

# Analiza sigurnosti cestovnog prometa na području gradske četvrti Donji Grad u Gradu Zagrebu

---

Šarčević, Katarina

Master's thesis / Diplomski rad

2020

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:031433>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-23**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

**Katarina Šarčević**

**ANALIZA SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA NA  
PODRUČJU GRADSKE ČETVRTI DONJI GRAD U GRADU  
ZAGREBU**

**DIPLOMSKI RAD**

**Zagreb, 2020.**

Zagreb, 1. travnja 2020.

Zavod: **Zavod za gradski promet**  
Predmet: **Sigurnost cestovnog i gradskog prometa II**

## DIPLOMSKI ZADATAK br. 5956

Pristupnik: **Katarina Šarčević (0135238603)**  
Studij: **Promet**  
Smjer: **Cestovni promet**

Zadatak: **Analiza sigurnosti cestovnog prometa na području gradske četvrti Donji Grad u Gradu Zagrebu**

### Opis zadatka:

Sigurnost cestovnog prometa je dio globalne politike društva te se uspješnost iste može odrediti prema broju prometnih nesreća i njihovih posljedica. Važan proces koji će se obaviti u radu je povećanje sigurnosti pomoću identifikacije i sanacije opasnih mjesta, tzv. crnih točaka na cestovnoj mreži prometnica. Kako bi se provela uspješna identifikacija potrebni su povijesni podatci o prometnim nesrećama, a oni su dostupni iz središnjeg informacijskog sustava Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske. Izradom statističke analize i uz korištenje programskog alata GIS (QGIS) provest će se identifikacija opasnih mjesta s najvećom koncentracijom prometnih nesreća. Također, dodatno prikupljanje podataka napraviti će se uz terensko istraživanje na karakterističnim opasanim mjestima područja obuhvata. Prema provedenom istraživanju na pojedinim opasnim mjestima predložit će se mjere koje mogu doprijeti povećanju razine sigurnosti prometa za sve sudionike urbanog prometa.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za  
diplomski ispit:

---

dr. sc. Mario Čosić

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

DIPLOMSKI RAD

**ANALIZA SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA NA  
PODRUČJU GRADSKJE ČETVRTI DONJI GRAD U GRADU  
ZAGREBU**

**ANALYSIS OF ROAD SAFETY IN DONJI GRAD MUNICIPALITY**

Mentor: dr. sc. Mario Čosić

Student: Katarina Šarčević

JMBAG: 0135238603

Zagreb, 2020.

# ANALIZA SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA NA PODRUČJU GRADSKE ČETVRTI DONJI GRAD U GRADU ZAGREBU

**SAŽETAK:** 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. Identifikacija i sanacija opasnih mjesta automatski povećava sigurnost cestovnog prometa. Na području četvrti Donjeg Grada u Gradu Zagrebu provedena je identifikacija opasnih mjesta na temelju podataka o prometnim nesrećama koje je prikupilo Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske. Uz pomoć programskog alata QGIS i Microsoft Excel obrađen je skup podataka kojeg čine podaci o prometnim nesrećama u periodu od 2016. do 2018. godine.

**Ključne riječi:** prometna nesreća; identifikacija opasnih mjesta; Grad Zagreb-Donji Grad

**SUMMARY:** A traffic collision is an occurrence on the road, caused by violating traffic laws, in which partook at least one vehicle in movement and in which at least one person was injured or has deceased, or has deceased within 30 days from the effect of the accident, or caused material damage. Identification and sanation of dangerous areas automatically increases traffic safety. In the area of the Donji Grad county in the town of Zagreb, identification of dangerous areas was conducted that was based on the data about traffic collisions gathered by the Ministry of the Interior. With the help of applications such as QGIS and Microsoft Excel the data from 2016 to 2018 have been processed.

**Key words:** accident blackspot; road safety; City of Zagreb - Donji Grad

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. OSOBITOSTI CESTOVNIH PROMETNIH NESREĆA U GRADSKOM PROMETU.....	3
2.1. Prometna nesreća .....	3
2.2. Čimbenici sigurnosti cestovnog prometa.....	4
2.2.1. Čovjek kao čimbenik sigurnosti prometa.....	4
2.2.2. Vozilo kao čimbenik sigurnosti prometa .....	7
2.2.3. Cesta kao čimbenik sigurnosti prometa .....	8
2.2.4. Ostali čimbenici.....	8
2.3. Gradska prometna mreža .....	8
3. DEFINIRANJE PODRUČJA OBUHVATA, PRIKUPLJANJE I OBRADA PODATAKA.....	10
3.1. Područje obuhvata .....	10
3.2. Prikupljanje podataka .....	12
3.2.1. Prikupljanje podataka od Ministarstva unutarnjih poslova .....	12
3.2.2. Računali program za obradu podataka QGIS.....	14
3.2.3. Obrada podataka u računalnom paketu Microsoft Office - Excel.....	14
4. ANALIZA OPASNIH MJESTA NA PODRUČJU GRADSKE ČETVRTI DONJI GRAD U GRADU ZAGREBU .....	16
4.1. Analiza općih podataka o prometnim nesrećama .....	17
4.2. Analiza podataka prema vremenu i uvjetima prilikom događaja prometnih nesreća .....	22
4.3. Analiza vrsta prometnih nesreća prema karakteristikama ceste i ograničenju .....	26
4.4. Analiza vrsta prometnih nesreća prema regulaciji prometa i signalizaciji .....	31
4.5. Analiza opasnih mjesta pomoću toplinskih karata .....	35
5. PRIJEDLOG MJERA POBOLJŠENJA NA KARAKTERISTIČNIM OPASNIM MJESTIMA.....	47
6. ZAKLJUČAK .....	48
LITERATURA .....	49
POPIS SLIKA.....	50
POPIS TABLICA .....	52
POPIS GRAFIKONA .....	53

# 1. UVOD

Cestovni promet u Republici Hrvatskoj je jedan od najvažnijih i najzastupljenijih grana prometa. S obzirom na kvalitetnu infrastrukturnu mrežu autocesta i brzih cesta postoje poteškoće u području sigurnosti cestovnog prometa. Posljedica povećanja stupnja motorizacije neizravno dovodi do povećanja broja prometnih nesreća. Prometna nesreća je događaj na cesti koji zbog nepoštivanja prometnih pravila dovodi do materijalne štete, ozljeda ili u najgorem slučaju smrti. Glavne aktivnosti ublažavanja i smanjenje posljedica prometnih nesreća usmjerene su prema osnovnim čimbenicima sigurnosti: odnosno čovjek, cesta, vozilo i okruženje. Statistički je čovjek naveden kao najveći uzročnik prometnih nesreća, dok su u manjem postotku navedeni cesta i vozilo.

Cilj ovog diplomskog rada je analiza i obrada podataka o prometnim nesrećama koje je prikupilo Ministarstvo unutarnjih poslova (MUP) za trogodišnje razdoblje od 2016.-2018. godine. Predmetno područje analize prometnih nesreća je gradska četvrt Donji Grad u gradu Zagrebu. Analiza je provedena na temelju određenih kriterija i podataka o prometnim nesrećama koje su se dogodile u promatranom razdoblju. Prometne nesreće su unesene u programski alat QGIS kako bi se vizualizirala mjesta najveće koncentracije prometnih nesreća tj. žarišta prometnih nesreća na tom području.

Ovaj diplomski rad sastoji se od šest poglavlja:

1. Uvod
2. Osobitosti cestovnih prometnih nesreća u gradskom prometu
3. Definiranje područja obuhvata, prikupljanje i obrada podataka
4. Analiza opasnih mjesta području gradske četvrti Donji Grad u Gradu Zagrebu
5. Prijedlog mjera poboljšanja na karakterističnim opasnim mjestima
6. Zaključak

U uvodnom poglavlju opisana je svrha, cilj i struktura rada. Nakon uvodnog poglavlja u drugom poglavlju opisani su osnovni čimbenici sigurnosti te podjela gradske prometne mreže.

U trećem poglavlju je definirano i opisano područje obuhvata. Nastavno su opisani i navedeni izvori podataka o prometnim nesrećama te su navedeni računalni programski alati koji su se koristili u provođenju izrade analize prometnih nesreća.

U četvrtom poglavlju napravljena je statistička analiza prometnih nesreća prema vrstama prometnih nesreća, posljedicama, vremenu u kojem su se dogodile te uvjetima okruženja u kojem su se dogodile.

U petom poglavlju predložene su mjere koje doprinose većoj sigurnost prometa u predmetnom području obuhvata, pri čemu su u zadnjem šestom poglavlju navedena zaključna razmatranja na temelju provedenih istraživanja.



## 2. OSOBITOSTI CESTOVNIH PROMETNIH NESREĆA U GRADSKOM PROMETU

### 2.1. Prometna nesreća

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 prevrnuo ili udarilo u neku prirodnu prepreku, a pritom ne sudjeluje drugo vozilo ili pješak i kada tim događajem drugoj osobi nije prouzročena šteta. [1]

Prema vrstama prometne nesreće se dijele: [2]

- Sudar na dvaju ili više vozila
- Zanošenje vozila
- Nalet vozila na nepokretnu prepreku
- Nalet na pješaka
- Nalet na biciklista
- Nalet na mirujuće vozilo
- Nalet na zaprežno vozilo
- Nalet na životinju

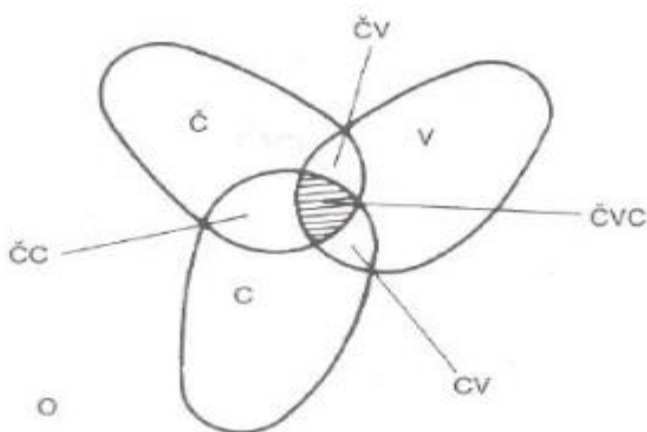
Posljedice prometnih nesreća mogu se podijeliti na: [2]

- Prometne nesreće sa teže ozlijeđenim ili poginulim osobama
- Prometne nesreće sa lakše ozlijeđenim osobama
- Prometne nesreće u kojima je nastala manja materijalna šteta
- Prometne nesreće sa imovinsko – materijalnom štetom velikih razmjera

## 2.2. Čimbenici sigurnosti cestovnog prometa

U današnje vrijeme promet je postao vrlo složna pojava pri kojoj dolazi do mnogih konfliktnih situacija koje bi se mogle riješiti provođenjem brojnih mjera. Rješavanjem brojnih mjera rezultiralo bi otklanjanjem opasnih mjesta odnosno smanjenjem opasnosti. Analizirajući moguće uzroke, cestovni promet se može pojednostavljeno promatrati kroz tri osnovna podsustava: čovjek, vozilo i cesta (slika 1). [3]

Na slici 1. prikazana je međusobna zavisnost podsustava čovjek (č) – vozilo (v) – cesta (c). Sve što se nalazi oko nas utječe na naše ponašanje pa je zato i okolina također bitan faktor sigurnosti prometa. Prostor gdje se preklapaju svi ti podsustavi je od posebnog značaja[3].



Slika 1. Venov dijagram  
Izvor [2]

### 2.2.1. Čovjek kao čimbenik sigurnosti prometa

Čovjek kao vozač svojim osjetilima prima sve obavijesti vezane na cesti. Vozilo i prometni propisi određuju način kretanja vozila. Najvažniji čimbenik koji utječe na sigurnost prometa je Čimbenik „čovjek“. Vozač je dio sustava koji na osnovu dobivenih obavijesti donosi odluke i regulira način kretanja vozila[3].

Na ponašanje čovjeka kao čimbenika sigurnosti u prometu utječu[3]:

- osobne značajke vozača
- psihofizička svojstva
- obrazovanje i kultura.

### 1.) Osobne značajke vozača

Osobnost je organizirana cjelina svih osobina, svojstava i ponašanja kojima se svaka ljudska individualnost izdvaja od svih drugih pojedinaca društvene zajednice. Psihički i skladno razvijena osoba je preduvjet uspješnog i sigurnog odvijanja prometa. Pojmom osobe u užem smislu mogu se obuhvatiti ove psihičke osobine[3]:

- Sposobnost – skup prirešenih i stečenih uvjeta koji omogućuju obavljanje neke aktivnosti te je ona pod svakog pojedinca različita.
- Stajališta – vozač-vožnja, rezultat su odgoja u školi i u obitelji, društva i učenja. Ona se dijele na privremena ( nastaju zbog pijanstva, svađa, neprospavanih noći...) i stalna ( nastaju zbog pogrešnog odgoja ).
- Temperament – urođena osobina koja se očituje u načinu mobiliziranja psihičke energije kojom određena osoba raspolaže. Za profesionalne vozače nisu pogodne osobe koleričnog ni flegmatičnog tipa.
- Osobne crte – specifične su strukture pojedinca zbog kojih on u različitim situacijama reagira na isti način.
- Karakter (značaj) – očituje se u moralu čovjeka i njegovu odnosu prema ljudima te prema poštivanju društvenih normu i radu. Među pozitivne karakterne osobine pripada poštenje, marljivost, pristojnost, skromnost itd, a u negativne pripada lažljivost, lijenost, neodgovornost itd. Osobe s negativnim karakternim osobinama izazivaju veći broj prometnih nesreća.

Sve sposobnosti čovjeka razvijaju se u prosjeku od osamnaeste godine i do tridesete ostaju uglavnom nepromijenjene. Od tridesete do pedesete godine dolazi do blagog pada tih sposobnosti, a od pedesete godine smatra se da je taj pad znatno brži te da je šezdeset pet godina donja granica.

### 2.) Psihofizičke osobine čovjeka

Psihofizičke osobine vozača znatno utječu na sigurnost prometa. Prilikom upravljanja vozila dolaze posebno do izražaja sljedeće psihofizičke osobine[3]:

- Funkcije organa osjeta
- Psihomotiričke sposobnosti
- Mentalne sposobnosti

**Funkcije organa osjeta** – S pomoću organa osjeta koji podražuju živčani sustav nastaje osjet vida, sluha, ravnoteže, mirisa i dr. U obavještanju vozača najvažniji je osjet vida. Više od 95 posto svih odluka vozač donosi ovisi o tim organima. Za upravljanje vozilom osobito su važni osjeti: vida, sluha, ravnoteže, mišićni te mirisa.

Kod osjeta vida važno je: prilagođavanje oka na tamu odnosno sposobnost brzog zamjećivanja nakon promjene intenziteta svjetla, vidno polje odnosno prostor u kojem čovjek uočava predmete a da pritom ne pokreće glavu i oči, razlikovanje boja koja omogućuje brže opažanje prometnih znakova te oštrina vida sposobnost uočavanja sitnih detalja.

Osjet sluha znatno manje utječe na sigurnost prometa nego osjet vida. Sluh služi za kontrolu rada motora, za određivanje smjera i udaljenosti vozila pri kočenju. S pomoću osjeta ravnoteže uočava se nagib ceste, ubrzanje ili usporenje vozila, bočni pritisak u zavoju i slično. Mišićni osjet daje vozaču obavijest o djelovanju vanjskih sila zbog promjene brzine o silama koje nastaju pritiskom na kočnicu, spojku i slično. Osjet mirisa nema neku značajnu ulogu, ali u slučajevima pri duljem kočenju, kad pregore instalacije i slično.

**Psihomotiričke sposobnosti** – omogućuju uspješno izvođenje pokreta koji zahtijevaju brzinu, preciznost i usklađen rad raznih mišića. Psihomotiričke sposobnosti koje su bitne prilikom upravljanja vozilom: brzina reagiranja, brzina izvođenja pokreta rukom i sklad pokreta i opažanja.

**Mentalne sposobnosti** – su sposobnosti mišljenje, pamćenje, inteligencija, učenje i slično. Jedan od važnijih je inteligencija jer vozač brzo uočava bitne odnose u složenoj prometnoj situaciji te donosi odgovarajuće odluke.

### 3.) Osobne značajke vozača

Bitni su čimbenici u međuljudskim odnosima u prometu. Vozači koji su stekli određeno obrazovanje poštuju prometne propise i odnose se ozbiljno prema ostalim sudionicima u prometu. Takav se vozač ne nameće drugima, nego nastoji pomoći ostalim vozačima kako bi

se izbjegle prometne nezgode. Učenjem se postiže znanje koje je nužno za normalno odvijanje prometa. Tu se ubraja: [3]

- Poznavanje znakova i propisa o reguliranju prometa
- Poznavanje kretanja vozila
- Poznavanje vlastitih sposobnosti

### **2.2.2. Vozilo kao čimbenik sigurnosti prometa**

Vozilo je prijevozno sredstvo namijenjeno za prijevoz ljudi i tereta a može se kretati pravocrtno ili krivocrtno jednolikom brzinom, ubrzano ili usporeno. Prema statističkim podacima za 3-5 posto prometnih nezgoda smatra se da im je uzrok tehnički nedostatak na vozilu. Elementi vozila mogu biti aktivni (tehnička rješenja vozila čija je zadaća smanjiti mogućnost nastanka prometne nezgode) i pasivni (rješenja koja imaju zadaću u slučaju nastanka prometne nezgode ublažiti njezine posljedice)[3].

