Analiza sigurnosti cestovnog prometa na području Grada Ploča

Mateljak, Dario

Master's thesis / Diplomski rad

2020

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:305824

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-20**

Repository / Repozitorij:

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
POVJERENSTVO ZA DIPLOMSKI ISPIT

Zagreb, 13. ožujka 2020.

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

DIPLOMSKI ZADATAK br. 5538

Pristupnik: **Dario Mateljak (0135232449)**
Studij: Promet
Smjer: Cestovni promet

Zadatak: **Analiza sigurnosti cestovnog prometa na području Grada Ploča**

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 Ploča. 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.

Mentor:

dr. sc. Mario Ćosić

Predsjednik povjerenstva za diplomski ispit:

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Dario Mateljak

ANALIZA SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA NA PODRUČJU GRADA PLOČA

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2020.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

DIPLOMSKI RAD

ANALIZA SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA NA PODRUČJU GRADA PLOČA

ANALYSIS OF ROAD TRAFFIC SAFETY IN THE CITY OF PLOČE

Mentor: dr. sc. Mario Ćosić

Student: Dario Mateljak

JMBAG: 0135232449

Zagreb, rujan 2020.

ANALIZA SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA NA PODRUČJU GRADA PLOČA

SAŽETAK

Jedan od temeljnih pokazatelja sigurnosti prometa na cestama su prometne nesreće i njihove negativne posljedice. Za potrebe ovog diplomskog rada korištena je baza podataka o prometnim nesrećama Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske za područje Grada Ploča. Na temelju tih podataka je provedena identifikacija opasnih mjesta uz pomoć programskih alata QGIS i Microsoft Excel. Na temelju provedene analize, predložene su mjere u svrhu smanjenja broja prometnih nesreća na opasnim mjestima. Dobiveni rezultati mogu pomoći u preventivnom djelovanju u smislu povećanja sigurnosti sudionika u cestovnom prometu na području Grada Ploča.

KLJUČNE RIJEČI: sigurnost cestovnog prometa, prometne nesreće, identifikacija opasnih mjesta, Grad Ploče

SUMMARY

One of the basic indicators of road traffic safety is traffic accidents and their negative consequences. For the purposes of this thesis, a database on traffic accidents of the Ministry of the Interior of the Republic of Croatia for the area of the City of Ploče was used. Based on this data, the identification of dangerous places was performed with software tools QGIS and Microsoft Excel. Based on the conducted analysis, measures have been proposed in order to reduce the number of traffic accidents in dangerous places. The obtained results can help in preventive action in terms of increasing the safety of road users in the area of the City of Ploče.

KEY WORDS: road safety, road accidents, identification of hazardous locations, City of Ploče

SADRŽAJ

1. UVOD 1

2. PREGLED STANJA SIGURNOSTI 3

2.1. OSNOVNI ČIMBENICI SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA 3

2.1.1. Čovjek kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa 4

2.1.2. Vozilo kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa 6

2.1.3. Cesta kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa 7

2.1.4. Čimbenik promet na cesti 8

2.1.5. Incidentni čimbenik 8

2.2. VRSTE PROMETNIH NESREĆA U CESTOVNOM PROMETU 8

2.3. STANJE SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA U REPUBLICI HRVATSKOJ 9

3. DEFINIRANJE PODRUČJA OBUHVATA 12

3.1. GEOPROMETNI POLOŽAJ GRADA PLOČA 14

3.2. DEMOGRAFSKA OBILJEŽJA GRADA PLOČA 16

3.3. GOSPODARSKA OBILJEŽJA GRADA PLOČA 17

4. PRIKUPLJANJE I OBRADA PODATAKA 19

4.1. PRIKUPLJANJE PODATAKA OD MINISTARSTVA UNUTARNJIH POSLOVA 19

4.2. RAČUNALNI PROGRAM ZA OBRADU PODATAKA QGIS 21

4.3. OBRADA PODATAKA U PROGRAMSKOM PAKETU MICROSOFT OFFICE – EXCEL 22

5. ANALIZA OPASNIH MJESTA U CESTOVNOM PROMETU 24

5.1. STATISTIČKA ANALIZA PODATAKA O PROMETNIM NESREĆAMA 25

5.1.1. Analiza općih podataka o prometnim nesrećama 26

5.1.2. Analiza podataka prema vremenu prlikom događanja prometnih nesreća 33

5.1.3. Analiza prometnih nesreća prema karakteristikama ceste 37

5.1.4. Analiza prometnih nesreća prema regulaciji prometa i javnoj rasvjeti 43

5.2. ANALIZA OPASNIH MJESTA UZ POMOĆ TOPLINSKIH KARATA 45

6. PRIJEDLOG MJERA POBOLJŠANJA NA OPASNIM MJESTIMA 56

7. ZAKLJUČAK 58

LITERATURA 60

POPIS SLIKA 61

POPIS TABLICA 62

POPIS GRAFIKONA 63

1. UVOD

Uslijed naglog razvoja prometnog sustava i povećanja motornog prometa dolazi i do neželjenih posljedica kao što su smanjenje sigurnosti prometa zbog velikog broja prometnih nesreća i zagušenje cestovne mreže zbog povećanje potražnje prometnih kapaciteta. Sustavni pristup prevencije prometnih nesreća uobičajeno tek dođe retroaktivno nakon prometnih nesreća s teškim posljedicama gdje represivnim i preventivnim mjerama uspiju samo unutar kraćeg razdoblja donijeti željeni učinak. Prilikom analize prometnih nesreća najčešće se u obzir uzimaju tri osnovna čimbenika sigurnosti cestovnog prometa: čovjek, vozilo i cesta. Analiza sigurnosti cestovnog prometa određenog područja obuhvata mora sadržavati strateški pristup prilikom kojih se uzimaju svi mogući faktori temeljeni na prometnoj dokumentaciji, izlaskom na teren i prijedlogom novih rješenja u svrhu smanjenja broja prometnih nesreća na opasnim mjestima.

Osnovni cilj ovog diplomskog rada je analiza i obrada podataka prikupljenih od strane Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske (MUP) za razdoblje od 2016. do 2018. godine koje su se dogodile na području Grada Ploča. Unutar statističke obrade je provedena analiza prometnih nesreća prema nekoliko kriterija, kao što su: vrsta prometne nesreće, posljedice prometne nesreće, vremenski period događanja prometne nesreće, okolnosti, broj poginulih sudionika i sl. Svaka od prometnih nesreća koja se dogodila u promatranom razdoblju na području obuhvata je prikazana i unesena u programski alat QGIS na način da se vizualiziraju mjesta najveće koncentracije prometnih nesreća. Na temelju dobivenih rezultata su predložene mjere za sanaciju i otklanjanje uzroka prometnih nesreća.

Struktura diplomskog rada sadrži sedam poglavlja:

1. Uvod
2. Pregled stanja sigurnosti
3. Definiranje područja obuhvata
4. Prikupljanje i obrada podataka

5. Analiza opasnih mjesta u cestovnom prometu
6. Prijedlog mjera poboljšanja na opasnim mjestima
7. Zaključak

Nakon uvodnog poglavlja, u drugom poglavlju je napravljen pregled stanja sigurnosti cestovnog prometa unutar kojeg su predstavljeni osnovni čimbenici sigurnosti cestovnog prometa, vrste prometnih nesreća, statistika prometnih nesreća u Republici Hrvatskoj i Nacionalni programi sigurnosti cestovnog prometa.

U trećem poglavlju je predstavljeno područje obuhvata Grada Ploča koje sadrži prometne, demografske i gospodarske čimbenike.

U četvrtom poglavlju je opisan proces prikupljanja i obrade podataka i unutar toga su opisani programski alati Excel i QGIS koji su korišteni kao podloga za daljnja istraživanja.

U petom poglavlju su obrađeni statistički podatci o prometnim nesrećama na području Grada Ploča te pomoću alata QGIS su izrađene toplinske karte koje prikazuju mjesta s najvećom koncentracijom prometnih nesreća.

U šestom poglavlju se predlažu mjere u svrhu postizanja veće sigurnosti na području obuhvata kako bi se u budućnosti broj prometnih nesreća sveo na minimum.

U završnom poglavlju su predstavljena zaključna razmatranja i sinteza cijelog istraživanja prilikom izrade diplomskog rada.

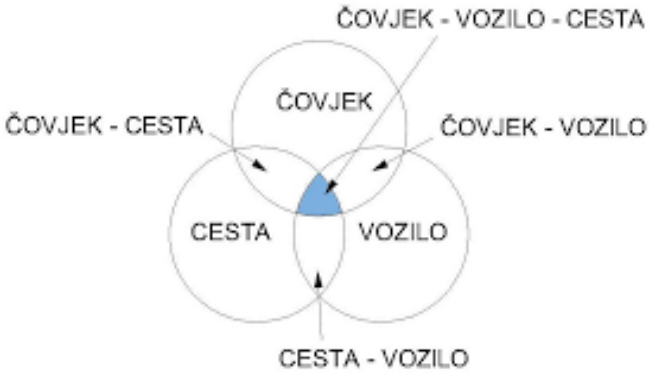
2. PREGLED STANJA SIGURNOSTI

Prometna nesreća je događaj na cesti, izazvan kršenjem prometnih propisa, u kojem je sudjelovalo najmanje jedno vozilo u pokretu i u kojem je najmanje jedna osoba ozlijeđena ili poginula, ili u roku od 30 dana preminula od posljedica te prometne nesreće, ili je izazvana materijalna šteta. Nije prometna nesreća kada je radno vozilo, radni stroj, motokultivator, traktor ili zaprežno vozilo, krećući se po nerazvrstanoj cesti ili pri obavljanju radova u pokretu, sletjelo s nerazvrstane ceste ili se prevrnulo ili udarilo u neku prirodnu prepreku, a pritom ne sudjeluje drugo vozilo ili pješak i kada tim događajem drugoj osobi nije prouzročena šteta. [1]

U svrhu povećanja sigurnosti prometa, potrebno je provesti odgovarajuće mjere u cilju otklanjanja opasnosti i prevencija prometnih nesreća. Za početak je potrebno poznavanje stanja sigurnosti u cestovnom prometu, kao i osnovnih čimbenika i njihovo međudjelovanje.

2.1. Osnovni čimbenici sigurnosti cestovnog prometa

Zbog dinamike i učestalosti kretanja u složenom prometnom sustavu, svakodnevno dolazi do velikog broja konfliktnih radnji i situacija, čime je ugrožena sigurnost sudionika u cestovnom prometu. Za poznavanje elementarnih prometnih zakonitosti, potrebno je analizirati sigurnost cestovnog prometa prema osnovnim čimbenicima. Osnovna tri čimbenika sigurnosti su: čovjek, vozilo i cesta. Njihovo međudjelovanje je prikazano u obliku Venovog dijagrama na slici 1.



Slika 1. Venov dijagram

Izvor: [2]

Na slici 1 je prikazano međudjelovanje sustava čovjek – vozilo – cesta u obliku Venovog dijagrama i njihovo preplitanje. Plavom bojom u sredini je označen prostor gdje se poklapaju svi ti podsustavi.

2.1.1. Čovjek kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa

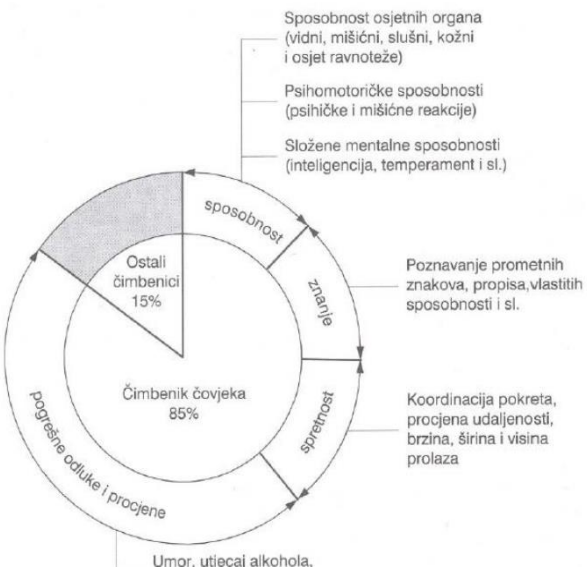
Čimbenik čovjek unutar analize sigurnosti cestovnog prometa se može promatrati iz više gledišta: kao vozač, suvozač, pješak i putnik. Ujedno se smatra i najvažnijim čimbenikom.

Na ponašanje čovjeka u prometu utječu: osobne značajke vozača, psihofizička svojstva, obrazovanje i kultura [2].

Osobne značajke vozača

Osobnost je organizirana cjelina svih osobina, svojstava i ponašanja kojima se svaka ljudska individualnost izdvaja od svih drugih pojedinaca društvene zajednice. Psihički i skladno razvijena osoba je preduvjet uspješnog i sigurnog odvijanja prometa. [3]

Na slici 2 je prikazana uloga čovjeka kao vozača gdje se objedinjuju karakteristike važne za djelovanje unutar prometnog sustava.



Slika 2. Vozač kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa

Izvor: [2]

Psihofizička svojstva

a) Funkcije organa osjeta vida

U obavještavanju vozača osjet vida je najbitniji, jer vozač više od 95% svih odluka donosi na temelju ovog osjeta. Najbitnije karakteristike kod osjeta vida su: prilagođavanje oka na svijetlo i tamu, vidno polje, razlikovanje boja, oštrina vida i sposobnost stereoskopskog zamjećivanja. Osjet vida je najvažniji osjet kod vozača. Više od 95% svih odluka koje vozač donosi ovisi o osjetu vida, a pritom je osobito važno prilagođavanje oka na svjetlo i tamu, vidno polje, razlikovanje boja, oštrina vida te sposobnost stereoskopskog zamjećivanja. Sluh znatno manje utječe na sigurnost prometa. Sluh služi za kontrolu rada motora, za određivanje smjera i udaljenosti vozila pri kočenju i slično. Ljudi sa slabim sluhom nadoknađuju taj nedostatak povećanim naprezanjem vida. [2]

b) Psihomotoričke sposobnosti

Psihomotoričke sposobnosti su sposobnosti koje omogućuju uspješno omogućuju uspješno izvođenje pokreta koji zahtijevaju brzinu, preciznost i usklađen rad raznih mišića.[2]

Najbitnije psihomotoričke sposobnosti pri upravljanju vozilom su [2] :

• brzina reagiranja,

• brzina izvođenja pokreta,

• sklad pokreta i opažanja.

Vrijeme reagiranja je vrijeme koje prođe od trenutka pojave neke situacije do trenutka reagiranja nekom komandom u vozilu. Brzina reagiranja ovisi o individualnim značajkama vozača odnosno o vozačevom psihofizičkom stanju (godine starosti, jačina podražaja, mentalna stabilnost vozača, umor itd.). Vrijeme reagiranja se sastoji od vremena zamjećivanja, vremena procjene te vremena akcije. Pod mentalne sposobnosti vozača ubrajamo učenje, pamćenje, inteligenciju, mišljenje itd. Vozač s dobro razvijenim mentalnim sposobnostima će se puno bolje snalaziti u novonastalim situacijama te će se lakše prilagoditi novonastaloj situaciji. [2]

c) Obrazovanje i kultura

Obrazovanje i kultura važni su čimbenici za normalno funkcioniranje prometnog sustava. Vozač s određenim stečenim znanjem i kulturom vožnje će poštivati prometne propise i neće ugrožavati sebe kao ni druge sudionike u prometu te će tako pridonijeti što boljem funkcioniranju prometnog sustava. Tu se ubrajaju [2] :

• poznavanje zakona i propisa o reguliranju prometu

• poznavanje kretanja vozila

• poznavanje vlastitih sposobnosti

2.1.2. Vozilo kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa

Vozilo prema svojoj konstrukciji i performansama ima veliki utjecaj na sigurnost svih sudionika u prometu. Pri tome važnu ulogu ima tehničko stanje vozila, prema kojem vozilo mora biti u ispravnom stanju za sudjelovanje u prometu. Prema statističkim podacima smatra se da je za 3 – 5 % slučajeva prometnih nesreća kriva tehnička neispravnost vozila.

Elementi vozila koji imaju utjecaj na sigurnost prometa se dijele na aktivne i pasivne.

U aktivne elemente sigurnosti mogu se ubrojiti ona tehnička rješenja vozila čija je zadaća smanjiti mogućnost nastanka prometne nezgode, dok se u pasivne elemente mogu ubrojiti rješenje koja imaju zadaću, u slučaju nastanka prometne nezgode, ublažiti posljedice nezgode. [3]

Aktivni elementi sigurnosti vozila su [3]:

• kočnice,

• upravljački mehanizam,

• pneumatici,

• svjetlosni i sigurnosni uređaji,

• uređaji koji povećavaju vidno polje vozača,

• konstrukcija sjedala,

• usmjerivači zraka,

• uređaji za grijanje, hlađenje i provjetravanje unutrašnjosti vozila,

• vibracije,

• buka.

Pasivni elementi sigurnosti vozila su [3]:

• karoseriju vozila,

• vrata

• sigurnosne pojaseve

• naslone za glavu

• vjetrobranska stakla i ogledala

• položaj motora, spremnika, rezervnog kotača i akumulatora

• odbojnik

• sigurnosni zračni jastuk.

2.1.3. Cesta kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa

Cesta, odnosno njeni tehnički nedostaci, smatraju se čestim uzrokom nastanka prometnih nesreća. Prema statističkim podacima, cesta kao čimbenik sigurnosti sudjeluje u ukupnom broju prometnih nesreća s oko 3%.

Cestu kao čimbenik sigurnosti obilježavaju [3]:

• trasa ceste

• tehnički elementi ceste

• stanje kolnika

• oprema ceste

• rasvjeta ceste

• križanja

• utjecaj bočne zapreke

• održavanje ceste

Posebno treba obratiti pažnju na opremu ceste jer nepravilno i nepropisno postavljanje uvelike povećava opasnost od nastanka prometne nesreće. Loše stanje kolnika, koje može biti uzrokovano lošim vremenskim uvjetima, nekvalitetnom izradom i odronom, smatra se jednim od najvećih problema unutar cestovne infrastrukture.

2.1.4. Čimbenik promet na cesti

Čimbenik promet na cesti obuhvaća podčimbenike organizacija, upravljanje i kontrola prometa. Organizacija prometa obuhvaća prometne propise i tehnička sredstva za organizaciju prometa. Upravljanje prometom obuhvaća načine i tehnike upravljanja cestovnim prometnicama. Kontrola prometa se sastoji od načina kontrole prometa te ispitivanja i statistike prometnih nesreća. [2]

2.1.5. 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.). [2]

2.2. Vrste prometnih nesreća u cestovnom prometu

Postoji više podjela prometnih nesreća prema različitim kriterijima.

Općenito, prometne nesreće prema vrstama dijele se na [4]:

1. nalet na pješaka
2. nalet na biciklista
3. nalet na mirujuće vozilo
4. nalet na zaprežno vozilo

5. sudar dvaju ili više vozila
6. zanošenje vozila
7. nalet vozila na nepokretnu prepreku
8. nalet na životinju.

