

Istraživanje utjecaja kružnih raskrižja na funkcionalnu učinkovitost raskrižja i poslovanje poslovnih objekata

Šarić, Šime

Master's thesis / Diplomski rad

2016

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:119:392318>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-25**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Šime Šarić

**ISTRAŽIVANJE UTJECAJA KRUŽNIH RASKRIŽJA NA
FUNKCIONALNU UČINKOVITOST RASKRIŽJA I POSLOVANJE
POSLOVNIH OBJEKATA**

Diplomski rad

Zagreb, 2016.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
POVJERENSTVO ZA DIPLOMSKI ISPIT

Zagreb, 19. travnja 2016.

Zavod: **Zavod za cestovni promet**
Predmet: **Cestovne prometnice II**

DIPLOMSKI ZADATAK br. 2353

Pristupnik: **Šime Šarić (0171240360)**

Studij: **Promet**

Smjer: **Cestovni promet**

Zadatak: **Istraživanje utjecaja kružnih raskrižja na funkcionalnu učinkovitost raskrižja i poslovanje poslovnih objekata**

Opis zadatka:

Odabrat će se specifična i nedavno izvedena kružna raskrižja u blizini kojih je izražena gustoća poslovnih objekata. Raskrižja će biti istraživana na urbanom području gradova Beč, Zagreb i Zadar. Istraživanje se provedi u dva dijela: 1) terensko snimanje i brojanje kretanja prometnih tokova na odabranim kružnim raskrižjima i 2) anketiranjem vlasnika poslovnih objekata, zaposlenika i njihovih kupaca, te lokalnog stanovništva. Usporedna analiza raskrižja omogući će ispitivanje razine funkcionalne učinkovitosti prije i nakon izvedbe kružnog raskrižja kako bi se ispitao utjecaj promjene funkcionalne učinkovitosti na poslovanje poslovnih objekata u okruženju. Analiza anketnih upitnika omogući će istraživanje utjecaja izvedbe kružnih raskrižja na poslovanje poslovnih objekata te na mišljenje korisnika/stanovnika o prihvatljivosti izvedbe istoga.

Zadatak uručen pristupniku: 8. ožujka 2016.

Mentor:


dr. sc. Hrvoje Pilko

Predsjednik povjerenstva za
diplomski ispit:

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

**ISTRAŽIVANJE UTJECAJA KRUŽNIH RASKRIŽJA NA
FUNKCIONALNU UČINKOVITOST RASKRIŽJA I POSLOVANJE
POSLOVNIH OBJEKATA**

**A STUDY OF THE IMPACT OF ROUNDABOUTS ON FUNCTIONAL
EFFICIENCY OF INTERSECTIONS AND BUSINESS**

Mentor: dr. sc. Hrvoje Pilko

Komentor: Tadej Brezina M.Sc.

Student: Šime Šarić, 0171240360

Zagreb, 2016.

Sažetak

Dokazane prednosti koje kružna raskrižja imaju pred klasičnim raskrižjima su veća sigurnost prometa i povećanje propusne moći, smanjenje negativnih utjecaja na okoliš, manji troškovi izgradnje i održavanja. Bez obzira na prednosti koje pružaju kružna raskrižja potrebno je istražiti njihov utjecaj na poslovanje poslovnih objekata u blizini područja raskrižja. Za istraživanje su odabrana specifična i nedavno izvedena kružna raskrižja u urbanom području gradova Beč, Zadar i Zagreb u blizini kojih je izražena gustoća poslovnih objekata. Usporednom analizom raskrižja prije i nakon izvedbe kružnog raskrižja ispitana je razina funkcionalne učinkovitosti na poslovanje poslovnih objekata u okruženju. Statističkom obradom anketnih upitnika i finansijskih izvještaja istražen je utjecaj izvedbe kružnih raskrižja na poslovanje poslovnih objekata te mišljenje korisnika, odnosno stanovnika o prihvatljivosti izvedbe istoga. Rezultati pokazuju slabu pozitivnu vezu između prihoda poslovnica i prometa u ulici.

***KLJUČNE RIJEČI:** Kružna raskrižja, propusna moć, poslovni objekti, anketno ispitivanje, finansijska izvješća*

Summary

Proven advantages that roundabouts have over the conventional intersections are greater traffic safety and increasing the capacity, reduction of negative environmental impact, lower cost of construction and maintenance. Regardless of the number of opportunities and advantages offered by roundabouts it is necessary to examine their impact on business close to area of the intersection. For study were selected specific and recently build roundabouts in the urban area of Vienna, Zadar and Zagreb near which has been expressed density of business objects. A comparative analysis of the intersections before and after roundabout was build examined the level of functional efficiency of business. Statistical analyse of surveys and financial reports examined the influence of the performance of roundabouts on business and the opinion of users, and residents of eligibility of the same performance. The results show weak positive relationship between income of business and traffic in the street.

***KEY WORDS:** Roundabouts, capacity, business, survey, financial reports*

Sadržaj

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | UVOD | 1 |
| 2. | Oblikovnost i promet u kružnim raskrižjima | 3 |
| 2.1. | Povijesni razvoj kružnih raskrižja | 3 |
| 2.2. | Obilježja kružnih raskrižja | 4 |
| 2.3. | Prednosti i nedostatci kružnih raskrižja | 4 |
| 2.4. | Osnovna podjela kružnih raskrižja | 5 |
| 2.5. | Kriteriji i podkriteriji za izvođenje kružnih raskrižja | 8 |
| 2.6. | Oblikovni elementi kružnih raskrižja | 9 |
| 2.7. | Propusna moć kružnih raskrižja | 12 |
| 2.7.1. | Metode proračuna propusne moći | 12 |
| 2.7.2. | Utjecaj nemotoriziranog prometa na propusnu moć | 22 |
| 3. | OBLIKOVNOST I SIGURNOST U KRUŽNIM RASKRIŽJIMA | 23 |
| 3.1. | Sigurnost motoriziranih sudionika | 23 |
| 3.2. | Sigurnost nemotoriziranih sudionika | 25 |
| 3.2.1. | Sigurnost biciklističkog prometa | 25 |
| 3.2.2. | Sigurnost pješačkog prometa | 27 |
| 3.3. | Uvjeti za izvođenje sigurnog kružnog raskrižja | 29 |
| 3.4. | Vrste prometnih nesreća na kružnim raskrižjima | 30 |
| 3.4.1. | Sigurnost kružnih raskrižja u svijetu | 32 |
| 3.4.2. | Sigurnost kružnih raskrižja u Republici Hrvatskoj | 33 |
| 4. | OPIS PROVEDENIH ISTRAŽIVANJA | 35 |
| 4.1. | Istraživačka metoda i alat | 35 |
| 4.1.1. | Odabir lokacija istraživanja | 41 |
| 4.1.2. | Veličina anketnog uzorka i podaci o ispitanicima | 41 |
| 4.1.3. | Utjecaj trendova na poslovanje poslovnih objekata | 43 |
| 4.1.4. | Finansijska izvješća | 44 |
| 4.2. | Odabrana kružna raskrižja u Beču | 46 |
| 4.2.1. | Kružno raskrižje Angerer Straße – Freyagasse – Patrizigasse – Leopoldauer Straße (RKT_M) | 49 |
| 4.2.2. | Kružno raskrižje Walcherstraße – Ernst – Melchior – Gasse ($RKT_{(m)M}$) | 51 |
| 4.2.3. | Kružno raskrižje Ilgplatz (RKT_S) | 54 |
| 4.2.4. | Kružno raskrižje Grasbergergasse - Leberstraße ($RKT_{(m)M}$) | 56 |
| 4.2.5. | Kružno raskrižje Rathstraße - Krottenbachstraße – Agnesgasse (RKT_M) | 58 |
| 4.3. | Odabrana kružna raskrižja u Zadru | 60 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 4.3.1. | Kružno raskrižje Put Murvice – H. Čustića (RKT _{(m)M}) | 62 |
| 4.3.2. | Kružno raskrižje Bleiburskih žrtava – Trogirska (RKT _M)..... | 64 |
| 4.3.3. | Kružno raskrižje Domovinskog rata – S. Radića (RKT _M)..... | 66 |
| 4.3.4. | Kružno raskrižje B. Benkovića – N. Tesle – Domovinskog rata (RKT _M) | 68 |
| 4.3.5. | Kružno raskrižje – Polačišće – P. Svačića (RKT _{(m)M}) | 70 |
| 4.4. | Odabrana kružna raskrižja u Zagrebu | 72 |
| 4.4.1. | Kružno raskrižje Radnička – Zaharova – Zoranićeva (RKT _M) | 74 |
| 4.4.2. | Kružno raskrižje I. Brlić Mažuranić – Stenjevačka | 76 |
| 4.4.3. | Kružno raskrižje Petrova – Jordanovac (RKT _M)..... | 78 |
| 4.4.4. | Kružno raskrižje Petrova – Bukovačka – Prilesje (RKT _M) | 80 |
| 4.4.5. | Kružno raskrižje Vinogradska - Podolje - S. Andrijevićeva (RKT _{(m)M}) | 82 |
| 5. | ANALIZA REZULTATA ISTRAŽIVANJA..... | 85 |
| 5.1. | Rezultati anketa | 85 |
| 5.1.1. | Rezultati anketa u Beču | 86 |
| 5.1.2. | Rezultati anketa u Zadru | 92 |
| 5.1.3. | Rezultati anketa u Zagrebu | 99 |
| 5.1.4. | Usporedba rezultata poslovnih anketa | 105 |
| 5.2. | Prometni pokazatelji raskrižja..... | 114 |
| 5.2.1. | Prometni pokazatelji u Beču | 115 |
| 5.2.2. | Prometni pokazatelji u Zadru..... | 116 |
| 5.2.3. | Prometni pokazatelji u Zagrebu | 117 |
| 5.2.4. | Usporedba prometnih pokazatelja..... | 118 |
| 5.3. | Financijski izvještaji poslovnih objekata i usporedba rezultata..... | 119 |
| 5.4. | Zaključna razmatranja | 123 |
| 6. | ZAKLJUČAK..... | 127 |
| | LITERATURA..... | 128 |
| | POPIS ILUSTRACIJA..... | 129 |
| | Popis slika | 129 |
| | Popis tablica | 131 |
| | Popis grafikona..... | 132 |
| | PRILOZI | 134 |



1. UVOD

U današnje vrijeme izvedba i primjena kružnih oblika raskrižja kao oblika križanja cestovnih prometnih tokova sve je učestalija. Razlog tomu su dokazane prednosti koje kružna raskrižja imaju pred klasičnim raskrižjima, veća sigurnost prometa i povećanje propusne moći, smanjenje negativnih utjecaja na okoliš, manji troškovi izgradnje i održavanja. Bez obzira na niz mogućnosti i prednosti koje pružaju kružna raskrižja potrebno je istražiti njihov utjecaj na poslovanje poslovnih objekata u blizini područja raskrižja.

