

Analiza pješačkog prometa na području gradske četvrti Gornji grad Medveščak

Boban, Sara

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

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:119:072158>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-18**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Sara Boban

ANALIZA PJEŠAČKOG PROMETA NA PODRUČJU GRADSKE
ČETVRTI GORNJI GRAD MEDVEŠČAK

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2018.

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

**ANALIZA PJEŠAČKOG PROMETA NA PODRUČJU GRADSKE
ČETVRTI GORNJI GRAD MEDVEŠČAK**

**ANALYSIS OF PEDESTRIAN TRANSPORT IN THE AREA OF CITY
DISTRICT GORNJI GRAD MEDVEŠČAK**

Mentor: dr. sc. Mario Ćosić

Studentica: Sara Boban

JMBAG: 0135229777

Zagreb, rujan 2018.

SAŽETAK:

U radu su uvodno opisane osnovne karakteristike pješačkog prometa, zakonski okvir te su navedene prednosti pješaćenja i uloga pješačkog prometa kao dijela održivog i ekološki prihvatljivog prometnog sustava. Analizirano je se stanje sigurnosti pješačkog prometa i cjelokupne cestovne infrastrukture na području gradske četvrti Gornji grad Medveščak omeđen Ilicom, Mesničkom, Demetrovom i Radićevom ulicom. Na promatranom području izvršeno je prikupljanje podataka uz terensko istraživanje s brojenjem prometa na karakterističnim lokacijama. Na temelju provedenih istraživanja i analize navedeni su prijedlozi mjera u vidu proširenja pješačke zone na predmetnom području obuhvata.

KLJUČNE RIJEČI: pješački promet; cestovna infrastruktura; prometna analiza.

SUMMARY:

The study describes essential characteristics of pedestrian transport, the legal framework, the advantages of walking and the role of pedestrian transport as a part of sustainable and environmentally friendly transport system. The level of safety of pedestrian transport and complete road infrastructure in the area of city district Gornji grad Medveščak bordered Ilica, Mesnička Street, Demetrova and Radićeva Street is analyzed. In the observed area, data collection was accomplished with field research and traffic counting in characteristic locations. Based on the conducted research and analysis, implementing measures to improve pedestrian transport of the enveloped area are proposed.

KEY WORDS: pedestrian transport; road infrastructure; traffic analysis.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. OSOBITOSTI PJEŠAČKOG PROMETA	3
2.1. OSNOVNE KARAKTERISTIKE PJEŠAČKOG PROMETA.....	3
2.2. PREDNOSTI PJEŠAČENJA I ULOGA PJEŠAČKOG PROMETA	3
2.3. ZAKONSKI OKVIR	4
3. PODRUČJE OBUHVATA	8
4. PRIKULJANJE I OBRADA PODATAKA.....	10
4.1. BROJANJE PROMETA.....	10
4.2. ANKETNO ISTRAŽIVANJE	15
5. ANALIZA CESTOVNE INFRASTRUKTURE	18
6. ANALIZA LINIJA JAVNOGA GRADSKOGA PRIJEVOZA PUTNIKA	20
7. ANALIZA STANJA SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA.....	29
8. PRIJEDLOG MJERA ZA POBOLJŠANJE PJEŠAČKOG PROMETA	35
8.1. PRVA ETAPA.....	35
8.2. DRUGA ETAPA	37
9. ZAKLJUČAK	39
POPIS LITERATURE	40
POPIS SLIKA	41
POPIS TABLICA.....	42
POPIS GRAFIKONA	42

1. UVOD

U ovom završnom radu, pod nazivom Analiza pješačkog prometa na dijelu područja gradske četvrti Gornji grad Medveščak, opisan je i analiziran pješački promet kao način prijevoza, stanje sigurnosti prometa te infrastruktura potrebna za odvijanje istog na području gradske četvrti Gornji grad Medveščak.

Završni rad je podijeljen na devet poglavlja:

1. Uvod
2. Osobitosti pješačkog prometa
3. Područje obuhvata
4. Prikupljanje i obrada podataka
5. Analiza cestovne infrastrukture
6. Analiza linija javnoga gradskoga prijevoza putnika
7. Analiza stanja sigurnosti cestovnog prometa
8. Prijedlog mjera za poboljšanje pješačkog prometa
9. Zaključak

Nakon uvodnog dijela, drugo poglavlje, *Osobitosti pješačkog prometa*, prikazuje osnovne karakteristike pješačkog prometa, prednosti pješaćenja, ulogu pješačkog prometa kao održivog i ekološki prihvatljivog prometnog sustava, te zakonski okvir kojim se on regulira.

U trećem poglavlju, *Područje obuhvata*, definirano je predmetno područje istraživanja te su navedeni osnovni podaci gradske četvrti Gornji grad – Medveščak, kao i dijela mjesnog odbora kojemu pripada promatrano područje obuhvata.

U četvrtom poglavlju, *Prikupljanje i obrada podataka* prikazani su prikupljeni podatci o brojanju cestovnog, biciklističkog i pješačkog prometa na karakterističnim lokacijama. U ovom je poglavlju prikazano i anketno istraživanje.

Peto i šesto poglavlje prikazuje analiza cestovne infrastrukture i njenu funkcionalnost kroz regulaciju i organizaciju prometnih tokova te sustav naplate uličnog parkiranja na predmetnom području obuhvata.

U šestom poglavlju analiziran je sustav javnog gradskog prometa u kojem je detaljno analizirana autobusna linija 150, čija trasa prolazi kroz područje obuhvata ovoga rada. U ovom

poglavljju je još obrađena žičana željeznička linije poznata pod nazivom Uspinjača, koja je ujedno i turistička atrakcija u središtu grada.

U sedmom poglavljju pod nazivom *Analiza stanja sigurnosti cestovnog prometa* je analizirano stanje sigurnosti cestovnog prometa tijekom zadnjeg trogodišnje razdoblja s posebnim naglaskom na stanje sigurnosti pješačkog prometa.

U osmom poglavljju, *Prijedlog mjera za poboljšanje pješačkog prometa*, prikazana su idejna rješenja učinkovitijeg odvijanja prometnih tokova u predloženoj zoni obuhvata, pri čemu je naglasak na uvođenje pješačke zone uz značajno smanjenje odvijanja motornog prometa.

Zaključna razmatranja opisana su u zadnjem devetom poglavljju.

2. OSOBITOSTI PJEŠAČKOG PROMETA

Pješačenje je temeljni, najstariji, najrasprostranjeniji i ekološki najprihvatljiviji oblik kretanja ljudi, odnosno mobilnosti. Svatko je bar u jednom trenutku pješak, uključujući i osobe u invalidskim kolicima i one s drugim pomagalima. Svako kretanje započinje i završava pješačenjem. Pješačenje je često i najbrži način za svladavanje kratkih udaljenosti u gradu. Neke su osobe potpuno ovisne o pješačenju (djeca, starci, osobe s invaliditetom). [1]

Pješaci u prometu pripadaju skupini najranjivijih sudionika, jer imaju veći rizik od ozljeda u sudaru s vozilom. Pješaci za razliku od vozača osobnih motornih vozila su nezaštićeni izvana, nemaju zračne jastuke niti sigurnosne pojaseve i pri sudaru s motornim vozilom veće mase i brzine zadobivaju tjelesne ozljede.

2.1. OSNOVNE KARAKTERISTIKE PJEŠAČKOG PROMETA

Pješačenje je temeljni, najstariji, najrasprostranjeniji i ekološki najprihvatljiviji oblik kretanja ljudi, odnosno mobilnosti. Svatko je barem u jednom trenutku pješak, uključujući i osobe u invalidskim kolicima i one s drugim pomagalima. Svako kretanje započinje i završava pješačenjem. Pješačenje je često najbrži način za svladavanje kratkih udaljenosti u gradu. Optimalni polumjer kretanja pješaka iznosi od 400 do 500 metara. Razumna udaljenost pješačenja do koje su ljudi spremni pješačiti iznosi oko 2 km. Pješačenje ima i svojih nedostataka. Glavni su nedostaci mala brzina pješačenja, potrošnja energije, odnosno fizički napor i nemogućnost svladavanja većih udaljenosti pješačenjem. Bicikl je relativno jeftin i neovisan način prijevoza na putovanjima kraćima od 7 km, a pedelec (inačica bicikla s električnim pogonom) je prilagođen za putovanja čak i do 15 km. Bicikl je gotovo idealno rješenje pristupačnosti do određenih aktivnosti, ne zagađuje okoliš i omogućuje primjerenu mobilnost. Nedostaci su korištenja bicikla ovisnost o vremenu, zamor pri dugoj vožnji, ograničena uporaba bicikla zbog nedovoljno izgrađene infrastrukture te neprikladnost za prijevoz tereta veće mase i dimenzija. [2]

2.2. PREDNOSTI PJEŠAČENJA I ULOGA PJEŠAČKOG PROMETA

Povećanjem broja osobnih vozila, zagušenje na gradskim prometnicama postalo je svakodnevnica, čak i izvan vršnog sata. Prometne gužve i nedostatan broj mjesta za parkiranje

ne čine osobno vozilo optimalnim rješenjem za gradska putovanja. Za veće udaljenosti kvalitetnu alternativu nudi javni prijevoz, odnosno tramvajski i autobusni podsustav te bicikl, koji predstavlja dobro rješenje za izbjegavanje problema s kojima se susreću vozači osobnih vozila. Za kratke udaljenosti preporučuje se pješaćenje, koje je ponekad jedina opcija za pristup dijelovima grada kao što su starogradska jezgra i pješačke zone u centrima gradova. Zapravo, pješaćenje čini dio svakog putovanja i često je neopravdano zapostavljeno. Na primjer, putovanja koja se u modalnoj raspodjeli klasificiraju kao javni prijevoz najčešće su zapravo multimodalna putovanja "pješak – javni prijevoz – pješak". To predstavlja jedan od razloga niskog udjela pješaćenja u modalnoj raspodjeli. [1]

Pješaćenje se preporučuje kao značajno sredstvo za smanjenje zagađenja zraka, buke, gužva u prometu i potrošnje fosilnih goriva. Pješaćenje je zdrava tjelesna aktivnost koja smanjuje opasnost od pojave bolesti krvožilnoga sustava, kolesterola, dijabetesa, povišenoga krvnog tlaka, pretjerane debljine, osteoporoze, karcinoma debeloga crijeva i depresije. Povećava osjećaj pripadnosti, smanjuje izoliranost i usamljenost ljudi, omogućava kvalitetnu komunikaciju s drugim ljudima. [1]

2.3. ZAKONSKI OKVIR

Prometna pravila kretanja pješaka kao sudionika u prometu zakonski je regulirano u Zakonu o sigurnosti prometa na cestama [3] (u nastavku teksta: Zakon). U njemu je definirano kako se i pod kojim pravilima pješaci trebaju kretati, kako i gdje se kreću ako ne postoji prikladna površina za njihovo kretanje, koje su kazne vozačima za nalet na pješački prijelaz preko kojeg prelaze pješaci itd.

Bitni dijelovi navedenog Zakona koji se odnose na kretanje pješaka su slijedeći:

- Članak 124: *"Pješak se ne smije kretati ni zadržavati na kolniku. Na kolniku je zabranjeno igranje, vožnja dječjim biciklom, romobilom i koturaljkama, kao i sanjkanje, skijanje i sl. Pješak se mora kretati nogostupom ili drugom površinom određenom za kretanje pješaka, odnosno površinom pokraj kolnika prikladnom za kretanje pješaka. Novčanom kaznom u iznosu od 300,00 kuna kaznit će se za prekršaj pješak ako postupi suprotno odredbama ovoga članka".*
- Članak 126: *"Kad se pješaci kreću kolnikom na kojem sigurnost prometa to zahtijeva, a osobito u slučaju slabe preglednosti ceste, smanjene vidljivosti ili jakog prometa vozila,*

dužni su kretati se jedan iza drugoga. Novčanom kaznom u iznosu od 300,00 kuna kaznit će se za prekršaj pješak ako postupi suprotno odredbi stavka 1. ovoga članka."

- *Članak 128: "Pješak koji gura ručna kolica, bicikl, moped ili motocikl, osobe koje se kreću pomoću prijevoznih sredstava na osobni ili motorni pogon za osobe s invaliditetom ili starije osobe, ako se pri tom ne kreću brzinom većom od brzine čovječjeg hoda te organizirana kolona pješaka moraju se kretati uz desni rub kolnika u smjeru kretanja. Novčanom kaznom u iznosu od 300,00 kuna kaznit će se za prekršaj pješak ako postupi suprotno stavku 1. ovoga članka".*
- *Članak 129: "Pješak je dužan preko kolnika i biciklističke staze ili trake prelaziti pažljivo i najkraćim putem, nakon što se prije stupanja na kolnik uvjeri da to može učiniti na siguran način. Na cesti koja ima obilježene pješačke prijelaze ili posebno izgrađene prijelaze, odnosno prolaze za pješake, pješak je dužan pri prelaženju ceste kretati se tim prijelazima, odnosno prolazima ako oni nisu od njega udaljeni više od 50 m u naselju, odnosno 100 m izvan naselja. Novčanom kaznom u iznosu od 300,00 kuna kaznit će se za prekršaj pješak ako postupi suprotno odredbama ovoga članka".*
- *Članak 130: "Na obilježenome pješačkom prijelazu na kojem se prometom pješaka upravlja prometnim svjetlima za pješake, odnosno na raskrižju, pješak je dužan postupiti prema tim znakovima. Na obilježenome pješačkom prijelazu ili raskrižju na kojem se prometom pješaka ne upravlja posebnim prometnim svjetlima za pješake, ali se prometom vozila upravlja prometnim svjetlima za vozila ili znacima koje daje ovlaštena osoba, pješaci mogu prelaziti preko kolnika samo dok je danim znakom dopušten prijelaz preko kolnika. Na obilježenome pješačkom prijelazu na kojem se prometom ne upravlja prometnim svjetlima ni znacima što ih daje ovlaštena osoba, pješak je dužan prije stupanja na pješački prijelaz obratiti pažnju na udaljenost i brzinu vozila koja mu se približavaju. Novčanom kaznom u iznosu od 300,00 kuna kaznit će se za prekršaj pješak ako postupi suprotno odredbama ovoga članka".*
- *Članak 131: "Pješak koji namjerava prijeći preko kolnika na mjestu na kojem ne postoji obilježeni pješački prijelaz ne smije stupiti na kolnik ako time ometa promet vozila. Novčanom kaznom u iznosu od 300,00 kuna kaznit će se za prekršaj pješak ako postupi suprotno odredbi ovoga članka".*

Također su određene obveze vozača prema pješacima kao što je navedeno u slijedećim Člancima spomenutog Zakona navedeno: [3]

