Analiza sigurnosti cestovnog prometa na području gradske četvrti Novi Zagreb istok u Gradu Zagrebu

Palijan, Iva

Master's thesis / Diplomski rad

2019

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:119:834444

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Iva Palijan

ANALIZA SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA NA PODRUČJU GRADSKE ČETVRTI NOVI ZAGREB ISTOK U GRADU ZAGREBU

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2019.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
POVJERENSTVO ZA DIPLOMSKI ISPIT

Zagreb, 3. travnja 2019.

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

DIPLOMSKI ZADATAK br. 5245

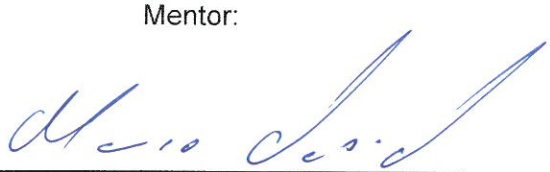
Pristupnik: **Iva Palijan (0135235440)**
Studij: Promet
Smjer: Cestovni promet

Zadatak: **Analiza sigurnosti cestovnog prometa na području gradske četvrti Novi Zagreb istok u Gradu Zagrebu**

Opis zadatka:

Prometne nesreće i njihove posljedice jedan su od glavnih pokazatelja sigurnosti prometa na cestama. Kako bi povećali razinu sigurnosti, potrebno je identificirati i sanirati opasna mjesta na cestovnoj mreži prometnica. Za potrebe izrade ovoga rada koristit će se baza podataka o prometnim nesrećama Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske za područje gradske četvrti Novi Zagreb istok. Provođenjem statističke analize te korištenjem GIS alata, prometne nesreće će se vizualizirati na georeferenciranim kartama te će se odrediti mjesta s najvećom koncentracijom prometnih nesreća odnosno žarišta prometnih nesreća. Dodatnim terenskim istraživanjem prikupit će se podaci na opasnim mjestima predmetnog područja obuhvata. Na temelju provedene analize, predložit će se mjere u svrhu smanjenja broja prometnih nesreća na opasnim mjestima.

Mentor:



dr. sc. Mario Ćosić

Predsjednik povjerenstva za diplomski ispit:

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

DIPLOMSKI RAD

ANALIZA SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA NA PODRUČJU GRADSKE ČETVRTI NOVI ZAGREB ISTOK U GRADU ZAGREBU

ANALYSIS OF ROAD SAFTEY IN NOVI ZAGREB EAST MUNICIPALITY

Mentor: dr. sc. Mario Ćosić

Student: Iva Palijan

JMBAG: 0135235440

Zagreb, rujan 2019.

ANALIZA SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA NA PODRUČJU GRADSKE ČETVRTI NOVI ZAGREB ISTOK U GRADU ZAGREBU

SAŽETAK: Prometna nesreća je događaj na cesti koji je nastao zbog nepoštivanja prometnih pravila prilikom čega dolazi do materijalnih posljedica i negativnih posljedica po ljudski život. Kako bi se povećala sigurnost cestovnog prometa potrebno je identificirati i sanirati opasna mjesta. Identifikacija opasnih mjesta provedena je na temelju podataka o prometnim nesrećama, na području gradske četvrti Novi Zagreb istok, koje je prikupilo Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske. Prikupljeni podaci su obrađeni uz pomoć programskih alata QGIS i Microsoft Excel te nakon provedene analize dan je prijedlog mjera za povećanje razine sigurnosti na promatranom području.

Ključne riječi: prometna nesreća; sigurnost cestovnog prometa; identifikacija opasnih mjesta; Novi Zagreb istok.

SUMMARY: Road accident is an event where disobeying traffic rules results in material damage and injuries. In order to improve road safety, it is necessary to identify accident blackspots and prevent their future formation. The identification of accident blackspots was carried out based on accident data in the Novi Zagreb East municipality, collected by the Ministry of the Interior of the Republic of Croatia. The collected data were processed with QGIS and Microsoft Excel, and a proposal of measures to increase safety levels on the observed area was made.

Key words: accident blackspot; accident data; road accident; road safety; Novi Zagreb East.

SADRŽAJ

1. UVOD 1

2. ČIMBENICI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA 3

2.1. Osnovni čimbenici sigurnosti u cestovnom prometu 3

2.1.1. Čovjek kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa 3

2.1.2. Vozilo kao čimbenik sigurnosti u prometu 6

2.1.3. Cesta kao čimbenik u cestovnom prometu 7

2.1.4. Čimbenik promet na cesti 8

2.1.5. Incidentan čimbenik 8

2.2. Vrste prometnih nesreća u cestovnom prometu 8

3. PRIKUPLJANJE I OBRADA PODATAKA 10

3.1. Područje obuhvata 10

3.2. Prikupljanje podataka 11

3.2.1. Prikupljanje podataka od Ministarstva unutarnjih poslova 11

3.2.2. Računalni program za obradu podataka QGIS 13

3.2.3. Obrada podataka u paketu Microsoft Office (Excel) 14

4. ANALIZA OPASNIH MJESTA U CESTOVNOM PROMETU 15

4.1. Analiza općih podataka o prometnim nesrećama 17

4.2. Analiza podataka prema vremenu i uvjetima prilikom događaja prometnih nesreća 27

4.3. Analiza vrsta prometnih nesreća prema karakteristikama ceste i ograničenju 33

4.4. Analiza vrsta prometnih nesreća prema regulaciji prometa i signalizaciji 38

4.5. Analiza opasnih mjesta pomoću toplinskih karata 42

5. PRIJEDLOG MJERA POBOLJŠANJA NA OPASNIM MJESTIMA 56

6. ZAKLJUČAK 59

LITERATURA 61

POPIS SLIKA 62

POPIS TABLICA 63

POPIS GRAFIKONA 65

1. UVOD

Od svih grana prometa u Republici Hrvatskoj, najrazvijeniji je cestovni promet. Razvojem cestovnog prometa i povećanjem broja automobila na cestama dovodi i do povećanog broja prometnih nesreća. Prometna nesreća je događaj na cesti koji zbog nepoštivanja prometnih pravila dovodi do materijalne štete, ozljeda ili u najgorem slučaju smrti. Prema podatcima Svjetske zdravstvene organizacije (WHO), svakog dana u svijetu zbog prometnih nesreća između 20 – 50 milijuna osoba zadobije tjelesne ozljede, 3.600 osoba smrtno nastrada, a oko 15.000 osoba zadobije tjelesne ozljede koje za posljedicu imaju trajni invaliditet. Spoznavši razinu problema i veliki broj prometnih nesreća u Republici Hrvatskoj, Hrvatski sabor 2008. godine donosi Zakon o sigurnosti prometa na cestama. Osim njega, 2011. godine Vlada Republike Hrvatske donosi peti Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske 2011. – 2020., čiji je glavni cilj smanjenje broja poginulih u odnosu na 2010. godinu, odnosno 213 poginulih u prometu. Glavne aktivnosti programa usmjerene su na prema osnovnim čimbenicima sigurnosti, odnosno čovjek – vozač, cesta, vozilo i edukacija. Prema statističkim podatcima u Republici Hrvatskoj najčešći uzročnik cestovnih prometnih nesreća je vozač. Čimbenici cesta i vozilo su u manjem postotku navedeni kao uzročnici prometnih nesreća.

Cilj ovog diplomskog rada je analizirati i obraditi podatke o prometnim nesrećama koje je prikupilo Ministarstvo unutarnjih poslova republike Hrvatske (MUP) za razdoblje od 2016. do 2018. godine, a koje su se dogodile na području gradske četvrti Novi Zagreb istok. Analiza prometnih nesreća je izvršena prema nekoliko kriterija, kao što su: vrsta prometne nesreće, okolnosti koje su prethodile nastanku prometne nesreće, dan u tjednu, broj poginulih ili ozlijeđenih i sl. Prometne nesreće su unesene u programski alat QGIS kako bi se vizualizirala mjesta najveće koncentracije prometnih nesreća tj. žarišta prometnih nesreća na tom području.

Diplomski rad podijeljen je u šest poglavlja:

1. Uvod
2. Čimbenici sigurnosti cestovnog prometa
3. Prikupljanje i obrada podataka
4. Analiza opasnih mjesta u cestovnom prometu
5. Prijedlog mjera poboljšanja na opasnim mjestima
6. Zaključak

Nakon uvodnog poglavlja, u drugom poglavlju opisani su osnovni čimbenici sigurnosti cestovnog prometa te vrste prometnih nesreća u cestovnom prometu.

U trećem poglavlju opisan je način prikupljanja i obrade podataka te su opisani programski paketi pomoću kojih se obrađeni i analizirani prikupljeni podaci.

U četvrtom poglavlju su statistički obrađeni podatci o prometnim nesrećama. Pomoću programskog alata QGIS izrađene su toplinske karte prometnih nesreća koje prikazuju područja najveće koncentracije prometnih nesreća na području gradske četvrti Novi Zagreb istok.

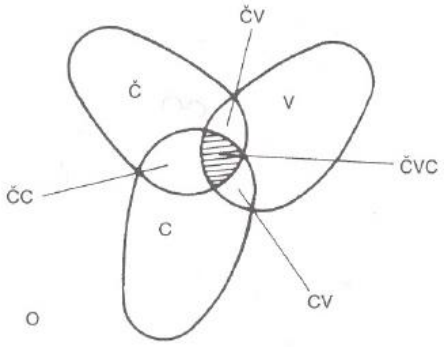
U petom poglavlju su predložene mjere za postizanje veće sigurnosti prometa na predmetnom području obuhvata.

U šestom zaključnom poglavlju dana su zaključna razmatranja za provedeno istraživanje.

2. ČIMBENICI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA

2.1. Osnovni čimbenici sigurnosti u cestovnom prometu

U modernom vremenu promet je postao vrlo složena pojava s obzirom na ukupnu složenost cijelog prometnog sustava. Kako bi se povećala opća sigurnost u cestovnom prometu potrebno je raditi na uklanjanju uzroka koji dovode do incidentnih situacija. Opasnost od prometnih nesreća koje nastaju pri kretanju vozila i pješaka mogu se prikazati stanjem u sustavu čimbenika koji se pritom pojavljuju. Analizirajući moguće uzroke, cestovni se promet može promatrati kroz tri osnovna podsustava: čovjek, vozilo i cesta (slika 1). [3]



Slika 1. Venov dijagram
Izvor: [3]

Na slici 1. prikazana je međusobna zavisnost podsustava čovjek – vozilo – cesta. Okolina isto tako sudjeluje kao bitan faktor sigurnosti prometa jer sve što se nalazi oko nas ima utjecaj na naše ponašanje i odluke koje donosimo u prometu. Posebni značaj prikazan je u prostoru gdje se preklapaju svi ti podsustavi. [3]

2.1.1. Čovjek kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa

Najbitniji pojam u cestovnom prometu je sigurnost cestovnog prometa, a to znači da svaki sudionik u prometu završi svoje započeto putovanje bez neželjenih posljedica. Čimbenik čovjeka kao utjecaja na sigurnost cestovnog prometa mora se promatrati s više aspekata, tj. više uloga koje čovjek može zauzimati kao sudionik u prometu (vozač, suvozač, putnik, pješak). Čovjek kao vozač u prometu svojim osjetilima prima obavijesti iz okoline, te uzevši u

obzir vozilo i prometne propise donosi odluke o načinu kretanja vozila. Na ponašanje čovjeka u prometu utječu [3]:

- Osobne značajke vozača
- Psihofizička svojstva
- Obrazovanje i kultura

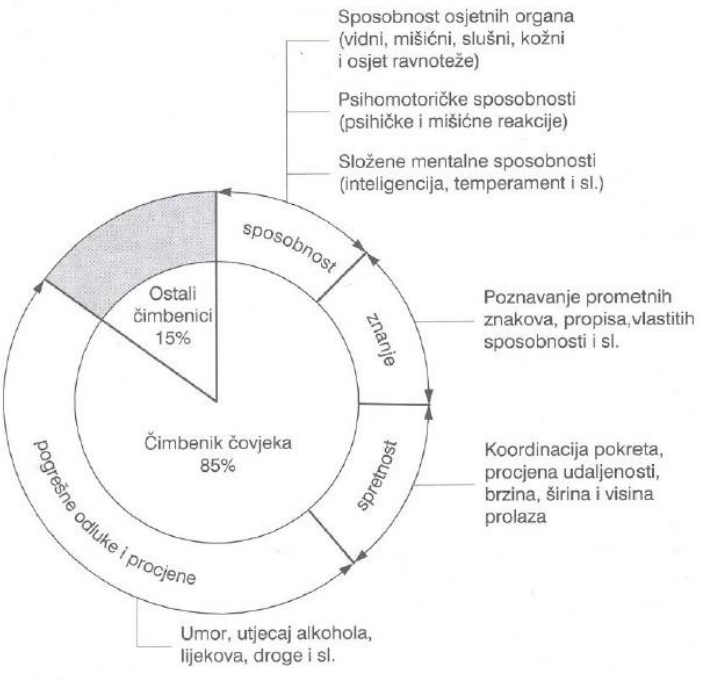
Osobne značajke vozača

Osobnost je organizirana cjelina osobina, svojstava i ponašanja kojima se svaka ljudska individualnost izdvaja od svih drugih pojedinaca određene društvene skupine. Psihički skladno razvijena osoba je preduvjet uspješnog i sigurnog odvijanja prometa.

Pojmom osobe u užem smislu mogu se obuhvatiti ove psihičke osobine [3]:

- **Sposobnos**t: skup urođenih i stečenih znanja koji omogućuju obavljanje neke aktivnosti.
- **Stajališta**: rezultat odgoja u školi, obitelji, društva i učenja. Mogu biti privremena i stalna.
- **Temperament**: urođena osobina koja se očituje u načinu mobiliziranja psihičke energija kojom određena osoba raspolaže. Ljudi se mogu podijeliti na kolerike, sangvinike, melankolike i flegmatike. Za profesionalne vozače nisu pogodne osobe koleričnog i flegmatičnog tipa.
- **Osobne crte**: specifične strukture pojedinca zbog kojih on u različitim situacijama reagira na isti način. Od znakovitih crta mogu se izdvojiti: odnos pojedinca prema sebi, prema drugima te prema radu.
- **Karakter**: očituje se u moralu čovjeka i njegovu odnosu prema ljudima te prema poštivanju društvenih normi.

Sve sposobnosti čovjeka razvijaju se u prosjeku do 18-te godine i do 30-te uglavnom ostaju nepromijenjene. Od 30-te do 50-te godine dolazi do blagog pada tih sposobnosti, a od 50-te taj pad je znatno brži. Alkohol, droga i dr. opijati te umor znatno smanjuju koncentraciju u vožnji.



Slika 2. Vozač kao čimbenik sigurnosti
Izvor: [3]

Psihofizičke značajke vozača

a) Funkcije organa osjeta vida

U obavještavanju vozača osjet vida je najbitniji, jer vozač više od 95% svih odluka donosi na temelju ovog osjeta. Najbitnije karakteristike kod osjeta vida su: prilagođavanje oka na svijetlo i tamu, vidno polje, razlikovanje boja, oštrina vida i sposobnost stereoskopskog zamjećivanja. Osjet vida je najvažniji osjet kod vozača. Više od 95% svih 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. Sluh znatno manje utječe na sigurnost prometa. Sluh 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 nesreća. Nadalje, ravnoteža je važna 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, dok mišićni osjet daje vozaču

obavijest o djelovanju vanjskih sila zbog promjene brzine i o silama koje nastaju pritiskom na kočnicu, spojku i slično. [3]

b) Psihomotoričke sposobnosti

Psihomotorične sposobnosti su sposobnosti koje omogućuju uspješno omogućuju uspješno izvođenje pokreta koji zahtijevaju brzinu, preciznost i usklađen rad raznih mišića.

Najbitnije psihomotoričke sposobnosti pri upravljanju vozilom su [3]:

- brzina reagiranja,
- brzina izvođenja pokreta,
- sklad pokreta i opažanja.

Vrijeme reagiranja je vrijeme koje prođe od trenutka pojave neke situacije do trenutka reagiranja nekom komandom u vozilu. Brzina reagiranja ovisi o individualnim značajkama vozača odnosno o vozačevom psihofizičkom stanju (godine starosti, jačina podražaja, mentalna stabilnost vozača, umor itd.). Vrijeme reagiranja se sastoji od vremena zamjećivanja, vremena procjene te vremena akcije. Pod mentalne sposobnosti vozača ubrajamo učenje, pamćenje, inteligenciju, mišljenje itd. Vozač s dobro razvijenim mentalnim sposobnostima će se puno bolje snalaziti u novonastalim situacijama te će se lakše prilagoditi novonastaloj situaciji. [3]

c) Obrazovanje i kultura

Obrazovanje i kultura važni su čimbenici za normalno funkcioniranje prometnog sustava. Vozač s određenim stečenim znanjem i kulturom vožnje će poštivati prometne propise i neće ugrožavati sebe kao ni druge sudionike u prometu te će tako pridonijeti što boljem funkcioniranju prometnog sustava. Tu se ubrajaju [3] :

- poznavanje zakona i propisa o reguliranju prometu
- poznavanje kretanja vozila
- poznavanje vlastitih sposobnosti

2.1.2. Vozilo kao čimbenik sigurnosti u prometu

Vozilo svojim konstrukcijskim i eksploatacijskim značajkama bitno utječe na sigurnost odvijanja prometa. Prema statističkim podacima smatra se da je za 3 – 5 % slučajeva prometnih nesreća kriva tehnička neispravnost vozila. U manje razvijenim zemljama kao što je Hrvatska zbog starijeg voznog parka i slabije kontrole ispravnosti vozila taj je postotak sigurno veći.

Elementi vozila koji utječu na sigurnost mogu se podijeliti na aktivne i pasivne. Aktivni elementi su oni elementi čija tehnička rješenja pokušavaju spriječiti prometne nesreće, dok su pasivni elementi oni koji nastoje ublažiti posljedice prometnih nesreća.

Aktivni elementi sigurnosti vozila su [5]:

- kočnice,
- upravljački mehanizam,
- pneumatici,
- svjetlosni i sigurnosni uređaji,
- uređaji koji povećavaju vidno polje vozača,
- konstrukcija sjedala,
- usmjerivači zraka,
- uređaji za grijanje, hlađenje i provjetravanje unutrašnjosti vozila,
- vibracije,
- buka.

Pasivni elementi sigurnosti vozila su [5]:

- karoseriju vozila,
- vrata
- sigurnosne pojaseve
- naslone za glavu
- vjetrobranska stakla i ogledala
- položaj motora, spremnika, rezervnog kotača i akumulatora
- odbojnik
- sigurnosni zračni jastuk

2.1.3. Cesta kao čimbenik u cestovnom prometu

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

Cestu kao čimbenik sigurnosti obilježavaju [3]:

- trasa ceste
- tehnički elementi ceste
- stanje kolnika
- oprema ceste
- rasvjeta ceste
- križanja
- utjecaj bočne zapreke
- održavanje ceste

Cesta je jedan od značajnih uzročnika prometnih nesreća zato što cesta svojim nedostatcima pridonosi smanjenju sigurnosti cestovnog prometa. Lošim održavanjem i nepravilno postavljenom prometnom signalizacijom pridonosi se povećanju broja prometnih nesreća. Provođenjem preventivnih mjera sprječavanja nastanka prometnih nesreća, provođenjem revizija i inspekcija prometnica i prometne opreme uvelike se može pridonijeti povećanju sigurnosti prometa na cestama. [3]

2.1.4. Čimbenik promet na cesti

Čimbenik promet na cesti obuhvaća podčimbenike organizacija, upravljanje i kontrola prometa. Organizacija prometa obuhvaća prometne propise i tehnička sredstva za organizaciju prometa. Upravljanje prometom obuhvaća načine i tehnike upravljanja cestovnim prometnicama. Kontrola prometa se sastoji od načina kontrole prometa te ispitivanja i statistike prometnih nesreća. [3]

2.1.5. Incidentan čimbenik

Čovjek, vozilo, cesta i promet na cesti faktori su koji podliježu određenim pravilnostima, stoga je moguće neke opasnosti predvidjeti. Međutim postoje i incidentni čimbenici koje se teško mogu predvidjeti. Tu spadaju nepredviđene situacije kao što je životinja na cesti, ulje ili odron na prometnom traku, različite atmosferske neprilike (kiša, poledica, snijeg, magla, vjetar, visoke temperature, djelovanje sunca i sl.) [3].