**Tehničko stanje vozila** – tehnički neispravno vozilo ( neispravnosti uređaja za kočenje ili upravljanje, neispravnost pneumatika, svjetlosnih uređaja i ostalih uređaja na vozilu potrebnih za ispravno vozilo ).

**Teret na vozilu** – opterećenje vozila iznad dopuštene nosivosti, nepravilno smješten ili nedovoljno učvršćen teret.

**Aktivni elementi** – kočnice, sustavi za upravljanje i stabilnost, gume, svjetlosni signalni uređaji, sjedala, uređaji za povećanje vidnog polja vozaču, uređaj za klimatizaciju vozila, elementi za smanjivanje buke i vibracije koji imaju zadaću da smanje mogućnost nastanka prometne nesreće.

**Pasivni elementi** – karoserija, vrata, sigurnosni pojasevi, zračni jastuci, nasloni za glavu, vjetrobranska stakla i zrcala, položaj motora, spremnika, rezervnog kotača, akumulatora, odbojnik, sjedala, unutarnja oprema. [2]

### 2.2.3. Cesta kao čimbenik sigurnosti prometa

Tehnički nedostaci ceste često su uzrok nastanka prometnih nesreća, a oni mogu nastati pri projektiranju cesta i pri njihovoj izvedbi. [3]

**Oprema ceste** – nedostatak ili nepravilno postavljanje prometnih znakova i oznaka. Nepropisno postavljene sigurnosni elementi ceste (bankina, ograda, živica, smjerokazi).

**Stanje kolnika** – loše stanje kolnika uzrokovano lošom kvalitetom izrade, vremenskim uvjetima ili neodržavanjem, odroni kamenja. Niski koeficijent prijanjanja između kotača i kolnika[3].

### 2.2.4. Ostali čimbenici

Čimbenik „promet na cesti“ obuhvaća podčimbenike: organizaciju (prometni propisi i tehnička sredstva za organizaciju), upravljanje (način i tehnika upravljanja cestovnim prometom), kontrola prometa (način kontrole prometa te ispitivanje i statistika prometnih nesreća).

Atmosferska prilika ili trag ulja na kolniku, nečistoća, divljač i slično koji su zapreka sigurnog odvijanja prometa spadaju u incidentne čimbenike. [3]

## 2.3. Gradska prometna mreža

Podjela, klasifikacija ili razvrstavanje gradskih prometnica predstavlja bitan postupak i koraku daljnjoj razradi prometno-urbanističke problematike. Razvrstavanje prometnica u urbanim sredinama ozbiljnije je problematizirano tek unatrag 20-30 godina, za razliku od mreža javnih cesta izvan naselja.

Prometnom mrežom smatra se sklop elemenata preko kojih se očituje promet u svom dinamičkom i stacionarnom obliku. Gradska prometna mreža uravnotežuje prostorno-funkcionalne značajke svih vidova gradskog prometa.

Gradsku prometnu mrežu može se podijeliti na sustave koji koriste: [4]

1. Zajedničke gradske površine:

- Pješački promet

- Biciklistički promet
- Automobilistički promet ( osobni i taxi ) i motoristički promet
- Javni gradski promet ( autobusni, tramvaji i trolejbusni )

## 2. Izdvojene gradske površine:

- Brzi tramvajski promet
- Metro ( gradska željeznica )
- Prigradska željeznica
- Međugradska željeznica
- Terminali

Prometni sustav Grada Zagreba sastoji se od prometnih mreža cestovnog prometa, pješačkog prometa, pješačkog i biciklističkog prometa i parkirališnih površina. S obzirom na klasifikaciju gradska cestovna mreža dijeli se na:

- Primarnu gradsku mrežu - funkcija prometnog povezivanja-masovna kretanja većim brzinama više vrsti vozila – JGP, automobili, teretna vozila, pješaci i biciklisti
- Sekundarnu lokalnu mrežu - pristup do određenih ciljeva (stanova, manjih pogona) - putnički automobili, biciklisti i pješaci

Prometnice primarne gradske mreže mogu se podijeliti na:

- Ceste visokog učinka (autoceste i brze ceste)
- Gradske avenije
- Glavna ulica
- Ulica

Prometnice sekundarne gradske mreže dijele se na

- Pristupne ulice
- Nekategorizirane prometnice, parkirališta, trgovi.

### **3. DEFINIRANJE PODRUČJA OBUHVATA, PRIKUPLJANJE I OBRADA PODATAKA**

#### **3.1. Područje obuhvata**

Zagreb je glavni grad Republike Hrvatske i najveći grad u Hrvatskoj po broju stanovnika. Šire područje grada okuplja više od milijun stanovnika. Povijesno gledajući, grad Zagreb je izrastao iz dva naselja na susjednim brežuljcima, Gradeca i Kaptola, koji čine jezgru današnjeg grada, njegovo povijesno središte.

Nalazi se na jugozapadnom rubu Panonske nizine na prosječnoj nadmorskoj visini od 122 m, podno južnih padina Medvednice, na lijevoj i desnoj obali rijeke Save. Položaj grada, koji je na mjestu spajanja alpske, dinarske, jadranske i Panonske regije, omogućio je da Zagreb postane most između srednjoeuropskog i jadranskog područja[5].

Odabrano područje za analizu sigurnosti cestovnog prometa je Donji grad Zagreb. Obuhvaća najuže gradsko središte, najgušće nastanjeni dio grada u kojemu je koncentrirana glavna javnog, posebice kulturnog života Zagreba. Proteže se od Kvaternikova trga i Heinzelove ulice na istoku do Ulice Republike Austrije na zapadu, odnosno od Ilice, Trga bana Josipa Jelačića, Jurišićeve i Vlaške ulice na sjeveru do željezničke pruge na jugu.

Na sjeveru graniči s Gradskom četvrti Gornji grad – Medveščak, na istoku s Maksimirom i Peščenicom – Žitnjakom, na jugu s Trnjem, a na zapadu s Trešnjevkom – sjever i Črnomercem. Površina Donjeg grada je 301,64 ha. Prema popisu stanovništva iz 2011. godine ukupan broj stalnih stanovnika je 37.024, broj kućanstava je 16.616 te broj stanova 23.397[6].

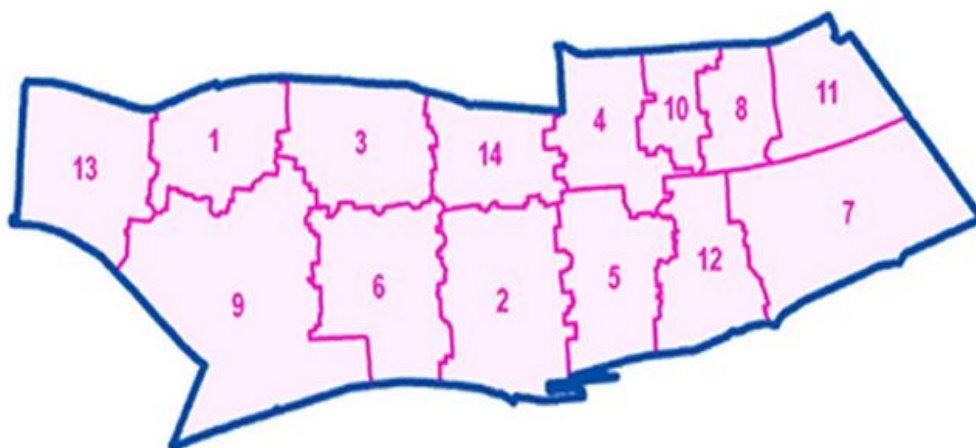




Slika 2. Prikaz gradske četvrti Donji grad Zagreb  
Izvor: [6]

Na području Grada Zagreba registrirano je 339.749 motornih vozila, od čega su 285.279 osobna vozila. U Gradu je Zagrebu tijekom posljednja dva desetljeća stalan porast stupnja motorizacije uvjetovan pozitivnim socioekonomskim pokazateljima te pojačanom urbanizacijom. S tim da je tijekom 2008.godine zabilježen pad uvjetovan gospodarskom krizom. Naime, zadnjih nekoliko godina pokazatelji daju rezultate oporavka te se u budućnosti očekuje povećanje motorizacije u Gradu Zagrebu [7].

Gradska četvrt Donji grad jedna je od sedamnaest gradskih četvrti u samoupravnom ustrojstvu Grada Zagreba. Osnovana je Statutom Grada Zagreba 14. prosinca 1999. godine. [8] Gradska četvrt je podijeljena na 14 administrativnih samoupravnih cjelina - mjesni odbori: [7] Mjesni odbor „Andrija Medulić“, Mjesni odbor „August Šenoa“, Mjesni odbor Cvjetni trg, Mjesni odbor „Hrvatski narodni vladari“, Mjesni odbor „Knez Mislav“, Mjesni odbor „Kralj Petar Svačić“ [8].



Slika 3. Prikaz mjesnih odbora Donji grad Zagreb

Izvor: [7]

### **3.2. Prikupljanje podataka**

Za potrebu ovoga rada prikupljeni su podatci o prometnim nesrećama od Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske (MUP). Prikupljeni podatci prometnih nesreća odnose se na područje gradske četvrti Donji grad Zagreb u razdoblju od 2016. do 2018. godine.

#### **3.2.1. Prikupljanje podataka od Ministarstva unutarnjih poslova**

Prikupljanje većine podataka o prometnim nesrećama u Republici Hrvatskoj obavljaju djelatnici Ministarstva unutarnjih poslova (MUP-a) na temelju standardnog obrasca odnosno Upitnika o prometnoj nesreći (UPN) (Slika 4. i 5.) [7].

Podaci se u upitnik unose kao brojevi i slovni znakovi te u tekstualnom obliku. Policijski službenici pri popunjavanju upitnika koriste se izrađenim Znakovnikom pomoću kojeg popunjavaju rubrike u koje se podaci unose pod šiframa koje zamjenjuju određene pojmove.

Znakovnik za popunjavanje Upitnika o prometnoj nesreći koji je prilagođen i u primjeni od 1. siječnja 2010. godine. Podaci se u Informacijski sustav unose odmah nakon popunjavanja, a najkasnije u roku od 24 sata od zaprimanja.

REPUBLIKA HRVATSKA  
MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA

**UPITNIK O PROMETNOJ NESREĆI**

BROJ UPN-a \_\_\_\_\_ UPN

PU										PP																			
BROJ NESREĆE					DATUM NESREĆE					VRSTNE NESREĆE					SEKTOR					OPHOĐNI RAJON									
GEOGRAFSKA ŽUPANA										GEOGRAFSKA ŽUPANA										NESREĆA SE DOGOĐILA U									
OPĆINA															NASELJE														
ULICA 1										ULICA 2																			
KUĆNI BROJ																													
CESTA										DIONICA					PODIONICA					STACIONAŽA Km: Metara:									
POSLEDICA PN					VRSTA PN					Pozivati: Sadržaj: Sadržaj:					OKOLNOSTI KOJE SU PREDHODILE					PROMET PROMETA									
OČEVID NA MESTU DOGAĐAJA										SUDJELOVALO VOZILA					SUDJELOVALO OSOBA					UVJETI VOZIVOSTI					KARAKTERISTIKE CESTE				
STANJE KOLNIČKOG ZASTORA										VRSTA KOLNIČKOG ZASTORA					STANJE POVRŠNE KOLNEKA					REGULACIJA PROMETA					JAVNA RAZUJETA				
ODRABČENJE BAZINE										VERTIKALNA SIGNALIZACIJA					HORIZONTALNA SIGNALIZACIJA					DROBU					ATMOSFERNE PRUKE				

**PODACI O VOZILIMA**

VRSTA VOZILA					REGISTRACIJSKA OZNAKA					GODINA PROIZVODNJE					ZEMLJA REGISTRACIJE					SMJER KRETANJA					JAVNI PRUJEVOZ				
PREVOZNA POKRETNOST					OS					TEHNIČKI PREGLED VRUŠI					OSIGURANJE VRUŠI					PROMETNA DOZVOLA VRUŠI									

VRSTA VOZILA					REGISTRACIJSKA OZNAKA					GODINA PROIZVODNJE					ZEMLJA REGISTRACIJE					SMJER KRETANJA					JAVNI PRUJEVOZ				
PREVOZNA POKRETNOST					OS					TEHNIČKI PREGLED VRUŠI					OSIGURANJE VRUŠI					PROMETNA DOZVOLA VRUŠI									

VRSTA VOZILA					REGISTRACIJSKA OZNAKA					GODINA PROIZVODNJE					ZEMLJA REGISTRACIJE					SMJER KRETANJA					JAVNI PRUJEVOZ				
PREVOZNA POKRETNOST					OS					TEHNIČKI PREGLED VRUŠI					OSIGURANJE VRUŠI					PROMETNA DOZVOLA VRUŠI									

Slika 4. Upitnik o prometnim nesrećama (prvi dio)  
Izvor: [9]

**PODACI O SUDIONICIMA**

PREZIME										IME										ROĐEN					OS																								
DRŽAVLJANSTVO										REGISTRACIJSKA OZNAKA VOZILA										SVOJSTVO SUDIONIKA																													
KATEGORIJA KOJOM JE UPRAVLJAO										GODINA POLAGANJA					SPOL SUDIONIKA					POSLEDICE					ALKOTESTIRANJE																								
ALKOHOL					RAZINA PO ALKOTESTIRANJU					ANALIZA KRV I URINA					RAZINA PO ANALIZI					DROGA					GRUPA DROGE																								
LIJEKOV					UMOR					BOLEST					SIGURNOSNA SREDALEA					KADICA					POJAS					MOBILTEL					OZNAKA PUNJAVE					INERCIJA					BROJ PUNJAVE				

PREZIME										IME										ROĐEN					OS																								
DRŽAVLJANSTVO										REGISTRACIJSKA OZNAKA VOZILA										SVOJSTVO SUDIONIKA																													
KATEGORIJA KOJOM JE UPRAVLJAO										GODINA POLAGANJA					SPOL SUDIONIKA					POSLEDICE					ALKOTESTIRANJE																								
ALKOHOL					RAZINA PO ALKOTESTIRANJU					ANALIZA KRV I URINA					RAZINA PO ANALIZI					DROGA					GRUPA DROGE																								
LIJEKOV					UMOR					BOLEST					SIGURNOSNA SREDALEA					KADICA					POJAS					MOBILTEL					OZNAKA PUNJAVE					INERCIJA					BROJ PUNJAVE				

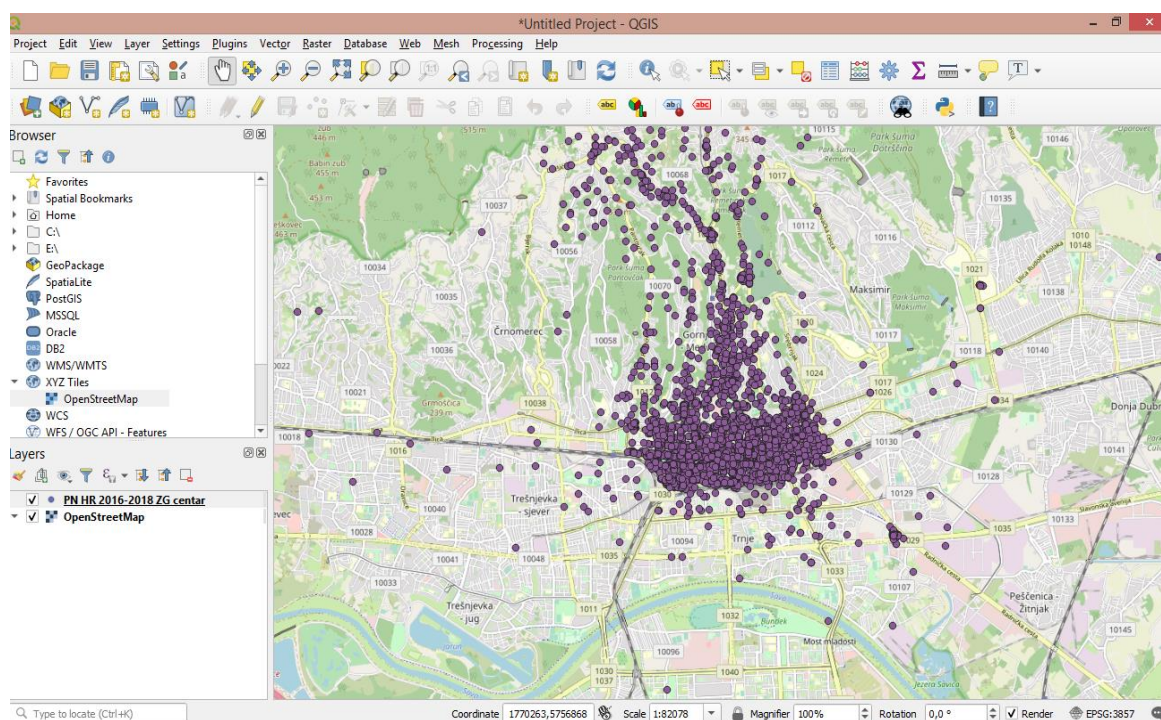
PREZIME										IME										ROĐEN					OS																								
DRŽAVLJANSTVO										REGISTRACIJSKA OZNAKA VOZILA										SVOJSTVO SUDIONIKA																													
KATEGORIJA KOJOM JE UPRAVLJAO										GODINA POLAGANJA					SPOL SUDIONIKA					POSLEDICE					ALKOTESTIRANJE																								
ALKOHOL					RAZINA PO ALKOTESTIRANJU					ANALIZA KRV I URINA					RAZINA PO ANALIZI					DROGA					GRUPA DROGE																								
LIJEKOV					UMOR					BOLEST					SIGURNOSNA SREDALEA					KADICA					POJAS					MOBILTEL					OZNAKA PUNJAVE					INERCIJA					BROJ PUNJAVE				