-
- *Članak 134: "Ako se na obilježenoj pješačkom prijelazu prometom ne upravlja uređajima za davanje prometnih svjetala ni znacima ovlaštene osobe, vozač je dužan pješačkom prijelazu približavati se sigurnosnom brzinom tako da ne ugrožava pješake, odnosno tako da može zaustaviti svoje vozilo da bi propustio pješake koji su već stupili na pješački prijelaz. Ako su pješaci djeca, stare i iznemogle osobe, slijepi osobe ili druge osobe s invaliditetom, vozač je dužan zaustaviti vozilo i propustiti ih i kad tek stupaju na pješački prijelaz iz stavka 1. ovoga članka. U slučaju iz stavka 1. ovoga članka na kolniku s dvije ili više prometnih traka za promet u istom smjeru, zabranjeno je prolazanje pored vozila koje je zaustavljeno ili usporava ispred pješačkog prijelaza da bi propustilo pješake. Novčanom kaznom u iznosu od 500,00 kuna kaznit će se za prekršaj vozač ako postupi suprotno odredbama stavka 1. i 2. ovoga članka. Novčanom kaznom u iznosu od 2.000,00 kuna kaznit će se za prekršaj vozač ako postupi suprotno odredbi stavka 3. ovoga članka."*
 - *Članak 135: " Vozač koji skreće na bočnu cestu na čijem ulazu ne postoji obilježeni pješački prijelaz dužan je skretati smanjenom brzinom i ne smije ugroziti pješake koji su već stupili na kolnik. Novčanom kaznom u iznosu od 300,00 kuna kaznit će se za prekršaj vozač koji postupi suprotno stavku 1. ovoga članka."*

U Zakonu o sigurnosti prometa na cestama nalazi se još mnogo članaka i stavki koje se direktno dotiču pješaka i pješačkog prometa, međutim u ovom poglavlju su navedeni samo oni koji su nužni za daljnju analizu na koju se odnosi ovaj rad, odnosno na pravnu regulativu pri reguliranju pješačkog prometa. Stoga, valja spomenuti i sljedeće članke Zakona [3]:

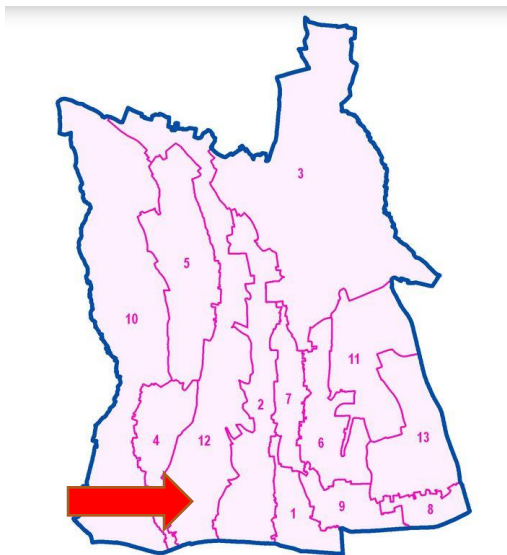
- *Vozač je dužan obratiti pažnju na pješake koji se nalaze na kolniku ili stupaju na kolnik. Kad prilazi obilježenoj pješačkom prijelazu, vozač mora upravljati vozilom s osobitim oprezom i voziti takvom brzinom da, u slučaju potrebe, može pravodobno zaustaviti vozilo ispred pješačkog prijelaza. Na dijelu ceste po kojem se kreću djeca, osobe s invaliditetom, starije i nemoćne osobe ili su postavljeni prometni znakovi o sudjelovanju tih osoba u prometu, vozač je dužan voziti s osobitim oprezom, takvom brzinom da vozilo može pravodobno zaustaviti u slučaju potrebe, (Članak 38.).*
- *Ako se na sredini kolnika nalazi pješački otok, ili obilježeni ili na drugi način označeni prostor za parkiranje vozila, ili neka druga površina koja nije namijenjena za promet vozila, ili neki objekt ili uređaj, vozila ih moraju obilaziti s desne strane. Ako se površine, objekti ili uređaji iz stavka 1. ovoga članka nalaze na sredini ceste s jednosmjernim prometom, a postavljenim prometnim znakom nije drukčije određeno, oni se mogu obilaziti*

s obiju strana. Novčanom kaznom u iznosu od 300,00 kuna kaznit će se za prekršaj vozač ako postupi suprotno odredbama ovoga članka, (Članak 68.).

- *Pješačka zona je uređena prometna površina u prvom redu namijenjena za kretanje pješaka, u kojoj nije dozvoljeno kretanje motornih vozila, osim vozila s posebnom dozvolom, (Članak 2. st.23).*
- *Pješak je osoba koja sudjeluje u prometu, a ne upravlja vozilom niti se prevozi u vozilu ili na vozilu, osoba koja vlastitom snagom gura ili vuče ručna kolica, zaprežno vozilo ili motorno vozilo, dječje prijevozno sredstvo, bicikl ili prijevozno sredstvo na osobni ili motorni pogon za osobe s invaliditetom ili starije osobe, ako se pritom kreće brzinom čovječjeg hoda te osoba koja klizi klizaljicama, skijama ili saonicama, ili se vozi na koturaljkama, skateboardu i sl., (Članak 1. st. 68.).*

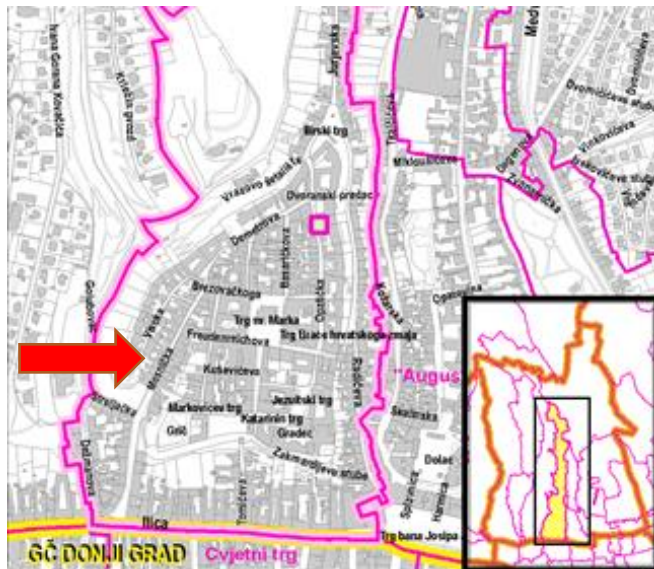
3. PODRUČJE OBUHVATA

Područje obuhvata ovog rada nalazi se u dijelu Gradske četvrti Gornji grad – Medveščak (Slika 1), kao sastavni dio Mjesnog odbora Gornji grad (Slika 2.).



Slika 1. Gradska četvrt Gornji grad – Medveščak

Izvor: [5]



Slika 2. Mjesni odbor Gornji grad

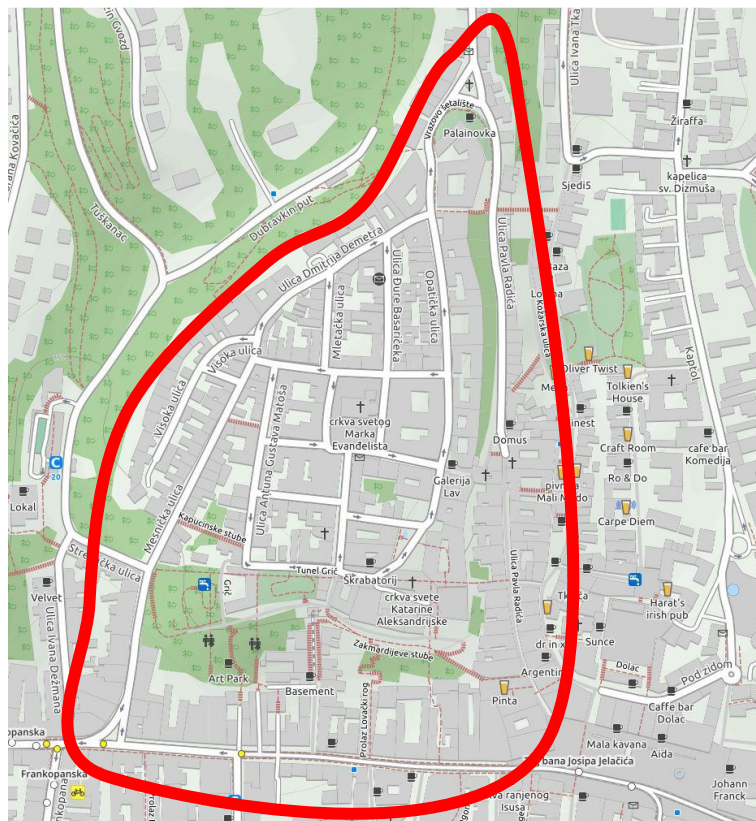
Izvor:[5]

Mjesnu samoupravu u Gradu Zagrebu čini 17 gradskih četvrti i 218 mjesnih odbora. Vijeća gradskih četvrti aktivno sudjeluju u upravljanju Gradom od 2001. i otad iz godine u godinu sve značajnije doprinose zadovoljavanju komunalnih i drugih zajedničkih potreba građana širom područja Grada, posebice sve uspješnijim planiranjem i provedbom malih komunalnih akcija. Od 2009. tim aktivnostima svoj značajan doprinos daju i vijeća mjesnih odbora. [4]

Područje gradske četvrti Gornji grad – Medveščak izduženo je u pravcu sjever-jug i osim vrlo malenoga najjužnijeg dijela, u cijelosti se proteže obroncima Medvednice. Prostor je prošaran park-šumama Jelenovac, Prekrižje, Zelengaj, Tuškanac, Orlovac i Remetski kamenjak. Južni dio Četvrti čini stara gradska jezgra, urbanistički dovršena u 19. stoljeću, kojom dominira Gornji grad s Kaptolom i Gradecom – jezgrom i temeljem današnjega grada Zagreba. Središnji i sjeverni dio Četvrti područje je urbanih vila i obiteljskih kuća. Površina gradske četvrti Gornji grad – Medveščak iznosi 1019,11ha (10,191 km²), a broj stanovnika 2011. godine iznosio je 36.384 stanovnika. [5]

Mjesni odbor Gornji grad je sastavni dio gradske četvrti Gornji grad - Medveščak i prostire na 79,82 ha površine, a prema zadnjem službenom popisu stanovništva ima 2.605 stanovnika. Sa sjeverne strane mjesnog odbora Gornji grad nalazi se mjesni odbor Gupčeva zvijezda, sa istočne strane nalaze se mjesni odbori Nova Ves i August Cesarec, sa zapadne strane mjesni odbor Tuškanac, te sa južne strane gradska četvrt Donji grad. Gornji grad.

Slika 3. prikazuje predmetno područje istraživanja. koje je omeđeno Ilirskim trgom na sjeveru, Mesničkom i Demetrovom ulicom na istoku, Ilicom na jugu te Radićevom ulicom na zapadu.



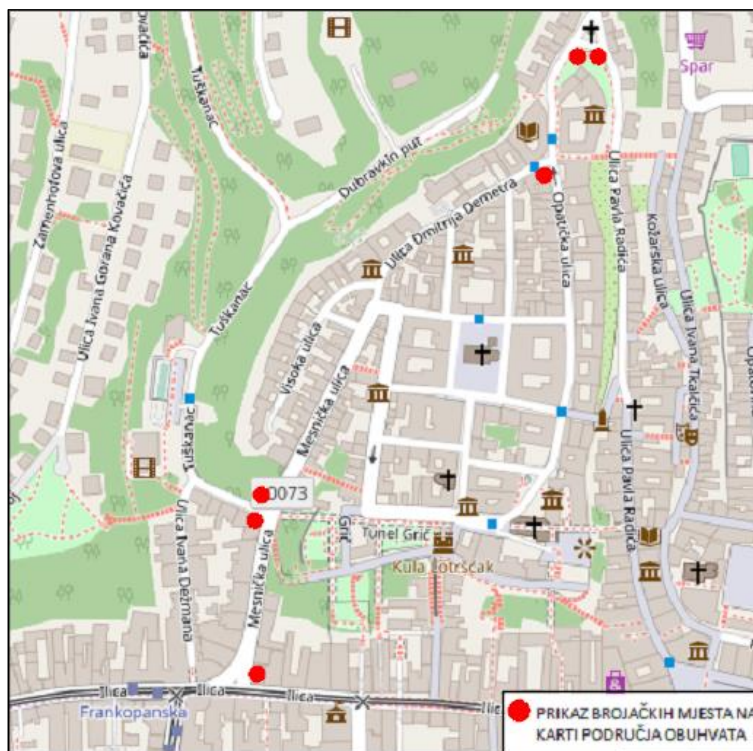
Slika 3. Prikaz predmetnog područja obuhvata

4. PRIKULJANJE I OBRADA PODATAKA

U svrhu izrade ovog rada obavljeno je višekratno terensko istraživanje kao što je brojanje motoriziranog i nemotoriziranog prometa te anketno istraživanje sudionika u prometu u području obuhvata. Istraživanje je provedeno tijekom lipnja i srpnja 2018. godine. Tijekom terenskog istraživanja provedena su ujedno i istraživanja vezana za utvrđivanje kapaciteta parkirališnih uličnih mjesta u području i oko predmetnog područja obuhvata te je obavljeno i fotografiranje karakterističnih lokacija za potrebe daljnjih istraživanja.

4.1. BROJANJE PROMETA

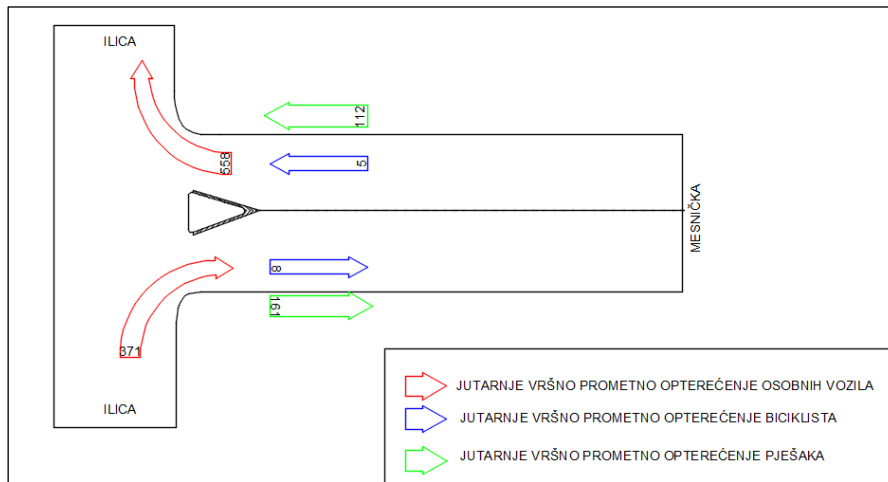
Brojanje je izvršeno na četiri lokacije u jutarnjem vršnom satu od 7:30 do 8:30 i poslijepodnevnom vršnom satu od 15:30 do 16:30. Slika 4. prikazuje lokacije brojačkih mjesta.