2.2. Vrste prometnih nesreća u cestovnom prometu

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.[2]

Prema vrstama prometne nesreće se dijele na [4] :

- Sudar 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 [4]:

- 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

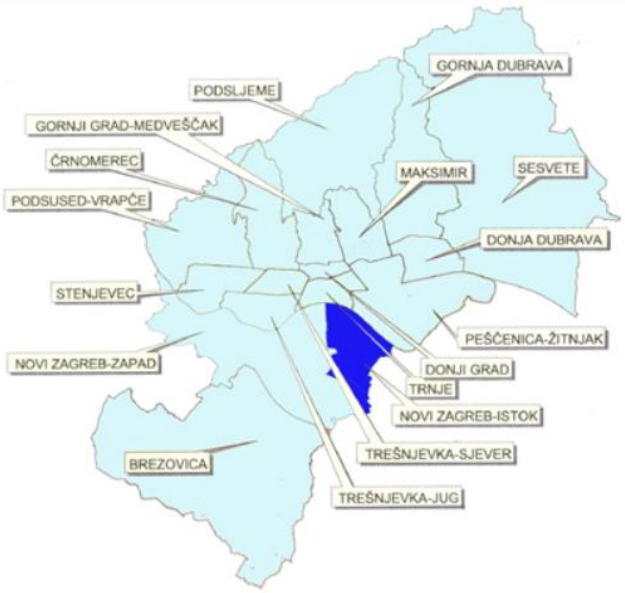
3. PRIKUPLJANJE I OBRADA PODATAKA

3.1. Područje obuhvata

Grad Zagreb je glavni grad Republike Hrvatske smješten na južnim padinama planine Medvednice, čiji je najviši vrh Sljeme (1035 m/nm), a kroz njega protječe rijeka Sava. Površina grada iznosi 641,32 četvornih kilometara, a smjestio se na 122 m/nm. Klima je umjereno kontinentalna. Zemljopisne koordinate Grada Zagreba su 45°49' sjeverne širine i 15°59' istočne dužine. Prema popisu stanovništva iz 2011. godine, ukupan broj stanovnika je 790.017. [9]

U cestovnom prometu, Zagreb je jedno od najvažnijih prometnih raskrižja Europe jer se u njemu križaju europski prometni pravci od zapada prema jugoistoku Europe i Bliskom Istoku te od istočnih dijelova srednje Europe i Baltika prema Sredozemlju. Glavni međunarodni cestovni pravci jesu: Trst-Ljubljana-Zagreb, Graz-Maribor-Zagreb, Klagenfurt-Ljubljana-Zagreb te Budimpešta - Varaždin-Zagreb.

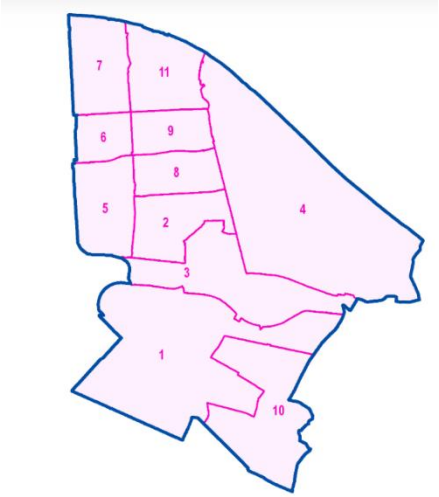
Zona obuhvata je cijelo područje gradske četvrti Novi Zagreb istok, odnosno granice područja obuhvata su rijeka Sava na sjeveru, Avenija Većeslava Holjevca na zapadu, a na jugoistoku grad Velika Gorica. Površina cijelog područja iznosi 16,544 četvornih kilometara. Prema zadnjem popisu stanovništva, iz 2011. godine, gradska četvrt broji 59.055 stalnih stanovnika.



Slika 3. Prikaz gradske četvrti Novi Zagreb istok
Izvor: [7]

Sve do šezdesetih godina prošlog stoljeća, ovo područje bilo je ruralno, prekriveno barama i pašnjacima, gdje su prebivali stanovnici sela Buzin, Hrelić, Otok i Jakuševec. Nakon izgradnje Mosta Slobode 1959. godine, započela je gradnja visokourbaniziranog naselja na tom području, najprije Zapruđa, zatim Utrina, Sopota, Travnog, Dugava, Središća i nakraju Sloboštine. Jedino gradsko odlagalište otpada nalazi se u ovom dijelu Grada i to u naselju Jakuševec. [7]

Nekadašnja sela i novonastala naselja postali su mjesni odbori, pa ih tako gradska četvrt Novi Zagreb istok broji 11, od kojih je najveće Jakuševec (4), zatim slijede Buzin (1), Veliko polje (10), Hrelić (3), Zapruđe (11), Sloboština (5), Središće (7), Dugave (2), Travno (8), Utrine (9) i najmanje od njih Sopot (6). [7]



Slika 4. Prikaz mjesnih odbora gradske četvrti Novi Zagreb istok
Izvor:[7]

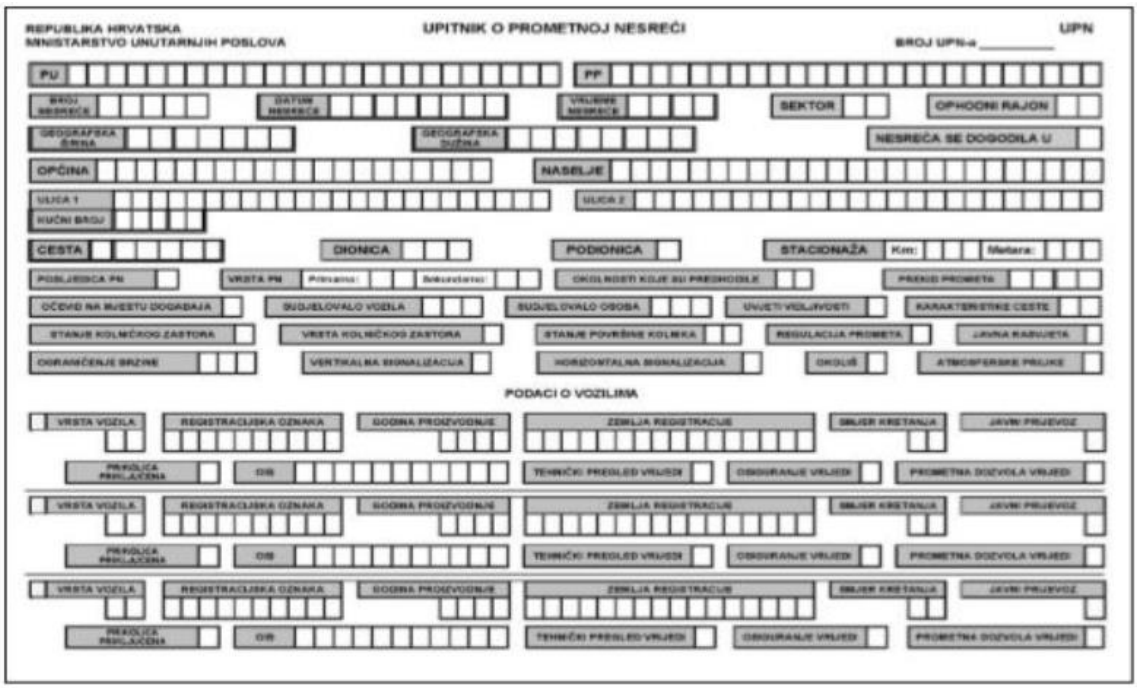
3.2. Prikupljanje podataka

Za izradu ovog diplomskog rada podatci o prometnim nesrećama prikupljeni su od Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske (MUP). Prikupljeni podatci odnose se na gradsku četvrt Novi Zagreb istok u razdoblju od 2016. do 2018. godine.

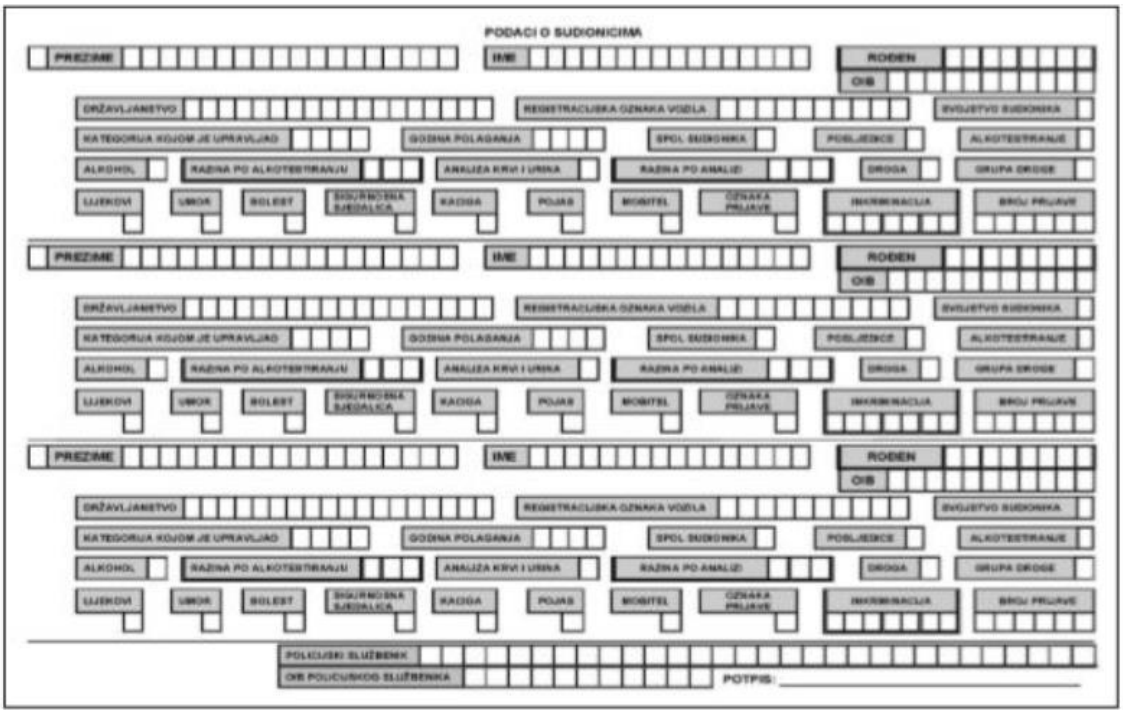
3.2.1. Prikupljanje podataka od Ministarstva unutarnjih poslova

Policijski službenici dužni su izaći na mjesto prometne nesreće i događaja u prometu o kojima su obaviješteni. Nakon što policija zaprimi dojavu o prometnoj nesreći, na mjesto

događaja se upućuje policijska ophodnja koja utvrđuje stanje i provjerava istinitost dojave. Ako je u prometnoj nesreći netko od sudionika prometne nesreće zadobio tjelesne ozljede ili je poginuo, odnosno, ukoliko se sumnja na počinjenje "prometnog" kaznenog djela – policija je dužna obaviti očevid prometne nesreće. Policija prilikom obavljanja očevida utvrđuje sve važne činjenice o prometnoj nesreći. Na temelju utvrđenih činjenica, ukoliko su ostvarene sve zakonske pretpostavke, podnose se prekršajne ili kaznene prijave protiv sudionika koji je prometnu nesreću izazvao. Nakon svakog obavljenog očevida prometne nesreće policijski službenik popunjava obrazac - "Upitnik o prometnoj nesreći" (slika 5 i slika 6). Upitnik o prometnoj nesreći je unificirani obrazac u koji se unose svi relevantni podaci o prometnoj nesreći. Podaci se u upitnik unose kao brojčani i slovni znakovi te u tekstualnom obliku. Policijski službenici pri popunjavaju 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 primijeni od 1. siječnja 2010. godine. Podaci se u Informacijski sustav unose odmah nakon popunjavanja, a najkasnije u roku od 24 sata od zaprimanja. [6, 9]



Slika 5. Upitnik o prometnoj nesreći 1/2
Izvor: [11]

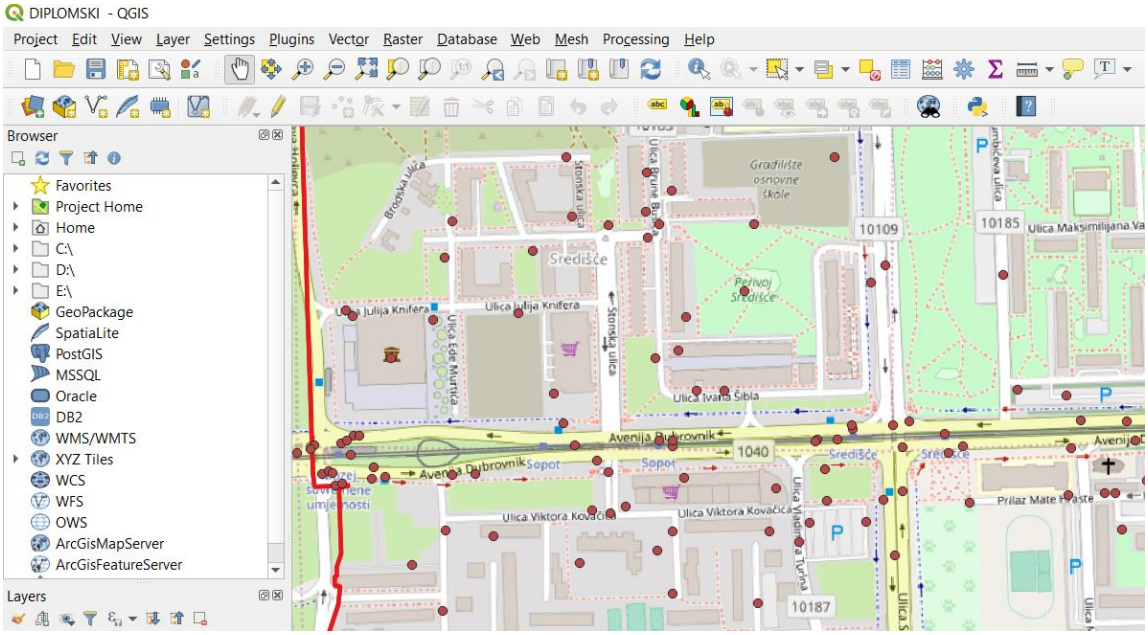


Slika 6. Upitnik o prometnoj nesreći 2/2
Izvor: [11]

3.2.2. Računalni program za obradu podataka QGIS

Quantum GIS (QGIS) je računalna GIS aplikacija otvorenog koda koja omogućuje vizualizaciju, upravljanje, uređivanje i analiziranje geopodataka. Slično ostalim GIS aplikacijama, QGIS korisnicima omogućuje stvaranje karata s većim brojem slojeva koji koriste različite projekcije karata. Karte mogu biti sastavljene u različitim formatima i za različite namjene. 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. Dodatne mogućnosti pružaju i priključci pisani u Pythonu ili C++. [13]

Svaka prometna nesreća ima svoju koordinatu, odnosno geografsku širinu i geografsku dužinu te kao takve unesene su u QGIS program u georeferenciranu kartu. Prilikom unošenja koordinata prometnih nesreća u program, učeno je nekoliko krivo unesenih koordinata od strane MUP-a. Zbog toga su učinjene korekcije, kako bi na predmetnom području ostali točni podatci za daljnju obradu. Korekcije su moguće jer su za svaku nesreću navedene ulice odnosno mjesta događaja.

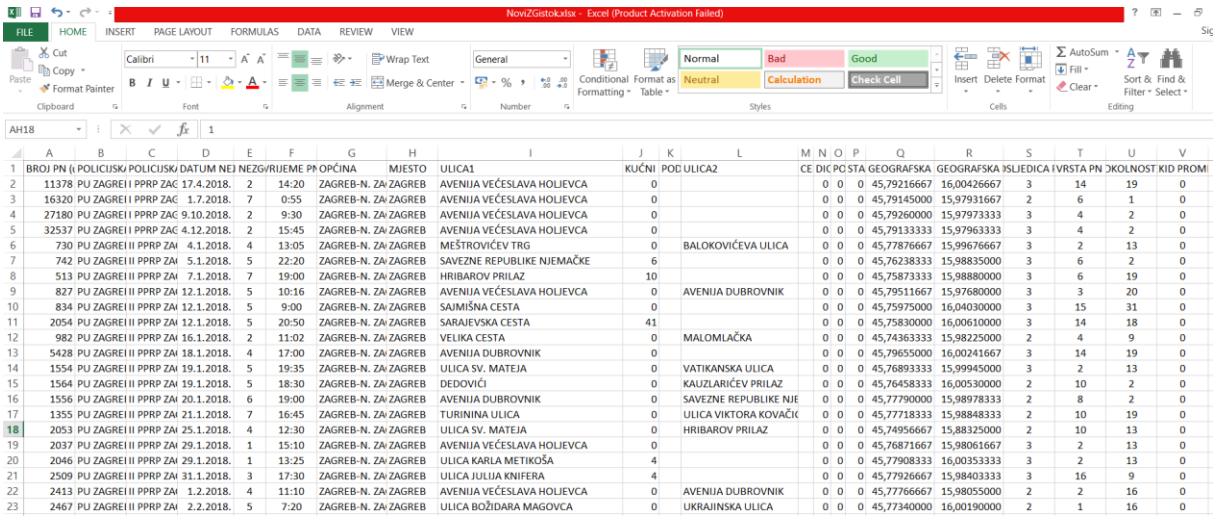


Slika 7. Prikaz obrade podataka prometnih nesreća u programa QGIS

3.2.3. Obrada podataka u paketu Microsoft Office (Excel)

Microsoft Excel je program tvrtke Microsoft koji služi za tablično računanje i statističku obradu podataka. Jedan je od najpopularnijih programa za tablične proračune. Dokumenti napisani u MS Excel-u su poznati po svom nastavku ".xls" (engl. Excel Spreadheet).

