

Analiza sigurnosti cestovnog prometa na području Grada Šibenika s prijedlogom mjera poboljšanja

Lojić, Ivan

Master's thesis / Diplomski rad

2023

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:119:062894>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-17**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Ivan Lojić

ANALIZA SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA NA
PODRUČJU GRADA ŠIBENIKA S PRIJEDLOGOM MJERA
POBOLJŠANJA

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2023.

Zagreb, 3. lipnja 2022.

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

DIPLOMSKI ZADATAK br. 6948

Pristupnik: **Ivan Lojić (1219040891)**
Studij: **Promet**
Smjer: **Cestovni promet**

Zadatak: **Analiza sigurnosti cestovnog prometa na području Grada Šibenika s prijedlogom mjera poboljšanja**

Opis zadatka:

Kao jedni od glavnih pokazatelja sigurnosti prometa na cestama su prometne nesreće i njihove posljedice. Prometne nesreće nisu ravnomjerno raspoređene na cestovnoj mreži, nego je najveći broj prometnih nesreće koncentriran na određenim karakterističnim mjestima. Za potrebe izrade ovoga rada koristit će se baza podataka o prometnim nesrećama Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske za područje grada Šibenika. 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. Nad prikupljenim podacima provest će se daljnja statistička analiza i terensko istraživanje u svrhu dobivanja uzročno posljedičnih veza nastanka prometnih nesreća na opasnim mjestima. Na temelju provedene analize, na odabranim mjestima predložit će se mjere u svrhu smanjenja broja prometnih nesreća na opasnim mjestima

Zadatak uručen pristupniku: 3. lipnja 2022.

Mentor:



doc. dr. sc. Mario Čosić

Predsjednik povjerenstva za
diplomski ispit:

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

DIPLOMSKI RAD

ANALIZA SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA U GRADU
ŠIBENIKU S PRIJEDLOGOM MJERA POBOLJŠANJA

ANALYSIS OF ROAD SAFETY IN THE CITY OF ŠIBENIK WITH A
PROPOSAL OF IMPROVEMENT MEASURES

Mentor: doc. dr. sc. Mario Čosić

Student: Ivan Lojić

JMBAG:1219040891

Zagreb, lipanj 2023.

SAŽETAK

Promet i prometne djelatnosti imaju snažan utjecaj na društvenu i gospodarsku zajednicu u cjelini. Općenitim razvojem društvene i gospodarske zajednice, samim time i porastom potrebe za mobilnosti, bilježi se i porast negativnih učinaka porasta prometa, kao što su broj prometnih nezgoda, kako onih bez ozljeđenih osoba, tako i onih sa smrtno stradalim osobama, izazivanje materijalne štete, te vremenskih gubitaka. Prometna nezgoda po svojoj definiciji je događaj na cesti koji je izazvan nepoštivanjem prometnih pravila, a ključni čimbenici sigurnosti su čovjek, vozilo i prometnica, te kako bi se povećala sigurnost prometa potrebno je identificirati, zatim sanirati opasna mjesta. Identifikacija opasnih mjesta provedena je na temelju podatka Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske. U radu je analizirano stanje sigurnosti cestovnog prometa u gradu Šibeniku te su podaci obrađeni korištenjem programskih alata QGIS, te Microsoft Excel.

Ključne riječi: promet, sigurnost cestovnog prometa, prometna nezgoda, identifikacija opasnih mjesta, Grad Šibenik

SUMMARY

Traffic and traffic activities have a strong influence on the social and economic community as a whole. With the general development of the social and economic community, and therefore with the increase in the need for mobility, there is also an increase in the negative effects of the increase in traffic, such as the number of traffic accidents, both those without injuries and those with fatalities, causing material damage, and time losses. By its definition, a traffic accident is an event on the road that is caused by disobeying traffic rules, and the key safety factors are the person, the vehicle and the road, and in order to increase traffic safety, it is necessary to identify and then repair dangerous places. The identification of dangerous places was carried out on the basis of data from the Ministry of the Interior of the Republic of Croatia. The paper analyzed the state of road traffic safety in the city of Šibenik, and the data was processed using the software tools QGIS and Microsoft Excel.

SADRŽAJ

| | |
|--|----|
| 1. UVOD..... | 1 |
| 2. ČIMBENICI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA..... | 2 |
| 2.1. Čovjek kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa | 2 |
| 2.1.1. Osobne značajke vozača | 3 |
| 2.1.2. Psihofizičke osobine vozača | 5 |
| 2.1.3. Obrazovanje i kultura..... | 7 |
| 2.2.4. Vozilo kao čimbenik sigurnosti prometa | 7 |
| 2.3. Cesta kao čimbenik sigurnosti prometa | 8 |
| 2.4. Čimbenik “promet na cesti” | 9 |
| 2.5. Incidentni čimbenik | 9 |
| 3. DEFINIRANJE PODRUČJA OBUHVATA | 10 |
| 4. ANALIZA I PRIKUPLJANJE PODATAKA NA PODRUČJU GRADA ŠIBENIKA..... | 13 |
| 4.1. Program za obradu podataka – QGIS | 15 |
| 4.2. Program za obradu podataka – Microsoft Excel..... | 16 |
| 5. ANALIZA OPASNIH MJESTA U CESTOVNOM PROMETU NA PODRUČJU GRADA ŠIBENIKA..... | 18 |
| 5.1. Pregled sigurnosti cestovnog prometa u RH | 19 |
| 5.2. Pregled sigurnosti cestovnog prometa u Gradu Šibeniku | 20 |
| 5.1. Analiza prometnih nesreća prema podacima o prometnim nesrećama i sudionicima | 21 |
| 5.2. Analiza prometnih nesreća s obzirom na vrstu | 25 |
| 5.3. Analiza prometnih nesreća s obzirom na okolnosti nastanka | 27 |
| 5.4. Analiza prometnih nesreća prema karakteristikama ceste | 30 |
| 5.5. Analiza broja prometnih nesreća korištenjem toplinskih karata | 36 |
| 6. PRIJEDLOG MJERA POBOLJŠANJA STANJA SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA NA PODRUČJU GRADA ŠIBENIKA | 45 |
| 7. ZAKLJUČAK..... | 56 |
| POPIS SLIKA..... | 59 |
| POPIS TABLICA | 61 |
| POPIS GRAFIKONA | 62 |

1.UVOD

Svrha i cilj ovog diplomskog rada pod naslovom „Analiza sigurnosti cestovnog prometa u Gradu Šibeniku sa prijedlogom mjera poboljšanja“ je na osnovu podataka Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske odrediti i na georeferenciranim kartama prikazati mjesta sa velikom koncentracijom prometnih nesreća na području Grada Šibenika, te predložiti rješenja koja bi dovela do smanjenja i eliminiranja broja prometnih nesreća na istima.

Jedna od ključnih odrednica cestovnog prometa svake države je i sigurnost u prometu. Na cestama i cestovnoj infrastrukturi postoje opasna mjesta koja je potrebno identificirati, zatim sanirati kako bi se povećala razina sigurnosti cestovnog prometa. nesreća Uz statističku analizu, prometne nesreće će se vizualizirati na georeferenciranim kartama korištenjem GIS alata, te će se terenskim istraživanjem utvrditi činjenično stanje i prikupiti potrebni podaci za provedbu analize. Na kraju rada predložit će se mjere za smanjenje broja prometnih nesreća na mjestima na kojima je utvrđena velika koncentracija prometnih nesreća.

U drugom dijelu rada analizirani su glavni čimbenici sigurnosti cestovnog prometa – čovjek, vozilo i prometnica, vrste prometnih nesreća, te čimbenik promet na cesti.

U trećem poglavlju rada iznesene su činjenice o Gradu Šibeniku, njegovom geoprometnom položaju, gospodarskom i prometnom značaju zbog kojeg je karakterističan.

Četvrti dio rada odnosi se na analizu načina prikupljenih podataka i analizu programskog alata QGIS (Quantum Geographic Information System) koji je korišten za obradu podataka.

Peto poglavlje sastoji se od prikaza analiziranih podataka o prometnim nezgodama u ranije spomenutim programskim alatima, te prikazane toplinske karte prometnih nesreća na području Grada Šibenika i nastavno u šestom poglavlju rada dani su prijedlozi mjera za smanjivanje odnosno eliminiranje prometnih nesreća na mjestima s najvećom koncentracijom istih.

2. ČIMBENICI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA

Nagli razvitak motoriziranog prometa ima za posljedicu smanjenje sigurnosti nastale zbog povećanog broja prometnih nezgoda, te zagušenje prometne mreže nastale zbog razvitka stupnja motorizacije i ljudskom potrebom za neovisnošću o javnom gradskom prometu.

Analizirajući mnoge uzroke, cestovni se promet može pojednostavljeno promatrati kroz tri osnovna podsustava, i to:

- čovjek
- vozilo
- cesta

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

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

Prosječno se smatra da je za 85% nezgoda kriv čovjek, a svi ostali čimbenici čine 15%.

[1]

2.1. Čovjek kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa

Mnogobrojnim studijama utemeljenim na dubinskim analizama nesreća pokušalo se utvrditi koji je od tri glavna čimbenika (čovjek, vozilo, cesta) glavni od uzroka nastanka prometnih nezgoda i rezultati jasno ukazuju na to da se radi o čovjeku kao glavnom čimbeniku koji utječe na sigurnost cestovnog prometa.

Čovjek, odnosno vozač pomoću svojih osjetila prima obavijesti vezane uz prilike na cesti, te uzevši u obzir vozilo i prometne propise, određuje način kretanja vozila. [1]

Stručnjaci ulažu veliki trud u proćavanje razlićitih utjecaja unaprećenja pojedinih stavki; različiti načini utjecaja na ćovjeka kao ćimbenika sigurnosti kao što su edukacija i obuka te

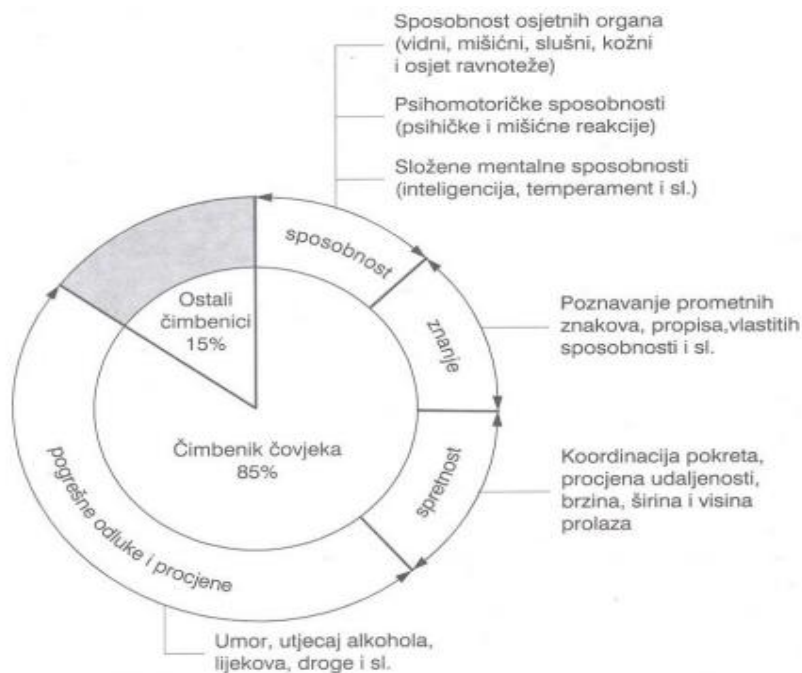
kažnjavanje vozača; različiti načini prilagodbe ceste kao što su dizajn odnosno izgradnja prometnica, vrste prometnih znakova i prometne signalizacije, pravila i zakona te dinamike vozila i adaptacija sve modernijih sustava u vozila.

Na ponašanje čovjeka kao čimbenika sigurnosti u prometu utječu: [1]

- osobne značajke vozača
- psihofizičke osobine
- obrazovanje i kultura

2.1.1. Osobne značajke vozača

Osobnost je više ili manje stabilna i trajna organizacija karaktera, temperamenta, intelekta i fizičke konstitucije te se iskazuje stilom života ili načinom na koji se osoba ponaša, razmišlja i osjeća. Psihički skladno razvijena osoba je preduvjet uspješnog i sigurnog odvijanja prometa.



Slika 1. Čovjek kao čimbenik sigurnosti prometa

Izvor:[2]

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

- **Sposobnost:** skup urođenih i stečenih znanja koji omogućuju obavljanje neke aktivnosti. Učinkovitost sudjelovanja u prometu ovisi o sposobnostima. Kod osoba sa približno istim obrazovanjem, iskustvom i motivima, razlike u uspješnom sudjelovanju u prometu znatno su potaknute tim sposobnostima.
- **Temperament:** je urođena osobina koja se očituje u načinu mobiliziranja psihičke energije kojom osoba raspolaže te je njime određena brzina, snaga i trajanje reagiranja određene osobe.. Ljudi se mogu podijeliti na kolerike, sangvinike, melankolike i flegmatike. Neki voze brže, agresivnije, netolerantno, impulzivnije, nervozno, dok s druge strane imamo vozače koji voze sporije, smirenije, tolerantnije i promišljenije.
- **Osobne crte:** specifične strukture pojedinca zbog kojih on u različitim situacijama reagira na isti način. Od znakovitih osobnih crta mogu se izdvojiti odnos pojedinca prema sebi što se očituje kao samopouzdanje i samokritičnost, te odnos prema drugima što je vidljivo u upornosti i marljivosti. Od znakovitih osobnih crta mogu se izdvojiti odnos pojedinca prema sebi što se očituje kao samopouzdanje i samokritičnost, te odnos prema drugima što je vidljivo u upornosti i marljivosti.
- **Stajališta:** rezultat odgoja u školi, obitelji, društva i učenja. Mogu biti privremena i stalna. Stajalište je sklonost pozitivnog ili negativnog reagiranja na određene pojave, situacije, predmete ili osobe. To je trajni sustav pozitivnog ili negativnog ocjenjivanja, osjećanja i sklonosti poduzimanju pozitivnih ili negativnih radnji u odnosu na određenu situaciju ili pojavu.
- **Karakter:** očituje se u moralu čovjeka i njegovu odnosu prema ljudima te prema poštivanju društvenih normi. Svaki pojedinac ima određene karakterne osobine koje mogu biti pozitivne kao što su poštenje, marljivost, hrabrost, skromnost i društvenost. S druge strane imamo i negativne osobine koje se prikazuju kroz sebičnost, lažljivost, plašljivost, hvalisanje i neodgovornost. Te negativne karakterne osobine potencijalno su veća opasnost za sigurnost prometa od osoba s razvijenim pozitivnim karakternim osobinama.

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. [2]

2.1.2. Psihofizičke osobine vozača

Psihofizički razvoj čovjeka je složen sustav i na njega utječu razni čimbenici kao što su nasljedne osobine, sredina u kojoj živi i aktivnost koju obavlja u tokom života.

Za vozače su posebno značajne sljedeće psihofizičke osobine:

a) Funkcija organa osjeta

Glavna zadaća osjetilnih organa je da vozaču omogući zapažanje okoline. Pomoću organa osjeta koji podražuju živčani sustav nastaje osjet vida, sluha, ravnoteže, mirisa. Zamjećivanje okoline omogućuju organi osjeta koji putem fizikalnih i kemijskih procesa obavješćuju o vanjskom svijetu i promjenama unutar tijela. Za upravljanje vozilom važni su osjeti: vida, sluha, ravnoteže, mišići, mirisa. [1]

b) Psihomotorne sposobnosti

Ostvaruju se u tzv. psihomotornim sposobnostima – sposobnostima koje su povezane s tjelesnim pokretima i motoričkim djelovanjem. Određuju brzinu, točnost i snagu pokreta tijela i udova, odnosno razinu motorne spretnosti u djelovanju koja se postiže vježbom. [3]

Pri upravljanju vozilom važne su ove psihomotoriške sposobnosti:

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

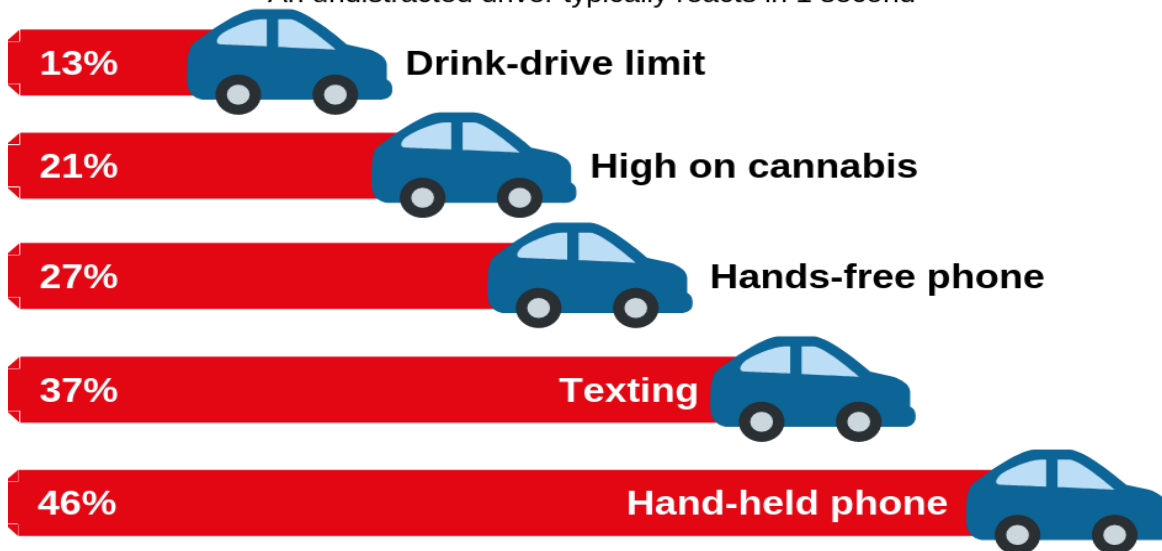
Brzina reagiranja, tj. vrijeme reagiranja ovisi: o individualnim osobinama vozača, o godinama starosti, o jačini podražaja, o složenosti prometne situacije, o fizičkoj i psihičkoj kondiciji i stabilnosti vozača, o koncentraciji i umoru vozača, o brzini vožnje, o klimatskim uvjetima...