Obzirom na uzroke i greške prometne nesreće dijele se na [4]:

1. Prometne nesreće prilikom uključivanja vozilom u promet
2. Prometne nesreće kod kojih se postavlja pitanje strane kretanja sudionika
3. nalet na parkirana ili zaustavljena vozila,
4. nalet na biciklistu,
5. prometne nesreće kod kojih se jedan od sudionika kretao lijevom stranom kolnika,
6. skretanje na lijevu stranu kolnika bez stvarnih potreba (alkoholiziranost vozača, bolest, srčani udar, gubitak svijesti uslijed anemije, toplotnog udara, utjecaja lijekova, trudovi kod trudnica itd.)
7. Razmak pri kretanju

Prema nastalim posljedicama prometne nesreće možemo podijeliti na [4]:

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

2.3. Stanje sigurnosti cestovnog prometa u Republici Hrvatskoj

Na hrvatskim se cestama od 2010. do 2019. godine dogodilo 353 858 prometnih nesreća. U tim je nesrećama nastradalo 156 519 osoba: poginulo je 3513 osoba, teško je ozlijeđeno 28 714 osoba, a 124 292 osobe su lakše ozlijeđene. U istom razdoblju broj prometnih nesreća s nastradalim osobama smanjio se s 13 272 u 2010. godini na 9695 (27,0 posto) u 2019. godini, lakše ozlijeđenih osoba s 15 151 na 10 393 (31,4 posto), teško ozlijeđenih osoba s 3182 na 2492 (21,7 posto) i broj poginulih u prometnim nesrećama smanjio se sa 426 na 297 poginulih (30,3 posto). [5]

U posljednjih deset godina cestovna mreža kategoriziranih prometnica smanjena je za 8,0 posto, a duljina autocesta povećala se za 14,1 posto. Poboljšanje kvalitete prometnica bitno je utjecalo na smanjenje broja prometnih nesreća i njihovih posljedica. Broj poginulih u prometnim nesrećama u posljednjih deset godina pao je sa 426 u 2010. godini na 297 u 2019. godini. U 2019. godini pad je poginulih osoba u odnosu na prethodnu godinu za 20 osoba ili 6,3 posto. [5]

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. Iako je posljednjih deset godina poginulih u prometnim nesrećama manje, stanje sigurnosti u prometu još uvijek ne zadovoljava očekivanoj smrtnosti prema Nacionalnom programu sigurnosti cestovnog prometa. [5]

Osim Zakona o sigurnosti prometa na cestama, kao temeljnog normativnog instrumenta, Vlada Republike Hrvatske je 14. travnja 2011. godine donijela peti Nacionalni program sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske 2011. - 2020. (NN 59/11). Provedbom Nacionalnog programa sigurnosti cestovnog prometa Republike Hrvatske 2011. - 2020. nastavlja se težnja da se ostvare njegovi glavni ciljevi, od kojih je smanjenje broja poginulih osoba za 50 posto do 2020. godine u odnosu na 2010. godinu prioritet. Do 2020. godine trebali bismo se približiti broju od 213 poginulih u prometu. Nažalost**,** brojem poginulih u 2019. godini Hrvatska se udaljava od tog cilja. Sa stopom poginulih u 2019. godini od 7,6 na sto tisuća stanovnika Hrvatska je pri dnu zemalja Europske unije jer je prosjek Europske unije 5,5 poginulih. [5]

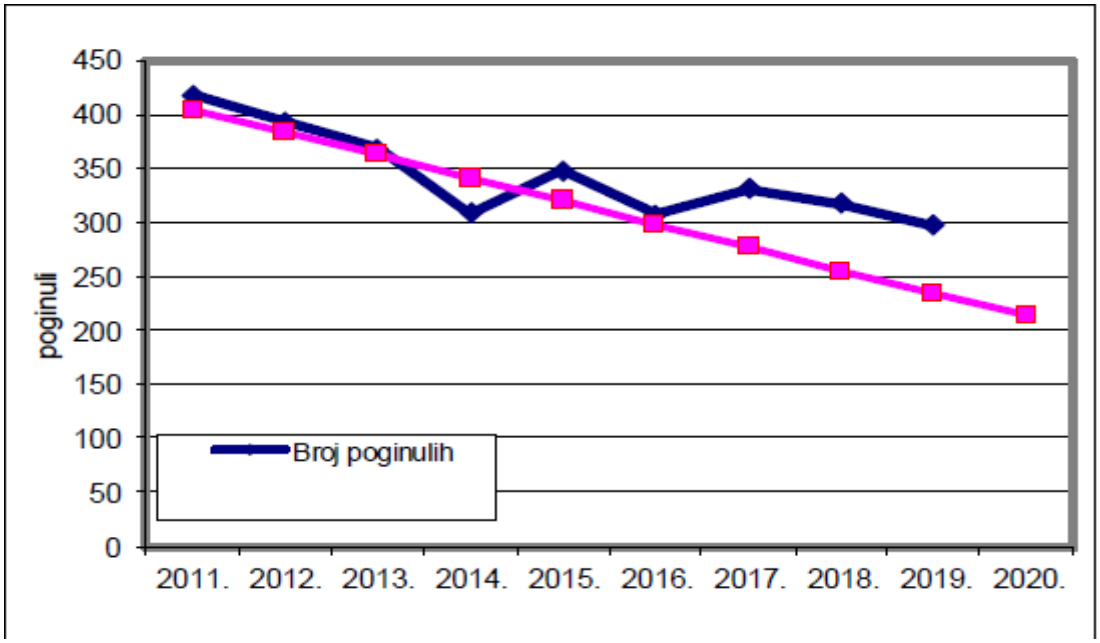
U tablici 1 je prikazano kretanje stvarnog i očekivanog broja poginulih u prometu za reprezentativno razdoblje od 2011. do 2020. godine. Iz tablice je vidljivo da je 2019. godine poginulo 63 osoba više nego što je predviđeno Nacionalnih programom sigurnosti cestovnog prometa.

Tablica 1. Kretanje stvarnog i očekivanog broja poginulih u prometu od 2011. do 2020. godine

Godina	Broj poginulih		Razlika očekivanog i stvarnog broja poginulih
	stvarni	očekivano prema Nacionalnom programu	
2011.	418	405	+13
2012.	393	383	+10
2013.	368	362	+6
2014.	308	341	-33
2015.	348	320	+29
2016.	307	298	+9
2017.	331	277	+54
2018.	317	256	+61
2019.	297	234	+63
2020.		213	

Izvor: [5]

Iz grafikona 1 je prema navedenim podacima iz prethodne tablice slikovito prikazano kretanje stvarnog i očekivanog broja poginulih osoba u cestovnom prometu od 2011. do 2020. godine.

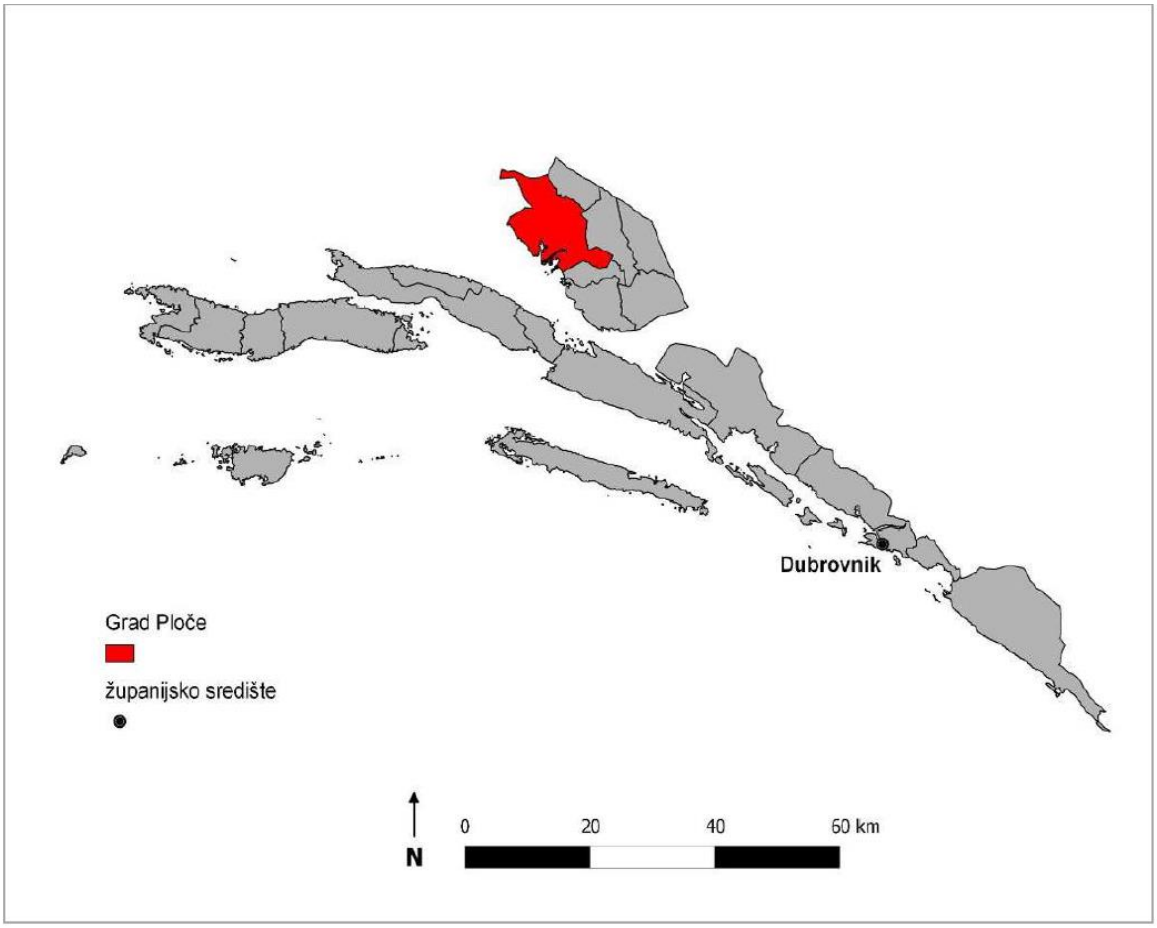


Grafikon 1. Grafički prikaz kretanja stvarnog i očekivanog broja poginulih u prometu 2011. – 2020. godine

Izvor: [5]

3. DEFINIRANJE PODRUČJA OBUHVATA

Grad Ploče je jedinica lokalne samouprave, smještena u Donjoneretvanskom kraju, na sjeverozapadnom dijelu Dubrovačko-neretvanske županije. Na sjeverozapadu graniči sa Općinom Gradac (Splitsko-dalmatinska županija), na sjeveru sa Gradom Vrgorcem (Splitsko-dalmatinska županija) i Općinom Pojezerje, na istoku sa Općinom Kula Norinska, a na jugu sa Gradom Opuzenom. Na moru, Grad Ploče graniči sa Općinom Slivno te Općinama na poluotoku Pelješcu: Orebić, Trpanj i Janjina. Grad Ploče i čitav Donjoneretvanski kraj karakterizira velika prostorna udaljenost od Dubrovnika, na koju utječe i prekinutost županijskog i državnog teritorija između naselja Klek (Općina Slivno) i zaljeva Bistrina (Općina Dubrovačko primorje). Naselja Donjoneretvanskog kraja su zbog toga razvila nešto jače međusobne veze, uz dominirajuću gravitacijsku usmjerenost prema makroregionalnom središtu Splitu. [6]

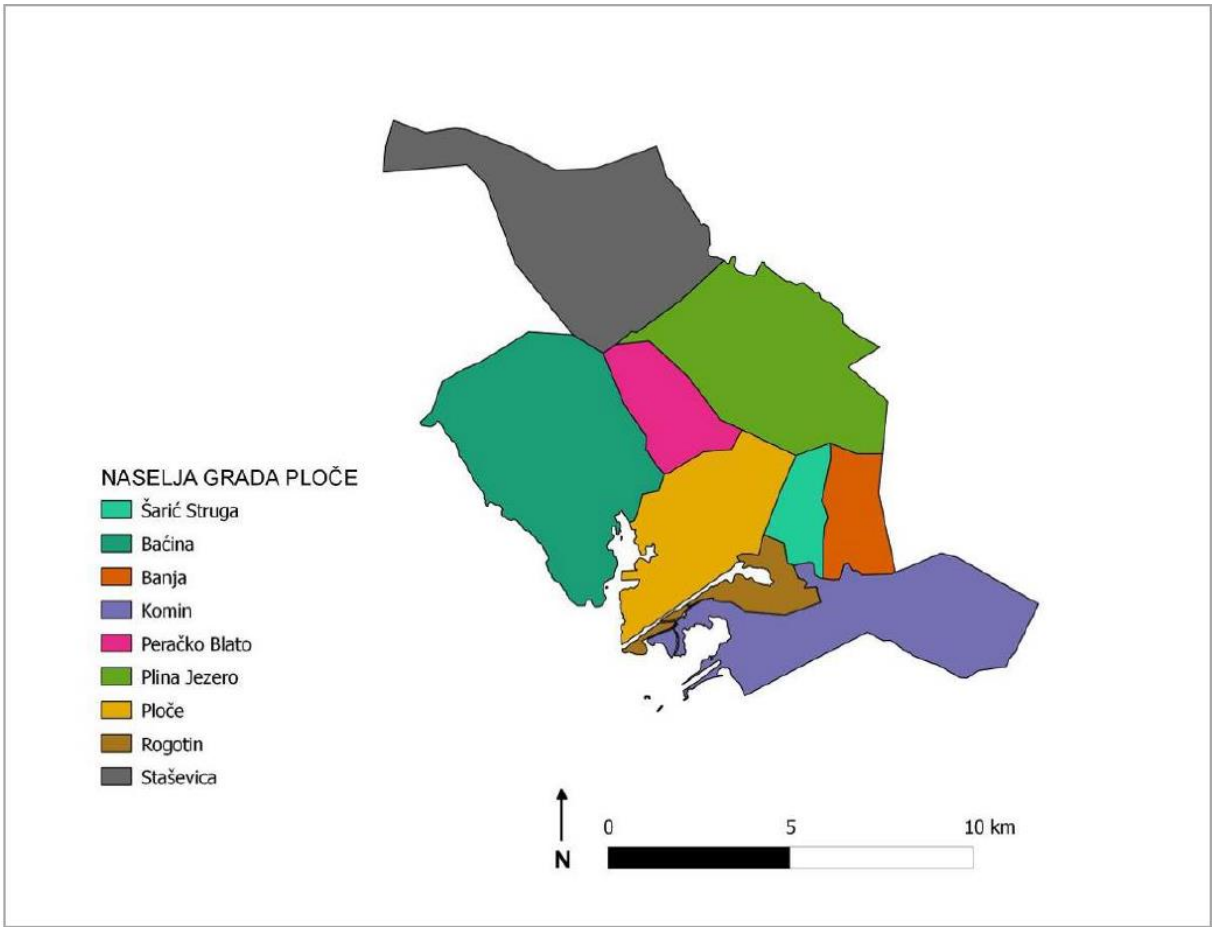


Slika 3. Geografski smještaj Grada Ploča u Dubrovačko-neretvanskoj županiji

Izvor: [6]

Na slici 3 je prikazan geografski smještaj Grada Ploča u Dubrovačko – neretvanskoj županiji.

Grad Ploče je jedna od 22 jedinice lokalne samouprave u Dubrovačko-neretvanskoj županiji i 556 jedinica lokalne samouprave u Republici Hrvatskoj, sastavljena od devet naselja, koja predstavljaju urbanu, povijesnu, prirodnu, gospodarsku i društvenu cjelinu: Baćina, Banja, Komin, Peračko Blato, Plina Jezero, Ploče, Rogotin, Staševica i Šarić Struga. [6]



Slika 4. Grad Ploče i pripadajuća naselja

Izvor: [6]

Na slici 4 su prikazana shematski sva naselja koja teritorijalno pripadaju pod Grad Ploče. Na tom području obuhvata se vrši analiza sigurnosti cestovnog prometa za potrebe ovog diplomskog rada.

Popisom stanovništva iz 2001. godine u Gradu Ploče živjelo je 10 834 stanovnika, a novim Popisom stanovništva 2011. godine utvrđeno je 10 135

stanovnika, odnosno 8,27% stanovništva Dubrovačko-neretvanske županije. Ukupna površina Grada iznosi 186,14 km² (2% ukupnog županijskog teritorija), od čega je kopneni dio 128,94 km² (7,23% županijskog kopnenog teritorija), a morski 57,2 km² (0,76% županijskog morskog teritorija). [6]

3.1. Geoprometni položaj Grada Ploča

Grad Ploče ima izrazito povoljan geoprometni položaj s obzirom na potencijal i mogućnosti razvoja više vrsta prometa: cestovni, željeznički, pomorski, zračni i riječni.

Cestovnu prometnu mrežu na području Grada Ploča čine javne i ostale nerazvrstane prometnice sa pripadajućim objektima i uređajima. Javne prometnice na području Grada Ploče svrstane su u sljedeće hijerarhijske grupe, prema važećoj *Odluci o razvrstavanju javnih cesta* [6] :

- **autoceste**: - A1 (dionica čvor Karamatići-administrativna granica sa Općinom Pojezerje): 2,0km

- **državne ceste**: - DC-8 (dionica administrativna granica sa Općinom Gradac-administrativna granica sa Gradom Opuzenom): 22,5km

- DC-413 (DC-8-luka Ploče): 1,9km

- DC-425 (čvor Karamatići (A1)-čvor Čeveljuša): 8,8km

- **županijske ceste**: - ŽC-6208 (dionica administrativna granica sa Gradom Vrgorcem-ŽC-6276): 8,4km

- ŽC-6216 (DC-8-DC-413): 2,4km

- ŽC-6217 (dionica DC-8-administrativna granica sa Gradom Opuzenom): 7,2km

- ŽC-6276 (dionica administrativna granica sa Općinom Pojezerje-DC-8): 10,5km

- **lokalne ceste**: - LC-69003 (Peračko Blato-ŽC-6276): 0,4km

- LC-69005 (DC-8-željeznički kolodvor u Rogotinu): 0,5km

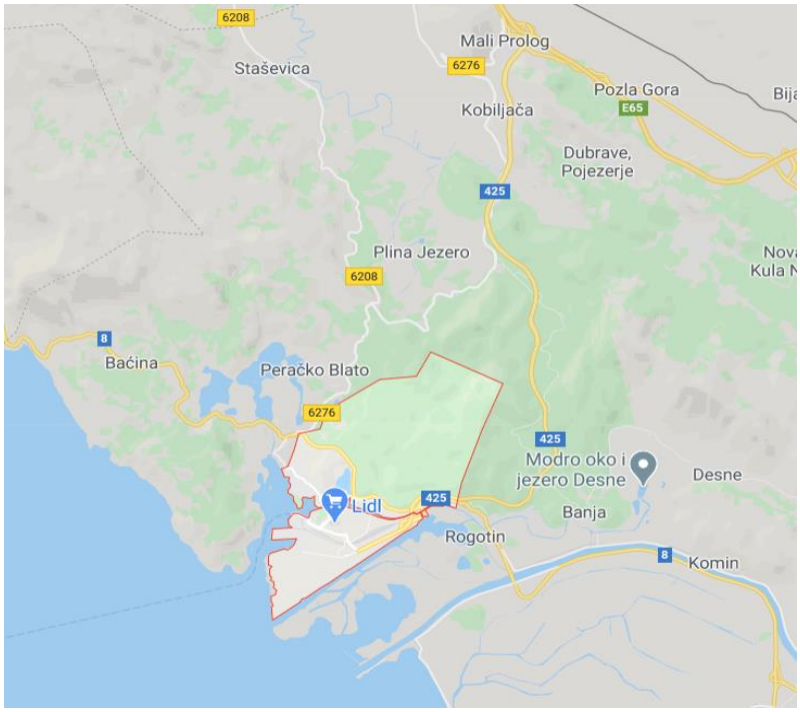
- LC-69006 (kamp Višnjican-LC-69007): 1,4km

- LC-69007 (dionica DC-8-administrativna granica sa Gradom Opuzenom): 1,1km

- LC-69009 (dionica ŽC-6217-administrativna granica sa Općinom Kula Norinska): 3,1km

Ukupna duljina evidentiranih nerazvrstanih prometnica iznosi 95,8km. Najviše su zastupljene na području naselja Staševica (20,6km), a najmanje na području naselja Banja (1,7km). Ukupna duljina cestovne prometne mreže na području Grada Ploče iznosi 166km. Najviše su zastupljene nerazvrstane prometnice (57,5%) sa 95,8km, potom državne ceste (20%) sa 33,2km, potom županijske ceste (17,3%) sa 28,5km, lokalne ceste (3,9%) sa 6,5km te autoceste (1,3%) sa 2,0km. [6]

Na slici 5 su prikazane cestovne prometnice na užem i širem području Grada Ploča iz kojih vidljiva gustoća cestovne mreže koja ima veliki utjecaj na stanje sigurnosti.