Prometne nesreće su prikupljene za razdoblje od 2016 do 2018. godine za cijelo područje Novi Zagreb, stoga je prije analize definiranog područja, potrebno odrediti samo one koje pripadaju gradskoj četvrti Novi Zagreb istok.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1	BROJ PN ((	POLICIJSK/	POLICIJSK/	DATUM NE	NEZG/VRIJEME PN		OPĆINA	MJESTO	ULICA1	KUĆNI	POD	ULICA2	CE	DIC	PO	STA	GEOGRAFSKA	GEOGRAFSKA	SLJEDICA	VRSTA PN	OKOLNOST	KID PROMI
2	11378	PU ZAGREI	I PPRP ZAC	17.4.2018.	2	14:20	ZAGREB-N. ZA	ZAGREB	AVENIJA VEČESLAVA HOLJEVCA	0			0	0	0		45,79216667	16,00426667	3	14	19	0
3	16320	PU ZAGREI	I PPRP ZAC	1.7.2018.	7	0:55	ZAGREB-N. ZA	ZAGREB	AVENIJA VEČESLAVA HOLJEVCA	0			0	0	0		45,79145000	15,97931667	2	6	1	0
4	27180	PU ZAGREI	I PPRP ZAC	9.10.2018.	2	9:30	ZAGREB-N. ZA	ZAGREB	AVENIJA VEČESLAVA HOLJEVCA	0			0	0	0		45,79260000	15,97973333	3	4	2	0
5	32537	PU ZAGREI	I PPRP ZAC	4.12.2018.	2	15:45	ZAGREB-N. ZA	ZAGREB	AVENIJA VEČESLAVA HOLJEVCA	0			0	0	0		45,79133333	15,97963333	3	4	2	0
6	730	PU ZAGREI	I PPRP ZAI	4.1.2018.	4	13:05	ZAGREB-N. ZA	ZAGREB	MEŠTROVIĆEV TRG	0		BALOKOVIĆEVA ULICA	0	0	0		45,77876667	15,99676667	3	2	13	0
7	742	PU ZAGREI	I PPRP ZAI	5.1.2018.	5	22:20	ZAGREB-N. ZA	ZAGREB	SAVEZNE REPUBLIKE NJEMAČKE	6			0	0	0		45,76238333	15,98835000	3	6	2	0
8	513	PU ZAGREI	I PPRP ZAI	7.1.2018.	7	19:00	ZAGREB-N. ZA	ZAGREB	HRIBAROV PRILAZ	10			0	0	0		45,75873333	15,98880000	3	6	19	0
9	827	PU ZAGREI	I PPRP ZAI	12.1.2018.	5	10:16	ZAGREB-N. ZA	ZAGREB	AVENIJA VEČESLAVA HOLJEVCA	0		AVENIJA DUBROVNIK	0	0	0		45,79511667	15,97680000	3	3	20	0
10	834	PU ZAGREI	I PPRP ZAI	12.1.2018.	5	9:00	ZAGREB-N. ZA	ZAGREB	SAJMIŠNA CESTA	0			0	0	0		45,75975000	16,04030000	3	15	31	0
11	2054	PU ZAGREI	I PPRP ZAI	12.1.2018.	5	20:50	ZAGREB-N. ZA	ZAGREB	SARAJEVSKA CESTA	41			0	0	0		45,75830000	16,00610000	3	14	18	0
12	982	PU ZAGREI	I PPRP ZAI	16.1.2018.	2	11:02	ZAGREB-N. ZA	ZAGREB	VELIKA CESTA	0		MALOMLAČKA	0	0	0		45,74363333	15,98225000	2	4	9	0
13	5428	PU ZAGREI	I PPRP ZAI	18.1.2018.	4	17:00	ZAGREB-N. ZA	ZAGREB	AVENIJA DUBROVNIK	0			0	0	0		45,79655000	16,00241667	3	14	19	0
14	1554	PU ZAGREI	I PPRP ZAI	19.1.2018.	5	19:35	ZAGREB-N. ZA	ZAGREB	ULICA SV. MATEJA	0		VATIKANSKA ULICA	0	0	0		45,76893333	15,99945000	3	2	13	0
15	1564	PU ZAGREI	I PPRP ZAI	19.1.2018.	5	18:30	ZAGREB-N. ZA	ZAGREB	DEDOVIĆI	0		KAUZLARIĆEV PRILAZ	0	0	0		45,76458333	16,00530000	2	10	2	0
16	1556	PU ZAGREI	I PPRP ZAI	20.1.2018.	6	19:00	ZAGREB-N. ZA	ZAGREB	AVENIJA DUBROVNIK	0		SAVEZNE REPUBLIKE NJE	0	0	0		45,77790000	15,98978333	2	8	2	0
17	1355	PU ZAGREI	I PPRP ZAI	21.1.2018.	7	16:45	ZAGREB-N. ZA	ZAGREB	TURININA ULICA	0		ULICA VIKTORA KOVAČIĆ	0	0	0		45,77718333	15,98848333	2	10	19	0
18	2053	PU ZAGREI	I PPRP ZAI	25.1.2018.	4	12:30	ZAGREB-N. ZA	ZAGREB	ULICA SV. MATEJA	0		HRIBAROV PRILAZ	0	0	0		45,74956667	15,98325000	2	10	13	0
19	2037	PU ZAGREI	I PPRP ZAI	29.1.2018.	1	15:10	ZAGREB-N. ZA	ZAGREB	AVENIJA VEČESLAVA HOLJEVCA	0			0	0	0		45,76871667	15,98061667	3	2	13	0
20	2046	PU ZAGREI	I PPRP ZAI	29.1.2018.	1	13:25	ZAGREB-N. ZA	ZAGREB	ULICA KARLA METIKOŠA	4			0	0	0		45,77908333	16,00353333	3	2	13	0
21	2509	PU ZAGREI	I PPRP ZAI	31.1.2018.	3	17:30	ZAGREB-N. ZA	ZAGREB	ULICA JULIJA KNIFERA	4			0	0	0		45,77926667	15,98403333	3	16	9	0
22	2413	PU ZAGREI	I PPRP ZAI	1.2.2018.	4	11:10	ZAGREB-N. ZA	ZAGREB	AVENIJA VEČESLAVA HOLJEVCA	0		AVENIJA DUBROVNIK	0	0	0		45,77766667	15,98055000	2	2	16	0
23	2467	PU ZAGREI	I PPRP ZAI	2.2.2018.	5	7:20	ZAGREB-N. ZA	ZAGREB	ULICA BOŽIDARA MAGOVCA	0		UKRAJINSKA ULICA	0	0	0		45,77340000	16,00190000	2	1	16	0

Slika 8. Prikaz obrade podataka prometnih nesreća u programu Microsoft Excel

4. ANALIZA OPASNIH MJESTA U CESTOVNOM PROMETU

Analizom znanstvene i stručne literature u kojoj se obrađuje područje sigurnosti cestovnog prometa, nema jedinstvenog definiranog pojma opasnog mjesta na cestama. Općenito, takvo se mjesto može smatrati dionica ceste ili određena lokacija na kojoj se događa veliki broj prometnih nesreća, odnosno na kojoj postoji visok rizik od događanja prometnih nesreća ili se one događaju češće nego na drugim dijelovima cestovne mreže. U stručnoj literaturi, kako domaćoj tako i stranoj, ne postoji jednoznačno nazivlje pojma opasno mjesta na cestama, nego se koriste različite izvedenice kao što su *black spot, hot spot, dangerous accident locations, hazardous road location, hazardous road sections, dangerous roads or problem roads.* [1]

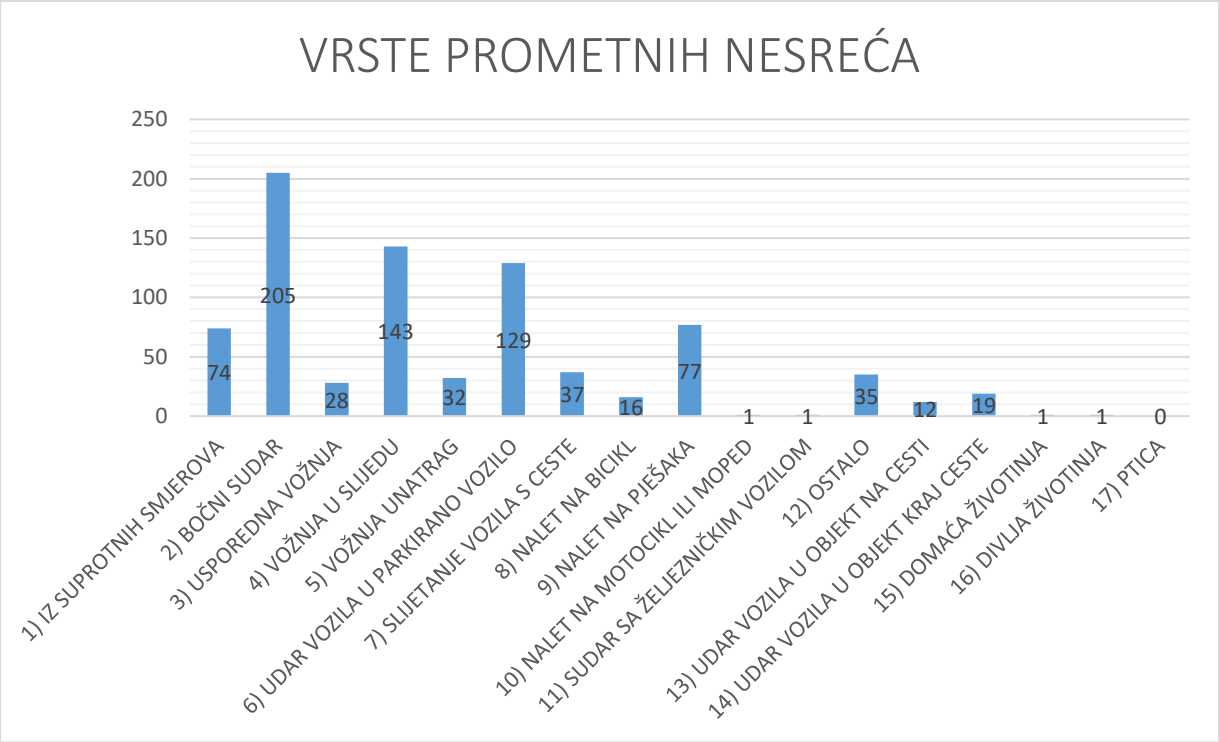
Prometne nesreće mogu izazvati razni uroci: vozila, pješaci, životinje, umor, loša infrastruktura, ometanost mobitela i sl. U ovom poglavlju analizirane su vrste prometnih nesreća prema posljedicama, okolnostima koje su prethodile prometnim nesrećama, karakteristikama ceste, mjesecu i danu u tjednu, 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 [10]:

1) Vozila iz suprotnog smjera
2) Bočni sudar
3) Usporedna vožnja
4) Vožnja u slijedu
5) Vožnja unatrag
6) Udar vozila u parkirano vozilo
7) Slijetanje vozila s cste
8) Nalet na bicikl
9) Nalet na pješaka
10) Nalet na motocikl ili moped
11) Sudar sa željezničkim vozilom
12) Ostalo
13) Udar vozila u objekt na cesti
14) Udar vozila u objekt kraj ceste
15) Nalet na domaću životinju
16) Nalet na divlju životinju
17) Nalet na pticu

U nastavku teksta, u tabličnim prikazima prometne nesreće su prikazane pomoću rednih brojeva iz Znakovnika.

U razdoblju od 2016. do 2018. na području Novi Zagreb istok dogodilo se N = 811 prometnih nesreća. Od ukupnog broja prometnih nesreća, najveći broj odnosi se na bočni sudar, čak njih 205, zatim slijede vožnja u slijedu 143, udar vozila u parkirano vozilo 129, nalet na pješaka 77, iz suprotnih smjerova 74, slijetanje vozila s ceste 37, ostalo 35, vožnja unatrag 32, usporedna vožnja 28, udar vozila u objekt kraj ceste 19, nalet na bicikl 16, udar vozila u objekt na cesti 12, a naleti na domaću životinju i na divlju životinju broje svaka po 1 prometnu nesreću te isto tako i sudar sa željezničkim vozilom i nalet na motocikl ili moped (grafikon 1).



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

Daljnjom analizom bočni sudar uzima udio od 25% od ukupnog broja nesreća, 18% vožnja u slijedu, udar vozila u parkirano vozilo čini 16%, nalet na pješaka i iz suprotnih smjerova svaka po 9%, slijetanje vozila s ceste 5%, vožnja unatrag i ostalo zauzimaju svaka 4%, 3% zauzima usporedna vožnja, nalet na bicikl i udar vozila u objekt kraj ceste svaka 2%, 1% pripada udar vozila u objekt na cesti, a nalet na životinje, nalet na motocikl ili moped te sudar sa željezničkim vozilom ne nose nikakav udio, odnosno njihov postotak je 0%. Ptica kao razlog prometne nesreće nije navedena ni u jednom slučaju.

4.1. Analiza općih podataka o prometnim nesrećama

Analiza općih podataka o prometnim nesrećama bit će prikazana preko sljedećih tablica i grafikona. Zbog velikog broja vrsta prometnih nesreća, u tablicama 1., 2., 3., 4. i 5. analizirane su po tri vrste nesreća za svaku godinu kako bi se lakše uočile razlike. Pod vrsta nesreće nalet na životinju pribrojeni su nalet na divlju životinju, nalet na domaću životinju i ptica, što vrijedi i za tablice u nastavku rada.

Iz godine u godinu uočava se kako broj prometnih nesreća u gradskoj četvrti Novi Zagreb istok ima podjednake vrijednosti (tablica 1.). Uočava se da je 2016. godine bilo 273 prometne nesreće, 2017. godine taj broj opada te broji 262 prometne nesreće, dok je 2018. godina s najvećim brojem prometnih nesreća, čak njih 276.

Sudar vozila iz suprotnih smjerova najveći postotak zauzima u 2016. godini, čak 10,99% u odnosu na ukupni broj nesreća u toj godini. U 2017. godini taj broj nešto opada i broj nesreća je 21, što čini 8,02% od ukupnog broja nesreća te godine. U 2018. godini dogodio se blagi porast u odnosu na prošlu godinu, ali i dalje broji manje od 2016. godine, odnosno 23 sudara vozila iz suprotnog smjera čine 8,33% od ukupnih prometnih nesreća te godine.

Bočni sudar najčešći je oblik prometne nesreće u gradskoj četvrti Novi Zagreb istok. Događa se zbog nepoštivanja prometnih znakova i pravila, oduzimanje prednosti drugim sudionicima u prometu i sl. Bočni sudari u 2016. godini dogodio se 76 puta, što čini 27,84% od ukupnog broja nesreća te godine. U odnosu na prethodnu 2016. godinu, broj bočnih sudara u 2017. godini se smanjio za 5,32% te je njihov broj 59. U 2018. godini njihov broj se povećava na 70, odnosno 25,36% od ukupnog broja prometnih nesreća te godine..

Kod usporedne vožnje 2016. godine bilo je 12 sudara i oni čine 4,4% sudara u toj godini. U sljedećoj godini zabilježen je pad tih sudara, njih pet, pri čemu u 2018. godini dolazi do porasta, od ukupno 11.

Tablica 1. Ukupan broj prometnih nesreća u gradskoj četvrti Novi Zagreb istok za sudar vozila iz suprotnog smjera, bočni sudar i usporednu vožnju

VRSTE PROMETNIH NESREĆA									
Godina	Ukupan broj prometnih nesreća	sudar vozila iz suprotnog smjera	postotak	bočni sudar	postotak	usporedna vožnja	postotak	ukupno	ukupno %
2016.	273	30	10,99	76	27,84	12	4,40	118	**43,22**
2017.	262	21	8,02	59	22,52	5	1,91	85	**32,44**
2018.	276	23	8,33	70	25,36	11	3,99	104	**37,68**
ukupno	**811**	**74**	**9,12**	**205**	**25,28**	**28**	**3,45**	**307**	**37,85**

Najmanji broj prometnih nesreća izazvanih vožnjom vozilom u slijedu je u 2016. godini, ukupno 38 (tablica 2.). One čine udio od 13,92% od ukupnog broja prometnih nesreća za tu godinu. Tijekom 2017. godine broj prometnih nesreća uzrokovanih vožnjom u slijedu se povećava za 8,6%. U 2018. godini broj prometnih nesreća u odnosu na 2017. godinu je manji za 5,85%, ali ne i manji u odnosu na 2016. godinu. Broj nesreća izazvanih vožnjom u slijedu u 2018. godini iznosi 46.

Vožnjom unatrag 2016. godine izazvano je 15 prometnih nesreća, tj. 5,49% od ukupnog broja nesreća te godine. Blagi pad nesreća bio je 2017. godine sveukupno sedam, pri čemu u 2018. godini dolazi do blagog porasta na 10 zabilježenih prometnih nesreća izazvanih vožnjom unatrag.

Udar vozila u parkirano vozilo svake godine je u blagom porastu. U sve tri analizirane godine dogodilo se svuekupno 129. Tijekom 2016. godini zabilježeno je 40 prometnih nesreća takvog oblika. Sljedeće godine, 2017., dogodile su se dvije nesreće više u odnosu na prethodnu, a u 2018. godini dogodilo se sedam prometnih nesreća više u odnosu na 2016. godinu.

Tablica 2. Ukupan broj prometnih nesreća u gradskoj četvrti Novi Zagreb istok za sudar vozila vožnjom u slijedu, vožnja unatrag i udar vozila u parkirano vozilo

VRSTE PROMETNIH NESREĆA									
Godina	Ukupan broj prometnih nesreća	vožnja u slijedu	postotak	vožnja unatrag	postotak	udar vozila u parkirano vozilo	postotak	ukupno	ukupno %
2016.	273	38	13,92	15	5,49	40	14,65	93	**34,07**
2017.	262	59	22,52	7	2,67	42	16,03	108	**41,22**
2018.	276	46	16,67	10	3,62	47	17,03	103	**37,32**
ukupno	**811**	**143**	**17,63**	**32**	**3,95**	**129**	**15,91**	**304**	**37,48**

U tablici 3. analizirane su prometne nesreće prema: slijetanju vozila s ceste, nalet na bicikl i nalet na pješaka. Najveći broj prometnih nesreća uzrokovanih slijetanjem vozila s ceste bilo je 2016. godine, njih 14. U postotku je to 5,13% od ukupnog broja nesreća te godine. Sljedeće godine, 2017. bilo je za tri nesreće manje u odnosu na prethodnu, njih 11, a 2018. godine bilo ih je 12.

Broj naleta na bicikl podjednak je za sve tri analizirane godine, pa tako u 2016. godini zabilježeno pet naleta, tijekom 2017. godini četiri naleta, dok je 2018. godine najviše naleta na bicikl, njih sedam.

Za razliku od naleta na bicikl, nalet na pješaka je u kontinuiranom porastu tijekom zadnje tri godine. Nalet na pješaka jedan je od češćih vrsta prometnih nesreća na analiziranom području. Analizom prikupljenih podataka, tijekom 2016. godini zabilježeno je 22 naleta na pješaka, a 2017. godina zabilježeno je 27 naleta na pješaka. U 2018. godini zabilježenoj je sveukupno 28 naleta na pješaka.

Tablica 3. Ukupan broj prometnih nesreća u gradskoj četvrti Novi Zagreb istok za slijetanje vozila s ceste, nalet na bicikl i nalet na pješaka

VRSTE PROMETNIH NESREĆA									
Godina	Ukupan broj prometnih nesreća	slijetanje vozila s ceste	postotak	nalet na bicikl	postotak	nalet na pješaka	postotak	ukupno	ukupno %
2016.	273	14	5,13	5	1,83	22	8,06	41	**15,02**
2017.	262	11	4,20	4	1,53	27	10,31	42	**16,03**
2018.	276	12	4,35	7	2,54	28	10,14	47	**17,03**
ukupno	**811**	**37**	**4,56**	**16**	**1,97**	**77**	**9,49**	**130**	**16,03**

U prve dvije analizirane godine na predmetnom području nije bilo naleta na motocikl ili moped, kao ni sudara sa željezničkim vozilom (tablica 4). U 2018. svaka od ovih nesreća dogodila se jednom što iznosi 0,12% od ukupnog broja prometnih nesreća u 2018. godini.

Ostale prometne nesreće u 2016. godini broje 12 prometnih nesreća, sljedeće godine za jednu nesreću manje od prethodne, dok 2018. godina ima jednak broj nesreća kao i 2016. godina, odnosno njih 12.

Tablica 4. Ukupan broj prometnih nesreća u gradskoj četvrti Novi Zagreb istok za nalet na motocikl ili moped, sudar sa željezničkim vozilom i ostale prometne nesreće

Godina	Ukupan broj prometnih nesreća	nalet na motocikl ili moped	postotak	sudar sa željez. vozilom	postotak	ostalo	postotak	ukupno	ukupno %
2016.	273	0	0,00	0	0,00	12	4,40	12	**4,40**
2017.	262	0	0,00	0	0,00	11	4,20	11	**4,20**
2018.	276	1	0,36	1	0,36	12	4,35	14	**5,07**
ukupno	**811**	**1**	**0,12**	**1**	**0,12**	**35**	**4,32**	**37**	**4,56**

Analizom prometnih nesreća izazvane udarom vozila u objekt na cesti u 2016. godini bilo je tri, tijekom 2017. taj broj se povećava na sedam prometnih nesreća, te iduće godine 2018., taj broj opada na dvije prometne nesreće te vrste (tablica 5).

Udar vozila u objekt kraj ceste (ograda, stup, drvo, prometni znak i sl.) u 2016. godini bilo je šest. U 2017. dogodila se jedna nesreća više u odnosu na 2016. godinu, pri čemu je 2018. godine broj ovih nesreća jednak broju nesreća iz 2016. godine, njih šest. Nalet na životinju dogodio se samo 2017. godine i to dva puta. Jednom je u prometnoj nesreći sudjelovala domaća životinja, a u drugoj divlja životinja.

Tablica 5. Ukupan broj prometnih nesreća u gradskoj četvrti Novi Zagreb istok za udar vozila u objekt na cesti, udar vozila u objekt kraj ceste i nalet na životinje

VRSTE PROMETNIH NESREĆA									
Godina	Ukupan broj prometnih nesreća	udar vozila u objekt na cesti	postotak	udar vozila u objekt kraj	postotak	nalet na životinju	postotak	ukupno	ukupno %
2016.	273	3	1,10	6	2,20	0	0,00	9	**3,30**
2017.	262	7	2,67	7	2,67	2	0,76	16	**6,11**
2018.	276	2	0,72	6	2,17	0	0,00	8	**2,90**
ukupno	**811**	**12**	**1,48**	**19**	**2,34**	**2**	**0,25**	**33**	**4,07**

Prema Znakovniku MUP-a za popunjavanje upitnika o prometnoj nesreći, posljedice prometne nesreće podijeljene su u tri skupine:

- s poginulim osobama
- s ozlijeđenim osobama
- s materijalnom štetom.

U sljedećim tablicama analizirane su vrste prometnih nesreća s obzirom na posljedicu za sve tri godine zajedno. Zbog velikog broja vrsta prometnih nesreća, kao i u prethodnim tablicama, nesreće su grupirane kako bi se lakše uočile razlike.

Iz tablice 6. uočava se kako je kod sudara vozila iz suprotnih smjerova ozlijeđena 31 osoba, pri čemu je kod 43 prometne nesreće nastala samo materijalna šteta. Kod bočnog sudara jedna je osoba poginula, a 48 osoba je ozlijeđeno. Ova vrsta sudara ima najviše prometnih nesreća sa materijalnom štetom, njih 156. Ostale prometne nesreće iz ove tablice nemaju poginulih osoba, a ozlijeđene osobe broje nesreće nastale usporednom vožnjom i vožnjom u slijedu..