Vrijeme reagiranja (Slika 2.) je vrijeme koje prođe od trenutka pojave nekog signala ili neke određene situacije do trenutka reagiranja nekom komandom vozila. (0,5 - 1,5s)

How Our Reactions Slow

This chart shows the percentage increase in distracted drivers' response times.

An undistracted driver typically reacts in 1 second



Driving at 56mph the stopping distance for a driver using a hand-held phone increases by 13.1m compared to an alert driver.

Source: Transport Research Laboratory

Slika 2. Vrijeme reakcije pod različitim utjecajima donijete odluke

Izvor: [4]

Mentalne sposobnosti Vrijeme reagiranja vozača može se podjeliti na:

- vrijeme zamjećivanja (primanje vanjskog podražaja, u prvom redu osjetom vida)
- vrijeme prepoznavanja (izdvajanje kritičnog detalja, tj. stupnja opasnosti, npr. pješak na cesti)
- vrijeme procjene (donošenje odluke na temelju primjećениh odnosa, tj. treba li kočiti, skretati, i sl.)

a) - vrijeme akcije (u kojem se realiziraju

Mentalne sposobnosti su inteligencija, pamćenje, mišljenje, učenje i dr. Osoba s razvijenim mentalnim sposobnostima bolje upoznaje svoju okolicu i uspješno se prilagođava nastalim okolnostima. [1]

Opća definicija inteligencije bi bila da je to sposobnost snalaženja u posve novim situacijama što je za promet vrlo bitno. Uz inteligenciju bitno je spomenuti i druge elemente percepcije po kojoj je svaka osoba drugačija, a to su pažnja, volja, budnost I sl.

2.1.3. Obrazovanje i kultura

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. [2]

Pojedina istraživanja u kojima su sudjelovali sudionici prometnih nesreća su ukazala na to da veliki broj njih nije imao dovoljno znanja o prometnim propisima, stoga se u Europi I svijetu sve više radi na edukaciji vozača. Unatoč tome stavovi, iskustva I vještine imaju veći utjecaj na sigurnost prometa nego razina znanja.

Učenjem se postiže znanje koje je nužno za normalno odvijanje prometa. Tu se može ubrojiti: [1]

- poznavanje zakona i propisa o reguliranju prometa (vozačka dozvola)
- poznavanje kretanje vozila
- poznavanje vlastitih sposobnosti

2.2.4. Vozilo kao čimbenik sigurnosti prometa

Tehnički nedostatak uzrok je 3-5% prometnih nesreća prema statističkim podacima. Razlikujemo aktivne i pasivne elemente sigurnosti vozila.[1]

Aktivni elementi sigurnosti su ona tehnička rješenja vozila čija je zadaća spriječiti mogućnost nastanka prometne nesreće, a to su:

- 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

Aktivne sigurnosne komponente mogu se podijeliti na sigurnost putovanja, uvjetnu sigurnost, perceptivnu sigurnost te sigurnost vozača. Sigurnost putovanja rezultat je skladnog pristupa vođenju šasije, ovjesa, upravljača i kočnica, a vidljiva je u optimalnom dinamičkom ponašanju vozila. Uvjetna sigurnost vidljiva je kao psihološko stanje vozača koje ovisi o udobnosti, vidljivosti, vibracijama, buci te klimatskim utjecajima. Perceptivna sigurnost označava razinu sigurnosti, koja povećava perceptivnu sigurnost, usredotočuje se na opremu za rasvjetu, uređaje za upozoravanje, te izravnom i neizravnom prikazu vozila. Siguran i opušten vozač preduvjet je za sigurniju vožnju jer osoba koja vozi opušteno je sigurna u svoje reakcije i dobar je vozač. [5]

Pasivni elementi sigurnosti su oni kojima je zadaća u slučaju nastanka prometne nezgode umanjiti njezine posljedice. Tu pripadaju: [1]

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

2.3. Cesta kao čimbenik sigurnosti prometa

Čest uzrok nastanka prometnih nesreća su tehnički nedostaci ceste, a oni nastaju pri projektiranju ceste, te pri njhovoj izvedbi.

Cestu kao čimbenik sigurnosti obilježavaju: [1]

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

2.4. 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.[1]

2.5. Incidentni 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.) [1]

3. DEFINIRANJE PODRUČJA OBUHVATA

Grad Šibenik je glavni grad te kulturno, obrazovno, upravno i gospodarski središte Šibensko-kninske županije. Prvi put se spominje na Božić 1066. u darovnici Petra Krešimira IV. pa se naziva i Krešimirovim gradom. [6]

Grad Šibenik leži amfiteatralno oko Šibenskoga zaljeva (jedna od najboljih jadranskih prirodnih luka), na brežuljcima Trtara (496 m), nedaleko od utoka Krke u more. Od Zadra sjeverozapadno udaljen je 79 km, a Splita jugistočno 80 km povezan je Jadranskom magistralom, autocestom i željezničkom prugom. Sa otocima u svom arhipelagu povezan je trajektima. Reljef karakterizira vrlo razvedena obala, širok pojas zaleđa krša Zagore, i plodnim poljima u kršu –kninsko, Kosovo i Petrovo polje te sjevernom zaravni Bukovica s Prominom, kanjonom rijeka Krke i Čikole te Miljevcima. [14]

Na području Šibensko-kninske županije nalaze se dva nacionalna parka - Krka i Kornati te jugoistočni (manji) dio parka prirode Vransko jezero.



Slika 3. Položaj Grada Šibenika na karti Hrvatske

Izvor: [7]

Prvi rezultati popisa iz 2021. godine govore da je broj stanovnika Šibenika 42589, no broj ljudi koji gravitira ka tom području je znatno veći, posebice za vrijeme ljetne turističke sezone.

Gospodarstvo Šibensko-kninske županije usmjereno je na djelatnosti trgovine, turizma i građevinarstva te na djelatnosti prerađivačke industrije. Turistička ponuda je usredotočena na obalni pojas, gdje se ostvaruje preko 5 milijuna noćenja godišnje i boravi oko 822.000 turista.

Prometni položaj grada Šibenika je vrlo pogodan:

Nalazi se na sjecištu državnih cesta D8, D33, D58. Spomenuti pravci povezuju ga sjeverno sa Zadrom, južno sa Splitom, te prema kontinentalom području. Također ima i direktan priključak na autocestu A1, čime je uključen u mrežu državnih autocesta, a samim time povezan i s mrežom europskih autocesta.

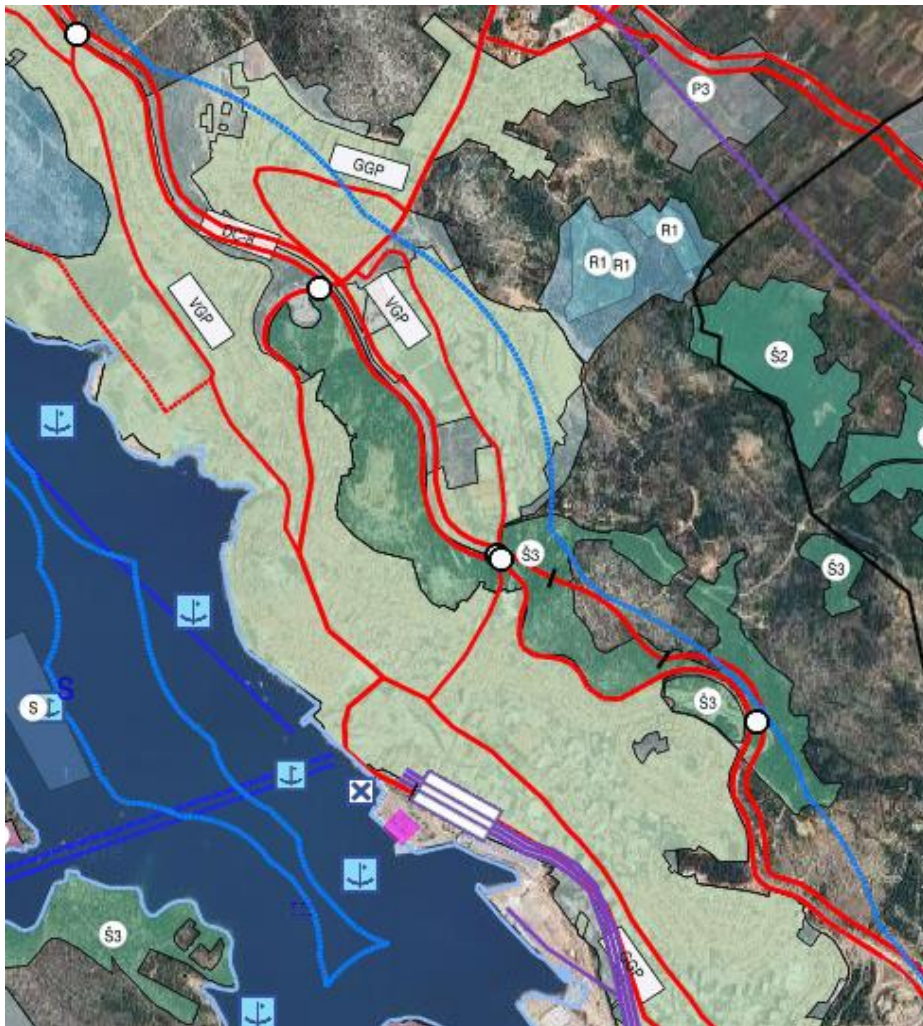
Tablica 1. Tipovi cesta u gradu Šibeniku

| TIP CESTE | CESTA |
|-------------------------|---|
| Državne ceste | A1 - Jadranska autocesta Zagreb - Zadar - Šibenik - Split - Dubrovnik |
| | D8 - Jadranska turistička cesta |
| | D33 - Državna cesta Šibenik - Drniš - Knin - BiH: |
| | D58 - Šibenik (D8) - Boraja - Trogir |
| Županijske ceste | Ž6106 - Šibenik: (D33)-(D58) |
| | Ž6107 - TN Solaris (L65062)-D8 |
| Lokalne ceste | L65037 - Šibenik: D8- D33- danas Ulice Ivana Meštrovića i Stipe Ninića |
| | L65058 - Šibenik: D33-Ž6106- danas ulice Bana J. Jelačića i 29.listopada 1918. |
| | L65059 - Šibenik: L65058-D8- danas Ulice Fra Jeronima Milete i Put Bioca |
| | L65060 - Šibenik: Ž6106-D8- danas Ulica Velimira Škorpika |
| | L65061 - Šibenik: Zablaće-L65060- danas Ulica Streljanih Rodoljuba |
| | L65062 - Šibenik: L65061-Solaris Ž6107 |
| | L65063 - Šibenik: D58-RažineBrodarica (D8) |

Ukupna dužina državnih cesta je 360 km, županijskih cesta 420,57 km, a lokalnih cesta 291,094 km. (podaci za Šibensko-kninsku županiju)

U prometno željeznički sustav Hrvatske povezana je prugom prema Perkoviću sa Splitom i Zagrebom, a preko Knina sa susjednom BiH. Od Zračne luke Split u Kaštelima udaljen je 45 km, te približno isto Šibenik udaljen je od Zračne luke Zadar u Zemuniku, što ukazuje na vrlo dobru pristupačnost i povezanost sa svim granama prometa.

Preko Luke Šibenik omogućen je prihvata svih vidova pomorski orijentiranih djelatnosti: trajektni, putnički i teretni promet, rekreacijski, ribarski, nautički i ostale sadržaje, pa sve do brodogradnje i remonta.



Slika 4. Prostorni plan uređenja Grada Šibenika sa naglaskom na sustav prometa

Izvor: [6]

4. ANALIZA I PRIKUPLJANJE PODATAKA NA PODRUČJU GRADA ŠIBENIKA

Za izradu ovog diplomskog rada korišteni su podaci o prometnim nesrećama prikupljeni od strane Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske (MUP RH). Prikupljeni podaci se na prometne nesreće nastale na području Grada Šibenikaa u razdoblju od 2016. do 2020. godine. Podaci dobiveni od strane MUP-a RH analizirani su, te statistički obrađeni korišteni prgramskih alata Microsoft Excel I QGIS.

Nakon što policija zaprimi dojavu da se dogodila prometna nesreća, policijski službenici su dužni izaći na mjesto prometne nesreće, te utvrditi stanje I provjeriti istinitost dojave. U slučaju da 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, te na temelju utvrđenih činjenica, ukoliko su ostvarene sve zakonske pretpostavke, podnijeti prekršajnu ili kaznenu prijavu protiv sudionika koji je prometnu nesreću izazvao.

Nakon završenog očevida prometne nesreće policijski službenik popunjava obrazac – „Upitnik o prometnoj nesreći“ (Slika 4. i 5.). To je je unificirani obrazac u koji se unose relevantni podaci o prometnoj nesreći. Sadrži ukupno 38 upita/odgovora o prometnoj nesreći. Podaci se u upitnik unose kao slovni I brojčani znakovi te u tekstualnom obliku. Policijski službenici prilikom popunjavanja upitnika koriste se izrađenim Znakovnikom pomoću kojeg se 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.

REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA

UPITNIK O PROMETNOJ NESREĆI

UPN
BROJ UPN-a _____

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--|--|--|--|--------------------------|--|--|--|--|----------------------------|--|--|--|--|------------------------------|--|--|--|--|-----------------------|--|--|--|--|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| PU | | | | | | | | | | PP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BROJ NESREĆE | | | | | DATUM NESREĆE | | | | | VRJEME NESREĆE | | | | | SEKTOR | | | | | OPHOĐNI RAJON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GEOGRAFSKA ŠIRINA | | | | | | | | | | GEOGRAFSKA DUŽINA | | | | | | | | | | NESREĆA SE DOGODILA U | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OPĆINA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | NASELJE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ULICA 1 | | | | | | | | | | ULICA 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KUĆNI BROJ | | | | | CESTA | | | | | DIONICA | | | | | PODIONICA | | | | | STACIONAŽA | | | | | Km: Metara: | | | | | | | | | | | | | | |
| POSljedica PN | | | | | Vrsta PN Primarno: | | | | | Sekundarno: | | | | | OKOLNOSTI KOJE SU PREDHODILE | | | | | PREKID PROMETA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OČEVID NA MjestU DOGAđAJA | | | | | SUDJELOVALO VOZILA | | | | | SUDJELOVALO OSOBA | | | | | UVJETI VIDLJIVOSTI | | | | | KARAKTERISTIKE CESTE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STANJE KOLNIČKOG ZASTORA | | | | | VRSTA KOLNIČKOG ZASTORA | | | | | STANJE POVRŠINE KOLNIKA | | | | | REGULACIJA PROMETA | | | | | JAVNA RASVJETA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OGRAĐENJE BRZINE | | | | | VERTIKALNA SIGNALIZACIJA | | | | | HORIZONTALNA SIGNALIZACIJA | | | | | OKOLIŠ | | | | | ATMOSFERESKE PRILIKE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

PODACI O VOZILIMA

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|-----------------------|--|--|--|--|-------------------------|--|--|--|--|---------------------|--|--|--|--|-------------------------|--|--|--|--|---------------|--|--|--|--|
| VRSTA VOZILA | | | | | REGISTRACIJSKA OZNAKA | | | | | GODINA PROIZVODNJE | | | | | ZEMLJA REGISTRACIJE | | | | | SMJER KRETANJA | | | | | JAVNI PRUŽEOZ | | | | |
| PRIKOLICA PRIKLJUČENA | | | | | OIB | | | | | TEHNIČKI PREGLED VRJEDI | | | | | OSIGURANJE VRJEDI | | | | | PROMETNA DOZVOLA VRJEDI | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|-----------------------|--|--|--|--|-------------------------|--|--|--|--|---------------------|--|--|--|--|-------------------------|--|--|--|--|---------------|--|--|--|--|
| VRSTA VOZILA | | | | | REGISTRACIJSKA OZNAKA | | | | | GODINA PROIZVODNJE | | | | | ZEMLJA REGISTRACIJE | | | | | SMJER KRETANJA | | | | | JAVNI PRUŽEOZ | | | | |
| PRIKOLICA PRIKLJUČENA | | | | | OIB | | | | | TEHNIČKI PREGLED VRJEDI | | | | | OSIGURANJE VRJEDI | | | | | PROMETNA DOZVOLA VRJEDI | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|-----------------------|--|--|--|--|-------------------------|--|--|--|--|---------------------|--|--|--|--|-------------------------|--|--|--|--|---------------|--|--|--|--|
| VRSTA VOZILA | | | | | REGISTRACIJSKA OZNAKA | | | | | GODINA PROIZVODNJE | | | | | ZEMLJA REGISTRACIJE | | | | | SMJER KRETANJA | | | | | JAVNI PRUŽEOZ | | | | |
| PRIKOLICA PRIKLJUČENA | | | | | OIB | | | | | TEHNIČKI PREGLED VRJEDI | | | | | OSIGURANJE VRJEDI | | | | | PROMETNA DOZVOLA VRJEDI | | | | | | | | | |