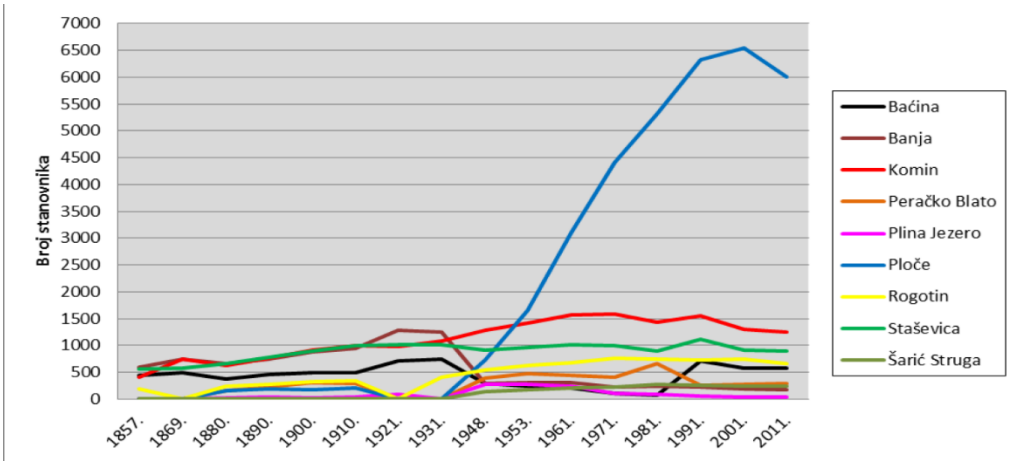
Slika 5. Prikaz cestovne mreže na užem i širem području Grada Ploča

Izvor: [7]

3.2. Demografska obilježja Grada Ploča

Od prvog popisa stanovništva 1857. godine do posljednjeg popisa teritorij Grada Ploče bilježi porast broja stanovnika od gotovo 4,6 puta. Sa 2204 stanovnika 1857. godine porastao je na 10135 stanovnika 2011. godine. Taj je porast bio konstantan, kroz većinu međupopisnih perioda, izuzevši periode u desetljeću Prvog svjetskog (1910.-1921.) i Domovinskog rata (1991.-2001.) te posljednji međupopisni period (2001.-2011.). U istom razdoblju, Dubrovačko-neretvanska županija ostvarila je porast od 1,9 puta, sa padom broja stanovnika u periodima 1857.-1869., 1910.-1921., 1931.-1948., 1991.-2001. i 2001.-2011. godine. Uzevši u obzir metodološke napomene, broj stanovnika značajno je rastao i na razini naselja, osobito za naselje Ploče, kao središnjeg i gospodarski najznačajnijeg naselja Grada, čiji se broj stanovnika od 1880. do 2011. godine povećao za 36,7 puta, odnosno sa 164 stanovnika 1880. do 6013 stanovnika 2011. godine. Najveći i najznačajniji porast naselja Ploče i Grada u cjelini ostvaren je nakon Drugog svjetskog rata, kao rezultat pozitivnog prirodnog kretanja i imigracije stanovništva iz susjednih ruralnih naselja i država, a kao posljedica razvoja luke Ploče. [6]

Na grafikonu 2 je prikazano kretanje broja stanovnika po naseljima Grada Ploča prema godina otkad se vodi brojanje stanovništva od 1857. do 2011. godine. Iz grafikona se lako može iščitati da je nakon 1945. godine i početka razvoja luke Ploče nastala ekspanzija rasta broja stanovništva u užem području grada.



Grafikon 2. Kretanje broja stanovnika po naseljima Grada Ploče prema godinama od 1857. do 2011. godine
Izvor: [8]

U posljednjem međupopisnom periodu (2001.-2011.) pad broja stanovnika nije zabilježen jedino u naseljima Peračko Blato i Plina Jezero. Prema Popisu 2011. godine, Grad Ploče ima 10135 stanovnika raspoređenih u ukupno 9 statističkih naselja. Najveće naselje je Ploče, sa 6013 stanovnika ili 59,3% ukupnog stanovništva Grada. Slijede Komin (1243), Staševica (902) i Rogotin (665). Naselje Ploče je središnje i gospodarski najznačajnije naselje, koje sa susjednim naseljima (Šarić Struga, Rogotin, Baćina) tvori fizičku (minikonurbacijsku) cjelinu sa ukupno 7485 stanovnika 2011. godine, ili 73,85% ukupnog stanovništva Grada. [8]

3.3. Gospodarska obilježja Grada Ploča

Socioekonomska struktura stanovništva (struktura prema zaposlenosti) za 2011. godinu ukazala je kako je u Gradu Ploče najviše zaposlenih u djelatnostima tercijarnog ili uslužnog (48,14%) i kvartarnog sektora (33,64%). Prema broju zaposlenih slijede djelatnosti sekundarnog (15,67%) i primarnog sektora (2,55%). [6]

Prostornim planom uređenja Grada Ploča određeni su gospodarski sadržaji sljedećih djelatnosti [6]:

- gospodarske djelatnosti (proizvodne i poslovne) i komunalne infrastrukture

- ugostiteljstvo i turizam

- poljoprivreda, stočarstvo, ribarstvo i marikultura

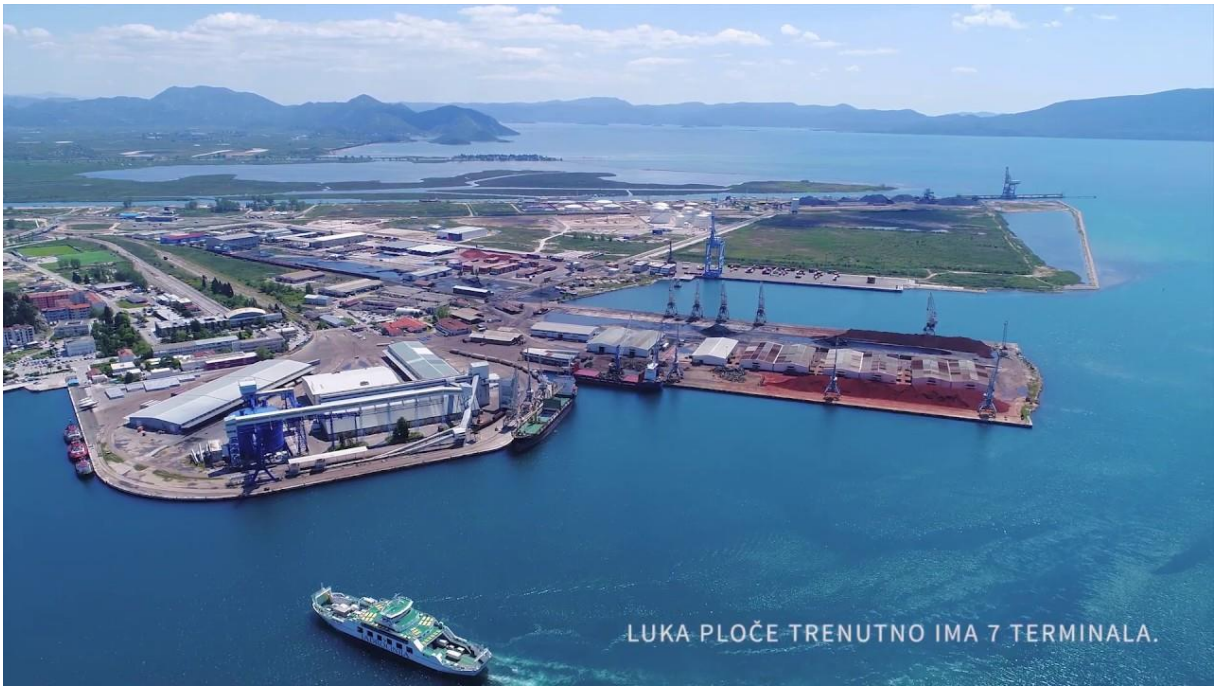
- šumarstvo

Temelj gospodarstva i razvoja u Gradu Ploče predstavlja morska luka univerzalne namjene preko kojih se transport gotovo svih vrsta tereta koji se pojavljuju u međunarodnom pomorskom prometu.

Luka Ploče raspolaže s ukupno sedam terminala koji omogućavaju profesionalnu uslugu u pomorskom prometu, lučke usluge te usluge skladištenja robe i špedicije. Kategorizirana je kao luka univerzalne namjene te služi za prekrcaj gotovo svih vrsta tereta koji se pojavljuju u međunarodnom pomorskom prometu. Ukupni godišnji prekrcajni kapacitet Luke Ploče procjenjuje se na 4,8 milijuna tona rasutih i generalnih tereta. Kapacitet kontejnerskog prometa procjenjuje se na 60.000 TEU

godišnje. Sedam od osam operativnih obala u Pločama s dubinom do 14 m,(novi terminal ima dubok gaz do 18 m) omogućava prihvat plovila do veličine Panamax brodova, dok željeznički kolosijeci, koji se protežu uzduž operativnih vezova, direktno povezuju luku s njezinim gravitacijskim područjem. Sva pristaništa imaju priručne skladišne objekte. U luci se nalaze i dva silosa: jedan za žitarice, a drugi za glinicu. [9]

Na slici 6 je prikazan teritorij luke Ploče koji obuhvaća 7 terminala sa svom potrebnom opremom za obavljanje usluga u pomorskom prometu.



Slika 6. Prikaz terminala u luci Ploče
Izvor: [9]

4. PRIKUPLJANJE I OBRADA PODATAKA

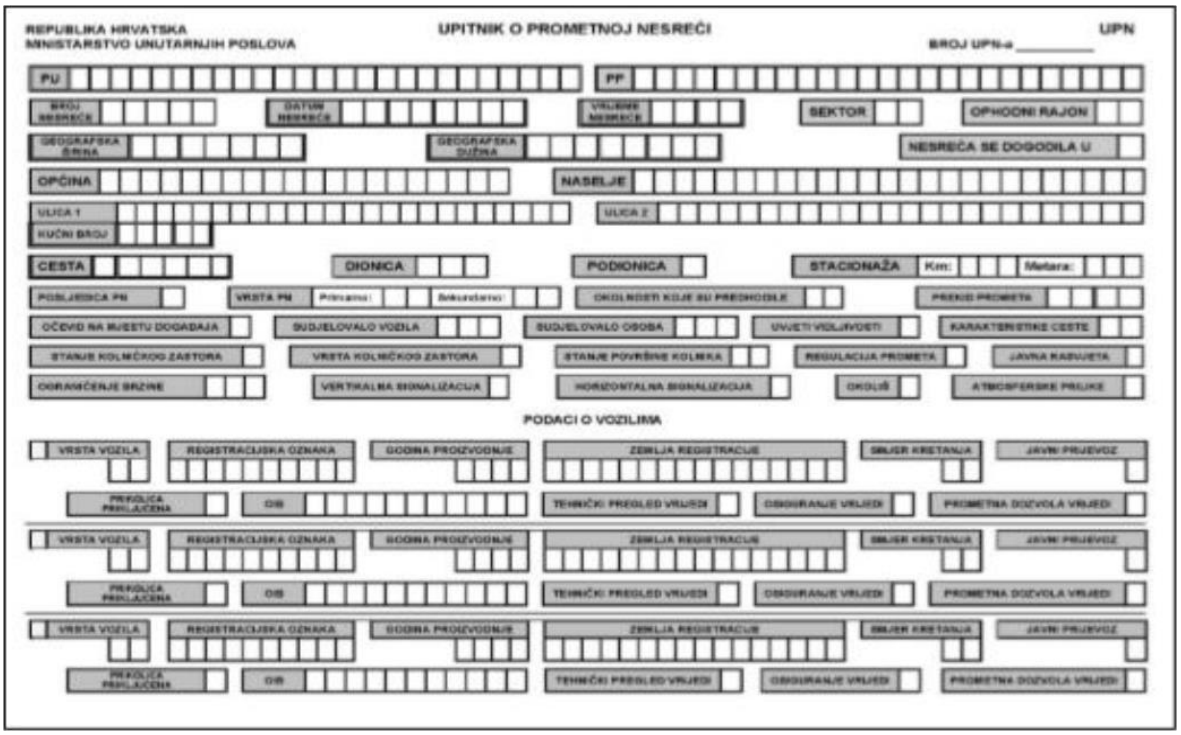
Za potrebe izrade diplomskog rada prikupljeni su podatci o prometnim nesrećama od Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske (MUP). Navedeni podatci se odnose na cjelokupno područje Grada Ploča unutar 9 naselja za period od 2016. do 2018. godine.

4.1. Prikupljanje podataka od Ministarstva unutarnjih poslova

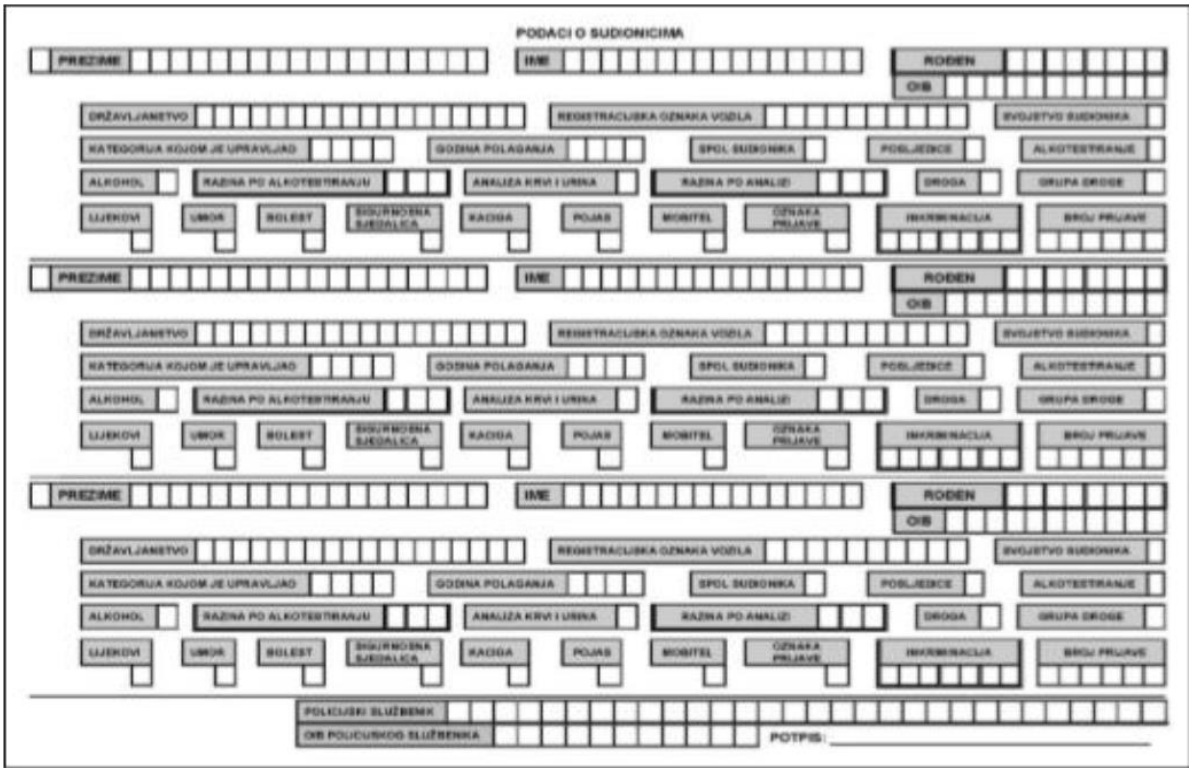
Policijski službenici dužni su izaći na mjesto prometne nesreće i događaja u prometu o kojima su obaviješteni. Nakon što policija zaprimi dojavu o prometnoj nesreći, na mjesto događaja se upućuje policijska ophodnja koja utvrđuje stanje i provjerava istinitost dojave. Ako je u prometnoj nesreći netko od sudionika prometne nesreće zadobio tjelesne ozljede ili je poginuo, odnosno, ukoliko se sumnja na počinjenje "prometnog" kaznenog djela – policija je dužna obaviti očevid prometne nesreće. Policija prilikom obavljanja očevida utvrđuje sve važne činjenice o prometnoj nesreći. Nakon svakog obavljenog očevida prometne nesreće policijski službenik popunjava obrazac - "Upitnik o prometnoj nesreći". [5]

Na slikama 6 i 7 je prikazan upitnik o prometnoj nesreći unutar kojeg se unose svi relevantni podaci o prometnoj nesreći. Prilikom popunjavanja upitnika se policijski službenici koriste službenim Znakovnikom na osnovu kojeg se podaci unose pod određenim oznakama koji zamjenjuju određene pojmove. Svi podaci se unose u bazu Informacijskog sustava odmah nakon popunjavanja.

Unutar općih podataka o prometnim nesrećama se nalaze: naziv nadležne policijske uprave i postaje, podatke o lokaciji prometne nesreće, geografsku širinu i dužinu, te podatke o datumu i vremenu događanja prometne nesreće. Specifični podaci o prometnim nesrećama sadrže podatke o vrsti prometne nesreće, okolnostima pod kojima je nesreća nastala, posljedicama prometne nesreće, javnoj rasvjeti, horizontalnoj i vertikalnoj signalizaciji, atmosferskim prilikama koje su bile u trenutku događanja prometne nesreće, vozilima koji su sudjelovali u prometnoj nesreći te samim sudionicima prometne nesreće.



Slika 7. Upitnik o prometnoj nesreći 1/2
Izvor: [10]



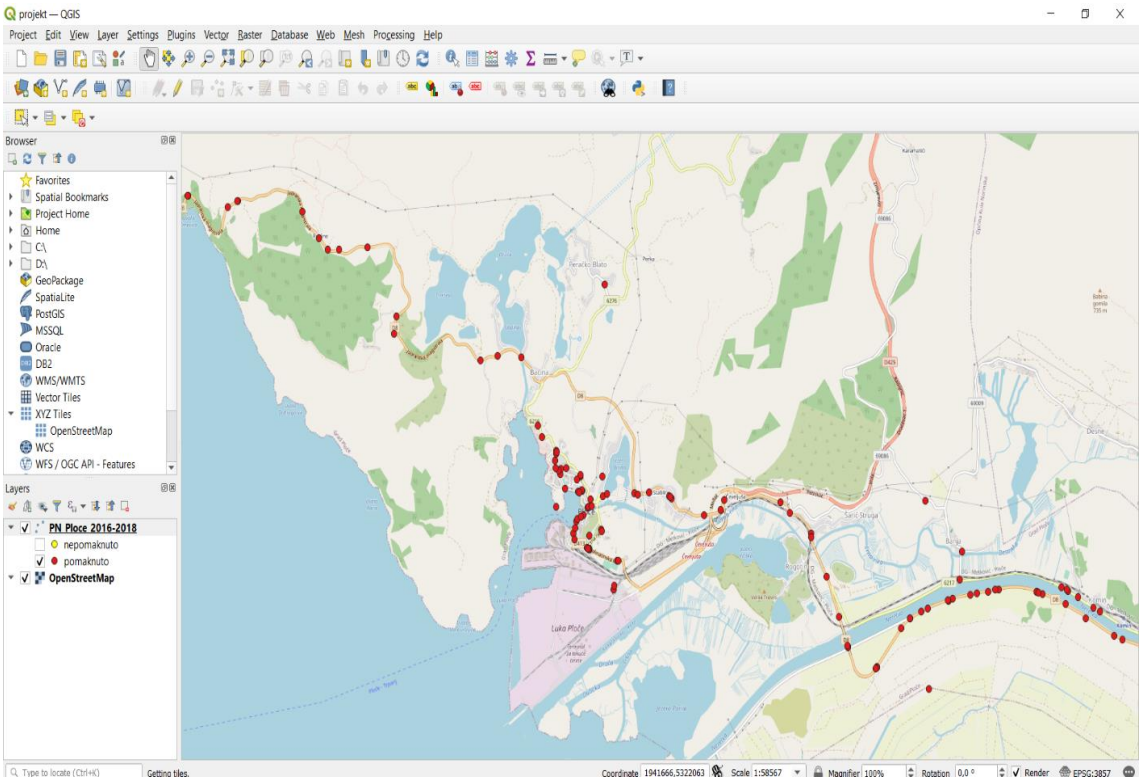
Slika 8. Upitnik o prometnoj nesreći 2/2
Izvor: [10]

4.2. Računalni program za obradu podataka QGIS

QGIS (ranije poznat kao i Quantum GIS) je geografski informacijski sustav otvorenoga koda i ujedno je i besplatan za uporabu. Ovaj GIS program omogućuje rad u brojnim operativnim računalnim sustavima kao što su Windows, Mac OS, Android i drugi. Također podržava širok krug vektorskih i rasterskih formata, uključujući ESRI Shape datoteke, kao i razne formate baza podataka (PostgreSQL/PostGIS) te omogućuje instalaciju različitih dodataka. QGIS program uvelike se koristi na međunarodnoj razini u akademskim i profesionalnim krugovima te predstavlja alternativni alat za pojedince ili ustanove u odnosu na znatno skuplje slične komercijalne programe u GIS okružju. [11]

Svaka prometna nesreća sadrži odgovarajuću koordinatu, odnosno geografsku širinu i geografsku dužinu i u tom su obliku unesene su u QGIS program u georeferenciranu kartu. Prilikom unošenja koordinata prometnih nesreća u program, uočene su krivo unesene koordinate od strane MUP-a koje je bilo potrebno locirati na ispravnu adresu. Korekcije su moguće jer za svaku nesreću su navedene ulice i dionice ceste na kojoj se nalaze.

Na slici 9 je prikazana obrada podataka prometnih nesreća u računalnom programu QGIS za potrebe analize sigurnosti navedenog područja obuhvata.