Tablica 6. 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	1	0	0	0	**1**
s ozlijeđenim osobama	31	48	5	66	0	**150**
s materijalnom štetom	43	156	23	77	32	**331**
ukupno	**74**	**205**	**28**	**143**	**32**	**482**

Iz tablice 7. može se potvrditi činjenica kako su pješaci jedna od najugroženijih skupina sudionika u prometu. U prometnim nesrećama (nalet na pješaka) u kojima su sudjelovali pješaci, četiri pješaka su poginula, a 69 ih je ozlijeđeno. Prilikom slijetanja vozila s ceste poginula je jedna osoba, ozlijeđenih je bilo 15, a s materijalnom štetom zabilježena je 21 prometna nesreća. Udar vozila u parkirano vozilo, nalet na bicikl i nalet na motocikl ili moped nemaju prometnih nesreća s poginulim osoba, ali imaju posljedice s ozlijeđenim osobama i materijalnom štetom. Iz ove grupe nesreća, najviše posljedica s materijalnom štetom izazvano je sudarom vozila s parkiranim vozilom.

Tablica 7. Posljedice prometnih nesreća s obzirom na vrstu prometnih nesreća (6-10) za razdoblje od 2016. do 2018.

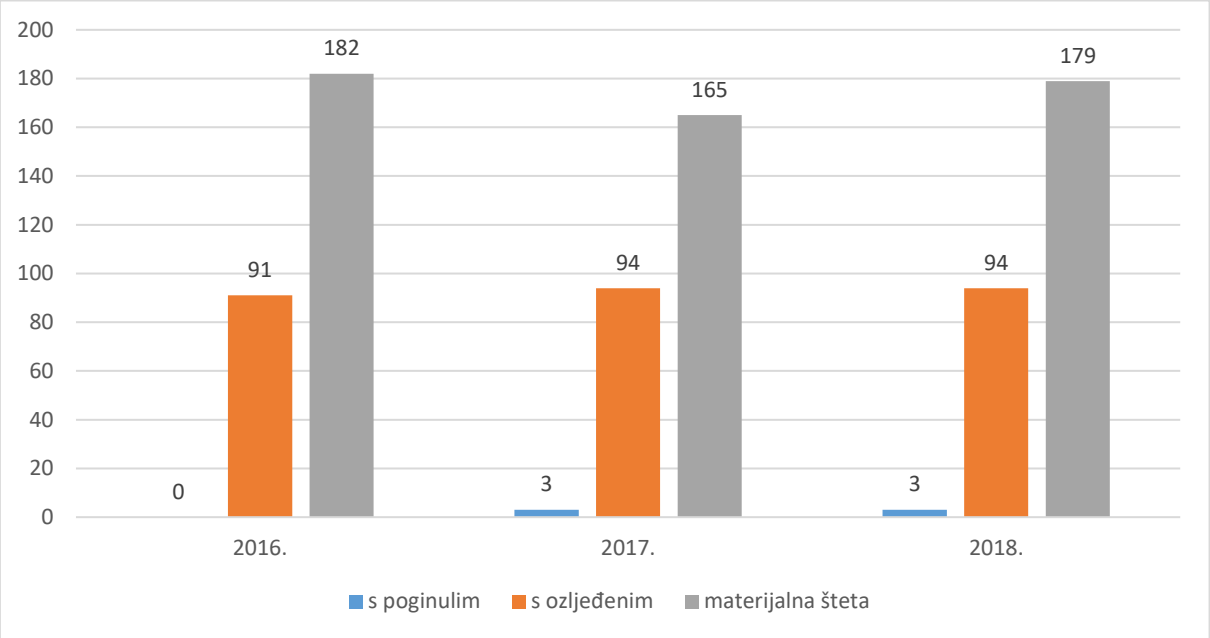
Posljedice prometnih nesreća	**VRSTE PROMETNIH NESREĆA**					
	udar vozila u parkirano vozilo	slijetanje vozila s ceste	nalet na bicikl	nalet na pješaka	nalet na motocikl ili moped	**ukupno**
s poginulim osobama	0	1	0	4	0	**5**
s ozljeđenim osobama	5	15	12	69	1	**102**
s materijanom štetom	124	21	4	4	0	**153**
ukupno	**129**	**37**	**16**	**77**	**1**	**260**

Analizom vrsta nesreća, iz tablice 8., može se uočiti kako nema prometnih nesreća sa smrtno stradalim osobama, ali je kod svake prometne nesreće bilo ozlijeđenih osoba. Sudar sa željezničkim vozilom ima jednu ozlijeđenu osobu, kao i udar vozila u objekt na cesti i nalet na životinju. Najveći broj ozlijeđenih osoba, njih 19, bilo je kod ostalih prometnih nesreća, a udar u objekt kraj ceste broji pet ozlijeđenih osoba. Najveći broj nesreća s materijalnom štetom bilo je kod ostalih prometnih nesreća, ukupno16, zatim slijede nesreće izazvane udarom vozila u objekt kraj ceste (14) te udar vozila u objekt na cesti (11) i nalet na zivotinju (1).

Tablica 8. Posljedice prometnih nesreća s obzirom na vrstu prometnih nesreća (11-15) 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 ozljeđenim osobama	1	19	1	5	1	**27**
s materijanom štetom	0	16	11	14	1	**42**
ukupno	**1**	**35**	**12**	**19**	**2**	**69**

Na grafikonu 2. uočava se kako je najveći broj posljedica prometnih nesreća materijalna šteta, zatim ozlijeđene osobe i najmanje je poginulih osoba. U 2016. ni jedna osoba nije poginula od posljedica prometnih nesreća, pri čemu u 2017. i 2018. godina imaju jednak broj poginulih, sveukupno po 3 nastradale osobe. U 2017. ozlijeđene su 94 osobe, kao i u 2018., pri čemu je u 2016. godini broj ozlijeđenih osoba bio manji, ukupno zabilježeno 91.



Grafikon 2. Posljedice prometnih nesreća kroz analizirane godine (2016.-2018.)

U sljedećim tablicama, analizirane su prometne nesreće s obzirom na vrstu i okolnosti koje su prethodile nastanku prometne nesreće. Greške, odnosno propusti vozača su pod šifrom 1 – 20, greške pješaka 21 – 24, a ostale greške i propusti 31 i 32.

Tablica 9. prikazuje analizu prometnih nesreća do kojih su dovele različite okolnosti. Iz tablice uočavamo kako je najveći broj nesreća izazvan nepoštivanjem pravila prednosti prolaska, njih 153. Vožnja neprimjerena uvjetima izazvala je 72 nesreće, dok je vožnja na nedovoljnoj udaljenosti također jedan od većih uzročnika prometnih nesreća, odnosno njih 62 dogodile su zbog ove okolnosti.

Tablica 9. Okolnosti koje su prethodile vrstama nesreća (1 - 5) za razdoblje od 2016. do 2018.

		VRSTA PROMETNE NESREĆE					
šifra	**OKOLNOSTI**	iz sup. smjerova	bočni sudar	usporedna vožnja	vožnja u slijedu	vožnja unatrag	**ukupno**
1	nepropisna brzina	0	0	0	3	0	**3**
2	brzina neprimjerena uvjetima	6	3	0	63	0	**72**
3	vožnja na nedovoljnoj udaljenosti	0	0	0	62	0	**62**
4	zakašnjelo uočavanje opasnosti	0	0	0	0	0	**0**
5	nepropisno pretjecanje	0	1	0	2	0	**3**
6	nepropisno obilaženje	1	2	0	0	0	**3**
7	nepropisno mimoilaženje	1	2	0	0	0	**3**
8	nepropisno uključivanje u promet	0	11	2	2	2	**17**
9	nepropisno skretanje	0	16	8	2	0	**26**
10	nepropisno okretanje	1	9	0	0	0	**10**
11	nepropisna vožnja unatrag	0	1	0	1	30	**32**
12	nepropisno prestrojavanje	0	14	14	0	0	**28**
13	nepoštivanje prednosti prolaska	47	106	0	0	0	**153**
14	nepropisno parkiranje	0	0	1	0	0	**1**
15	naglo usporavanje - kočenje	0	0	0	0	0	**0**
16	nepoštivanje svjetlosnog znaka	11	29	0	0	0	**40**
17	nesiguran teret na vozilu	0	0	0	0	0	**0**
18	nemarno postupanje s vozilom	0	0	0	1	0	**1**
19	ostale greške vozača	5	10	1	6	0	**22**
20	nepropisno kretanje vozila na kolniku	2	0	1	1	0	**4**
21	nepoštivanje svjetlosnog znaka(pješaci)	0	1	0	0	0	**1**
22	nekorištenje obilježenog pješačkog prijelaza	0	0	0	0	0	**0**
23	nekorištenje pothodnika/nathodnika	0	0	0	0	0	**0**
24	ostale greške pješaka	0	0	0	0	0	**0**
31	neočekivana pojava opasnosti na cesti	0	0	1	0	0	**1**
33	iznenadni kvar vozila	0	0	0	0	0	**0**
	UKUPNO	**74**	**205**	**28**	**143**	**32**	**482**

U tablici 10. uočava se da su najčešći uzrok vrsta nesreća bile ostale pogreške vozača. Ostale pogreške vozača uzrokovale su 72 prometne nesreće. Sljedeći uzrok prometnih nesreća je brzina neprimjerena uvjetima. Zbog neprilagođene brzine uvjetima, dogodilo se 56

prometnih nesreća. Nepropisna vožnja unatrag izazvala je 47, a nepropisno skretanje 26 prometnih nesreća.

Tablica 10. Okolnosti koje su prethodile vrstama nesreća (6 - 10) za razdoblje od 2016. do 2018.

		VRSTA PROMETNE NESREĆE					
šifra	**OKOLNOSTI**	udar vozila u parkirano vozilo	slijetanje vozila s ceste	nalet na biciklist	nalet na pješaka	nalet na motocikl ili	**ukupno**
1	nepropisna brzina	2	1	0	1	0	**4**
2	brzina neprimjerena uvjetima	12	23	0	21	0	**56**
3	vožnja na nedovoljnoj udaljenosti	1	0	0	0	0	**1**
4	zakašnjelo uočavanje opasnosti	0	0	0	0	0	**0**
5	nepropisno pretjecanje	0	0	0	0	0	**0**
6	nepropisno obilaženje	3	0	0	0	0	**3**
7	nepropisno mimoilaženje	1	0	0	0	0	**1**
8	nepropisno uključivanje u promet	3	0	7	3	0	**13**
9	nepropisno skretanje	20	0	4	2	0	**26**
10	nepropisno okretanje	0	0	0	1	0	**1**
11	nepropisna vožnja unatrag	35	0	0	12	0	**47**
12	nepropisno prestrojavanje	0	0	0	0	0	**0**
13	nepoštivanje prednosti prolaska	1	0	2	1	1	**5**
14	nepropisno parkiranje	0	0	0	1	0	**1**
15	naglo usporavanje - kočenje	0	0	0	0	0	**0**
16	nepoštivanje svjetlosnog znaka	0	0	0	2	0	**2**
17	nesiguran teret na vozilu	0	0	0	0	0	**0**
18	nemarno postupanje s vozilom	3	0	0	0	0	**3**
19	ostale greške vozača	45	7	3	17	0	**72**
20	nepropisno kretanje vozila na kolniku	3	6	0	0	0	**9**
21	nepoštivanje svjetlosnog znaka(pješaci)	0	0	0	3	0	**3**
22	nekorištenje obilježenog pješačkog prijelaza	0	0	0	6	0	**6**
23	nekorištenje pothodnika/nathodnika	0	0	0	1	0	**1**
24	ostale greške pješaka	0	0	0	6	0	**6**
31	neočekivana pojava opasnosti na cesti	0	0	0	0	0	**0**
33	iznenadni kvar vozila	0	0	0	0	0	**0**
	UKUPNO	**129**	**37**	**16**	**77**	**1**	**260**

Iz analize posljednjih pet vrsta nesreća (tablica 11.), uočava se kako su najveći uzrok prometnih nesreća ostale greške vozača, njih 26, dok je njih 13 uzrokovano zbog neočekivane pojave na cesti. Nepropisna vožnja unatrag, nepropisno prestrojavanje i nepoštivanje prednosti prolaska prouzročile su svaka po 3 prometne nesreće.

Tablica 11. Okolnosti koje su prethodile vrstama nesreća (11-15) za razdoblje od 2016. do 2018. (N = 811)

		VRSTA PROMETNE NESREĆE					
šifra	**OKOLNOSTI**	sudar sa željez. vozilom	ostalo	udar vozila u objekt na cesti	udar vozila u objekt kraj ceste	nalet na životinju	**ukupno**
1	nepropisna brzina	0	1	0	0	0	**1**
2	brzina neprimjerena uvjetima	0	3	0	4	0	**7**
3	vožnja na nedovoljnoj udaljenosti	0	1	0	0	0	**1**
4	zakašnjelo uočavanje opasnosti	0	0	0	0	0	**0**
5	nepropisno pretjecanje	0	1	0	0	0	**1**
6	nepropisno obilaženje	0	0	0	0	0	**0**
7	nepropisno mimoilaženje	0	0	0	0	0	**0**
8	nepropisno uključivanje u promet	0	0	0	1	1	**2**
9	nepropisno skretanje	0	1	0	1	0	**2**
10	nepropisno okretanje	0	0	0	0	0	**0**
11	nepropisna vožnja unatrag	0	0	1	2	0	**3**
12	nepropisno prestrojavanje	0	3	0	0	0	**3**
13	nepoštivanje prednosti prolaska	1	1	1	0	0	**3**
14	nepropisno parkiranje	0	0	0	0	0	**0**
15	naglo usporavanje - kočenje	0	0	0	0	0	**0**
16	nepoštivanje svjetlosnog znaka	0	0	0	0	0	**0**
17	nesiguran teret na vozilu	0	0	0	0	0	**0**
18	nemarno postupanje s vozilom	0	1	1	0	0	**2**
19	ostale greške vozača	0	15	4	7	0	**26**
20	nepropisno kretanje vozila na kolniku	0	0	1	3	0	**4**
21	nepoštivanje svjetlosnog znaka(pješaci)	0	0	0	0	0	**0**
22	nekorištenje obilježenog pješačkog prijelaza	0	0	0	0	0	**0**
23	nekorištenje pothodnika/nathodnika	0	0	0	0	0	**0**
24	ostale greške pješaka	0	0	0	0	0	**0**
31	neočekivana pojava opasnosti na cesti	0	8	4	1	0	**13**
33	iznenadni kvar vozila	0	0	0	0	1	**1**
	UKUPNO	**1**	**35**	**12**	**19**	**2**	**69**

Kad se analiziraju sve tri tablice zajedno, uočava se kako od ukupnog broja nesreća N=811, najveći uzrok prometnih nesreća je nepoštivanje prednosti prolaska, njih 161 uzrokovala je ova okolnost, što uzima udio od 20%. Drugi po veličini uzročnik prometnih nesreća na području Novi Zagreb istok je brzina neprilagođena uvjetima, čak njih 135 uzrokovano je zbog neprilagođene brzine. U ukupnom zbroju prometnih nesreća, ova okolnost čini udio od 17%.

Sljedeći najčešći uzrok prometnih nesreća na predmetnom području su ostale greške vozača. Ukupno je to 120 nesreća, odnosno udio od 15%.

Minimalan broj nesreća uzrokovalo je nekorištenje pothodnika/nathodnika i neočekivana pojava na cesti, za svaku okolnost dogodila se jedna prometna nesreća.

Zakašnjelo uočavanje opasnosti nije uzrokovalo ni jednu prometnu nesreću, kao ni naglo usporavanje – kočenje i nesiguran teret na vozilu.

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

S obzirom na vrijeme prometnih nesreća, analizirat će se podatci po mjesecima i danima u tjednu u kojima su se dogodile određene vrste prometnih nesreća. Tablice 12., 13. i 14. predstavljaju analizu prometnih nesreća po mjesecima u kojima su se dogodile, a grafikon prikazuje najveći broj prometnih nesreća prema danima u tjednu. Od meteoroloških uvjeta postoje uvjeti o vidljivosti (tablice 15., 16. i 17.) i atmosferske prilike (tablice 18., 19. i 20.)

Promatrajući tablicu 12. uočava se kako za navedene vrste prometnih nesreća iz mjeseca u mjesec broj nesreća oscilira tijekom promatranog razdoblja. Najviše ih se dogodilo u studenom (52). U lipnju je bilo 50 prometnih nesreća, pri čemu je u prosincu zabilježeno 49. Najmanje prometnih nesreća bilo je u ožujku, njih 30.

Tablica 12. Broj prometnih nesreća prema vrstama (1 – 5) u razdoblju od 2016. do 2018. po mjesecima (N = 811)

mjesec	**VRSTE PROMETNE NESREĆE**					
siječanj	6	15	3	6	3	**33**
veljača	9	13	1	8	3	**34**
ožujak	3	14	3	9	1	**30**
travanj	5	15	3	17	5	**45**
svibanj	8	12	2	13	2	**37**
lipanj	7	26	1	12	4	**50**
srpanj	5	15	1	8	2	**31**
kolovoz	2	18	1	14	1	**36**
rujan	5	16	3	10	4	**38**
listopad	6	15	5	18	3	**47**
studeni	12	25	1	13	1	**52**
prosinac	6	21	4	15	3	**49**
ukupno	**74**	**205**	**28**	**143**	**32**	**482**

U tablici 13. mjesec studeni ima najviše prometnih nesreća, njih 30. Zatim slijede svibanj i lipanj svaki sa po 24 prometne nesreće, a najmanji broj prometnih nesreća (15), dogodio se u kolovozu.

Tablica 13. Broj prometnih nesreća prema vrstama (6 – 10) u razdoblju od 2016. do 2018. po mjesecima (N = 811)

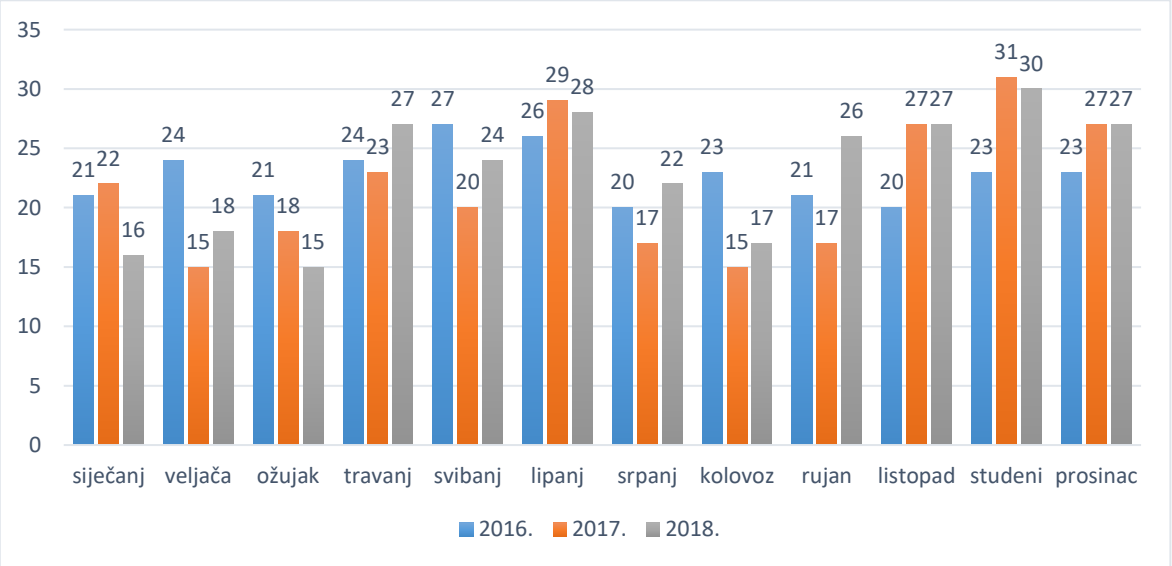
mjesec	**VRSTE PROMETNE NESREĆE**					
	udar vozila u parkirano vozilo	slijetanje vozila s ceste	nalet na bicikl	nalet na pješaka	nalet na motocikl ili moped	**ukupno**
siječanj	10	2	0	7	0	**19**
veljača	13	3	1	4	0	**21**
ožujak	6	5	1	8	0	**20**
travanj	12	3	1	3	0	**19**
svibanj	13	4	2	5	0	**24**
lipanj	13	1	3	7	0	**24**
srpanj	10	3	1	8	0	**22**
kolovoz	4	3	2	6	0	**15**
rujan	17	2	2	2	0	**23**
listopad	9	3	2	6	0	**20**
studeni	9	5	1	14	1	**30**
prosinac	13	3	0	7	0	**23**
ukupno	**129**	**37**	**16**	**77**	**1**	**260**

U tablici 14., uočava se kako broj prometnih nesreća oscilira, ali broj nesreća ni u jednoj od vrsta ne prelazi iznad 10. U mjesecima: travanj, svibanj i lipanj zabilježeno je po 10 prometnih nesreća, pri čemu svi ostali mjeseci manje. Za razliku od ostalih tabličnih prikaza prometnih nesreća prema grupama, gdje je najveći broj nesreća bio u studenom, u ovoj tablici najmanji broj prometnih nesreća bio je u studenom, samo dvije zabilježene.