Svrha ovog diplomskog rada je istražiti utjecaj kružnih raskrižja na funkcionalnu učinkovitost raskrižja i poslovanje poslovnih objekata. Za istraživanje su odabrana specifična i nedavno izvedena kružna raskrižja u urbanom području gradova Beč, Zadar i Zagreb u blizini kojih je izražena gustoća poslovnih objekata.

Tematika rada je prikazana kroz šest cjelina:

1. Uvod,
2. Oblikovnost i promet u kružnim raskrižjima,
3. Oblikovnost i sigurnost u kružnim raskrižjima,
4. Opis provedenih istraživanja,
5. Analiza rezultata istraživanja,
6. Zaključak.

U uvodnom dijelu rada objašnjena je svrha i cilj istraživanja te pojašnjenje kompozicije rada kroz poglavlja.

U drugom poglavlju detaljno su opisana kružna raskrižja kroz povijest, odnosno prema njihovim obilježjima, prednostima i nedostatcima, te vrsti i načinu podjele, kriterijima i podkriterijima izvedbe te metodama izračuna propusne moći.

Treće poglavje objašnjava važne čimbenike sigurnosti motoriziranog i nemotoriziranog prometa u kružnim raskrižjima, odnosno uvjete za sigurno izvođenje kružnog raskrižja, vrste prometnih nesreća u kružnim raskrižjima te kratki pregled dosadašnjih istraživanja kružnih raskrižja u svijetu i Hrvatskoj.



U četvrtom poglavlju opisan je tijek i način provođenja istraživanja što uključuje istraživačku metodu i alat istraživanja, te odabrana kružna raskrižja u Beču, Zadru i Zagrebu.

U petom poglavlju prikazani i uspoređeni su rezultati istraživanja, odnosno rezultati dobiveni anketnim upitnicima, terenskim brojanjem prometa te podataka o prihodima poslovnih objekata iz finansijskih izvještaja.

U zaključnom poglavlju izneseni su ključni podatci dobiveni obavljenim istraživanjem te su na temelju prikupljenih podataka doneseni odgovarajući zaključci.

2. Oblikovnost i promet u kružnim raskrižjima

2.1. Povijesni razvoj kružnih raskrižja

Ideju o kružnom gibanju prometa je prvi predložio Eugene Henard 1903. godine kao rješenje problema sve gušćeg prometa u središtima velikih gradova. Prva praktična izvedba kružnog raskrižja zabilježena je na lokalitetu Columbus Circle u New Yorku 1905. godine. U Parizu prvo kružno raskrižje implementirano je 1907. godine na Place De l'Etoile. U Velikoj Britaniji u razdoblju od 1925. do 1926. godine kružna raskrižja su predstavljena u Londonu te izvedena na mjestima Aldwych, Parliament Square, Hyde Park Corner, Marble Arch i Trafalgar Square. Njihova praktična primjena nastavila se širiti te su obično koristila kao rješenje za višekraka raskrižja s gustim prometom. Način projektiranja i izvođenje konstruktivnih elemenata temeljilo se na zdravom razumu i iskustvu inženjera [1].

Na samom početku njihova razvoja, kužna raskrižja se nisu pokazala kao efektivni oblik upravljanja prometom na raskrižju. Zbog učestalih nesreća i zastoja nisu uživala velik interes javnosti za njihovom primjenom. Glavni razlog tomu su bili veliki dijametri koji su omogućavali ulazak vozačima u raskrižje s visokom brzinom (najmanje 50 km/h) i nepostojanje pravila vožnje kroz raskrižje. Iako do kraja 50-ih godina prošlog stoljeća prilagodbom geometrijskih elemenata broj nesreća je smanjen, te je uvedeno pravilo prednosti „desne strane“, najveći problem su predstavljali vozači koji nisu uvažavali pravilo što je za posljedicu dovodilo do potpunih zagušenja, odnosno do „zaključavanja“ raskrižja. Povrh toga, u to vrijeme zabilježen je napredak u razvoju svjetlosne signalizacije te početak upotrebe koordiniranog načina vođenja prometa (zeleni val) zbog čega su kružna raskrižja bila manje preferirana naspram semaforiziranim raskrižjima, stoga su mnoga od njih zamijenjena. Ipak, velika prekretnica u razvoju kružnih raskrižja se dogodila 1966. godine u Velikoj Britaniji kada je prihvaćeno pravilo da vozila unutar kružnog toka imaju prednost nad nadolazećim vozilima. Pravilo je razvio i predložio britanski inženjer Frank Blackmore koji se danas smatra izumiteljem prvog modernog kružnog raskrižja. Uvođenjem ovog pravila eliminiran je problem „zaključavanja“ raskrižja što je rezultiralo povećanjem sigurnosti i kapaciteta raskrižja. Nakon što je pravilo usvojeno u Velikoj Britaniji prihvaćeno je i u ostatku svijeta te od tada započinje eksponencijalni rast



izvedbi raskrižja s kružnim tokom prometa. Danas se broji da ih je u svijetu izvedeno otprilike 40 tisuća [1,2].

2.2. Obilježja kružnih raskrižja

Kružno raskrižje je prometna građevina kružnog oblika s nepovoznim, djelomično povoznim ili povoznim središnjim otokom s kružnim prometnim kolnikom na koji se vežu tri priključne ceste (privози) ili više njih, i u kojem se promet odvija u smjeru suprotnom kretanju kazaljke na satu [2].

Kružna raskrižja za razliku od klasičnih raskrižja predstavljaju kombinaciju prekinutog i neprekinutog prometnog toka. Vozila u kružnom toku imaju prednost pred vozilima koja se ulijevaju u tok (u kružnim raskrižjima ne vrijedi pravilo „desne strane“). Vozilo na ulazu u kružno raskrižje, kada se radi o slučaju slobodnog kružnog toka, se ne zaustavlja već smanjenom brzinom ulazi u kružni tok što ima pozitivan učinak na okoliš (niže razine ispušnih plinova). Kružna raskrižja bez obzira na vrstu i način izvođenja omogućuju vožnju isključivo malim brzinama i velikim kutom skretanja prednjih kotača. Dugim vozilima je tijekom vožnje kružnim tokom dopušteno koristiti prošireni dio kružnoga kolničkog traka (povozni dio središnjeg otoka). Za bicikliste i pješake u kružnim raskrižjima vrijede ista pravila kao i kod konvencionalnih raskrižja.

2.3. Prednosti i nedostatci kružnih raskrižja

1. Prednosti kružnih raskrižja [3]:

Naspram ostalih raskrižja u razini kružna raskrižja imaju mnogobrojne prednosti:

- Iznimno veća sigurnost prometa zbog manjeg broja konfliktnih točaka od klasičnog raskrižja, smanjena brzina vožnje kroz kružni tok.
- Manje posljedice prometnih nezgoda (npr. manje brzine pri eventualnom sudaru s pješacima, nema čeonih sudara i sudara pod pravim kutom, itd.).
- Dobro rješenje za smirivanje prometa u urbanim sredinama, estetski vrijedno
- kraće vrijeme čekanja na privozima i mogućnost propuštanja jačih prometnih tokova.
- Manje buke i emisije ispušnih plinova, te zauzimanje manjeg prostora i troškova održavanja.



- ↳ Dobro rješenje za raskrižja s više privoza (pet ili više), te približno jednakim opterećenjem na glavnom i sporednom smjeru.
- ↳ Manje zauzimanje prostora (nepotrebni su prometni trakovi za lijevo i desno skretanje) pri jednakoj propusnoj moći.

2. Nedostatci kružnih raskrižja [3]:

- ⌚ Povećanjem broja trakova u kružnom kolniku smanjuje se prometna sigurnost (suprotno od klasičnih raskrižja u jednoj razini) te se preporučuje izvedba jednotračnih kružnih raskrižja.
- ⌚ Višetračno raskrižje nije prikladno rješenje pred institucijama za invalide, sljepe i slabovidne osobe i sl.
- ⌚ Neprihvatljivo rješenje kod velikog broja lijevih skretača.
- ⌚ Teškoće s nedostatkom prostora za izvedbu središnjeg otoka u već izgrađenim područjima

2.4. Osnovna podjela kružnih raskrižja

Kružna raskrižja se dijele prema različitim mjerilima, a osnovna podjela je po lokaciji i veličini, po broju privoza i prometnim trakovima, oblikovnoj vrsti, po svrsi ili namjeni i sl. [2].

1. Podjela po lokaciji i veličini [3]:

Po lokaciji kružna raskrižja se dijele na dvije vrste: raskrižja izvedena u naselju i izvan naselja, odnosno na raskrižja u urbanim sredinama i raskrižja na javnim cestama.