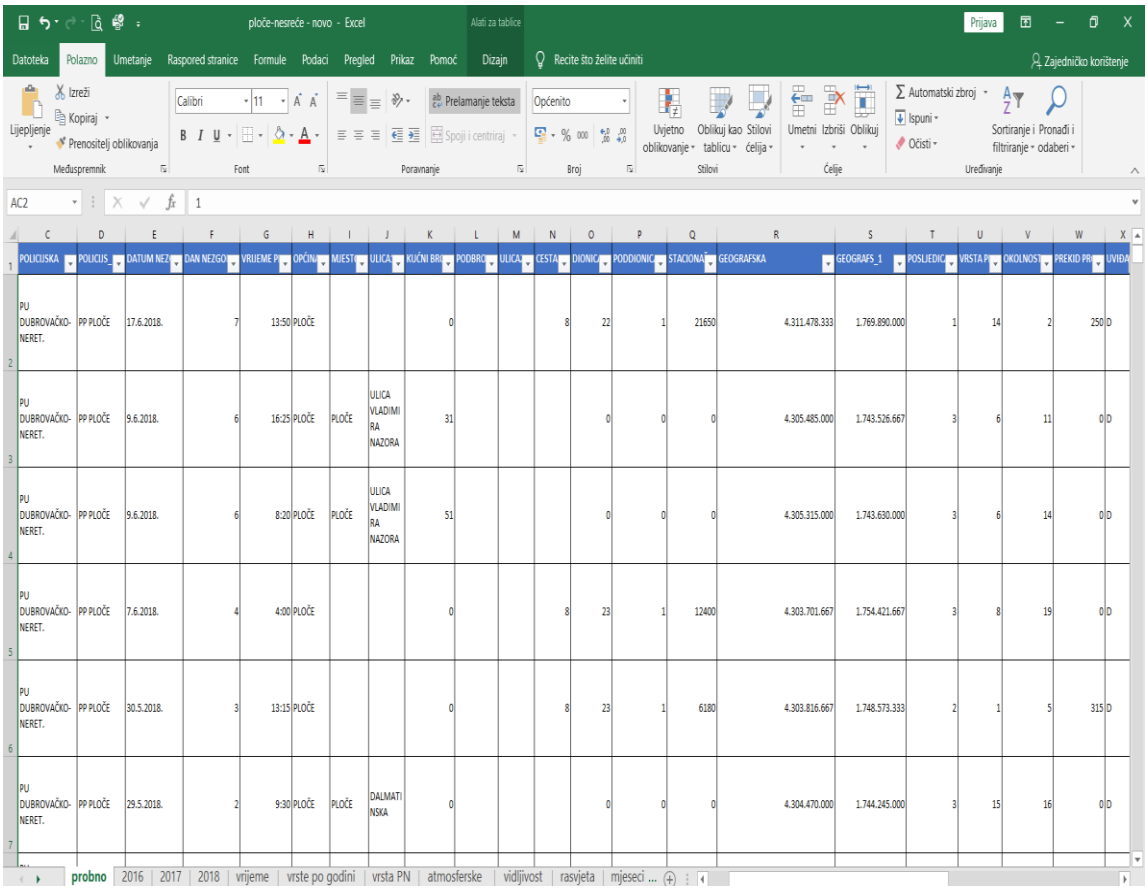


Slika 9. Obrada podataka prometnih nesreća u programu QGIS

4.3. Obrada podataka u programskom paketu Microsoft Office – Excel

Microsoft Excel je programski alat tvrtke Microsoft koji služi za tablični prikaz, izradu grafikona, računanje i statističku obradu podataka. Jedan je od najefikasnijih i najpopularnijih programa za tablične proračune. Dokumenti u Microsoft Office - Excel-u sadrže u svom nazivu nastavak ".xls".

Prema prikupljenim podacima o prometnim nesrećama na području Grada Ploča za razdoblje od 2016. do 2018. godine je napravljena statistička analiza sigurnosti prometa koja će biti prikazana u sljedećem poglavlju. Prema službenom MUP- ovom znakovniku prometnih nesreća je napravljena obrada podataka za svaku od pojedinih nesreća. Na slici 10 je prikazana obrada podataka u programu Microsoft Excel.

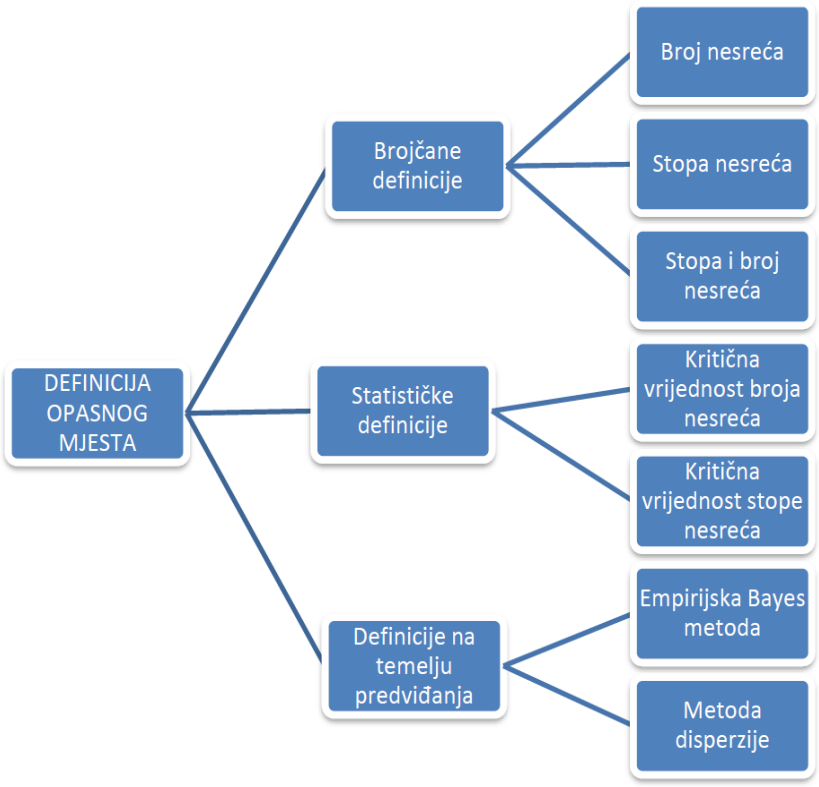


Slika 10. Obrada podataka prometnih nesreća u programu Microsoft Excel

5. ANALIZA OPASNIH MJESTA U CESTOVNOM PROMETU

Prilikom definiranja opasnog mjesta u cestovnom prometu ne postoji jednoznačni oblik u literaturi za objašnjenje samog pojma, pogotovo zbog dinamike prometnog sustava i tehnoloških i znanstvenih spoznaja koje se iznova utvrđuju. S obzirom na važnost sigurnosti svih sudionika u cestovnom prometu, potrebno je utvrditi mjesta na prometnoj mreži na kojoj postoji veliki rizik nastanka prometne nesreće.

Na slici 11 su prikazana 3 načina definiranja opasnih mjesta: brojčane definicije, statističke definicije i definicije temeljene na predviđanju prometnih nesreća.[4]



Slika 11. Definicije opasnog mjesta prema načinu identifikacije

Izvor: [4]

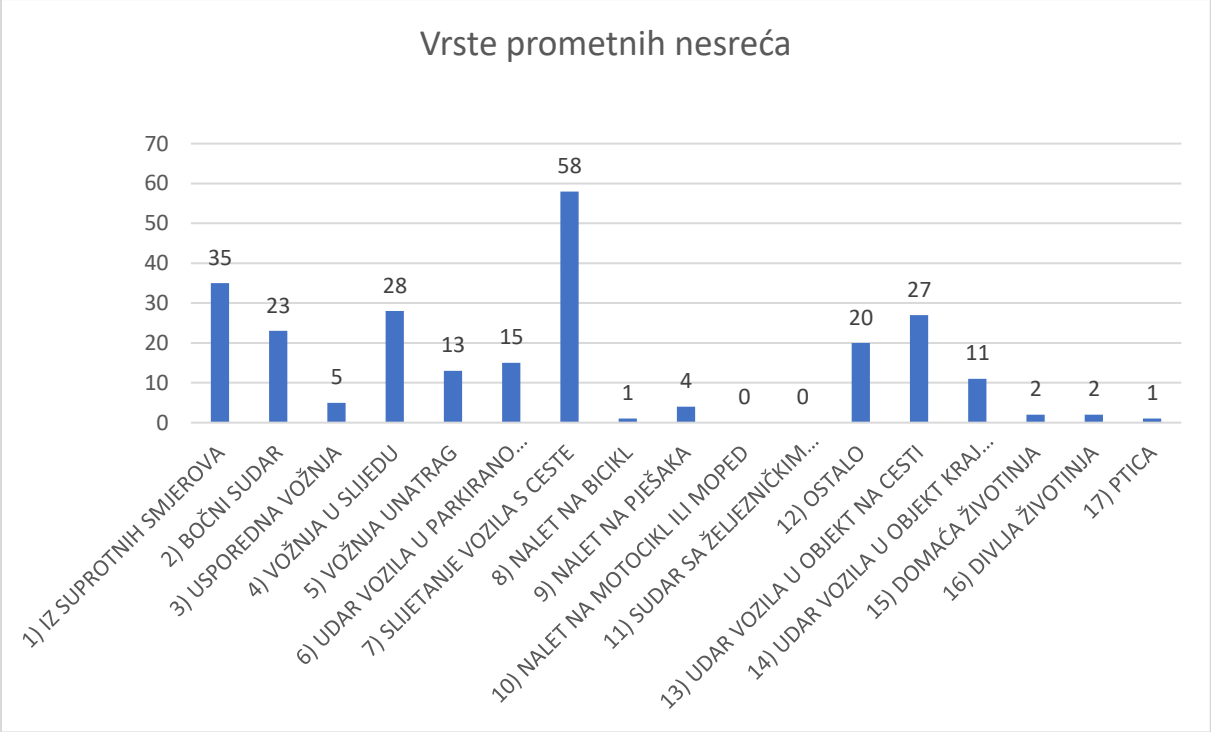
Za potrebe ovog diplomskog rada provedena je statistička analiza prometnih nesreća za područje Grada Ploča u razdoblju od 2016. do 2018. godine koristeći Microsoft Excel i analiza opasnih mjesta pomoću toplinskih karata uz pomoć QGIS programa.

5.1. Statistička analiza podataka o prometnim nesrećama

U razdoblju od 2016. do 2018. na području Grada Ploča dogodilo se 245 prometnih nesreća. Prometne nesreće su unesene u bazu informacijskog sustava od strane Ministarstva unutarnjih poslova koristeći službeni Znakovnik na osnovu kojeg se podaci unose pod određenim oznakama koji zamjenjuju određene pojmove.

Unutar statističke analize u ovom poglavlju su analizirane sve vrste nesreća koje su se dogodile na području obuhvata prema: okolnostima, posljedicama, vremenskim čimbenicima, karakteristikama ceste, rasvjeti ceste, vertikalnoj i horizontalnoj signalizaciji, ograničenju brzine, regulaciji prometa, atmosferskim prilikama, uvjetima vidljivosti. Za prikaz je korišten grafički i tablični oblik pomoću Microsoft Excela.

Prema MUP – ovom znakovniku postoji 17 vrsta prometnih nesreća i za Grad Ploče za razdoblje od 2016. do 2018. su prikazane na grafikonu 3. Od ukupnog broja prometnih nesreća, najveći broj se odnosi na slijetanje vozila s ceste, čak njih 58, zatim slijede iz suprotnih smjerova 35, vožnja u slijedu s 28 nesreća, udar vozila u objekt na cesti 27 i bočni sudar broji 23 prometne nesreće.



Grafikon 3. Vrste prometnih nesreća za razdoblje od 2016. do 2018

Od ukupnog broja prometnih nesreća, slijetanje vozila s ceste zauzima udio od 24 %, iz suprotnih smjerova čini 14%, vožnja u slijedu i udar vozila u objekt na cesti svaka po 11%. Bočni sudar zauzima udio od 9 %, ostalo 8 %, udar vozila u parkirano vozilo i vožnja unatrag imaju svaka po 6 %. Gotovo zanemariv udio prometnih nesreća na području Grada Ploča podrazumijevaju: usporedna vožnja, nalet na bicikl, nalet na pješaka, nalet na domaću životinju, nalet na divlju životinju i nalet na pticu u rasponu od 1 do 2 %.

5.1.1. Analiza općih podataka o prometnim nesrećama

Analiza općih podataka o prometnim nesrećama prikazana je i objašnjena preko sljedećih tablica i grafikona. Tablice su koncipirane kako bi se u njima prikazala struktura prema vrsti prometne nesreće. Zbog velikog broja vrsta prometnih nesreća, grupirane su prema redoslijedu na osnovu znakovnika.

Iz tablice 2 je vidljivo kako je ukupan broj prometnih nesreća po godinama u opadanju. Nakon što je 2016. godine bilo 89 prometnih nesreća, 2017. je taj broj pao na 84 prometne nesreće, dok je 2018. bilo najmanje prometnih nesreća, njih 72.

Sudar vozila iz suprotnog smjera najveći postotak prometnih nesreća zauzima 2018. godine i ima ih 19,44 % od ukupnog broja prometnih nesreća te godine. U 2017. godini je taj broj bio nešto manji i iznosi 13, odnosno 15,48 % ukupnog broja. U 2016. godini je broj prometnih nesreća najmanji i zauzima 8,99 % ukupnog broja prometnih nesreća koji su se dogodili navedene godine.

Bočni sudar je najveći broj prometnih nesreća imao 2016, njih 11, zatim je tijekom sljedeće dvije godine u padu. U 2017. godini je broj prometnih nesreća bio 8, a 2018. godine 4, odnosno 5,56 %.

Usporedna vožnja ukupno zauzima svega 2 % od ukupnog broja prometnih nesreća. Najviše prometnih nesreća s navedenom vrstom jer bilo 2017. godine, njih 3. U 2016. i 2018. godini je bila samo 1 nesreća.

Tablica 2. Ukupan broj prometnih nesreća na području Grada Ploča za sudar vozila iz suprotnog smjera, bočni sudar i usporednu vožnju

Godina	Ukupan broj prometnih nesreća	sudar vozila iz suprotnog smjera	postotak	bočni sudar	postotak	usporedna vožnja	postotak	ukupno	ukupno %
2016.	89	8	8,99	11	12,36	1	1,12	20	**22,47**
2017.	84	13	15,48	8	9,52	3	3,57	24	**28,57**
2018.	72	14	19,44	4	5,56	1	1,39	19	**26,39**
ukupno	**245**	**35**	**14,29**	**23**	**9,39**	**5**	**2,04**	**63**	**25,71**

Tablica 3 prikazuje ukupan broj prometnih nesreća za vožnju u slijedu, vožnju unatrag i udar vozila u parkirano vozilo.

Vožnja u slijedu zauzima 11,43 % od ukupnog broja nesreća na navedenom području obuhvata. U 2016. godini je bilo 8 prometnih nesreća, dok se 2017. i 2018. godine ta brojka popela na 10 prometnih nesreća.

Vožnja unatrag je 2016. godine bila uzrok 6 prometnih nesreća, odnosno 6,74 %. U 2017. godini je broj prometnih nesreća narastao na 7, dok 2018. godine nije bilo uopće prometnih nesreća navedene vrste.

Udar vozila u parkirano vozilo je u blagom padu tijekom godina. U 2016. godini je bilo 6 prometnih nesreća, odnosno 6,74 % od ukupnog broja prometnih nesreća. Sljedeće godine, 2017. ih je bilo 5, dok je 2018. godine bilo ukupno 4 prometne nesreće.

Tablica 3. Ukupan broj prometnih nesreća na području Grada Ploča za sudar vozila vožnjom u slijedu, vožnja unatrag i udar vozila u parkirano vozilo

VRSTE PROMETNIH NESREĆA									
Godina	Ukupan broj prometnih nesreća	vožnja u slijedu	postotak	vožnja unatrag	postotak	udar vozila u parkirano vozilo	postotak	ukupno	ukupno %
2016.	89	8	8,99	6	6,74	6	6,74	20	**22,47**
2017.	84	10	11,90	7	8,33	5	5,95	22	**26,19**
2018.	72	10	13,89	0	0,00	4	5,56	14	**19,44**
ukupno	**245**	**28**	**11,43**	**13**	**5,31**	**15**	**6,12**	**56**	**22,86**

U tablici 4. analizirane su prometne nesreće prema vrstama: slijetanju vozila s ceste, nalet na bicikl i nalet na pješaka. Slijetanje vozila s ceste je najčešći oblik prometne nesreće na području Grada Ploča kroz sve promatrane godine. Najviše prometnih nesreća je bilo 2016. godine, njih 21, 2017. godine je bilo 19 prometnih nesreća, 2018. godine, njih 18. Od ukupnog broja prometnih nesreća, zauzima udio od 23,67 %.

Naleta vozila na bicikl nije bilo u 2016. i 2017. godini, dok je 2018. godine bio samo jedan nalet. Nalet vozila na pješaka je bio najveći 2016. godine, čak njih 4, dok sljedeće dvije promatrane godine nije bilo navedene vrste prometne nesreće.

Tablica 4. Ukupan broj prometnih nesreća na području Grada Ploča za slijetanje vozila s ceste, nalet na bicikl i nalet na pješaka

VRSTE PROMETNIH NESREĆA									
Godina	Ukupan broj prometnih nesreća	slijetanje vozila s ceste	postotak	nalet na bicikl	postotak	nalet na pješaka	postotak	ukupno	ukupno %
2016.	89	21	23,60	0	0,00	4	4,49	25	**28,09**
2017.	84	19	22,62	0	0,00	0	0,00	19	**22,62**
2018.	72	18	25,00	1	1,39	0	0,00	19	**26,39**
ukupno	**245**	**58**	**23,67**	**1**	**0,41**	**4**	**1,63**	**63**	**25,71**

U tablici 5. analizirane su ostale prometne nesreće, udar vozila u objekt na cesti i udar vozila u objekt kraj ceste. Ostalih prometnih nesreća je u 2016. godini bilo ukupno 8, dok je sljedeće dvije godine, 2017 i 2018. bilo ukupno 6, odnosno 8,33 %.

Udar vozila u objekt na cesti je bio najveći broj u 2017. godini, njih 10, odnosno 11,90 % od ukupnog broja prometnih nesreća. U 2016. godini je bilo ukupno 8 prometnih nesreća, dok je 2018. bilo 9 prometnih nesreća navedene vrste.

Udar vozila u objekt kraj ceste zauzima udio od 4,49 % od ukupnog broja prometnih nesreća. Najviše ih je bilo 2016. godine, njih 5, a najmanje 2017. godine, 2 prometne nesreće. U 2018. godini su bile 4 prometne nesreće, odnosno 5,56 % od ukupnog broja.

Tablica 5. Ukupan broj prometnih nesreća na području Grada Ploča za ostale prometne nesreće, udar vozila u objekt na cesti i udar vozila u objekt kraj ceste

VRSTE PROMETNIH NESREĆA									
Godina	Ukupan broj prometnih nesreća	ostalo	postotak	udar vozila u objekt na cesti	postotak	udar vozila u objekt kraj ceste	postotak	ukupno	ukupno %
2016.	89	8	8,99	8	8,99	5	5,62	21	**23,60**
2017.	84	6	0,00	10	11,90	2	2,38	18	**14,29**
2018.	72	6	8,33	9	12,50	4	5,56	19	**26,39**
ukupno	**245**	**20**	**8,16**	**27**	**11,02**	**11**	**4,49**	**58**	**23,67**

U tablici 6. su analizirane prometne nesreće: nalet na domaću životinju, nalet na divlju životinju i nalet na pticu. U 2016. i 2017. godini je bila po jedna prometna nesreća naleta na domaću životinju, dok 2018. godine nije bilo navedene vrste prometne nesreće.

U 2016 i 2018. godini je bila po jedna prometna nesreća s naletom na divlju životinju, dok 2017. godine nije bilo nijednog naleta. Nalet na pticu je bio samo 2017 i to jedna prometna nesreća.