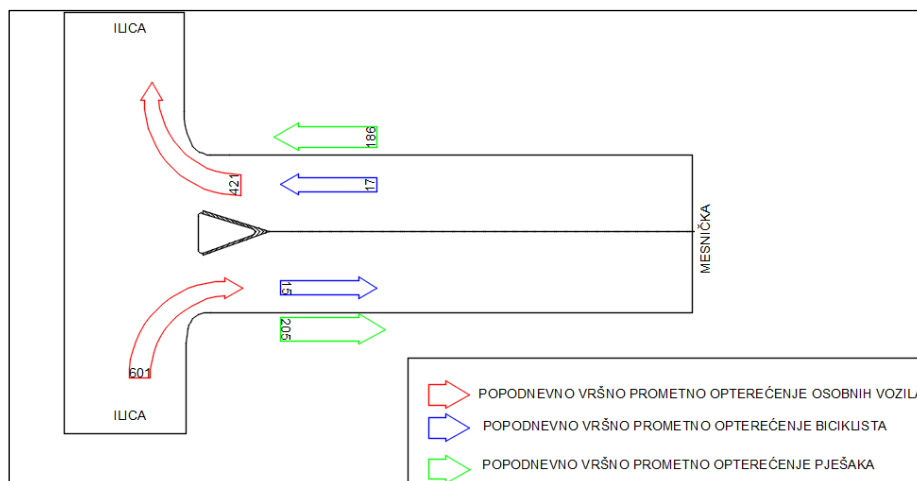
Slika 4. Prikaz brojačkih mjesta na karti područja obuhvata

Slika 5. i slika 6. prikazuju prometno opterećenje u zoni raskrižja Ilice i Mesničke ulice. Iz brojanja je uočen dominantan broj desnih skretača iz smjera Ilice u Mesničku ulicu. Ovim raskrižjem kreće se intenzivan broj pješaka i manji broj biciklista uz značajan tramvajski promet

koji se odvija Ilicom. Zbog potrebe osiguranja veće protočnosti prometa posebice za tramvajski i osobni motorni promet, pripadnici prometnog redarstva Grada Zagreba tijekom dana reguliraju promet predmetnim raskrižjem.

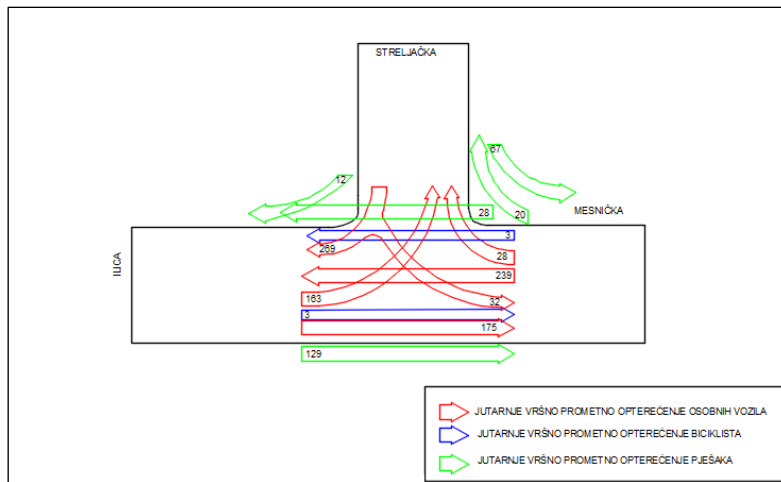


Slika 5. Prikaz prometnih opterećenja osobnih vozila, biciklista i pješaka za vrijeme jutarnjeg vršnog opterećenja na raskrižju Mesničke i Ilice, mjereno 23.5.2018.

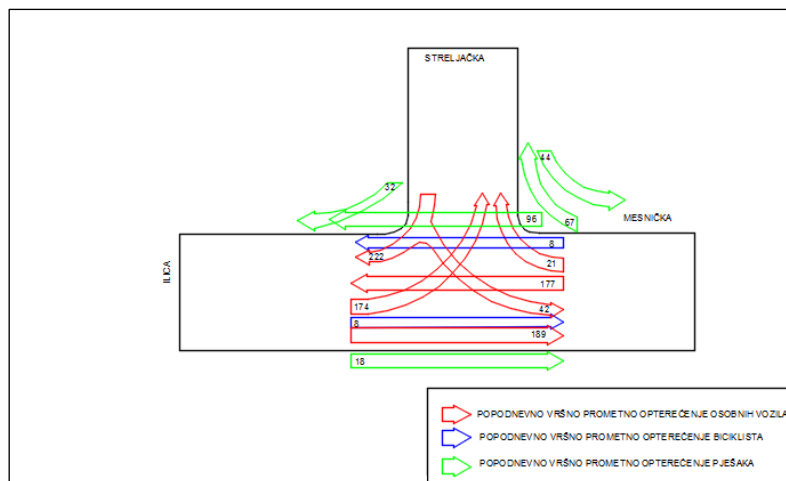


Slika 6. Prikaz prometnih opterećenja osobnih vozila, biciklista i pješaka za vrijeme popodnevnog vršnog opterećenja na raskrižju Mesničke i Ilice, mjereno 23.5.2018.

Slika 7. i Slika 8. prikazuju prometno opterećenje u zoni raskrižja Streljačke i Mesničke ulice. Najveći je broj motornih vozila koji se kreću Mesničkom ulicom ravno prema Ilici te desnih skretača iz smjera Streljačke prema Ilici. Također je vrlo gust promet pješaka koji se kreću Mesničkom ulicom u oba smjera.

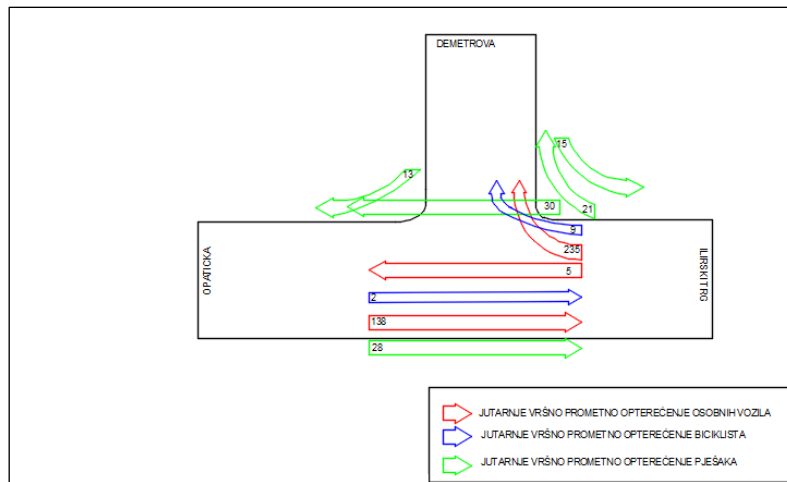


Slika 7. Prikaz prometnih opterećenja osobnih vozila, biciklista i pješaka za vrijeme jutarnjeg vršnog opterećenja na raskrižju Mesničke i Streljačke ulice, mjereno 26.6.2018.

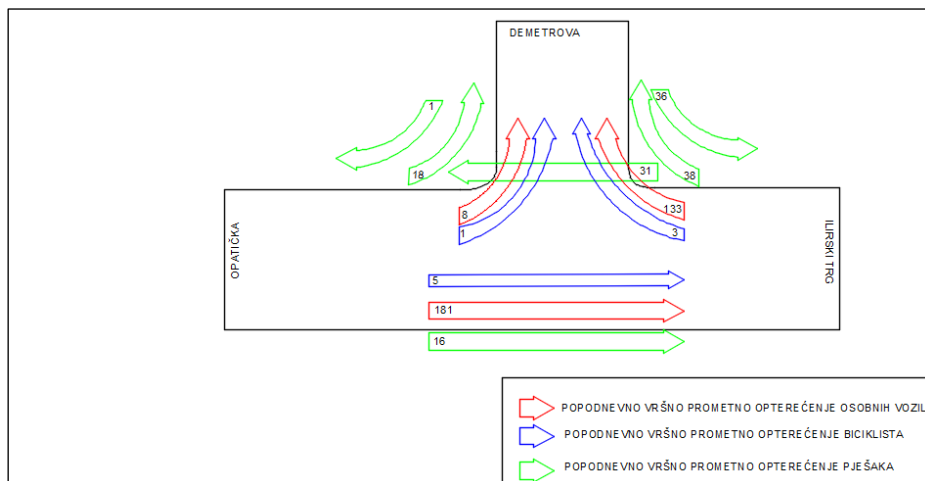


Slika 8. Prikaz prometnih opterećenja osobnih vozila, biciklista pješaka za vrijeme popodnevnog vršnog opterećenja na raskrižju Mesničke i Streljačke ulice, mjereno 19.6.2018.

Slika 9. i Slika 10. prikazuju prometno opterećenje na križanju Opatičke, Demetrove i Ilirskog trga. Analizom rezultata brojanja vidljiv je znatan broj vozila koji dolaze iz smjera Ilirskog trga i kreću se prema Demetrovoj ulici, iako je ulica jednosmjerna u smjeru Opatičke ulice prema Ilirski trg te je zabranjen promet u smjeru Ilirski trg - Demetrova ulica, osim za vozila s dozvolom, javnom gradskom autobusu i taksu vozilima. Ovo ukazuje na sumnju da određeni broj vozača nepropisno se kreće navednim smjerom.



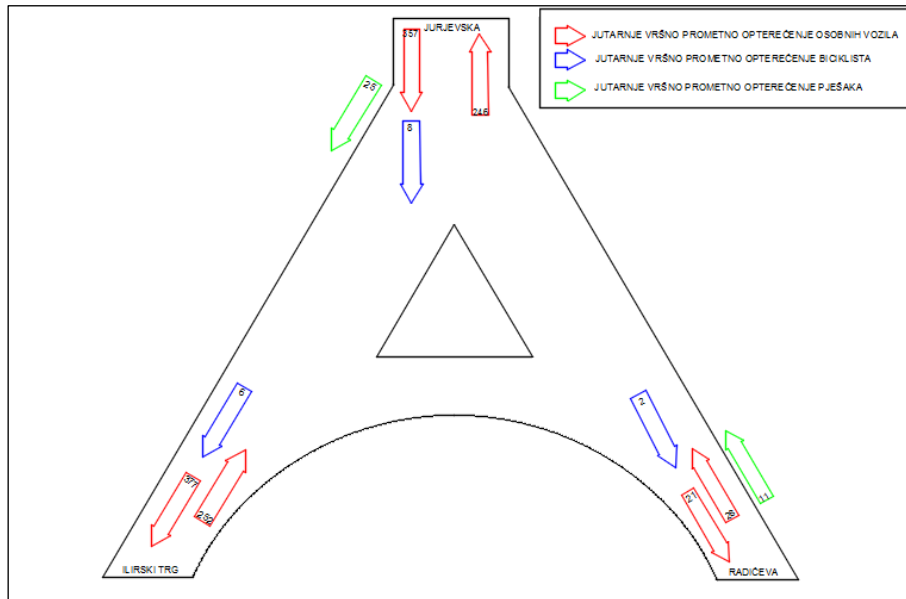
Slika 9. Prikaz prometnih opterećenja osobnih vozila, biciklista i pješaka za vrijeme jutarnjeg vršnog opterećenja na raskrižju Demetrove, Ilirskog trga i Opatičke ulice, mjereno 12.7.2018.



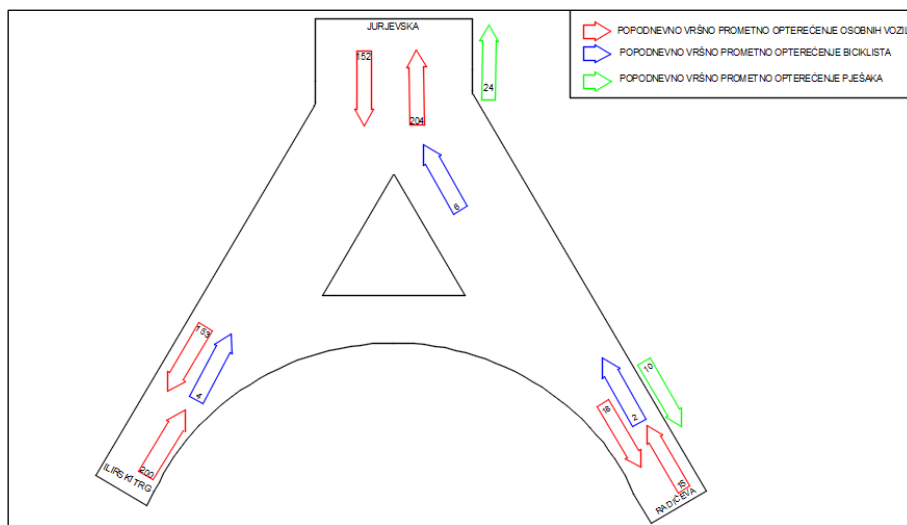
Slika 10. Prikaz prometnih opterećenja osobnih vozila, biciklista i pješaka za vrijeme popodnevnog vršnog opterećenja na raskrižju Demetrove, Ilirskog trga i Opatičke ulice, mjereno 12.7.2018.

Slika 11. i Slika 12. prikazuju prometno opterećenje na Ilirskom trgu. Iako je postavljen znak na ulazu na Ilirski trg da je zabranjen promet svim vozilima osim vozilima s dozvolom, autobusu ZET-a i stanarima Gornjeg grada, najgušći promet je upravo na relaciji Jurjevska – Ilirski trg i obrnuto. Anketnim istraživanjem dobivena je spoznaja kako povremeni nadzor prometa od strane policijskih službenika u zoni predmetnog raskrižja, ukazuje na činjenicu kako određeni broj vozača ne poštuje postojeću regulaciju prometa te koriste prometnice Gornjeg grada za svoje putovanje u zabranjenom smjeru kretanja Ilirski trg – Demetrova ulica. Tijekom

brojanja zabilježen je i manji broj pješaka, a kao jedan od razloga tomu, može se navesti činjenica da je tijekom brojanja prometa bio kraj školske godine te početak godišnjih odmora.



Slika 11. Prikaz prometnih opterećenja osobnih vozila, biciklista i pješaka na Ilirskom trgu za vrijeme jutarnjeg vršnog opterećenja, mjereno 22.5.2018.

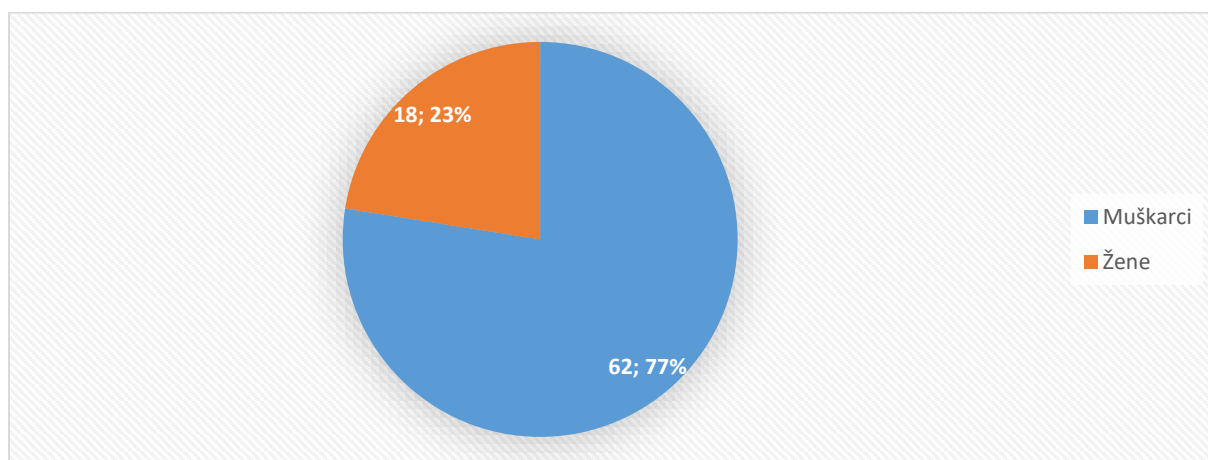


Slika 12. Prikaz prometnih opterećenja osobnih vozila, biciklista i pješaka na Ilirskom trgu za vrijeme popodnevnog vršnog opterećenja, mjereno 23.5.2018.