Tablica 14. Broj prometnih nesreća prema vrstama (11 – 15) u razdoblju od 2016. do 2018. po mjesecima (N = 811)

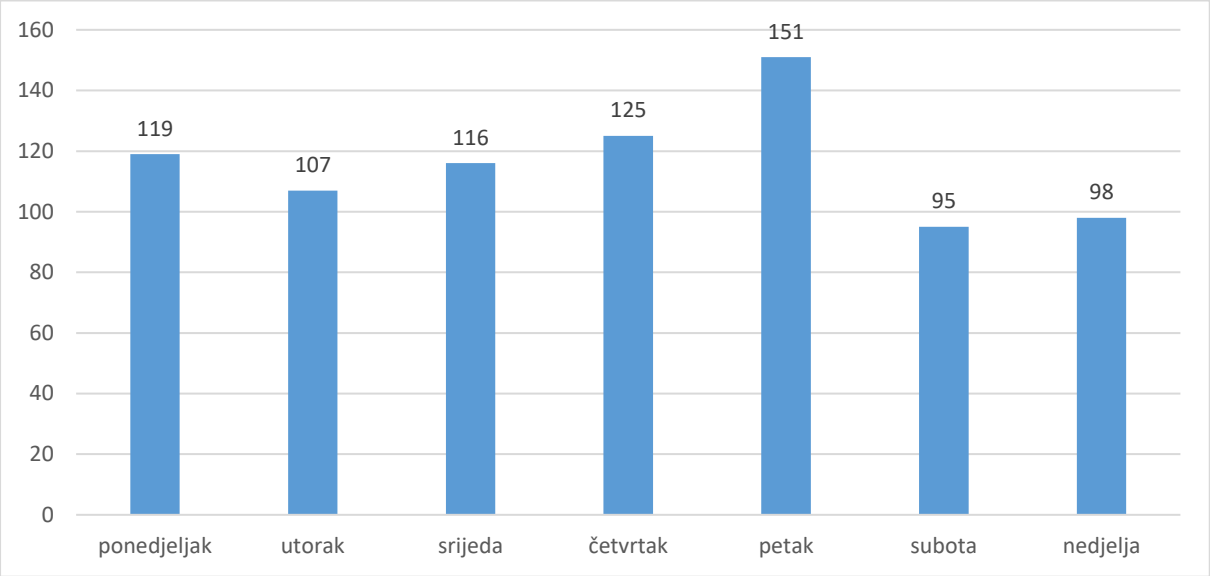
mjesec	VRSTE PROMETNE NESREĆE					
	sudar sa željez. vozilom	ostalo	udar vozila u objekt na cesti	udar vozila u objekt kraj ceste	nalet na životinju	**ukupno**
siječanj	0	4	1	2	0	**7**
veljača	0	1	1	0	0	**2**
ožujak	0	3	0	1	0	**4**
travanj	0	6	2	2	0	**10**
svibanj	0	6	0	3	1	**10**
lipanj	0	4	2	4	0	**10**
srpanj	0	2	0	2	0	**4**
kolovoz	0	1	1	2	1	**5**
rujan	0	1	1	1	0	**3**
listopad	0	3	3	1	0	**7**
studeni	1	0	0	1	0	**2**
prosinac	0	4	1	0	0	**5**
ukupno	**1**	**35**	**12**	**19**	**2**	**69**

U grafikonu 3. prikazane su prometne nesreće prema godinama i mjesecima u kojima su se dogodile. Analizirajući trogodišnje razdoblje, mjeseci lipanj i studeni zajedno imaju najveći broj zabilježenih prometnih nesreća, svaki po 84. U ožujku je sveukupno zabilježeno najmanji broj prometnih nesreća, sveukupno 54 prometne nesreće.



Grafikon 3. Broj prometnih nesreća u mjesecima kroz analizirane godine (2016.-2018.)

Analizirajući dane u tjednu, za razdoblje od 2016. do 2018. godine, najveći broj prometnih nesreća dogodio se petkom, koje čine 18% ukupnog broja nesreća. Ostalim radnim danima vrijednosti prometnih nesreća su približne, broje vrijednosti od 107 do 125 prometnih nesreća. Prometno opterećenje za vrijeme radnih dana je znatno veće nego tijekom vikenda, pa je tako broj prometnih nesreća subotom i nedjeljom manji od 100 (grafikon 4.)



Grafikon 4. Broj prometnih nesreća prema danima u tjednu

U tablici 15. najveći broj prometnih nesreća dogodio se danju, ukupno njih 349, pri čemu see 121 prometna nesreća dogodila noću. U sumrak se dogodilo 8 prometnih nesreća, a u svitanje dvostruko manje.

Tablica 15. Vrste prometnih nesreća (1 - 5) prema uvjetima vidljivosti

vremenski uvjeti	**VRSTE PROMETNE NESREĆE**					
	iz suprotnih smjerova	bočni sudar	usporedna vožnja	vožnja u slijedu	vožnja unatrag	**ukupno**
dan	47	148	20	108	26	**349**
noć	22	53	6	34	6	**121**
sumrak	3	3	1	1	0	**8**
svitanje	2	1	1	0	0	**4**
ukupno	**74**	**205**	**28**	**143**	**32**	**482**

Kao i u prethodnoj tablici, tablica 16. prikazuje najveći broj prometnih nesreća tijekom dana. U manjem broju su prometne nesreće tijekom noći i sumraka.

Tablica 16. Vrste prometnih nesreća (6 - 10) prema uvjetima vidljivosti

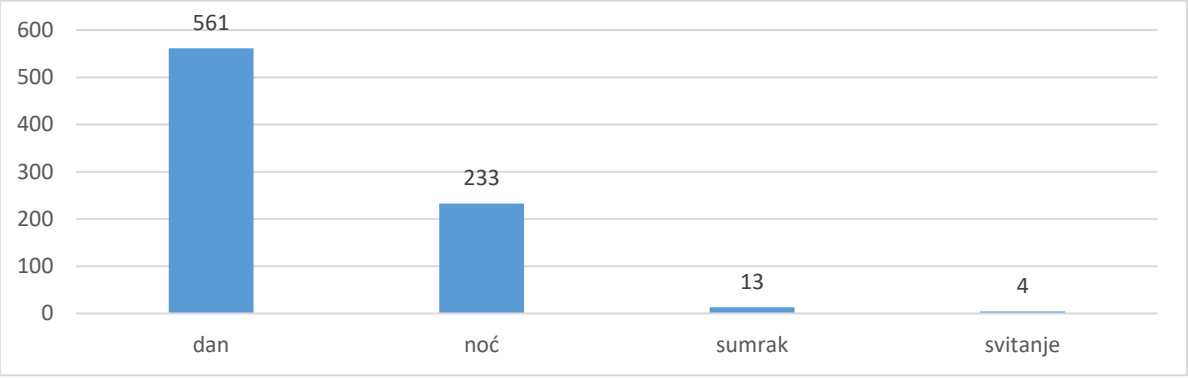
vremenski uvjeti	**VRSTE PROMETNE NESREĆE**					
	udar vozila u parkirano vozilo	slijetanje vozila s ceste	nalet na bicikl	nalet na pješaka	nalet na motocikl ili moped	**ukupno**
dan	77	15	16	54	1	**163**
noć	51	21	0	20	0	**92**
sumrak	1	1	0	3	0	**5**
svitanje	0	0	0	0	0	**0**
ukupno	**129**	**37**	**16**	**77**	**1**	**260**

Tablica 17. prikazuje slične podatke kao i prethodne dvije tablice. Najviše prometnih nesreća navedenih vrsta, dogodilo se danju, njih 46, dok je broj prometnih nesreća noću dvostruko manji i broji njih 26.

Tablica 17. Vrste prometnih nesreća (11 - 15) prema uvjetima vidljivosti

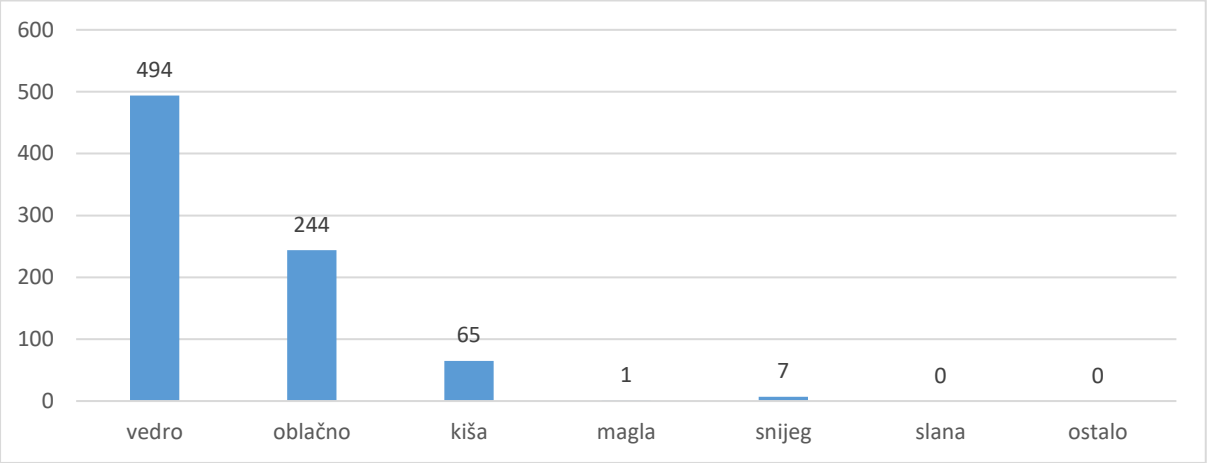
vremenski uvjeti	**VRSTE PROMETNE NESREĆE**					
	sudar sa željezničkim vozilom	ostalo	udar vozila u objekt na cesti	udar vozila u objekt kraj ceste	nalet na životinju	**ukupno**
dan	0	26	6	13	1	**46**
noć	1	9	5	5	1	**21**
sumrak	0	0	1	1	0	**2**
svitanje	0	0	0	0	0	**0**
ukupno	**1**	**35**	**12**	**19**	**2**	**69**

Grafikon 5. prikazuje ukupan broj prometnih nesreća u razdoblju od 2016. do 2018. te iz njega je vidljivo kako se najveći broj prometnih nesreća na području gradske četvrti Novi Zagreb istok, gotovo 70% dogodilo tijekom dana.



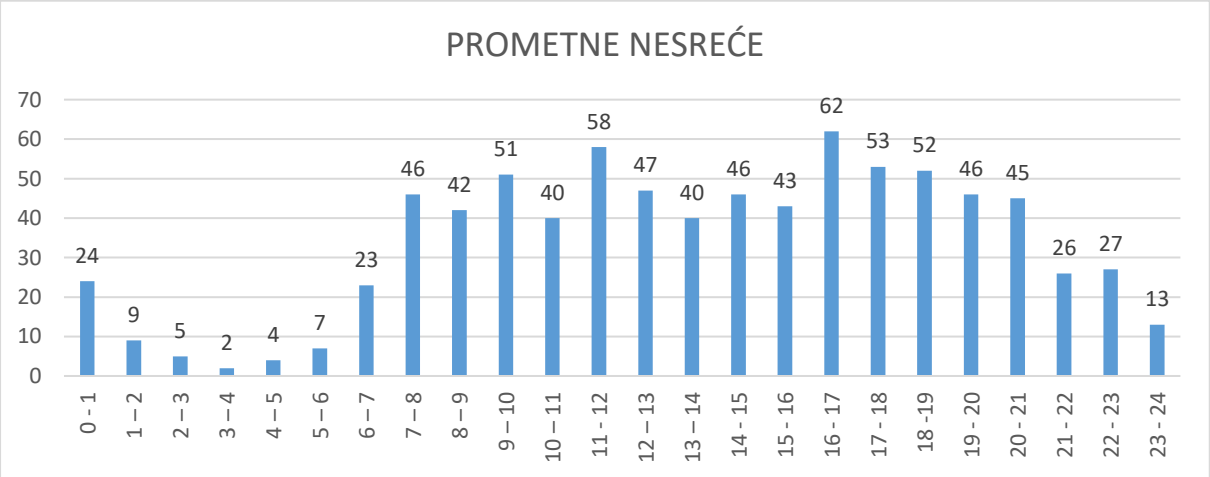
Grafikon 5. Ukupan broj prometnih nesreća prema uvjetima vidljivosti

Na grafikonu 6. uočava se kako se najveći broj prometnih nesreća dogodio prilikom vedrog vremena. Prometne nesreće prilikom vedrog vremena uzimaju 60% od ukupnog broja svih prometnih nesreća, pri čemu je za vrijeme oblačnog vremena njihov broj gotovo za polovicu manji. Oblačno vrijeme broji 244 prometne nesreće. Oko 4 puta više prometnih nesreća dogodilo se za oblačnog vremena nego za vrijeme kiše.



Grafikon 6. Ukupan broj prometnih nesreća prema atmosferskim prilikama

Na grafikonu 7. prikazane su prometne nesreće prema satima u danu za trogodišnje analizirano razdoblje. Kako gustoća prometa raste od ranih jutarnjih sati, tako raste i broj prometnih nesreća. U Gradu Zagrebu, jutarnji vršni sat odvija se u intervalu od 7:00 do 08:00 sati, a popodnevni od 16:00 – 17:00 sati. Najveći broj promenih nesreća dogodio se u popodnevnom vršnom satu, između 16 – 17 sati, njih 62. Prema kraju dana gustoća prometa se smanjuje, pa time i broj prometnih nesreća.



Grafikon 7. Broj prometnih nesreća u satnim intervalima za razdoblje od 2016. do 2018.

4.3. Analiza vrsta prometnih nesreća prema karakteristikama ceste i ograničenju

U tablicama 18., 19. i 20 analizirane su vrste prometnih nesreća prema karakteristikama ceste. Karakteristike ceste mogu biti: T raskrižje, Y raskrižje, četverokrako raskrižje, kružni tok, zavoj, ravni cestovni potez i sl. Na grafikonu 6. prikazan je ukupan broj prometnih nesreća za karakteristike u tablicama kako bi lakše uočili razlike. Tablica 21., 22. i 23. prikazuju analizu vrsta prometnih nesreća prema ograničenju brzine.

Kada se promatraju karakteristike ceste, u tablici 18., najveći broj prometnih nesreća dogodio se na četverokrakom raskrižju, njih 149. Ravni cestovni potez također ima veliki broj prometnih nesreća, njih 141, a na T raskrižju dogodilo se 127 prometnih nesreća. Na četverokrakom raskrižju najviše je bilo bočnih sudara, njih 84, dok na ravnom cestovnom potezu je za jedna nesreća manje, njih 83 koje zabilježene kao vožnja u slijedu. Kod T raskrižja, kao i kod četverokrakog raskrižja, najveći broj prometnih nesreća uzrokovali su bočni sudari, njih 66.

Tablica 18. Vrste prometnih nesreća (1 - 5) za razdoblje od 2016. do 2018. prema karakteristikama ceste

karakteristike ceste	**VRSTA PROMETNE NESREĆE**					**ukupno**
	iz suprotnih smjerova	bočni sudar	usporedna vožnja	vožnja u slijedu	vožnja unatrag	
T raskrižje	17	66	7	31	6	**127**
Y raskrižje	2	4	0	1	0	**7**
četverokrako	42	84	3	18	2	**149**
kružni tok	1	13	5	4	1	**24**
ostalo	0	2	0	0	2	**4**
čvor u više razina	0	0	0	0	0	**0**
most	0	0	1	2	0	**3**
podvožnjak	0	0	0	0	0	**0**
nadvožnjak	0	2	0	1	0	**3**
tunel	0	0	0	0	0	**0**
otvoren prijelaz preko želj. pruge	2	0	0	1	0	**3**
zatvoren prijelaz preko želj. pruge	0	0	0	0	0	**0**
ispravna svjet. sig.	0	0	0	0	0	**0**
neispravna	0	0	0	0	0	**0**
pregledan	0	0	0	0	0	**0**
nepregledan	0	0	0	0	0	**0**
zavoj	3	1	0	1	0	**5**
ravni cestovni potez	6	28	12	83	12	**141**

parkiralište	0	4	0	0	9	**13**
pješački	1	1	0	0	0	**2**
nogostup	0	0	0	0	0	**0**
biciklistička staza	0	0	0	1	0	**1**
ostalo	0	0	0	0	0	**0**
pješačka zona	0	0	0	0	0	**0**
zona smirenog prometa	0	0	0	0	0	**0**
UKUPNO	**74**	**205**	**28**	**143**	**32**	**482**

Promatrajući tablicu 19. uočava se kako se najveći broj prometnih nesreća događa na ravnom cestovnom potezu (83), od čega se 44 prometne nesreće odnose na udar u parkirano vozilo, a 29 prometnih nesreća odnosi se na nalet na pješaka. Na parkiralištu se dogodila 61 prometna nesreća, na T raskrižju 49, a na četverokrakom raskrižju 29 prometnih nesreća.

Tablica 19. Vrste prometnih nesreća (6 - 10) za razdoblje od 2016. do 2018. prema karakteristikama ceste

karakteristike ceste	**VRSTA PROMETNE NESREĆE**					**ukupno**
	udar vozila u parkirano vozilo	slijetanje vozila s ceste	nalet na bicikl	nalet na pješaka	nalet na motocikl ili moped	
T raskrižje	13	8	10	18	0	**49**
Y raskrižje	2	1	0	2	0	**5**
četverokrako	0	7	4	17	1	**29**
kružni tok	0	1	0	1	0	**2**
ostalo	6	0	1	0	0	**7**
čvor u više razina	0	0	0	0	0	**0**
most	0	0	0	0	0	**0**
podvožnjak	0	0	0	0	0	**0**
nadvožnjak	0	0	0	0	0	**0**
tunel	1	0	0	1	0	**2**
otvoren prijelaz preko želj. pruge	0	0	0	1	0	**1**
zatvoren prijelaz preko želj. pruge	2	0	0	0	0	**2**
ispravna svjet.sig.	1	0	0	0	0	**1**
neispravna	0	0	0	0	0	**0**
pregledan	0	0	0	0	0	**0**
nepregledan	0	0	0	0	0	**0**
zavoj	3	9	0	0	0	**12**
ravni cestovni potez	44	10	0	29	0	**83**
parkiralište	57	0	0	4	0	**61**
pješački	0	0	0	0	0	**0**
nogostup	0	1	0	2	0	**3**
biciklistička staza	0	0	1	1	0	**2**
ostalo	0	0	0	1	0	**1**

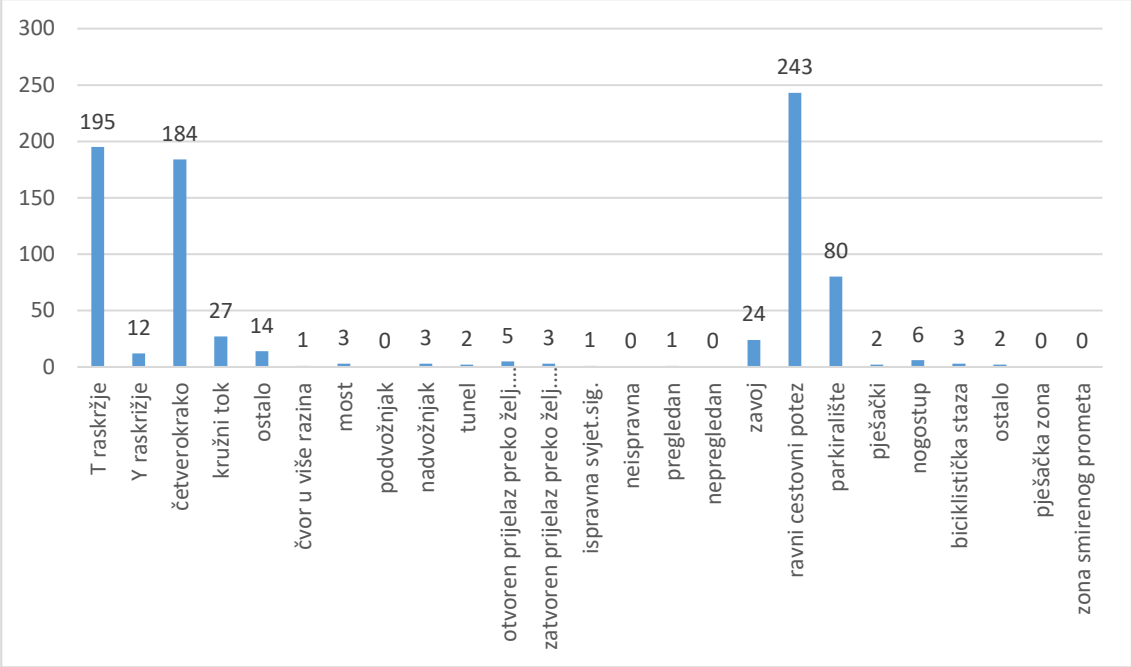
pješačka zona	0	0	0	0	0	**0**
zona smirenog prometa	0	0	0	0	0	**0**
UKUPNO	**129**	**37**	**16**	**77**	**1**	**260**

U tablici 20. uočava se kako broj prometnih nesreća na ravnom cestovnom dijelu i na T raskrižjima je jednak. Svaka od ovih karakteristika ceste broje po 19 prometnih nesreća, pri čemu ostale prometne nesreće imaju znatno manji udjel prometnih nesreća.