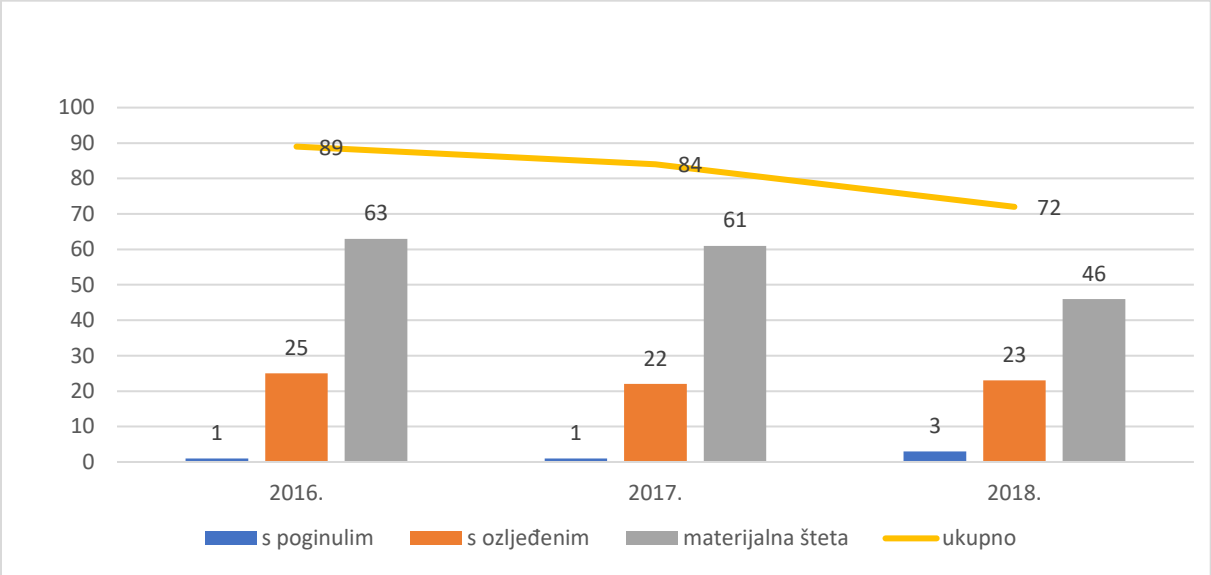
Tablica 6. Ukupan broj prometnih nesreća na području Grada Ploča za nalet na domaću životinju, nalet na divlju životinju i nalet na pticu

Godina	Ukupan broj prometnih nesreća	nalet na domaću životinju	postotak	nalet na divlju životinju	postotak	nalet na pticu	postotak	ukupno	ukupno %
2016.	89	1	1,12	1	1,12	0	0,00	2	**2,25**
2017.	84	1	1,19	0	0,00	1	1,19	2	**2,38**
2018.	72	0	0,00	1	1,39	0	0,00	1	**1,39**
ukupno	**245**	**2**	**0,82**	**2**	**0,82**	**1**	**0,41**	**5**	**2,04**

Prema Znakovniku Ministarstva unutarnjih poslova za popunjavanje upitnika o prometnoj nesreći, postoji podjela na 3 skupine posljedica : s poginulim osobama, s ozlijeđenim osobama i materijalnom štetom.

Iz grafikona 4 je vidljivo kako je najveći broj posljedica prometnih nesreća bila materijalna šteta. U 2016. i 2017 godini je bila po jedna prometna nesreća sa smrtnom posljedicom na navedenom području. U 2018. godini je bilo najviše prometnih nesreća s poginulim osobama, čak njih 3. Najveći broj prometnih nesreća sa ozlijeđenim

osobama je bio u 2016. godini, njih čak 25. U 2017. godini je bilo ukupno 22 prometne nesreće s ozlijeđenim osobama, dok je u 2018. godini bilo 23 prometne nesreće s navedenom posljedicom.



Grafikon 4. Posljedice prometnih nesreća na području Grada Ploča kroz promatrane godine

U sljedećim tablicama analizirane su vrste prometnih nesreća s obzirom na posljedicu. S obzirom na velik broj vrsta prometnih nesreća, nesreće su grupirane za bolje uspoređivanje.

Iz tablice 7. se primjećuje kako je kod sudara vozila iz suprotnih smjerova najveći broj prometnih nesreća u razdoblju od 2016. do 2018. godine bilo s materijalnom štetom, njih 19. S ozlijeđenim osobama je bilo 16 prometnih nesreća, dok poginulih nije bilo s navedenom vrstom u promatranom razdoblju.

Kod bočnog sudara je bila jedna prometna nesreća u promatranom razdoblju sa poginulom osobom, 4 nesreće su bile s ozlijeđenim osobama, a 18 je bilo s materijalnom štetom. Prometnih nesreća uzrokovanih usporednom vožnjom je bilo samo s materijalnom štetom, njih 8.

Kod vrste prometne nesreće vožnje u slijedu, bilo je 23 s materijalnom štetom i 5 s ozlijeđenim osobama, dok s poginulim osobama nije bila nijedna u promatranom razdoblju za navedeno područje obuhvata. Prometnih nesreća kod vožnje unatrag je bilo 13 i sve su bile jedino s materijalnom štetom.

Tablica 7. Posljedice prometnih nesreća na području Grada Ploča s obzirom na vrstu prometnih nesreća (1-5) za razdoblje od 2016. do 2018. godine

Posljedice prometnih nesreća	**VRSTE PROMETNIH NESREĆA**					
	iz suprotnih smjerova	bočni sudar	usporedna vožnja	vožnja u slijedu	vožnja unatrag	**ukupno**
s poginulim osobama	0	1	0	0	0	**1**
s ozlijeđenim osobama	16	4	0	5	0	**25**
s materijalnom štetom	19	18	5	23	13	**78**
ukupno	**35**	**23**	**5**	**28**	**13**	**104**

Iz tablice 8. je vidljivo kako je kod udara vozila u parkirano vozilo bilo 14 prometnih nesreća s materijalnom štetom, 1 je bila s ozlijeđenim osobama, a nije bilo nesreća s poginulim osobama.

Kod slijetanja vozila s ceste su bile 3 prometne nesreće s poginulim osobama, njih najviše od svih vrsta prometnih nesreća. S materijalnom štetom je bilo 30 prometnih nesreća, a s ozlijeđenim osobama njih 25. Nalet na bicikl je bio samo jedan unutar promatranog perioda i posljedica je bila s ozlijeđenim osobama. Naleta na pješaka je bilo 4 prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama. Kod ostalih vrsta prometnih nesreća, 11 je bilo s materijalnom štetom, 8 s ozlijeđenim osobama i 1 prometna nesreća je bila nažalost sa smrtnom posljedicom.

Tablica 8. Posljedice prometnih nesreća na području Grada Ploča s obzirom na vrstu prometnih nesreća (6-10) za razdoblje od 2016. do 2018. godine

Posljedice prometnih nesreća	**VRSTE PROMETNIH NESREĆA**					
	udar vozila u parkirano vozilo	slijetanje vozila s ceste	nalet na bicikl	nalet na pješaka	ostalo	**ukupno**
s poginulim osobama	0	3	0	0	1	**4**
s ozlijeđenim osobama	1	25	1	4	8	**39**
s materijalnom štetom	14	30	0	0	11	**55**
ukupno	**15**	**58**	**1**	**4**	**20**	**98**

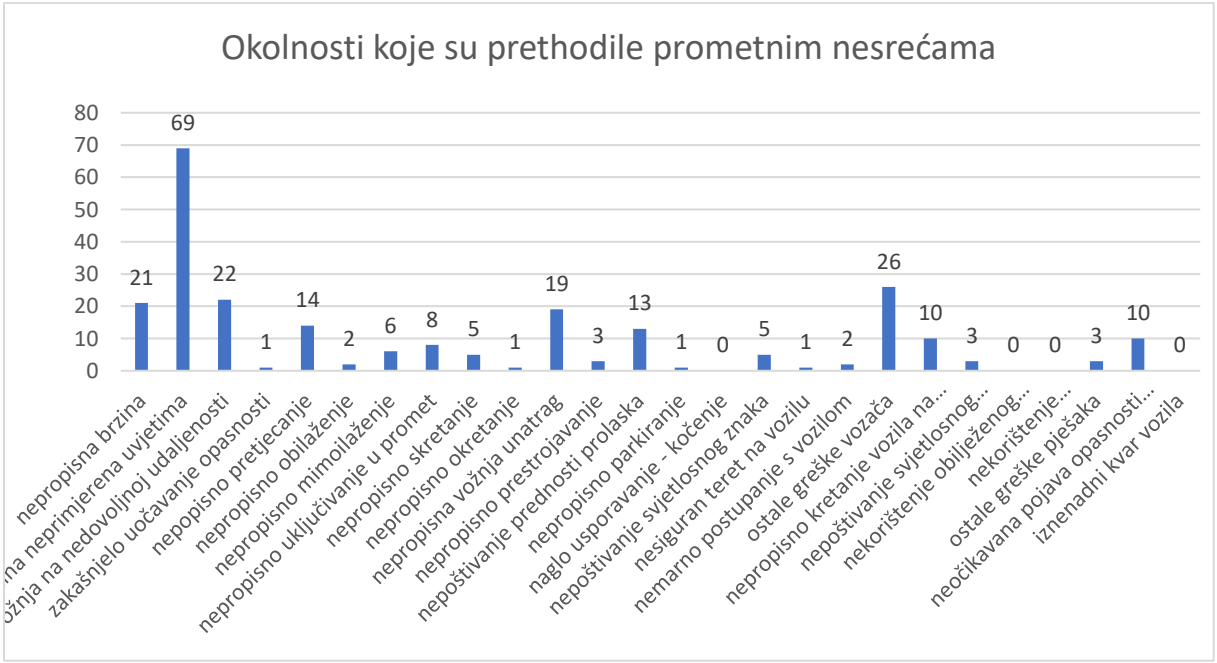
Iz tablice 9. se može iščitati da je s obzirom na udar vozila u objekt na cesti bilo 25 prometnih nesreća s materijalnom štetom, 2 s ozlijeđenim osobama i nije bilo poginulih sudionika. Kod udara vozila u objekt kraj ceste je bilo 7 prometnih nesreća s materijalnom štetom i 4 s ozlijeđenim osobama.

Kod vrsta prometnih nesreća s obzirom na nalet na domaću životinju, divlju životinju i nalet na pticu je kao posljedica bila jedino materijalna šteta.

Tablica 9. Posljedice prometnih nesreća na području Grada Ploča s obzirom na vrstu prometnih nesreća (11-15) za razdoblje od 2016. do 2018. godine

Posljedice prometnih nesreća	**VRSTE PROMETNIH NESREĆA**					
	udar vozila u objekt na cesti	udar vozila u objekt kraj ceste	nalet na domaću životinju	nalet na divlju životinju	nalet na pticu	**ukupno**
s poginulim osobama	0	0	0	0	0	**0**
s ozlijeđenim osobama	2	4	0	0	0	**6**
s materijalnom štetom	25	7	2	2	1	**37**
ukupno	**27**	**11**	**2**	**2**	**1**	**43**

Iz grafikona 5. je vidljivo da je najčešća okolnost koja je prethodila prometnoj nesreći bila brzina neprimjerena uvjetima na cestama i bilo je ukupno 69 nesreća s tom okolnosti, odnosno 28,16 %. Sljedeća okolnost spada pod kategoriju ostalih grešaka vozača i iznosi 26 prometnih nesreća u promatranom periodu. Vožnja na nedovoljnoj udaljenosti je uzrokovala 22 prometne nesreće, a nepropisna brzina njih 21. Nepropisna vožnja unatrag je prethodila kod 19 prometnih nesreća, odnosno 7,75 %.

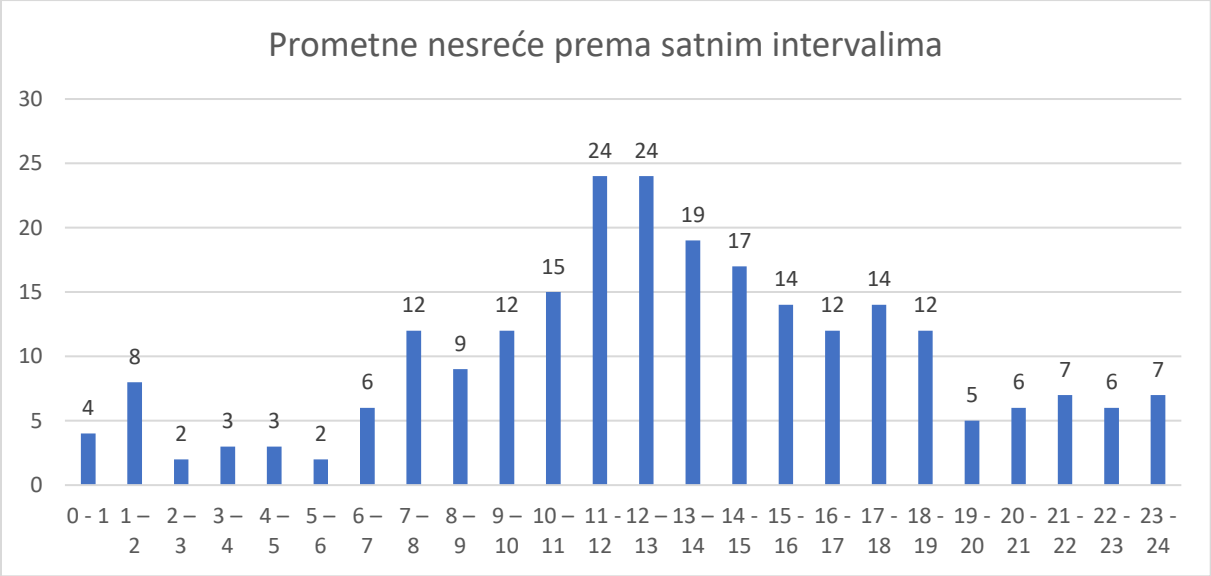


Grafikon 5. Okolnosti koje su prethodile prometnim nesrećama na području Grada Ploča u razdoblju od 2016. do 2018. godine

5.1.2. Analiza podataka prema vremenu prlikom događanja prometnih nesreća

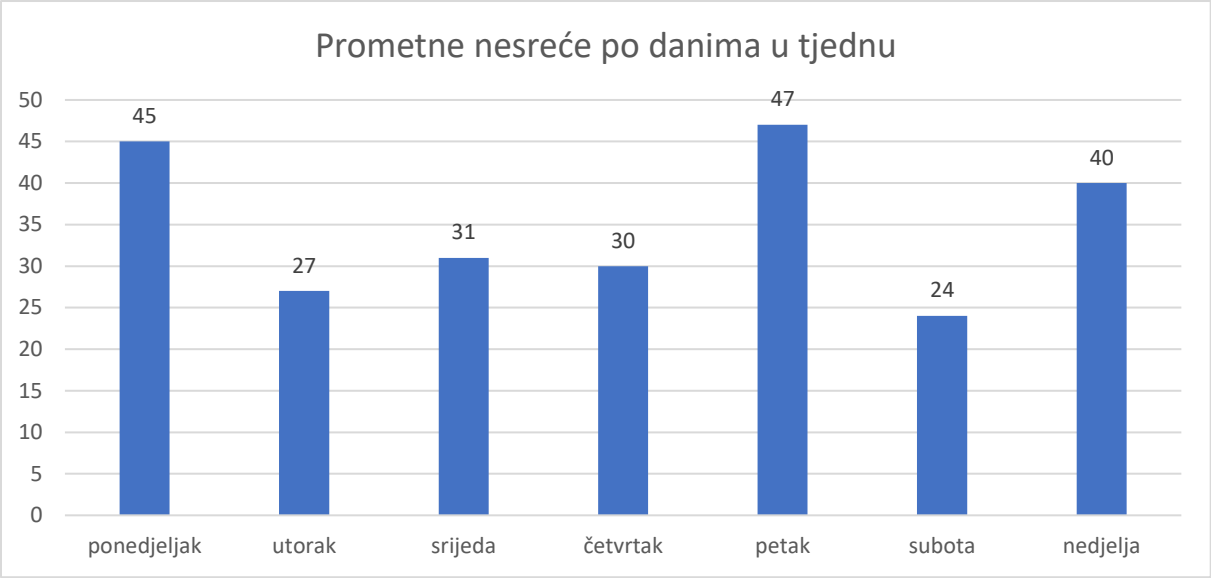
U ovom su radu analizirane prometne nesreće prema vremenskim komponentama imajući u vidu analizu prema mjesecima, danima u tjednu i satima.

Iz grafikona 6. se može uočiti da se najviše prometnih nesreća na području Grada Ploča događa u periodu od 10 do 11 sati i od 11 do 12 sati, njih 24 u svakom satnom intervalu. U vremenskom periodu od 12 do 13 sati je ukupno 19 prometnih nesreća, a između 13 i 14 sati je 17 prometnih nesreća. Najmanje prometnih nesreća se događa u kasnim noćnim satima i ranim jutarnjim, u rasponu od 2 do 8 prometnih nesreća. Uzrok tome je malo prometno opterećenje u tom vremenskom intervalu.



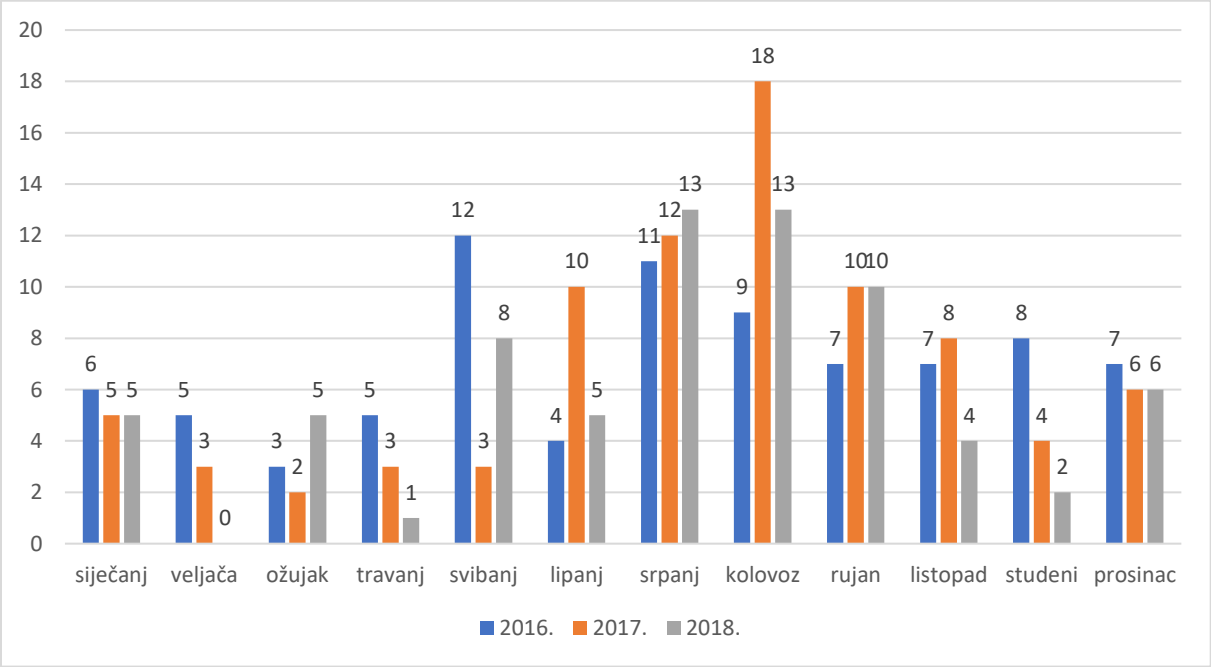
Grafikon 6. Analiza prometnih nesreća prema satnim intervalima tokom dana u periodu od 2016. do 2018. godine

U grafikonu 7. su prikazane prometne nesreće prema danima u tjednu. Iz toga je vidljivo da se najviše nesreća dogodilo petkom (19 %). Ponedjeljkom se dogodilo 45 prometnih nesreća, a nedjeljom njih 40. Najmanje ih je subotom, ukupno 24 prometne nesreće.



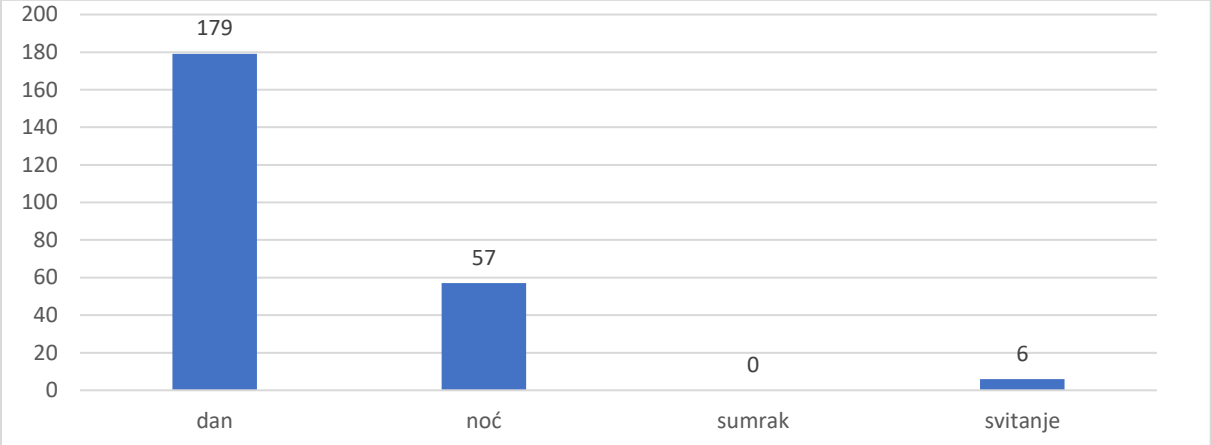
Grafikon 7. Broj prometnih nesreća prema danima u tjednu

Analizirajući mjesece u godini, prema grafikonu 8. su vidljive prometne nesreće prema mjesecima u godini. Najveći broj prometnih nesreća je zabilježeno u mjesecu kolovozu 2017. godine, ukupno njih 18. U srpnju i kolovozu je kroz promatrano razdoblje bilo najviše prometnih nesreća, uzrok tome je veliko prometno opterećenje zbog ljetne turističke sezone i velikog broja turista koji idu na trajekt, koji vozi na relaciji Ploče – Trpanj. Najmanje prometnih nesreća je u mjesecima veljači i ožujku.