Slika 4. Upitnik o prometnoj nesreći – prvi dio

PODACI O SUDIONICIMA

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--|--|--|--|--------------------------|--|--|--|--|------------------------------|--|--|--|--|----------------------|--|--|--|--|--------------------|--|--|--|--|-------------|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|----------------|--|--|--|--|---------------|--|--|--|--|--------------|--|--|--|--|
| PREZIME | | | | | | | | | | IME | | | | | | | | | | ROĐEN | | | | | OIB | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DRŽAVLJANSTVO | | | | | | | | | | REGISTRACIJSKA OZNAKA VOZILA | | | | | | | | | | SVOJSTVO SUDIONIKA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KATEGORIJA KOJOM JE UPRAVLJAO | | | | | GODINA POLAGANJA | | | | | SPOL SUDIONIKA | | | | | POSljedICE | | | | | ALKOTESTIRANJE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ALKOHOL | | | | | RAZINA PO ALKOTESTIRANJU | | | | | ANALIZA KRVI I URINA | | | | | RAZINA PO ANALIZI | | | | | DROGA | | | | | GRUPA DROGE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LJekOVI | | | | | UMOR | | | | | BOLEST | | | | | SIGURNOSNA SJEDALICA | | | | | KACIGA | | | | | POJAS | | | | | MOBITEL | | | | | OZNAKA PRIJAVE | | | | | INKRIMINACIJA | | | | | BROJ PRIJAVE | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--|--|--|--|--------------------------|--|--|--|--|------------------------------|--|--|--|--|----------------------|--|--|--|--|--------------------|--|--|--|--|-------------|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|----------------|--|--|--|--|---------------|--|--|--|--|--------------|--|--|--|--|
| PREZIME | | | | | | | | | | IME | | | | | | | | | | ROĐEN | | | | | OIB | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DRŽAVLJANSTVO | | | | | | | | | | REGISTRACIJSKA OZNAKA VOZILA | | | | | | | | | | SVOJSTVO SUDIONIKA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KATEGORIJA KOJOM JE UPRAVLJAO | | | | | GODINA POLAGANJA | | | | | SPOL SUDIONIKA | | | | | POSljedICE | | | | | ALKOTESTIRANJE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ALKOHOL | | | | | RAZINA PO ALKOTESTIRANJU | | | | | ANALIZA KRVI I URINA | | | | | RAZINA PO ANALIZI | | | | | DROGA | | | | | GRUPA DROGE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LJekOVI | | | | | UMOR | | | | | BOLEST | | | | | SIGURNOSNA SJEDALICA | | | | | KACIGA | | | | | POJAS | | | | | MOBITEL | | | | | OZNAKA PRIJAVE | | | | | INKRIMINACIJA | | | | | BROJ PRIJAVE | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--|--|--|--|--------------------------|--|--|--|--|------------------------------|--|--|--|--|----------------------|--|--|--|--|--------------------|--|--|--|--|-------------|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|----------------|--|--|--|--|---------------|--|--|--|--|--------------|--|--|--|--|
| PREZIME | | | | | | | | | | IME | | | | | | | | | | ROĐEN | | | | | OIB | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DRŽAVLJANSTVO | | | | | | | | | | REGISTRACIJSKA OZNAKA VOZILA | | | | | | | | | | SVOJSTVO SUDIONIKA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KATEGORIJA KOJOM JE UPRAVLJAO | | | | | GODINA POLAGANJA | | | | | SPOL SUDIONIKA | | | | | POSljedICE | | | | | ALKOTESTIRANJE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ALKOHOL | | | | | RAZINA PO ALKOTESTIRANJU | | | | | ANALIZA KRVI I URINA | | | | | RAZINA PO ANALIZI | | | | | DROGA | | | | | GRUPA DROGE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LJekOVI | | | | | UMOR | | | | | BOLEST | | | | | SIGURNOSNA SJEDALICA | | | | | KACIGA | | | | | POJAS | | | | | MOBITEL | | | | | OZNAKA PRIJAVE | | | | | INKRIMINACIJA | | | | | BROJ PRIJAVE | | | | |

POLICIJSKI SLUŽBENIK _____
OIB POLICIJSKOG SLUŽBENIKA _____ POTPIS: _____

Slika 5. Upitnik o prometnoj nesreći – drugi dio

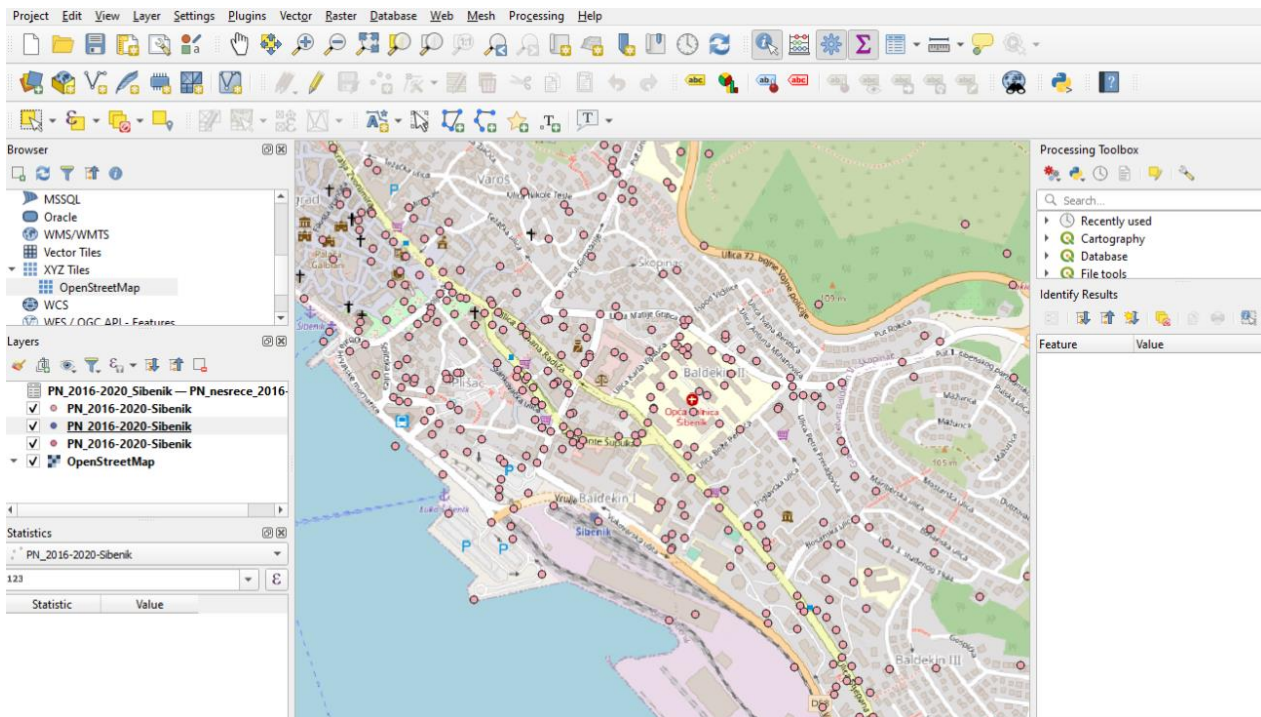
4.1. Program za obradu podataka – QGIS

QGIS je softver za rad sa GIS sustavima. Geografski informacijski sustavi (GIS) su sustavi koji se koriste za analiziranje, uređivanje i upravljanje geografskim podacima. Olakšavaju izradu grafičkih prikaza za potrebe različite stručne i znanstvene dokumentacije.

Primjena GIS sustava općenito je za planiranje korištenja zemljišta, procjena izvora opasnosti, analiza staništa biljaka i životinja, nadzor obalnih zona, gospodarenje šumama, procjena oborina, hidrološki podaci, informacije o stanovništvu i cestovnoj infrastrukturi. promet i transport.

QGIS omogućuje stvaranje karata koje se sastoje od vektorskih ili rasterskih slojeva. Vektorski podaci mogu biti pohranjeni kao točke, linije ili poligoni, a podržane su različite vrste rasterskih slika. Rasterski model podataka koristi raster odnosno rešetku i elemente rastera (elemente slike, engl. pixele) za prikaz neprekinutih značajki, npr. visina, te za razliku od vektorskog modela podataka čiji su se struktura i format mijenjali razvojem GIS-a, rasterski model je stalan. Program podržava i georeferenciranje.

U QGIS programu u georeferenciranu kartu unešene su koordinate (geografska širina i geografska dužina) svake prometne nesreće. Prilikom izrade ovog diplomskog rada, prekontrolirani su podaci dobiveni od strane MUP-a unošenjem koordinata u programski alat QGIS, te su uočene sitne pogreške u koordinata, te su iste korigirane kako bi na promatranom području ostali ispravni podaci u slučaju daljnje obrade. Uočavanje pogrešaka I samo korigiranje bilo je moguće jer su za svaku nesreću dobiveni podaci o ulici odnosno mjestu događaja.



Slika 6. Prikaz sučelja u programskom alatu QGIS prilikom obrade podataka

4.2. Program za obradu podataka – Microsoft Excel

Microsoft Excel je program za proračunske tablice namijenjen svakodnevnim zadacima, kao što su postavljanje proračuna, održavanje popisa adresa ili praćenje popisa stavki obaveza. Sadrži alate za analizu koji omogućuju kreiranje tablica i generiranje grafikona iz podataka u proračunskim tablicama.

Svaka datoteka MS Excela sastoji se od jednog ili više radni listova (worksheet), a svaki radni list sastoji se od redaka i stupaca.

Excel je odličan analitički alat za poslovanje, formule i funkcije koje koristi su:

- Osnovne matematičke operacije kao što su zbrajanje pojedinih stupaca i redaka
- Izračun otplatnih planova za kredite ili hipoteke
- Pronalaženje vrijednosti kao što su dobitak ili gubitak
- Pronalaženje prosjeka, minimalne ili maksimalne vrijednosti u određenom rasponu

Security Warning Data connections have been disabled Options...

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M |
|----|------------------|---------------------|--------------------|---------------|-------------|-----------|---------------|---------|-------------|------------|---------|-----------|-------|
| | BROJ PN (unutar) | POLICIJSKA UPRAVA | POLICIJSKA POSTAJA | DATUM NEZGODE | DAN NEZGODE | VRIEME PN | OPĆINA | MJESTO | ULICA1 | KUĆNI BROJ | PODBROJ | ULICA2 | CESTA |
| 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 379 | PU ŠIBENSKO-KNINSKA | PPRP ŠIBENIK | 6.1.2018. | | 6 | 16:35 ŠIBENIK | ŠIBENIK | BOŽE PERI | | 28 | | |
| 3 | 380 | PU ŠIBENSKO-KNINSKA | PPRP ŠIBENIK | 9.1.2018. | | 2 | 19:50 ŠIBENIK | ŠIBENIK | IVANA ME | | 13 | | |
| 4 | 544 | PU ŠIBENSKO-KNINSKA | PPRP ŠIBENIK | 11.1.2018. | | 4 | 13:30 ŠIBENIK | ŠIBENIK | PUT BIOČA | | 2 A | | |
| 5 | 736 | PU ŠIBENSKO-KNINSKA | PPRP ŠIBENIK | 13.1.2018. | | 6 | 21:00 ŠIBENIK | ŠIBENIK | STJEPANA | | 100 | | |
| 6 | 773 | PU ŠIBENSKO-KNINSKA | PPRP ŠIBENIK | 15.1.2018. | | 1 | 11:35 ŠIBENIK | ŠIBENIK | UL.8.UDAF | | 0 | | |
| 7 | 778 | PU ŠIBENSKO-KNINSKA | PPRP ŠIBENIK | 15.1.2018. | | 1 | 19:30 ŠIBENIK | ŠIBENIK | BANA JOS | | 19 | | |
| 8 | 971 | PU ŠIBENSKO-KNINSKA | PPRP ŠIBENIK | 17.1.2018. | | 3 | 12:00 ŠIBENIK | ŠIBENIK | VELIMIRA | | 25 | | |
| 9 | 1308 | PU ŠIBENSKO-KNINSKA | PPRP ŠIBENIK | 21.1.2018. | | 7 | 11:00 ŠIBENIK | ŠIBENIK | JERKA MA | | 67 | ISPOD VID | |
| 10 | 1462 | PU ŠIBENSKO-KNINSKA | PPRP ŠIBENIK | 24.1.2018. | | 3 | 11:05 ŠIBENIK | ŠIBENIK | VELIMIRA | | 1 | | |
| 11 | 1561 | PU ŠIBENSKO-KNINSKA | PPRP ŠIBENIK | 25.1.2018. | | 4 | 12:30 ŠIBENIK | ŠIBENIK | BRIBIRSKII | | 33 | | |
| 12 | 2529 | PU ŠIBENSKO-KNINSKA | PPRP ŠIBENIK | 25.1.2018. | | 4 | 11:05 ŠIBENIK | ŠIBENIK | STJEPANA | | 31 | | |
| 13 | 1762 | PU ŠIBENSKO-KNINSKA | PPRP ŠIBENIK | 29.1.2018. | | 1 | 10:15 ŠIBENIK | ŠIBENIK | KRALJA ZV | | 0 | STARA CEŠ | |
| 14 | 1763 | PU ŠIBENSKO-KNINSKA | PPRP ŠIBENIK | 29.1.2018. | | 1 | 10:20 ŠIBENIK | ŠIBENIK | PETRA PRÉ | | 10 | | |
| 15 | 2250 | PU ŠIBENSKO-KNINSKA | PPRP ŠIBENIK | 1.2.2018. | | 4 | 14:00 ŠIBENIK | ŠIBENIK | BANA IVA | | 3 A | | |
| 16 | 2593 | PU ŠIBENSKO-KNINSKA | PPRP ŠIBENIK | 6.2.2018. | | 2 | 20:05 ŠIBENIK | ŠIBENIK | STJEPANA | | 127 | | |
| 17 | 2655 | PU ŠIBENSKO-KNINSKA | PPRP ŠIBENIK | 7.2.2018. | | 3 | 19:15 ŠIBENIK | ŠIBENIK | BANA JOS | | 62 | | |
| 18 | 2715 | PU ŠIBENSKO-KNINSKA | PPRP ŠIBENIK | 8.2.2018. | | 4 | 8:45 ŠIBENIK | ŠIBENIK | VELIMIRA | | 1 | | |
| 19 | 2853 | PU ŠIBENSKO-KNINSKA | PPRP ŠIBENIK | 9.2.2018. | | 5 | 21:05 ŠIBENIK | ŠIBENIK | BANA JOS | | 36 | | |
| 20 | 2868 | PU ŠIBENSKO-KNINSKA | PPRP ŠIBENIK | 9.2.2018. | | 5 | 13:05 ŠIBENIK | ŠIBENIK | PUT 1. ŠIBI | | 19 | MOSTARS | |
| 21 | 2870 | PU ŠIBENSKO-KNINSKA | PPRP ŠIBENIK | 9.2.2018. | | 5 | 21:20 ŠIBENIK | ŠIBENIK | PUT GIMN | | 43 | JERKA MA | |
| 22 | 2854 | PU ŠIBENSKO-KNINSKA | PPRP ŠIBENIK | 11.2.2018. | | 7 | 12:00 ŠIBENIK | ŠIBENIK | PETRA PRÉ | | 15 | | |
| 23 | 2921 | PU ŠIBENSKO-KNINSKA | PPRP ŠIBENIK | 12.2.2018. | | 1 | 21:45 ŠIBENIK | ŠIBENIK | VELIMIRA | | 1 | | |
| 24 | 3002 | PU ŠIBENSKO-KNINSKA | PPRP ŠIBENIK | 13.2.2018. | | 2 | 11:20 ŠIBENIK | ŠIBENIK | VELIMIRA | | 23 | | |
| 25 | 3510 | PU ŠIBENSKO-KNINSKA | PPRP ŠIBENIK | 13.2.2018. | | 2 | 17:50 ŠIBENIK | ŠIBENIK | KRALJA ZV | | 0 | STARA CEŠ | |

Slika 7. Prikupljeni podaci prometnih nesreća na promatranom području prikazani u MS Excelu

5. ANALIZA OPASNIH MJESTA U CESTOVNOM PROMETU NA PODRUČJU GRADA ŠIBENIKA

Najučinkovitiji način povećanja sigurnosti cestovnog prometa je identifikacija i sanacija opasnih mjesta. U Republici Hrvatskoj trenutno se za identifikaciju opasnih mjesta koristi „Metodologija pristupa sigurnosti prometa“ koju su 2004. godine izradile Hrvatske ceste d.o.o. i Institut građevinarstva Hrvatske d.d. Prema navedenoj metodologiji, opasnim mjestom može se nazvati 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 udovoljavaju jednom od sljedeća tri kriterija: [8]

- ako se na kritičnoj lokaciji u prethodne 3 godine dogodilo 12 ili više prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama;
- ako je u prethodne tri godine na promatranoj lokaciji evidentirano 15 ili više prometnih nesreća, bez obzira na posljedice i
- ako su se na kritičnoj lokaciji, u prethodne 3 godine, dogodile tri ili više istovrsnih prometnih nesreća, u kojima su sudjelovale iste skupine sudionika, s istim pravcima kretanja, na istim konfliktnim površinama i dr.

U stranim literaturama se umjesto pojma “opasna mjesta na cestama” koriste različite izvedenice kao što su *black spot*, *hot spot*, *dangerous accident locations*, *hazardous road location*, *hazardous road sections*, *dangerous roads or problem roads*. [9], a u domaćoj literaturi takva mjesta nazivaju se i opasna cestovna lokacija ili „crne točke“ prometa.

U ovom radu analizirane su prometne nesreće na području grada Šibenika prema posljedicama iste, mjesecima u kojima su se dogodile, vrstama prometnih nesreća, okolnostima koje su prethodile prometnoj nesreći, karakteristikama ceste i sl. Prema bazi podataka Ministarstva unutarnjih poslova RH.

5.1. Pregled sigurnosti cestovnog prometa u RH

Na hrvatskim se cestama od 2011. do 2020. godine dogodilo 335 538 prometnih nesreća. U tim su nesrećama nastradale 107 444 osobe: poginule su 3 324 osobe, teško je ozlijeđeno 27 827 osoba, a 116 881 osoba su lakše ozlijeđene. [10]

U istom razdoblju porastao je broj registriranih vozača motornih vozila za 116 288 ili 5,2 posto, a broj registriranih motornih vozila za 291 869 ili 14,8 posto. Broj poginulih u prometnim nesrećama u posljednjih deset godina pao je sa 418 u 2011. godini na 237 u 2020. godini. [10]

Tablica 2. Broj prometnih nesreća u RH u razdoblju od 2016. do 2020.