POLICAJSKI SLUŽBENIK \_\_\_\_\_  
OS POLICIJSKOG SLUŽBENIKA \_\_\_\_\_ POTPIS: \_\_\_\_\_

Slika 5. Upitnik o prometnim nesrećama (drugi dio)  
Izvor: [9]

### 3.2.2. Računali program za obradu podataka QGIS

QGIS (ranije poznat i kao "Quantum GIS") je računalna GIS aplikacija otvorenog koda koja omogućuje vizualizaciju, upravljanje, uređivanje i analiziranje geopodataka. Preveden je na 31 svjetski jezik uključujući i Hrvatski. QGIS omogućuje stvaranje karata koje se sastoje od rasterskih ili vektorskih slojeva. Vektorski podaci mogu biti pohranjeni kao točke, linije ili poligoni, a podržane su različite vrste rasterskih slika. Program podržava i georeferenciranje. QGIS pruža integraciju s drugim GIS paketima otvorenog koda, uključujući PostGIS, GRASS GIS i MapServer koji korisniku omogućuju dodatnu funkcionalnost. (Slika 6). [10]



Slika 6. Prikaz unesenih podataka prometnih nesreća u aplikaciji QGIS

### 3.2.3. Obrada podataka u računalnom paketu Microsoft Office - Excel

Programski alat tvrtke Microsoft Office, Microsoft Excel uglavnom služi za rješavanje problema matematičkog tipa pomoću tablica i polja koje je moguće povezivati različitim formulama. Može poslužiti i za izradu jednostavnijih baza podataka (program koji služi za izradu složenijih baza podataka je Microsoft Access). Na temelju unesenih podataka, lako iz tablica može stvarati grafikone. Također omogućuje dodavanje različitih objekata: tablica, slika, grafikona i drugo[11].

Provedena je statistička analiza broja prometnih nesreća na području Donjeg Grada u Gradu Zagrebu 2016. – 2018. godine na temelju podataka dobivenih od Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske. (Slika 7)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
	wkt_geom	BROJ PN (u	POLICIJSKA	POLICIJS_1	DATUM NEZG	DAN NEZGOD	VRIJEME PN	OPĆINA	MJESTO	ULICA1	KUĆNI BROJ	PODBROJ	ULICA2	CESTA	DIONICA
1	Point (15.976	12901	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	6.6.2016.		1	13:52	ZAGREB-CE ZAGREB	TRG ANTE	7				0
2	Point (15.993	12888	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	6.6.2016.		1	20:30	ZAGREB-MI ZAGREB	ULICA IVAI	6				0
3	Point (15.971	12891	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	6.6.2016.		1	11:00	ZAGREB-CE ZAGREB	MAŽURAN	6				0
4	Point (15.971	12891	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	6.6.2016.		1	11:00	ZAGREB-CE ZAGREB	MAŽURAN	6				0
5	Point (15.964	13000	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	7.6.2016.		2	17:00	ZAGREB-CE ZAGREB	ULICA IZID	0				0
6	Point (15.980	13001	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	7.6.2016.		2	11:30	ZAGREB-CE ZAGREB	MRAZOVIC	4				0
7	Point (15.973	12897	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	7.6.2016.		2	8:40	ZAGREB-CE ZAGREB	MIHANOV	0		KRALJEVEČKI OGRAN		0
8	Point (15.993	12975	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	7.6.2016.		2	8:00	ZAGREB-MI ZAGREB	PETROVA	13				0
9	Point (15.982	13128	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	8.6.2016.		3	13:30	ZAGREB-MI ZAGREB	REMETSKA	9				0
10	Point (15.971	13138	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	8.6.2016.		3	13:15	ZAGREB-CE ZAGREB	MESNIČKA	16				0
11	Point (15.982	13002	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	7.6.2016.		2	17:20	ZAGREB-MI ZAGREB	TRG JOSIP	13				0
12	Point (15.986	13111	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	8.6.2016.		3	16:15	ZAGREB-MI ZAGREB	RUŽIČNJAI	0		JAGODNJAK		0
13	Point (15.950	13140	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	9.6.2016.		4	9:30	ZAGREB-CE ZAGREB	PRILAZ KR	0				0
14	Point (15.971	13147	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	9.6.2016.		4	8:55	ZAGREB-CE ZAGREB	TUŠKANAI	70				0
15	Point (15.991	13298	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	8.6.2016.		3	9:55	ZAGREB-MI ZAGREB	PETROVA	0		KAMAUFOVA ULICA		0
16	Point (15.972	14453	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	8.6.2016.		3	13:26	ZAGREB-CE ZAGREB	TRG PETRA	6				0
17	Point (15.958	13335	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	10.6.2016.		5	6:30	ZAGREB-CE ZAGREB	ILICA	148 A				0
18	Point (15.961	13314	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	11.6.2016.		6	10:35	ZAGREB-CE ZAGREB	MILINOVI	121				0
19	Point (15.963	13350	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	9.6.2016.		4	20:55	ZAGREB-CE ZAGREB	KAČIČEVA	0		ULICA IZIDORA KRŠN		0
20	Point (15.982	13354	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	9.6.2016.		4	6:50	ZAGREB-MI ZAGREB	TRG JOSIP	0				0
21	Point (15.974	13619	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	13.6.2016.		1	9:00	ZAGREB-CE ZAGREB	GAJEVA UI	0		ULICA NIKOLE TESLE		0
22	Point (15.958	13607	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	14.6.2016.		2	8:05	ZAGREB-CE ZAGREB	HERCEGOV	22				0
23	Point (15.959	13337	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	11.6.2016.		6	5:25	ZAGREB-CE ZAGREB	ULICA VJEI	60				0
24	Point (15.966	13503	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	12.6.2016.		7	10:35	ZAGREB-CE ZAGREB	MEDULIČE	12				0
25	Point (15.975	18003	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	14.6.2016.		2	11:30	ZAGREB-MI ZAGREB	BUJENIČKA	0		RUŽIČNJAK		0
26	Point (15.964	13723	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	15.6.2016.		3	11:25	ZAGREB-CE ZAGREB	JUKIČEVA	12				0
27	Point (15.962	13758	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	14.6.2016.		2	13:50	ZAGREB-CE ZAGREB	ULICA PAŠ	0		PANTOVČAK		0
28	Point (15.994	15957	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	14.6.2016.		2	20:30	ZAGREB-MI ZAGREB	ULICA PAV	0		KRALJA ZVONIMIRA		0
29	Point (15.973	14723	PU ZAGREBAČI	PPRP ZAGREI	15.6.2016.		3	15:35	ZAGREB-CE ZAGREB	ULICA IUR	15				0

Slika 7. Prikaz obrade unesenih podataka prometnih nesreća u MS Excel aplikaciji

#### **4. ANALIZA OPASNIH MJESTA NA PODRUČJU GRADSKE ČETVRTI DONJI GRAD U GRADU ZAGREBU**

Cilj ovoga rada je odrediti stanje sigurnosti cestovnog prometa u gradskoj četvrti Donjeg Grada u Gradu Zagrebu s obzirom na postojeće statističke podatke vezane za broj prometnih nesreća, kao i ostale faktore bitne sa stajališta prikupljanja podataka.

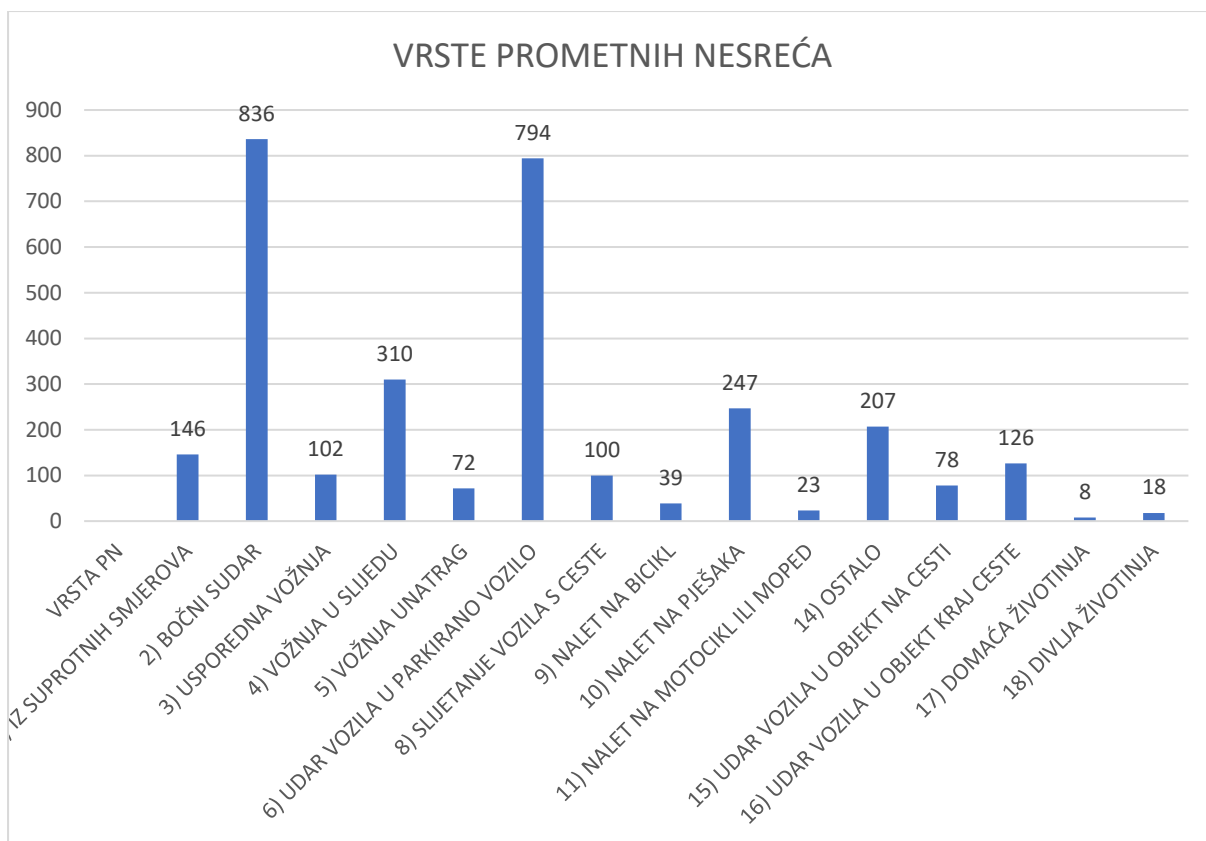
Upravljanje prometnom sigurnosti predstavlja važno sredstvo za smanjenje prometnih nesreća. Sva opasna mjesta zahtijevaju dugotrajnu analizu različitih kriterija s ciljem određivanja ispravnih koraka prema povećanju sigurnosti u prometu.

Za nastanak prometnih nesreća utječu: vozila, pješaci, ometanost mobitela, umor, loša infrastruktura i drugo. U ovoj etapi diplomskog rada obrađena analizirane su: vrste prometnih nesreća prema posljedicama, okolnostima koje su prethodile prometnim nesrećama, karakteristikama ceste, atmosferskim prilikama, uvjetima vidljivosti, prema ograničenoj brzini, vertikalnoj i horizontalnoj signalizaciji.

Prema MUP-ovom Znakovniku za popunjavanje upitnika o prometnoj nesreći, vrste prometne nesreće mogu biti [12]: 1) Vozila iz suprotnog smjera, 2) Bočni sudar, 3) Usporedna vožnja, 4) Vožnja u slijedu, 5) Vožnja unatrag, 6) Udar vozila u parkirano vozilo, 8) Slijetanje vozila s ceste, 9) Nalet na bicikl, 10) Nalet na pješaka, 11) Nalet na motocikl ili moped, 12) Sudar sa željezničkim vozilom, 14) Ostalo, 15) Udar vozila u objekt na cesti, 16) Udar vozila u objekt kraj ceste, 17) Nalet na domaću životinju te 18) Nalet na divlju životinju.

Ukupan broj prometnih nesreća prema podacima iz MUP-a koje su se dogodile u razdoblju od 2016.-2018.godine na području gradske četvrti Donji Grad u Gradu Zagrebu iznose 3016.

Od ukupnog broja prometnih nesreća najveći broj prometnih nesreća je bočnog sudara čak njih 836, dok ga prati u nešto manjem broju udar vozila u parkirano vozilo 794, zatim vožnja u slijedu 310, nalet na pješaka 247, ostalo 207, iz suprotnih smjerova 146, udar vozila u objekt kraj ceste 126, usporedna vožnja 102, slijetanje vozila s ceste 100, udar vozila u objekt na cesti 78, vožnja unatrag 72, nalet na bicikl 39, nalet na motocikl ili moped 23, divlja životinja 18 te domaća životinja 8 prometnih nesreća (Grafikon 1).



Grafikon 1. Vrste prometnih nesreća za razdoblje od 2016. do 2018.

Bočni sudar zauzima 27% od ukupnog broja prometnih nesreća, udar vozila u parkirano vozilo zauzima 25.5%, vožnja u slijedu zauzima 10%, nalet na pješaka zauzima 8%, vožnja iz suprotnih smjerova 4.7%, udar vozila u objekt kraj ceste zauzima 4%, dok usporedna vožnja zajedno sa slijetanjem vozila s ceste zauzima 3.2%, udar vozila u objekt na cesti zauzima 2.5%, vožnja unatrag zauzima 2.3%, nalet na bicikl zauzima 1.3%, dok nalet na motocikl, na domaće i divlje životinje zauzimaju manje od 1%, a nalet na tramvaj kao razlog nije ni naveden.

#### 4.1. Analiza općih podataka o prometnim nesrećama

Analiza općih podataka o prometnim nesrećama prikazana je pomoću tablica i grafikona. Prema Znakovniku MUP-a za popunjavanje upitnika o prometnoj nesreći, posljedice prometne nesreće podijeljene su:

1. S poginulim osobama
2. S ozlijeđenim osobama
3. S materijalnom štetom

Prema tablici analizirane su posljedice prometnih nesreća prema skupinama s poginulim osobama, s ozlijeđenim osobama te s materijalnom štetom posebno za 2016., 2017. i 2018. (Tablica 1.)

Analizom iz tablice uočavaju se posljedice prometnih nesreća prema skupini poginulih 2016. i 2018. godine je po 1, dok je 2017. godine njih 3 poginula.

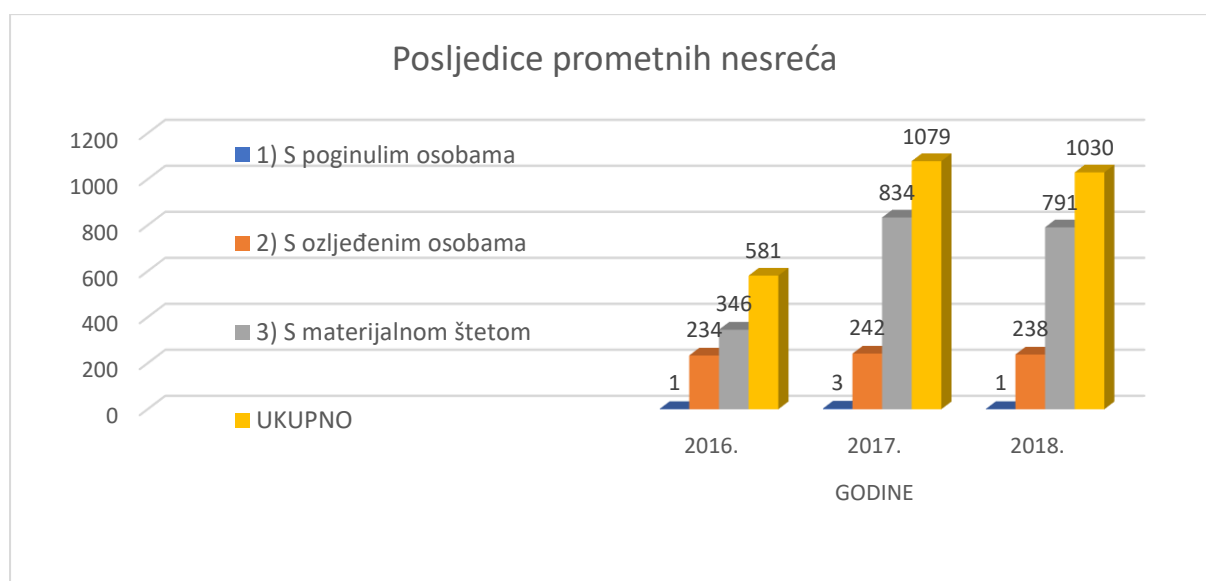
Prema skupini ozlijeđenih osoba u 2016-oj godini je najmanje njih 234, dok je u 2017-oj porast broja ozlijeđenih 247, a u 2018-oj bio je lagani pad na 238.