Tablica 20. Vrste prometnih nesreća (11 - 15) za razdoblje od 2016. - 2018. prema karakteristikama ceste

karakteristike ceste	**VRSTA PROMETNE NESREĆE**					**ukupno**
	sudar sa željez. vozilom	ostalo	udar vozila u objekt na cesti	udar vozila u objekt kraj ceste	nalet na životinju	
T raskrižje	0	10	2	6	1	**19**
Y raskrižje	0	0	0	0	0	**0**
četverokrako	0	3	1	2	0	**6**
kružni tok	0	1	0	0	0	**1**
ostalo	0	2	0	1	0	**3**
čvor u više razina	0	0	1	0	0	**1**
most	0	0	0	0	0	**0**
podvožnjak	0	0	0	0	0	**0**
nadvožnjak	0	0	0	0	0	**0**
tunel	0	0	0	0	0	**0**
otvoren prijelaz preko želj. pruge	0	1	0	0	0	**1**
zatvoren prijelaz preko želj. Pruge	0	0	0	1	0	**1**
ispravna svjet.sig.	0	0	0	0	0	**0**
neispravna	0	0	0	0	0	**0**
pregledan	1	0	0	0	0	**1**
nepregledan	0	0	0	0	0	**0**
zavoj	0	1	1	5	0	**7**
ravni cestovni potez	0	13	5	0	1	**19**
parkiralište	0	3	1	2	0	**6**
pješački	0	0	0	0	0	**0**
nogostup	0	1	1	1	0	**3**
biciklistička staza	0	0	0	0	0	**0**
ostalo	0	0	0	1	0	**1**
pješačka zona	0	0	0	0	0	**0**
zona smirenog prometa	0	0	0	0	0	**0**
UKUPNO	**1**	**35**	**12**	**19**	**2**	**69**

Kako bi se lakše uočile razlike, na grafikonu 7. prikazan je ukupan broj prometnih nesreća za sve cestovne karakteristike. Iz njega se uočava kako je najveći broj prometnih nesreća izazvano na ravnom cestovnom potezu, ali ako promatramo raskrižja zajedno (T, Y i četverokrako) uočava se kako je ipak najveći broj prometnih nesreća na raskrižjima. U ukupnom broju prometnih nesreća, prometne nesreće na ravnom cestovnom potezu čine udio od 30%, dok se na raskrižjima dogodilo skoro 50% prometnih nesreća.



Grafikon 8. Ukupan broj prometnih nesreća prema karakteristikama ceste za razdoblje od 2016. do 2018.

U tablici 21. uočava se kako je najveći broj prometnih nesreća zabilježen prilikom ograničenja brzine 50 km/h. Bočni sudari pri ograničenju brzine 50 km/h imaju zabilježeno 143 prometne nesreće, zatim slijedi vožnja u slijedu s 73 prometne nesreće.

Tablica 21. Vrsta (1 - 5) i broj prometnih nesreća pri ograničenju brzine

ograničenje brzine [km/h]	**VRSTA PROMETNE NESREĆE**					
	iz suprotnih smjerova	bočni sudar	usporedna vožnja	vožnja u slijedu	vožnja unatrag	**ukupno**
10	0	0	0	0	0	**0**
20	0	1	0	0	0	**1**
30	0	1	0	0	0	**1**
40	4	10	2	2	0	**18**
50	60	146	13	73	29	**321**

60	9	39	10	51	2	**111**
70	1	7	3	17	1	**29**
80	0	1	0	0	0	**1**
ukupno	**74**	**205**	**28**	**143**	**32**	**482**

Kao i prethodnoj tablici, tablica 22. prikazuje najveći broj prometnih nesreća pri ograničenju brzine 50 km/h prilikom kojih se dogodilo 122 prometne nesreće udara vozila u parkirano vozilo.

Tablica 22. Vrsta (6 - 10) i broj prometnih nesreća pri ograničenju brzine

ograničenje brzine [km/h]	**VRSTA PROMETNE NESREĆE**					
	udar vozila u parkirano vozilo	slijetanje vozila s ceste	nalet na bicikl	nalet na pješaka	nalet na motocikl ili moped	**ukupno**
10	1	0	0	0	0	**1**
20	1	0	0	1	0	**2**
30	1	1	0	0	0	**2**
40	2	1	0	7	1	**11**
50	122	25	14	56	0	**217**
60	2	9	2	9	0	**22**
70	0	1	0	4	0	**5**
80	0	0	0	0	0	**0**
ukupno	**129**	**37**	**16**	**77**	**1**	**260**

Tablica 23. potvrđuje što i prethodne dvije, a to je najveći broj prometnih nesreća događa se pri ograničenju brzine od 50 km/h. Prometnih nesreća udar vozila u objekt kraj ceste dogodilo se 14 puta, dok se sudar vozila sa željezničkim vozilom, koja je i jedina takva nesreća od ukupnog broja prometnih nesreća (N = 811), dogodila samo jednom.

Tablica 23. Vrsta (11 - 15) i broj prometnih nesreća pri ograničenju brzine

ograničenje brzine [km/h]	**VRSTA PROMETNE NESREĆE**					
	sudar sa želj ez. vozilom	ostalo	udar vozila u objekt na cesti	udar vozila u objekt kraj ceste	nalet na životinju	**ukupno**
10	0	1	0	0	0	**1**
20	0	0	0	0	0	**0**
30	0	1	0	0	0	**1**
40	0	0	0	1	0	**1**
50	1	21	11	14	1	**48**
60	0	11	1	3	1	**16**
70	0	1	0	1	0	2
80	0	0	0	0	0	0
ukupno	**1**	**35**	**12**	**19**	**2**	**69**

Kako je riječ o prometnim nesrećama na području gradske četvrti Novi Zagreb istok, većina ih se dogodila pri ograničenju brzine od 50 km/h (70% nesreća). Kod većih ograničenja (10, 20, 30 i 40 km/h) dogodilo se 5% prometnih nesreća, dok se preostalih 15% nesreća dogodilo pri ograničenjima brzine 60, 70 i 80 km/h.

4.4. Analiza vrsta prometnih nesreća prema regulaciji prometa i signalizaciji

U posljednjoj analizi prometnih nesreća na području gradske četvrti Novi Zagreb istok, vrste prometnih nesreća analizirane su prema regulaciji prometa te horizontalnoj i vertikalnoj signalizaciji.

Iz tablice 24. uočava se kako je najveći broj prometnih nesreća nastao pri regulaciji prometna prometnim znakovima (247). Prilikom normalnog režima rada semafora, dogodilo se 107 prometnih nesreća.

Tablica 24. Vrste (1 - 5) i broj prometnih nesreća s obzirom na regulaciju prometa

regulacija prometa	**VRSTA PROMETNE NESREĆE**					
	iz suprotnih smjerova	bočni sudar	usporedna vožnja	vožnja u slijedu	vožnja unatrag	**ukupno**
prometni znakovi	22	129	16	67	13	**247**
ovlaštena službena osoba	2	15	3	15	1	**36**
pravila prometa	15	17	6	37	16	**91**
uključen normalan režim rada	35	43	3	24	2	**107**
treptavo žuto svijetlo	0	0	0	0	0	**0**
isključen semafor	0	1	0	0	0	**1**
ukupno	**74**	**205**	**28**	**143**	**32**	**482**

Kao i u prethodnoj tablici, tablica 25. prikazuje kako se najveći broj prometnih nesreća dogodio prilikom regulacije prometa prometnim znakovima (128). Sljedeći veći broj prometnih nesreća dogodio se prilikom regulacije prometa temeljem prometnih pravila (79),

pri čemu je prilikom upravljanja prometa ovlaštenom službenom osobom zabilježeno 28 prometnih nesreća.

Tablica 25. Vrste (6 - 10) i broj prometnih nesreća s obzirom na regulaciju prometa

regulacija prometa	**VRSTA PROMETNE NESREĆE**					
	udar vozila u parkirano vozilo	slijetanje vozila s ceste	nalet na bicikl	nalet na pješaka	nalet na motocikl ili moped	**ukupno**
prometni znakovi	62	22	6	37	1	**128**
ovlaštena službena osoba	14	1	4	9	0	**28**
pravila prometa	53	6	4	16	0	**79**
uključen normalan režim rada	0	8	2	14	0	**24**
treptavo žuto svijetlo	0	0	0	1	0	**1**
isključen semafor	0	0	0	0	0	**0**
ukupno	**129**	**37**	**16**	**77**	**1**	**260**

Pri regulaciji prometom najveći broj prometnih nesreća odnosi se na upravljanje prometom prometnim znakovima (tablica 26.). Prilikom te regulacije dogodilo se 40 prometnih nesreća, pri čemu se za upravljanja prometom prometnim pravilima dogodilo 17 prometnih nesreća.

Tablica 26. Vrste (11 - 15) i broj prometnih nesreća s obzirom na regulaciju prometa

upravljanje prometom	**VRSTA PROMETNE NESREĆE**					
	sudar sa željez. vozilom	ostalo	udar vozila u objekt na cesti	udar vozila u objekt kraj ceste	nalet na životinju	**ukupno**
prometni znakovi	1	21	5	11	2	**40**
ovlaštena službena osoba	0	3	1	2	0	**6**
pravila prometa	0	7	6	4	0	**17**
uključen normalan režim rada	0	4	0	2	0	**6**
treptavo žuto svijetlo	0	0	0	0	0	**0**
isključen semafor	0	0	0	0	0	**0**
ukupno	**1**	**35**	**12**	**19**	**2**	**69**

Ukupno promatrajući sve tri tablice koje se odnose na regulaciju prometa, više od polovice prometnih nesreća na području gradske četvrti Novi Zagreb istok dogodilo se prilikom regulacije prometa prometnim znakovima odnosno njih 415. Sljedeća po broju prometnih nesreća je regulacija prometa prometnim pravilima, njih 187. Za vrijeme normalnog režima rada uključenog semafora ukupno je bilo 137 prometnih nesreća, a pri upravljanju prometa od strane ovlaštene službene osobe, bilo je 70 prometnih nesreća. Minimalan broj nesreća, za svako upravljanje po jedna, dogodilo se dok je bilo upaljeno žuto treptavo svijetlo i dok je semafor bio isključen.

Tablica 27. prikazuje broj prometnih nesreća prema vrsti nesreće i kvaliteti vertikalne signalizacije. Broj prometnih nesreća prilikom dobre kvalitete vertikalne signalizacije je 464, pri čemu se 15 prometnih nesreća dogodilo bez vertikalne signalizacije.

Tablica 27. 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	usporedna vožnja	vožnja u slijedu	vožnja unatrag	
dobra	71	200	28	142	23	**464**
loša	0	2	0	0	1	**3**
oštećena	0	0	0	0	0	**0**
nema je	3	3	0	1	8	**15**
ukupno	**74**	**205**	**28**	**143**	**32**	**482**

Najveći broj prometnih nesreća u tablici 28. dogodio se pri dobroj kvaliteti vertikalne signalizacije, njih 236, dok je broj nesreća bez prisustva vertikalne signalizacije iznosio 24.

Tablica 28. 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	110	36	16	73	1	**236**
loša	0	0	0	0	0	**0**
oštećena	0	0	0	0	0	**0**
nema je	19	1	0	4	0	**24**
ukupno	**129**	**37**	**16**	**77**	**1**	**260**

Kao i u prethodne dvije tablice, u tablici 29. najveći broj prometnih nesreća je pri dobroj vertikalnoj signalizaciji, pri čemu su se kod loše ili bez vertikalne signalizacije dogodile po dvije prometne nesreće.

Tablica 29. Vrste (11 – 15) 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	1	34	10	18	2	**65**
loša	0	0	2	0	0	**2**
oštećena	0	0	0	0	0	**0**
nema je	0	1	0	1	0	**2**
ukupno	**1**	**35**	**12**	**19**	**2**	**69**

Kod 94% prometnih nesreća vertikalna signalizacija bila je dobra, a kod 5% prometnih nesreća vertikalne signalizacije nije bilo. Ostalih 1% pripada lošoj i oštećenoj vertikalnoj signalizaciji.

Tablica 30. prikazuje broj prometnih nesreća prema kvaliteti horizontalne signalizacije, od kojih se 477 dogodilo pri dobroj horizontalnoj signalizaciji, tri prometne nesreće bez horizontalne signalizacije, a po jedna prometna nesreća prilikom manjkavosti i loše horizontalne signalizacije.

Tablica 30.. 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	73	203	27	143	31	**477**
manjkava	0	0	1	0	0	**1**
loša	0	1	0	0	0	**1**
nema je	1	1	0	0	1	**3**
ukupno	**74**	**205**	**28**	**143**	**32**	**482**

Iz tablice 31. uočava se, kao i u prethodnoj, da je najveći broj prometnih nesreća bio pri dobroj horizontalnoj signalizaciji, pri čemu se 14 nesreća dogodilo gdje horizontalne signalizacije nije bilo. Jedna prometna nesreća, dogodila se pri manjkavosti horizontalne signalizacije.

Tablica 31. Vrste (6 - 10) 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	119	36	16	73	1	**245**
manjkava	0	0	0	1	0	**1**
loša	0	0	0	0	0	**0**
nema je	10	1	0	3	0	**14**
ukupno	**129**	**37**	**16**	**77**	**1**	**260**

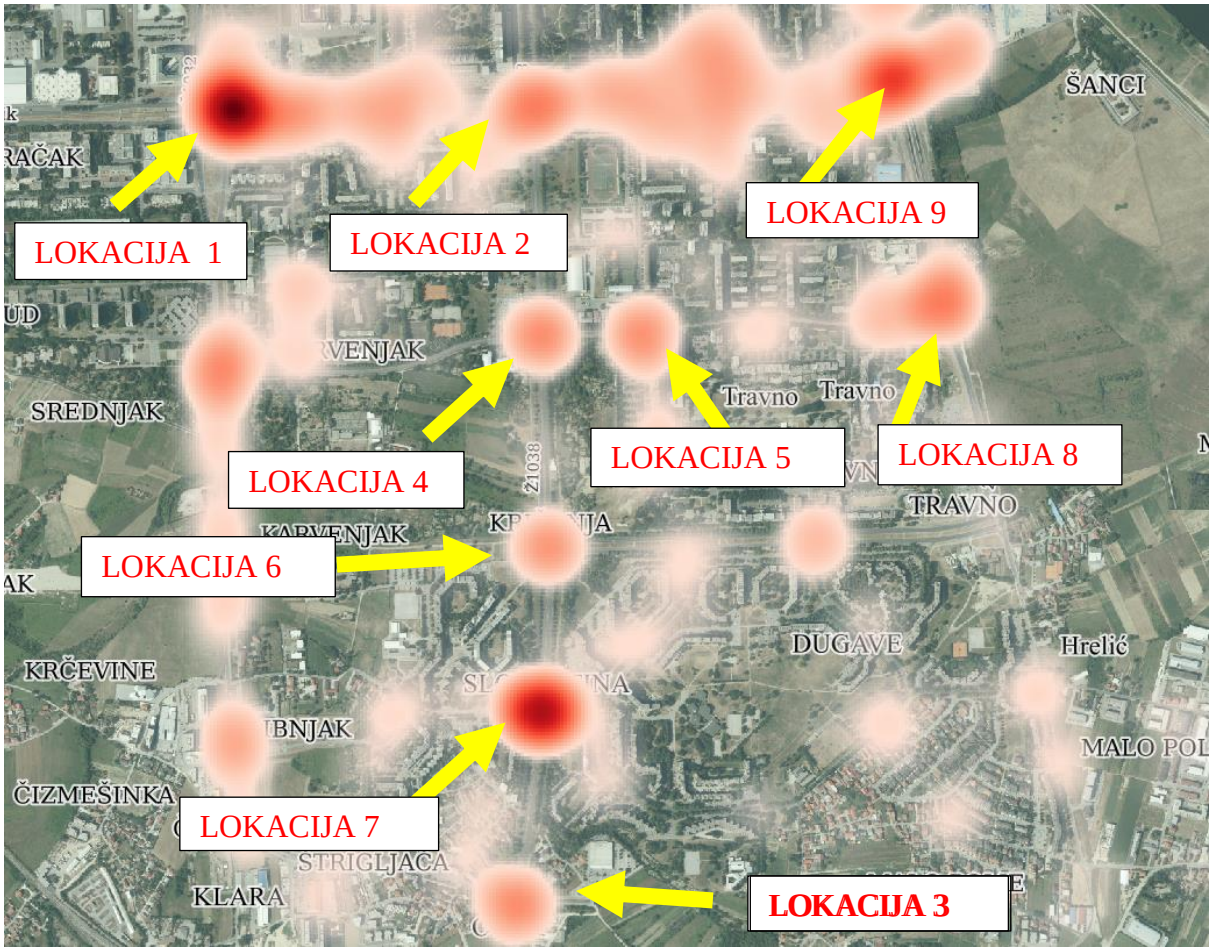
Tablica 32. prikazuje, također kao i prethodne dvije, kako se najveći broj prometnih nesreća dogodio pri dobroj horizontalnoj signalizaciji. Kod 98% prometnih nesreća, horizontalna signalizacija bila je dobra. Preostalih 2% odnose se na manjkavost horizontalne signalizacije, njezino loše stanje ili je nije bilo.

Tablica 32. Vrste (11 - 15) 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	1	35	12	19	2	**69**
manjkava	0	0	0	0	0	**0**
loša	0	0	0	0	0	**0**
nema je	0	0	0	0	0	**0**
ukupno	**1**	**35**	**12**	**19**	**2**	**69**

4.5. Analiza opasnih mjesta pomoću toplinskih karata

Uz pomoć QGIS programa u nastavku su izrađene i prikazane toplinske karte prometnih nesreća. Toplinskim kartama prikazana su mjesta s povećanom koncentracijom prometnih nesreća. Na kartama su različite koncentracije prometnih nesreća prikazane različitim bojama. Svijetle nijanse žute boje ukazuju na manju gustoću prometnih nesreća, pri čemu tamne nijanse crvene boje ukazuju na veću gustoću prometnih nesreća. Tamna nijansa crvene boje ukazuje na središnji dio žarišta.



Slika 9. Prikaz opasnih mjesta na DOF podlozi

Prema staroj klasifikaciji Opasnim mjestom smatra se raskrižje ili odsječak ceste duljine do 300 [m], odnosno opasnom dionicom može se nazvati dio ceste duljine od 300 do 1000 [m], uz uvjet da zadovoljavaju jednom od sljedeća tri kriterija [12]:

- KRITERIJ 1 - ako se na kritičnoj lokaciji u prethodne tri godine dogodilo 12 ili više prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama
- KRITERIJ 2 - ako je u prethodne tri godine na promatranoj lokaciji evidentirano 15 ili više prometnih nesreća bez obzira na posljedice
- 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.