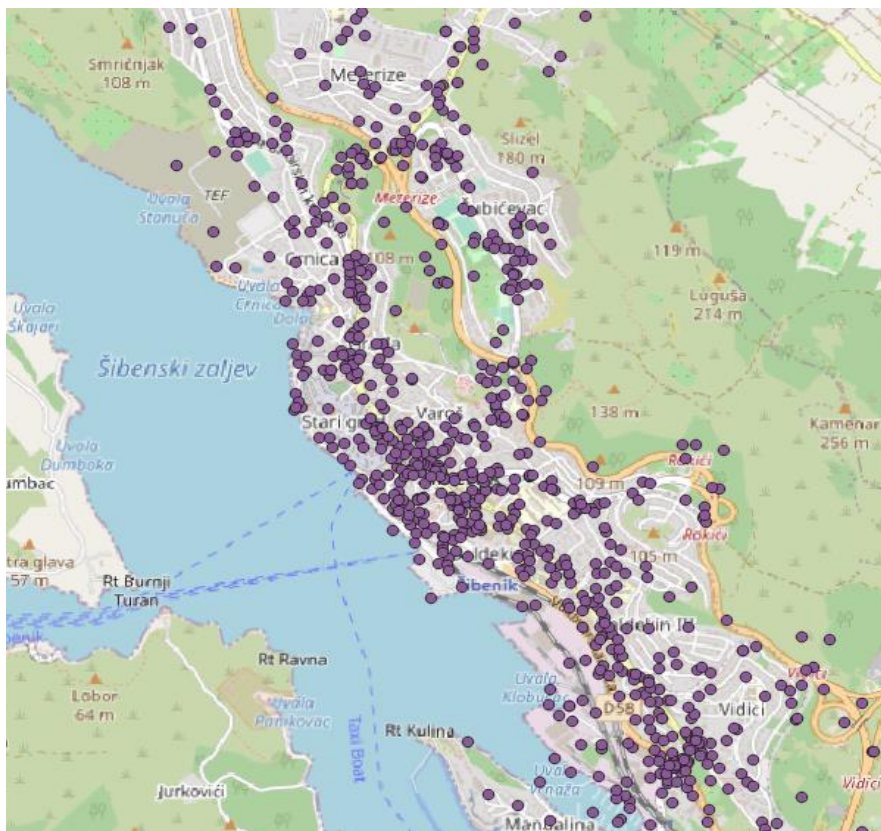
| Osnovni pokazatelji | Godina | | | | |
|-----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 2016. | 2017. | 2018. | 2019. | 2020. |
| s poginulim osobama | 317 | 279 | 307 | 297 | 214 |
| s ozljeđenim osobama | 10 500 | 10 632 | 10 153 | 9 416 | 7 496 |
| s materijalnom štetom | 21.978 | 23.429 | 22.990 | 21.672 | 18.364 |
| UKUPNO | 32.757 | 34.368 | 33.440 | 31.367 | 26.074 |

Izvor: MUP RH

Iako su prometne nesreće i posljedice izražene u relativnim brojevima nešto veće nego u najrazvijenijim zemljama Europske unije, njihove su strukture gotovo identične. To ukazuje na ujednačenost mjera pasivne sigurnosti, a povećani opseg prometnih nesreća rezultat je razlika u cestovnoj infrastrukturi i prometnoj kulturi. [10]

5.2. Pregled sigurnosti cestovnog prometa u Gradu Šibeniku

Prema prikupljenim podacima o prometnim nesrećama Ministarstva unutarnjih poslova RH za period od 2016. do 2020. godine ukupan broj prometnih nesreća je 1576. (Tablica 3. i Grafikon 1.)



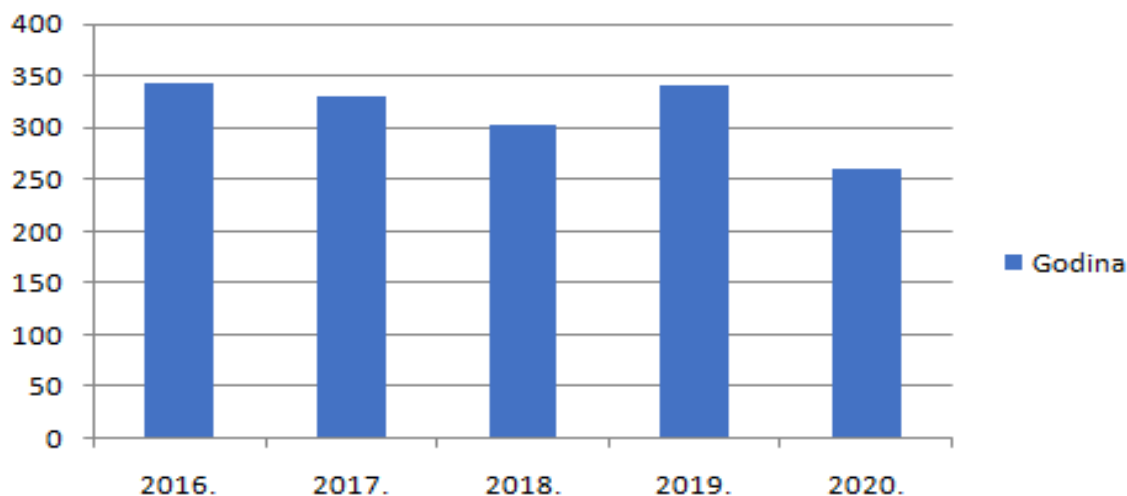
Slika 8. Prikaz svih prometnih nesreća na području grada Šibenika između 2016. i 2020. god.

Najveći broj prometnih nesreća unutar promatranog perioda zbio se 2016.g., a najmanji broj prometnih nesreća zbio se 2020.g. (Tablica 3.) što povezujemo sa globalnom pandemijom virusa COVID-19 i prvim zabilježenim slučajem u Republici Hrvatskoj te naknadnim uvođenjem karantene i smanjenom potrebom za kretanjem ljudi i vozila.

Tablica 3. Broj prometnih nesreća po analiziranim godinama

| GODINA | BROJ PROMETNIH NESREĆA |
|---------------|------------------------|
| 2016. | 342 |
| 2017. | 330 |
| 2018. | 303 |
| 2019. | 341 |
| 2020. | 260 |
| UKUPNO | 1576 |

Prema podacima vidljivo je da prosječan broj prometnih nesreća godišnje u periodu 2016.-2020. godine iznosi 315,2.



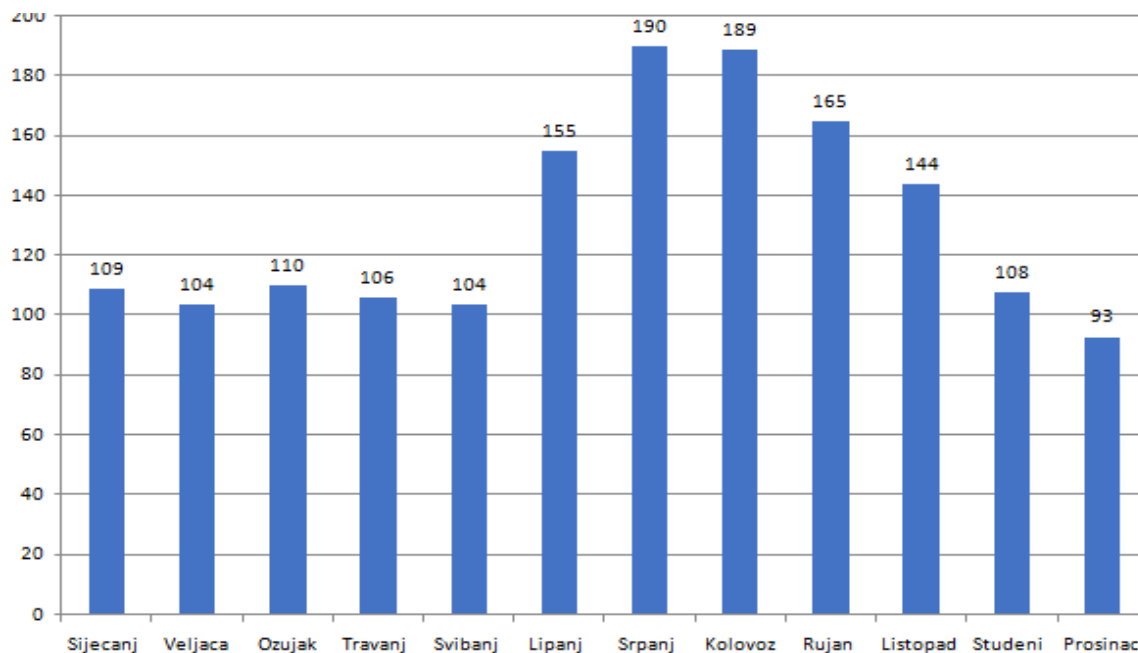
Grafikon 1. Broj prometnih nesreća po analiziranim godinama

5.1. Analiza prometnih nesreća prema podacima o prometnim nesrećama i sudionicima

Prema grafikonu 2. vidljivo je da je broj prometnih nesreća u analiziranom period najveći u vrijeme ljetnih mjeseci (lipanj, srpanj, kolovoz te rujan) što se povezuje sa povećanim brojem vozila zbog ljetne turističke sezone. Tako je najveći broj prometnih nesreća unutar analiziranog perioda zabilježen u srpnju 190 i kolovozu 189.

Prema podacima Hrvatskih cesta o brojanju prometa na cestama Republike Hrvatske za 2019. godinu tako vidimo da je na brojačkom mjestu 5308 koje se nalazi na području grada Šibenika prosječni godišnji dnevni promet (PGDP) izmjeren 15826 vozila, a prosječni ljetni dnevni promet (PLDP) 24051 vozila.[11]

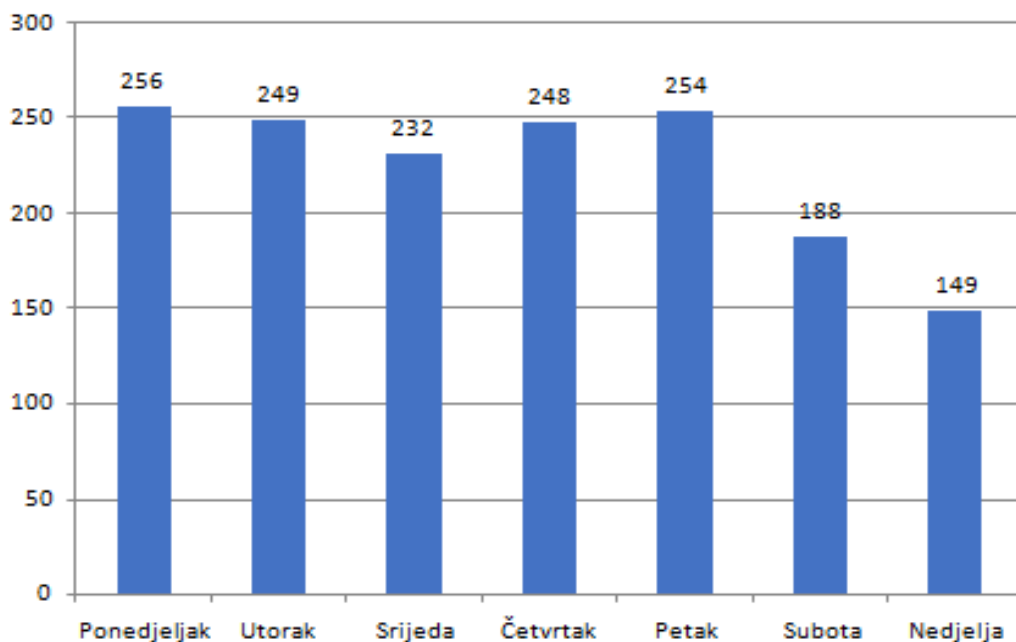
Porastom prometa u vrijeme turističke sezone (u slučaju 2019. godine na spomenutom brojačkom mjestu porast je oko 70%) za očekivati je i veći broj prometnih nezgoda, kako onih u kojima su sudjelovala vozila, tako i onih u kojima su sudjelovali i pješaci.



Grafikon 2. Broj prometnih nesreća po mjesecima unutar analiziranog perioda

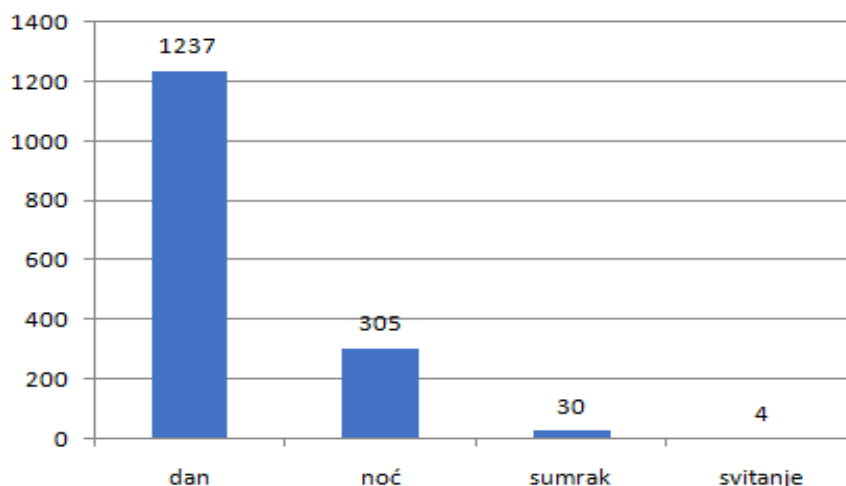
Bilten o sigurnosti cestovnog prometa za 2018. godinu u izdanju MUP-a RH, koji vikend, očekivano, gura u prvi plan kada je u pitanju crna kronika. U spomenutom biltenu navedeno je da se najmanje teških nesreća zbilo u nedjelju, ali nasuprot tome, prednjači po broju poginulih osoba. U primjeru analiziranog područja nije to nije slučaj.

U analizi broja prometnih nesreća prema danima u tjednu (Grafikon 3.) vidljivo je da broj prometnih nesreća je vikendom manji nego tijekom radnih dana, tako je vidljivo da broj prometnih nesreća tijekom radnih dana iznosi u rasponu od 232 do 256 nesreća. Tijekom vikenda vidljivo je da je broj nesreća koji se zbilo subotama tijekom analiziranih godina bio 188.

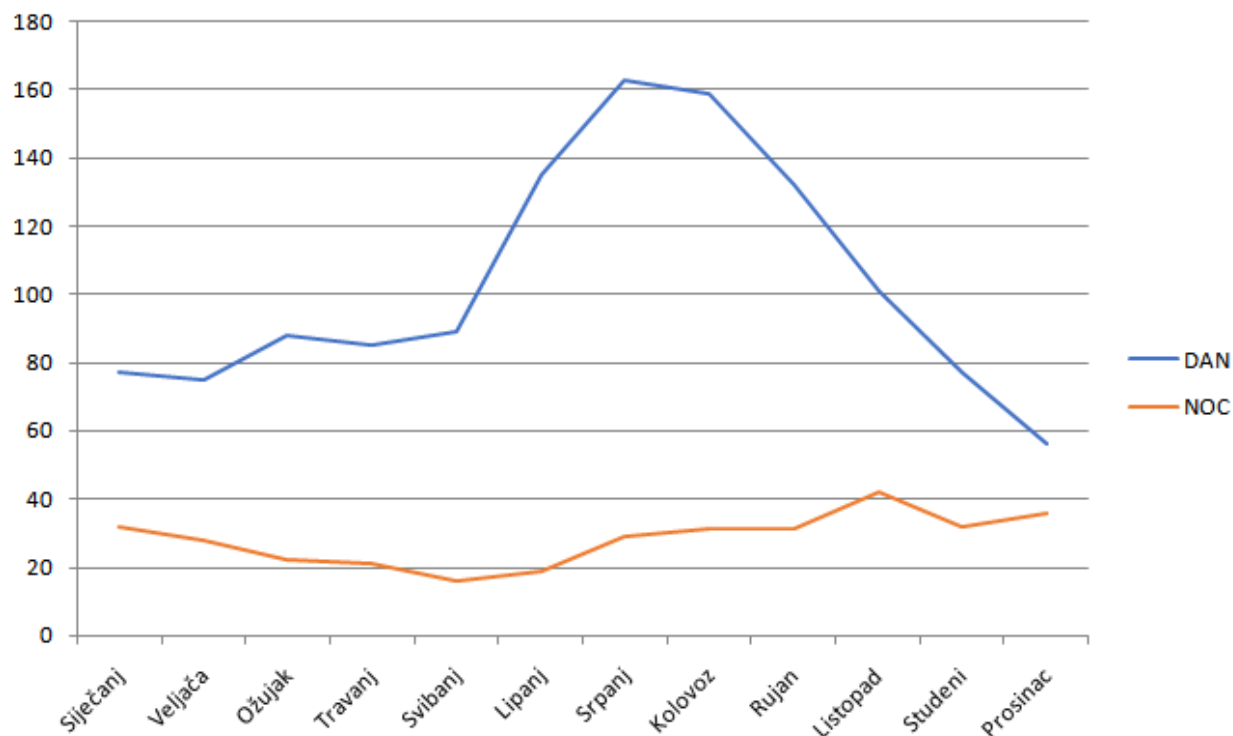


Grafikon 3. Broj nesreća prema danima u tjednu

Grafikon 4 prikazuje odnos između prometnih nesreća koje su se zbile za vrijeme danjeg svjetla i prometnih nesreća koje su se zbile po mraku. U analiziranom razdoblju od 2016. godine do 2020. godine broj prometnih nesreća koje su se zbile za vrijeme dobre vidljivosti, odnosno za vrijeme danjeg svjetla je za 80% veći od prometnih nesreća koje su se zbile po noći, u doba kada je vidljivost manja.



Grafikon 4. Broj prometnih nesreća prema uvjetima vidljivosti



Grafikon 5. Broj prometnih nesreća prema mjesecima u odnosu na dio dana kada se zbila prometna nesreća

U tablici 4 naveden je broj prometnih nesreća prema posljedicama koje su prometne nesreće prouzrokovale. U promatranom periodu dvije osobe su izgubile život u prometnim nesrećama koje su nastale na području grada Šibenika, a najveći broj prometnih nesreća (1217) za posljedicu je imao samo materijalnu štetu.

Tablica 4. Broj prometnih nesreća sa vrstama posljedica

| RAZDOBLJE | S MATERIJALNOM ŠTETOM | S OZLJEĐENIM OSOBAMA | S POGINULIM OSOBAMA |
|----------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|
| 2016. - 2020. | 1217 | 357 | 2 |

U nastavku su analizirane vrste prometnih nesreća prema vrsti nastanka. Od ukupnog broja prometnih nesreća, najveći dio nesreća odnosi se na bočni sudar, 446, odnosno 40% ukupnog broja nesreća, zatim udar u parkirano vozilo 317 (20% ukunog broja nesreća), vožnja u slijedu 196 nesreća (12,4%), te vožnja unatrag 141 nesreća (89%).

Udar u parkirano vozilo je jedna od najčešćih vrsta nesreća koja se dogodila u promatranom period, a analizirajući lokacije prema podacima MUP-a RH u programskom alatu QGIS vidljivo je da su najčešće lokacije takvih nesreća na mjestima atrakcije većeg broja ljudi, odnosno vozila npr. shopping centri i hipermarketi.

5.2. Analiza prometnih nesreća s obzirom na vrstu

Prema Znakovniku za popunjavanje upitnika o prometnoj nesreći vrste prometnih nesreća se odnose na međusobni sudar vozila u pokretu (01-16) i nalet na životinju (17-19).

Najveći broj prometnih nesreća koji se zbio u vremenu od 2016. do 2020. godine odnosi se na bočni sudar, njih 446, što je 28,3% od ukupnog broja nesreća, a događa se zbog oduzimanja prednosti drugim sudionicima prometa, te zbog nepoštivanja prometnih znakova i pravila.