Kružna raskrižja u naselju:

- Mini kružna raskrižja ($D_v \leq 26 \text{ m}$) – najčešće se izvode u gradovima s gušćim prometom u svrhu smirivanja manjih prometnih tokova. Brzina ulaska u kružni tok nije veća od 25 km/h. Zbog malih dimenzija razdjelni otok je montažni, a biciklistički i pješački promet se odvija izvan prometne plohe mini raskrižja. U usporedbi s klasičnim raskrižjima ima viši stupanj sigurnosti sudionika u prometu i veću propusnu moć. Zbog niskih troškova izvedbe i održavanja predstavlja privlačno rješenje.



- Mala kružna raskrižja ($22 \text{ m} \leq D_v \leq 35 \text{ m}$) – često se izvode na ulazu u naselje s ciljem postizanja očekivane propusne moći je do 15.000 voz/dan. Brzina ulaska u kružni tok iznosi do 30 km/h.
- Srednje velika kružna raskrižja ($35 \text{ m} \leq D_v \leq 45 \text{ m}$) – učestalo se izvode na jako opterećenim gradskim i prigradskim čvorištima. Brzina ulaska u kružni tok iznosi maksimalno 40 km/h. Usječeni razdjelni otoci služe za odvođenje nemotornog prometa van kolnika.

Kružna raskrižja izvan naselja:

- Srednje velika kružna raskrižja ($35 \text{ m} \leq D_v \leq 45 \text{ m}$) – primjenjuju se na mjestima gdje se ne očekuju intenzivniji biciklistički i pješački tokovi. Odabrani projektno – tehnički elementi su oblikovani tako da omogućuju dobru propusnost (22 000 voz/dan) i brzinu ulaza u kružni tok ne veću od 40 km/h.
- Srednje velika dvotračna kružna raskrižja ($50 \text{ m} \leq D_v \leq 90 \text{ m}$) – obično se izvode na mjestima velikih prometnih opterećenja izvan i na rubnim dijelovima naselja.
- Velika kružna raskrižja ($D_v \geq 90 \text{ m}$) – primjenjuju se izrazito na cestama velikog učinka (križanje autocesta i brzih cesta, te cesta 1. razreda). Biciklistički i pješački promet nije sastavni dio raskrižja te se vodi odvojeno.

2. Podjela prema mjerilu broja privoza i prometnim trakovima [3]:

- Trokraka (kružna raskrižja s tri privoza)
- Četverokraka (kružna raskrižja s četiri privoza)
- Peterokraka (kružna raskrižja s pet privoza), itd.

3. Podjela po oblikovnoj vrsti [4]:

- Montažno (privremeno) – predstavlja privremenu izvedbu kružnog raskrižja postavljenog unutar dimenzija postojećeg klasičnog raskrižja u razini. Pri njegovoj izvedbi ne predviđaju se veliki građevinski zahvati na postojećem raskrižju (npr. Zamjena kolnika, izmjena ili dogradnja razdjelnih otoka, itd.) koji znatno povećavaju financijska sredstva za rekonstrukciju. Velika prednost ovakvih rješenja osim njihove praktičnosti i ekonomičnosti je to što za njihovu izvedbu nije potrebna građevinska dozvola.

- Spiralno ili turbo raskrižje (Slika 2.1.) – posebna je vrsta višetračnog raskrižja gdje su neki usmjereni tokovi međusobno fizički odijeljeni. Ideja je za takva rješenja nastala iz potrebe da se za slučajevе preopterećenih višetračnih kružnih raskrižja smanji broj konflikata na mjestima preplitanja (na kružnom kolniku) i križanja (uvoz i izvoz na kontaktu s privoznim kolnicima). Po obliku turbo kružna raskrižja se dijele na četiri vrste:
 - Standardni oblik,
 - Oblik turbine,
 - Rastegnuti trokraki,
 - Koljenasti oblik.



Slika 2.1. Prikaz turbo kružnog raskrižja u Brielleu, Nizozemska [5]

- Kombinirana rješenja kružnih raskrižja – predstavljaju kombinacije kružnih raskrižja koji se pojavljuju kao posljedica terenske konfiguracije, prometnih tokova, ciljanje funkcionalne učinkovitosti ili drugih zahtjeva. U urbanim sredinama izvode se kao: bliska/tandem mini kružna raskrižja, elipsasta izdužena raskrižja, „Dumb – bell“ raskrižja u dvije razine, kombinirana rješenja s dvjema (ili trima razinama), te rješenje s prolazom tramvajske pruge, itd.

4. Podjela po svrsi ili namjeni [4]:

- Kružna raskrižja za smirivanje prometa (u urbanim i prijelaznim područjima).
- Kružna raskrižja za ograničavanje prometa (u urbanim sredinama, na mjestima gdje se želi ograničiti promet i prikladnim geometrijskim elementima postići maksimalnu dopuštenu ali unaprijed propisanu propusnu moć).



- Kružna raskrižja za postizanje što veće propusne moći uz dostatnu prometnu sigurnost (isključivo izvan urbanih sredina).

2.5. Kriteriji i podkriteriji za izvođenje kružnih raskrižja

Odluka o izvedbi kružnog raskrižja mora biti utemeljena na stručnoj procjeni temeljenoj i potkrijepljenoj argumentima. Procjena se treba temeljiti na jasno definiranim kriterijima. Više je kriterija koji trebaju biti ispunjeni kako bi se prišlo izvedbi kružnog raskrižja. U nastavku su prikazani kriteriji koje treba koristiti za procjenu primjerenosti izvedbe kružnih raskrižja. Moguće je uz navedene koristiti i dodatne kriterije ovisno o specifičnosti prometnog problema ili lokacije. Ukoliko se uvode dodatni kriteriji potrebno ih je obrazložiti kao i način na koji se vrši procjena po tim kriterijima [6].

Definirano je osam osnovnih skupina kriterija koji se trebaju razmotriti prilikom procjene primjerenosti izvođenja kružnih raskrižja [6]:

1. Funkcionalni kriterij,
2. Prostorno – urbanistički kriterij,
3. Prometni kriterij (kriterij prometnog toka),
4. Projektno – tehnički kriteriji,
5. Kriteriji prometne sigurnosti,
6. Kriterij propusne moći,
7. Okolišni kriterij,
8. Ekonomski kriteriji.

Funkcionalni kriterij se analizira koja je vrsta raskrižja najprihvativija s obzirom na njegovu ulogu u prometu.

Prostorno-urbanističkom analizom se ispituje prostorni potencijal lokacije na kojoj se predlaže kružno raskrižje te moguća osjetljivost određene zone na planirane promjene.

Prometni kriterij obuhvaća provjeru okolnosti na predmetnom raskrižju, a koje se odnose na ukupnu razinu prometnog toka, i na smjer kretanja prometnog toka na raskrižju.



U skupini projektno – tehničkih pokazatelja analiziraju se okolnosti na predmetnom raskrižju koje su vezane uz geometriju raskrižja, položaj prilaznih ulica, broj prilaza i kut spajanja prilaznih ulica raskrižju.

Sa stajališta sigurnosti prometa, preporuča se izvedba kružnih raskrižja na mjestima klasičnih četverokrakih raskrižja u slučajevima kod kojih se često događaju nezgode tipa frontalnog sudara (između vozila u pravcu i onoga koje skreće lijevo). Kružno raskrije nije smisleno ukoliko je prevladavajući tip prometnih nesreća nalet vozila na vozilo straga pri desnom skretanju jer se ova vrsta nezgoda može javljati i u kružnim raskrižjima.

Pri proračunu propusne moći novog kružnog raskrižja potrebno je uzeti u obzir predviđena prometna opterećenja na kraju planskog razdoblja. Proračune je potrebno izraditi za vršna opterećenja, izraženo postotkom prosječnoga dnevnog prometa. Postotak je određen na osnovi poznatih podataka o mijenjanju prometnih opterećenja na tom području.

Kružna raskrižja se pokazuju kao ekološki prihvatljivija rješenja od standardnih (i semaforiziranih), a pokazatelji kojima se mjeri pozitivan ekološki efekt ovog tipa raskrižja na okoliš je: potrošnja goriva, emisija štetnih tvari i buka.

Ekonomski kriterij ima za cilj opravdati ekonomsku isplativost izvedbe kružnog raskrižja na nekoj lokaciji.

2.6. Oblikovni elementi kružnih raskrižja

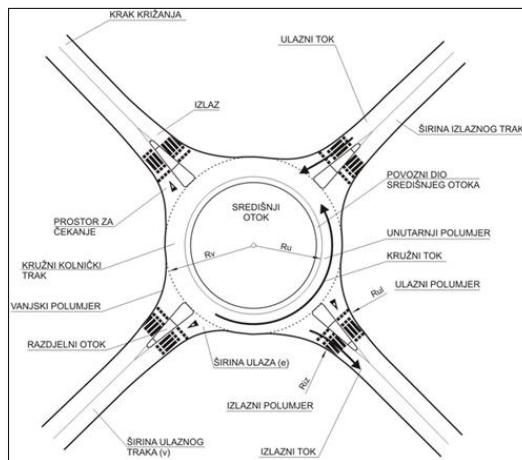
Kružna raskrižja se mogu definirati kao prometne građevine po kojima je kretanje vozila određeno središnjim kružnim otokom, kružnim kolnikom te privozima s razdjeljnim otocima i prometnim znakovima [3].

Osnovne elemente raskrižja s kružnim tokom prometa čine (Slika 2.2.):

- Središnji otok – je uzdignuta fizička prepreka kružnog, elipsastog ili drugog prometno prikladnog oblika, postavljena u sredini kružnog raskrižja, u svrhu sprečavanja vožnje izravno kroz kružno raskrižje.
- Povozni dio središnjeg otoka – je dio središnjeg otoka koji zajedno s kružnim kolničkim trakom omogućuje vožnju kroz kružno raskrižje dugim vozilima (ima

izgled kružnog prstena). Od kružnoga vozog traka se građevinski razlikuje po načinu oblikovanja.