Tablica 33. Prikaz opasnih mjesta na području gradske četvrti Novi Zagreb istok prema kriteriju 1, 2 i 3

lokacija	Raskrižje	KRITERIJ 1	KRITERIJ 2	KRITERIJ 3
		>= 12 prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama	>= 15 prometnih nesreća	>= 3 istovrsnih prometnih nesreća
1	Av. Dubrovnik - Av. Većeslava Holjevca	9	**31**	**9**
2	Avenija Dubrovnik - Ulica Savezne Republike Njemačke	9	13	**4**
3	Avenija Većeslava Holjevca - Ulica Savezne Republike Njemačke	4	11	**5**
4	Ukrajinska - Islandska - Savezne Republike Njemačke	5	11	**3**
5	Ukrajinska – Komblova –B. Magovca	9	13	**6**
6	Vatikanska - SRNJ	8	13	**3**
7	SRNJ - Hribarov prolaz - Mije Šiloboda Bolšića	**14**	**24**	**11**
8	Sarajevska - Ukrajinska	8	**17**	**11**
9	Rotor Zapruđe	6	**23**	**10**

U analizi prometnih nesreća koje su se dogodile na području gradske četvrti Novi Zagreb istok, odabrano je devet lokacija (raskrižja) koja bilježe najveći broj prometnih nesreća, jer prema grafikonu 7., najveći broj prometnih nesreća dogodio se na raskrižjima.

U tablici 33. je prikazano devet lokacija na kojima se dogodilo najviše prometnih nesreća. U definiranju opasnih mjesta u tablici koristila su se tri kriterija, raskrižja gdje se dogodilo 12 ili više prometnih nesreća u razdoblju od tri godine u kojima je bilo ozlijeđenih ili smrtno stradalih osoba, drugi kriterij se odnosi na raskrižja gdje se dogodilo 15 ili više prometnih nesreća u razdoblju od tri godine. Kriterij 3 se odnosi na tri istovrsne prometne nesreće koje su se dogodile u trogodišnjem razdoblju.

Od devet analiziranih lokacija, prema kriteriju 2, četiri raskrižja mogu se definirati kao opasna jer broje više od 15 prometnih nesreća u razdoblju od tri godine, dok prema kriteriju 1 samo jedna lokacija odgovara kriteriju. Lokacija 8, jedina zadovoljava oba kriterija i ona je definitivno opasno mjesto, dok su ostala mjesta potencijalna opasna mjesta.

Na lokaciji 1 (raskrižje Avenija Dubrovnik – Avenija Većeslava Holjevca) dogodila se 31 prometna nesreća, što je i najviše prometnih nesreća od svih prometnih nesreća u gradskoj četvrti Novi Zagreb istok. U devet prometnih nesreća bilo je ozlijeđenih, što je 29% od ukupnog

broja nesreća ovog raskrižja. Najveći broj prometnih nesreća je bočni sudar te vožnja u slijedu. Svaka od ovih nesreća dogodila se devet puta, što prema kriteriju 3, koji opisuje da ako se na određenom mjestu u tri godine dogodilo 3 ili više istovrsnih prometnih nesreća, to je mjesto opasno. Većina prometnih nesreća dogodila se zbog brzine neprimjerene uvjetima i nepoštivanja svjetlosnog znaka. Ovo raskrižje jedno je od bitnijih raskrižja u gradskoj četvrti Novi Zagreb istok, a isto tako i u cijelom Gradu Zagrebu. U blizini raskrižja nalaze se trgovački centar i Muzej, pa je tako ovo raskrižje vrlo važna poveznica.



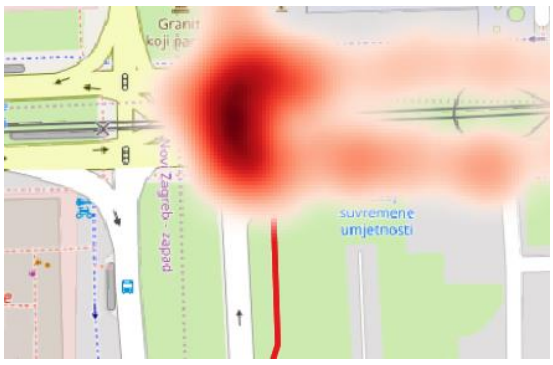
Slika 10. Prikaz lokacije 1 - DOF
Izvor: [11]



Slika 11. Prikaz lokacije 1- prilaz sjever
Izvor: [11]



Slika 12. Prikaz lokacije 1- prilaz istok
Izvor: [11]



Slika 13. Toplinska karta lokacije 1

Slike 14., 15. i 16. prikazuju prometnu situaciju lokacije 2 (raskrižje Avenija Dubrovnik – Ulica Savezne Republike Njemačke). Na ovom raskrižju dogodilo se 13 prometnih nesreća. Četiri prometne nesreće su vrste bočni sudar, dok vožnja u slijedu i nalet na pješaka broje svaka po tri prometne nesreće. Od ukupnih 13 prometnih nesreća, u devet je bilo ozlijeđenih osoba, što čini udio od 70% od ukupnog broja nesreća na tom raskrižju. Iako je velik broj ozlijeđenih u odnosu na broj prometnih nesreća, ovo mjesto opasno je prema kriteriju 2 i 3. Najčešći uzrok prometnih nesreća na ovom raskrižju je brzina neprimjerena uvjetima. Iako je ovo raskrižje četverokrako, te nema označenih pješačkih prijelaza već ima izgrađene pothodnike, zabilježe

su tri prometne nesreće nalet na pješaka. Pješaci često ne koriste pothodnike, pa pretrčavaju preko kolnika prometnica, što je vjerojatno najčešće uzrokovalo ovu vrstu prometnih nesreća.



Slika 14. Prikaz lokacije 2 - DOF
Izvor: [11]



Slika 15. Prikaz lokacije 2 - prilaz jug
Izvor: [11]


Slika 16. Prikaz lokacije 2 - prilaz zapad
Izvor: [11]



Slika 17. Toplinska karta lokacije 2

Na slikama 18.,19. i 20. prikazana je lokacija 3 (raskrižje Avenije Većeslava Holjevca i Ulice Savezne Republike Njemačke). Na ovoj lokaciji prema kriteriju 3 zabilježeno je 11 prometnih nesreća, pa tako ovaj kriterij nije zadovoljen. Od ukupnog broja prometnih nesreća na ovom raskrižju, u četiri je bilo ozlijeđenih osoba, a najčešći oblik prometnih nesreća je vožnja u slijedu, u tri godine dogodile su se 5 puta, što prema kriteriju 3 označava opasno mjesto. Okolnosti koje su najčešće prethodile prometnim nesrećama su greške vozača, odnosno zakašnjelo uočavanje opasnosti.



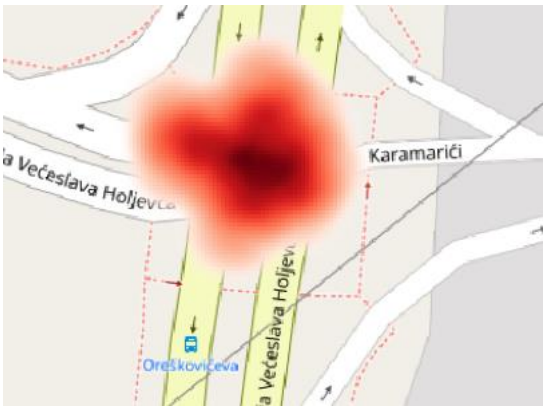
Slika 18. Prikaz lokacije 3 – DOF
Izvor: [11]



Slika 19. Prikaz lokacije 3 – prilaz jug
Izvor: [11]



Slika 20. Prikaz lokacije 3 – prilaz zapad
Izvor: [11]

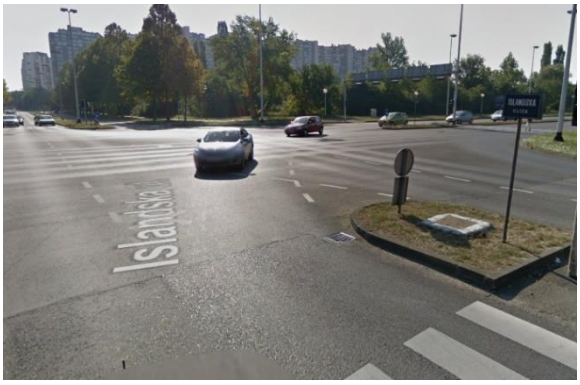


Slika 21. Toplinska karta lokacije 3

Lokacija 4 prikazana je na slikama 21.,22. i 23., te ona označava raskrižje gdje se križaju Ukrajinska ulica – Ulica Savezne Republike Njemačke – Islandska ulica. Iako na ovom raskrižju nije zabilježen velik broj prometnih nesreća, njih 11, ovo raskrižje predstavlja opasno potencijalno mjesto. U razdoblju od tri godine u pet prometnih nesreća bilo je ozlijeđenih osoba. Najčešći oblik prometnih nesreća je sudar iz suprotnih smjerova i bočni sudar. Svaka od ovih vrsta nesreća dogodila se 3 puta, a okolnosti koje su prethodile, najčešće su bile nepoštivanje prednosti prolaska.



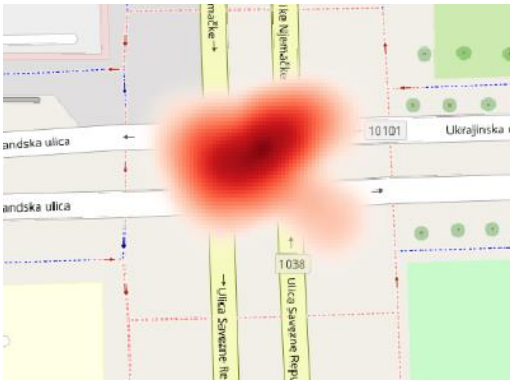
Slika 22. Prikaz lokacije 4 - DOF
Izvor: [11]



Slika 23. Prikaz lokacije 4 - prilaz jug
Izvor: [11]



Slika 24. Prikaz lokacije 4 - prilaz sjever
Izvor: [11]



Slika 25. Toplinska karta lokacije 4

Na lokaciji 5. (raskrižje Komblova ulica – Ukrajinska ulica – Ul. Božidara Magovca), koja je prikazana na slikama 24., 25. i 26. dogodilo se 13 prometnih nesreća, a u devet je bilo ozlijeđenih osoba što je 70% od ukupnog broja nesreća. Na ovom raskrižju najviše je bilo bočnih sudara, njih 6, što prema kriteriju 3 ovo mjesto označava kao opasno. Najviše prometnih nesreća dogodilo se zbog nepoštivanja prednosti prolaska.



Slika 26. Prikaz lokacije 5 - DOF
Izvor: [11]



Slika 27. Prikaz lokacije 5 – prilaz sjever
Izvor: [11]



Slika 28. Prikaz lokacije 5 - prilaz jug
Izvor: [11]



Slika 29. Toplinska karta lokacije 5

Lokacija 6 je raskrižje Vatikanske ulice i Savezne Republike Njemačke, što je prikazano na slikama 27., 28. i 29. na ovom raskrižju zabilježeno je 13 prometnih nesreća u protekle tri godine, a najčešći oblik bio je vožnja u slijedu, njih četiri. Od 13 prometnih nesreća u osam je bilo ozlijeđenih osoba, što je više od 60% od ukupnog broja nesreća. Okolnost koja je prethodila nesrećama je brzina neprimjerena uvjetima. Prema kriteriju 1 i 2, ovo mjesto nije opasno, ali zbog kriterija 3, jer se dogodilo više istovrsnih nesreća na istom mjestu u tri godine, ovo mjesto je opasno.



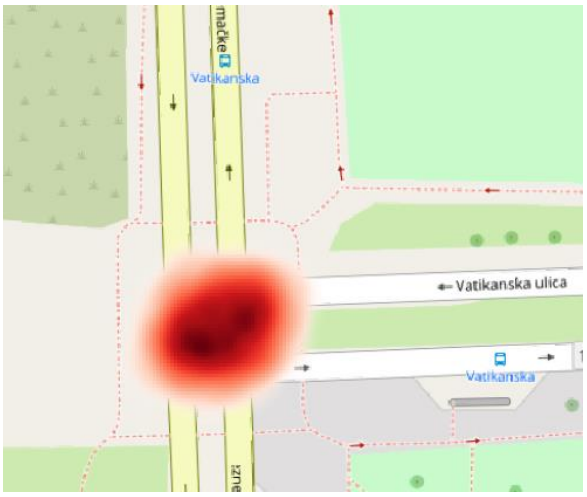
Slika 30. Prikaz lokacije 6 - DOF
Izvor: [11]



Slika 31. Prikaz lokacije 6 - prilaz jug
Izvor: [11]

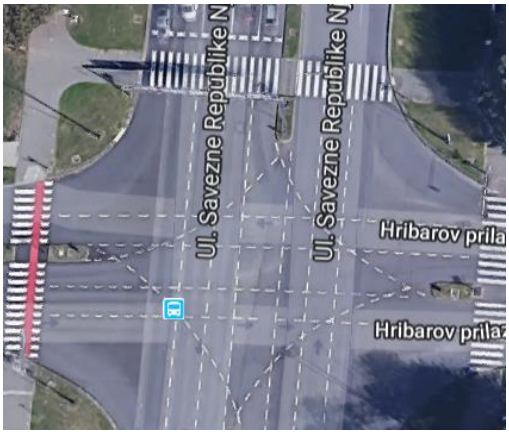


Slika 32. Prikaz lokacije 6 - prilaz istok
Izvor: [11]



Slika 33. Toplinska karta lokacije 6

Na lokaciji 7 križaju se Ulica Savezne Republike Njemačke – Hribarov prilaz – Ulica Mije Šiloboda Bolšića. Ovo je jedina lokacija koja po 1 i 2 kriteriju pripada opasnim mjestima. U tri godine dogodile su se 24 prometne nesreće od kojih je 14 bilo sa ozlijeđenim osobama. Bočnih sudara bilo je 11, vožnja u slijedu uzrokovala je četiri sudara, kao i sudar iz suprotnih smjerova. Kako se broj pojedinih nesreća ponavljao više od tri puta, ovo mjesto je opasno i po kriteriju 3. Okolnosti koje su prethodile većini prometnih nesreća su nepoštivanje svjetlosnih znakova.



Slika 34. Prikaz lokacije 7 – DOF
Izvor: [11]


Slika 35. Prikaz lokacije 7 – prilaz zapad
Izvor: [11]



Slika 36. Prikaz lokacije 7- prilaz jug
Izvor: [11]


Slika 37. Toplinska karta lokacije 7

Lokacija 8 je raskrižje Sarajevske i Ukrajinske ulice, koja također ima veći broj prometnih nesreća, njih 17. Prema kriteriju 2, ovo mjesto je opasno. U osam prometnih nesreća zabilježene su ozlijeđene osobe. Kriterij 3 je ispunjen, jer od ukupnog broja nesreća, 11 ih je bilo iz suprotnih smjerova, četiri su bile bočni sudar. Uzrok odnosno okolnosti koje su prethodile prometnim nesrećama čak u 13 slučajeva je bilo nepoštivanje prednosti prolaska.



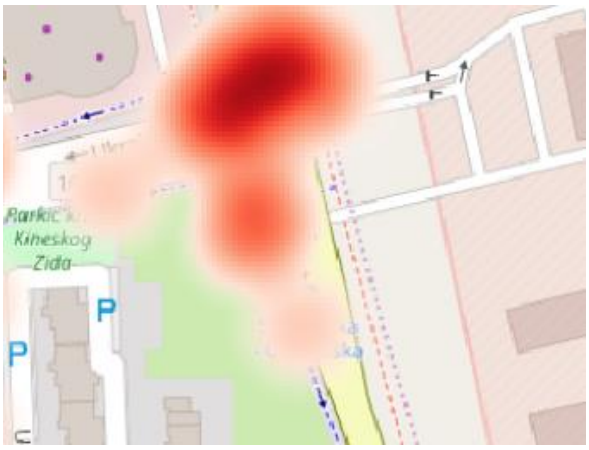
Slika 38. Prikaz lokacije 8 - DOF
Izvor: [11]



Slika 39. Prikaz lokacije 8 - prilaz sjever
Izvor: [11]

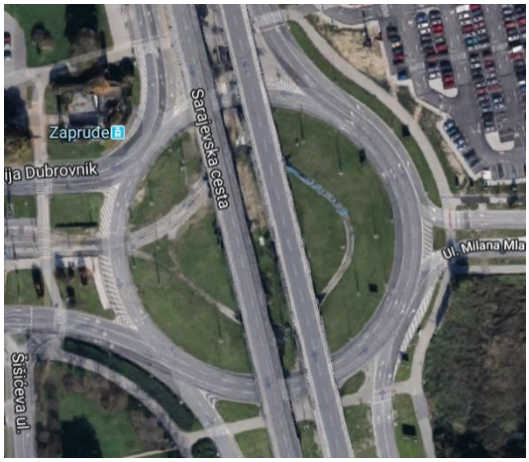


Slika 40. Prikaz lokacije 8 - prilaz zapad
Izvor: [11]

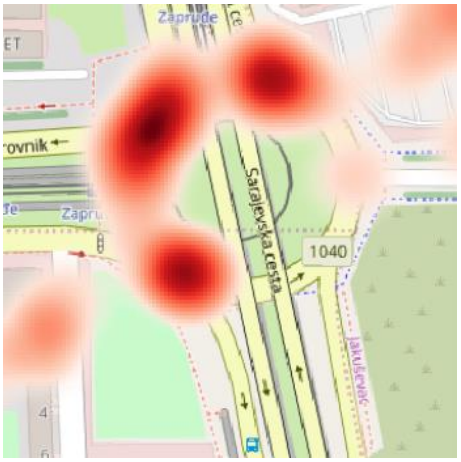


Slika 41. Toplinska karta lokacije 8

Posljednja lokacija, lokacija 9, je kružno raskrižje u Zaprađu, gdje se spajaju Avenija Dubrovnik i Sarajevska cesta. Od ukupno 23 prometne nesreće u njih šest bilo je ozlijeđenih osoba. Prema kriteriju 2 ova lokacija je opasna, kao i prema kriteriju 3. Bočni sudar uzrokovao je 10 nesreća, dok su usporedna vožnja i vožnja u slijedu uzrokovale svaka po četiri prometne nesreće. Najčešće okolnosti koje su dovele do nesreća u kružnom toku su nepropisno skretanje, nepropisno prestrojavanje i nepoštivanje prednosti prolaska. Na slikama je prikazana prometna situacija raskrižja.



Slika 42. Prikaz lokacije - DOF
Izvor: [11]



Slika 43. Toplinska karta lokacije 9

Na lokaciji 9 (Avenija Dubrovnik i Sarajevska cesta) izvršeno je brojanje motornog prometa, pješaka i biciklista kako bi se utvrdilo prometno opterećenje na prometnicama. Brojanje je izvršeno na sjevernim privozima kružnog raskrižja u petak, 6. rujna 2019. u jutarnjem vršnom satu od 7:00 do 8:00 h, i u popodnevnom izvanvšnom satu od 12:00 do 13:00 h, tijekom oblačnog i kišnog vremena. Kružno raskrižje izvedeno je s dvije prometne trake, te tri ulazno/izlazne trake u/iz kružnog raskrižja na sjevernom privozu, gdje su postavljeni pješački prijelazi u razini. Na zapadnom dijelu kružnog toka (Avenija Dubrivnik= pješački prijelazi su semaforizirani, a preostala tri privoza nisu. U tablicama 34, 35, 36 i 37 prikazani su rezultati brojanja prometa u intervalima od 15 minuta.

Tablica 34. Rezultati brojanja prometa za smjer J – S u razdoblju od 7 do 8 sati

vrijeme	smjer: J - S		
	pješaci	bicikli	motorni promet
07:00 - 07:15	55	1	407
07:15 - 07:30	46	3	383
07:30 - 07:45	71	0	428
07:45 - 08:00	56	1	454
ukupno	**228**	**5**	**1672**

Tablica 35. Rezultati brojanja prometa za smjer S - J u razdoblju od 7 do 8 sati

vrijeme	smjer: S - J		
	pješaci	bicikli	motorni promet
07:00 - 07:15	38	3	179
07:15 - 07:30	28	1	232
07:30 - 07:45	25	1	252
07:45 - 08:00	27	1	250
ukupno	**118**	**6**	**913**

Tablica 36. Rezultati brojanja prometa za smjer J – S u razdoblju od 12 do 13sati

vrijeme	smjer: J - S		
	pješaci	bicikli	motorni promet
12:00 - 12:15	64	0	252
12:15 - 12:30	70	3	278
12:30 - 12:45	69	1	284
12:45 - 13:00	55	0	307
ukupno	**258**	**4**	**1121**

Tablica 37. Rezultati brojanja prometa za smjer S - J u razdoblju od 12 do 13sati

vrijeme	smjer: S - J		
	pješaci	bicikli	motorni promet
12:00 - 12:15	25	1	263
12:15 - 12:30	32	2	214
12:30 - 12:45	26	1	268
12:45 - 13:00	32	0	251
ukupno	**115**	**4**	**996**

Znatan broj pješaka i motornih vozila prolazi Avenijom Dubrovnik i Sarajevskom cestom, koje su jedne od glavnih gradskih prometnica, kako u vršnom tako i u izvanvršnom satu. Na temelju brojanja prometa u vršnom satu od 7 – 8 sati uočavamo kako se veći protok odvija iz smjera jug – sjever, odnosno prema centru grada. Ukupan broj vozila u tom vremenskom intervalu iznosio je 1672, 5 biciklista i 228 pješaka. U istom vremenskom intervalu, iz smjera sjever – jug, broj vozila iznosio je 913, 6 biciklista i 118 pješaka. Najveći broj vozila iz smjera jug – sjever odvio se u vremenskom intervalu od 7:45 do 8:00 dok iz smjera sjever - jug od 7:30 do 7:45.