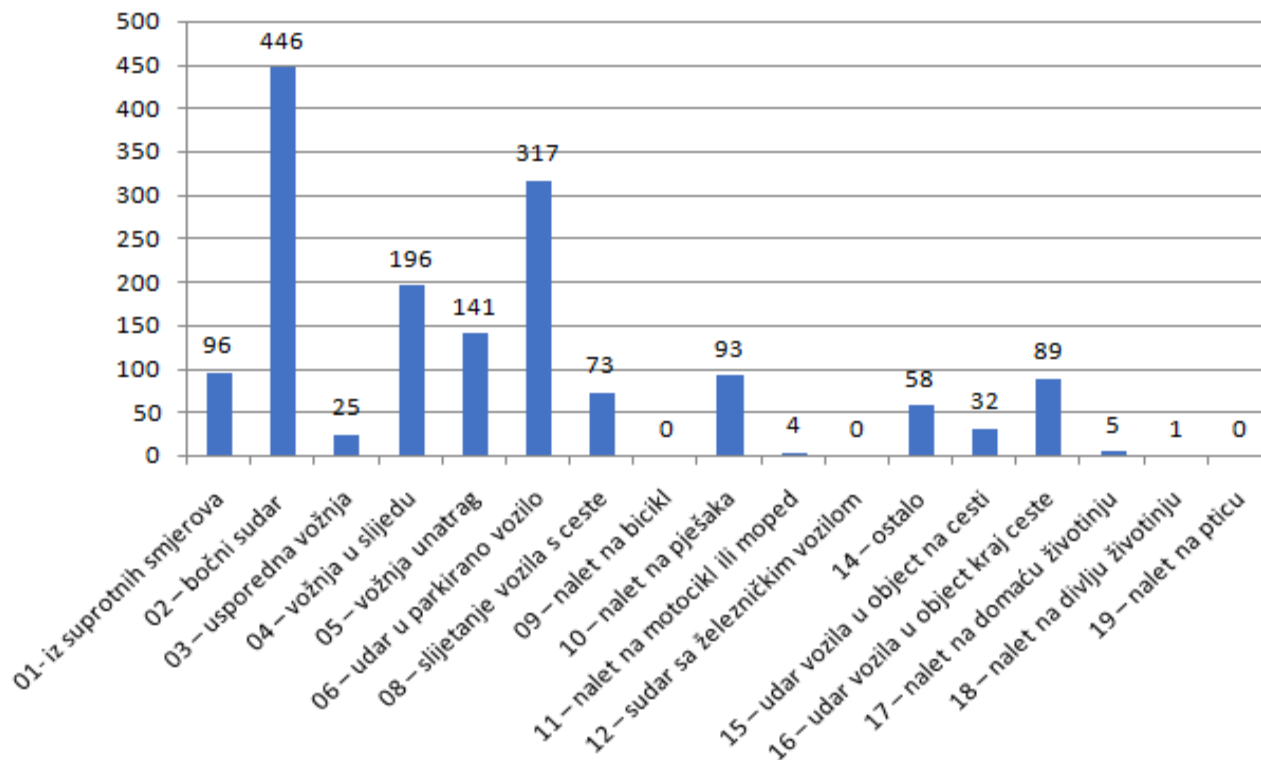
Druga najčešća vrsta prometnih nesreća odnosi se na udar u parkirano vozilo, 317 nesreća, odnosno 20,1%, zatim slijede vožnja u slijedu 196 nesreća (12,4%), te vožnja unatrag 141 nesreća (8,9 %).

Tablica 5. Broj prometnih nesreća s obzirom na vrstu

| VRSTA PROMETNE NESREĆE | BROJ NESREĆA |
|-----------------------------------|---------------------|
| 01- iz suprotnih smjerova | 96 |
| 02 – bočni sudar | 446 |
| 03 – usporedna vožnja | 25 |
| 04 – vožnja u slijedu | 196 |
| 05 – vožnja unatrag | 141 |
| 06 – udar u parkirano vozilo | 317 |
| 08 – slijetanje vozila s ceste | 73 |
| 09 – nalet na bicikl | 0 |
| 10 – nalet na pješaka | 93 |
| 11 – nalet na motocikl ili moped | 4 |
| 12 – sudar sa železničkim vozilom | 0 |
| 14 – ostalo | 58 |

| | |
|--------------------------------------|-------------|
| 15 – udar vozila u object na cesti | 32 |
| 16 – udar vozila u object kraj ceste | 89 |
| 17 – nalet na domaću životinju | 5 |
| 18 – nalet na divlju životinju | 1 |
| 19 – nalet na pticu | 0 |
| UKUPNO | 1576 |

Kod prometnih nesreća koje su su dogodile naletom na životinju zabilježeno je 6 slučajeva. Od toga se 5 odnosi na nalet na domaću životinju, uglavnom se radi o psu ili mački, zabilježen je jedan slučaj naleta na divlju životinju.



Grafikon 6. Broj prometnih nesreća s obzirom na vrstu

5.3. Analiza prometnih nesreća s obzirom na okolnosti nastanka

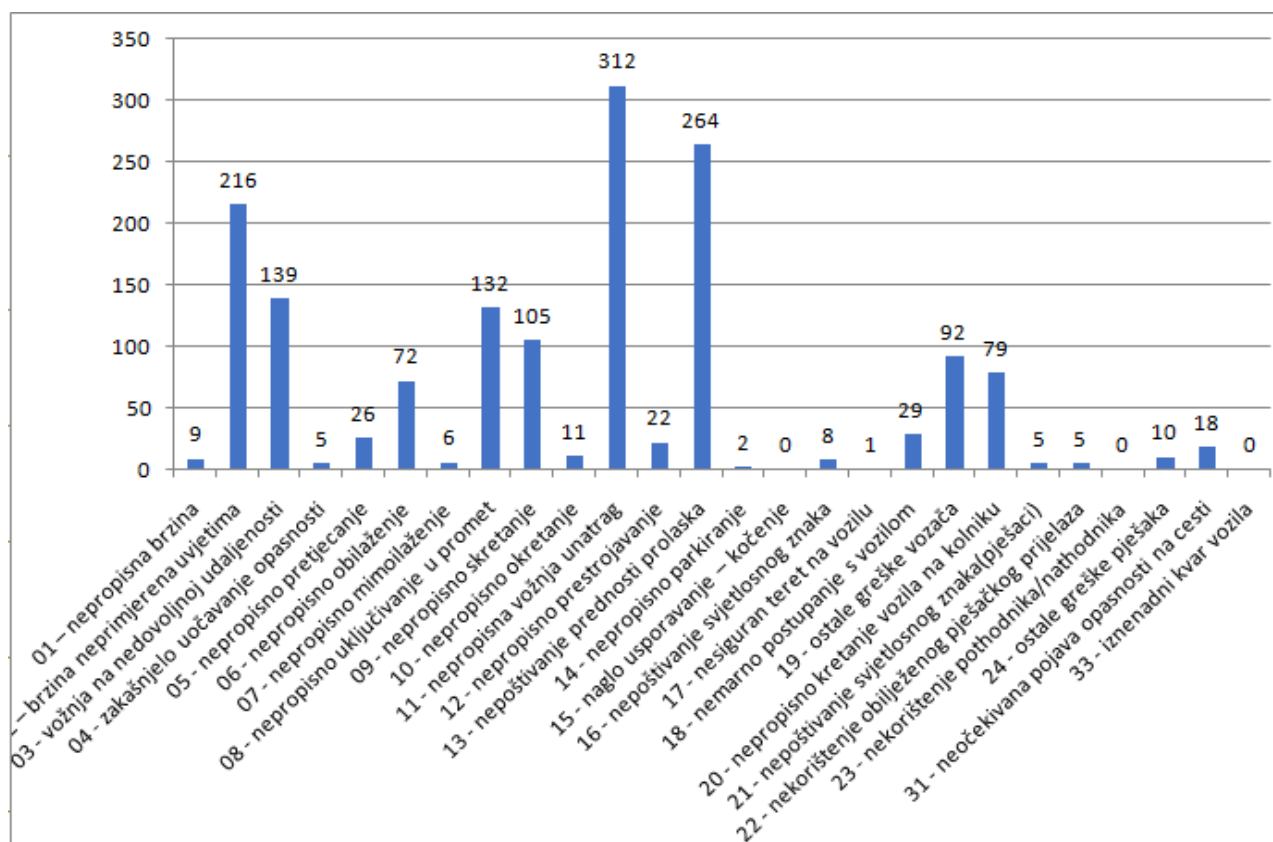
U ovom dijelu rada analizirane su okolnosti koje su prethodile nastanku prometne nesreće. Prema Znakovniku za popunjavanje upitnika o prometnoj nesreći kategorizirane su prema onima koje su nastale greškom / propustom vozača (01-20), greškom odnosno propustom pješaka (21-24), te ostale greške (31,33) gdje spadaju neočekivana pojava opasnosti na cesti i iznenadan kvar vozila.

Tablica 6. prikazuje broj nesreća kojima su prethodile pojedine okolnosti. Najvećem broju prometnih nesreća prethodila je nepropisna vožnja unatrag – 312 nesreća (19,8 %). 264 nesreće (16,8%) prouzrokovalo je nepoštivanje prednosti prolaska, zatim 216 (13,7%) puta uzrok nesreći bila je brzina koja nije bila primjerena trenutnim uvjetima na cesti. 139 nesreća izazvala je vožnja na nedovoljnoj udaljenosti.

Tablica 6. Broj prometnih nesreća s obzirom na okolnosti nastanka

| OKOLNOSTI | BROJ NESREĆA |
|--|--------------|
| 01 – nepropisna brzina | 9 |
| 02 – brzina neprimjerena uvjetima | 216 |
| 03 - vožnja na nedovoljnoj udaljenosti | 139 |
| 04 - zakašnjelo uočavanje opasnosti | 5 |
| 05 - nepropisno pretjecanje | 26 |
| 06 - nepropisno obilaženje | 72 |
| 07 - nepropisno mimoilaženje | 6 |
| 08 - nepropisno uključivanje u promet | 132 |
| 09 - nepropisno skretanje | 105 |
| 10 - nepropisno okretanje | 11 |
| 11 - nepropisna vožnja unatrag | 312 |
| 12 - nepropisno preostrojanje | 22 |
| 13 - nepoštivanje prednosti prolaska | 264 |
| 14 - nepropisno parkiranje | 2 |
| 15 - naglo usporavanje – kočenje | 0 |
| 16 - nepoštivanje svjetlosnog znaka | 8 |

| | |
|---|----|
| 17 - nesiguran teret na vozilu | 1 |
| 18 - nemarno postupanje s vozilom | 29 |
| 19 - ostale greške vozača | 92 |
| 20 - nepropisno kretanje vozila na kolniku | 79 |
| 21 - nepoštivanje svjetlosnog znaka(pješaci) | 5 |
| 22 - nekorištenje obilježenog pješačkog prijelaza | 5 |
| 23 - nekorištenje pothodnika/nathodnika | 0 |
| 24 - ostale greške pješaka | 10 |
| 31 - neočekivana pojava opasnosti na cesti | 18 |
| 33 - iznenadni kvar vozila | 0 |



Grafikon 7 Broj prometnih nesreća s obzirom na okolnosti nastanka

U tablici 7. analizirane su okolnosti koje su prethodile prometnoj nesreći i posljedicama koje nastale nakon nesreće. Najveći broj prometnih nesreća koje su za posljedicu imale

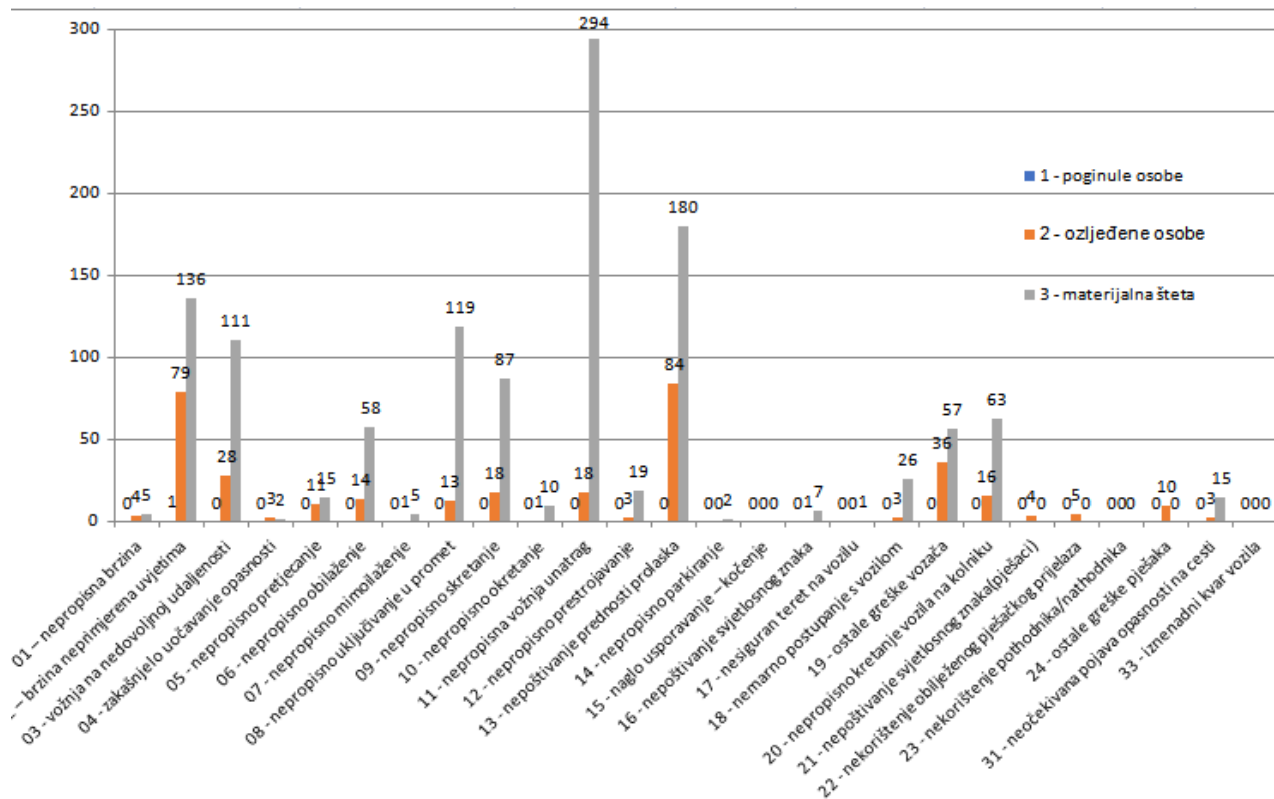
materijalnu štetu izazvala je nepropisna vožnja unatrag (294), ali i taj uzročnik je imao za posljedicu najmanji broj nesreća sa ozljeđenim osobama jer se tu ne radi o velikim brzinama već o nedovoljnoj obučenosti vozača za izvođenje manevarskih radnji sa vozilom prilikom vožnje unatrag.

Jedna od bitnih okolnosti koja je prethodila nastanku velikog broja prometnih nesreća koje su za posljedicu imale materijalnu štetu je nepropisno uključivanje u promet koje je za posljedicu imalo 119 nesreća sa materijalnom štetom i 13 nesreća sa ozljeđenim osobama.

Tablica 7. Broj prometnih nesreća s obzirom na okolnosti nastanka i posljedicama koje su prouzrokovale

| OKOLNOSTI | BROJ NESREĆA | | |
|---|----------------|-----------------|-------------------|
| | POGINULE OSOBE | OZLJEĐENE OSOBE | MATERIJALNA ŠTETA |
| 01 – nepropisna brzina | 0 | 4 | 5 |
| 02 – brzina neprimjerena uvjetima | 1 | 79 | 136 |
| 03 - vožnja na nedovoljnoj udaljenosti | 0 | 28 | 111 |
| 04 - zakašnjelo uočavanje opasnosti | 0 | 3 | 2 |
| 05 - nepropisno pretjecanje | 0 | 11 | 15 |
| 06 - nepropisno obilaženje | 0 | 14 | 58 |
| 07 - nepropisno mimoilaženje | 0 | 1 | 5 |
| 08 - nepropisno uključivanje u promet | 0 | 13 | 119 |
| 09 - nepropisno skretanje | 0 | 18 | 87 |
| 10 - nepropisno okretanje | 0 | 1 | 10 |
| 11 - nepropisna vožnja unatrag | 0 | 18 | 294 |
| 12 - nepropisno prestrojavanje | 0 | 3 | 19 |
| 13 - nepoštivanje prednosti prolaska | 0 | 84 | 180 |
| 14 - nepropisno parkiranje | 0 | 0 | 2 |
| 15 - naglo usporavanje – kočenje | 0 | 0 | 0 |
| 16 - nepoštivanje svjetlosnog znaka | 0 | 1 | 7 |
| 17 - nesiguran teret na vozilu | 0 | 0 | 1 |
| 18 - nemarno postupanje s vozilom | 0 | 3 | 26 |
| 19 - ostale greške vozača | 0 | 36 | 57 |
| 20 - nepropisno kretanje vozila na kolniku | 0 | 16 | 63 |
| 21 - nepoštivanje svjetlosnog znaka(pješaci) | 0 | 4 | 0 |
| 22 - nekorisćenje obilježenog pješačkog prijelaza | 0 | 5 | 0 |
| 23 - nekorisćenje pothodnika/nathodnika | 0 | 0 | 0 |
| 24 - ostale greške pješaka | 0 | 10 | 0 |
| 31 - neočekivana pojava opasnosti na cesti | 0 | 3 | 15 |
| 33 - iznenadni kvar vozila | 0 | 0 | 0 |

Najveći broj prometnih nesreća koje su za posljedicu imale ozljeđene osobe prouzročilo je nepoštivanja prava prednosti prolaska. – 84, koje je prouzrokovalo također i drugi najveći broj nesreća sa materijalnom štetom – 180. Druga okolnost koja je prethodila nastanku velikog broja nesreća koje su za posljedicu imale ozljeđene osobe je brzina koja nije bila prilagođena uvjetima. Neprilagođena brzina imala je za posljedicu i velik broj nesreća sa materijalnom štetom, njih 136.