4.2. ANKETNO ISTRAŽIVANJE

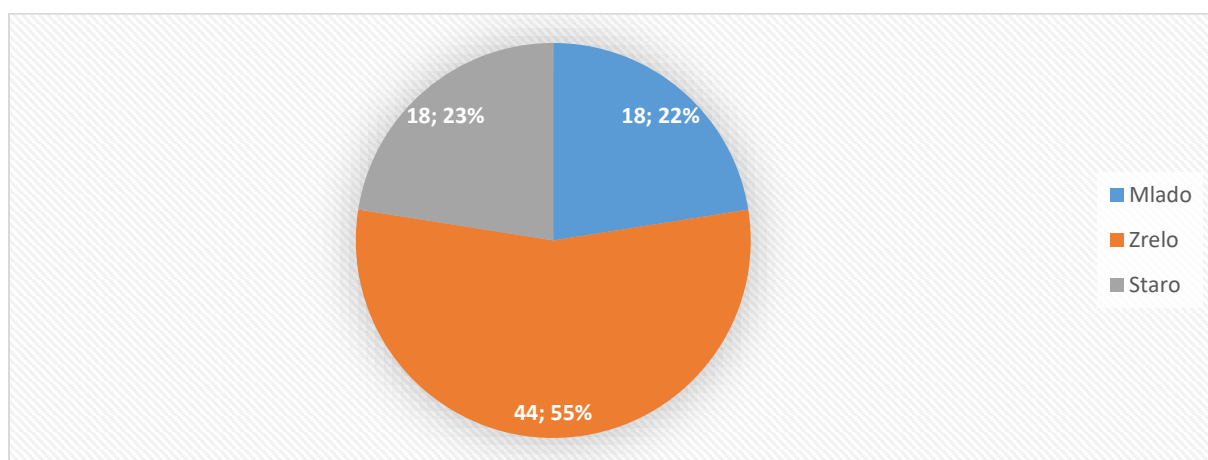
Za potrebe ovog rada obavljeno je anketno istraživanje o mišljenju ispitanika o proširenju pješačke zone. Cilj je bio saznati mišljenje što većeg broja rezidenata, djelatnika i turista u predmetnom području obuhvata te ostalih koji su anketi navedeni kao prolaznici. U anketiranju je sveukupno sudjelovalo 80 osoba. Anketno istraživanje provedeno je krajem srpnja 2018. godine.

Grafikon 1. prikazuje da je u istraživanju sudjelovalo znatno više muškaraca u odnosu od žena. Istraživanje pokazuje da žene pokazuju nezadovoljstvo iznošenjem prijedloga proširenja pješačke zone. Kao razlog se navodi vlasništvo osobnih vozila i potreba za komocijom.



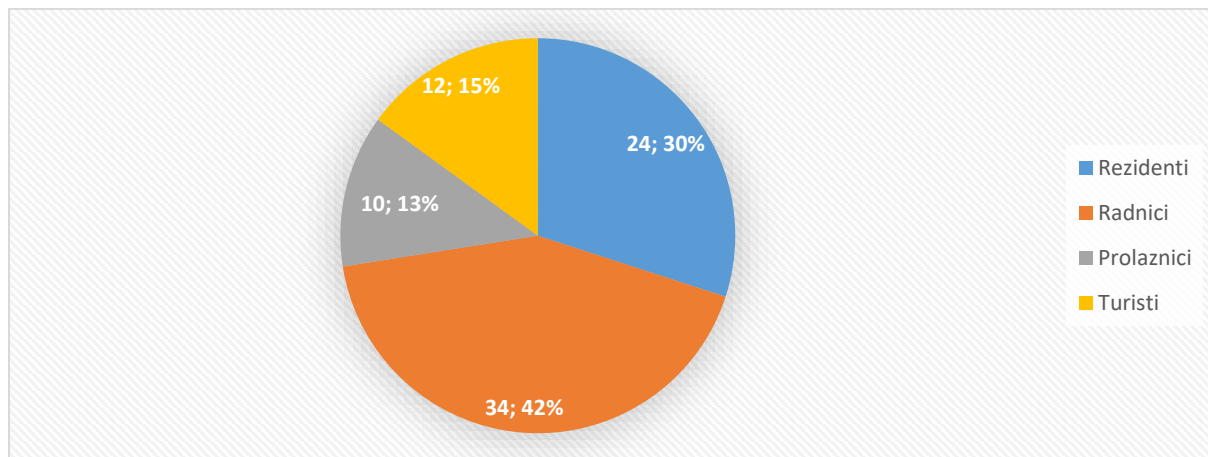
Grafikon 1. Raspodjela ispitanika po spolu

Grafikon 2. prikazuje strukturu ispitanika prema dobi. Mladi ispitanici koji su sudjelovali u anketnom istraživanju su u dobi do 18 godina, zreli ispitanici su u dobi od 18 do 60 godina te stariji u dobi od 60 godina.



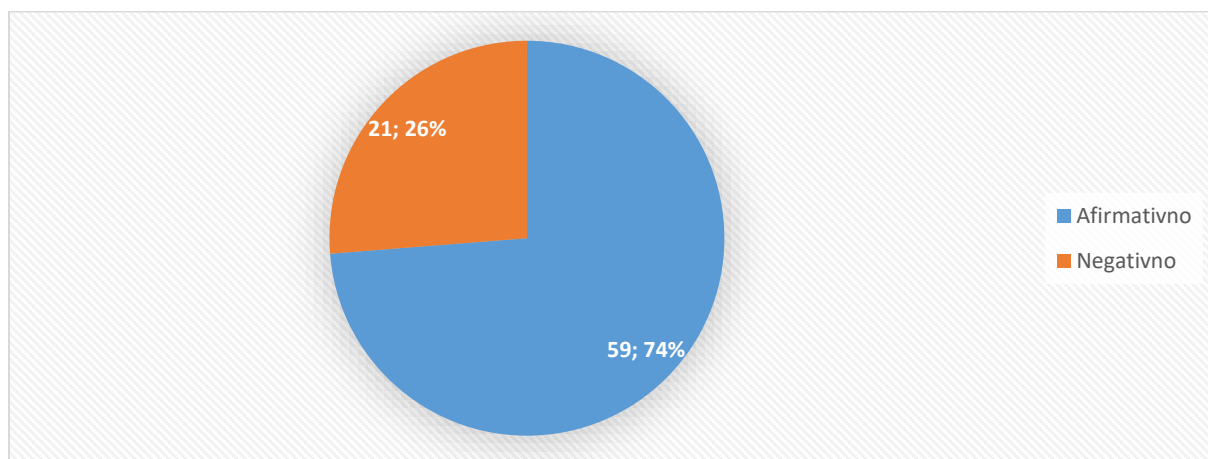
Grafikon 2. Raspodjela ispitanika po dobi

Grafikon 3. prikazuje strukturu ispitanike po cilju putovanja u apsolutnim brojevima te postotnom omjeru. U anketnom istraživanju najveća je zastupljenost radnika na predmetnom području obuhvata (42 %), zatim rezidencijalnog stanovništava (30 %), turista (15 %) i ostalih koji su definirani kao prolaznici (13 %)



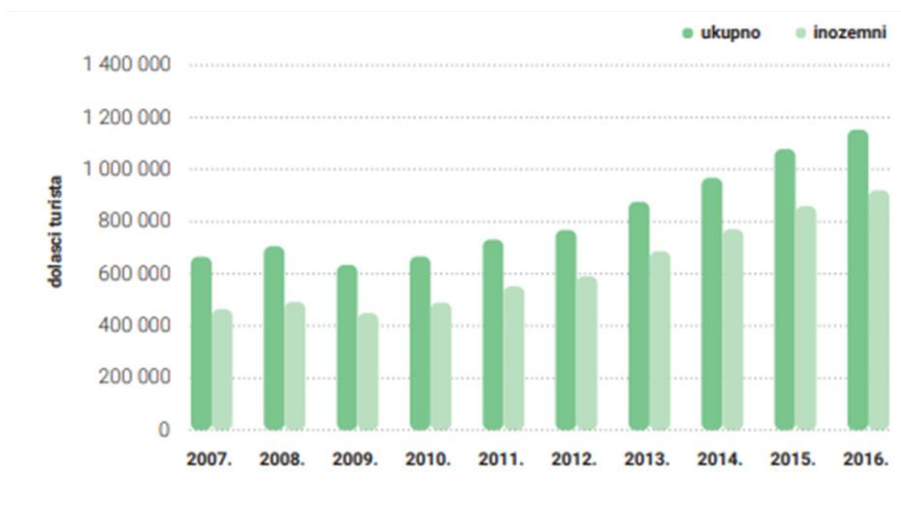
Grafikon 3. Struktura ispitanika prema s obzirom na cilj putovanja

Grafikon 4. prikazuje da oko tri četvrtine ispitanika podržava uvođenje pješačke zone u predmetnom području obuhvata ovoga rada. Zanimljivo je spomenuti kako su se anketirani turisti skoro u potpunosti izjasnili afirmativno o ideji uvođenja pješačke zone u području obuhvata ovoga rada.



Grafikon 4. Mišljenje ispitanika o uvođenju pješačke zone

Također, bitno je napomenuti značajan udjel turista na području Gornjeg grada koji su sudjelovali u anketnom istraživanju. Naime, zadnjih desetak godina Grad Zagreb bilježi kontinuirani porast dolazaka turista. Najznačajnija odredišta za turiste nalaze se upravo na predmetnom području istraživanja. Ukupni broj turista tijekom 2016. godine iznosio je oko 1.150.000 (Grafikon 5.).



Grafikon 5. Broj dolazaka turista u Grad Zagreb

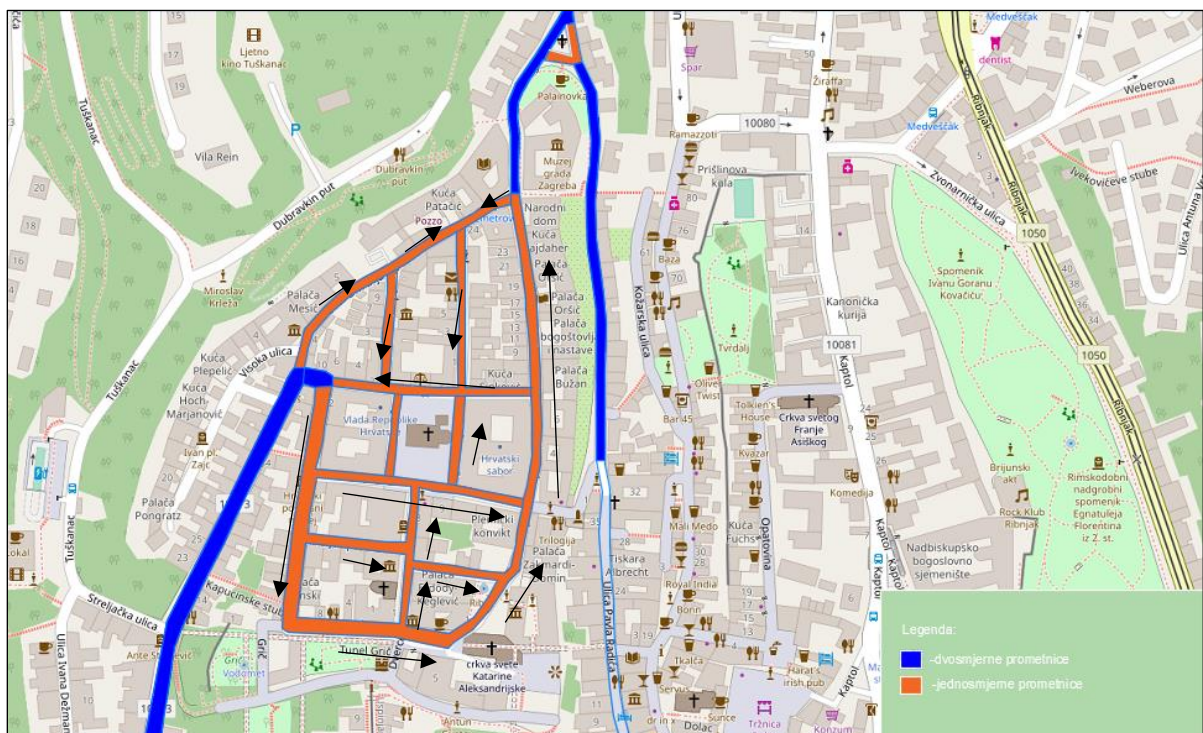
Izvor: [7]

5. ANALIZA CESTOVNE INFRASTRUKTURE

U ovom poglavlju analizirana je cestovna infrastruktura na predmetnom području obuhvata, kako je već ranije opisano u trećem poglavlju. Dakle, analizirano područje je omeđeno Ilirskim trgom na sjeveru, Mesničkom i Demetrovom ulicom na istoku, Ilicom na jugu te Radićevom ulicom na zapadu.

Na navedeno području obuhvata ne postoji niti jedno semaforizirano raskrižje, već se upravljanje prometom odvija putem prometnih pravila i prometnih znakova te po potrebi i uz pomoć ovlaštenih osoba.

Specifičnost ovog područja svakako je veliki broj jednosmjernih ulica zbog čega je uspostavljen jednosmjerni režim odvijanja prometa, osim na Mesničkoj i kratkom potezu Opatičke ulice. Na početku Opatičke postavljena je zabrana prometa u jednom smjeru, te zabrana parkiranja i zaustavljanja za sve osim za vozila s dozvolom (stanari Gornjeg grada i određena službena vozila), taxi vozila i autobusa ZET-a. Unatoč zabrani, tim koridorom prolazi znatan broj osobnih vozila, koja samo prolaze kroz Gornji grad do svog cilja putovanja. Na ulazu u kvart sa sjeverne strane određeno je ograničenje brzine kretanja motornih vozila na 30 km/h. U Radićevoj ulici također je zabrana prometovanja za sva vozila osim za već navedene iznimke, te je postavljena svjetlosni signalni uređaj na početku pješačke zone.