Na istoj lokaciji u izvanvršnom satu od 12 – 13 sati, zabilježen je veći protok vozila i pješaka iz smjera jug – sjever, u odnosu na smjer sjever – jug. Broj biciklista u oba smjera bio je podjednak. Najveći broj vozila 307, iz smjera jug – sjever zabilježen je od 12:45 do 13:00, pri čemu je najveći broj pješaka zabilježen od 12:15 do 12:30, sveukupno 70. Iz smjera sjever – jug, u vremenskom intervalu od 12:30 do 12:45 zabilježen je najveći protok vozila, njih 268, dok je najveći broj pješaka zabilježen od 12:15 do 12:30, sveukupno 32.

Predmetno kružno raskrižje gubi svoju propusnu moć i sigurnosnu komponentu odvijanja prometa zbog velikog broja pješaka na ovom dijelu raskrižja koji prelaze preko pješačkih prijelaza. Razlog tomu je što pješaci nisu grupirani, već često dolaze jedan po jedan, pa vozila moraju češće stajati da bi ih propustili. Povećan broj pješaka generiraju okolni trgovački centri,

stambene zgrade koje su izgrađene u posljednjih nekoliko godina te tramvajsko stajalište javnog gradskog prijevoza. Analizom prostorno-planske dokumentacije u užoj i široj zoni raskrižja, za očekivati je povećanje motornog, pješačkog i biciklističkog prometa radi planirane izgradnje novih stambenih i poslovnih objekata.

5. PRIJEDLOG MJERA POBOLJŠANJA NA OPASNIM MJESTIMA

Analiza svih devet lokacija s povećanom koncentracijom prometnih nesreća provedena je kroz tri prethodno navedena kriterija za određivanje opasnih mjesta na cestama. Na svim lokacijama promet se regulira putem semafora, osim na lokaciji broj 9, na kojoj je izvršena djelomična semaforizacija raskrižja. Svaka od lokacija zadovoljava barem jedan kriterij koji opisuje opasno mjesto. Najopasnija lokacija je lokacija 7 (raskrižje Ulica Savezne Republike Njemačke – Hribarov prilaz – Ulica Mije Šiloboda Bolšića), koja zadovoljava sva tri kriterija.

Najčešće zabilježene okolnosti na svih devet analiziranih lokacija koje su prethodile prometnim nesrećama su pogreške vozača. Kako bi se izbjegle pogreške vozača ali i ostalih sudionika u prometu kao što su pješaci i biciklisti, predlažu se prometno-tehničke mjere s naglaskom na dodatno unaprijeđenije svjetlosne signalizacije kao što su primjerice:

- postavljanje dodatne svjetlosne ili zvučne signalizacija prilaska nesemaforiziranim pješačkim prijelazima
- postavljanje zaslona na semafore koji odbrojavaju vrijeme do određenog svjetlosnog signala na semaforu, ali isključivo za pješake ili bicikliste koji čekaju prijelaz preko ceste
- postavljanje adaptivnih semafora s mjeračem brzine koji pri brzini većoj od dopuštene, uključuju crveno svijetlo.

Navedene fizičke mjere predlažu se na opasnim mjestima, a naročito na prometnicima u zonama vrtića, škola i bolnica.

Provedba mjera povećanja svijesti vozača, ali i mjera prema ostalim sudionicima u prometu (pješaci i biciklisti) su redoviti nadzor i kontrola od strane policijskih djelatnika. U ovom slučaju potrebno je novčano sankcionirati one sudionike u prometu koje grubo krše prometna pravila.

Provedenim terenskim istraživanjem, odnosno brojanjem prometa iz prethodnog poglavlja utvrđeno je da se na lokaciji 9, kružno raskrižje na području mjesnog odbora Zaprađe, uz gust motorni promet, odvija se i znatan pješački promet. Predmetno raskrižje je djelomično semaforizirano, odnosno semaforiziran je isključivo zapad prilaz raskrižju, tj. pješački prijelaz preko glavne gradske ulice Avenija Dubrovnik. Kako bi se sigurnost pješaka dovela na najvišu

razinu, a kružno raskrižje ne bi gubilo svoju propusnu moć, predlaže se izgradnja dvaju pothodnika. Jedan pothodnik na sjevernoj strani, a drugi za zapadnoj strani kružnog raskrižja. Predloženi pothodnici bi zamijenili pješačke prijelaze koji su u razini s motornim prometom (slike 44. i 45.) Kako bi se olakšalo kretanje osobama s invaliditetom, starijim osobama te roditeljima s dječjim kolicima u sklopu pothodnika potrebno je izgraditi lift.



Slika 44. Sjeverni dio kružnog toka Zapruđe
Izvor: [11]

Za razliku od sjeverne, na zapadnoj strani pješački prijelazi su semaforizirani, međutim radi veće sigurnosti pješaka i propusne moći kružnog toka također se predlaže izgradnja pothodnika. Međutim, problem na zapadnoj strani je prikazan na slikama 45. i 46. s neobičnim izvedbom kružnog raskrižja. Vozila koja su kreću u kružnom raskrižju (rotoru), moraju propustiti vozila koja ulaze u kružno raskrižje s zapadne strane tj. od ulice Avenija Dubrovnik. Ovom izvedbom se je narušeno prometno pravilo da vozila koja su u kružnom toku imaju prednost nad drugim vozilima koja ulaze u njega. Vozači koji prvi put prometuju ovim dijelom prometnice ostaju konfuzni u ovakvim situacijama, pa na ovom dijelu često dolazi do prometnih nesreća. Izgradnja pješačkog pothodnika na zapadnom prilazu kružno raskrižje u potpunosti bi postalo raskrižje s kružnim smjerom kretanja i prednošću prolaska onih vozila koja se nalaze u kružnom raskrižju.



Slika 45. Prikaz zapadnog djela kružnog raskrižja u Zaprađu



Slika 46. Prikaz trenutačnog prometnog rješenja na zapadnom dijelu kružnog raskrižja u Zaprađu

6. ZAKLJUČAK

Najbolji pokazatelj sigurnosti cestovnog prometa je broj prometnih nesreća i njihove posljedice. Jedan od najbitnijih načina povećanja sigurnosti u cestovnom prometu je identifikacija i sanacija opasnih mjesta tj. mjesta gdje je veći rizik i gdje češće dolazi do nastanka prometnih nesreća.

Identifikacija opasnih mjesta provedena je na temelju podataka koje je prikupilo Ministarstvo unutarnjih poslova (MUP), a podaci su zatim obrađeni programskom alatu QGIS i Microsoft Office Excel.

U analiziranom razdoblju, za područje gradske četvrti Novi Zagreb istok, može se utvrditi kako broj prometnih nesreća iz godine u godinu ima približne vrijednosti, a najveći broj nesreća zabilježen je u 2018. godini.

Najčešći oblik prometnih nesreća je bočni sudar te vožnja u slijedu, a okolnosti koje su najčešće prethodile prometnim nesrećama su nepoštivanje prednosti prolaska i brzina ne prilagođena uvjetima. Iako je znatan broj prometnih nesreća za posljedicu imalo materijalnu štetu, najviše je prometnih nesreća sa ozlijeđenim osobama, pri čemu je nalet na pješaka uzrokovao najviše poginulih osoba. Iako su tijekom noći smanjeni uvjeti vidljivosti, danju se dogodio značajan broj prometnih nesreća. Više od polovice prometnih nesreća dogodilo se na mjestima koja su regulirana prometnim znakovima, dok se manji broj dogodio na mjestima regulacije prometnim pravilima.

Najveći broj prometnih nesreća zabilježen je na raskrižjima (T, Y i četverokrako raskrižje), te su tako prilikom identifikacije opasnih mjesta pomoću toplinskih karata, izabrana raskrižja s najvećim brojem prometnih nesreća u razdoblju tri godine.

Najopasnije mjesto predstavlja lokacija 7, odnosno raskrižje Ulice Savezne Republike Njemačke, Hribarov prilaz i Ulica Mije Šiloboda Bolšića. Raskrižje je četverokrako i njime se premet regulira pomoću semafora. Greške vozača uzrokovale su najveći broj prometnih nesreća, od čega je najveći uzrok nepoštivanje svjetlosnog znaka, što je rezultiralo velikom broju bočnih sudara.

Na temelju brojanja prometa uočeno je kako se na lokaciji 9, kružni raskrižje u Zapruđu (raskrižje glavnih gradskih ulica: Avenija Dubrovnik – Sarajevska ulica), kreće znatan broj vozila, pješaka i biciklista. Radi sigurnosti svih sudionika u prometu, potrebno je uzeti u obzir

mjere poboljšanja sigurnosti prometa te na taj način spriječiti negativne posljedice u prometu. Najznačajniji prijedlog mjera je izgradnja dvaju pothodnika, za pješake i bicikliste na zapadnoj i sjevernoj strani kružnog raskrižja.

Kako bi se povećala sigurnost cestovnog prometa, potrebno je kontinuirano provoditi preventivne kontrole na opasnim mjestima od strane policijskih službenika. Također, potrebno je dugoročno raditi na kvalitetnijem obrazovanju vozača i ostalih sudionika u prometu, od njihove najranije dobi, te na taj način sustavno razvijati prometnu kulturu i toleranciju svih sudionika u prometu.

LITERATURA

[1] Ćosić, M.: Kontekstualna analiza prometnih nesreća pješaka i biciklista u urbanim sredinama, Doktorski rad, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2017.

[2] Republika Hrvatska: Zakon o sigurnosti prometa na cestama, Narodne Novine 70/19, Zagreb, 2019.

[3] Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2001.

[4] Zovak, G., Šarić Ž.: Prometno tehničke ekspertize i sigurnost - autorizirana predavanja, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2011.

[5] Luburić, G.: Sigurnost cestovnog i gradskog prometa 1- radni materijal za predavanja, Fakultet prometnih znanosti, 2010.

[6] Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske, „Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2018“

[7] Službene stranice grada Zagreba, na internetu dostupno na: https://www.zagreb.hr/, (srpanj 2019.)

[8] Ljetopis Grada Zagreba, na internetu dostupno na: https://www.zagreb.hr/statisticki-ljetopis-grada-zagreba/1044 (lipanj 2019.)

[9] Narodne novine 141/11, na internetu dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr, (srpanj 2019.)

[10] Ministarstvo unutarnjih poslova, na internetu dostupno: https://mup.gov.hr/, (srpanj 2019.)

[11] Google karte, www.googlemaps.hr, (srpanj 2019.)

[12] Hrvatske ceste d.o.o., „Metodologija pristupa sigurnosti prometa“. Hrvatske ceste d.o.o., Zagreb, 2004.

[13] K. Čižmešija, Primjena geografskih informacijskih sustava u javnom gradskom prijevozu, Završni rad, Fakultet prometnih znanosti, 2016.

POPIS SLIKA

Slika 1. Venov dijagram 3
Slika 2. Vozač kao čimbenik sigurnosti....5
Slika 3. Prikaz gradske četvrti Novi Zagreb istok 10
Slika 4. Prikaz mjesnih odbora gradske četvrti Novi Zagreb istok....11
Slika 5. Upitnik o prometnoj nesreći 1/2 12
Slika 6. Upitnik o prometnoj nesreći 2/2 13
Slika 7. Prikaz obrade podataka prometnih nesreća u programa QGIS....14
Slika 8. Prikaz obrade podataka prometnih nesreća u programu Microsoft Excel....14
Slika 9. Prikaz opasnih mjesta na DOF podlozi 43
Slika 10. Prikaz lokacije 1 - DOF 45
Slika 11. Prikaz lokacije 1- prilaz sjever 45
Slika 12. Prikaz lokacije 1- prilaz istok 45
Slika 13. Toplinska karta lokacije 1....45
Slika 14. Prikaz lokacije 2 - DOF 46
Slika 15. Prikaz lokacije 2 - prilaz jug....46
Slika 16. Prikaz lokacije 2 - prilaz zapad....46
Slika 17. Toplinska karta lokacije 2....46
Slika 18. Prikaz lokacije 3 – DOF 47
Slika 19. Prikaz lokacije 3 – prilaz jug 47
Slika 20. Prikaz lokacije 3 – prilaz zapad 47
Slika 21. Toplinska karta lokacije 3....47
Slika 22. Prikaz lokacije 4 - DOF 48
Slika 23. Prikaz lokacije 4 - prilaz jug....48
Slika 24. Prikaz lokacije 4 - prilaz sjever 48
Slika 25. Toplinska karta lokacije 4....48
Slika 26. Prikaz lokacije 5 - DOF 49
Slika 27. Prikaz lokacije 5 – prilaz sjever....49
Slika 28. Prikaz lokacije 5 - prilaz jug....49
Slika 29. Toplinska karta lokacije 5....49
Slika 30. Prikaz lokacije 6 - DOF 50
Slika 31. Prikaz lokacije 6 - prilaz jug....50
Slika 32. Prikaz lokacije 6 - prilaz istok 50

Slika 33. Toplinska karta lokacije 6 50
Slika 34. Prikaz lokacije 7 – DOF 51
Slika 35. Prikaz lokacije 7 – prilaz zapad 51
Slika 36. Prikaz lokacije 7- prilaz jug 51
Slika 37. Toplinska karta lokacije 7 51
Slika 38. Prikaz lokacije 8 - DOF 52
Slika 39. Prikaz lokacije 8 - prilaz sjever 52
Slika 40. Prikaz lokacije 8 - prilaz zapad 52
Slika 41. Toplinska karta lokacije 8 52
Slika 42. Prikaz lokacije - DOF 53
Slika 43. Toplinska karta lokacije 9 53
Slika 44. Sjeverni dio kružnog toka Zapruđe 57
Slika 45. Prikaz zapadnog djela kružnog raskrižja u Zaprađu 58
Slika 46. Prikaz trenutačnog prometnog rješenja na zapadnom dijelu kružnog raskrižja u Zaprađu 58

POPIS TABLICA

Tablica 1. Ukupan broj prometnih nesreća u gradskoj četvrti Novi Zagreb istok za sudar vozila iz suprotnog smjera, bočni sudar i usporednu vožnju 18
Tablica 2. Ukupan broj prometnih nesreća u gradskoj četvrti Novi Zagreb istok za sudar vozila vožnjom u slijedu, vožnja unatrag i udar vozila u parkirano vozilo 19
Tablica 3. Ukupan broj prometnih nesreća u gradskoj četvrti Novi Zagreb istok za slijetanje vozila s ceste, nalet na bicikl i nalet na pješaka 19
Tablica 4. Ukupan broj prometnih nesreća u gradskoj četvrti Novi Zagreb istok za nalet na motocikl ili moped, sudar sa željezničkim vozilom i ostale prometne nesreće 20
Tablica 5. Ukupan broj prometnih nesreća u gradskoj četvrti Novi Zagreb istok za udar vozila u objekt na cesti, udar vozila u objekt kraj ceste i nalet na životinje 20
Tablica 6. Posljedice prometnih nesreća s obzirom na vrstu prometnih nesreća (1-5) za razdoblje od 2016. do 2018. 21
Tablica 7. Posljedice prometnih nesreća s obzirom na vrstu prometnih nesreća (6-10) za razdoblje od 2016. do 2018. 22

Tablica 8. Posljedice prometnih nesreća s obzirom na vrstu prometnih nesreća (11-15) za razdoblje od 2016. do 2018. 22
Tablica 9. Okolnosti koje su prethodile vrstama nesreća (1 - 5) za razdoblje od 2016. do 2018. 24
Tablica 10. Okolnosti koje su prethodile vrstama nesreća (6 - 10) za razdoblje od 2016. do 2018. 25
Tablica 11. Okolnosti koje su prethodile vrstama nesreća (11-15) za razdoblje od 2016. do 2018. (N = 811) 26
Tablica 12. Broj prometnih nesreća prema vrstama (1 – 5) u razdoblju od 2016. do 2018. po mjesecima (N = 811) 27
Tablica 13. Broj prometnih nesreća prema vrstama (6 – 10) u razdoblju od 2016. do 2018. po mjesecima (N = 811) 28
Tablica 14. Broj prometnih nesreća prema vrstama (11 – 15) u razdoblju od 2016. do 2018. po mjesecima (N = 811) 29
Tablica 15. Vrste prometnih nesreća (1 - 5) prema uvjetima vidljivosti 30
Tablica 16. Vrste prometnih nesreća (6 - 10) prema uvjetima vidljivosti 31
Tablica 17. Vrste prometnih nesreća (11 - 15) prema uvjetima vidljivosti 31
Tablica 18. Vrste prometnih nesreća (1 - 5) za razdoblje od 2016. do 2018. prema karakteristikama ceste 33
Tablica 19. Vrste prometnih nesreća (6 - 10) za razdoblje od 2016. do 2018. prema karakteristikama ceste 34
Tablica 20. Vrste prometnih nesreća (11 - 15) za razdoblje od 2016. - 2018. prema karakteristikama ceste 35
Tablica 21. Vrsta (1 - 5) i broj prometnih nesreća pri ograničenju brzine 36
Tablica 22. Vrsta (6 - 10) i broj prometnih nesreća pri ograničenju brzine 37
Tablica 23. Vrsta (11 - 15) i broj prometnih nesreća pri ograničenju brzine 37
Tablica 24. Vrste (1 - 5) i broj prometnih nesreća s obzirom na regulaciju prometa 38
Tablica 25. Vrste (6 - 10) i broj prometnih nesreća s obzirom na regulaciju prometa 39
Tablica 26. Vrste (11 - 15) i broj prometnih nesreća s obzirom na regulaciju prometa 39
Tablica 27. Vrste (1 – 5) i broj prometnih nesreća prema kvaliteti vertikalne signalizacije za razdoblje od 2016. do 2018. 40
Tablica 28. Vrste (6 – 11) i broj prometnih nesreća prema kvaliteti vertikalne signalizacije za razdoblje od 2016. do 2018. 40

Tablica 29. Vrste (11 – 15) i broj prometnih nesreća prema kvaliteti vertikalne signalizacije za razdoblje od 2016. do 2018. 41
Tablica 30.. Vrste (1 - 5) i broj prometnih nesreća prema kvaliteti horizontalne signalizacije za razdoblje od 2016. do 2018. 41
Tablica 31. Vrste (6 - 10) i broj prometnih nesreća prema kvaliteti horizontalne signalizacije za razdoblje od 2016. do 2018. 42
Tablica 32. Vrste (11 - 15) i broj prometnih nesreća prema kvaliteti horizontalne signalizacije za razdoblje od 2016. do 2018. 42
Tablica 33. Prikaz opasnih mjesta na području gradske četvrti Novi Zagreb istok prema kriteriju 1, 2 i 3..... 44
Tablica 34. Rezultati brojanja prometa za smjer J – S u razdoblju od 7 do 8 sati 53
Tablica 35. Rezultati brojanja prometa za smjer S - J u razdoblju od 7 do 8 sati..... 53
Tablica 36. Rezultati brojanja prometa za smjer J – S u razdoblju od 12 do 13sati 54
Tablica 37. Rezultati brojanja prometa za smjer S - J u razdoblju od 12 do 13sati..... 54

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Vrste prometnih nesreća za razdoblje od 2016. do 2018..... 16
Grafikon 2. Posljedice prometnih nesreća kroz analizirane godine (2016.-2018.)..... 23
Grafikon 3. Broj prometnih nesreća u mjesecima kroz analizirane godine (2016.-2018.)..... 29
Grafikon 4. Broj prometnih nesreća prema danima u tjednu..... 30
Grafikon 5. Ukupan broj prometnih nesreća prema uvjetima vidljivosti 31
Grafikon 6. Ukupan broj prometnih nesreća prema atmosferskim prilikama 32
Grafikon 7. Broj prometnih nesreća u satnim intervalima za razdoblje od 2016. do 2018. 32
Grafikon 8. Ukupan broj prometnih nesreća prema karakteristikama ceste za razdoblje od 2016. do 2018..... 36

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 NOVI ZAGREB ISTOK 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, 13.09.2019.

Iva Palijan

(potpis)