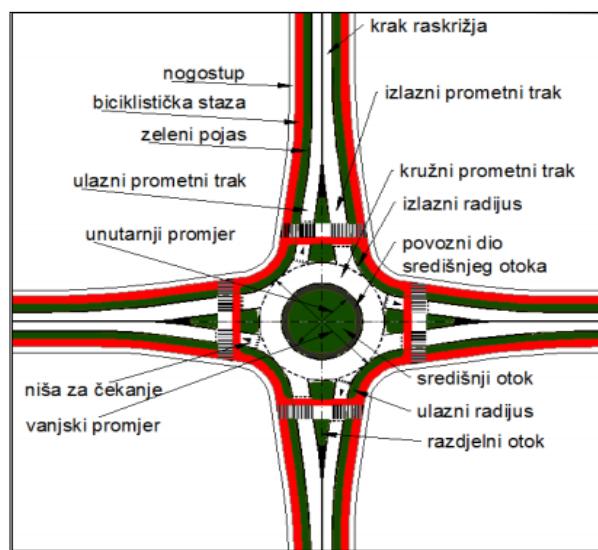
- Kružni kolnički trak – je trak kružnog oblika, po kojem voze vozila oko središnjeg otoka u smjeru suprotnom kretanju kazaljke na satu. Glavni dijelovi kružnog kolnika su:
 - Unutarnji polumjer (R_u) – je polumjer unutarnjeg ruba kružnoga kolničkog traka.
 - Vanjski polumjer (R_v) – je polumjer vanjskog ruba kružnog kolničkog traka.
- Krak kružnog raskrižja – je priključna cesta ili prometni trakovi s obje strane uzdignutog razdjelnog otoka za pješake, koji suprotni ili jednosmjerni promet (ulaz - izlaz) vode prema kružnom raskrižju ili iz kružnog raskrižja.
- Razdjelni otok – je namijenjen prvenstveno za promet pješaka te predstavlja uzdignuti element kružnog raskrižja koji ograničuje ulaz u kružno raskrižje i izlaz iz kružnog raskrižja, odnosno usmjerava vozila u pravilnu krivulju ulaženja u kružno raskrižje i izlaženja iz kružnog raskrižja, te omogućuje veću razinu sigurnosti pješaka i biciklista prilikom prelaženja preko kraka kružnog raskrižja. Oblik razdjelnog otoka ovisi o veličini kružnog raskrižja.



Slika 2.2. Prikaz osnovnih elemenata kružnog raskrižja [3]

Ovisno o području izvođenja (urbano ili neurbano) elementi raskrižja s kružnim tokom prometa se razlikuju. Stoga skupinu elemenata urbanog kružnog raskrižja sačinjavaju (Slika 2.3.) [6]:

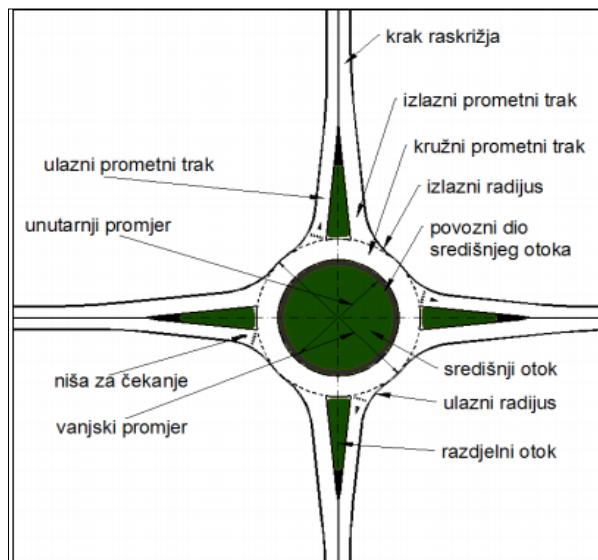
- nogostup,
- biciklistička staza,
- zeleni pojas,
- ulazni prometni trak,
- unutarnji promjer kružnog raskrižja,
- izlazni prometni trak,
- kružni prometni trak,
- povozni dio središnjeg otoka,
- središnji otok,
- ulazni i vanjski radius,
- razdjelni oto.



Slika 2.3. Prikaz elemenata kružnog raskrižja u urbanoj sredini [6]

Elementi koje sadrže raskrižja u izvanurbanim sredinama su [6]:

- ulazni radius,
- izlazni radius,
- središnji otok,
- razdjelni otok,
- povozni dio središnjeg otoka,
- kružni prometni trak,
- ulazni prometni trak,
- izlazni prometni trak.



Slika 2.4. Prikaz elemenata kružnog raskrižja izvan urbane sredine [6]

2.7. Propusna moć kružnih raskrižja

Propusna moć ili kapacitet (C) predstavlja maksimalni satni protok prometnih entiteta (vozila i pješaka) kroz presjek ili dionicu ceste u određenoj vremenskoj jedinici. Glavna svrha proračuna kapaciteta je procijeniti najveći broj prometnih entiteta koje analizirani prometni objekt može prihvati uz zajamčeni stupanj sigurnosti u zadanom vremenskom periodu.

Kapacitet kružnog raskrižja prvenstveno ovisi o propusnoj moći ulaza u kružni tok, te o postojanju i intenzitetu nemotoriziranog prometa (biciklisti i pješaci).

Izraz za izračun propusne moći [6]:

$$C = \sum_1^n Q_{Ei} \quad [\text{voz/h}] \quad (2.1.)$$

- C – propusna moć [voz/h],
 n – broj ulaza privoza,
 Q_{Ei} – propusnost ulaza u kružno raskrije u jedinci vremena.

2.7.1. Metode proračuna propusne moći

Do danas se u svijetu se razvio velik broj metoda za proračun kapaciteta kružnog raskrižja. Metode su većinom, na temelju vlastitih iskustava i promatranja izgrađenih raskrižja, prilagođene svakoj pojedinoj državi. Primijećeno je da se osim geometrijskih elemenata, u obzir uzima i ponašanje (reakcija) vozača, koja se razlikuje između ostalog i prema prometnoj kulturi svake države. Metode za provjeru kapaciteta kružnog raskrižja se dijele na empirijske metode, analitičke metode i na njima temeljeni kompjutorski programi, te simulacijske metode. Zbog variranja preciznosti podataka navedenih metoda empirijske metode se koriste isključivo za preliminarno definiranje tipa kružnog raskrižja jer samo daju podatak o okvirnoj propusnoj moći nekog tipa kružnog raskrižja, ali ne i o njenoj stvarnoj vrijednosti u realnim uvjetima odvijanja prometa. Za egzaktniju provjeru potrebno je koristiti neku od analitičkih metoda [6].

- *Empirijske metode*

Na osnovi intenziteta prometnih tokova u preliminarnoj fazi projektiranja kružnog raskrižja razmatraju se mogućnosti primjene različitih tipova raskrižja. Kao alat provjere često se koriste empirijske metode koje se temelje na rezultatima zapažanja u određenim uvjetima i tom smislu ih treba uzeti s rezervom kada se koriste u drugačijim uvjetima (prometni uvjeti i navike vozača).

Osnovni pokazatelji propusne moći su:

- a) Dnevni kapacitet kružnog raskrižja – predstavlja ukupni broj vozila koji u jednom danu može proći kroz raskrižje uz prihvatljivu razinu uslužnosti, izražen u broju vozila na dan.
- b) Konfliktni intenzitet – predstavlja sumu količine prometa na ulazu u kružno raskrižje i konfliktnog prometa unutar samoga raskrižja izraženu brojem prosječnih automobilskih jedinica po satu.

Određeni tip kružnog raskrižja moguće je primijeniti samo ukoliko zadovoljava uvjet da je dnevni kapacitet manji od granične vrijednosti. Prema empirijskim podatcima propusne moći iz Tablice 2.1. prikazani su podaci različitih tipova kružnih raskrižja sa svojim okvirnim dnevnim kapacitetom i konfliktnim intenzitetom prometa.

Tablica 2.1. Empirijski podatci o propusnoj moći kružnih raskrižja [7]

| Vrsta kružnog raskrižja | Okvirni dnevni kapacitet [voz/dan] | Konfliktni intenzitet [PAJ/sat] |
|---|------------------------------------|---------------------------------|
| Mini urbano | 10.000 (15.000) | -- |
| Malo urbano | 15.000 | -- |
| Srednje veliko urbano | 22.000 | 1500 |
| Srednje veliko izvanurbano | 20.000 – 27.000 | 1500 |
| Dvotračno kružno raskrižje s jednotračnim privozima | 22.000 – 36.000 | 1.500 – 1.800 |
| Dvotračno kružno raskrižje s dvotračnim privozima | 35.000 – 40.000 | 2.100 – 2.400 |

- **Analitičke metode**

Postoje različite računske metode za proračun kapaciteta kružnog raskrižja. Neke od metoda su specifične i koriste se za različite tipove kružnih raskrižja u različitim državama. S obzirom na svoje teorijske postavke dijele se u dvije osnovne grupe:

- a) Metode koje se temelje na linearnoj regresiji (austrijska metoda, britanska linearna regresijska metoda (Kimber), švicarska metoda).

Metoda linearne regresije razvija regresijski odnos između cirkulirajućeg protoka vozila u kružnom raskrižju i kapaciteta na svakom od ulaznih privoza koristeći kapacitet kao zavisnu varijablu, a protok vozila kao neovisnu varijablu. Parametri regresijskog modela su procijenjeni s podatcima brojanja prometa analiziranog kružnog raskrižja.

- b) Metode temeljene na graničnim vremenskim intervalima slijeda vozila (Australska metoda, metoda po Ning Wu i američka metoda (HCM 2010)).