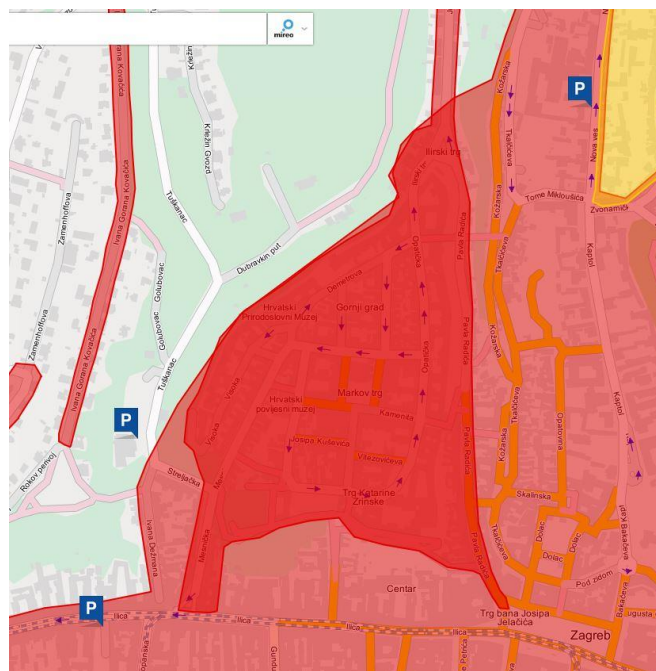


Slika 13. Prikaz jednosmjernih i dvosmjernih ulica na području obuhvata

Organizaciju i naplatu parkiranja u središtu grada provodi gradska tvrtka Zagrebparking d.o.o. U Gradu Zagrebu organizacija i naplata parkiranja provodi se temeljem Odluke o organizaciji i načinu naplate parkiranja i Pravilnika o korištenju javnih parkirališta. Odlukom i Pravilnikom određene su parkirališne zone, vremensko ograničenje trajanja parkiranja i naplate, cijene parkirališnih karata i način korištenja povlaštenih parkirališnih karata te nadzor nad parkiranjem. Središnji dio grada podijeljen je u tri parkirne zone s vremenski ograničenim parkiranjem na 2 i 3 sata, s izuzetkom pojedinih kategorija (lokalno stanovništvo i pravne osobe sa sjedištem u zonskoj naplati) te I.1, IV.1 i IV.II. zona s posebnim sustavom naplate. [6]

Na predmetnom području obuhvata organizirano je ulično parkiranje i pripada prvoj zoni s posebnim sustavom naplate, što se može vidjeti na slici 14. (tamno crvena boja). Terenskim istraživanjem zabilježeno je 160 uličnih parkirališnih mjesta na predmetnom području obuhvata.

Područje obuhvata u cijelosti pripada prvoj zoni s posebnim sustavom naplate, gdje dnevna parkirališna karta za nerezidente iznosi 150 kn. U dodirnoj zoni obuhvata nalaze se javna gradska garaža Tuškanac kapaciteta 465 mjesta te dvije javne privatne garaže: Ilica i Kaptol kapaciteta 125 i 440 parkirnih mjesta. Trenutačno stanari imaju mogućnost kupnje povlaštene parkirališne karte za javnu garažu Tuškanac u iznosu od 110 kn/mjesečno ili na uličnim parkiralištima u blizini adrese stanovanja.



Slika 14. Parking zone u središtu grada

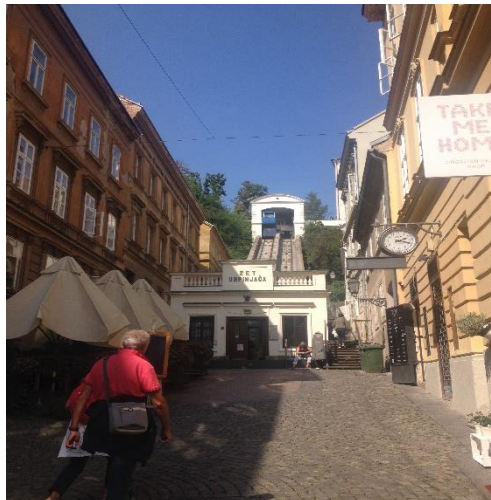
Izvor: [8]

6. ANALIZA LINIJA JAVNOGA GRADSKOGA PRIJEVOZA PUTNIKA

PUTNIKA

Na području obuhvata uslugu javnoga gradskoga prijevoza putnika daje Zagrebački električni tramvaja (ZET) putem jedne autobusne linija (Linija 150) te jednom žičanom željeznicom poznatom pod nazivom Uspinjača.

Uspinjača je najstarije prijevozno sredstvo organiziranoga javnog prijevoza putnika u Zagrebu te je ujedno i zaštićeni spomenik kulture Grada Zagreba (Slika 15.). Uspinjača povezuje Donji grad sa Gornjim s prugom duljine 66 metara svakim radnim danom, subotom, nedjeljom i praznikom od 6 i 30 do 22 sata. Vrijeme putovanja iznosi 64 sekunde uz brzinu putovanja od 1,5 m/s. Kapacitet Uspinjače je za 28 odraslih osoba, pri čemu je raspoloživo 16 sjedećih i 12 stajaćih mjesta. [9]



Slika 15. Uspinjača – žičana željeznica

Autobusna linija 150 prometuje na relaciji Tuškanac - Gornji Grad i jedina je linija koja prometuje od terminala Tuškanac. Linija prometuje od stajališta na Trgu bana J. Jelačića do Garaže Tuškanac (smjer A) te obrnuto od Garaže Tuškanac do Trga bana J. Jelačića (smjer B) (slika 16.). Sastoji se od šest stajališta u smjeru A s početnim stajalištem na Trgu bana J. Jelačića, odnosno sedam stajališta u smjeru B s završnim stajalištem Garaža Tuškanac. Vožnja u jednom smjeru bez otežanih vremenskih uvjeta i bez gužve na cesti traje otprilike sedam minuta. Polasci s oba terminala su redoviti s razmacima od 30 minuta. Na liniji prometuje jedan autobus, čiji broj je konstantan odnosno ne mijenja se ovisno o razdoblju u danu kao kod nekih linija. Razlog tome je manja potražnja. Oba terminala pripadaju 1. tarifnoj zoni kao i linija 150.



Slika 16. Stajalište autobusa linije 150 na Trgu bana j. Jelačića

Statički elementi linije su: trasa, terminali i stajališta linije, duljina linije i međustajališno rastojanje. Stajalište na liniji javnog prijevoza je mjesto gdje se prijevozna sredstva zaustavljaju radi ulaska i izlaska putnika a mogu imati informativni stup, nadstrešnicu i sjedala. [10]

Tablice 1. i tablica 2. prikazuju uređenost postojećih stajališta na liniji 150. Osim početnog i završnog stajališta Tuškanac, ostala stajališta imaju brojne nedostatke, kao što su primjerice: nepostojanje informativnog stupa s voznim redom, nadstrešnice, klupe ili koša za otpad.

Tablica 1. Opis stajališta na liniji Gornji grad - Tuškanac

Stajališta	Nadstrešnica	Red vožnje	klupa	Koš za otpad
Trg bana J. Jelačića	-	+	-	-
Kamenita vrata	-	-	-	-
Ilirski trg	-	-	-	-
Muzej grada Zagreba	-	-	-	-
Markov trg	-	-	-	-
Garaža Tuškanac	-	+	-	-

Tablica 2. Opis stajališta na liniji Tuškanac – Gornji grad, smjer B

Stajališta	Nadstrešnica	Red vožnje	klupa	Koš za otpad
Garaža Tuškanac	+	+	+	+
Katarinin trg	-	+	-	+
Habdelićeva	-	-	-	-
Muzej grada Zagreba	-	-	-	-
Ilirski trg	-	-	-	+
Kamenita vrata	-	-	-	-
Trg bana J. Jelačića	-	+	-	+

Terminali su početno-završne točke na linijama na kojima vozila mijenjaju smjer. Prvi terminal trg bana Josipa Jelačića nalazi se na početku Radićeve ulice, ima informativni stup, ali nema dovoljno mjesta za nadstrešnicu i sjedala, zbog velikog broja ugostiteljskih objekata i činjenice da se nalazi na najfrekventnijoj točki u gradu. Da bi se autobus polukružno okrenuo, mora produžiti na trg bana Josipa Jelačića što nije dobro zbog sigurnosti pješaka koji se tamo kreću. Drugi terminal, Garaža Tuškanac, nalazi se u kod izvanuličnog objekta za parkiranje. Ima samo informativni stup zbog nedostatne širine kolnika. Autobus mijenja smjer kod križanja Tuškanca s Dubravkinim putom.

Sljedeće dvije tablice prikazuju međustajališnu udaljenost u oba smjera.

Tablica 3. Međustajališna udaljenost na liniji 150, Trg bana J. Jelačića – Gornji Grad – smjer A

Stajališta	Međustajališna udaljenost [m]
1. Trg bana J. Jelačića	0
2. Kamenita vrata	260
3. Ilirski trg	400
4. Muzej grada Zagreba	220
5. Markov trg	250
6. Garaža Tuškanac	550
UKUPNO	1680

Tablica 4. Međustajališna udaljenost na liniji 150, Gornji Grad – Trg bana J. Jelačića – smjer B

Stajališta	Međustajališna udaljenost[m]
1. Garaža Tuškanac	0
2. Katarinin trg	800
3. Habdelićeva	200
4. Muzej grada Zagreba	300
5. Ilirski trg	110
6. Kamenita vrata	400
7. Trg bana J. Jelačića	250
UKUPNO	2060

Duljina linije je jednosmjerna udaljenost između dvaju terminala (početnog A-bližeg centru i B-daljeg od centra); izražena u kilometrima, bez obzira na to prometuje li linija sama ili se preklapa s drugim linijama. [10]

Računa se po formuli:

$$L = \frac{L_{AB} + L_{BA}}{2}$$

Gdje su varijable slijedeće:

- L_{AB} -duljina linije u smjeru AB
- L_{BA} -duljina linije u smjeru BA

Računanje duljine linije 150:

- $L_{AB}=1565$ [m]
- $L_{BA}=1961$ [m]

$$L = \frac{L_{AB} + L_{BA}}{2} = \frac{1565 + 1961}{2} = 1763m$$

Dinamički elementi su: broj vozila i vrijeme obrta (osnovni elementi) te interval i frekvencija (izvedeni elementi). [10]

Broj vozila odnosi se na broj vozila koja prometuju tom linijom. Na liniji 150 prometuje jedno vozilo, s napomenom da kad vozač odradi svoju smjenu, na liniju dolazi vozač s drugim vozilom.

Vrijeme obrta vrijeme je koje protekne od prolaska vozila s početnog terminala do povratka vozila na taj isti terminal. Vrijeme obrta računa se po formuli:

$$T_0 = t_v + t_s + t_č$$

Gdje su varijable slijedeće:

- t_v -izražava vrijeme vožnje
- t_s -izražava vrijeme stajanja
- $t_č$ -izražava vrijeme čekanja

Računanje vremena obrta za liniju 150:

- $t_v=14$ min
- $t_s=3$ min
- $t_č=13$ min

$$T_0 = t_v + t_s + t_č = 14 + 3 + 13 = 30 \text{ min}$$

Interval je vremenski razmak između dvaju uzastopnih vozila na liniji. Dobije se kao odnos vremena obrta i broja vozila na radu: [10]

$$i = \frac{T_0}{N} = \frac{30}{1} = 30 \text{ min}$$

Frekvencija pokazuje koliki broj vozila prođe kroz jednu točku na liniji u jednom smjeru za vrijeme jednog sata. Računa se po formuli:

$$f = \frac{N}{T_0} \times 60 = \frac{1}{30} \times 60 = 2 \text{ voz/h}$$

Gdje su varijable slijedeće:

- N-broj vozila na liniji
- T_0 -vrijeme obrta

Budući da je frekvencija recipročna u odnosu na interval, može se izračunati i slijedećom formulom:

$$f = \frac{1}{i} = \frac{1}{30} \times 60 = 2 \text{ voz/h}$$

Idućih šest tablica pobliže će pokazati elemente izmjene putnika na liniji 150, odnosno broj putnika koji su ušli odnosno izašli iz vozila te ukupni broj putnika u oba smjera za vrijeme jutarnjeg i popodnevnog vršnog opterećenja te popodnevnog izvanvršnog opterećenja.

Tablica 5. Izmjena putnika u periodu jutarnjeg vršnog opterećenja za smjer A

		smjer A		
POČETAK BROJANJA		7:45		
	Stajališta	ULAZ	IZLAZ	Q
1.	Trg bana J. Jelačića	54	0	54
2.	Kamenita vrata	0	2	52
3.	Ilirski trg	0	6	46
4.	Muzej grada Zagreba	0	12	34
5.	Markov trg	0	33	1
6.	Garaža Tuškanac	0	1	0
KRAJ BROJANJA		8:30		

Tablica 6. Izmjena putnika u periodu jutarnjeg vršnog opterećenja za smjer B

		smjer B		
POČETAK BROJANJA		7:30		
	Stajališta	ULAZ	IZLAZ	Q
1.	Garaža Tuškanac	9	0	9
2.	Katarinin trg	1	3	7
3.	Habdelićeva	5	2	10
4.	Muzej grada Zagreba	5	7	8
5.	Ilirski trg	2	2	8
6.	Kamenita vrata	0	0	8
7.	Trg bana J. Jelačića	0	8	0
KRAJ BROJANJA		8:30		

Tablica 7. Izmjena putnika u periodu popodnevnog vršnog opterećenja za smjer A

		smjer A		
POČETAK BROJANJA		15:45		
	Stajališta	ULAZ	IZLAZ	Q
1.	Trg bana J. Jelačića	24	0	24
2.	Kamenita vrata	0	6	18
3.	Ilirski trg	0	7	11
4.	Muzej grada Zagreba	0	5	6
5.	Markov trg	3	6	3
6.	Garaža Tuškanac	0	3	0
KRAJ BROJANJA		16:30		

Tablica 8. Izmjena putnika u periodu popodnevnog vršnog opterećenja za smjer B

		smjer B		
POČETAK BROJANJA		15:30		
	Stajališta	ULAZ	IZLAZ	Q
1.	Garaža Tuškanac	0	0	0
2.	Katarinin trg	3	0	3
3.	Habdelićeva	3	0	6
4.	Muzej grada Zagreba	9	0	15
5.	Ilirski trg	0	0	15
6.	Kamenita vrata	2	0	17
7.	Trg bana J. Jelačića	0	17	0
KRAJ BROJANJA		16:15		

Tablica 9. Izmjena putnika u periodu popodnevnog izvanvršnog opterećenja za smjer A

		smjer A		
POČETAK BROJANJA		17:45		
	Stajališta	ULAZ	IZLAZ	Q
1.	Trg bana J. Jelačića	10	0	10
2.	Kamenita vrata	2	2	12
3.	Ilirski trg	0	0	12
4.	Muzej grada Zagreba	0	3	9
5.	Markov trg	0	9	0
6.	Garaža Tuškanac	0	0	0
KRAJ BROJANJA		18:30		

Tablica 10. Izmjena putnika u periodu popodnevnog izvanvršnog opterećenja za smjer B

		smjer B		
POČETAK BROJANJA		17:30		
	Stajališta	ULAZ	IZLAZ	Q
1.	Garaža Tuškanac	2	0	2
2.	Katarinin trg	1	0	3
3.	Habdelićeva	3	0	6
4.	Muzej grada Zagreba	0	2	4
5.	Ilirski trg	0	1	3
6.	Kamenita vrata	0	0	3
7.	Trg bana J. Jelačića	0	3	0
KRAJ BROJANJA		18:15		

Podaci izmjene putnika mjereni su u srijedu, 4. srpnja 2018. godine.