Grafikon 8 Broj prometnih nesreća s obzirom na okolnosti nastanka i posljedicama koje su prouzrokovale

Nekorištenje pothodnika ili nathodnika, te iznenadan kvar vozila nije prouzrokovalo niti jednu nesreću.

5.4. Analiza prometnih nesreća prema karakteristikama ceste

U tablici 8. prema Znakovniku za popunjavanje upitnika o prometnoj nesreći prikazan je broj nesreća prema karakteristikama ceste odnosno cestovnoj građevini ili dijelu ceste na kojem se dogodila.

Brojevi u znakovniku od 01 do 06 se odnose na oblik raskrižja, od 07 do 10 su dio ceste izvan raskrižja i čvora. Od 11 do 16 su nesreće koje su se desile na prijelazu preko željezničke pruge, a od 17 do 25 dijelovi ceste (zavoj, ravni cestovni potez, parkiralište, nogostup i sl.)

Tablica 8. Broj prometnih nesreća prema karakteristikama ceste i posljedicama koje su prouzrokovale

| KARAKTERISTIKE CESTE | S POGNULIM OSOBAMA | S OZLJEĐENIM OSOBAMA | S MATERIJALNOM ŠTETOM | UKUPNO |
|--|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------|
| 01 – T raskrižje | 0 | 81 | 245 | 326 |
| 02 – Y raskrižje | 0 | 29 | 55 | 84 |
| 03 – četverokrako | 1 | 41 | 98 | 140 |
| 04 – kružni tok | 0 | 4 | 6 | 10 |
| 05 – ostalo | 0 | 2 | 14 | 16 |
| 06 – čvor u više razina | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 08 – podvožnjak | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 09 – nadvožnjak | 1 | 1 | 3 | 5 |
| 10 – tunel | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 12 – zatvoren prijelaz preko željezničke pruge | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 17 – zavoj | 0 | 51 | 103 | 154 |
| 18 – ravni cestovni potez | 0 | 128 | 382 | 510 |
| 19 – parkiralište | 0 | 12 | 265 | 277 |
| 20 – pješački | 0 | 7 | 1 | 8 |
| 21 – nogostup | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 23 - ostalo | 0 | 1 | 39 | 40 |
| 24 – pješačka zona | 0 | 0 | 1 | 1 |

U Tablici 8. može se uočiti kako se daleko najveći broj prometnih nesreća zbio na ravnom cestovnom potezu, njih čak 510. Od ukupnog broja nesreća na ravnom cestovnom potezu 75 ih je imalo samo materijalnu štetu, a u 25% nesreća bilo je i ozljeđenih osoba. Drugi najveći broj nesreća (326) zbio se na T-raskrižju, od toga 245 (75%) sa materijalnom štetom, a 81 (25%) sa ozljeđenim osobama.

Od 265 nesreća koje su se dogodile na parkiralištu, njih 12 je imalo za posljedicu ozljeđene osobe. Od 8 nesreća koje su se dogodile na pješačkom prijelazu, 7 ih je imalo za posljedicu ozljeđene osobe. U tablicama 9, 10 i 11 prikazana je poveznica između vrste nesreće sa pojedinom karakteristikom ceste .

Promatrajući tablicu 9. uočava se da najveći broj nesreća koji se dogodio na T-raskrižju odnosi se na bočni sudar (166 nesreća), te na vožnju u slijedu (45 nesreća). Kao i kod T-raskrižja, na ravnom cestovnom potezu najveći broj nesreća zbio se kao bočni sudar (93) i vožnja u slijedu 94 nesreće. Kod vožnje u zavoju najčešća vrsta nesreća su vožnja u slijedu (21), te sudar vozila iz suprotnih smjerova (20).

Tablica 9. Broj prometnih nesreća prema karakteristikama ceste i vrsti prometne nesreće

| KARAKTERISTIKE CESTE | VRSTA PROMETNE NESREĆE | | | | | UKUPNO |
|--|-----------------------------|----------------|---------------------|------------------------|-------------------|------------|
| | IZ SUPROTNIH SMJEROVA | BOČNI SUDAR | USPOREDNA VOŽNJA | VOŽNJA U SLIJEDU | VOŽNJA UNATRAG | |
| 01 – T raskrižje | 20 | 166 | 7 | 45 | 22 | 260 |
| 02 – Y raskrižje | 11 | 32 | 2 | 13 | 5 | 93 |
| 03 – četverokrako | 11 | 90 | 1 | 12 | 3 | 116 |
| 04 – kružni tok | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | 6 |
| 05 – ostalo | 0 | 7 | 0 | 0 | 2 | 9 |
| 06 – čvor u više razina | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 09 – nadvožnjak | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 12 – zatvoren prijelaz preko željezničke pruge | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 17 – zavoj | 20 | 10 | 2 | 21 | 5 | 58 |
| 18 – ravni cestovni potez | 24 | 93 | 11 | 94 | 40 | 262 |
| 19 – parkiralište | 4 | 40 | 1 | 3 | 53 | 101 |
| 20 – pješački | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 21 – nogostup | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 23 - ostalo | 1 | 3 | 0 | 4 | 9 | 17 |
| 24 – pješačka zona | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |

U Tablici 10. naveden je drugi dio nesreća prema karakteristikama ceste na kojima se dogodila nesreća. Uočava se da se 117 nesreća koji se zbio na ravnom cestovnom potezu dogodio kao udar vozila u parkirano auto. Druga česta vrsta nesreće u na ravnom cestovnom potezu prema Tablici 10. je nalet na pješaka, i to 48 nesreća u analiziranom periodu.

Na parkiralištima na području grada Šibenika 140 nesreća dogodilo kao udar vozila u drugo vozilo u mirovanju, a u 7 nesreća slučaj je bio nalet vozila na motocikl ili moped. Na zavojitom dijelu ceste 40 nesreća rezultiralo je naletom vozila na bicikl.

Tablica 10. Broj prometnih nesreća prema karakteristikama ceste i vrsti prometne nesreće

| 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 MOPEĐ | |
| 01 – T raskrižje | 14 | 0 | 6 | 0 | 10 | 30 |
| 02 – Y raskrižje | 5 | 0 | 3 | 0 | 6 | 14 |
| 03 – četverokrako | 5 | 0 | 5 | 0 | 7 | 17 |
| 04 – kružni tok | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05 – ostalo | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 |
| 08 – podvožnjak | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 09 – nadvožnjak | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 10 – tunel | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 – zavoj | 21 | 0 | 40 | 0 | 6 | 67 |
| 18 – ravni cestovni potez | 117 | 0 | 18 | 48 | 0 | 189 |
| 19 – parkiralište | 140 | 0 | 0 | 0 | 7 | 147 |
| 20 – pješački | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 |
| 21 – nogostup | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 |
| 22 – biciklistička staza | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 - ostalo | 12 | 0 | 1 | 0 | 1 | 14 |
| 24 – pješačka zona | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Promatrajući tablicu 11. može se uočiti da se udar vozilom u objekt koji se nalazio pored ceste prilikom vožnje na ravnom cestovnom potezu dogodio 28 puta, a 11 puta je vozilo udarilo u object na cesti. Vozilo je 15 puta na parkiralištu udarilo u object pokraj ceste, a na raskrižju oblika T vozilo je 16 puta udarilo u object pokraj ceste, odnosno stupove svjetlosne i vertikalne signalizacije.

Tablica 11. Broj prometnih nesreća prema karakteristikama ceste i vrsti prometne nesreće

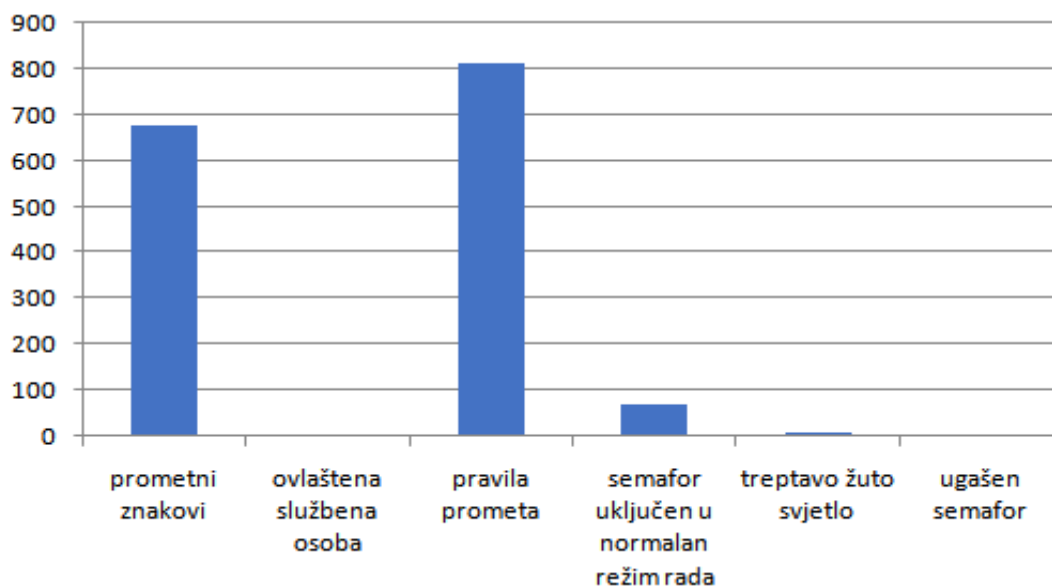
| KARAKTERISTIKE CESTE | VRSTA PROMETNE NESREĆE | | | | UKUPNO |
|--|------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|--------|
| | OSTALO | UDAR VOZILA U OBJEKT NA CESTI | UDAR VOZILA U OBJEKT KRAJ CESTE | DOMAĆA ŽIVOTINJA | |
| 01 – T raskrižje | 12 | 3 | 16 | 1 | 32 |
| 02 – Y raskrižje | 1 | 1 | 5 | 0 | 7 |
| 03 – četverokrako | 3 | 1 | 2 | 0 | 6 |
| 04 – kružni tok | 0 | 1 | 3 | 0 | 4 |
| 05 – ostalo | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 |
| 07 – most | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 08 – podvožnjak | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 09 – nadvožnjak | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 – tunel | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 12 – zatvoren prijelaz preko željezničke pruge | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 – zavoj | 7 | 7 | 14 | 1 | 29 |
| 18 – ravni cestovni potez | 22 | 11 | 28 | 3 | 63 |
| 19 – parkiralište | 10 | 4 | 15 | 0 | 29 |
| 20 – pješački | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 21 – nogostup | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 - ostalo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 – pješačka zona | 1 | 3 | 5 | 0 | 8 |

U Tablici 12 i Grafikonu 9. naveden je broj prometnih nesreća s obzirom na vrstu regulacije prometa na mjestu nesreće.

Tablica 12. Broj prometnih nesreća prema regulaciji prometa na raskrižju

| Regulacija prometa | Broj nesreća |
|---|--------------|
| 01 – prometni znakovi | 679 |
| 02 – ovlaštena službena osoba | 5 |
| 03 – pravila prometa | 813 |
| 04 – semafor uključen u normalan režim rada | 71 |
| 05 – treptavo žuto svjetlo | 8 |
| 06 – ugašen semafor | 0 |

Najveći broj prometnih nesreća zabilježen je na mjestima gdje je promet reguliran prometnim pravilima, a najmanji broj nesreća je zabilježen na lokacijama gdje je promet regulirala službena osoba i na raskrižjima na kojima je semafor ugašen. Međutim upravo takvih lokacija je najmanje pa podatak nije reprezentativan.



Grafikon 9. Broj prometnih nesreća s obzirom na način regulacije prometa

5.5. Analiza broja prometnih nesreća korištenjem toplinskih karata

Uz pomoć programskog alata QGIS („Quantum Geographic Information System“) izrađene su i u nastavku prikazane toplinske karte analiziranog područja. Toplinske karte jedan su od najboljih alata za vizualizaciju podataka sa gustim točkama. Toplinske karte se najčešće koriste za vizualizaciju podataka o kriminalu, prometnih incidenata, gustoće stanovanja itd. QGIS ima prikazivač toplinske karte čijim korištenjem su istaknuta mjesta na području grada Šibenika sa najvećim brojem nesreća.

Na toplinskim kartama u programkom alatu QGIS nijansama crvene boje prikazana su opasna mjesta analiziranog područja. Opasnim mjestom može se nazvati 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 udovoljavaju jednom od sljedeća tri kriterija: [9]

- ako se na kritičnoj lokaciji u prethodne 3 godine dogodilo 12 ili više prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama;
- ako je u prethodne tri godine na promatranj lokaciji evidentirano 15 ili više prometnih nesreća, bez obzira na posljedice
- i ako su se na kritičnoj lokaciji, u prethodne 3 godine, dogodile tri ili više istovrsnih prometnih nesreća, u kojima su sudjelovale iste skupine sudionika, s istim pravcima kretanja, na istim konfliktnim površinama i dr.

U uzorak za određivanje kriterija, te kako bi se dobili precizniji rezultati analize, obrađene su 2017., 2018., te 2019. godina. S obzirom da je 2020. godina bila godina u kojoj je epidemija bolesti COVID -19 uzrokovane virusom SARS-CoV-2 imala utjecaja i na broj vozila na cestama, izostavljena je iz ovog dijela rada.

Tablica 13. Prikaz opasnih i potencijalno opasnih mjesta na području grada Šibenika

| | | KRITERIJ 1 | KRITERIJ 2 | KRITERIJ 3 |
|-----------------|--|---|-----------------------------------|---|
| LOKACIJA | RASKRIZJE ULICA | >= 12 prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama | >= 15 prometnih nesreća | >= 3 istovrsnih prometnih nesreća |
| 1 | Ul. Velimira Škorpika – Put Bioca – Vukovarska ulica | 14 | 37 | 9 |
| 2 | Ul. Kralja Zvonimira – Poljana | 3 | 22 | 7 |
| 3 | Ul. Bribirskih knezova – Ul. Ivana Meštrovića | 3 | 19 | 4 |
| 4 | Ul. Kralja Zvonimira – Ul. Ive Zaninovića | 3 | 15 | 3 |
| 5 | Ul. Karla Vipauca – Ul. Matije Gupca | 2 | 15 | 2 |

U prethodnoj tablici navedena su raskrižja na kojima se dogodio najveći broj prometnih nesreća, odnosno koja spadaju u kategoriju opasnih mjesta prema kriterijima iz Metodologije za identifikaciju opasnih mjesta u cestovnoj prometnoj mreži. Uz navedena raskrižja mjesta na kojima se dogodio veliki broj nesreća su točke atrakcije velikog broja ljudi odnosno vozila, kao što su trgovački centar Dalmare, te Supernova. Na području parkirališta navedenih centara zbio se veliki broj nesreća koji su za posljedicu imali samo materijalnu štetu.

Tablica 14. Opća obilježja identifikacijskih opasnih mjesta

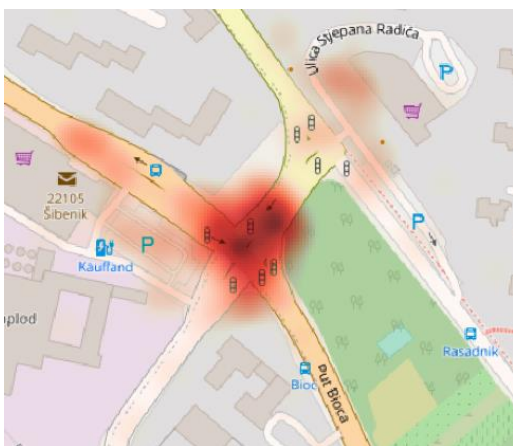
| LOKACIJA | RASKRIZJE ULICA | OBLIK RASKRIZJA | REGULACIJA PROMETA |
|-----------------|--|------------------------|---------------------------|
| 1. | Ul. Velimira Škorpika – Put Bioca – Vukovarska ulica | četverokrako raskrižje | semaforizirano raskrižje |
| 2. | Ul. Stjepana Radića – Poljana | T-raskrižje | prometni znakovi |

| | | | |
|----|---|-------------|--------------------------|
| 3. | Ul. Bribirskih knezova – Ul. Ivana Meštrovića | Y-raskrižje | prometni znakovi |
| 4. | Ul. Kralja Zvonimira – Ul. Ive Zanimovića | T-raskrižje | prometni znakovi |
| 5. | Ul. Karla Vipauca – Ul. Matije Gupca | T-raskrižje | semaforizirano raskrižje |

Svih 5 lokacija navedenih u tablici mogu se definirati kao opasno mjesto prema kriteriju više od 15 prometnih nesreća, a pojedine lokacije mogu se definirati opasnim mjestom prema sva 3 kriterija.

Raskrižje ulica Velimira Škorpika – Put Bioca i Vukovarske ulice (Lokacija 1) se nalazi na jugozapadnom ulazu Grad Šibenik, te je prometno opterećenje izrazito veliko, posebice u vrijeme ljetne turističke sezone. Od ukupnog broja prometnih nesreća na navedenom raskrižju, 14 ih je bilo sa ozljeđenim osobama ostale nesreće su bile samo sa materijalnom štetom, a jedna osoba je poginula (2020.godina).

Najčešća okolnost koja je prethodila prometnoj nesreći na navedenom raskrižju jest nepoštivanje prednosti prolaska. Također, velik broj nesreća prouzrokovala je brzina koja nije bila primjerena uvjetima na cesti.



Slika 9. Toplinska karta raskrižja Ul. Velimira Škorpika – Put Bioca – Vukovarska ulica



Slika 10. Prikaz lokacije raskrižja na DOF karti



Slika 11. Raskrižje Ul. Velimira Škorpika– Put Bioca – Vukovarska ulica

Druga lokacija na kojoj se dogodio najveći broj prometnih nesreća jest raskrižje Ul. Kralja Zvonimira i Poljana koje se nalazi u samom centru grada. Na tom raskrižju osam osoba je ozljeđeno u prometnim nesrećama tijekom analiziranog perioda, a najčešći uzrok nesreća bili su nepropisno prestrojavanje, te nepropisna vožnja unatrag.