Prema skupini s materijalnom štetom prometnih nesreća 2016. godine bio je najmanji njih 346, najveći broj prometnih nesreća s materijalnom štetom broji 2017-ta godina njih 834, dok lagani pad je bio u 2018. godini njih 791.

Tablica 1. Posljedice prometnih nesreća

POSLJEDICA PROMETNIH NESREĆA	GODINE		
	2016.	2017.	2018.
1) S poginulim osobama	1	3	1
2) S ozlijeđenim osobama	234	242	238
3) S materijalnom štetom	346	834	791
<b>UKUPNO</b>	<b>581</b>	<b>1079</b>	<b>1030</b>

Na grafikonu 2. uočava se kako je najveći broj posljedica prometnih nesreća u ove tri godine materijalna šteta, zatim ozlijeđene osobe i najmanje je poginulih osoba kod kojih je u 2016. i 2018. jednak broj.



Grafikon 2. Posljedice prometnih nesreća



Prema Znakovniku MUP-a tablice su podijeljene u tri skupine kako bi se uočile razlike prometnih nesreća zbog njihovog velikog broja.

U tablici 2 uočava se kako prema posljedici prometnih nesreća s poginulim osobama postoji samo u bočnom sudaru njih 2. Najveći broj prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama je u bočnom sudaru čak njih 142 te ukupnu sumu (2016., 2017. i 2018.) s ozlijeđenim osobama čini 284 nesreća. Najveći broj prometnih nesreća s materijalnom štetom bilo je kod bočnog sudara čak njih 692.

Tablica 2. Posljedice prometnih nesreća s obzirom na vrstu prometnih nesreća (1-5) za razdoblje od 2016. do 2018

Posljedice prometnih nesreća	VRSTE PROMETNIH NESREĆA					
	iz suprotnih smjerova	bočni sudar	usporedna vožnja	vožnja u slijedu	vožnja unatrag	Ukupno
s poginulim osobama	0	2	0	0	0	2
s ozlijeđenim osobama	33	142	9	96	4	284
s materijalnom štetom	113	692	93	214	68	1180
<b>ukupno</b>	<b>146</b>	<b>836</b>	<b>102</b>	<b>310</b>	<b>72</b>	<b>1466</b>

U tablici 3. uočava se dvije zabilježene prometne nesreće s poginulim osobama s obzirom na nalet na pješaka. Najveći broj prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama ima nalet na pješaka čak njih 231, dok s materijalnom štetom najveći broj nesreća ima udar vozila u parkirano vozilo njih 785.

Tablica 3. Posljedice prometnih nesreća s obzirom na vrstu prometnih nesreća (6-11) za razdoblje od 2016. do 2018.

Posljedice prometnih nesreća	VRSTE PROMETNIH NESREĆA					
	udar vozila u parkirano vozilo	slijetanje vozila s ceste	nalet na bicikl	nalet na pješaka	nalet na motocikl ili moped	Ukupno
s poginulim osobama	0	0	0	2	1	3
s ozlijeđenim osobama	8	37	29	231	17	322
s materijalnom štetom	785	63	10	14	5	325
<b>ukupno</b>	<b>793</b>	<b>100</b>	<b>39</b>	<b>247</b>	<b>23</b>	<b>1202</b>

Prema tablici 4. nije zabilježeno prometnih nesreća s poginulim osobama. S ozlijeđenim osobama najveći broj je kod ostalih vrsta nesreća njih 94, a s materijalnom štetom najveći broj je kod udara vozila u objekt kraj ceste čak njih 114.

Tablica 4. Posljedice prometnih nesreća s obzirom na vrstu prometnih nesreća (12-18) za razdoblje od 2016. do 2018

Posljedice prometnih nesreća	VRSTE PROMETNIH NESREĆA					
	sudar sa željez. Vozilom	ostalo	udar vozila u objekt na cesti	udar vozila u objekt kraj ceste	nalet na životinju	ukupno
s poginulim osobama	0	0	0	0	0	0
s ozlijeđenim osobama	0	94	2	12	0	108
s materijalnom štetom	0	113	76	114	26	329
<b>ukupno</b>	<b>0</b>	<b>207</b>	<b>78</b>	<b>126</b>	<b>26</b>	<b>437</b>

Okolnosti prometnih nesreća su također podijeljene u tri tablice:

- Propust vozača
- Propust vozila
- Ostale greške propusti

Greške, odnosno propusti vozača su pod šifrom 1 –20, greške pješaka 21 –24, a ostale greške i propusti 31 i 32.

Prema tablici 5. najveći broj prometnih nesreća je prema nepropisanoj brzini u 2017. godina zabilježeno njih 24, prema brzini vozača neprimjerena uvjetima najveći broj nesreća je u 2016. godina njih 98, vožnja na nedovoljnoj udaljenosti ima najveći broj prometnih nesreća 2016. godine, zakašnjelo uočavanje opasnosti najveći broj nesreća je u 2018. njih 16, nepropisno pretjecanje u 2016. ima najveći broj nesreća njih 9, dok je isti broj nesreća u 2017. te 2018. njih 7. Nepropisno obilaženje, nepropisno mimoilaženje, nepropisno uključivanje u promet, nepropisno skretanje, nepoštivanje prednosti prolaska, nepoštivanje svjetlosnog znaka te nepropisno kretanje vozila na kolniku najveći broj prometnih nesreća imaju u 2017. godini.

Tablica 5. Okolnosti koje su prethodile prema propustu vozača razdoblje od 2016. do 2018. godine

OKOLNOSTI	GODINE		
	2016.	2017.	2018.
<b>GREŠKA - PROPUST VOZAČA</b>			
1) Npropisana brzina	8	24	10
2) Brzina vozača neprimjerena uvjetima	98	67	81
3) Vožnja na nedovoljnoj udaljenosti	64	57	41
4) Zakašnjelo uočavanje opasnosti	4	14	16
5) Npropisno pretjecanje	9	7	7
6) Npropisno obilaženje	14	29	20
7) Npropisno mimoilaženje	8	10	9
8) Npropisno uključivanje u promet	35	51	50
9) Npropisno skretanje	102	111	92
10) Npropisno okretanje	6	3	4
11) Npropisna vožnja unatrag	102	69	69
12) Npropisno prestrojavanje	55	51	53
13) Nepoštivanje prednosti prolaska	84	110	92
14) Npropisno parkiranje	6	5	8
15) Naglo usporenje – kočenje	3	2	3
16) Nepoštivanje svjetlosnog znaka	58	86	58
17) Neosiguran teret na vozilu	2	0	1
18) Nemarno postupanje s vozilom	22	30	22
19) Ostale greške vozača	269	280	329
20) Npropisno kretanje vozila na kolniku	8	24	15
<b>UKUPNO</b>	<b>957</b>	<b>1030</b>	<b>980</b>

Npropisno okretanje npropisna vožnja, npropisno prestrojavanje, neosiguran teret na vozilu najveći broj prometnih nesreća imaju u 2016. godine, npropisno parkiranje i ostale greške vozača imaju najveći broj prometnih nesreća imaju u 2018. godini (Tablica 6.). Nepoštivanje svjetlosnog znaka, naglo usporenje – kočenje te nemarno postupanje s vozilom imaju isti najveći broj prometnih nesreća u 2016. i 2018. godini.

Tablica 6. Okolnosti koje su prethodile prema propustu pješaka razdoblje od 2016.do 2018. godine

OKOLNOSTI	GODINE		
	2016.	2017.	2018.
<b>GREŠKA - PROPUST PJEŠAKA</b>			
21) Nepoštivanje svjetlosnog znaka (pješaci)	7	4	2
22) Nekorištenje obilježenog pješačkog prijelaza	3	4	3
23) Nekorištenje pothodnika / nathodnika	0	0	1
<b>UKUPNO</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>6</b>

Analizom ostalih grešaka propusta kod neočekivane pojave opasnosti na cesti u tablici 7., uočava se da je 2018. godine bilo najviše prometnih nesreća njih 35, isti je broj prometnih nesreća kod iznenadnog kvara vozila 2016., 2017., 2018. godine, sveukupno po 3.

Tablica 7. Okolnosti koje su prethodile prema ostalim greškama razdoblje od 2016. do 2018. godine

OKOLNOSTI	GODINE		
	2016.	2017.	2018.
<b>OSTALE GREŠKE PROPUSTI</b>			
31) Neočekivana pojava opasnosti na cesti	18	34	35
33) Iznenadni kvar vozila	3	3	3
<b>UKUPNO</b>	<b>21</b>	<b>37</b>	<b>38</b>

#### 4.2. Analiza podataka prema vremenu i uvjetima prilikom događaja prometnih nesreća

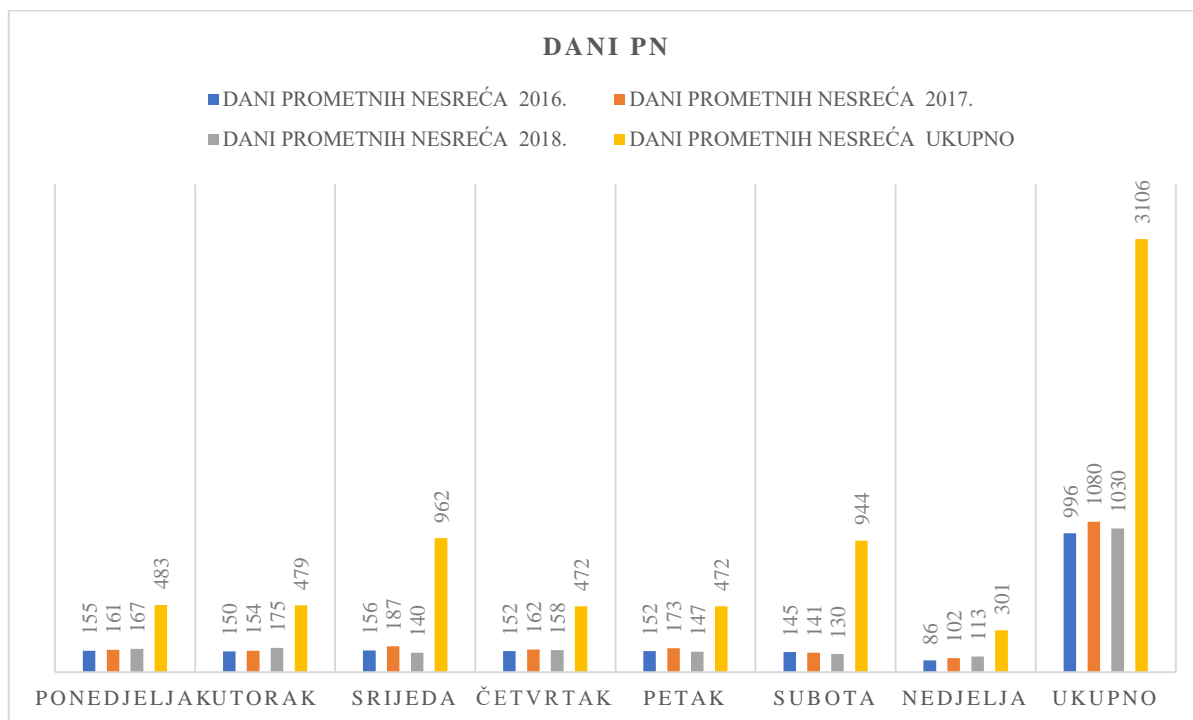
S obzirom na vrijeme prometnih nesreća, u nastavku su analizirani podatci po danima u tjednu u kojima su se dogodile određene vrste prometnih nesreća u vremenskom razdoblju od tri godine. Od meteoroloških uvjeta postoje uvjeti o vidljivosti i atmosferske prilike.

Analizirajući dane u tjednu u trogodišnjem razdoblju može se uočiti da ponedjeljkom 2018. godine je bilo najviše prometnih nesreća njih 167, utorkom također 2018.-ta godina broji najviše njih čak 175, srijeda kao dan u tjednu najviše je imala prometnih nesreća 2017. godine njih 187, također četvrtak je imao najviše prometnih nesreća 2017. njih 162, petak je brojio najviše njih 2017. godine njih 173, subota u 2016. godini je imala najviše nesreća njih 145, s obzirom na ostale dane u tjednu nedjelja u trogodišnjem razdoblju ima najmanji broj prometnih nesreća te najviše ih broji 2018. godine njih 113.

Tablica 8. Broj prometnih nesreća prema danima u tjednu razdoblje od 2016. do 2018. godine

	DANI PROMETNIH NESREĆA			
	2016.	2017.	2018.	UKUPNO
ponedjeljak	155	161	167	<b>483</b>
utorak	150	154	175	<b>479</b>
srijeda	156	187	140	<b>962</b>
četvrtak	152	162	158	<b>472</b>
petak	152	173	147	<b>472</b>
subota	145	141	130	<b>944</b>
nedjelja	86	102	113	<b>301</b>
<b>UKUPNO</b>	<b>996</b>	<b>1080</b>	<b>1030</b>	<b>3106</b>

Prema grafikonu 3. uočava se da je broj prometnih nesreća prema danima u tjednu za trogodišnje srijedom (962), zatim subotom sa 944 zabilježene prometne nesreće.



Grafikon 3. Prometne nesreće prema danima u tjednu razdoblje od 2016. do 2018. godine

Prema analizi u tablici 9 uočava se da tijekom dana ima najviše prometnih nesreća u ove tri godine čak njih 1031, dok noć ima 375, sumrak 25 te svitanje najmanje njih 11.

Tablica 9. Broj prometnih nesreća prema uvjetima vidljivosti (1-5) razdoblje od 2016.-do 2018. godine

uvjeti vidljivosti	VRSTA PROMETNE NESREĆE					ukupno
	iz suprotnih smjerova	bočni sudar	usporedna vožnja	vožnja u slijedu	vožnja unatrag	
dan	97	579	75	227	53	<b>1031</b>
noć	46	217	26	73	17	<b>379</b>
sumrak	2	17	1	5	0	<b>25</b>
svitanje	1	7	0	1	2	<b>11</b>
<b>ukupno</b>	<b>146</b>	<b>820</b>	<b>102</b>	<b>306</b>	<b>72</b>	<b>1446</b>

Prema tablici 10 uočava se da najveći broj prometnih nesreća ima tijekom dana njih 818, dok iza toga ide noć njih 347, sumrak 23 te svitanje 14.

Tablica 10. Broj prometnih nesreća prema uvjetima vidljivosti (6-11) razdoblje od 2016. do 2018. godine

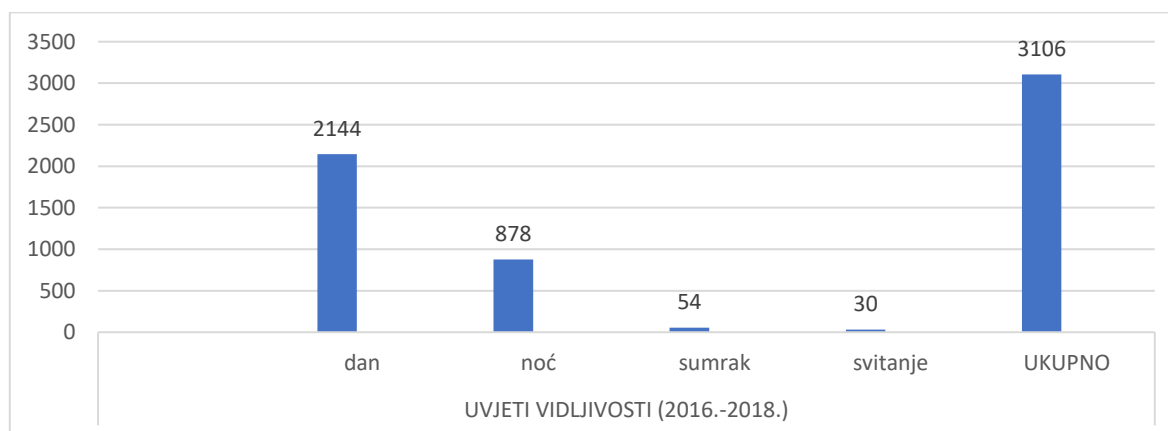
uvjeti vidljivosti	VRSTA PROMETNE NESREĆE					ukupno
	udar vozila u parkirano vozilo	slijetanje vozila s ceste	nalet na bicikl	nalet na pješaka	nalet na motocikl ili moped	
dan	557	45	32	167	17	818
noć	216	48	7	73	3	347
sumrak	13	2	0	4	4	23
svitanje	6	5	0	3	0	14
<b>ukupno</b>	<b>792</b>	<b>100</b>	<b>39</b>	<b>247</b>	<b>24</b>	<b>1202</b>

Kao u prethodne dvije tablice i u tablici 11 se uočava najveći broj nesreća danju njih 273, noću 152, sumrak 7 te svitanje sa 5 prometnih nesreća.