Metode graničnih intervala slijeda vozila procjenjuju kapacitet na ulaznu u kružno raskrižje temeljen na teoriji prihvaćanja vremenskih praznina, u kojoj praznina predstavlja vremenski interval između dva uzastopna vozila koja prometuju u kružnom toku. U teoriji prihvaćanja vremenskih praznina, vozač na privozu treba imati dovoljno vremena kako bi mogao sigurno obaviti manevar ulaska u kružno raskrižje. Kritična vremenska praznina i vrijeme slijedenja su dva glavna parametra za određivanje kapaciteta u teoriji prihvaćanja vremenskih praznina. Kritična vremenska praznina se definira kao minimalan vremenski interval u prometnom toku glavnog smjera koji omogućuje ulaz vozila sa sporednog privoza u kružno raskrižje. Vozač će odbaciti svaku prazninu manju od kritične da uđe u kružno raskrižje. Vrijeme koje protekne između napuštanja sporednog privoza od strane jednog vozila od napuštanja drugog vozila naziva se vrijeme slijedenja.

Zbog svrhe i cilja rada američka metoda proračuna propusne moći Highway Capacity Manual 2010 detaljnije je objašnjena u nastavku.

- *Highway Capacity Manual – HCM2010*

Highway Capacity Manual (HCM) 2010 predstavlja standard koji se koristi pri planiranju i projektiranju autocesta, cesta i gradskih ulica. Prvenstveno služi za proračune kapaciteta i razina usluge raskrižja, dionica cesta, javnog gradskog prijevoza, te biciklističkog i pješačkog prometa.

Glavna svrha proračuna kapaciteta je procijeniti najveći broj vozila ili ljudi koje analizirani prometni objekt može prihvati uz zajamčeni stupanj sigurnosti u određenom vremenskom periodu. Razina usluge je kvalitativna mjera koja opisuje operativne uvjete prometnoga toka, a mјere na temelju kojih se utvrđuje su: brzina, vrijeme putovanja, sloboda manevriranja, utjecaj drugog prometa, udobnost itd. Definirano je šest razina usluga, od A do F. Razina usluge A predstavlja najbolje operativne uvjete, a razina F najlošije.

Tablica 2.2. Određivanje razine usluge na temelju prosječnog vremena kašnjenja [9]

| Razina usluge za $x \leq 1$ | Prosječno vrijeme kašnjenja [s/voz] | Razina usluge za $x \geq 1$ |
|-----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| A | 0 - 10 | F |
| B | >10 - 15 | F |
| C | >15 - 25 | F |
| D | >25 - 35 | F |
| E | >35 - 50 | F |
| F | >50 | F |

Bez obzira na vrijednosti prikazane u Tablici 2.2. vidljivo je ukoliko stupanj zasićenja x veći od 1,0 razina usluge je uvijek jednaka F.

Propusna moć privoza kružnog raskrižja direktno ovisi o konfliktnom toku, odnosno o ulaznom, kružnom i izlaznom prometnom opterećenju. Konfliktna situacija se određuje kao zbroj svih konfliktnih točaka koje se pojavljuju zbog prometnih radnji isplitanja, uplitanja, preplitanja i križanja prometnih tokova na površini raskrižja. Konfliktni prometni tok čine najmanje dva prometna toka koja su u konfliktu zbog prometnih radnji uplitanja, isplitanja ili presijecanja prometnih tokova na površini raskrižja.

Volumen vozila u satu [voz/h] za svako kretanje prometnog toka izražava se u ekvivalentnim jedinicama putničkih automobila po satu [PAJ/h] tako da svako vozilo se množi s određeni ekvivalentnim koeficijentom (*Tablica 2.3.*). Intenzitet određenog manevra x (od 1 do 12) određuje se na sljedeći način: [4]

$$v_x = \frac{V_x}{PHF} \quad (2.2.)$$

- | | |
|-------|---|
| v_x | – intenzitet za manevr x (od 1 do 12) [voz/h], |
| V_x | – stvarni intenzitet za pojedini manevr x (od 1 do 12) [voz/h], |
| PHF | – faktor vršnog sata (eng. peak hour factor). |

Određivanje odnosno pretvaranje volumena vozila [voz/h] u putničke jedinice automobila prikazan je sljedećim jednadžbama [4]:

$$v_{x,PAJ} = \frac{v_x}{f_{x,HV}} \quad (2.3.)$$

$$f_{x,HV} = \frac{1}{1 + P_{HV} \cdot (E_T - 1)} \quad (2.4.)$$

- | | |
|-------------|--|
| $v_{x,PAJ}$ | – intenzitet za manevr x (od 1 do 12) [PAJ/h], |
| v_x | – intenzitet za manevr x (od 1 do 12) [voz/h], |
| $f_{x,HV}$ | – faktor prilagodbe za teška vozila, |
| P_{HV} | – postotak teških vozila, |
| E_T | – koeficijent ekvivalentnih jedinica. |

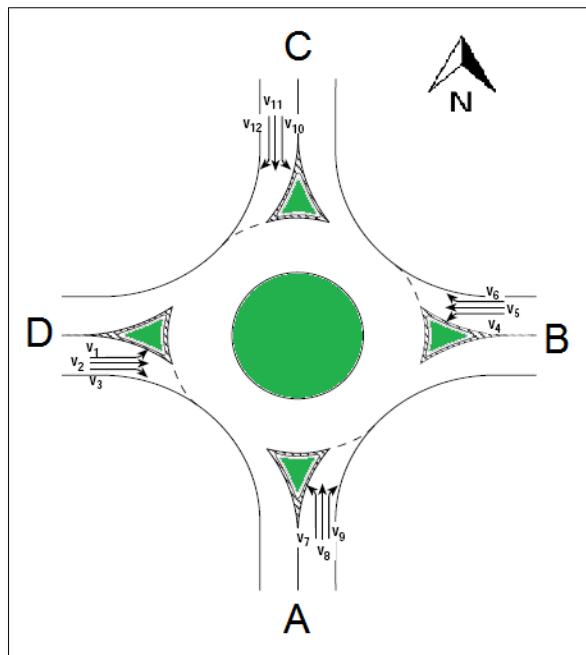
Tablica 2.3. Ponderiranje kategorije vozila [12]

| Kategorija vozila | Ekvivalentne jedinice automobila [PAJ/h] |
|-------------------|--|
| Bicikl | 0,3 |
| Motocikl | 0,5 |
| Osobno vozilo | 1 |
| Teretno vozilo | 1,5 |
| Autobus | 2 |

Za proračun je nužno izračunati kružni konfliktni tok. Tako za protokove konfliktnih tokova jednotračnih kružnih raskrižja s jednotračnim privozima vrijedi [4]:

$$\begin{aligned}
 V_{c1,PAJ} &= V_{4,PAJ} + V_{10,PAJ} + V_{11,PAJ}; \\
 V_{c2,PAJ} &= V_{1,PAJ} + V_{2,PAJ} + V_{10,PAJ}; \\
 V_{c3,PAJ} &= V_{1,PAJ} + V_{7,PAJ} + V_{8,PAJ}; \\
 V_{c4,PAJ} &= V_{4,PAJ} + V_{5,PAJ} + V_{7,PAJ};
 \end{aligned} \tag{2.5.}$$

$V_{c,PAJ}$ – konfliktni tok za pojedini privoz [PAJ/h]
 $V_{(1-12), PAJ}$ – intenzitet za manevr x (od 1 do 12) [PAJ/h].



Slika 2.5. Prikaz prometnih tokova na privozima kružnog raskrižja [2]

Kružna raskrižja se često koriste i za polukružna okretanja, stoga u konfliktne tokove treba uključiti i polukružne tokove.

Propusna moć privoza kružnog raskrižja po metodi HCM2010 s obzirom na broj trakova privoza i kružnog kolnika se izračunava posebno za svaku vrstu kružnog raskrižja.

Zbog potreba istraživanja izdvojene su samo jednadžbe koje su se koristile prilikom određivanja razine usluge.

Kapacitet za jednotračna kružna raskrižja s jedno/dvotračnim privozima izračunava formulom [9]:

$$C_u = 1,130 \cdot e^{(-1.0 \cdot 10^{-3})V_{c,PAJ}} \quad (2.6.)$$

- C_u – propusna moć ulaza privoza [PAJ/h],
 $V_{c,PAJ}$ – konfliktni prometni tok za pojedini privoz [PAJ/h].

Propusna moć dvotračnog kružnog raskrižja s jednotračnim privozima određuje se jednadžbom [9]:

$$C_u = 1,130 \cdot e^{(-0.7 \cdot 10^{-3})V_{c,PAJ}} \quad (2.7.)$$

- C_u – propusna moć ulaza privoza [PAJ/h],
 $V_{c,PAJ}$ – konfliktni prometni tok za pojedini privoz [PAJ/h].

Kapacitet dvotračnog kružnog raskrižja s dvotračnim privozima izračunava se za svaki ulazni trak posebno, odnosno pomoću izraza [9]:

$$C_{u,R} = 1,130 \cdot e^{(-0.7 \cdot 10^{-3})V_{c,PAJ}} \quad (2.8.)$$

$$C_{u,L} = 1,130 \cdot e^{(-0.75 \cdot 10^{-3})V_{c,PAJ}} \quad (2.9.)$$

- $C_{u,R}$ – propusna moć desnog ulaznog traka privoza [PAJ/h],
 $C_{u,L}$ – propusna moć lijevog ulaznog traka privoza [PAJ/h],
 $V_{c,PAJ}$ – konfliktni prometni tok za pojedini privoz (oba traka) [PAJ/h].

Intenzitet pješačkog prometa izrazito utječe na propusnu moć ulaza, a iskazuje se faktorom prilagodbe (*Tablica 2.4. i 2.5.*).