Koeficijent izmjene putnika je omjer broja prevezenih putnika i najvećeg broja putnika u vozilu za vrijeme vožnje u jednom smjeru linije. Računa se po formuli: [10]

$$K_{ip} = \frac{P_u}{P_{\max}}$$

Gdje su varijable slijedeće:

- P_u -ukupan broj putnika
- P_{\max} -maksimalni satni protok

Računanje koeficijenta izmjene na liniji 150:

- $P_u=187$
- $P_{\max}=54$

$$K_{ip} = \frac{P_u}{P_{\max}} = \frac{187}{54} = 3.463$$

Koeficijent neravnomjernosti omjer je maksimalnog satnog protoka i prosječnog satnog protoka. Koeficijent neravnomjernosti na liniji računa se po formuli: [10]

$$K_{rav} = \frac{P_{\max}}{P_{sr}}$$

Gdje su varijable slijedeće:

- P_{sr} -prosječni satni protok
- P_{\max} -maksimalni satni protok

Računanje koeficijenta neravnomjernosti na liniji 150:

- $P_{sr}=31.167$
- $P_{\max}=54$

$$K_{rav} = \frac{P_{\max}}{P_{sr}} = \frac{54}{31.167} = 1.73$$

Obrtna brzina je odnos dvostruke dužine linije i vremena obrta. U autobusnom gradskom putničkom prijevozu, vrijednost se kreće u intervalu od 16-23 km/h. Računa se po formuli:

$$V_0 = \frac{2L}{T_0}$$

Gdje su slijedeće varijable:

- L -dužina linije
- T_0 -vrijeme obrta

Računanje obrtne brzine na liniji 150:

- $T_0=30 \text{ min} = 0.5 \text{ h}$
- $L_{AB}=1565 \text{ [m]} = 1.565 \text{ [km]}$
- $L_{BA}=1961 \text{ [m]} = 1.961 \text{ [km]}$

$$V_0 = \frac{2L}{T_0} = \frac{3.526}{0.50} = 7.052 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Na liniji prometuje mini autobus kapaciteta 13 sjedećih mjesta i 27 stajaćih mjesta. Duljina linije u smjeru A iznosi 1,565 km, a u smjeru B 1,763 km. Popunjenost autobusa u vršnim satima najveća je u smjeru A kada većina putnika ide na posao, a ostatak dana popunjenost je izrazito niska.

Brzina obrta je vrlo niska zbog konfiguracije terena trase linije. Interval je 30 min, što znači da je frekvencija 2 voz/h, što je zadovoljavajuće za ovu liniju, jer trenutna potražnja nije značajno velika.

7. ANALIZA STANJA SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA

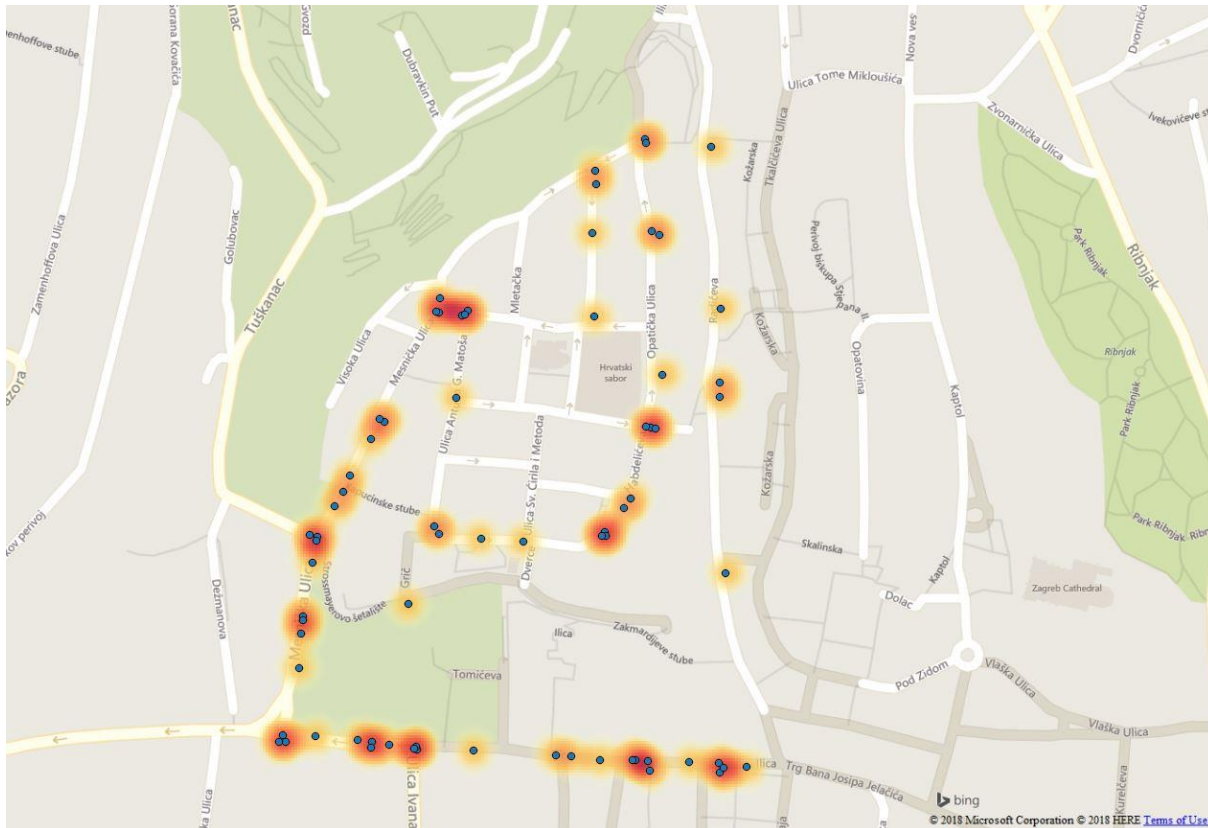
Pješaci su najugroženija skupina u prometu, što nosi rizik od mogućeg stradavanja. Ništa im ne može pomoći apsorbirati energiju vozila pri sudaru stoga im pritom velike opasnosti predstavljaju velike brzine i mase vozila.

Prema *Zakonu o sigurnosti prometa na cestama*, vozač koji skreće na bočnu cestu na čijem ulazu ne postoji obilježeni pješački prijelaz dužan je skretati smanjenom brzinom i ne smije ugroziti pješake koji su već stupili na kolnik. U gradskim središtima čest je slučaj da pješaci žele prijeći cestu na mjestu na kojem nije obilježen pješački prijelaz, stoga bi bilo korisno razmisliti o proširenju pješačke zone i raspodijeliti prometne tokove na način da ne prolaze kroz uže središte grada.

Pješaci čine između 18 i 37 posto poginulih na cestama širom svijeta. U 14 zemalja EU, 2006. god., poginulo je ukupno 3.547 pješaka. Udjel poginulih pješaka u RH je oko 17%, a na području Policijske uprave Zagrebačke 16%, što je nešto manje od EU prosjeka. U statističkim izvješćima uglavnom se evidentiraju pješačke nesreće koje su nastale kao rezultat kolizije pješaka s motornim vozilima. Prometne nesreće koje se događaju dok pješak hoda, padne i ozlijedi se, uglavnom se ne evidentiraju i o njima se ne izvještava. U razvijenim zemljama najviše nesreća, oko 80%, događa se dok pješaci prelaze cestu od čega gotovo 90% na pješačkom prijelazu. Manji broj nesreća događa se za vrijeme dok pješak hoda uzduž ceste između raskrižja. U nerazvijenim zemljama i zemljama u razvoju nešto veći broj nesreća događa se za vrijeme dok pješaci hodaju uzduž ceste što se pripisuje većoj brzini i nedostatku bilo kakve kontrole (policije, signala,...). Oko 65% nesreća s pješacima događa se na signaliziranim pješačkim prijelazima u vrijeme zelene faze za pješake. Uzrok najvećeg broja nesreća, njih oko 65%, su vozila koja skreću u lijevo. Desni skretači uzrok su 37% nesreća s pješacima. Pješaci u želji da uštede energiju i vrijeme, skraćuju putove, ne koriste podvožnjake odnosno nadvožnjake i ne poštuju semafore ako moraju predugo čekati na pojavu zelene faze. Na poznatim rutama obraćaju manje pozornosti na promet, a više se ponašaju prema optičkim dojmovima. Osjetna razlika u broju nesreća javlja se s obzirom na dob pješaka. Najveći broj nesreća imaju osobe između 5 i 29 godina. [11]

U ovom poglavlju slijedi osnovna analiza podataka prometnih nesreća iz 2014., 2015. i 2016. godine. U svrhu analize prometnih nesreća na području obuhvata preuzeti su podaci iz službene baze podataka o cestovnim prometnim nesrećama Ministarstva unutarnjih poslova Republike

Hrvatske (MUP). Lokacije prometnih nesreća unesene su u GIS sustav pomoću geografskih koordinata kako bi se prikazala prostorna raspodjela prometnih nesreća. Slika 17. prikazuje toplinsku kartu podataka lokacije prometnih nesreća na području obuhvata za sve tri godine.



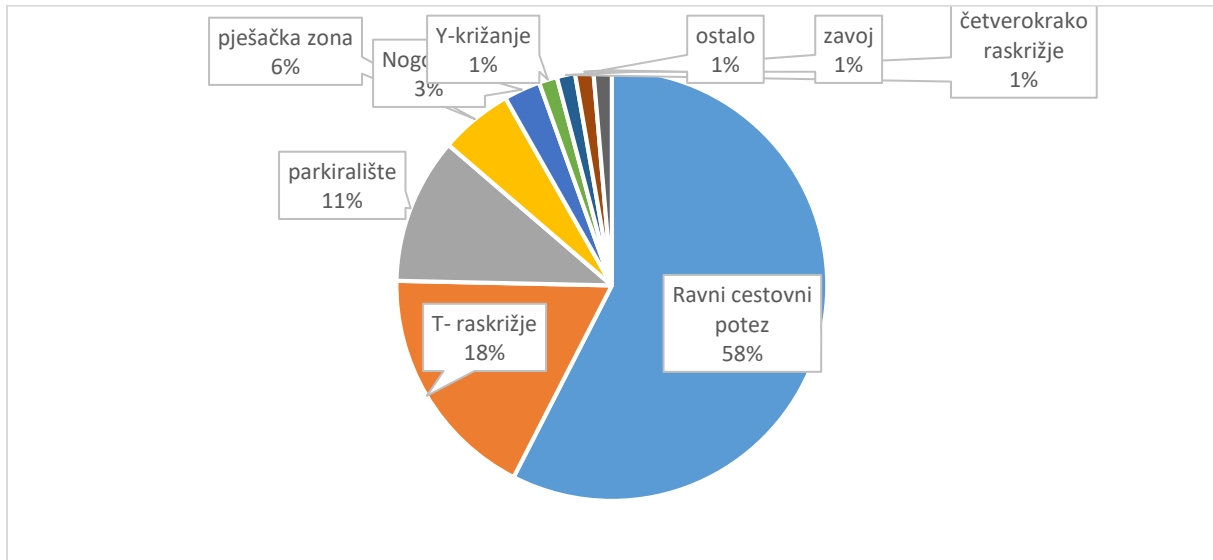
Slika 17. Toplinska karta prometnih nesreća u užem središtu grada

Nakon prostornog pozicioniranja prometnih nesreća na kartu, pristupljeno je statističkoj obradi podataka tijekom trogodišnjeg razdoblja (2014. g., 2015. g. i 2016. g.). U te je tri godine zabilježeno ukupno 73 prometne nesreće na području obuhvata, od čega je u devet prometnih nesreća sudjelovao pješak, te jedna prometna nesreća u kojoj je sudjelovao biciklist. Postotni udio naleta na pješaka iznosio je 12,3 % od ukupnog broja prometnih nesreća, pri čemu je postotak učešća naleta na bicikl iznosio 1,4 %.

S obzirom na posljedice, zabilježeno je 19 prometnih nesreća s ozlijeđenim osobama i 54 prometne nesreće s materijalnom štetom, dok prometnih nesreća s smrtno stradalim osobama nije zabilježeno.

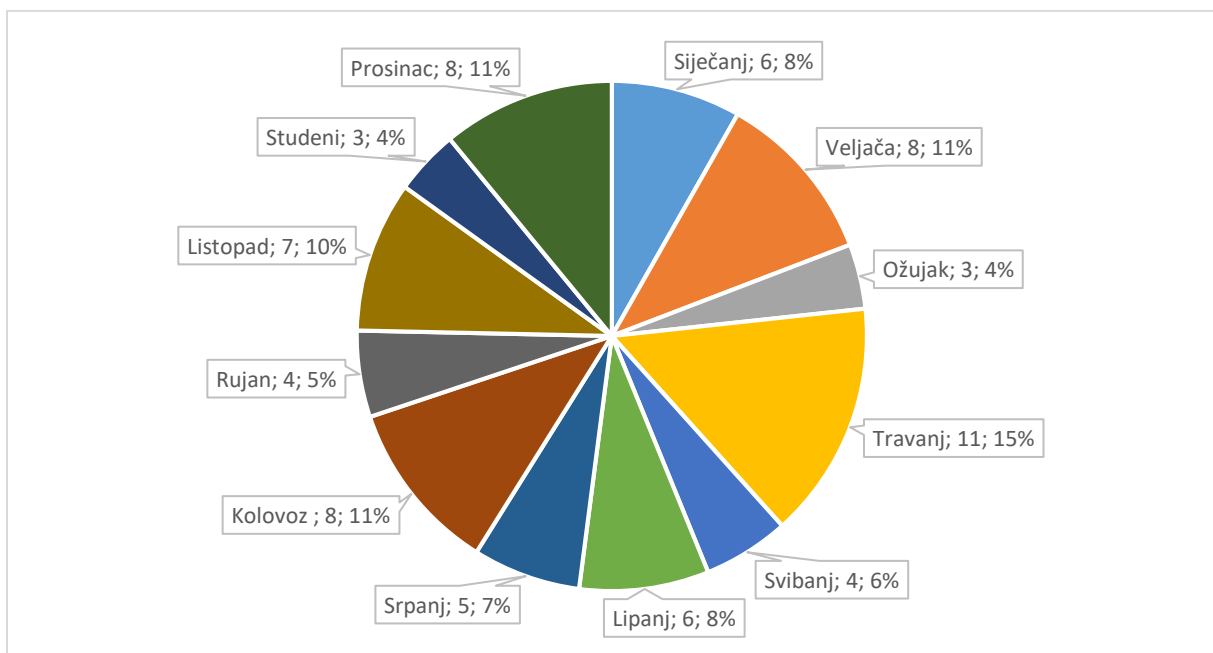
S obzirom na atmosferske prilike, 47,9 % (35) prometnih nesreća dogodilo se po vedrom vremenu, 35,6 % (26) po oblačnom vremenu te 16,5 % (12) po kišnom vremenu.