Tablica 11. Broj prometnih nesreća prema uvjetima vidljivosti razdoblje (12-18) od 2016. do 2018. godine

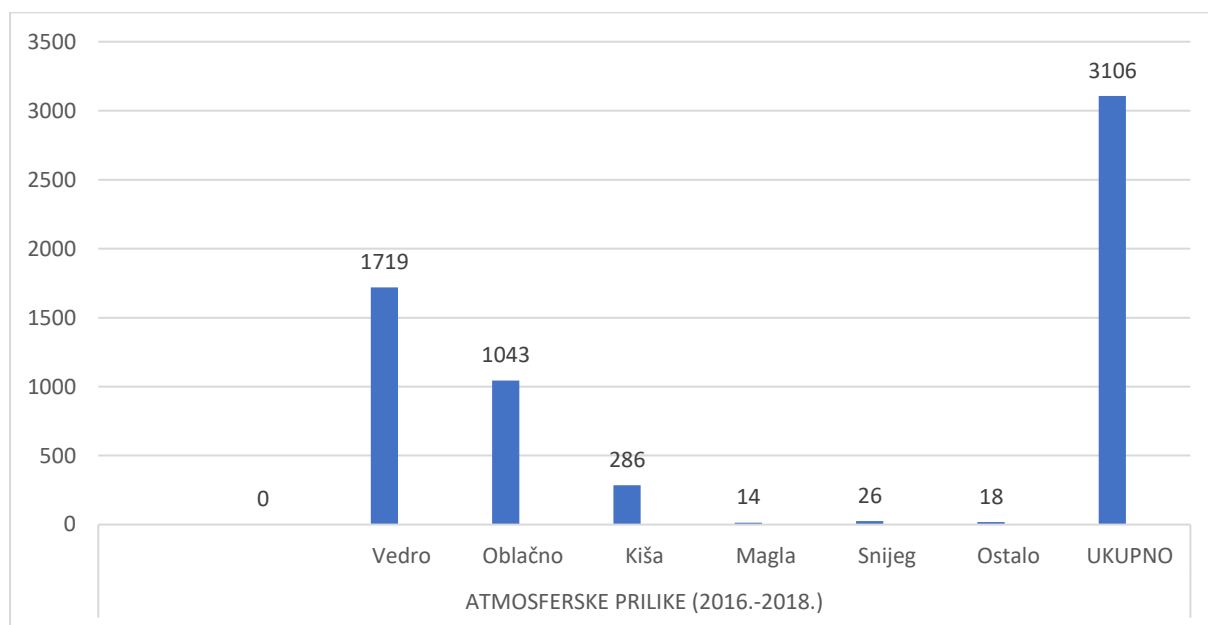
uvjeti vidljivosti	VRSTA PROMETNE NESREĆE					ukupno
	sudar sa željez. vozilom	ostalo	udar u objekt na cesti	udar u objekt kraj ceste	nalet na životinju	
dan	0	153	38	69	13	273
noć	0	51	37	52	12	152
sumrak	0	3	1	3	0	7
svitanje	0	0	2	2	1	5
<b>ukupno</b>	<b>0</b>	<b>207</b>	<b>78</b>	<b>126</b>	<b>26</b>	<b>437</b>

Prema grafikonu 4 ukupan broj prometnih nesreća njih 3106 je prikazano kroz trogodišnje razdoblje, od ukupnog broja prometnih nesreća njih 2214 dogodile su se danju, 878 noću, 54 su se dogodile u sumraku te 30 u svitanje.



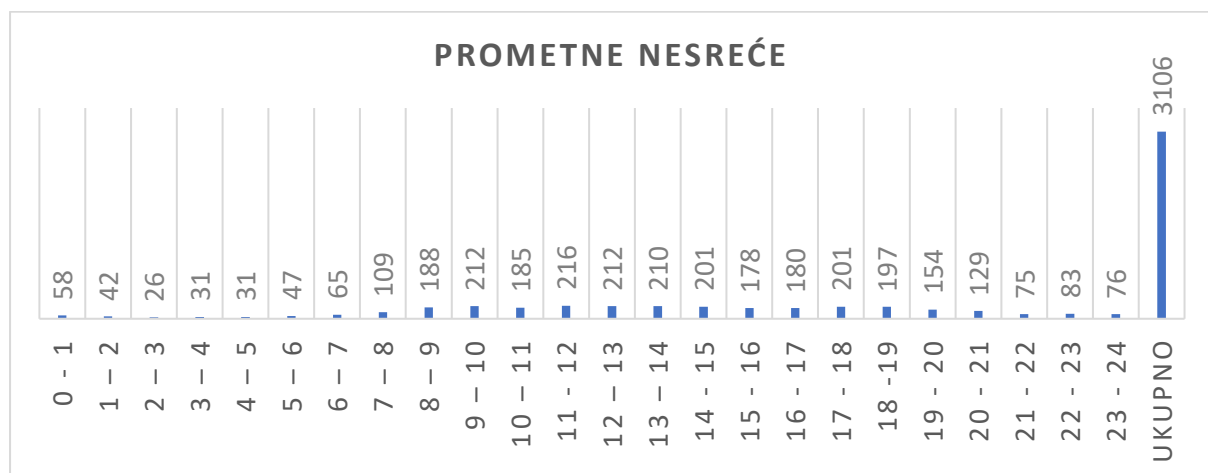
Grafikon 4. Broj prometnih nesreća prema uvjetima vidljivosti

Na grafikonu 5. uočava se kako se najveći broj prometnih nesreća dogodio prilikom vedrog vremena. Prometne nesreće prilikom vedrog vremena uzimaju 54% od ukupnog broja svih prometnih nesreća, za vrijeme oblačnog vremena njihov broj je 1043 što zauzima 33% od ukupnog broja prometnih nesreća. Za vrijeme kišnog vremena zabilježeno je 286 prometnih nesreća što je 9% od ukupnog broja prometnih nesreća. Oko 2 % ukupnog broj prometnih nesreća spada na maglu, snijeg i ostale atmosferske prilike.



Grafikon 5. Broj prometnih nesreća prema atmosferskim prilikama

U grafikonu 6. analiziran je broj prometnih nesreća prema satnom intervali za trogodišnje razdoblje. Na osnovi grafikona uočava se kako broj prometnih nesreća raste od trenutka kada ljudi kreću u jutarnjim satima na posao do trenutka kada se vraćaju s posla, te poslije tih popodnevni sati lagano broj prometnih nesreća opada.



Grafikon 6. Broj prometnih nesreća prema satnom intervalu za razdoblje od 2016. do 2018. godine

### 4.3. Analiza vrsta prometnih nesreća prema karakteristikama ceste i ograničenju

Karakteristike ceste su: T raskrižje, Y raskrižje, četverokrako raskrižje, kružni tok, zavoj i slično. Zbog velikog broja vrsta prometnih nesreća, u tablicama 1., 2. i 3.. analizirane su po pet vrsta nesreća za trogodišnje razdoblje kako bi se lakše uočile razlike. Promatrajući podatke u tablici 12 uočava se da je najviše nesreća bilo na ravnom cestovnom potezu njih 496, od čega je na njima dominantan bočni sudar s 220 prometnih nesreća. Na drugom mjestu je četverokrako sa 352 nesreće od kojih je najviše u bočnom sudaru 327 prometnih nesreća. T raskrižje ima 9% manje nesreća nego četverokrako raskrižje tj. 321 nesreću te njih 219 je bočni sudar.

Tablica 12. Vrste prometnih nesreća (1-5) za razdoblje 2016.-2018.prema karakteristikama ceste

karakteristike ceste	VRSTA PROMETNE NESREĆE					UKUPNO
	1) iz suprotnih smjerova	2) bočni sudar	3) uspredna vožnja	4) vožnja u slijedu	5) vožnja unatrag	
1) T raskržje	35	219	14	45	8	321
2) Y raskrižje	4	16	0	9	2	31
3) četverokrako	42	327	44	72	3	352
4) kružni tok	0	6	0	1	1	8
5) ostalo	3	9	1	6	3	22
6) čvor u više razina	0	0	0	0	0	30
7) most	0	0	0	0	0	0
8) podvožnjak	0	0	0	0	0	0
9) nadvožnjak	0	0	0	0	0	0
10) tunel	0	0	0	0	0	0
11) otvoren prijelaz preko želj. pruge	1	0	0	0	1	2
12) zatvoren prijelaz preko želj. pruge	0	0	0	0	0	0
13) ispravna svjet.sig.	0	0	0	0	1	1
14) neispravna	0	0	0	0	0	0
15) pregledan	0	0	0	0	0	0
16) nepregledan	0	0	0	0	0	0
17) zavoj	23	20	1	11	2	57
18) ravni cestovni potez	36	220	42	164	34	496
19) parkiralište	1	9	0	2	13	25
20) pješački	0	1	0	0	0	1
21) nogostup	0	3	0	0	1	4
22) biciklistička staza	0	1	0	0	0	1
23) ostalo	0	5	0	0	2	7
24) pješačka zona	1	0	0	0	1	2
25) zona smirenog prometa	0	0	0	0	0	0
<b>UKUPNO</b>	<b>146</b>	<b>836</b>	<b>102</b>	<b>310</b>	<b>72</b>	<b>1466</b>



Prema tablici 13 uočava se kako najveći broj prometnih nesreća kao i prethodna tablica ima ravni cestovni potez njih 447, a od toga broja njih 322 je na udar vozila u parkirano vozilo. Parkiralište ja na drugom mjestu u tablici 16 gdje su se dogodile 332 nesreće s tim da je 326 nesreća udar vozila u parkirano vozilo.

Tablica 13. Vrste prometnih nesreća (6-11) za razdoblje 2016.-2018. prema karakteristikama ceste

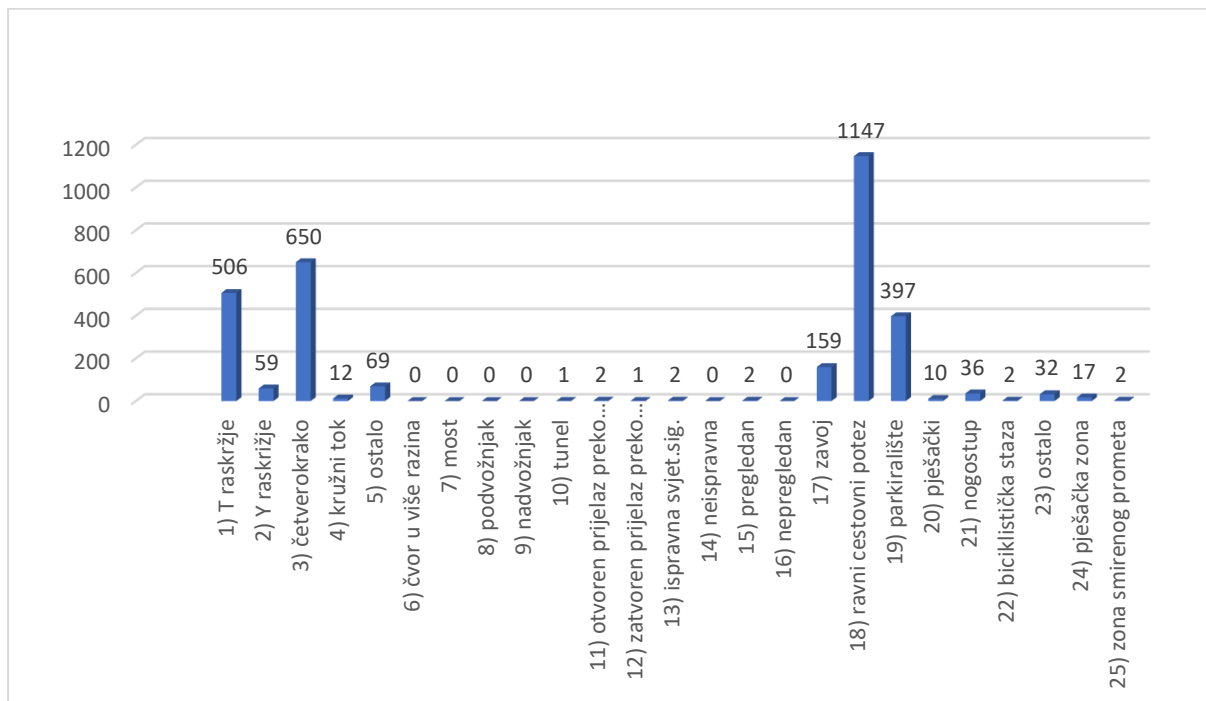
VRSTA PROMETNE NESREĆE						
karakteristike ceste	6) udar vozila u parkirano vozilo	8) slijetanje vozila s ceste	9) nalet na bicikl	10) nalet na pješaka	11) nalet na motocikl ili moped	UKUPN O
1) T raskršje	48	12	7	61	3	131
2) Y raskrižje	10	1	1	9	1	22
3) četverokrako	18	12	19	62	11	122
4) kružni tok	0	1	0	1	0	2
5) ostalo	26	0	0	1	1	28
6) čvor u više razina	0	0	0	0	0	0
7) most	0	0	0	0	0	0
8) podvožnjak	0	0	0	0	0	0
9) nadvožnjak	0	0	0	0	0	0
10) tunel	0	0	0	0	0	0
11) otvoren prijelaz preko želj. pruge	0	0	0	0	0	0
12) zatvoren prijelaz preko želj. Pruge	0	0	0	0	0	0
13) ispravna svjet.sig.	0	0	0	0	0	0
14) neispravna	0	0	0	0	0	0
15) pregledan	1	0	0	0	0	1
16) nepregledan	0	0	0	0	0	0
17) zavoj	29	37	1	3	0	70
18) ravni cestovni potez	322	32	8	78	7	447
19) parkiralište	326	3	0	3	0	332
20) pješački	0	0	0	9	0	9
21) nogostup	4	0	2	15	0	21
22) biciklistička staza	0	0	1	0	0	1
23) ostalo	7	2	0	1	0	10
24) pješačka zona	2	0	0	4	0	6
25) zona smirenog prometa	1	0	0	0	0	1
<b>UKUPNO</b>	<b>794</b>	<b>100</b>	<b>39</b>	<b>247</b>	<b>23</b>	<b>1203</b>

Prema tablici 14. uočava se da je i u ovom slučaju ravni cestovni potez s najvećim brojem prometnih nesreća čak njih 204, od koji 91 pripada ostalim prometnim nesrećama. Zanimljivo je uočiti da u vrstama nesreća sudar sa željezničkim vozilom nema ni jednu prometnu nesreću obzirom da je cijela četvrt Donjeg Grada u Zagrebu povezana tramvajem.

Tablica 14. Vrste prometnih nesreća (6-11) za razdoblje 2016.-2018.prema karakteristikama ceste

karakteristike ceste	VRSTE PROMETNIH NESREĆA					UKUPNO
	12) sudar sa željez. vozilom	14) ostalo	15) udar vozila u objekt na cesti	16) udar vozila u objekt kraj ceste	17,18) nalet na životinju	
1) T raskršće	0	33	9	10	2	54
2) Y raskršće	0	4	1	1	0	6
3) četverokrako	0	24	6	8	2	40
4) kružni tok	0	2	0	0	0	2
5) ostalo	0	10	1	7	1	19
6) čvor u više razina	0	0	0	0	0	0
7) most	0	0	0	0	0	0
8) podvožnjak	0	0	0	0	0	0
9) nadvožnjak	0	0	0	0	0	0
10) tunel	0	0	0	1	0	1
11) otvoren prijelaz preko želj. pruge	0	0	0	0	0	0
12) zatvoren prijelaz preko želj. Pruge	0	1	0	0	0	1
13) ispravna svjet.sig.	0	0	0	0	1	1
14) neispravna	0	0	0	0	0	0
15) pregledan	0	0	0	1	0	1
16) nepregledan	0	0	0	0	0	0
17) zavoj	0	12	1	16	3	32
18) ravni cestovni potez	0	91	41	56	16	204
19) parkiralište	0	15	11	14	0	40
20) pješački	0	0	0	0	0	0
21) nogostup	0	5	3	3	0	11
22) biciklistička staza	0	0	0	0	0	0
23) ostalo	0	5	3	6	1	15
24) pješačka zona	0	4	2	3	0	9
25) zona smirenog prometa	0	1	0	0	0	1
<b>UKUPNO</b>	<b>0</b>	<b>207</b>	<b>78</b>	<b>126</b>	<b>26</b>	<b>437</b>

Zanimljivo je uočiti da u vrstama nesreća sudar sa željezničkim vozilom nema ni jednu prometnu nesreću obzirom da je cijela četvrt Donjeg Grada u Zagrebu povezana tramvajem. Prema grafikonu ravni cestovni potez ima najveći broj nesreća čak njih 1147.



Grafikon 7. Broj nesreća prema karakteristikama ceste

Prema tablici 15 najveći broj prometnih nesreća zabilježen je prilikom ograničenja brzine od 50km/h. Bočni sudar pri toj brzini je imao najveći broj prometnih nesreća njih 798.