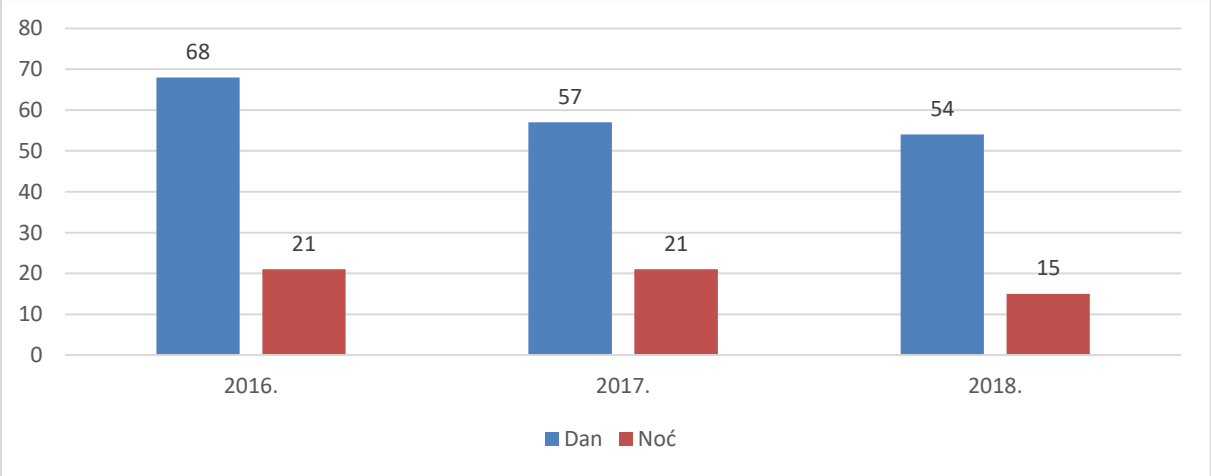
Grafikon 8. Prometne nesreće u mjesecima kroz analizirane godine

S obzirom na uvjete vidljivosti, najviše prometnih nesreća je bilo u dnevnim uvjetima, čak njih 179 (grafikon 9.). U noćnim uvjetima je ukupno 57 prometnih nesreća, a u svitanju 6 nesreća. U uvjetima sumraka nisu zabilježene prometne nesreće.



Grafikon 9. Ukupan broj prometnih nesreća prema uvjetima vidljivosti

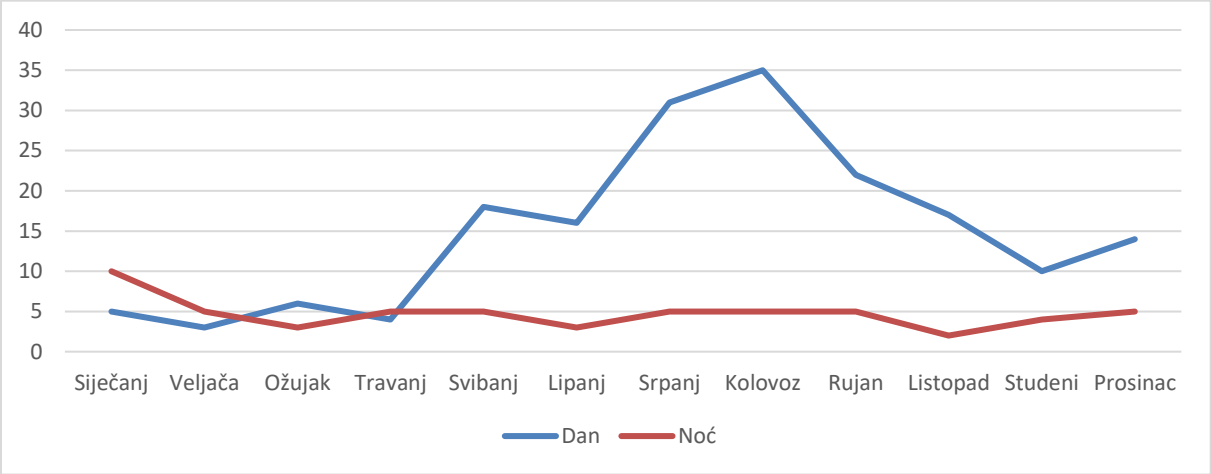
Grafikon 10. prikazuje ukupni broj prometnih nesreća prema promatranim godinama s obzirom na dnevne i noćne uvjete. U 2016. godini je bilo tri puta više nesreća u danu, nego u noći. Iz grafikona je vidljivo da broj prometnih nesreća u dnevnim i noćnim uvjetima ima tendenciju pada s obzirom na godine.



Grafikon 10. Ukupan broj prometnih nesreća prema godinama s obzirom na dan i noć

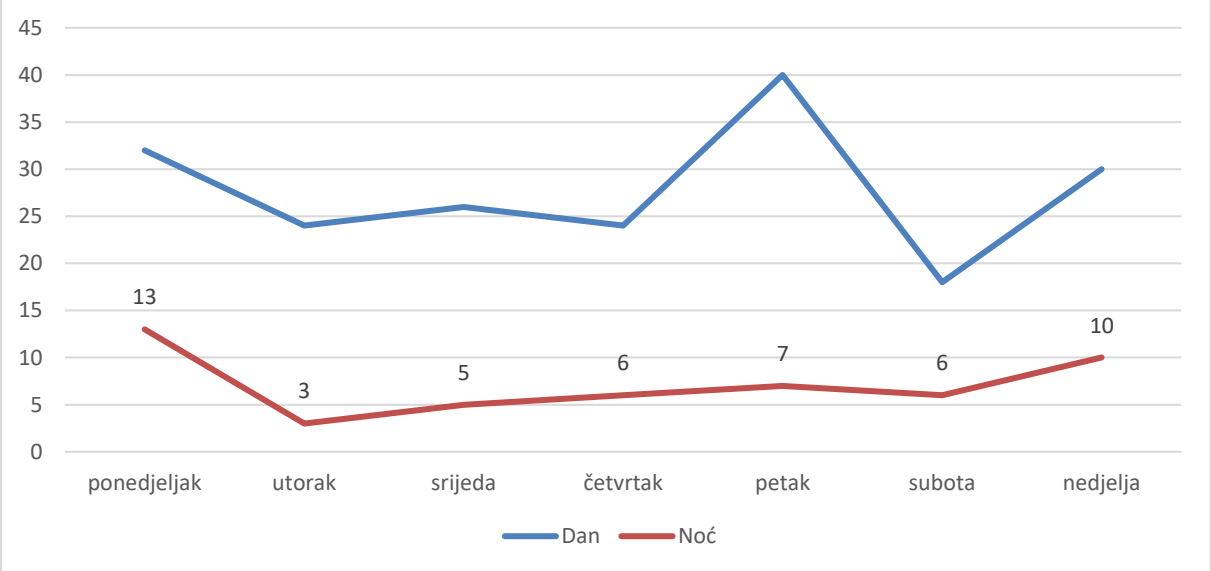
Iz grafikona 11 je vidljiv odnos prometnih nesreća dan – noć s obzirom na mjesečnu distribuciju u promatranom razdoblju od 2016. do 2018. godine. U zimskim mjesecima je vidljiv veći broj prometnih nesreća u noćnim uvjetima. Razlog tome je

skraćeni dan prema zimskom računanju vremena od prosinca do siječnja. U siječnju je zabilježeno najviše prometnih nesreća, ukupno njih 10, a najmanje u listopadu, 2 prometne nesreće.



Grafikon 11. Odnos prometnih nesreća dan - noć s obzirom na mjesečnu distribuciju od 2016. do 2018. godine

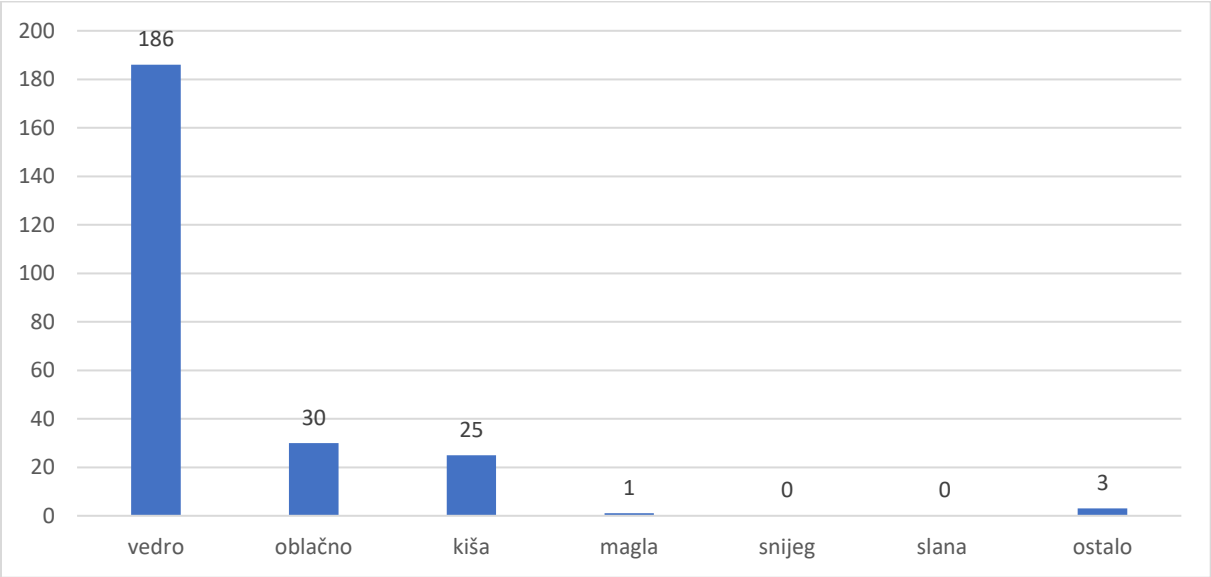
Prema grafikonu 12. se uočava odnos prometnih nesreća koje su se dogodile u dnevnim i noćnim uvjetima s obzirom na dane u tjednu. Najviše prometnih nesreća po noći se dogodilo u ponedjeljak, a najmanje u utorak.



Grafikon 12. Odnos prometnih nesreća dan - noć s obzirom na tjednu distribuciju od 2016. do 2018. godine

Iz grafikona 13. se može uočiti raspodjela prometnih nesreća prema atmosferskim prilikama. Najviše prometnih nesreća se dogodilo u vedrim uvjetima,

ukupno 186. Tijekom oblačnih uvjeta je ukupno 30, a u kišnim uvjetima 25 prometnih nesreća.



Grafikon 13. Ukupan broj prometnih nesreća s obzirom na atmosferske prilike

5.1.3. Analiza prometnih nesreća prema karakteristikama ceste

U sljedećim tablicama 10., 11. i 12. su analizirane vrste prometnih nesreća prema karakteristikama ceste. Karakteristike ceste prema Znakovniku mogu biti: T raskrižje, Y raskrižje, četverokrako raskrižje, kružni tok, zavoj, ravni cestovni potez, parkiralište, biciklistička staza i sl.

Prema karakteristikama ceste, iz tablice 10. je vidljivo da se kod sudara vozila iz suprotnih smjerova dogodilo najviše prometnih nesreća na zavoju, ukupno njih 17. Na ravnom potezu je ukupno 11 prometnih nesreća, a na T raskrižju 3 nesreće.

Bočnih sudara ima najviše na T raskrižju, ukupno 9 prometnih nesreća, zatim na ravnom cestovnom potezu 6 i na Y raskrižju 3 prometne nesreće. Prometne nesreće uzrokovane usporednom vožnjom su sve na ravnom cestovnom potezu, njih 5.

Vožnja u slijedu je najčešća kod ravnog cestovnog poteza, ukupno 22 prometne nesreće. Vožnja unatrag je u promatranom razdoblju najviše bila na parkiralištima, čini 4 prometne nesreće.

Tablica 10. Vrste prometnih nesreća (1 – 5) prema karakteristikama ceste za razdoblje od 2016. do 2018. godine

Karakteristike ceste	iz suprotnih smjerova	bočni sudar	usporedna vožnja	vožnja u slijedu	vožnja unatrag
T raskrižje	3	9	0	2	2
Y raskrižje	0	3	0	2	0
četverokrako	0	0	0	0	0
kružni tok	0	0	0	0	0
ostalo	1	1	0	1	2
čvor u više razina	0	0	0	0	0
most	2	0	0	0	0
podvožnjak	0	0	0	0	0
nadvožnjak	0	0	0	0	0
tunel	0	0	0	0	0
otvoren prijelaz preko željezničke pruge	0	0	0	0	0
zatvoren prijelaz preko željezničke Pruge	0	0	0	0	1
ispravna svjetlosna signalizacija	0	0	0	0	0
neispravna	0	0	0	0	0
pregledan	0	0	0	0	0
nepregledan	0	0	0	0	0
zavoj	17	2	0	0	0
ravni cestovni potez	11	6	5	22	3
parkiralište	0	0	0	0	4
pješački	0	0	0	0	0
nogostup	0	0	0	0	0
biciklistička staza	0	0	0	0	0
ostalo	1	2	0	1	1
pješačka zona	0	0	0	0	0
zona smirenog prometa	0	0	0	0	0
UKUPNO	**35**	**23**	**5**	**28**	**13**

U tablici 11 je vidljivo da se kod vrste prometne nesreće udara vozila u parkirano vozilo najviše prometnih nesreća dogodilo na ravnom cestovnom potezu, njih 5 i na parkiralištu 4 prometne nesreće. Kod slijetanja vozila s ceste se najviše prometnih nesreća dogodilo u zavoju, ukupno 39 prometnih nesreća, dok je na ravnom cestovnom potezu 16 prometnih nesreća.

Prometna nesreća, nalet na bicikl se dogodila na ravnom cestovnom potezu, ukupno 1 prometna nesreća. Nalet na pješaka je bio na ravnom cestovnom potezu,

ukupno 2 prometne nesreće, dok su na parkiralištu i pješačkom prijelazu bile po jedna prometna nesreća. Kod ostalih prometnih nesreća je najviše bilo na ravnom cestovnom potezu, ukupno 13 prometnih nesreća.

Tablica 11. Vrste prometnih nesreća (6 - 10) prema karakteristikama ceste za razdoblje od 2016. do 2018. godine

Karakteristike ceste	udar vozila u parkirano vozilo	slijetanje vozila s ceste	nalet na bicikl	nalet na pješaka	ostalo
T raskrižje	1	2	0	0	1
Y raskrižje	1	0	0	0	1
četverokrako	0	0	0	0	0
kružni tok	0	0	0	0	0
ostalo	2	0	0	0	0
čvor u više razina	0	0	0	0	0
most	0	0	0	0	0
podvožnjak	0	0	0	0	0
nadvožnjak	0	0	0	0	0
tunel	0	0	0	0	0
otvoren prijelaz preko željezničke pruge	0	0	0	0	0
zatvoren prijelaz preko željezničke Pruge	0	0	0	0	0
ispravna svjetlosna signalizacija	0	0	0	0	0
neispravna	0	0	0	0	0
pregledan	0	0	0	0	1
nepregledan	0	0	0	0	0
zavoj	0	39	0	0	4
ravni cestovni potez	5	16	1	2	13
parkiralište	4	1	0	1	0
pješački	0	0	0	1	0
nogostup	1	0	0	0	0
biciklistička staza	0	0	0	0	0
ostalo	0	0	0	0	0
pješačka zona	1	0	0	0	0
zona smirenog prometa	0	0	0	0	0
UKUPNO	**15**	**58**	**1**	**4**	**20**

U tablici 12. se može uočiti da se kod vrste prometne nesreće udara vozila u objekt na cesti najviše prometnih nesreća dogodilo na zavoju, njih 7 i na ravnom

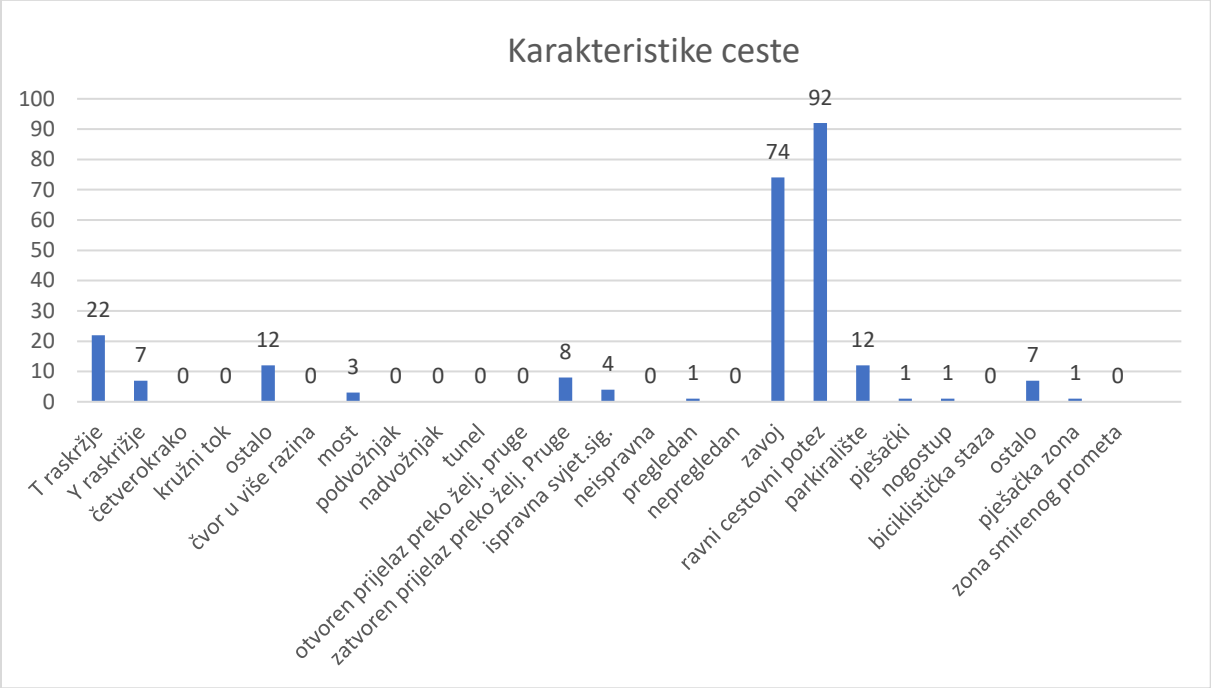
cestovnom potezu 6 prometnih nesreća. Dok je zatvoren prijelaz preko željezničke pruge se dogodilo 5 prometnih nesreća. Udar vozila u objekt kraj ceste ima najviše prometnih nesreća u zavoju, ukupno 5 nesreća. Kod naleta na domaću i divlju životinju su se prometne nesreće dogodile na ravnom cestovnom potezu i parkiralištu.

Tablica 12. Vrste prometnih nesreća (11 - 15) prema karakteristikama ceste za razdoblje od 2016. do 2018. godine

Karakteristike ceste	udar vozila u objekt na cesti	udar vozila u objekt kraj ceste	nalet na domaću životinju	nalet na divlju životinju	nalet na pticu
T raskrižje	1	1	0	0	0
Y raskrižje	0	0	0	0	0
četverokrako	0	0	0	0	0
kružni tok	0	0	0	0	0
ostalo	3	1	0	0	1
čvor u više razina	0	0	0	0	0
most	0	1	0	0	0
podvožnjak	0	0	0	0	0
nadvožnjak	0	0	0	0	0
tunel	0	0	0	0	0
otvoren prijelaz preko željezničke pruge	0	0	0	0	0
zatvoren prijelaz preko željezničke Pruge	5	2	0	0	0
ispravna svjetlosna signalizacija	4	0	0	0	0
neispravna	0	0	0	0	0
pregledan	0	0	0	0	0
nepregledan	0	0	0	0	0
zavoj	7	5	0	0	0
ravni cestovni potez	6	0	1	1	0
parkiralište	0	0	1	1	0
pješački	0	0	0	0	0
nogostup	0	0	0	0	0
biciklistička staza	0	0	0	0	0
ostalo	1	1	0	0	0
pješačka zona	0	0	0	0	0
zona smirenog prometa	0	0	0	0	0
UKUPNO	**27**	**11**	**2**	**2**	**1**

Za bolje uočavanje razlika je na grafikonu 14. prikazan ukupan broj prometnih nesreća za sve karakteristike ceste. Iz grafikona je vidljivo da se najviše prometnih nesreća u promatranom periodu od 2016. do 2018. na području Grada Ploča dogodilo

na ravnom cestovnom potezu, ukupno njih 92 nesreća, dok su u zavoju bile 74 prometne nesreće. Gledajući te dvije karakteristike ceste, udio prometnih nesreća je 68 % od ukupnog broja. Na T raskrižju su 22 prometne nesreće, a na parkiralištu i ostalim površinama po 12 prometnih nesreća.