Grafikon 5. prikazuje postotni udio prometnih nesreća s obzirom na karakteristike ceste. Najviše prometnih nesreća prema službenim podacima dogodilo se na ravnom cestovnom potezu (42,58 %).



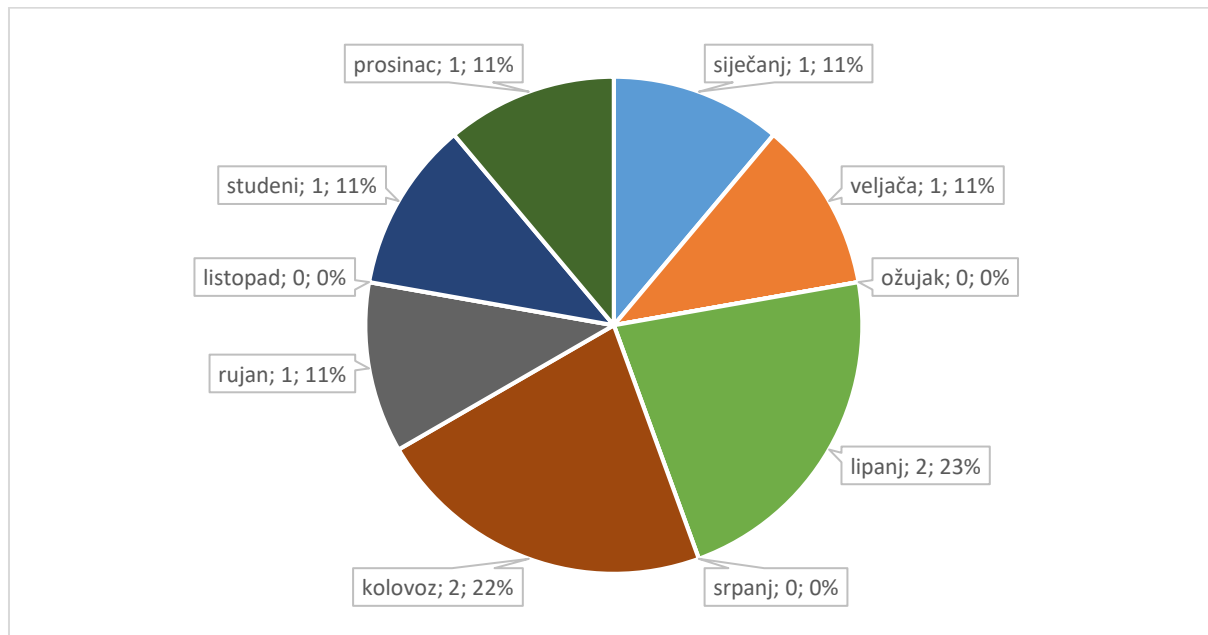
Grafikon 6. Učešće prometnih nesreća s obzirom na karakteristike ceste

S obzirom na vremensko razdoblje događanja prometnih nesreća analizirani su podaci po mjesecima, po danima i po satima u kojima su se dogodili prometne nesreće. Posebno su analizirane prometne nesreće u kojima su sudjelovali pješaci. Grafikon 7. prikazuje raspodjelu svih 73 prometne nesreće prema mjesecima. Najveći broj prometnih nesreća zabilježen je u travnju, a najmanji u studenom i ožujku.



Grafikon 7. Broj prometnih nesreća u razdoblju 2014.-2016. godine prema mjesecima (N=73)

Grafikon 8. prikazuje raspodjelu devet prometnih nesreća, naleta na pješake prema mjesecima u godini. Oko 50 % prometnih nesreća zabilježeno je u lipnju i kolovozu, a niti jedna u ožujku, travnju, svibnju, srpnju i listopadu.



Grafikon 8. Broj naleta na pješaka prema mjesecima za razdoblje 2014.-2016.godine (N=10)

Tablica 7. prikazuje broj prometnih nesreća prema danima u tjednu. Najveći broj prometnih nesreća bilježi se utorkom, a najmanji subotom kada je znatno manja gustoća prometa kroz Gornji grad. Najmanje naleta na pješake bilježi se nedjeljom kada je najmanja gustoća prometa. Najveći broj stradanja pješaka zabilježen četvrtkom.

Tablica 7. Broj prometnih nesreća po danu u tjednu

DAN	BROJ PN	VRSTA PN- nalet na pješaka
ponedjeljak	11	2
utorak	14	2
srijeda	9	0
četvrtak	11	3
petak	11	1
subota	6	1
nedjelja	11	0
ukupno	73	9

Tablica 8. prikazuje broj prometnih nesreća po satima tijekom dana te broj prometnih nesreća tijekom dana s obzirom na nalet na pješaka. Najveći broj prometnih nesreća zabilježen je u vremenskom razdoblju od 18 do 19 sati te od 15 do 16 sati.

Tablica 8. Raspodjela prometnih nesreća po satima

SAT	BROJ PN	VRSTA PN- nalet na pješaka
0-1	1	
1-2	1	
2-3	1	
3-4	1	
4-5	0	
5-6	1	
6-7	2	
7-8	1	
8-9	5	
9-10	4	1
10-11	3	
11-12	4	
12-13	2	
13-14	5	2
14-15	1	
15-16	6	
16-17	2	1
17-18	5	
18-19	8	3
19-20	3	
20-21	4	1
21-22	4	
22-23	5	1
23-24	4	
Ukupno	73	9

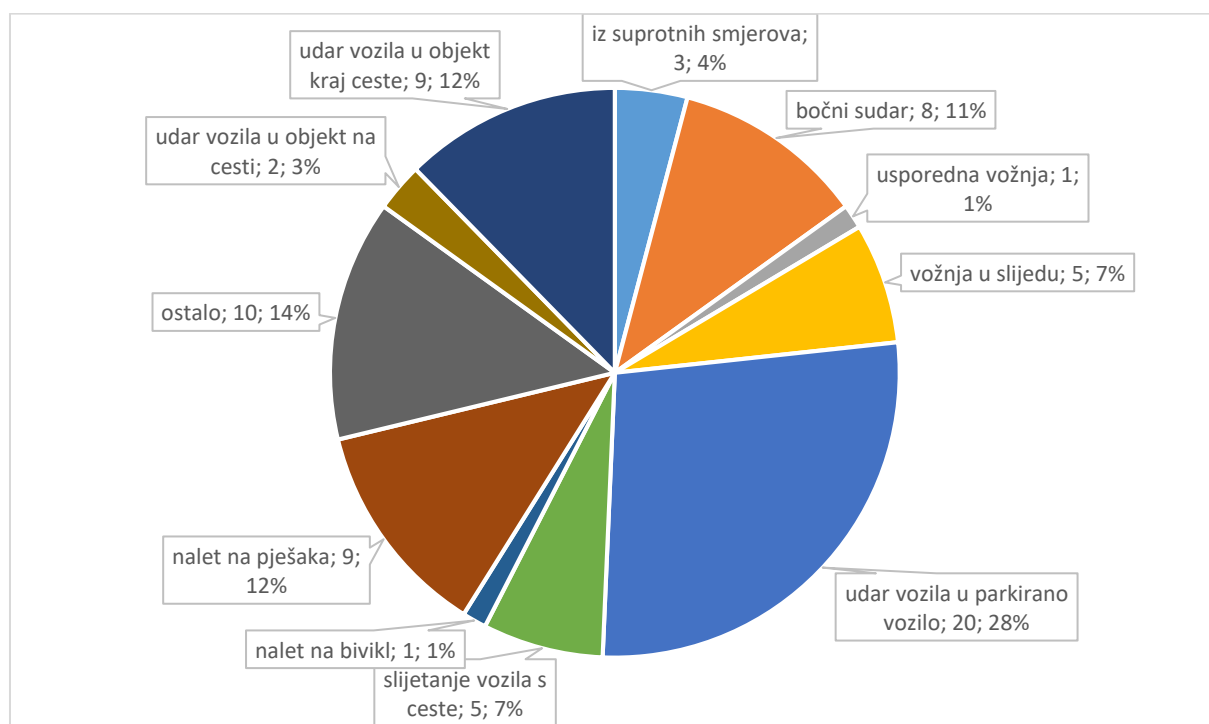
Tablica 9. prikazuje zbirni poredak okolnosti svih prometnih nesreća na promatranom području i posebno okolnosti prometnih nesreća pješaka i biciklista od najučestalijih do manje učestalih.

Tablica 9. Podjela prometnih nesreća prema okolnostima za razdoblje 2014.-2016. - redoslijedom prvih 10 najučestalijih

Okolnosti prometnih nesreća	ΣPN	nalet na pješaka	nalet na biciklista
ostale greške vozača	26	5	1
brzina neprimjerena uvjetima	11	2	
nepropisno skretanje	9		
nepropisna vožnja unatrag	6	1	
nepoštivanje prednosti prolaska	3		
vožnja na nedovoljnoj udaljenosti	2		
nepropisno obilaženje	2		
nemarno postupanje s vozilom	2		
ostale greške pješaka	2	1	
nepropisna brzina	1		
Ukupno	73	9	1

Najčešći uzrok svih prometnih nesreća na području obuhvata su ostale pogreške vozača (35,6 %), kao i brzina neprimjerena uvjetima na cesti (15,1 %). Kod naleta na pješaka (55,5 %) i bicikl uzrok prometne nesreće također su ostale greške vozača.

Iz grafikona 9. vidljivo je da je najčešća vrsta prometnih nesreća udar vozila u parkirano vozilo. Uzrok tome je ulični parking na Gornjeg radu, koji se u nekim ulicama nalazi s obje strane ceste.



Grafikon 9. Raspodjela prometnih nesreća po vrsti, za razdoblje 2014.-2016.

8. PRIJEDLOG MJERA ZA POBOLJŠANJE PJEŠAČKOG PROMETA

Pješački tokovi i pješačenje predstavljaju temeljni način dolaska do odredišta. Polazeći od činjenice kako je pješačenje u urbanim sredinama čest oblik kretanja i kako u određenim dijelovima grada dolazi do formiranja intenzivnih pješačkih tokova, ovaj se oblik kretanja mora posebno uzeti u obzir pri izradi prometnih analiza. Pri tom se mora imati na umu i činjenicu kako u grupaciji pješaka postoje i različite starosne grupacije, različite grupacije po razini obrazovanja, različite grupacije po fizičkim značajkama i načinima kretanja, kao i velike individualne razlike pojedinaca prema stavovima i načinu ponašanja u cestovnom prometu. Ovakva raznolikost zahtijeva posebnu pozornost i okretnost u optimalnom rješavanju tokova pješaka, posebno u situacijama i na mjestima na kojima dolazi do interakcijskih odnosa između pješačkih tokova i tokova vozila. [1]

Na Gornjem gradu u samom središtu grada nalaze se brojni atraktori koji ne privlače samo turiste nego i brojne djelatnike različitih ustanova u području obuhvata, kao što su saborski zastupnici i djelatnici Hrvatskog sabora, članovi i djelatnici Vlade Republike Hrvatske te zastupnici Gradske skupštine Grada Zagreba, učenici i nastavnici srednje škole i ostali. Povećan broj pješačkog prometa kao i veći udjel motornog prometa dolazi do međusobnog konflikta između pješačkog i motornog prometa. Temeljem navedenog postoji opravdani argument da postoji potreba za uvođenjem pješačke zone u predmetnom području obuhvata. U nastavku je su predložene dvije etape uvođenja pješačke zone te znatnog smanjenja kretanja motornim vozilima.

8.1. PRVA ETAPA

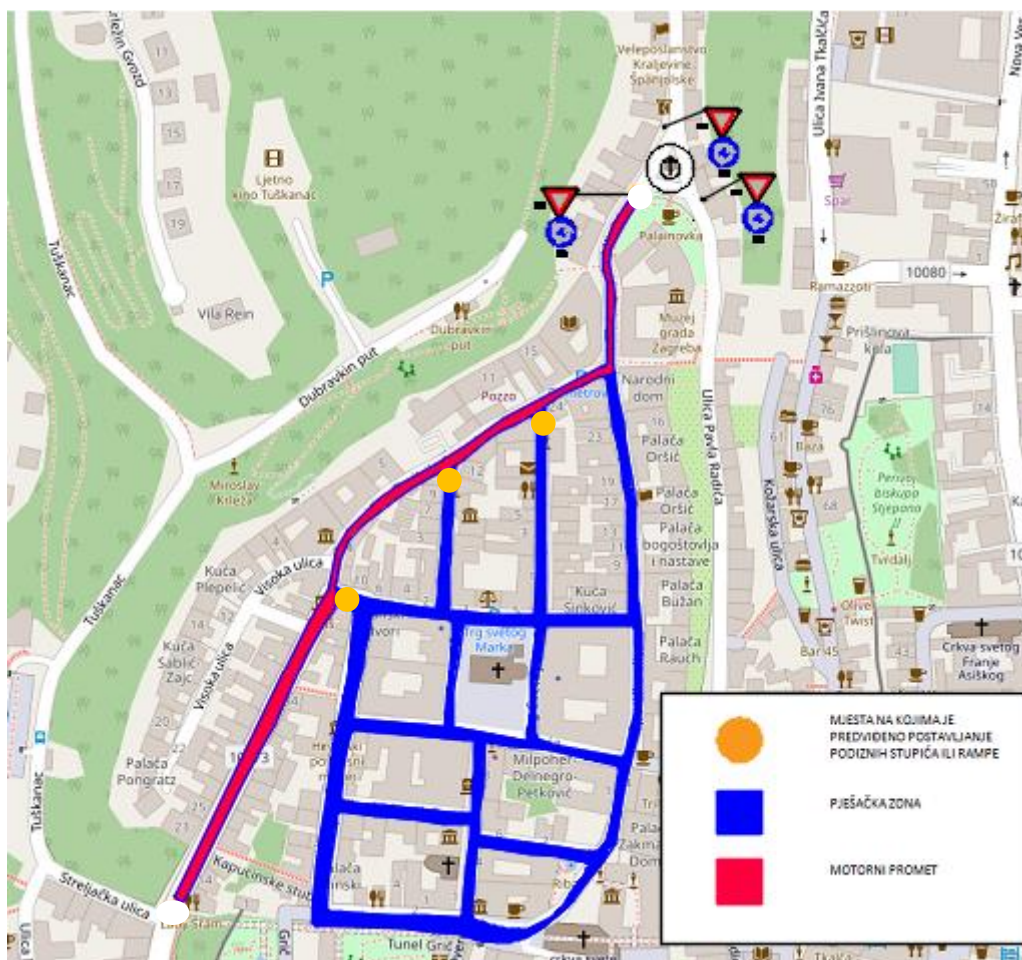
Za prvu etapu predlaže se uvođenje pješačke zone na većem dijelu područja obuhvata uz dozvoljeno kretanje motornim vozilima u smjeru sjevera, od Mesničke ulice, preko Demertove do Ilirskog trga (Slika 18.). Dakle, bilo bi dozvoljeno prometovanje osobnim vozilima u smjeru jug-sjever, a u smjeru sjever-jug od Ilirskog trga do Mesničke ulice bilo bi omogućeno isključivo za vozila s dozvolom (stanari i određena službena vozila) i autobusima ZET-a.