Tablica 15. Broj prometnih nesreća prema ograničenju brzine (1-5) za razdoblje od 2016. do 2018. godine

ograničenje brzine [km/h]	VRSTA PROMETNE NESREĆE					ukupno
	1) iz suprotnih smjerova	2) bočni sudar	3) uspredna vožnja	4)vožnja u slijedu	5) vožnja unatrag	
10	0	2	0	0	0	2
20	3	7	0	0	10	20
30	1	2	1	0	0	4
40	13	26	3	10	1	53
50	127	798	98	297	61	1381
60	2	1	0	3	0	6
21	0	0	1	0	0	1
<b>ukupno</b>	<b>146</b>	<b>836</b>	<b>103</b>	<b>310</b>	<b>72</b>	<b>1467</b>

Prema tablici 16. može se uočiti se da je veći broj nesreća zabilježen pri ograničenju brzine 50 km/h njih 872, od toga je 507 prometnih nesreća je udar vozila u parkirano vozilo.

Tablica 16. Broj prometnih nesreća prema ograničenju brzine (6-11) za razdoblje od 2016. do 2018. godine

ograničenje brzine [km/h]	VRSTA PROMETNE NESREĆE					ukupno
	6) udar vozila u parkirano vozilo	8) slijetanje vozila s ceste	9) nalet na bicikl	10) nalet na pješaka	11) nalet na motocikl ili moped	
10	28	1	1	3	0	33
20	230	1	0	7	0	238
30	18	2	1	2	0	23
40	11	8	3	14	0	36
50	507	87	34	221	23	872
60	0	0	0	0	0	0
<b>ukupno</b>	<b>794</b>	<b>99</b>	<b>39</b>	<b>247</b>	<b>23</b>	<b>1202</b>

Prema tablici 17. najveći broj prometnih nesreća zabilježen je prilikom ograničenja brzine od 50km/h kao i prethodne dvije tablice. Ostale prometne nesreće pri toj brzini imaju najveći broj prometnih nesreća njih 175. Na području Donjeg Grada u Zagrebu 84% prometnih nesreća je pri ograničenju brzine 50km/h.

Tablica 17. Broj prometnih nesreća prema ograničenju brzine (12-18) za razdoblje od 2016. do 2018. godine

ograničenje brzine [km/h]	VRSTA PROMETNE NESREĆE					ukupno
	12) sudar sa željez. Vozilom	14) ostalo	15) udar vozila u objekt na cesti	16) udar vozila u objekt kraj ceste	17,18)nalet na životinju	
10	0	5	4	4	0	13
20	0	15	13	9	0	37
30	0	4	1	0	0	5
40	0	7	4	7	0	18
50	0	175	56	105	26	362
60	0	1	0	1	0	2
<b>ukupno</b>	<b>0</b>	<b>207</b>	<b>78</b>	<b>126</b>	<b>26</b>	<b>437</b>

#### 4.4. Analiza vrsta prometnih nesreća prema regulaciji prometa i signalizaciji

Na području gradske četvrti Donji Grad u Gradu Zagrebu vrste prometnih nesreća analizirane su prema regulaciji, horizontalnoj te vertikalnoj signalizaciji.

Prema tablici 18 uočava se kako je najveći broj prometnih nesreća nastao regulacijom prometnih znakova njih 594, na drugom mjestu je reguliranje semaforom njih 446 te na trećem mjestu je reguliranjem pravilima prometa njih 410.

Tablica 18. Vrste (1 -5) i broj prometnih nesreća s obzirom na regulaciju prometa

Regulacija	VRSTA PROMETNE NESREĆE					ukupno
	1) iz suprotnih smjerova	2) bočni sudar	3) usporedna vožnja	4) vožnja u slijedu	5) vožnja unatrag	
Prometni znakovi	61	344	32	120	37	<b>594</b>
Ovlaštena služba	1	2	2	1	0	<b>6</b>
Pravila prometa	45	211	21	103	30	<b>410</b>
Uključen normalan režim (semafor)	36	271	48	86	5	<b>446</b>
Treptavo žuto svjetlo	3	5	0	1	0	<b>9</b>
Isključen semafor	0	2	0	0	0	<b>2</b>
<b>ukupno</b>	<b>146</b>	<b>835</b>	<b>103</b>	<b>310</b>	<b>72</b>	<b>1466</b>

Prema tablici 19. uočava se kako je najveći broj prometnih nesreća nastao regulacijom pravila prometa njih 584, zatim reguliranje prometnim znakovima njih 519 te reguliranjem semaforima njih 94.

Tablica 19. Vrste (6 -11) i broj prometnih nesreća s obzirom na regulaciju prometa

Regulacija	VRSTA PROMETNE NESREĆE					ukupno
	6) Udar vozila u parkirano vozilo	8) slijetanje vozila s ceste	9) nalet na bicikl	10) nalet na pješaka	11) nalet na motocikl ili moped	
Prometni znakovi	61	35	18	88	12	<b>519</b>
Ovlaštena služba	1	0	3	3	0	<b>6</b>
Pravila prometa	422	56	101	101	1	<b>584</b>
Uključen normalan	3	9	55	55	10	<b>94</b>

režim (semafor)						
Treptavo žuto svjetlo	0	0	0	0	0	<b>0</b>
Isključen semafor	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>ukupno</b>	<b>749</b>	<b>100</b>	<b>39</b>	<b>247</b>	<b>23</b>	<b>1203</b>

Prema zadnjoj tablici 20 može se uočiti da u trogodišnjem razdoblju najveći broj prometnih nesreća regulacijom odnosi se prema prometnim znakovima (198), pri čemu se nešto niže prometnih nesreća prepisuje se pravilima prometa njih 193, a semaforima se prepisuje 46 prometnih nesreća.

Tablica 20. Vrste (12 -18) i broj prometnih nesreća s obzirom na regulaciju prometa

Regulacija	VRSTA PROMETNE NESREĆE					ukupno
	12) sudar sa željezničkim vozilom	14) ostalo	15) udar vozila u objekt na cesti	16) udar vozila u objekt kraj ceste	17,18) nalet na životinju	
Prometni znakovi	0	103	29	51	15	<b>198</b>
Ovlaštena služba	0	0	0	0	0	<b>0</b>
Pravila prometa	0	76	41	67	9	<b>193</b>
Uključen normalan režim (semafor)	0	28	8	8	2	<b>46</b>
Treptavo žuto svjetlo	0	0	0	0	0	<b>0</b>
Isključen semafor	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>ukupno</b>	<b>0</b>	<b>207</b>	<b>78</b>	<b>126</b>	<b>26</b>	<b>437</b>

Prema tablici 21 broj prometnih nesreća prema dobroj vertikalnoj signalizaciji je 1455 pri čemu je najveći broj bočnog sudara njih 831. Uočava se da loša i oštećena vertikalna signalizacija imaju isti broj prometnih nesreća, njih 2. Broj prometnih nesreća bez vertikalne signalizacije je 1.

Tablica 21. Vrste (1 –5) i broj prometnih nesreća prema kvaliteti vertikalne signalizacije za razdoblje od 2016. do 2018.

vertikalna signalizacija	VRSTA PROMETNE NESREĆE					ukupno
	iz suprotnih smjerova	bočni sudar	uspredna vožnja	vožnja u slijedu	vožnja unatrag	
dobra	142	831	102	310	70	<b>1455</b>
manjkava	0	1	0	0	1	<b>2</b>
loša	0	1	0	0	1	<b>2</b>
nema je	4	3	0	0	0	<b>7</b>
<b>ukupno</b>	<b>146</b>	<b>836</b>	<b>102</b>	<b>310</b>	<b>72</b>	<b>1466</b>

Prema tablici 22 najveći broj prometnih nesreća i dalje je dobra vertikalna signalizacija njih 1158, a najveći broj nesreća prema vrsti je udar vozila u parkirano vozilo njih 756. Zatim broj nesreća bez vertikalne signalizacije je 44, također najveći broj je zbog udara vozila u parkirano vozilo.

Tablica 22. Vrste (6-11) i broj prometnih nesreća prema kvaliteti vertikalne signalizacije za razdoblje od 2016. do 2018.

vertikalna signalizacija	VRSTA PROMETNE NESREĆE					ukupno
	udar vozila u parkirano vozilo	slijetanje vozila s ceste	nalet na bicikl	nalet na pješaka	nalet na motocikl ili moped	
dobra	756	96	38	245	23	<b>1158</b>
manjkava	1	0	0	0	0	<b>1</b>
loša	0	0	0	0	0	<b>0</b>
nema je	37	4	1	2	0	<b>44</b>
<b>ukupno</b>	<b>794</b>	<b>100</b>	<b>39</b>	<b>247</b>	<b>23</b>	<b>1203</b>

Tablica 23 prikazuje rezultate kod kojih se uočava da se najveći broj prometnih nesreća i dalje prepisuje dobroj vertikalnoj signalizaciji s tim da ostale vrste prometnih nesreća imaju najveći broj, njih 204. Broj prometnih nesreća prema dobroj vertikalnoj signalizaciji zauzima 98% od ukupnog broja prometnih nesreća, od njih 3016, dok se ostalima prepisuje ispod 5%.

Tablica 23. Vrste (12-18) i broj prometnih nesreća prema kvaliteti vertikalne signalizacije za razdoblje od 2016. do 2018.

vertikalna signalizacija	VRSTA PROMETNE NESREĆE					ukupno
	sudar sa željez. vozilom	ostalo	udar vozila u objekt na cesti	udar vozila u objekt kraj ceste	nalet na životinju	
dobra	0	204	76	120	25	<b>425</b>
manjkava	0	0	0	0	0	<b>0</b>
loša	0	1	0	0	0	<b>1</b>
nema je	0	2	2	6	1	<b>11</b>
<b>ukupno</b>	<b>0</b>	<b>207</b>	<b>78</b>	<b>126</b>	<b>26</b>	<b>437</b>

Prema tablici 24 uočava se da je prema dobroj horizontalnoj signalizaciji najveći broj prometnih nesreća njih 1448 te od tog broja najveći broj se prepisuje bočnom sudaru 828 prometnih nesreća.

Tablica 24. Vrste (1-5) i broj prometnih nesreća prema kvaliteti horizontalne signalizacije za razdoblje od 2016. do 2018.

horizontalna signalizacija	VRSTA PROMETNE NESREĆE					ukupno
	iz suprotnih smjerova	bočni sudar	uspredna vožnja	vožnja u slijedu	vožnja unatrag	
dobra	140	828	101	308	71	<b>1448</b>
manjkava	0	0	0	1	0	<b>1</b>
loša	0	0	0	0	1	<b>1</b>
nema je	6	8	1	1	0	<b>16</b>
<b>ukupno</b>	<b>146</b>	<b>836</b>	<b>102</b>	<b>310</b>	<b>72</b>	<b>1466</b>

Iz tablice 25 također se uočava veći broj prometnih nesreća dobre horizontalne signalizacije njih 1144 gdje se je prepisan veći broj na udar vozila u parkirano vozilo njih 743.

Tablica 25. Vrste (6-11) i broj prometnih nesreća prema kvaliteti horizontalne signalizacije za razdoblje od 2016. do 2018.

horizontalna signalizacija	VRSTA PROMETNE NESREĆE					ukupno
	udar vozila u parkirano vozilo	slijetanje vozila s ceste	nalet na bicikl	nalet na pješaka	nalet na motocikl ili moped	
dobra	743	96	39	243	23	<b>1144</b>
manjkava	5	0	0	0	0	<b>5</b>
loša	1	0	0	0	0	<b>1</b>
nema je	45	4	0	4	0	<b>53</b>
<b>ukupno</b>	<b>794</b>	<b>100</b>	<b>39</b>	<b>247</b>	<b>23</b>	<b>1203</b>

Kao i prethodne tablice dobra horizontalna signalizacija ima najveći broj prometnih nesreća njih 407, prema vrsti ostalih prometnih nesreća prepisuje se njih 197 (Tablica 26). Broj prometnih nesreća prema dobroj horizontalnoj signalizaciji zauzima 96.5% od ukupnog broja prometnih nesreća, od njih 3016, dok se ostalima prepisuje ispod 5%.

Tablica 26. Vrste (6-11) i broj prometnih nesreća prema kvaliteti horizontalne signalizacije za razdoblje od 2016. do 2018.

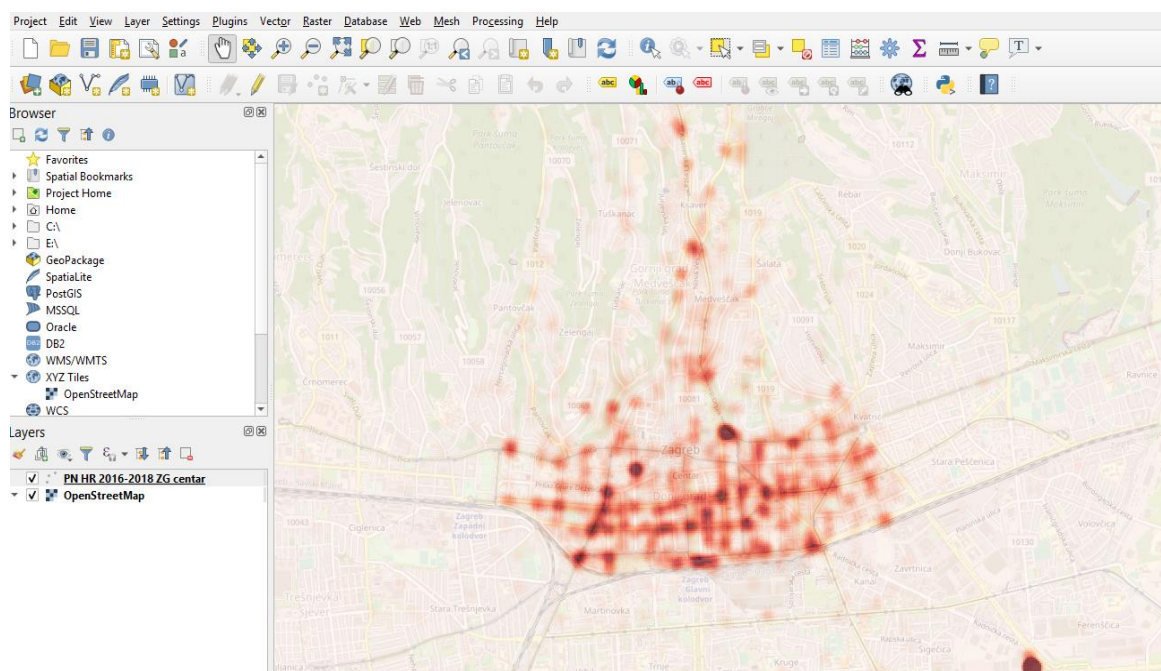
horizontalna signalizacija	VRSTA PROMETNE NESREĆE					ukupno
	sudar sa željez. vozilom	ostalo	udar vozila u objekt na cesti	udar vozila u objekt kraj ceste	nalet na životinju	
dobra	0	197	74	111	25	<b>407</b>
manjkava	0	0	0	0	0	<b>0</b>
loša	0	1	0	1	1	<b>3</b>
nema je	0	9	4	14	0	<b>27</b>
<b>ukupno</b>	<b>0</b>	<b>207</b>	<b>78</b>	<b>126</b>	<b>26</b>	<b>437</b>



## 4.5. Analiza opasnih mjesta pomoću toplinskih karata

Daljnja grafo-analička analiza prometnih nesreća obavljena je pomoću računalne aplikacije QGIS. Izrađena je toplinska karta prometnih nesreća te su locirana žarišta, odnosno mjesta na georeferenciranoj karti koja prikazuju povećanu koncentraciju prometnih nesreća na jednom području.

Na karti su prikazane razne koncentracije prometnih nesreća s različitim bojama. Svijetle nijanse crvene boje prikazuju manju gustoću prometnih nesreća, a tamne nijanse crvene boje ukazuju na veću gustoću prometnih nesreća (Slika 8.). Žarište je prikazano tamnom nijansom crvene boje te označava područje sa većim brojem prometnih nesreća.



Slika 8. Toplinska karta prometnih nesreća na području Donjeg grada u Zagrebu

Za potrebe izrade ovoga rada, opasno mjesto u cestovnom prometu predstavlja mjesto na cesti ili dijelu ceste na kojoj se događa natprosječan broj prometnih nesreća u odnosu na druga mjesta. Maksimalna dionica za saniranje opasnog mjesta je 1 km. Opasnim mjestom može se nazvati dionica koja zadovoljava jedan od ova tri uvjeta:[13]

1. KRITERIJ 1 - ako se na kritičnoj lokaciji u prethodne tri godine dogodilo 12 ili više prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama

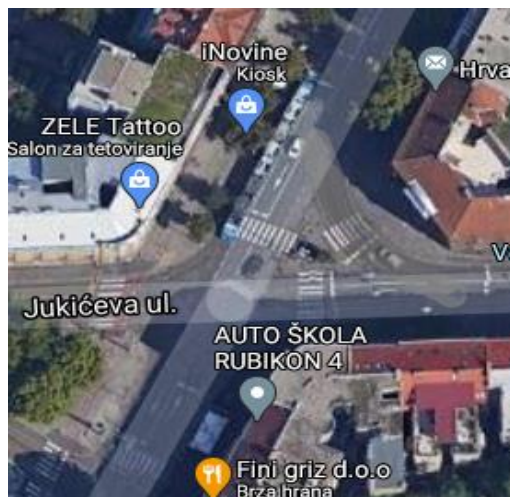
2. KRITERIJ 2 - ako je u prethodne tri godine na promatranoj lokaciji evidentirano 15 ili više prometnih nesreća bez obzira na posljedice
3. KRITERIJ 3 - ako su se na kritičnoj lokaciji, u prethodne tri godine, dogodile tri ili više istovrsnih prometnih nesreća, u kojima su sudjelovale iste skupine sudionika, s istim pravcima kretanja, na istim konfliktnim površinama i drugo

U tablici 27. prikazano je deset lokacija s najvećim brojem prometnih nesreća grupiranih prema gore navedenim kriterijima.