Grafikon 14. Ukupan broj prometnih nesreća prema karakteristikama ceste za razdoblje od 2016. do 2018.

Iz tablice 13. je vidljivo da se kod sudara iz suprotnih smjerova najviše prometnih nesreća dogodilo pri ograničenju brzine 50 km/h, ukupno njih 16, a pri ograničenju brzine 90 km/h je ukupno 12 prometnih nesreća. Kod bočnog sudara je najviše prometnih nesreća bilo prilikom ograničenja 50 km/h, njih 12. Kod usporedne vožnje i vožnje u slijedu je najviše prometnih nesreća pri ograničenju 90 km/h.

Tablica 13. Vrste prometnih nesreća (1 – 5) pri ograničenju brzine

ograničenje brzine [km/h]	**VRSTA PROMETNE NESREĆE**					
	iz suprotnih smjerova	bočni sudar	usporedna vožnja	vožnja u slijedu	vožnja unatrag	**ukupno**
30	0	0	0	0	1	**1**
40	5	3	0	1	4	**13**
50	16	12	0	9	8	**45**
60	1	3	0	3	0	**7**

70	0	0	1	1	0	**2**	
80	1	1	0	0	0	**2**	
90	12	4	4	14	0	**34**	
ukupno	**35**	**23**	**5**	**28**	**13**	**104**	

U tablici 14. se može uočiti kako je najviše prometnih nesreća kod udara vozila u parkirano vozilo bilo pod ograničenjem brzine 50 km/h, ukupno njih 11. Kod slijetanja vozila s ceste je 26 prometnih nesreća s ograničenjem 50 km/h, zatim ograničenje 90 km/h s brojem nesreća 19. Kod naleta na bicikl, pješaka i ostalih prometnih nesreća je dominantno ograničenje brzine 50 km/h.

Tablica 14. Vrste prometnih nesreća (6 - 10) pri ograničenju brzine

ograničenje brzine [km/h]	**VRSTA PROMETNE NESREĆE**					
	udar vozila u parkirano vozilo	slijetanje vozila s ceste	nalet na bicikl	nalet na pješaka	ostalo	**ukupno**
30	1	0	0	0	1	**2**
40	3	9	0	1	1	**14**
50	11	26	1	3	14	**55**
60	0	3	0	0	1	**4**
70	0	1	0	0	0	**1**
80	0	0	0	0	0	**0**
90	0	19	0	0	3	**22**
ukupno	**15**	**58**	**1**	**4**	**20**	**98**

Iz tablice 15. se uočava da se najviše prometnih nesreća kod udara vozila u objekt na cesti dogodilo pri ograničenju brzine 50 km/h, ukupno njih 12, zatim slijedi ograničenje brzine 40 km/h, gdje se dogodilo ukupno 8 prometnih nesreća. Kod udara vozila u objekt kraj ceste najviše prometnih nesreća prilikom ograničenja 50 km/h, je 82% od ukupnog broja prometnih nesreća.

Tablica 15. Vrste prometnih nesreća (11 - 15) pri ograničenju brzine

ograničenje brzine [km/h]	**VRSTA PROMETNE NESREĆE**					
	udar vozila u objekt na cesti	udar vozila u objekt kraj ceste	nalet na domaću životinju	nalet na divlju životinju	nalet na pticu	**ukupno**
30	0	1	0	0	0	**1**
40	8	0	0	0	0	**8**
50	12	9	1	0	1	**23**
60	2	0	1	0	0	**3**
70	1	0	0	0	0	**1**
80	0	0	0	0	0	**0**
90	4	1	0	2	0	**7**
ukupno	**27**	**11**	**2**	**2**	**1**	**43**

Promatrajući cjelokupno područje Grada Ploča, preko 50 % prometnih nesreća se dogodilo pri ograničenju brzine 50 km/h. Gotovo 26 % prometnih nesreća se dogodilo bi pri ograničenju brzine 90 km/h.

5.1.4. Analiza prometnih nesreća prema regulaciji prometa i javnoj rasvjeti

Unutar ove analize prometnih nesreća na području Grada Ploča, vrste prometnih nesreća su analizirane prema regulaciji prometa. Prometne nesreće koje su se dogodile u noćnim uvjetima su analizirane prema kvaliteti javne rasvjete.

Iz tablice 16. je vidljivo da se preko 90 % prometnih nesreća u navedenom periodu dogodilo prilikom regulacije prometa prometnim znakovima. Najviše prometnih nesreća je bilo kod sudara vozila iz suprotnih smjerova, ukupno 32.

Tablica 16. Vrste prometnih nesreća (1 - 5) prema regulaciji prometa

regulacija prometa	**VRSTA PROMETNE NESREĆE**					
	iz suprotnih smjerova	bočni sudar	uspredna vožnja	vožnja u slijedu	vožnja unatrag	**ukupno**
prometni znakovi	32	19	5	27	10	**93**
ovlaštena službena osoba	1	0	0	0	0	**1**
pravila prometa	2	3	0	1	2	**8**
uključen normalan režim rada (semafor)	0	1	0	0	1	**2**
treptavo žuto svijetlo	0	0	0	0	0	**0**
isključen semafor	0	0	0	0	0	**0**
ukupno	**35**	**23**	**5**	**28**	**13**	**104**

Prema tablici 17. je također vidljiva dominacija prometnih znakova kao najvažnije regulacije unutar navedenih vrsta prometnih nesreća. Kod slijetanja vozila s ceste valja naglasiti kako je uz 47 prometnih nesreća pri regulaciji prometnim znakovima bilo i 11 prometnih nesreća prema regulaciji pravila prometa.

Tablica 17. Vrste prometnih nesreća (6 - 10) prema regulaciji prometa

regulacija prometa	**VRSTA PROMETNE NESREĆE**					
	udar vozila u parkirano vozilo	slijetanje vozila s ceste	nalet na bicikl	nalet na pješaka	ostalo	**ukupno**
prometni znakovi	12	47	1	2	17	**79**
ovlaštena službena osoba	0	0	0	0	0	**0**
pravila prometa	3	11	0	2	2	**18**
uključen normalan režim rada (semafor)	0	0	0	0	1	**1**
treptavo žuto svijetlo	0	0	0	0	0	**0**
isključen semafor	0	0	0	0	0	**0**
ukupno	**15**	**58**	**1**	**4**	**20**	**98**

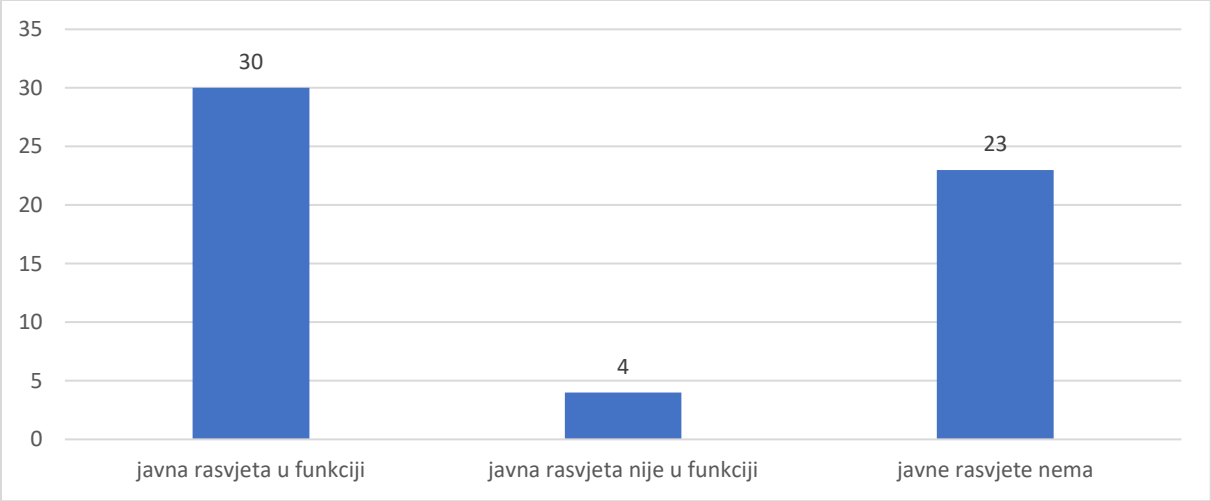
Kod udara vozila u objekt na cesti su bile 22 prometne nesreće prema regulaciji prometnim znakovima, 3 nesreće pri pravilima prometa i 2 nesreće dok je prometom regulirala ovlaštena osoba. Prilikom udara vozila u objekt kraj ceste, 6 nesreća je bilo prilikom regulacije prometnim znakovima, dok je 4 bilo pravilima prometa (Tablica 18.).

Tablica 18. Vrste prometnih nesreća (11 - 15) prema regulaciji prometa

regulacija prometa	**VRSTA PROMETNE NESREĆE**					
	udar vozila u objekt na cesti	udar vozila u objekt kraj ceste	nalet na domaću životinju	nalet na divlju životinju	nalet na pticu	**ukupno**
prometni znakovi	22	6	2	1	1	**32**
ovlaštena službena osoba	2	0	0	0	0	**2**
pravila prometa	3	4	0	1	0	**8**
uključen normalan režim rada (semafor)	0	1	0	0	0	**1**
treptavo žuto svijetlo	0	0	0	0	0	**0**
isključen semafor	0	0	0	0	0	**0**
ukupno	**27**	**11**	**2**	**2**	**1**	**43**

Prometne nesreće koje su se dogodile u noćnim uvjetima su analizirane prema kvaliteti javne rasvjete. Ukupno je 57 prometnih nesreća u noćnim uvjetima unutar promatranog razdoblja od 2016. do 2018. godine na području Grada Ploča.

Iz grafikona 15 je vidljivo da se najviše prometnih nesreća u noćnim uvjetima dogodilo dok je bila javna rasvjeta u funkciji, ukupno njih 30. Bez obzira na to, važan je podatak da su se čak 23 prometne nesreće dogodile dok nije bilo adekvatne javne rasvjete. Iz toga proizlazi da bi se svakako trebalo obratiti pažnju na kvalitetu javne rasvjete na užem i širem području Grada Ploča kako bi se povećala sigurnost svih sudionika u cestovnom prometu.



Grafikon 15. Analiza prometnih nesreća u noćnim uvjetima prema kvaliteti javne rasvjete

5.2. Analiza opasnih mjesta uz pomoć toplinskih karata

Za potrebe izrade ovoga rada odabrana je stara klasifikacija opasnih mjesta u Republici Hrvatskoj pri kojoj se opasnim mjestom smatra raskrižje ili odsječak ceste duljine do 300 [m], odnosno opasnom dionicom može se nazvati dio ceste duljine od 300 do 1000 [m], uz uvjet da zadovoljavaju jednom od sljedeća tri kriterija [12]:

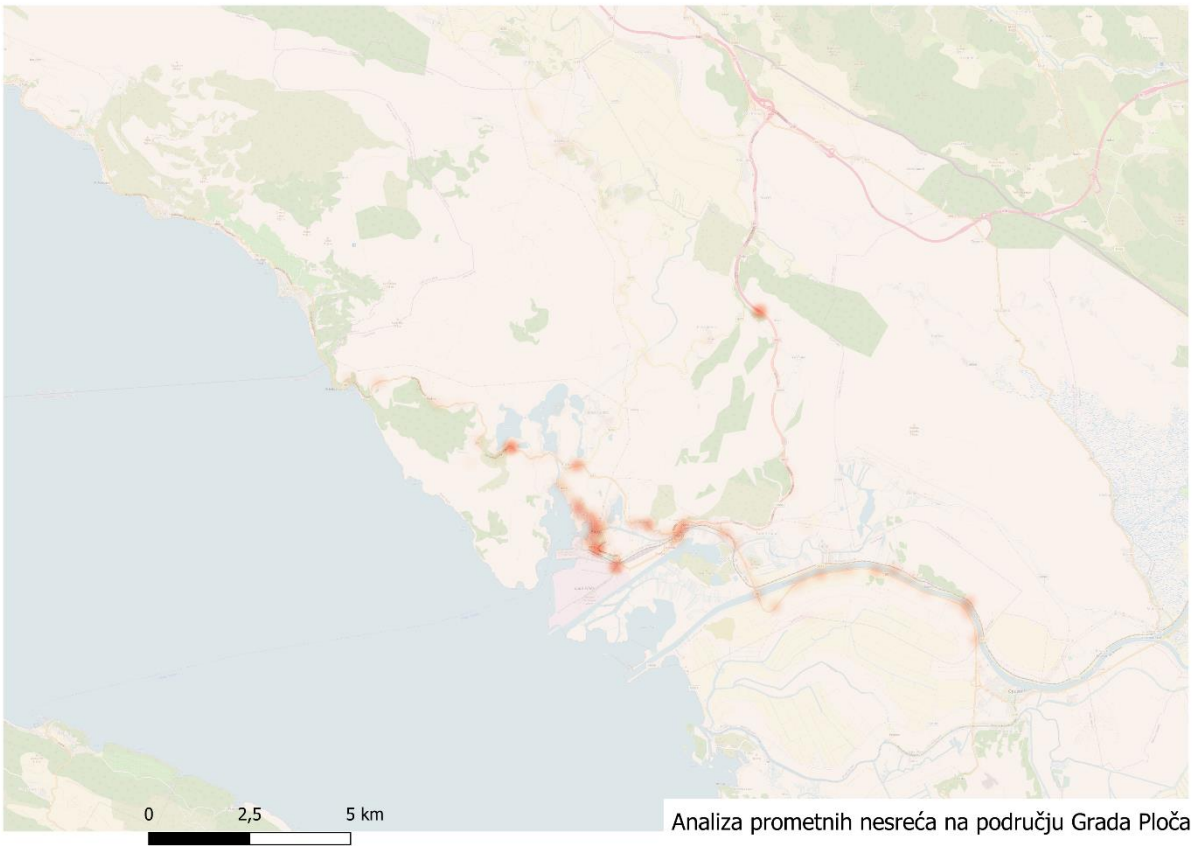
• KRITERIJ 1 - ako se na kritičnoj lokaciji u prethodne tri godine dogodilo 12 ili više prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama

• KRITERIJ 2 - ako je u prethodne tri godine na promatranoj lokaciji evidentirano 15 ili više prometnih nesreća bez obzira na posljedice

• KRITERIJ 3 - ako su se na kritičnoj lokaciji, u prethodne tri godine, dogodile tri ili više istovrsnih prometnih nesreća, u kojima su sudjelovale iste skupine sudionika, s istim pravcima kretanja, na istim konfliktnim površinama i drugo.

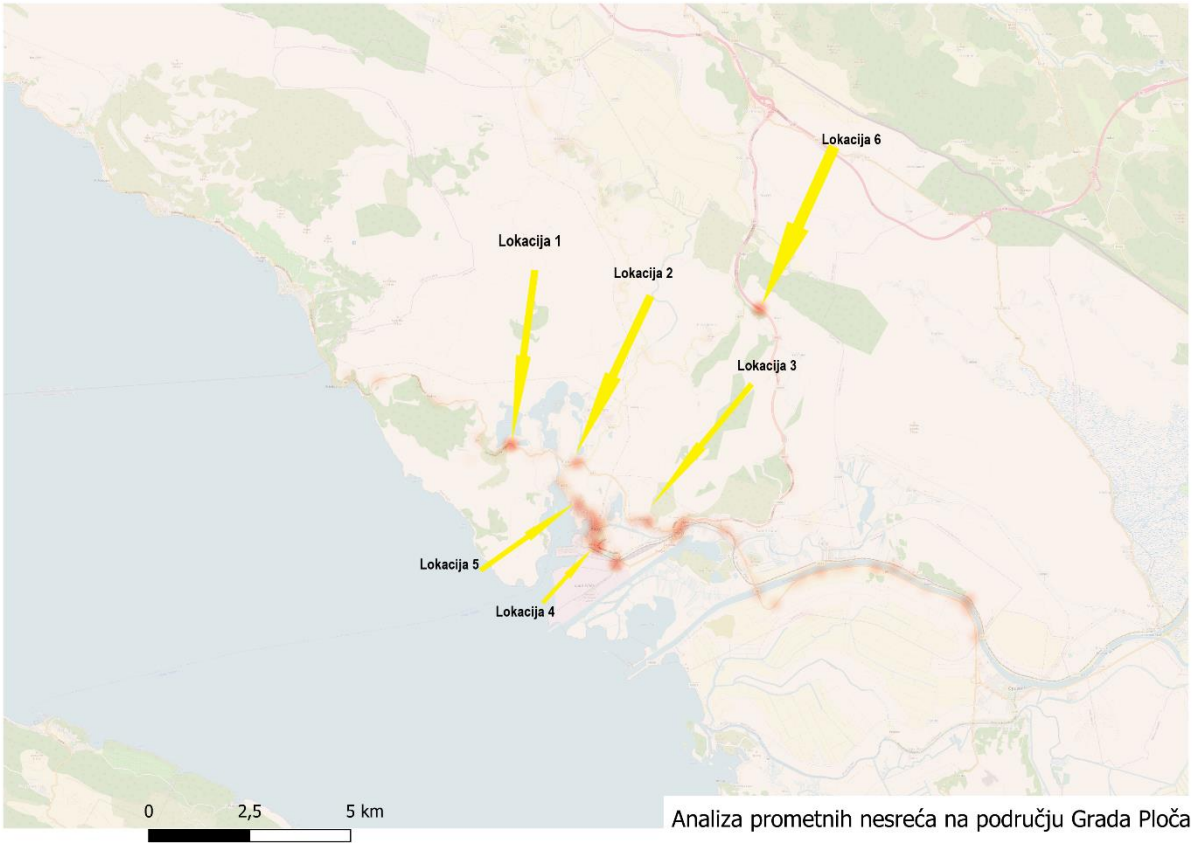
Pomoću programskog alata QGIS su izrađene toplinske karte prometnih nesreća na području Grada Ploča u promatranom razdoblju od 2016. do 2018. godine. Koncentracije prometnih nesreća su prikazane različitim nijansama crvene boje, pri čemu tamne nijanse predstavljaju veću gustoću prometnih nesreća.

Na slici 12 je prikazana koncentracija prometnih nesreća na području Grada Ploča na Opet Street Mapu pomoću programskog alata QGIS.



Slika 12. Prikaz koncentracije prometnih nesreća na Open Street Mapu

U analizi prometnih nesreća koja su se dogodila na području Grada Ploča, odabrano je šest lokacija na kojima je zabilježen najveći broj prometnih nesreća. Na slici 13. je prikazano šest žarišta prometnih nesreća. Iz slike je vidljivo da su lokacije prometnih nesreća najgušće raspoređene u užem centru Grada Ploča.



Slika 13. Lokacije na području Grada Ploča s najvećom koncentracijom prometnih nesreća

U tablici 19 je prikazano šest lokacija na području Grada Ploča i analizirane su prema navedena tri kriterija za definiranje opasnih mjesta.

Tablica 19. Prikaz opasnih mjesta na području Grada Ploča prema kriterijima 1, 2 i 3

Redni broj	**Lokacija**		KRITERIJ 1	KRITERIJ 2	KRITERIJ 3
		Pojedinosti lokacije	>= 12 prometnih nesreća s ozljeđenim osobama	>= 15 prometnih nesreća	>= 3 istovrsnih prometnih nesreća
1	zavoj na dionici 22, cesta D8	Zavoj izvan naselja	6	9	**5**
2	Raskrižje ceste D8 I Ž6276	Nesemaforizirano raskrižje	4	7	**3**
3	Raskrižje Plinjanske ulice i ceste D8	Nesemaforizirano raskrižje	1	6	2
4	Raskrižje Dalmatinske ulice i Ulice Crna Rika	Nesemaforizirano raskrižje	2	9	**3**

5	Raskrižje ulice Stjepana Radića i Gračke ulice	Nesemaforizirano raskrižje	1	4	2
6	Dionica ceste D425	Ravna dionica izvan naselja	0	8	**5**

Iz tablice 19. je vidljivo da prema kriteriju 3, koji se odnosi na tri ili više istovrsnih prometnih nesreća, ukupno četiri lokacije zadovoljavaju navedeni uvjet za potencijalno opasno mjesto. Prema kriterijima 1 i 2, nijedna od navedenih lokacija ne zadovoljava oba kriterija i shodno tome se ne mogu u potpunosti smatrati opasnim mjestima prema svim kriterijima.