U ovoj etapi se predlaže se potpuno uklanjanje svih 160 uličnih parkirnih mjesta na cijelom području obuhvata. Bitno je osiguravanje daljnjeg povlaštenog parkiranja stanarima u javnoj

gradskoj garaži Tuškanac. Na ovaj način bi se osigurao u potpunosti cestovni koridor za pješački i biciklistički promet uz manji intenzitet motornih vozila s dozvolom.

Predlaže se postavljanje triju podiznih stupića kao fizičkih zapreke na ulazu u ulicu Tituša Brezovačkog, Mletačku ulicu te ulicu Đure Basaričeka. Ovaj način fizičke zabrane kretanja za motorna vozila, osim za vozila s dozvolom, poznat je od ranije te je primijenjen na ulazu u pješačku zonu u Tkalčićevoj ulici.

Na Ilirskom trgu predlaže se izvedba regulacije i organizacije prometnih tokova s kružnim raskrižjem radi smanjenja konfliktnih tokova.



Slika 18. Prijedlog mjera za prvu etapu proširenja pješačke zone

Slika 19. i slika 20. prikazuju Ilirski trg i postojeće odvijanje prometa. Na sredini trga nalazi se trokutasti otok oko kojeg bi se organizirala nova regulacija prometa u obliku kružnog raskrižaja.



*Slika 19. Prikaz postojećeg stanja iz smjera
Jurjevske ulice*

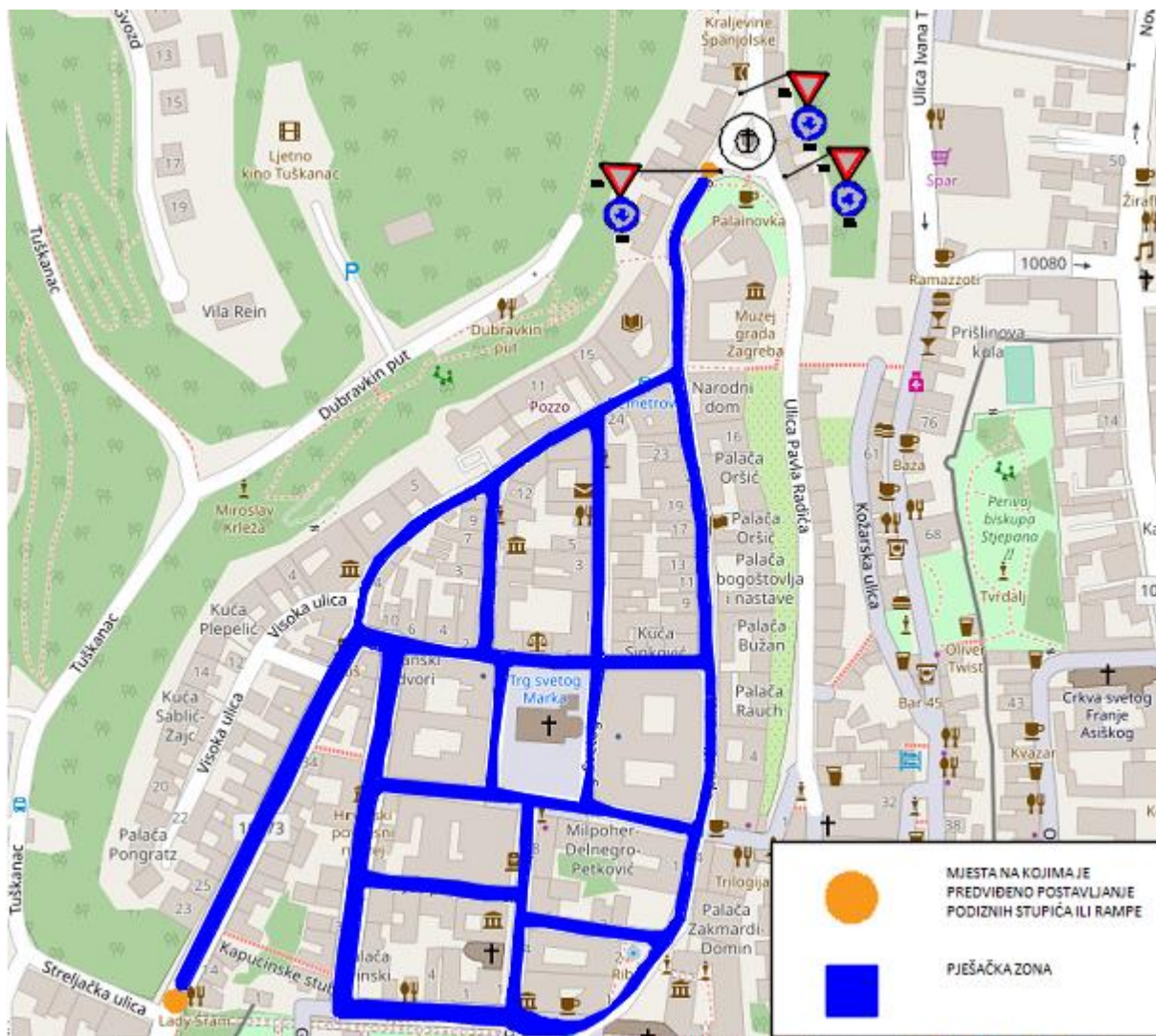


*Slika 20. Prikaz postojećeg stanja iz smjera
Ilirskog trga*

8.2. DRUGA ETAPA

U drugoj etapi održiv promet može se postići jedino radikalnim promjenama, poput uklanjanja uličnog parkinga i zabrane prometovanja svim vozilima osim onima s dozvolom, javnom gradskom prijevozu i stanarima (Slika 21.). U ovoj etapi se predlaže daljnje proširenje pješačke zone te se shodno tome zabrana prometovanja motornim vozilima, osim onima s dozvolom, proširila bi se od raskrižja Mesničke i Streljačke ulice do Ilirskog trga. Na ove lokacije bi se također postavili podizni stupići i znak za početak pješačke zone. Ulazak u pješačku zonu osigurao bi se isključivo vozilima s dozvolom te autobusima ZET-a.

Stanovnici, djelatnici i posjetitelji na području Gornjeg grada na raspolaganju bi imali javnu liniju autobusa, koja se prema potrebi može kapacitivno povećati u slučaju veće prometne potražnje.



Slika 21. Prijedlog mjera za drugu etapu proširenja pješačke zone

9. ZAKLJUČAK

Pješaćenje je najrasprostranjeniji oblik prometa, dostupan svima. Iako je dostupan svima, u njega se najmanje ulaže. Tek je nedavno našao mjesto u Prometnoj studiji grada Zagreba. U svim većim europskim gradovima, starogradska jezgra preoblikovana je u pješačku zonu. Kako bi se nastavio trend porasta broja turista u Zagrebu, potrebno je osigurati adekvatnu turističku ponudu i infrastrukturu kojom bi se sigurno kretalo. Većina turističke ponude Grada Zagreba nalazi na Gornjem gradu, stoga je potrebno početi poduzimati mjere smirivanja prometa kako pješaci ne bi bili u koliziji s automobilskim prometom.

Da bi se smanjio broj prometnih nesreća na tom području, potrebno je smanjiti kretanje motornom prometu. Budući da se radi o samom središtu grada, stanovnicima su na raspolaganju drugi načini prometovanja. Mjere koje su navedene u ovom radu obuhvaćaju dvije etape preoblikovanja Gornjeg grada u pješačku zonu. Cijelo područje obuhvata ističe se po tzv. *shared* konceptu, odnosno po tome što integrira pješake, vozila i ostale korisnike prometnice uklaňanjem tradicionalnih uličnih elemenata poput prometnih znakova, oznaka na kolniku, svjetlosnih signalnih uređaja i pješačkih barijera u svrhu smanjenja dominantnosti osobnih vozila i jačanju svijesti korisnika ceste jedne o drugima.

Smanjenje broja automobila na Gornjem gradu rezultiralo bi ljepšim vizurama grada, atraktivnijom za stanovnike i posjetitelje, pri čemu se osim povećanja stupnja sigurnosti, smanjuje i emisija ispušnih plinova i buke. Svrhovita prenamjena prometne infrastrukture nije samo u povećanju stupnja sigurnosti i zaštiti okoliša već i u povratku dijelova grada njihovim stanovnicima. Potrebno je početi činiti korake kao bi Zagreb postao grad po mjeri čovjeka.

POPIS LITERATURE

- [1] Ćosić, M., Kontekstualna analiza prometnih nesreća pješaka i biciklista u urbanim sredinama (doktorski rad); Sveučilište u Zagrebu; Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2017.
- [2] Šimunović, Lj., Ćosić, M., Nemotorizirani promet; Sveučilište u Zagrebu; Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2015.
- [3] Zakon o sigurnosti prometa na cestama, Narodne novine br. 67/08.
- [4] Grad Zagreb, <https://www.zagreb.hr/mjesna-samouprava/6>, lipanj 2018.
- [5] Grad Zagreb, <https://zagreb.hr/2-mjesni--odbor-gornji-grad/14346>, lipanj 2018.
- [6] Zagrebparking, <http://www.zagrebparking.hr/default.aspx?id=48>, rujan 2018.
- [7] Statistički ljetopis Grada Zagreba: <http://www1.zagreb.hr/zgstat/ljetopis2016.html>, srpanj 2018.
- [8] Hrvatski autoklub – HAK, <https://map.hak.hr/?lang=hr&s=mireo;roadmap;mid;I;6;12;0;;1&cats=3339;3341;3341&z=16&c=45.81499421995531,15.976261496543884&poi=G1027006>, rujan 2018.
- [9] Grad Zagreb, <http://www.zet.hr/uspinjaca/detaljnije/403>, lipanj 2018
- [10] Štefančić, G.: Tehnologija gradskog prometa I, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010.
- [11] Šimunović, Lj., Ćosić, M., , Lazić, I.: Safety of vulnerable road traffic users in urban area – case study Zagreb, 8th International Conference Road Safety in Local Community, April, 2013.

POPIS SLIKA

Slika 1. Gradska četvrt Gornji grad – Medveščak	8
Slika 2. Mjesni odbor Gornji grad.....	8
Slika 3. Prikaz predmetnog područja obuhvata.....	9
Slika 4. Prikaz brojačkih mjesta na karti područja obuhvata	10
Slika 5. Prikaz prometnih opterećenja osobnih vozila, biciklista i pješaka za vrijeme jutarnjeg vršnog opterećenja na raskrižju Mesničke i Ilice, mjereno 23.5.2018.....	11
Slika 6. Prikaz prometnih opterećenja osobnih vozila, biciklista i pješaka za vrijeme popodnevnog vršnog opterećenja na raskrižju Mesničke i Ilice, mjereno 23.5.2018.	11
Slika 7. Prikaz prometnih opterećenja osobnih vozila, biciklista i pješaka za vrijeme jutarnjeg vršnog opterećenja na raskrižju Mesničke i Streljačke ulice, mjereno 26.6.2018. ...	12
Slika 8. Prikaz prometnih opterećenja osobnih vozila, biciklista pješaka za vrijeme popodnevnog vršnog opterećenja na raskrižju Mesničke i Streljačke ulice, mjereno 19.6.2018.....	12
Slika 9. Prikaz prometnih opterećenja osobnih vozila, biciklista i pješaka za vrijeme jutarnjeg vršnog opterećenja na raskrižju Demetrove, Ilirskog trga i Opatičke ulice, mjereno 12.7.2018.....	13
Slika 10. Prikaz prometnih opterećenja osobnih vozila, biciklista i pješaka za vrijeme popodnevnog vršnog opterećenja na raskrižju Demetrove, Ilirskog trga i Opatičke ulice, mjereno 12.7.2018.....	13
Slika 11. Prikaz prometnih opterećenja osobnih vozila, biciklista i pješaka na Ilirskom trgu za vrijeme jutarnjeg vršnog opterećenja, mjereno 22.5.2018.	14
Slika 12. Prikaz prometnih opterećenja osobnih vozila, biciklista i pješaka na Ilirskom trgu za vrijeme popodnevnog vršnog opterećenja, mjereno 23.5.2018.	14
Slika 13. Prikaz jednosmjernih i dvosmjernih ulica na području obuhvata	18
Slika 14. Parking zone u središtu grada	19
Slika 15. Uspinjača – žičana željeznica.....	20
Slika 16. Stajalište autobusa linije 150 na Trgu bana j. Jelačića.....	21

Slika 17. Toplinska karta prometnih nesreća u užem središtu grada	30
Slika 18. Prijedlog mjera za prvu etapu proširenja pješačke zone	36
Slika 19. Prikaz postojećeg stanja iz smjera Jurjevske ulice.....	37
Slika 20. Prikaz postojećeg stanja iz smjera Ilirskog trga	37
Slika 21. Prijedlog mjera za drugu etapu proširenja pješačke zone	38

POPIS TABLICA

Tablica 1. Opis stajališta na liniji Gornji grad - Tuškanac.....	21
Tablica 2. Opis stajališta na liniji Tuškanac – Gornji grad, smjer B.....	21
Tablica 3. Međustajališna udaljenost na liniji 150, Trg bana J. Jelačića – Gornji Grad – smjer A	22
Tablica 4. Međustajališna udaljenost na liniji 150, Gornji Grad – Trg bana J. Jelačića – smjer B	22
Tablica 5. Izmjena putnika u periodu jutarnjeg vršnog opterećenja za smjer A	24
Tablica 6. Izmjena putnika u periodu jutarnjeg vršnog opterećenja za smjer B	25
Tablica 7. Broj prometnih nesreća po danu u tjednu.....	32
Tablica 8. Raspodjela prometnih nesreća po satima	33
Tablica 9. Podjela prometnih nesreća prema okolnostima za razdoblje 2014.-2016. - redoslijedom prvih 10 najučestalijih	34

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Raspodjela ispitanika po spolu	15
Grafikon 2. Raspodjela ispitanika po dobi	15
Grafikon 3. Struktura ispitanika prema s obzirom na cilj putovanja	16
Grafikon 4. Mišljenje ispitanika o uvođenju pješačke zone.....	16

Grafikon 5. Broj dolazaka turista u Grad Zagreb	17
Grafikon 6. Učešće prometnih nesreća s obzirom na karakteristike ceste	31
Grafikon 7. Broj prometnih nesreća u razdoblju 2014.-2016. godine prema mjesecima (N=73)	31
Grafikon 8. Broj naleta na pješaka prema mjesecima za razdoblje 2014.-2016.godine (N=10)	32
Grafikon 9. Raspodjela prometnih nesreća po vrsti, za razdoblje 2014.-2016.	34



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj završni 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 završnog rada

pod naslovom **Analiza pješačkog prometa na području gradske četvrti**

Gornji grad Medveščak

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

Student/ica:

U Zagrebu, 11.9.2018

S. Belina
(potpis)