Slika 12. Toplinska karta raskrižja Ul. Kralja Zvonimira – Poljana



Slika 13. Prikaz lokacije raskrižja navedenih ulica

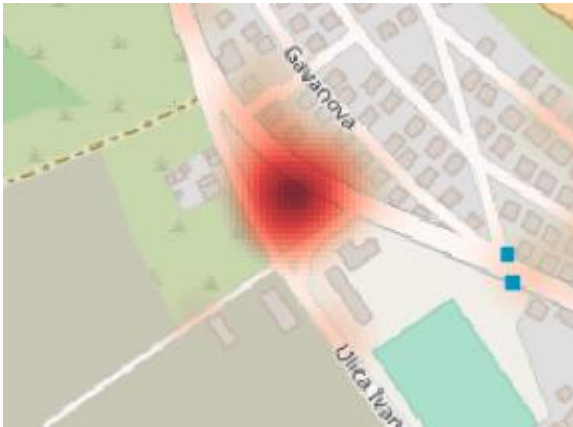


Slika 14. Ulica. Kralja Zvonimira



Slika 15. Južni privoz raskrižja

Raskrižje ulica Bribirskih knezova i ulice Ivana Meštrovića (Lokacija 3) pripada skupini opasnih mjesta prema drugom kriteriju, a to je više od 15 prometnih nesreća. 7 osoba ozljeđeno je u prometnim nesrećama koje su se zbile na navedenom raskrižju, a uzrok najvećem broju prometnih nesreća bio je nepoštivanje prednosti prolaska i brzina neprimjerena uvjetima na cesti.



Slika 16. Toplinska karta raskrižja Ul. Bribirskih knezova i Ulice Ivana Meštrovića



Slika 17. Prikaz lokacije raskrižja na DOF karti

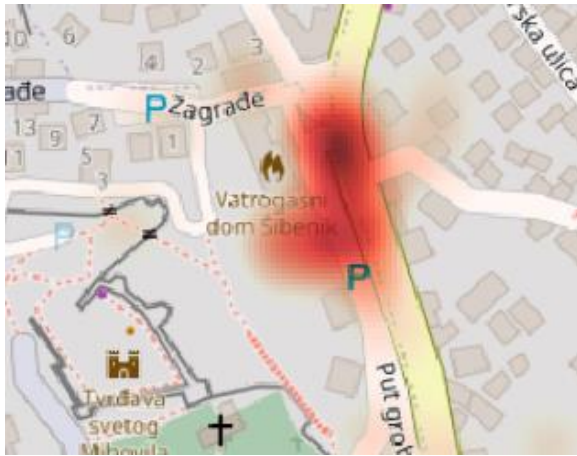


Slika 18. Ulica Bribirskih knezova



Slika 19. Ulica Ivana Meštrovića

U prometnim nesrećama koje su nastale na raskrižju Ulice kralja Zvonimira i Ulice Ive Zaninovića (Lokacija 4) ozljeđeno je 5 osoba, a u ostalim nesrećama zabilježena je samo materijalna šteta. Raskrižje je rekonstruirano u sklopu projekta Aglomeracije tijekom kojeg je uređena cijela Ulica kralja Zvonimira. Rekonstrukcijom je i samo raskrižje dobilo novo vođenje prometa, samim time i veću sigurnost motoriziranih i nemotoriziranih sudionika u prometu. Dotrajali kolnički zastor zamijenjen je novim, je napravljena nova uzdužna i poprečna horizontalna signalizacija, te su napravljeni pješački prijelazi sa crvenom podlogom u skladu s Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama.



Slika 20. Toplinska karta raskrižja Ul. Kralja Zvonimira i Ul. Ive Zaninovića



Slika 21 . Prikaz lokacije raskrižja na DOF karti.



Slika 22. Ul. Kralja Zvonimira



Slika 23. Ulica Ive Zaninovića

Na slikama 24., 25., 26. i 27. prikazana je lokacija raskrižja ulica Matije Gupca i Ulice Karla Vipauca (Lokacija 5) na kojem je pripada skupini opasnih mjesta jer prema kriteriju 2 zabilježeno 15 prometnih nesreća. Najčešća okolnost koja je prethodila nastanku prometne nesreće na navedenoj lokaciji jest nepropisno uključivanje u promet.



Slika 24. Toplinska karta raskrižja Ul. Matije Gupca i Ul. Karla Vipauca



Slika 25. Prikaz lokacije raskrižja na DOF karti

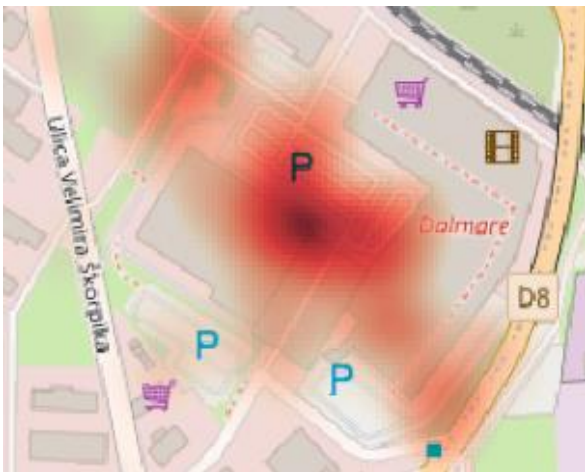


Slika 26. Ulica Karla Vipauca



Slika 27. Ulica Matije Gupca

Lokacija sa najviše prometnih nesreća na području grada je područje oko trgovačkog centra centra Dalmare (Slike 28.,29.,30. i 31.), odnosno pristupne ceste i parkirališne površine spomenutog trgovačkog centra. U 9 nesreća od ukupno 93 koje su se dogodile bilo je ozljeđenih osoba, a sve ostale nesreće završile su sa materijalnm štetom, i bez poginulih osoba. Okolnosti u kojima su nastale najveći broj prometnih nesreća su nepoštivanje prednosti prolaska (30% nesreća), te nepropisna vožnja unatrag (25% nesreća). Vrsta prometne nesreće koje su zabilježene kao najčešće su udar u parkirano vozilo, te bočni sudar.



Slika 28. Toplinska karta područja oko shopping centra Dalmare



Slika 29. Prikaz lokacije na DOF karti



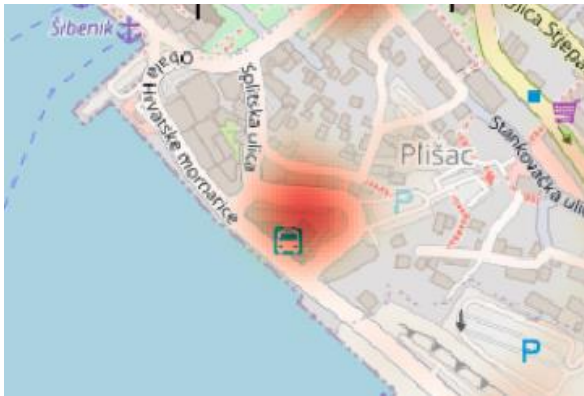
Slika 30. Parkiralište shopping centra Dalmare



Slika 31. Raskrižje u blizini shopping centra Dalmare

Iduća lokacija na kojoj je zabilježen veliki broj nesreća i koja je definirana kao opasno mjesto prema Metodologiji za identifikaciju opasnih mjesta u cestovnoj prometnoj mreži jer se na njoj dogodilo 15 ili više prometnih nesreća je područje oko Autobusnog kolodvora Šibenik.

Od ukupnog broja od 47 nesreća koje su se dogodile u analiziranom period tri su osobe ozljeđene, a u svim ostalim nesrećama zabilježena je materijalna šteta. Najčešće okolnosti koje su prethodile nastanku prometnih nesreća su nepropisna vožnja unatrag i nepropisno skretanje.



Slika 32. Toplinska karta područja oko Autobusnog kolodvora Šibenik



Slika 33. Prikaz lokacije opasnog i potencijalno opasnog mjesta na DOF karti



Slika 34. Ulica Drage kod AK Šibenik



Slika 35. Ulica Drage

6. PRIJEDLOG MJERA POBOLJŠANJA STANJA SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA NA PODRUČJU GRADA ŠIBENIKA

U prethodnom poglavlju analizirano je 5 lokacija na području Grada Šibenika koja predstavljaju opasna ili potencijalno opasna mjesta. Od analiziranih lokacija svih pet su raskrižja ulica, a najčešće okolnosti u kojima su se prometne nesreće dogodile zavise o pojedinoj lokaciji. Osnovni cilj u ovom dijelu rada bio bi predlaganje mjera koje bi dovele do smanjenja broja nesreća.

S obzirom da se najveći broj nesreća dogodio na, i oko područja parkirališnih površina javnih ustanova i shopping centara, jedna od najčešćih okolnosti nastanka nesreća jest nepravilna vožnja unatrag. Na područjima raskrižja najčešća okolnost nastanka je nepropisno uključivanje u promet, nepoštivanje prednosti prolaska, a za zanemariti nije ni neprilagođavanje brzine uvjtima na cesti. Vrsta nesreće koja se ponavljala najčešće je udar u parkirano vozilo, te bočni sudar.

Lokacija sa najvećom koncentracijom prometnih nesreća u periodu od 2016. do 2020. godine na području Grada Šibenika je raskrižje ulica Velimira Škorpika – Put Bioca – Vukovarska ulica (Lokacija 1).



Slika 36. Zapadni privoz raskrižja – Put Bioca

Raskrižje je izvedeno u jednoj razini i sa infrastrukturnog stajališta je u dobrom stanju. Na raskrižju promet je reguliran svjetlosnom signalizacijom, a svi privozi imaju po jedan prolazni trak, te trak za desno i lijevo skretanje. Stanje kolnika je prema UPN obrascu koje ispunjava policijski službenik okarakterizirano kao dobro.

Na navedenom raskrižju se u 2020. godini dogodila prometna nesreća u kojoj je jedna osoba izgubila život. Radi se o naletu na pješaka, a razlog je propust pješaka, odnosno nepoštivanje svjetlosnog znaka.



Slika 37. Istočni privoz raskrižja – Vukovarska ulica

Prema analizi podataka izvršenoj u ovom radu utvrđeno je da su najučestalije okolnosti koje su prethodile nastanku nesreća su pogreške vozača, odnosno nepoštivanje prednosti prolaska, te brzina koja nije bila primjerena uvjetima na cesti.

S obzirom da se radi o pogreškama vozača, nužno je na poraditi na podizanju svijesti vozača, ali i ostalih sudionika u prometu – biciklista i pješaka. Načini za provođenje takve mjere su poboljšanje horizontalne i vertikalne signalizacije na prilascima raskrižju. S obzirom da je veliki udio broja prometnih nesreća nastao zbog brzine neprilagođene uvjetima na cesti postavljanje mjerača brzine kao upozorenje vozaču, te kontrola brzine prometa.

U smjeru jug-sjever iz ulice Put Bioca cesta se pruža u pravcu i zbog toga vozači postižu brzine veće od dozvoljene pa bi postavljanje adaptivnih semafora sa mjerачem brzine koji u slučaju da se prekorači dozvoljena brzina pali crveno svjetlo bilo preporučljivo.

Kako bi se povećala sigurnost sudionika u prometu, predlaže se postavljanje zaslona na semafore koji odbrojavaju pješacima i biciklistima vrijeme do određenog svjetlosnog znaka.

U blizini raskrižja se u rujnu 2022. godine očekuje otvaranje Studentskog doma koji će pružati smještaj za preko 300 studenata što će uvelike utjecati na tok pješačkog prometa na raskrižju, stoga je bitno obratiti pozornost na sigurnost pješaka i biciklista u zoni raskrižja.

Druga lokacija koja je definirana kriterijem opasnog ili potencijalno opasnog mjesta prema Metodologiji za identifikaciju opasnih mjesta u cestovnoj prometnoj mreži jest raskrižje Ulice Stjepana Radića i Poljane, koja je ujedno i središnji gradski trg.

Raskrižje je izvedeno u obliku T, te u jednoj razini. Trenutačno je infrastrukturno u zadovoljavajućem stanju, a rekonstrukcija je dovršena početkom 2020. godine. Rekonstrukcijom je obuhvaćena izgradnja troetažne podzemne garaže sa 256 parkirnih mjesta, te dio ceste u kontaktnoj zoni trga.



Slika 38. Vizura središnjeg gradskog trga – Poljana prije rekonstrukcije

Izvor: [12]

Rekonstrukcijom se postigla bolja vizura starog dijela grada, te vraćanje funkcije trga građanima, dugoročno rješenje problema parirališnih mjesta u centru grada, bolje vođenje prometa i povećanje sigurnosti na raskrižju Stjepana Radića – Poljana.



Slika 39. Vizura Poljane i ulica oko središnjeg gradskog trga nakon rekonstrukcije

Izvor: [13]

Najčešća okolnost koja je prethodila prometnim nesrećama prije rekonstrukcije bilo je nepropisno prestrojavanje, te nepropisna vožnja unatrag. Smanjenje utjecaja prve navedene okolnosti trebalo bi biti postignuto u periodu nakon rekonstrukcije iz razloga što su horizontalne oznake na cesti istaknute vidljivije, te je kolnički zastor zamijenjen novim.

Budući da se na području Šibenika intenzivno radi na razvoju cikloturizma i širenju svijesti o dobrobitima korištenja bicikla, i stvaranju navika koje bi mogle utjecati na smanjenje korištenja motornih vozila kao nastavak uređenja brojnih biciklističkih staza na području grada Šibenika predlaže se dodavanje trake za bicikliste na dijelu ceste od Poljane do Obale dr. Franje Tuđmana.

Iduća lokacija koja je prema Metodologiji za identifikaciju opasnih mjesta u cestovnoj prometnoj mreži identificirana kao opasno ili potencijalno opasno mjesto jest raskrižje Ulica Bribirskih knezova i Ulice Ivana Meštrovića (Lokacija 3).

Na navedenom raskrižju izvršeno je brojenje prometa koje se smatra osnovicom za prometno planiranje, te je korištena je ručna metoda brojanja, upisivanjem podataka na obrazac za brojanje prometa.

Brojanjem prometa se dobiva uvid u trenutno stanje prometa te podaci koji upućuju na potrebne rekonstrukcije, izgradnju, uklanjanje ili ostale mjere poboljšanja postojećeg i budućeg prometa. Brojanje prometa izvršeno je u ponedjeljak 31.10.2022. godine za vrijeme popodnevnog vršnog sata.

Tablica 15. Prometno opterećenje na zapadnom privozu

| Vrijeme | Smjer zapad | | | |
|-------------|-------------|----|----------|--------|
| | OA | M | TV i BUS | Ukupno |
| 16:00-16:15 | 57 | 1 | 1 | 59 |
| 16:15-16:30 | 87 | 4 | 3 | 94 |
| 16:30-16:45 | 81 | 5 | 3 | 89 |
| 16:45-17:00 | 79 | 3 | 2 | 84 |
| Ukupno | 304 | 13 | 9 | 326 |

Tablica 16. Prometno opterećenje na istočnom privozu

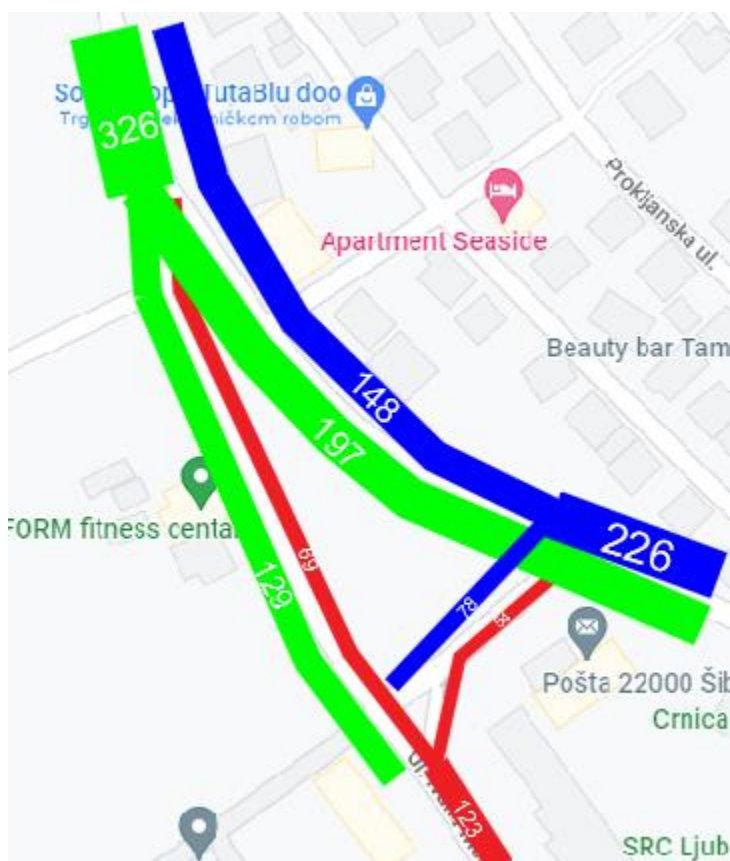
| Vrijeme | Smjer istok | | | |
|-------------|-------------|----|----------|--------|
| | OA | M | TV i BUS | Ukupno |
| 16:00-16:15 | 55 | 2 | 0 | 57 |
| 16:15-16:30 | 50 | 6 | 2 | 58 |
| 16:30-16:45 | 51 | 5 | 1 | 57 |
| 16:45-17:00 | 48 | 5 | 1 | 54 |
| Ukupno | 204 | 18 | 4 | 226 |

Tablica 17. Prometno opterećenje na južnom privozu

| Vrijeme | Smjer jug | | | |
|-------------|-----------|----|----------|--------|
| | OA | M | TV i BUS | Ukupno |
| 16:00-16:15 | 19 | 0 | 0 | 19 |
| 16:15-16:30 | 31 | 6 | 0 | 37 |
| 16:30-16:45 | 27 | 4 | 1 | 32 |
| 16:45-17:00 | 30 | 3 | 2 | 35 |
| Ukupno | 107 | 13 | 3 | 123 |

Tablica 18. Prikaz rezultata brojanja prometa u popodnevnom vršnom satu

| SMJER | 16:00 – 17:00 |
|---------------|---------------|
| ZAPAD – ISTOK | 197 voz/h |
| ZAPAD - JUG | 129 voz/h |
| ISTOK - ZAPAD | 148 voz/h |
| ISTOK – JUG | 78 voz/h |
| JUG – ISTOK | 54 voz/h |
| JUG – ZAPAD | 69 voz/h |
| UKUPNO: | 675 voz/h |



Slika 40. Prikaz prometnog opterećenja po pojedinim privozima

Raskrižje je izvedeno u Y obliku, te je infrastrukturno stanje nezadovoljavajuće. Površinski sloj kolničkog zastora je pohaban, a oznake na cesti koje služe za usmjerivanje, obavješćivanje i vođenje sudionika u prometu su teško raspoznatljive.