Na lokaciji 1 (zavoj na dionici 22 državne ceste D8) zabilježeno je ukupno 9 prometnih nesreća u periodu od promatrane 3 godine, od čega je 6 ozlijeđenih ili poginulih osoba. Lokacija je prikazana na slikama 14., 15. i 16. Najveći broj prometnih nesreća je za slijetanje vozila s ceste, ukupno njih 6 u promatranom razdoblju, čime ova lokacija zadovoljava 3. kriterij. Uzrok velikom broju nesreća na tom zavoju je to što dolazi nakon dužeg ravnog poteza ceste i vozači ne prilagode brzinu uvjetima na cesti.

Slika 14. Prikaz lokacije 1 – DOF
Izvor: [13]

Slika 15 Prikaz lokacije 1 - istočni prilaz
Izvor: [7]

Slika 16. Prikaz lokacije 1 - zapadni prilaz
Izvor: [7]

Na slikama 17, 18., 19. i 20. je prikazana lokacija 2 potencijalnog opasnog mjesta na raskrižju državne ceste D8 i županijske ceste Ž6276. Na navedenoj lokaciji su se dogodile 3 istovrsne prometne nesreće, odnosno slijetanje vozila s ceste. Ukupno se dogodilo 7 prometnih nesreća u promatranom razdoblju.

Slika 17. Prikaz lokacije 2 – DOF
Izvor: [13]

Slika 18. Prikaz lokacije 2 - sjeverni prilaz
Izvor: [7]

Slika 19. Prikaz lokacije 2 – istočni prilaz
Izvor: [7]

Slika 20. Prikaz lokacije 2 - zapadni prilaz
Izvor: [7]

Lokacija 4 (raskrižje Dalmatinske ulice i Crne rike) predstavlja još jedno potencijalno opasno mjesto na području Grada Ploča prema 3. kriteriju. Na navedenoj lokaciji je bilo ukupno 9 prometnih nesreća, od kojih su 3 bile udar vozila u objekt na cesti. Kao što se može vidjeti na slikama 22., 23. i 24., potencijalni problem na raskrižju predstavlja loša regulacija prometa i neadekvatna vertikalna i horizontalna signalizacija.

Slika 21. Prikaz lokacije 4 – DOF
Izvor: [13]

Slika 22. Prikaz lokacije 4 - sjeverni prilaz
Izvor: [7]

Slika 23. Prikaz lokacije 4 - istočni prilaz
Izvor: [7]

Slika 24. Prikaz lokacije 4 - zapadni prilaz
Izvor: [7]

Na lokaciji 4 (Dalmatinska ulica i Crna rika) je obavljeno ručno brojanje motornog prometa, biciklista i pješaka u svrhu utvrđivanja prometnog opterećenja na predmetnom raskrižju. Brojanje je obavljeno u srijedu 2. rujna 2020. g. na zapadnom, istočnom i sjevernom prilazu raskrižju u jutarnjem vršnom satu od 7:00 do 8:00 h pri vedrim i sunčanim vremenskim uvjetima.

Raskrižje je nesemaforizirano, zapadni i sjeverni prilazi imaju po dvije prometne trake u jednom i drugom smjeru, dok istočni prilaz ima po jednu prometnu traku bez odgovarajuće horizontalne signalizacije.

U tablicama 20., 21., 22., 23., 24. i 25 su prikazani rezultati brojenja prometa za sve smjerova na predmetnom raskrižju u intervalima od 15 minuta. Na temelju brojanja prometa se može uočiti da su smjerovi istok – zapad i zapad – istok najopterećeniji s ukupno 208 vozila. Ukupan broj pješaka u tom smjeru je 54, dok su 3 biciklista zabilježena u oba smjera u promatranom periodu.

Prilikom tereskog istraživanja, tj. brojanja prometa na navedenoj lokaciji je uočeno mnoštvo potencijalnih konfliktnih situacija zbog oduzimanja prava prednosti prolaska, međutim ovaj put bez posljedica za sudionike u prometu. Zbog blizine pomorske luke Ploče i izlaza na brzu cestu D425, većina vozača ne obraća pažnju na uvjete na cesti i neprilagođenom brzinom vožnje ugrožavaju vlastitu sigurnost i sigurnost sudionika u prometu.

Tablica 20. Rezultati brojanja prometa za smjer istok – zapad u razdoblju od 7 do 8 sati

vrijeme	smjer: I - Z		
	pješaci	bicikli	motorni promet
07:00 - 07:15	4	0	24
07:15 - 07:30	9	0	29
07:30 - 07:45	7	1	23
07:45 - 08:00	5	0	31
ukupno	**25**	**1**	**107**

Tablica 21. Rezultati brojanja prometa za smjer zapad – istok u razdoblju od 7 do 8 sati

vrijeme	smjer: Z - I		
	pješaci	bicikli	motorni promet
07:00 - 07:15	9	0	27
07:15 - 07:30	6	2	23
07:30 - 07:45	8	0	21
07:45 - 08:00	5	0	30
ukupno	**28**	**2**	**101**

Tablica 22. Rezultati brojanja prometa za smjer sjever – zapad u razdoblju od 7 do 8 sati

vrijeme	smjer: S - Z		
	pješaci	bicikli	motorni promet
07:00 - 07:15	8	0	14
07:15 - 07:30	6	1	13
07:30 - 07:45	5	1	11
07:45 - 08:00	7	1	19
ukupno	**26**	**3**	**57**

Tablica 23. Rezultati brojanja prometa za smjer zapad – sjever u razdoblju od 7 do 8 sati

vrijeme	smjer: Z - S		
	pješaci	bicikli	motorni promet
07:00 - 07:15	7	1	11
07:15 - 07:30	6	0	9
07:30 - 07:45	4	1	7
07:45 - 08:00	7	0	14
ukupno	**24**	**2**	**41**

Tablica 24. Rezultati brojanja prometa za smjer istok– sjever u razdoblju od 7 do 8 sati

vrijeme	smjer: I - S		
	pješaci	bicikli	motorni promet
07:00 - 07:15	4	0	12
07:15 - 07:30	7	0	10
07:30 - 07:45	6	1	5
07:45 - 08:00	2	0	9
ukupno	**19**	**1**	**36**

Tablica 25. Rezultati brojanja prometa za smjer sjever - istok u razdoblju od 7 do 8 sati

vrijeme	smjer: S - I		
	pješaci	bicikli	motorni promet
07:00 - 07:15	5	1	9
07:15 - 07:30	3	2	13
07:30 - 07:45	8	0	11
07:45 - 08:00	6	1	8
ukupno	**22**	**4**	**41**

6. PRIJEDLOG MJERA POBOLJŠANJA NA OPASNIM MJESTIMA

Analizom šest lokacija s najvećom koncentracijom prometnih nesreća na području Grada Ploča, određena su četiri potencijalno opasna mjesta prema prethodno navedenim kriterijima. Na svakoj lokaciji je kao glavni uzrok prometne nesreće označen ljudski faktor, odnosno pogreške vozača prilikom kretanja.

Na lokaciji 1 koja označava zavoj na dionici 22 državne ceste D8, vidljivo je da je najveći uzrok prometnih nesreća neprilagođena brzina kretanja vozila, zbog koje je povećan broj nesreća slijetanja vozila s ceste. Uzrok velikom broju nesreća na tom zavoju je to što dolazi nakon dužeg ravnog poteza ceste i vozači ne prilagode brzinu uvjetima na cesti.

Prijedlog poboljšanja na lokaciji 1 kao dugoročnu mjeru predlaže se građevinska rekonstrukcija predmetne dionice na način da se osigura veća preglednost (proširenje berme) ceste u zavoju te postavljanje zaštitne mreže koja bi spriječila odron kamenja na kolnik. Također, se predlaže postavljanje dodatne zaštitne ograde na cijeloj zoni zavoja i izvedba kvalitetnije prometne signalizacije (horizontalne i vertikalne) koja će vozaču ukazivati na pojačani oprez pri prolazu kroz ovu dionicu posebice u uvjetima slabije vidljivosti i noću.

Slika 25. Prikaz zavoja na lokaciji 1
Izvor: [7]

Lokacija 4 predstavlja nesemaforizirano raskrižje Dalmatinske ulice i Crne rike i na njoj je uočena loša regulacija prometa te neadekvatna vertikalna i horizontalna signalizacija, kao što je prikazano na slici 26. Prijedlog mjera poboljšanja na navedenoj

lokaciji bi shodno tome išlo prema promjeni regulacije prometa uvođenjem semaforizacije. Na taj način bi se smanjio broj konfliktnih točaka i izjednačili rangovi na svim prilazima. Adaptivnim vođenjem prometa bi se postigla veća protočnost i sigurnost odvijanja prometa na samom raskrižju, posebice u razdoblju vršnih opterećenja tijekom ljetne turističke sezone kada veći broj automobila stoji u repu čekanja na sjevernom prilazu. Uvođenjem semaforizacije bi se smanjile naletne brzine vozila u samo raskrižje.

Slika 26. Središnji dio raskrižja lokacije 4

Prilikom brojanja prometa na navedenoj lokaciji detektiran je veoma mali broj biciklista. Jedan od razloga tome je što biciklisti nemaju odgovarajuću infrastrukturu za kretanje, stoga bi jedna od mjera poboljšanja bila i izgradnja adekvatne biciklističke infrastrukture kako bi se osigurala kvalitetna infrastruktura za biciklistički promet te time potaknulo korištenje bicikla kao prijevoznog sredstva.

Uz navedene prometno tehnološke mjere, kao dugoročnu mjeru trebalo bi se učinkovitije pristupiti povećanju svijesti i tolerancije kod svih sudionika u prometu (vozača i pješaka) putem edukacije kroz obrazovne ustanove.

7. ZAKLJUČAK

Osnovni element promatranja prilikom analize sigurnosti cestovnog prometa su prometne nesreće i njihove posljedice. Analiza prometnih nesreća na području Grada Ploča je provedena na temelju podataka prikupljenih od strane Ministarstva unutarnjih poslova za promatrano razdoblje od 2016. do 2018. godine. Podaci su obrađeni pomoću programskih alata Microsoft Office Excel i QGIS.

Na temelju analize prometnih nesreća po godinama, može se zaključiti kako je ukupni broj prometnih nesreća na području Grada Ploča u opadanju, s obzirom da je u promatranom periodu najviše prometnih nesreća bilo u 2016. godini. Na navedenom području obuhvata je najčešća vrsta prometne nesreće slijetanje vozila s kolnika i ona zauzima najveći udio prometnih nesreća prema broju ozlijeđenih i poginulih osoba.

S obzirom na okolnosti, najviše prometnih nesreća se dogodilo zbog brzine koja je bila neprimjerena uvjetima na cesti. U srpnju i kolovozu je kroz promatrano razdoblje bilo najviše prometnih nesreća, uzrok tome je veliko prometno opterećenje tijekom ljetnih mjeseci. Prema karakteristikama ceste, najviše prometnih nesreća se dogodilo na ravnim potezima ceste i u zavojima.

Pomoću toplinskih karata su određene lokacije s najvećom koncentracijom prometnih nesreća, ukupno njih šest. Prema definiranim kriterijima za određivanje opasnih mjesta, ukupno četiri lokacije zadovoljava kriterij 3, koji se odnosi na tri ili više istovrsnih prometnih nesreća u trogodišnjem razdoblju. Prema kriterijima 1 i 2, nijedna od navedenih lokacija ne zadovoljava oba kriterija i shodno tome se ne mogu u potpunosti smatrati opasnim mjestima prema svim kriterijima, nego jedino kao potencijalno opasnim mjestima.

Na temelju brojanja prometa na lokaciji 4 (raskrižje Dalmatinske ulice i Crne rike) uočeno je da su smjerovi istok – zapad i zapad – istok najopterećeniji, koji ujedno predstavljaju i glavni smjer kretanja na nesemaforiziranom raskrižju. Prijedlog mjera poboljšanja na navedenoj lokaciji bi se usmjerio na promjenu regulacije prometa uvođenjem adaptivnog vođenja prometa semaforima, čime bi se postigla veća protočnost na samom raskrižju, pogotovo u vršnom opterećenju tijekom ljetne turističke sezone kada mnoštvo automobila stoji u repu čekanja na sjevernom prilazu. Uz to bi se i smanjila naletna brzina u samo raskrižje.

Odgovarajuće mjere za povećanje sigurnosti prometa na određenom području obuhvata uobičajeno tek dođu nakon teških prometnih nesreća. Zbog toga bi trebalo što više preventivno pristupiti suzbijanju neželjenih događaja u cestovnom prometu i što više poticati javnu raspravu na tu temu, kako bi se dobili učinkoviti rezultati povećanja sigurnosti cestovnog prometa.

LITERATURA

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

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

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

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

[5] Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske, „Bilten o sigurnosti cestovnog prometa 2019“

[6] Izvješće o stanju u prostoru Grada Ploča, na internetu dostupno na: http://www.zzpudnz.hr/LinkClick.aspx?fileticket=fdRNiARK75g%3D&tabid=234, (srpanj 2020.)

[7] Google Maps. Dostupno na: https://maps.google.com (srpanj 2020.)

[8] Državni zavod za statistiku, www.dzs.hr, popis 2011. godine.

[9] Luka Ploče d.o.o, https://www.luka-ploce.hr/terminali-i-usluge/terminali/, (srpanj 2020.)

[10] Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske, na internetu dostupno na: https://www.mup.hr/, (srpanj 2020.)

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

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

[13] Geoportal DGU, Dostupno na https://geoportal.dgu.hr/, (srpanj 2020.)

POPIS SLIKA

Slika 1. Venov dijagram 3
Slika 2. Vozač kao čimbenik sigurnosti cestovnog prometa 4
Slika 3. Geografski smještaj Grada Ploča u Dubrovačko-neretvanskoj županiji 12
Slika 4. Grad Ploče i pripadajuća naselja 13
Slika 5. Prikaz cestovne mreže na užem i širem području Grada Ploča 15
Slika 6. Prikaz terminala u luci Ploče 18
Slika 7. Upitnik o prometnoj nesreći 1/2 20
Slika 8. Upitnik o prometnoj nesreći 2/2 20
Slika 9. Obrada podataka prometnih nesreća u programu QGIS 22
Slika 10. Obrada podataka prometnih nesreća u programu Microsoft Excel 23
Slika 11. Definicije opasnog mjesta prema načinu identifikacije 24
Slika 12. Prikaz koncentracije prometnih nesreća na Open Street Mapu 46
Slika 13. Lokacije na području Grada Ploča s najvećom koncentracijom prometnih nesreća 47
Slika 14. Prikaz lokacije 1 – DOF 48
Slika 15 Prikaz lokacije 1 - istočni prilaz 49
Slika 16. Prikaz lokacije 1 - zapadni prilaz 49
Slika 17. Prikaz lokacije 2 – DOF 50
Slika 18. Prikaz lokacije 2 - sjeverni prilaz 50
Slika 19. Prikaz lokacije 2 – istočni prilaz 51
Slika 20. Prikaz lokacije 2 - zapadni prilaz 51
Slika 21. Prikaz lokacije 4 – DOF 52
Slika 22. Prikaz lokacije 4 - sjeverni prilaz 52
Slika 23. Prikaz lokacije 4 - istočni prilaz 52
Slika 24. Prikaz lokacije 4 - zapadni prilaz 53
Slika 25. Prikaz zavoja na lokaciji 1 56
Slika 26. Središnji dio raskrižja lokacije 4 57

POPIS TABLICA

Tablica 1. Kretanje stvarnog i očekivanog broja poginulih u prometu od 2011. do 2020. godine 11

Tablica 2. Ukupan broj prometnih nesreća na području Grada Ploča za sudar vozila iz suprotnog smjera, bočni sudar i usporednu vožnju 27

Tablica 3. Ukupan broj prometnih nesreća na području Grada Ploča za sudar vozila vožnjom u slijedu, vožnja unatrag i udar vozila u parkirano vozilo 27

Tablica 4. Ukupan broj prometnih nesreća na području Grada Ploča za slijetanje vozila s ceste, nalet na bicikl i nalet na pješaka 28

Tablica 5. Ukupan broj prometnih nesreća na području Grada Ploča za ostale prometne nesreće, udar vozila u objekt na cesti i udar vozila u objekt kraj ceste 29

Tablica 6. Ukupan broj prometnih nesreća na području Grada Ploča za nalet na domaću životinju, nalet na divlju životinju i nalet na pticu 29

Tablica 7. Posljedice prometnih nesreća na području Grada Ploča s obzirom na vrstu prometnih nesreća (1-5) za razdoblje od 2016. do 2018. godine 31

Tablica 8. Posljedice prometnih nesreća na području Grada Ploča s obzirom na vrstu prometnih nesreća (6-10) za razdoblje od 2016. do 2018. godine 31

Tablica 9. Posljedice prometnih nesreća na području Grada Ploča s obzirom na vrstu prometnih nesreća (11-15) za razdoblje od 2016. do 2018. godine 32

Tablica 10. Vrste prometnih nesreća (1 – 5) prema karakteristikama ceste za razdoblje od 2016. do 2018. godine 38

Tablica 11. Vrste prometnih nesreća (6 - 10) prema karakteristikama ceste za razdoblje od 2016. do 2018. godine 39

Tablica 12. Vrste prometnih nesreća (11 - 15) prema karakteristikama ceste za razdoblje od 2016. do 2018. godine 40

Tablica 13. Vrste prometnih nesreća (1 – 5) pri ograničenju brzine 41

Tablica 14. Vrste prometnih nesreća (6 - 10) pri ograničenju brzine 42

Tablica 15. Vrste prometnih nesreća (11 - 15) pri ograničenju brzine 42

Tablica 16. Vrste prometnih nesreća (1 - 5) prema regulaciji prometa 43

Tablica 17. Vrste prometnih nesreća (6 - 10) prema regulaciji prometa 44

Tablica 18. Vrste prometnih nesreća (11 - 15) prema regulaciji prometa 44

Tablica 19. Prikaz opasnih mjesta na području Grada Ploča prema kriterijima 1, 2 i 3 47

Tablica 20. Rezultati brojanja prometa za smjer istok – zapad u razdoblju od 7 do 8 sati 54

Tablica 21. Rezultati brojanja prometa za smjer zapad – istok u razdoblju od 7 do 8 sati 54

Tablica 22. Rezultati brojanja prometa za smjer sjever – zapad u razdoblju od 7 do 8 sati 54

Tablica 23. Rezultati brojanja prometa za smjer zapad – sjever u razdoblju od 7 do 8 sati 54
Tablica 24. Rezultati brojanja prometa za smjer istok– sjever u razdoblju od 7 do 8 sati 54
Tablica 25. Rezultati brojanja prometa za smjer sjever - istok u razdoblju od 7 do 8 sati 55

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Grafički prikaz kretanja stvarnog i očekivanog broja poginulih u prometu 11
Grafikon 2. Kretanje broja stanovnika po naseljima Grada Ploče prema godinama od 1857. do 2011. godine 16
Grafikon 3. Vrste prometnih nesreća za razdoblje od 2016. do 2018 25
Grafikon 4. Posljedice prometnih nesreća na području Grada Ploča kroz promatrane godine 30
Grafikon 5. Okolnosti koje su prethodile prometnim nesrećama na području Grada Ploča u razdoblju od 2016. do 2018. godine 32
Grafikon 6. Analiza prometnih nesreća prema satnim intervalima tokom dana u periodu od 2016. do 2018. godine 33
Grafikon 7. Broj prometnih nesreća prema danima u tjednu 34
Grafikon 8. Prometne nesreće u mjesecima kroz analizirane godine 34
Grafikon 9. Ukupan broj prometnih nesreća prema uvjetima vidljivosti 35
Grafikon 10. Ukupan broj prometnih nesreća prema godinama s obzirom na dan i noć 35
Grafikon 11. Odnos prometnih nesreća dan - noć s obzirom na mjesečnu distribuciju od 2016. do 2018. godine 36
Grafikon 12. Odnos prometnih nesreća dan - noć s obzirom na tjednu distribuciju od 2016. do 2018. godine 36
Grafikon 13. Ukupan broj prometnih nesreća s obzirom na atmosferske prilike 37
Grafikon 14. Ukupan broj prometnih nesreća prema karakteristikama ceste za razdoblje od 41
Grafikon 15. Analiza prometnih nesreća u noćnim uvjetima prema kvaliteti javne rasvjete 45

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

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

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

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

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu pod naslovom **Analiza sigurnosti cestovnog prometa na području Grada Ploča**

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

Student/ica:

U Zagrebu, 17.9.2020

Dario Mateljak

(potpis)