Tablica 27. Prikaz opasnih mjesta na području gradske četvrti Donji Grad u Gradu Zagrebu

Lokacija	Raskrižje/dionica	Kriterij 1 ≥ 12 prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama	Kriterij 2 ≥ 15 prometnih nesreća	Kriterij 3 ≥ 3 istovrsnih prometnih nesreća
1	Jukićeva ulica - Savska cesta	14	49	16
2	Ulica Izidora Kršnjavog - Savska cesta	18	67	21
3	Varšavska ulica - Gundulićeva ulica	13	44	15
4	Ulica Josipa Runjanina - Vodnikova ulica	14	38	17
5	Gajeva ulica-Nikole Tesle	4	42	14
6	Ulica kneza Branimira - Trg Kralja Tomislava	24	52	15
7	Ulica kneza Mislava – Draškovićeve ulica	27	69	24
8	Ulica Baruna Trenka - Trg Josipa Juraja Strossmayera	14	45	24
9	Ulica kralja Držislava - Trg žrtava fašizma	9	41	21
10	Trg žrtava fašizma - Ulica kralja Zvonimira	12	52	20

Od ukupno broja prometnih nesreća na području Donjeg Grada u Gradu Zagrebu na lokaciji 1 (raskrižje Jukićeva ulica - Savska cesta) bile su 49 prometne nesreće (Slike 9., 10., 11. i 12.). Na slici 12. prikazana je toplinska karta prometnih nesreća na predmetnoj lokaciji. Prema kriteriju 3 istovrsne prometne nesreće dogodile su se 16 bočnih sudara, pri čemu je broj prometnih nesreća sa ozlijeđenim 14. Najčešće okolnosti koje su prethodile za nastanak prometnih nesreća na ovoj lokaciji su ostale greške vozača, zatim vožnja na nedozvoljenoj brzini.



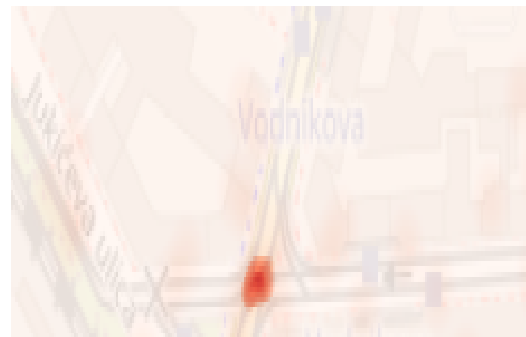
Slika 9. Prikaz lokacije 1 – DOF  
Izvor: [14]



Slika 10. Prikaz lokacije 1 –zapadni privoz  
Izvor [14]



Slika 11. Prikaz lokacije 1 – sjeverni privoz  
Izvor [14]



Slika 12. Toplinska karta lokacija 1

Na slikama 13.,14. i 15. prikazana je lokacija 2 (raskrižje Ulica Izidora Kršnjavog - Savska cesta) i toplinska karta prometnih nesreća na predmetnoj lokaciji (Slika 16). Na ovoj lokaciji zabilježeno je 67 prometnih nesreća od kojih je istovrsnih prometnih nesreća bočni udar najviše, njih 21. Okolnosti koje su prethodile za nastanak prometnih nesreća su greške vozača, odnosno zakašnjelo uočavanje opasnosti.



Slika 13. Prikaz lokacije 2 – DOF  
Izvor: [14]



Slika 14. Prikaz lokacije 2 - zapadni privoz  
Izvor [14]



Slika 15. Prikaz lokacije 2 - južni privoz  
Izvor [14]



Slika 16. Toplinska karta lokacija 2

Lokacija 3 prikazana je na slikama 17., 18. i 19., te odnosi se na raskrižje Varšavska ulica – Gundulićeva ulica. Na slici 20. prikazana je toplinska karta prometnih nesreća na predmetnoj lokaciji. U razdoblju od tri godine u 13 prometnih nesreća bilo je ozlijeđenih osoba. Od ukupnog broj prometnih nesreća na ovoj lokaciji njih 44 najčešći oblik prometnih nesreća je bočni sudar čak njih 15. Okolnosti koje su prethodile su greške vozača, najčešće su bile nepoštivanje prednosti prolaska.



Slika 17. Prikaz lokacije 3 – DOF  
Izvor: [14]



Slika 18. Prikaz lokacije 3 - južni privoz  
Izvor [14]

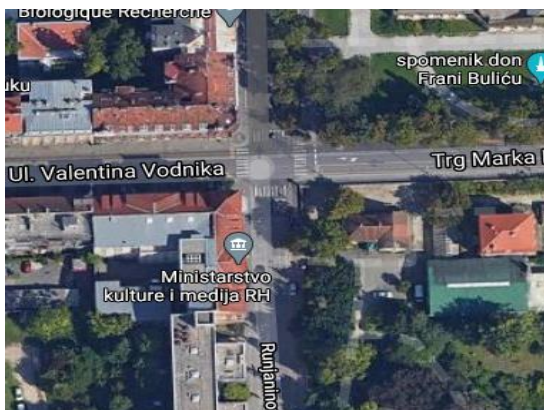


Slika 19. Prikaz lokacije 3 - zapadni privoz  
Izvor [14]



Slika 20. Toplinska karta lokacija 3

Lokacija 4 je raskrižje Ulica Josipa Runjanina - Vodnikova ulica što je prikazano slikama 21., 22. i 23. Na slici 24. prikazana je toplinska karta prometnih nesreća na predmetnoj lokaciji. Ukupan broj prometnih nesreća na tom raskrižju tijekom trogodišnjeg razdoblja je 38. Broj nesreća sa ozlijeđenim na tom raskrižju je 14, s tim da su okolnosti prometnih nesreća na tom raskrižju bile nepoštivanje prednosti prolaska.



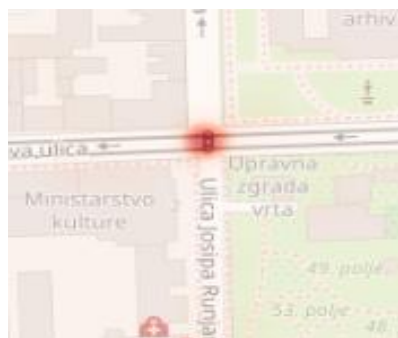
Slika 21. Prikaz lokacije 4 – DOF  
Izvor [14]



Slika 22. Prikaz lokacije 4 - južni privoz  
Izvor [14]

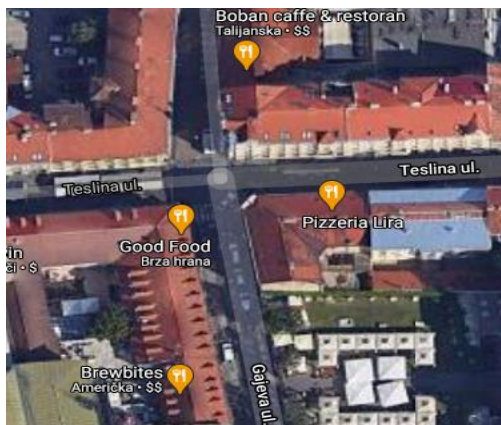


Slika 23. Prikaz lokacije 4 - istočni privoz  
Izvor [14]



Slika 24. Toplinska karta lokacija 4

Lokacija 5 je raskrižje Gajeve ulica - Nikole Tesle što je prikazano slikama 25., 26. i 27. Na slici 28. prikazana je toplinska karta prometnih nesreća na predmetnoj lokaciji. Za razliku od prethodnih lokacija gdje su tri kriterija bila zadovoljena na ovoj lokaciji kriterij 1 ne zadovoljava uvjet, ali prema kriteriju 2 i 3 ovo je mjesto opasno. Ukupan broj prometnih nesreća na ovom raskrižju je 42. Prema vrsti prometnih nesreća najveći broj je njih u udaru vozila u parkirano vozilo te bočni udar. Broj nesreća sa ozlijeđenim na tom raskrižju je 4, s tim da su okolnosti prometnih nesreća na raskrižju greška vozača odnosno nepropisna vožnja unatrag.



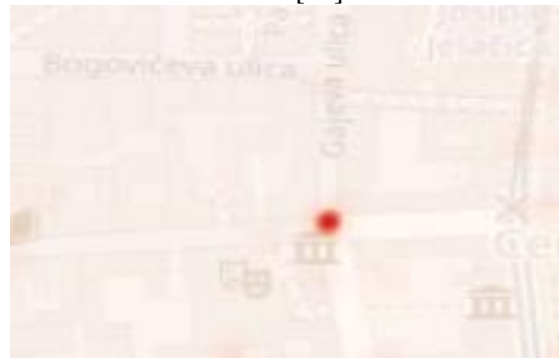
Slika 25. Prikaz lokacije 5 – DOF  
Izvor [14]



Slika 26. Prikaz lokacije 5 - južni privoz  
Izvor [14]



Slika 27. Prikaz lokacije 5 istočni privoz  
Izvor [14]



Slika 28. Toplinska karta lokacija 5

Lokacija 6 je raskrižje Ulica Kneza Branimira - Trg Kralja Tomislava prikazano slikama 29., 30. i 31. Na slici 32. prikazana je toplinska karta prometnih nesreća na predmetnoj lokaciji. Prema 3 kriterija uvjeti su zadovoljavajući te prema njima ovo raskrižje je opasno posebice za pješake. Od zabilježene 52 prometne nesreće, na predmetnom raskrižju je 15 prometnih nesreća koje se odnosi na nalet na pješake. Okolnosti koje su prethodile nastajanju prometnih nesreća su najčešće nepoštivanje prednosti prolaska.



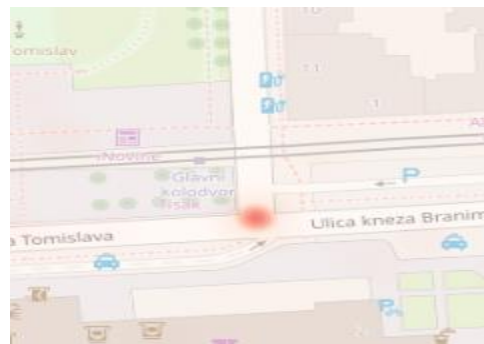
Slika 29. Prikaz lokacije 6 – DOF  
Izvor [14]



Slika 30. Prikaz lokacije 6 - istočni privoz  
Izvor [14]



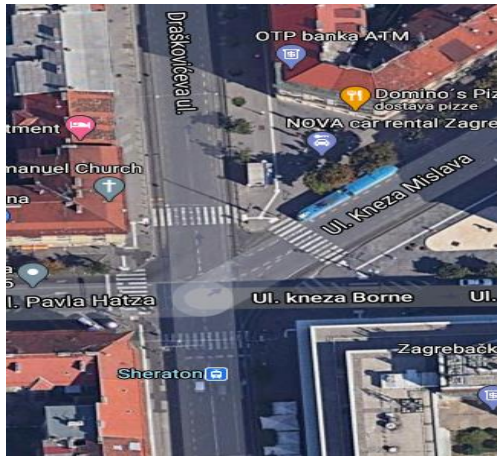
Slika 31. Prikaz lokacije 6 - sjeverni privoz  
Izvor [14]



Slika 32. Toplinska karta lokacija 6



Lokacija 7 je raskrižje Ulica Kneza Mislava - Draškovićeve prikazano slikama 33., 34. i 35. Na slici 36. prikazana je toplinska karta prometnih nesreća na predmetnoj lokaciji. Od ukupnog broj prometnih nesreća njih 69 na ovom raskrižju, 24 se prepisuje bočnom udaru, pri čemu je 27 prometnih nesreća s ozlijeđenim sudionicima. Okolnosti koje su prethodile nastajanju prometnih nesreća su nepoštivanje svjetlosnog znaka.



Slika 33. Prikaz lokacije 7 – DOF  
Izvor [14]



Slika 34. Prikaz lokacije 7 - južni privoz  
Izvor [14]



Slika 35. Prikaz lokacije 7 - sjeverni privoz  
Izvor [14]



Slika 36. Toplinska karta lokacija 7

Od ukupno broja prometnih nesreća na području Donjeg Grada u Gradu Zagrebu 45 je na lokaciji 8 (raskrižje Ulica Baruna Trenka - Trg Josipa Juraja Strossmayera) 24 prometne nesreće se odnose na bočne sudare (Slike 37., 38., 39. i 40.). Prema kriteriju 3, a koji definira na istovrsne prometne nesreće, na ovoj lokaciji su dogodile pri bočnim sudarima sveukupno 24 prometne nesreće, pri čemu je broj prometnih nesreća sa ozlijeđenim sudionicima 14. Okolnosti koje su prethodile za nastanak prometnih nesreća na ovoj lokaciji su nepoštivanje svjetlosnog znaka.



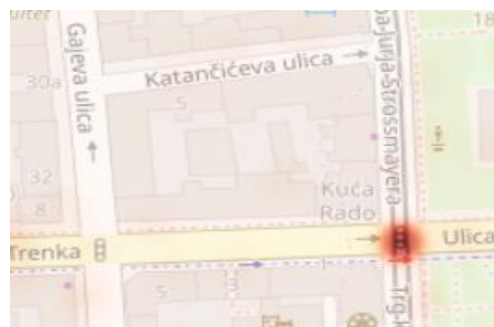
Slika 37. Prikaz lokacije 8 – DOF  
Izvor [14]



Slika 38. Prikaz lokacije 8 - zapadni privoz  
Izvor [14]



Slika 39. Prikaz lokacije 8 - sjeverni privoz  
Izvor [14]



Slika 40. Toplinska karta lokacija 8

Lokacija 9 je raskrižje Ulica kralja Držislava - Trg žrtava fašizma prikazano slikama 41., 42. i 43. Na slici 44. prikazana je toplinska karta prometnih nesreća na predmetnoj lokaciji. Od ukupnog broj prometnih nesreća njih 41, na ovom raskrižju 21 se prepisuje bočnom udaru. Prema kriteriju broj 1, prometne nesreće na ovom raskrižju ne zadovoljavaju uvjete. Najčešće okolnosti koje su prethodile nastajanju prometnih nesreća su nepropisna prestrojavanja vozila.



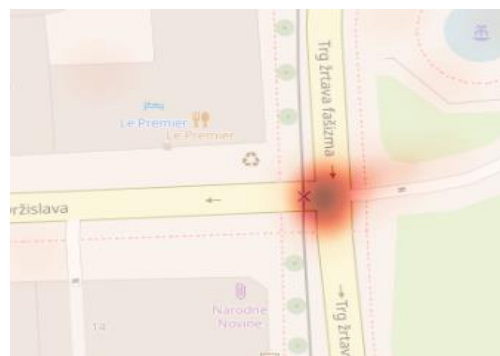
Slika 41. Prikaz lokacije 9 – DOF  
Izvor [14]



Slika 42. Prikaz lokacije 9 - zapadni privoz  
Izvor [14]

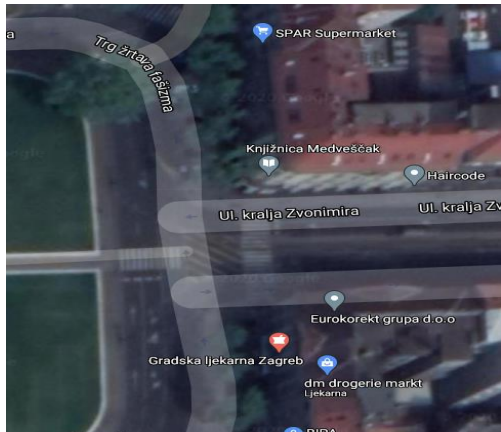


Slika 43. Prikaz lokacije 9 - južni privoz  
Izvor [14]



Slika 44. Toplinska karta lokacija 9

Lokacija 10 je raskrižje Trg žrtava fašizma - Ulica kralja Zvonimira prikazano slikama 45., 46. i 47. Na slici 48. prikazana je toplinska karta prometnih nesreća na predmetnoj lokaciji. Ukupnog broj prometnih nesreća njih 52 na ovom raskrižju 20 se prepisuje bočnom udaru. Broj ozlijeđenih u trogodišnjem razdoblju na ovom području je 12. Okolnosti koje su prethodile nastajanju prometnih nesreća su nepropisna prestrojavanja.