Tablica 2.4. Određivanje kapaciteta jednotračnog privoza s obzirom na intenzitet pješaka [9]

| Slučaj | Faktor prilagodbe kapaciteta jednotračnog ulaza privoza |
|-----------------------------|--|
| ako je $V_{c,PAJ} > 881$ | $f_{pj} = 1$ |
| ako je $n_{pj} \leq 101$ | $f_{pj} = 1 - 0.00037 \cdot n_{pj}$ |
| za ostale | $f_{pj} = \frac{1,119.5 \cdot V_{c,PAJ} - 0.644 \cdot n_{pj} + 0.00073 \cdot V_{c,PAJ} \cdot n_{pj}}{1,068.6 - 0.654 \cdot V_{c,PAJ}}$ |

Tablica 2.5. Određivanje kapaciteta dvotračnog privoza s obzirom na intenzitet pješaka [9]

| Slučaj | Faktor prilagodbe kapaciteta dvotračnog ulaza privoza |
|--------------------------|---|
| ako je $n_{pj} < 100$ | $f_{pj} = \min \left[1 - \frac{n_{pj}}{100} \cdot \left(1 - \frac{1,260.6 - 0.329 \cdot V_{c,PAJ} - 0.381 \cdot 100}{1,380 - 0.5 \cdot V_{c,PAJ}} \right), 1 \right]$ |
| za ostale | $f_{pj} = \min \left[\frac{1,260.6 - 0.329 \cdot V_{c,PAJ} - 0.381 \cdot n_{pj}}{1,380 - 0.5 \cdot V_{c,PAJ}}, 1 \right]$ |

- f_{pj} – faktor prilagodbe kapaciteta ulaza,
 n_{pj} – broj pješaka [pj/h],
 $V_{c,PAJ}$ – konfliktni tok za pojedini privoz [PAJ/h].

Iz gore navedenog slijedi faktor za prilagodbu teških vozila pojedinog privoza f_{HVe} :

$$f_{HVe} = \frac{f_{x,HV,L} \cdot V_{L,PAJ} + f_{x,HV,R} \cdot V_{R,PAJ} + f_{x,HV,D} \cdot V_{D,PAJ}}{V_{L,PAJ} + V_{R,PAJ} + V_{D,PAJ}} \quad (2.10.)$$

- f_{HVe} – faktor prilagodbe teških vozila za pojedini privoz,
 $f_{x,HV,L,R,D}$ – faktor prilagodbe teških vozila za pojedini manevar x (lijevo, ravno i desno),
 $V_{L,R,D,PAJ}$ – intenzitet za pojedini manevar x (lijevo, ravno i desno) [PAJ/h].

Zatim je potrebno pretvoriti intenzitet ulaza u jedinice [voz/h] u zavisnosti s faktorom prilagodbe za teška vozila:

$$V = Q_{PAJ} \cdot f_{HVe} \quad (2.11.)$$

- V – stvarni intenzitet privoza [voz/h],
 Q_{PAJ} – intenzitet ulaza privoza [PAJ/h],
 f_{HVe} – faktor prilagodbe teških vozila za pojedini privoz.

Stvarni odnosno realni kapacitet ulaza glasi:

$$C_U = C_{U,PAJ} \cdot f_{HVe} \cdot f_{pj} \quad (2.12.)$$

- C_U – kapacitet ulaza [voz/h],
 $C_{U,PAJ}$ – kapacitet ulaza [PAJ/h],
 f_{HVe} – faktor prilagodbe teških vozila za pojedini privoz,
 f_{pj} – faktor prilagodbe za kapacitet ulaza.

Stupanj zasićenja predstavlja odnos između prometne potražnje i propusne moći te omogućuje izravnu procjenu zadovoljava li određeno oblikovno rješenje zadane potrebe. Prilikom analize potrebno je provjeriti stupanj zasićenja privoza x koji se dobije iz omjera volumena privoza i propusne moći. Kako HCM2010 ne određuje

standarde za stupanj zasićenja, prema svjetskim iskustvima i praksi vrijednosti od 0,85 do 0,90 predstavljaju zadovoljavajuće vrijednosti [4].

$$x = \frac{v_x}{C_U} \quad (2.13.)$$

- x – stupanj zasićenja pojedinog privoza,
- v_x – stvarni intenzitet privoza pojedinog privoza [voz/h],
- C_U – kapacitet ulaza [voz/h].

Kontrola je kašnjenja standardni parametar koji se koristi za mjerenje učinkovitosti kružnih i klasičnih raskrižja. Definira se kao vrijeme koje protekne od trenutka kada vozilo dođe na kraj repa čekanja do trenutka kad prođe kroz zaustavnu liniju, a izračunava se pomoću formule [9].

$$d = \frac{3600}{C_U} + 900T \left[x - 1 + \sqrt{(x - 1)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{C_U}\right) \cdot x}{450T}} \right] + 5(x, 1) \quad (2.14.)$$

- d – prosječno vrijeme kašnjenja privoza [s/voz],
- x – stupanj zasićenja pojedinog privoza,
- C_U – kapacitet ulaza [voz/h],
- T – vremenski period (za cijeli sat T=1, za 15min T=0.25).

Prosječno vrijeme kašnjenja se eksponencijalno raste s povećanjem volumena ulaznih vozila. Stoga, posebnu pozornost treba obratiti na stupanj zasićenja koji ne bi trebao biti viši od 1,0.

Prosječno je vrijeme kašnjenja raskrižja s kružnim tokom prometa u cjelini prikazano na sljedeći način [4]:

$$d_{RKT} = \frac{v_A \cdot d_A + v_B \cdot d_B + v_C \cdot d_C + v_D \cdot d_D}{v_A + v_B + v_C + v_D} \quad (2.15.)$$

- d_{RKT} – prosječno vrijeme kašnjenja raskrižja s kružnim tokom prometa [s/voz],
- d_{A_D} – prosječno vrijeme kašnjenja privoza (od A do D) [s/voz],
- v_{A_D} – volumen opterećenja promatranog privoza (od A do D) [voz/h].

Duljina repa čekanja predstavlja bitan parametar oblikovnosti raskrižja s kružnim tokom prometa u pogledu geometrijskih veličina privoza. Određuje se kao duljina nakupljanja vozila koja čekaju na ulazak u kružni kolnik. Pri projektiranju kružnih raskrižja treba voditi računa da se u 95% slučajeva ne prijeđe duljina nakupljanja vozila pred ulazom u kružni prometni tok. Kako stupanj zasićenja ne smije biti iznad 1,0 pri projektiranju raskrižja treba uzimati pravovaljanu duljinu nakupljanja vozila. Sljedećom jednadžbom računa se broj vozila u repu čekanja s 95% sigurnošću [4]:

$$Q_{95} = 900T \left[x - 1 + \sqrt{(1-x)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{C_U}\right) \cdot (x)}{150T}} \right] \left(\frac{C_U}{3600} \right) \quad (2.16.)$$

- | | |
|----------|--|
| Q_{95} | – 95% duljina repa čekanja [voz], |
| x | – stupanj zasićenja pojedinog privoza, |
| C_U | – kapacitet ulaza [voz/h], |
| T | – vremenski period (za cijeli sat T=1, za 15min T=0.25). |

- *Simulacijske metode*

Mikrosimulacijski modeli su najkompleksniji jer se zasnivaju na individualnom proučavanju prometnog entiteta (vozila, biciklista, pješaka, itd.) i zahtijevaju opsežan broj ulaznih podataka kako bi model mogao biti vjerodostojan. Prometno kretanje opisano je na temelju karakteristika i ponašanja svakog individualnog vozila, a njihovu međusobnu interakciju kontroliraju teorije „slijeda vozila“ i „promjene prometnog traka“, te teorije „prihvaćanja vremenskih praznina“.

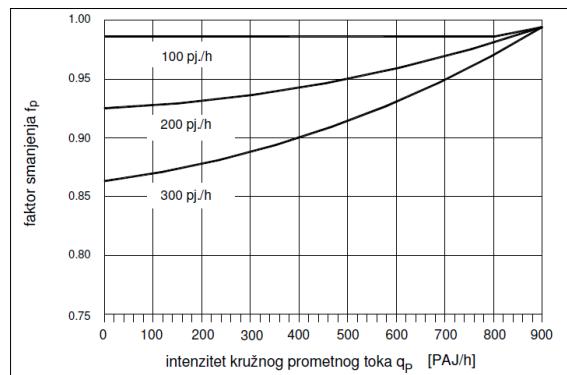
Najpoznatiji mikrosimulacijski alati su:

- AIMSUN (razvijen u Španjolskoj),
- CORSIM (SAD),
- PTV VISSIM (Njemačka),
- PARAMICS (Velika Britanija).

2.7.2. Utjecaj nemotoriziranog prometa na propusnu moć

Biciklisti i pješaci bitno utječu na propusnu moć kružnog raskrižja. Ukoliko su njihovi prometni tokovi većih vrijednosti, nastaju problemi punjenja i pražnjenja raskrižja te ih je potrebno s posebnom pozornošću provjeriti (sportski centri, škole, stambene zgrade itd.)

Pomoću grafikona na Slici 2.6. može se očitati faktor smanjenja f_p u ovisnosti o očekivanom broju pješaka. Prema njemačkoj metodi utjecaj toka pješaka na propusnu moć kružnog raskrižja određuje se za svaki ulaz u raskrižje posebno. Smatra se da količina do 200 pješaka/sat ne utječe značajno na propusnu moć kružnog raskrižja jer za prijelaz preko priključka koriste vrijeme čekanja automobila na ulazu u raskrižje. Utvrđeno je isto tako da ako je intenzitet prometnog toka u kružnom voznom traku veći od 900 PAJ/h, poprečni tok pješaka ne utječe na propusnu moć [6].