Slika 41. Raskrižje Ulica Bribirskih knezova i Ulice Ivana Meštrovića.

Okolnosti pri kojemu je nastao najveći broj prometnih nesreća su nepoštivanje prednosti prolaska i brzina koja nije bila primjerena uvjetima na cesti po čemu zaključujemo da su pogreške vozača prethodile prometnim nesrećama. Unatoč tome što je stanje kolnika nezadovoljavajuće, nije zabilježen veći broj nesreća u trenucima kada su nepovoljne atmosferske prilike.



Slika 42 Raskrižje Ulica Bribirskih knezova i Ulice Ivana Meštrovića.

Na navedenom raskrižju predlaže se rekonstrukcija u raskrižje s kružnim tokom prometa. Trenutačno prometno opterećenje i broj pješaka u vršnom satu pogodni su funkcioniranje ove vrste raskrižja sa aspekta propusne moći raskrižja, a prostorni potencijal odgovara potrebi za

gradnjom kružnog raskrižja jer se radi o neizgrađenoj površini. Prednosti kružnog raskrižja nad postojećim su:

- a) znatno veća sigurnost prometa (manji broj konfliktnih točaka nego na klasičnim raskrižjima u jednoj razini, ne postoje konfliktne točke križanja i preplitanja, manje brzine pri eventualnom sudaru sa pješacima, nemogućnost vožnje kroz kružno raskrižje bez smanjene brzine...);
- b) niža razine buke i emisija ispušnih plinova motornih vozila,
- c) manje posljedice prometnih nezgoda (nema čeonih sudara i sudara pod pravim kutom);
- d) mogućnost propuštanja prometnih tokova velikih jakosti;
- e) kraće čekanje na prilazima (neprekinutost vožnje);
- f) manje zauzimanje prostora (nepotrebni su prometni trakovi za lijevo i desno skretanje;
- g) dobro rješenje za raskrižja s približno jednakim prometnim opterećenjem na glavnom i sporednom prometnom smjeru
- h) dobro rješenje u raskrižjima s više krakova (pet ili više);
- i) manji troškovi održavanja (nego kod semaforiziranih raskrižja);
- j) dobro rješenje kao mjera za smirivanje prometa u urbanim sredinama;
- k) mogućnost dobrog uklapanja u okolni prostor, odnosno uređenja kružnog raskrižja; l) povoljniji utjecaj na okoliš u odnosu na semaforizirana raskrižja

Izgradnjom raskrižja sa kružnim tokom prometa smanjila bi se mogućnost nastajanja prometnih nesreća pod okolnostima koje su utvrđene kao najčešće na raskrižju Ulica Bribirskih knezova i Ulice Ivana Meštrovića. Prilikom približavanja kružnom raskrižju vozači su primorani prilagoditi brzinu kretanja, te s obzirom da kružno raskrižje ima mnogo manje konfliktnih točki nego postojeće – smanjuje se i mogućnost natanka prometne nesreće zbog nepoštivanja prednosti prolaska.

Na Slici 43. Prikazano je rješenje jedotračnog kružnog toka na raskrižju Ulica Ivana Meštrovića i ulice Bribirskih knezova izrađeno korištenjem programskog alata AutoCad.



Slika 43. Prikaz rješenja izvedenog raskrižja sa kružnim tokom prometa u AutoCad-u

Za potrebe budućeg prometa potrebno je uzeti u obzir i da je u tijeku rad na “Razvojnomo projektu Batižele” koji se rasprostire na 28 hektara zemljišta i nalazi se u blizini analiziranog raskrižja

Četvrta lokacija je raskrižje Ulica Ive Zaninovića i Ulice kralja Zvonimira. Kompletna Ulica kralja Zvonimira, pa tako i spomenuto raskrižje rekonstruirano je u sklopu Projekta Aglomeracije koji je dovršen u travnju 2020.godine. raskrižje nije bilo zadovoljavajuće, te su se stvarali repovi čekanja zbog vozila koja skreću u lijevo iz Ulice kralja Zvonimira, što je ujedno i bio razlog većeg broja nesreća jer su skretači oduzimali prednost vozilima koji zadržavaju svoj pravac kretanja.



Slika 44. Raskrižje Ulica Ive Zaninovića i Ulice kralja Zvonimira



Slika 45. Ulica Ive Zaninovića i Ulice kralja Zvonimira

Peta lokacija za koju je utvrđeno da se na njoj dogodio broj nesreća prema kojima je okarakterizirano kao potencijalno opasno ili opasno mjesto je raskrižje Ulica Karla Vipauca i Ulice Matije Gupca. Na navedenom raskrižju prometno-tehničke mjere bi bile dovoljan korak da bi se broj nesreća umanjio. Raskrižje je izvedeno u obliku T i nije semaforizirano.

Činjenično stanje na raskrižju jest da je vertikalna signalizacija manjkava, kao što se može vidjeti na slikama 35. i 36., a obnova horizontalne signalizacije je preporučljiva.

Skretanje ulijevo iz Ulice Matije Gupca u Ulicu Karla Vipauca dozvoljeno je samo za vozila hitne pomoći što se velika većina vozača ne pridržava, te koristi prečac kako bi došli do parkinga Opće bolnice Šibenik pa bi bilo preporučljivo jasnije istaknuti zabranu skretanja horizontalnim i vertikalnim oznakama na cesti.



Slika 46. Raskrižje Ulice Karla Vipauca – Ulica Matije Gupca

Ulica Matije Gupca postaje jednosmjerna od skretanja ka smjeru sjeverozapada iz Ulice Karla Vipauca. Prilikom popunjavanja UPN obrasca policijski službenici zabilježili su da javna rasvjeta nije u funkciji odnosno da je nema stoga bi trebalo i postaviti javnu rasvjetu.



Slika 47. Raskrižje Ulice Karla Vipauca – Ulica Matije Gupca

7. ZAKLJUČAK

Na temelju analize podataka o prometnim nesrećama u periodu od 2016. godine do 2020. na području Grada Šibenika koje je prikupilo Ministarstvo unutarnjih poslova RH utvrđena su i identificirana opasna i potencijalno opasna mjesta, te predložene mjere sanacija istih, što je ujedno i jedna od najučinkovitijih metoda povećanja sigurnosti cestovnog prometa.

S obzirom da cestovni promet ima izuzetnu značaj u gospodarskom i društvenom razvoju država vrlo je važno postaviti kvalitetan i siguran sustav. Sigurnost svih sudionika u prometu jedan je od osnovnih zahtjeva funkcioniranja prometnog sustava, a osnovni pokazatelj stanja sigurnosti je broj prometnih nesreća.

Podaci koje je prikupio MUP obrađeni su u programskim alatima QGIS, te Microsoft Office Excel pa je tako utvrđeno da je ukupan broj prometnih nesreća 1576, a prosječno po godini 315,2. Broj nesreća u srpnju i kolovozu je veći nego li u ostalim mjesecima tokom godine što se pripisuje povećanom prometnom opterećenju zbog ljetne turističke sezone, a najveći broj nesreća događa se tokom ranih dana i za vrijeme danjeg svjetla.

Najveći broj prometnih nesreća (77%) za posljedicu je imao materijalnu štetu, a 2 osobe su izgubile život u prometnim nesrećama tijekom analiziranog perioda. Vrsta prometnih nesreća koje su se najčešće ponavljale nastale su kao bočni sudar, udar u parkirano vozilo, te vožnja u slijedu.

Lokacija sa najvećim brojem prometnih nesreća je četverokrako raskrižje ulica Velimira Škorpika – Put Bioca – Vukovarska ulica na kojem je promet reguliran semaforima. Najučestalije okolnosti koje su prethodile nastanku nesreća su pogreške vozača, odnosno nepoštivanje prednosti prolaska, te brzina koja nije bila primjerena uvjetima na cesti.

LITERATURA

- [1] Luburić, G.: Sigurnost cestovnog i gradskog prometa 1- radni materijal za predavanja, Fakultet prometnih znanosti, 2010.
- [2] Cerovac, V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2001.
- [3] psihomotorika. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021.
- [4] Upotreba mobitela tijekom vožnje, <https://www.sptraininguk.com/mobile-phone-use-while-driving/>, pristupljeno: ožujak 2023.
- [5] Liščák, Š., Moravčík L. Safety requirements for road vehicles. Perner'sContacts – Electronical technical journal of technology, engineering and logistic in transport, Number 4, Volume VIII, December 2013. Dostupno na: http://pernerscontacts.upce.cz/33_2013/Liscak.pdf
- [6] Povijest Grada Šibenika <https://www.sibenik.hr/stranice/opci-podaci/183.html>, pristupljeno: ožujak 2023
- [7] Projekt ukupnog razvoja Grada Drniša https://www.drnis.hr/images/06_objave_gradskog_vijeca/2006_06_01/PUR_Grad_Drnis.pdf, pristupljeno: ožujak 2023
- [8] Šarić, Ž., Zovak, G., Kunštek, A., Kučinić, T.: Metodologija za identifikaciju opasnih mjesta u cestovnoj prometnoj mreži, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2016.
- [9] Čosić, M.: Kontekstualna analiza prometnih nesreća pješaka i biciklista u urbanim sredinama, Doktorski rad, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2017
- [10] Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2020., MUP RH
- [11] Hrvatske ceste d.o.o., „Brojenje prometa na cestama Republike Hrvatske godine 2020.“. Hrvatske ceste d.o.o., Zagreb, prosinac 2020.

[12] Obnova Poljane <https://sibenskiportal.hr/naslovna/krece-sondiranje-trga-poljana-zatvorena-za-parking-od-26-4-do-28-4/>, pristupljeno: travanj 2023

[13] Ceremonija otvorenja Poljane <https://povezanahrvatska.eu/en/vijesti/svecano-otvaranje-sibenske-poljane/>, pristupljeno: ožujak 2023

[14] Smještaj i prometni položaj <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=59500> pristupljeno: ožujak 2023.

POPIS SLIKA

| | |
|---|-----------|
| <i>Slika 1. Čovjek kao čimbenik sigurnosti prometa.....</i> | <i>3</i> |
| <i>Slika 2. Vrijeme reakcije pod različitim utjecajima.....</i> | <i>6</i> |
| <i>Slika 3. Položaj Grada Šibenika na karti Hrvatske.....</i> | <i>11</i> |
| <i>Slika 4. Upitnik o prometnoj nesreći – prvi dio.....</i> | <i>14</i> |
| <i>Slika 5. Upitnik o prometnoj nesreći – drugi dio.....</i> | <i>14</i> |
| <i>Slika 6. Prikaz sučelja u programskom alatu QGIS prilikom obrade podataka.....</i> | <i>16</i> |
| <i>Slika 7. Prikupljeni podaci prometnih nesreća na promatranom području prikazani u MS Excelu.....</i> | <i>17</i> |
| <i>Slika 8. Prikaz svih prometnih nesreća na području grada Šibenika između 2016. i 2020.god.....</i> | <i>19</i> |
| <i>Slika 9. Toplinska karta raskrižja Ul. Velimira Škorpika – Put Bioca – Vukovarska ulica.....</i> | <i>41</i> |
| <i>Slika 10. Prikaz lokacije raskrižja na DOF karti.....</i> | <i>41</i> |
| <i>Slika 11. Toplinska karta raskrižja Ul. Stjepana Radića – Poljana.....</i> | <i>41</i> |
| <i>Slika 12. Toplinska karta raskrižja Ul. Kralja Zvonimira – Poljana.....</i> | <i>42</i> |
| <i>Slika 13. Prikaz lokacije raskrižja navedenih ulica.....</i> | <i>42</i> |
| <i>Slika 14. Ulica. Kralja Zvonimira.....</i> | <i>42</i> |
| <i>Slika 15. Južni privoz raskrižja.....</i> | <i>43</i> |
| <i>Slika 16. Toplinska karta raskrižja Ul. Bribirskih knezova i Ulice Ivana Meštrovića.....</i> | <i>43</i> |
| <i>Slika 17. Prikaz lokacije raskrižja na DOF karti.....</i> | <i>43</i> |
| <i>Slika 18. Ulica Bribirskih knezova.....</i> | <i>43</i> |
| <i>Slika 19. Ulica Ivana Meštrovića.....</i> | <i>43</i> |
| <i>Slika 20. Toplinska karta raskrižja Ul. Kralja Zvonimira i Ul. Ive Zaninovića.....</i> | <i>44</i> |
| <i>Slika 21. Prikaz lokacije raskrižja na DOF karti.....</i> | <i>44</i> |
| <i>Slika 22. Ul. Kralja Zvonimira.....</i> | <i>44</i> |
| <i>Slika 23. Ulica Ive Zaninovića.....</i> | <i>44</i> |
| <i>Slika 24. Toplinska karta raskrižja Ul. Matije Gupca i Ul. Karla Vipauca.....</i> | <i>45</i> |
| <i>Slika 25. Prikaz lokacije raskrižja na DOF karti.....</i> | <i>45</i> |
| <i>Slika 26. Ulica Karla Vipauca.....</i> | <i>45</i> |
| <i>Slika 27. Ulica Matije Gupca.....</i> | <i>45</i> |
| <i>Slika 28. Toplinska karta područja oko shopping centra Dalmare.....</i> | <i>46</i> |
| <i>Slika 29. Prikaz lokacije na DOF karti.....</i> | <i>46</i> |

| | |
|--|-----------|
| <i>Slika 30. Parkiralište shopping centra Dalmare.....</i> | <i>46</i> |
| <i>Slika 31. Raskrižje u blizini shopping centra Dalmare</i> | <i>47</i> |
| <i>Slika 32. Toplinska karta područja oko Autobusnog kolodvora Šibenik</i> | <i>47</i> |
| <i>Slika 33. Prikaz lokacije opasnog i potencijalno opasnog mjesta na DOF karti.....</i> | <i>47</i> |
| <i>Slika 34. Ulica Drage kod AK Šibenik.....</i> | <i>47</i> |
| <i>Slika 35. Ulica Drage.....</i> | <i>47</i> |
| <i>Slika 36. Zapadni privoz raskrižja – Put Bioca.....</i> | <i>48</i> |
| <i>Slika 37. Istočni privoz raskrižja – Vukovarska ulica.....</i> | <i>49</i> |
| <i>Slika 38. Vizura središnjeg gradskog trga – Poljana prije rekonstrukcije.....</i> | <i>50</i> |
| <i>Slika 39. Vizura Poljane i ulica oko središnjeg gradskog trga nakon rekonstrukcije.....</i> | <i>51</i> |
| <i>Slika 40. Prikaz prometnog opterećenja po pojedinim privozima.....</i> | <i>53</i> |
| <i>Slika 41. Raskrižje Ulica Bribirskih knezova i Ulice Ivana Meštrovića.....</i> | <i>54</i> |
| <i>Slika 42 Raskrižje Ulica Bribirskih knezova i Ulice Ivana Meštrovića.....</i> | <i>54</i> |
| <i>Slika 43. Prikaz rješenja izvedenog raskrižja sa kružnim tokom prometa u AutoCad-u.....</i> | <i>56</i> |
| <i>Slika 44. Raskrižje Ulica Ive Zaninovića i Ulice kralja Zvonimira.....</i> | <i>57</i> |
| <i>Slika 45. Ulica Ive Zaninovića i Ulice kralja Zvonimira.....</i> | <i>57</i> |
| <i>Slika 46. Raskrižje Ulice Karla Vipauca – Ulica Matije Gupca.....</i> | <i>58</i> |
| <i>Slika 47. Raskrižje Ulice Karla Vipauca – Ulica Matije Gupca.....</i> | <i>58</i> |

POPIS TABLICA

| | |
|--|----|
| Tablica 1. Tipovi cesta u gradu Šibeniku..... | 11 |
| Tablica 2. Broj prometnih nesreća u RH u period 2016.-2020..... | 19 |
| Tablica 3. Broj prometnih nesreća po analiziranim godinama | 21 |
| Tablica 4. Broj prometnih nesreća sa vrstama posljedica..... | 24 |
| Tablica 5. Broj prometnih nesreća s obzirom na vrstu | 25 |
| Tablica 6. Broj prometnih nesreća s obzirom na okolnosti nastanka | 27 |
| Tablica 7. Broj prometnih nesreća s obzirom na okolnosti nastanka i posljedicama koje su prouzrokovale | 29 |
| Tablica 8. Broj prometnih nesreća prema karakteristikama ceste i posljedicama koje su prouzrokovale | 31 |
| Tablica 9. Broj prometnih nesreća prema karakteristikama ceste i vrsti prometne nesreće | 32 |
| Tablica 10. Broj prometnih nesreća prema karakteristikama ceste i vrsti prometne nesreće | 33 |
| Tablica 11. Broj prometnih nesreća prema karakteristikama ceste i vrsti prometne nesreće | 34 |
| Tablica 12. Broj prometnih nesreća prema regulaciji prometa na raskrižju | 35 |
| Tablica 13. Prikaz opasnih i potencijalno opasnih mjesta na području grada Šibenika | 37 |
| Tablica 14. Opća obilježja identifikacijskih opasnih mjesta..... | 37 |

POPIS GRAFIKONA

| | |
|---|----|
| Grafikon 1 Broj prometnih nesreća po analiziranim godinama..... | 21 |
| Grafikon 2 Broj prometnih nesreća po mjesecima unutar analiziranog perioda..... | 22 |
| Grafikon 3 Broj nesreća prema danima u tjednu | 23 |
| Grafikon 4 Broj prometnih nesreća prema uvjetima vidljivosti | 23 |
| Grafikon 5 Broj prometnih nesreća prema mjesecima u odnosu na dio dana kada se zbilila prometna nesreća | 24 |
| Grafikon 6 Broj prometnih nesreća s obzirom na vrstu..... | 26 |
| Grafikon 7 Broj prometnih nesreća s obzirom na okolnosti nastanka | 28 |
| Grafikon 8 Broj prometnih nesreća s obzirom na okolnosti nastanka i posljedicama koje su prouzrokovale | 30 |
| Grafikon 9 Broj prometnih nesreća s obzirom na način regulacije prometa | 35 |

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je diplomski rad
(vrste rada)

isključivo rezultat mogega vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju upotrijebljene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da 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 završnog/diplomskog rada pod naslovom Analiza sigurnosti cestovnog prometa na području grada Šibenika u Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR.
U s prilozima kojara poboljšanja

U Zagrebu, 26. 6. 2023.

Student/ica:
Ivan Lajić, Ivan Lajić
(ime i prezime, potpis)