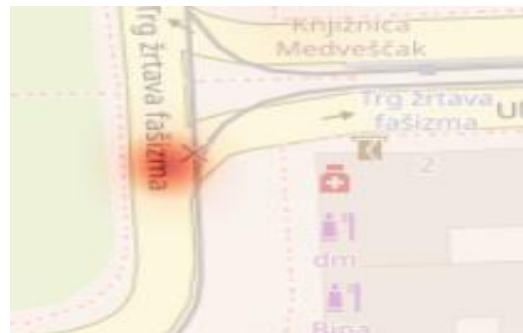
Slika 45. Prikaz lokacije 10 – DOF  
Izvor [14]



Slika 46. Prikaz lokacije 10 - istočni privoz  
Izvor [14]



Slika 47. Prikaz lokacije 10 - južni privoz  
Izvor [14]



Slika 48. Toplinska karta lokacija 10

## **5. PRIJEDLOG MJERA POBOLJŠENJA NA KARAKTERISTIČNIM OPASNIM MJESTIMA**

Analiza je provedena kroz tri kriterija za deset lokacija s povećanom koncentracijom prometnih nesreća u četvrti Donji Grad u Gradu Zagrebu. Svaka od analiziranih lokacija zadovoljava sva tri kriterija osim lokacije 5 i lokacije 9 gdje ne zadovoljavaju kriterij 1, ali svih 10 lokacija smatra se opasnim područjem. Kako je riječ o centru grada tj. urbana sredina gdje je povećan motorni promet, ali i pješački i biciklistički.

Najopasnije područje je lokacija 2 (Ulica Izidora Kršnjavog - Savska cesta) i lokacija 7 (Ulica Kneza Mislava – Draškovićeve). Analizirajući trogodišnje razdoblje prometnih nesreća uočava se da je najveći faktor pri nastajanju istih imao čovjek zbog nepoštivanja pravila u prometu. S obzirom na veći broj prometnih nesreća okolnosti koje su prethodile za njihov nastanak su greške vozača, odnosno zakašnjelo uočavanje opasnosti te nepoštivanje svjetlosnog znaka.

Kako bi se povećala sigurnost na gore naveden dvije lokacije, zbog učestalih nepoštivanja prometnih pravila, potrebno je povećati svijest vozača i pješaka redovnim nadzorom i kontrolom prometa od strane policijskih djelatnika. Nadalje, za nepoštivanje prometnih pravila posebno od strane nesavjesnih vozača recidivista, kao srednjoročnu tehničku mjeru predlaže se uvođenje licenciranog video nadzora prometa u raskrižju, koji će biti u mogućnosti zabilježiti prekoračenje brzine, prolazak kroz crveno svjetlo ili zaustavljanje vozila u raskrižju u vršnom opterećenjima te na taj način onemogućavaju prolaz pješacima i drugim vozila iz drugog smjera. Kao dugoročna mjera, posebice za mlade i neiskusne vozače te pješake u prometu, potrebno je pojačati edukaciju u sustavu obrazovanja kako bi se podigla prometna kultura svih sudionika u prometu.

Predlaže se postaviti adaptivne semafore s mjeračem brzine na kojima pri većoj brzini od dopuštene uključuje crveno. Na taj način bi se osigurala veća protočnost i sigurnost odvijanja prometa na samom raskrižju, posebice u vršnom opterećenju. Također se predlaže postavljanje uređaja za odbrojavanje tj. zaslone na semaforu koji odbrojavaju vrijeme do idućeg svjetlosnog signala, i to isključivo za pješake ili bicikliste koji imaju namjeru prijeći preko pješačkog ili biciklističkog prijelaza.

## 6. ZAKLJUČAK

Za povećavanje sigurnosti prometa potrebna je identifikacija i sanacija opasnih mjesta. Identifikacija opasnih mjesta provedena je na temelju podataka o prometnim nesrećama na području gradske četvrti Donji Grad Zagreb koje je prikupilo Ministarstvo unutarnjih poslova (MUP). Podaci su zatim obrađeni pomoću programskih alata QGIS i Microsoft Excel.

Analizirani su podaci o prometnim nesrećama u razdoblju od 2016. do 2018. godine te su analiza obavljena prema definiranim kriterijima. U trogodišnjem razdoblju prema vrstama prometnih nesreća najveći zabilježen udjel bočnih sudara te ostalih grešaka vozača. Posljedice prometnih nesreća su u većem broju s materijalnom štetom. S obzirom na vrijeme nastajanje prometnih nesreća prema danima u tjednu, najviše je njih događaju tijekom tjedna odnosno srijedom. Tijekom dana za vrijeme dobre vidljivosti i za vrijeme vedrog vremena dogodilo se najviše prometnih nesreća. Analiza nesreća prema karakteristikama ukazuje na najviše prometnih nesreća na četverokrakom raskrižju i na ravnim dionicama ceste. Najveći broj prometnih nesreća bio je prema ograničenju brzine od 50 km/h.

Toplinska karta prikazuje mjesta s povećanom koncentracijom prometnih nesreća. Na karti su prikazane razne koncentracije prometnih nesreća s različitim bojama. Svijetle nijanse crvene boje prikazuju manju gustoću prometnih nesreća, a tamne nijanse crvene boje ukazuju na veću gustoću prometnih nesreća takozvana žarišta. Opasna mjesta su analizirana prema tri definirana kriterija. Na svega dvije lokacije od sveukupno deset, status opasnog mjesta ne zadovoljava kriterij 1, dok uvjete kriterija 2 i 3 zadovoljavaju. Ostalih osam lokacija zadovoljavaju uvjete opasnih mjesta s obzirom na sva tri definirana kriterija.

Prema uvjetima i broju prometnih nesreća najkritičnija je lokacija 2 (Ulica Izidora Kršnjavog - Savska cesta) i lokacija 7 (Ulica Kneza Mislava – Draškovićeve). Promet na tim lokacijama regulira se pomoću semafora. Najveći broj prometnih nesreća na ovim lokacijama uzrokovale su greške vozača. Okolnosti koje su prethodile nastajanju prometnih nesreća na navedenim lokacijama su nepoštivanje svjetlosnog znaka te zakašnjelo uočavanje opasnosti. Za poboljšanje sigurnosti cestovnog potrebno je povećati svijest svih sudionika u prometu uz redovan nadzor i kontrole od strane policijskih djelatnika, zatim unaprijediti prometnu signalizaciju i osigurati moderan video nadzor pomoću kojeg će se sankcionirati prekršitelji prometnih pravila. Kao dugoročnu mjeru potrebno je unaprijediti edukaciju kroz sustave obrazovanja.

## LITERATURA

- [1] Zakona o sigurnosti prometa na cestama, Narodne novine 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15, 108/17, 70/19, 42/20, [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2008\\_06\\_67\\_2224.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2008_06_67_2224.html) (Pristupljeno srpanj, 2020.)
- [2] Zovak, G., Šarić Ž.: Prometno tehničke ekspertize i sigurnost -autorizirana predavanja, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2016.
- [3] Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2001.
- [4] Repozitorij Fakulteta prometnih znanosti, [http://estudent.fpz.hr/Predmeti/O/Osnove\\_prometne\\_infrastrukture\\_\(1\)/Materijali/7\\_Urbana\\_cestovna\\_mreza.pdf](http://estudent.fpz.hr/Predmeti/O/Osnove_prometne_infrastrukture_(1)/Materijali/7_Urbana_cestovna_mreza.pdf)
- [5] Wikipedija Zagreb, <https://hr.wikipedia.org/wiki/Zagreb> (Pristupljeno srpanj, 2020.)
- [6] Grad Zagreb, <https://www.zagreb.hr/osnovni-podaci/13067> (Pristupljeno srpanj, 2020.)
- [7] Repozitorij Fakulteta prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, <https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A852/datastream/PDF/view>
- [8] Internet portal ZGportal, <https://www.zgportal.com/o-zagrebu/grad-zagreb-cetvrti/donji-grad> (Pristupljeno srpanj, 2020.)
- [9] Ćosić, M.: Kontekstualna analiza prometnih nesreća pješaka i biciklista u urbanim sredinama, Doktorski rad, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2017.
- [10] Wikipedija QGIS, <https://hr.wikipedia.org/wiki/QGIS> (Pristupljeno srpanj 2020)
- [11] Wikipedija MS Excel, [https://hr.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Excel](https://hr.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Excel) (Pristupljeno kolovoz, 2020.)
- [12] Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske, na internetu dostupno: <https://mup.gov.hr/> (Pristupljeno kolovoz, 2020.)
- [13] Ministarstvo mora prometa i infrastrukture Republike Hrvatske, Metodologija za identifikaciju opasnih mjesta na cestovnoj prometnoj mreži, [https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/Metodologija%20identifikacije%20OM\\_FPZ\\_fi nal%202-5\\_17.pdf](https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/Metodologija%20identifikacije%20OM_FPZ_fi nal%202-5_17.pdf) (Pristupljeno kolovoz, 2020.)
- [14] Google karte, <https://www.google.com/maps/@45.8051381,15.9655193,144m/data=!3m1!1e3?hl=hr>, (Pristupljeno srpanj, 2020.)

## POPIS SLIKA

Slika 1. Venov dijagram .....	4
Slika 2. Prikaz gradske četvrti Donji grad Zagreb .....	11
Slika 3. Prikaz mjesnih odbora Donji grad Zagreb .....	12
Slika 4. Upitnik o prometnim nesrećama (prvi dio) .....	13
Slika 5. Upitnik o prometnim nesrećama (drugi dio) .....	13
Slika 6. Prikaz unesenih podataka prometnih nesreća u aplikaciji QGIS .....	14
Slika 7. Prikaz obrade unesenih podataka prometnih nesreća u MS Excel aplikaciji .....	15
Slika 8. Toplinska karta prometnih nesreća na području Donjeg grada u Zagrebu .....	35
Slika 9. Prikaz lokacije 1 – DOF .....	37
Slika 10. Prikaz lokacije 1 –zapadni privoz .....	37
Slika 11. Prikaz lokacije 1 – sjeverni privoz.....	37
Slika 12. Toplinska karta lokacija 1 .....	37
Slika 13. Prikaz lokacije 2 – DOF .....	38
Slika 14. Prikaz lokacije 2 - zapadni privoz .....	38
Slika 15. Prikaz lokacije 2 - južni privoz .....	38
Slika 16. Toplinska karta lokacija 2.....	38
Slika 17. Prikaz lokacije 3 – DOF .....	39
Slika 18. Prikaz lokacije 3 - južni privoz .....	39
Slika 19. Prikaz lokacije 3 - zapadni privoz .....	39
Slika 20. Toplinska karta lokacija 3.....	39
Slika 21. Prikaz lokacije 4 – DOF .....	40
Slika 22. Prikaz lokacije 4 - južni privoz .....	40
Slika 23. Prikaz lokacije 4 - istočni privoz .....	40
Slika 24. Toplinska karta lokacija 4.....	40
Slika 25. Prikaz lokacije 5 – DOF .....	41
Slika 26. Prikaz lokacije 5 - južni privoz .....	41
Slika 27. Prikaz lokacije 5 istočni privoz.....	41
Slika 28. Toplinska karta lokacija 5.....	41
Slika 29. Prikaz lokacije 6 – DOF .....	42
Slika 30. Prikaz lokacije 6 - istočni privoz .....	42
Slika 31. Prikaz lokacije 6 - sjeverni privoz .....	42
Slika 32. Toplinska karta lokacija 6.....	42
Slika 33. Prikaz lokacije 7 – DOF .....	43



Slika 34. Prikaz lokacije 7 - južni privoz.....	43
Slika 35. Prikaz lokacije 7 - sjeverni privoz .....	43
Slika 36. Toplinska karta lokacija 7.....	43
Slika 37. Prikaz lokacije 8 – DOF .....	44
Slika 38. Prikaz lokacije 8 - zapadni privoz .....	44
Slika 39. Prikaz lokacije 8 - sjeverni privoz .....	44
Slika 40. Toplinska karta lokacija 8.....	44
Slika 41. Prikaz lokacije 9 – DOF .....	45
Slika 42. Prikaz lokacije 9 - zapadni privoz .....	45
Slika 43. Prikaz lokacije 9 - južni privoz.....	45
Slika 44. Toplinska karta lokacija 9.....	45
Slika 45. Prikaz lokacije 10 – DOF .....	46
Slika 46. Prikaz lokacije 10 - istočni privoz .....	46
Slika 47. Prikaz lokacije 10 - južni privoz.....	46
Slika 48. Toplinska karta lokacija 10.....	46

## POPIS TABLICA

Tablica 1. Posljedice prometnih nesreća.....	18
Tablica 2. Posljedice prometnih nesreća s obzirom na vrstu prometnih nesreća (1-5) za razdoblje od 2016. do 2018.....	19
Tablica 3. Posljedice prometnih nesreća s obzirom na vrstu prometnih nesreća (6-11) za razdoblje od 2016. do 2018.....	19
Tablica 4. Posljedice prometnih nesreća s obzirom na vrstu prometnih nesreća (12-18) za razdoblje od 2016. do 2018.....	20
Tablica 5. Okolnosti koje su prethodile prema propustu vozača razdoblje od 2016. do 2018. godine.....	21
Tablica 6. Okolnosti koje su prethodile prema propustu pješaka razdoblje od 2016.do 2018. godine.....	21
Tablica 7. Okolnosti koje su prethodile prema ostalim greškama razdoblje od 2016. do 2018. godine.....	22
Tablica 8. Broj prometnih nesreća prema danima u tjednu razdoblje od 2016. do 2018. godine.....	22
Tablica 9. Broj prometnih nesreća prema uvjetima vidljivosti (1-5) razdoblje od 2016.-do 2018. godine.....	23
Tablica 10. Broj prometnih nesreća prema uvjetima vidljivosti (6-11) razdoblje od 2016. do 2018. godine.....	24
Tablica 11. Broj prometnih nesreća prema uvjetima vidljivosti razdoblje (12-18) od 2016. do 2018. godine.....	24
Tablica 12. Vrste prometnih nesreća (1-5) za razdoblje 2016.-2018.prema karakteristikama ceste.....	26
Tablica 13. Vrste prometnih nesreća (6-11) za razdoblje 2016.-2018. prema karakteristikama ceste.....	27
Tablica 14. Vrste prometnih nesreća (6-11) za razdoblje 2016.-2018.prema karakteristikama ceste.....	28
Tablica 15. Broj prometnih nesreća prema ograničenju brzine (1-5) za razdoblje od 2016. do 2018. godine.....	29
Tablica 16. Broj prometnih nesreća prema ograničenju brzine (6-11) za razdoblje od 2016. do 2018. godine.....	30
Tablica 17. Broj prometnih nesreća prema ograničenju brzine (12-18) za razdoblje od 2016. do 2018. godine.....	30
Tablica 18. Vrste (1 -5) i broj prometnih nesreća s obzirom na regulaciju prometa.....	31
Tablica 19. Vrste (6 -11) i broj prometnih nesreća s obzirom na regulaciju prometa.....	31
Tablica 20. Vrste (12 -18) i broj prometnih nesreća s obzirom na regulaciju prometa.....	32
Tablica 21. Vrste (1 –5) i broj prometnih nesreća prema kvaliteti vertikalne signalizacije za razdoblje od 2016. do 2018.....	33

Tablica 22. Vrste (6-11) i broj prometnih nesreća prema kvaliteti vertikalne signalizacije za razdoblje od 2016. do 2018.....	33
Tablica 23. Vrste (12-18) i broj prometnih nesreća prema kvaliteti vertikalne signalizacije za razdoblje od 2016. do 2018. ....	33
Tablica 24. Vrste (1-5) i broj prometnih nesreća prema kvaliteti horizontalne signalizacije za razdoblje od 2016. do 2018. ....	34
Tablica 25. Vrste (6-11) i broj prometnih nesreća prema kvaliteti horizontalne signalizacije za razdoblje od 2016. do 2018. ....	34
Tablica 26. Vrste (6-11) i broj prometnih nesreća prema kvaliteti horizontalne signalizacije za razdoblje od 2016. do 2018. ....	34
Tablica 27. Prikaz opasnih mjesta na području gradske četvrti Donji Grad u Gradu Zagrebu .....	36

## POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Vrste prometnih nesreća za razdoblje od 2016. do 2018.....	17
Grafikon 2. Posljedice prometnih nesreća .....	18
Grafikon 3. Prometne nesreće prema danima u tjednu razdoblje od 2016. do 2018. godine ..	23
Grafikon 4. Broj prometnih nesreća prema uvjetima vidljivosti .....	24
Grafikon 5. Broj prometnih nesreća prema atmosferskim prilikama .....	25
Grafikon 6. Broj prometnih nesreća prema satnom intervalu za razdoblje od 2016. do 2018. godine.....	25
Grafikon 7. Broj nesreća prema karakteristikama ceste .....	29



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
10000 Zagreb  
Vukelićeva 4

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj \_\_\_\_\_ diplomski rad isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu \_\_\_\_\_ diplomskog rada pod naslovom **Analiza sigurnosti cestovnog prometa na području gradske četvrti Donji Grad u Gradu Zagrebu**

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

Student/ica:

U Zagrebu, 18.09.2020.

\_\_\_\_\_  
(potpis)



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
10000 Zagreb  
Vukelićeva 4

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj \_\_\_\_\_ diplomski rad

isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu \_\_\_\_\_ diplomskog rada pod naslovom **Analiza sigurnosti cestovnog prometa na području gradske četvrti**

**Donji Grad u Gradu Zagrebu**

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

Student/ica:

U Zagrebu, 22.9.2020

\_\_\_\_\_  
(potpis)