Slika 2.6. Faktor f_p za određivanje utjecaja pješaka na propusnu moć

Ako je prijelaz za bicikliste izведен usporedno s pješačkim prijelazima, utjecaj biciklista na smanjenje propusne moći može se odrediti na jednak način kao utjecaj pješaka ili se za proračun može koristiti izraz prema nizozemskoj metodi [6]:

$$C_{UL} = (1440 - I_{KR} - 0,5 \cdot I_{IZ}) \cdot \left(1 - \frac{I_{BIC}}{800}\right) \quad (2.17.)$$

- | | |
|---|--|
| C_{UL} I_{KR} I_{IZ} I_{BIC} | <ul style="list-style-type: none"> – propusna moć ulaza (PAJ/h)], – jakost kružnog prometnog toka (PAJ/h), – jakost izlaznog prometnog toka (PAJ/h), – jakost prometnog toka biciklista (bic/h). |
|---|--|

3. OBLIKOVNOST I SIGURNOST U KRUŽNIM RASKRIŽJIMA

3.1. Sigurnost motoriziranih sudionika

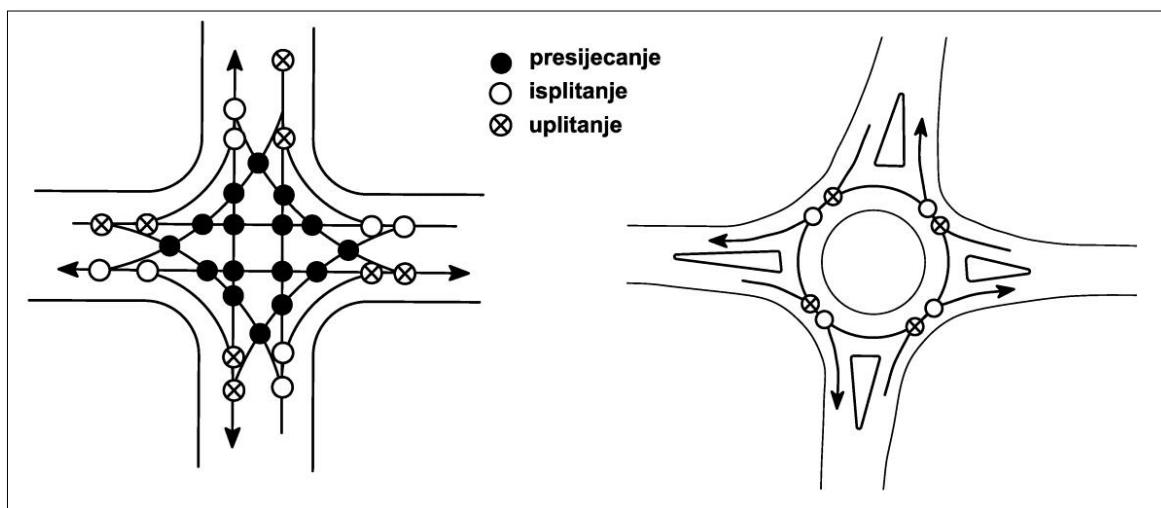
Broj prometnih nesreća se najčešće koristi kao pokazatelj sigurnosti prometa na raskrižju. Faktori koji iznimno utječu na vjerojatnost nastanka prometne nesreće su brzina vožnje kroz raskrižje, broj konfliktnih točaka i konfliktnih površina na raskrižju.

Konfliktne točke u raskrižju se mogu podijeliti u dvije osnovne skupine:

- Konflikti uplitanja i isplitanja – su uzrokovani spajanjem ili razdvajanjem dvaju prometnih tokova.
- Konflikti presijecanja – su uzrokovani presijecanjem dvaju prometnih tokova.

Usporedbom klasičnih (trokrakih i četverokrakih) raskrižja jednotračna kružna raskrižja se pokazuju kao puno efikasnije rješenje sa stajališta sigurnosti prometa. Glavni razlog tomu jest smanjenje broja prometnih radnji unutar raskrižja, odnosno eliminacija konfliktne površine i konfliktnih točaka s presijecanjem i preplitanjem te smanjenje broja konfliktnih točaka uplitanja i isplitanja.

Klasično četverokrako raskrižje ima 32 konfliktne točke (16 presijecanja, 8 uplitanja i 8 isplitanja), dok jednotračno četverokrako kružno raskrižje ima samo osam konfliktnih točaka (4 uplitanja i 4 isplitanja).



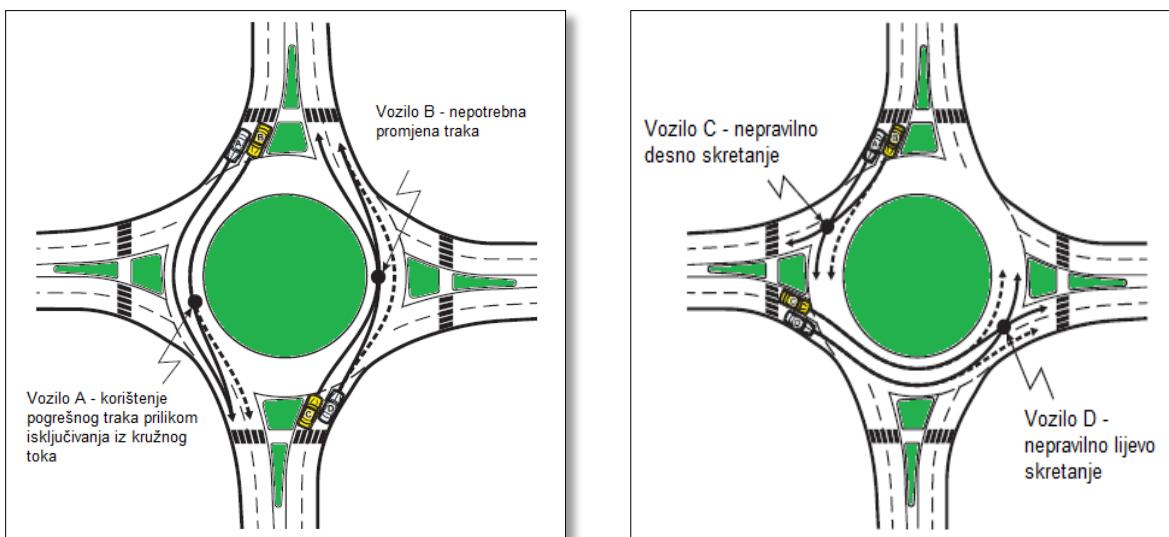
Slika 3.1. Prikaz konfliktnih točaka vozila u klasičnom (lijevo) i kružno (desno) raskrižju [2]

Kružna raskrižja pospješuju sigurnost prometa na raskrižju eliminacijom konfliktnih površina i reduciranjem broja kolizijskih točaka, te prisiljavanjem vozača na smanjenje brzine prilikom prolaska kroz raskrižje.

Jednotračna kružna raskrižja smanjuju broj konfliktnih točaka pretvarajući moguće manevre vozila u isključivo desna skretanja. Često se, razdvajajući konfliktnе površine prostorom i/ili vremenom može smanjiti ali ne i eliminirati broj konfliktnih točaka na klasičnim raskrižjima. Važno je istaknuti da većina nesreća na semaforiziranim raskrižjima se događa kada vozači ne poštuju prometne propise odnosno prometnu signalizaciju (npr. prolazak kroz crveni signalni pojam). Zbog toga, sposobnost smanjivanja i eliminiranja konflikata pomoću fizičke prepreke (središnji otok) te geometrijskih elemenata jednotračno kružno raskrižje se pokazuje kao iznimno učinkovitije i efikasnije rješenje nego oslanjanje na vozačeve poštivanje prometne signalizacije.

Generalno, dvotračna kružna raskrižja imaju gotovo iste sigurnosne performanse kao i jednotračna kružna raskrižja. Međutim, postojanjem dodatnog traka u kružnom kolniku povećava se broj konfliktnih točaka koje inače nisu prisutne kod jednotračnih kružnih raskrižja. Zbog toga je važno u skladu s kapacitetom raskrižja minimalizirati broj ulaznih, kružnih i izlaznih trakova. Dodatni konflikti se pojavljuju kada vozač „pogrešno“ koristi prometni trak ili obavlja nepravilno skretanje (Slika 3.2.a i b).

a) „Pogrešno“ korištenje prometnog traka b) Nepravilno skretanje



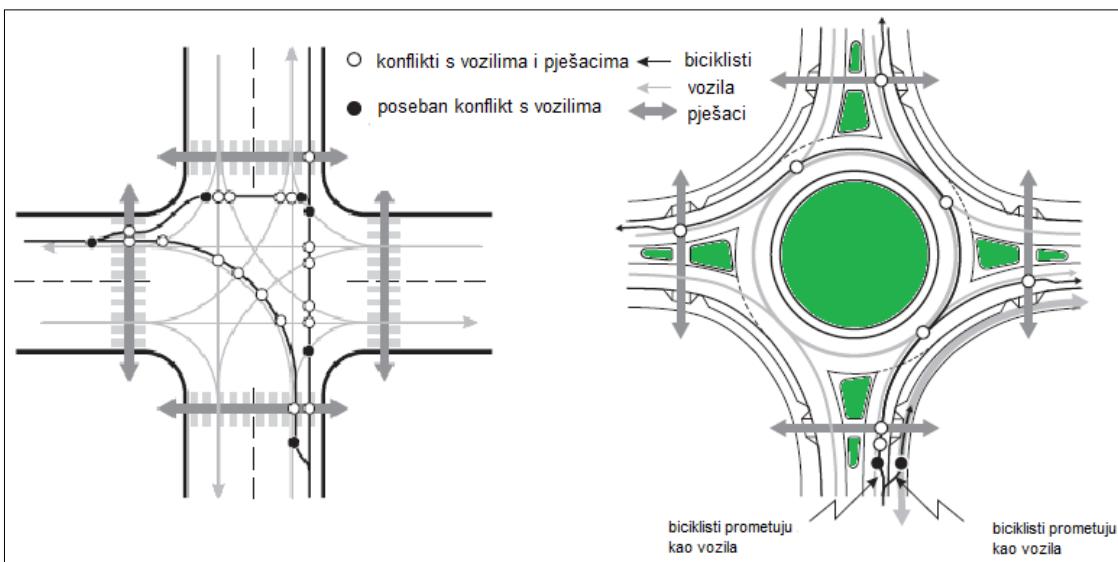
Slika 3.2. Dodatni konflikti pri
a) „pogrešnom“ korištenju prometnog traka i b) nepravilnom skretanju [5]

Kao i kod jednotračnih kružnih raskrižja najopasniji manevar (lijevo skretanje sa sporednog privoza) na dvotračnim kružnim raskrižjima je eliminiran i zamijenjen s desnim skretanjem. Dodatni konflikti se pojavljuju samo kod višetračnih kružnih raskrižja, i pravilu zbog manje brzine vozila, imaju malenu težinu. Iako broj konfliktnih točaka kružnog raskrižja raste povećanjem broja trakova generalna sigurnost prometa je veća nego kod klasičnih raskrižja.

3.2. Sigurnost nemotoriziranih sudionika

3.2.1. Sigurnost biciklističkog prometa

Prilikom prometovanja kroz raskrižje biciklistički promet se suočava sa sličnim konfliktnim točkama kao i motorna vozila u klasičnim odnosno kružnim raskrižjima. S obzirom na to da biciklisti obično koriste desnu stranu kolnika za vrijeme vožnje dolazi do javljanja posebnih konfliktnih točaka koje nastaju preklapanjem njihovog puta s motornim vozilom. Posebni konflikti nastaju na svakom od privoza konvencionalnog raskrižja, dok na raskrižjima s kružnim tokom ovise o načinu prometovanja (kao vozilo i/ili kao pješak) bicikliste kroz raskrižje.



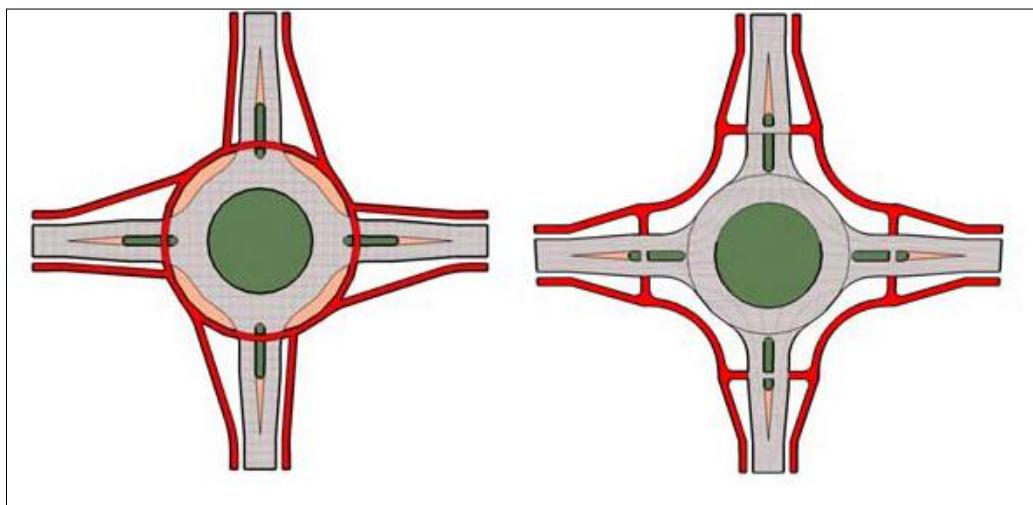
Slika 3.3. Prikaz konfliktnih točaka biciklista u klasičnom (lijevo) i kružnom (desno) raskrižju[10]

Usporedbom posebnih konfliktnih točaka klasičnog i kružnog raskrižja prikazanom na Slici 3.3. vidi se da kružna raskrižja imaju manji broj konfliktnih točaka što direktno povećava stupanj sigurnosti biciklista.

Prometna sigurnost biciklističkog prometa u kružnom raskrižju ovisi u prvom redu o načinu njihova vođenja u području kružnog raskrižja, pravilnoj izvedbi prometne signalizacije i načinu izvedbe razdjelnih otoka.

U svijetu pa tako i u Hrvatskoj su poznata tri načina vođenja biciklista u području kružnog raskrižja (Slika 3.4.) [4]:

- Nerazdvojno (miješano) vođenje motornog i biciklističkog prometa – sa stajališta promete sigurnosti biciklista je najmanje sigurno
- Usporedno vođenje (uz vanjski rub kružnog kolnika) – je manje sigurno (iznimka su kružna raskrižja s malim prometnim opterećenjem motoriziranih sudionika) jer je biciklist u istoj razini s motoriziranim sudionicima u prometu. Za bolju zaštitu biciklista u takvim slučajevima površine za bicikliste su obojene.
- Samostalno – odvojeno vođenje (usporedno s rubnjakom ili u obliku koncentričnih krugova) – je najsigurniji način vođenja. Jedine konfliktne točke locirane su na mjestima prijelaza preko privoza kružnog raskrižja, a na tim mjestima su biciklisti i pješaci barem djelomično zaštićeni otocima za pješake.

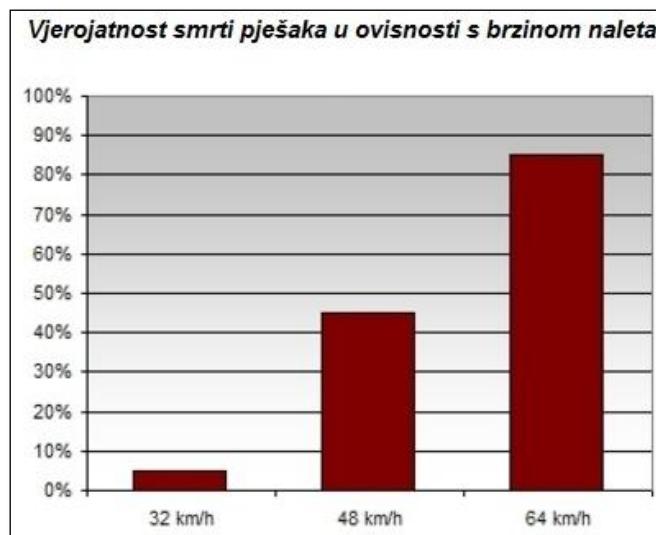


Slika 3.4. Prikazuje usporedno (lijevo) i samostalno (desno) vođenje biciklističkog prometa [11]

3.2.2. Sigurnost pješačkog prometa

Prometna sigurnost pješaka u kružnim raskrižjima prvenstveno ovisi o pješačkim prijelazima i preglednosti u kružnom raskrižju, i nešto manje o načinu izvedbe razdjelnih otoka te prometne signalizacije. Pješački prijelaz će vršiti svoju namjenu samo ako je izведен na mjestu na kojem će na sebe privući što veći broj pješaka i ako je dovoljno vidljiv za vozače motornih vozila. Posebni pozornost treba обратити preglednosti pješaka u kružnim raskrižjima u kojima su smještena autobusna stajališta. Autobusi na stajalištima ne smiju smanjivati preglednost pješaka odnosno vozača.

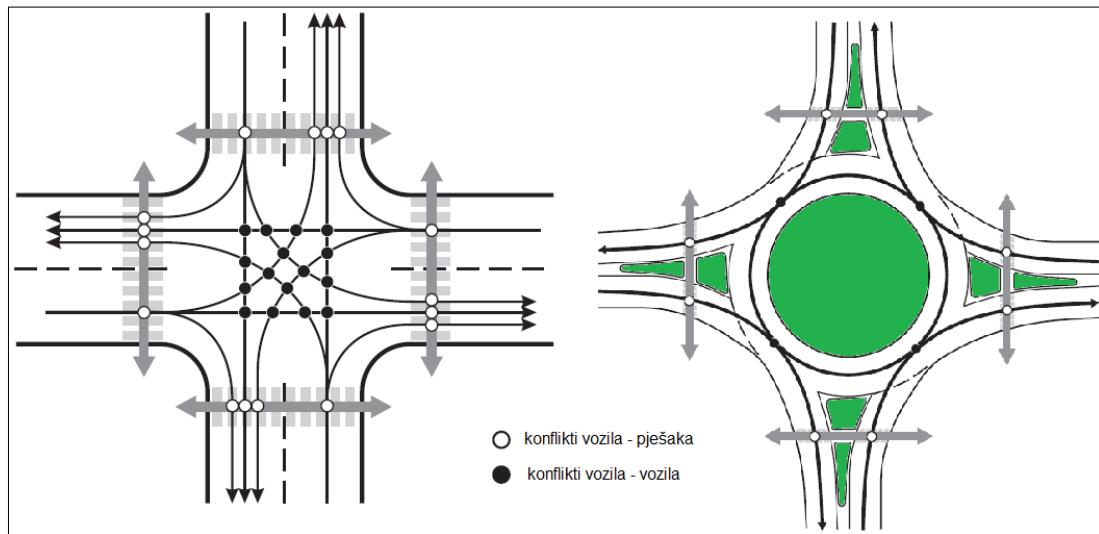
Pružajući balans između sigurnosti i propusne moći kružna raskrižja generalno poboljšavaju sigurnost pješaka. Operacijske brzine vozila na kružnim raskrižjima variraju od 30 do 40 km/h, stoga su posljedice nesreća izrazito manje nego kod ostalih tipova raskrižja. Grafikonom na Slici 3.5. vidljivo je da brzina naleta motornog vozila na pješaka je proporcionalna riziku smrti, što kao mjerljiv pokazatelj implicira veću sigurnost pješaka na kružnim raskrižjima naspram klasičnim raskrižjima.



Slika 3.5. Prikaz ovisnosti brzine naleta na pješaka i vjerojatnosti smrtnih posljedica [10]

Klasična četverokraka raskrižja imaju ukupno 16 točaka kolizije motornog i pješačkog toka, dok kružna raskrižja imaju osam što znatno umanjuje rizik od nastanka prometne nesreće. Razlog tomu jest, prilikom prelaska preko pješačkog prijelaza kod klasičnih raskrižja pješaci se nalaze u potencijalnoj koliziji s vozilima koja obavljaju manevar desnog ili lijevog skretanja (za vrijeme trajanja zelenog signalnog pojma), te

s vozilima koja okomito prilaze pješačkom prijelazu ili obavljaju manevr desnog skretanja (za vrijeme trajanja crvenog signalnog pojma), odnosno s četiri potencijalna naleta na svakom privoza. Korištenjem pješačkog prijelaza na kružnom raskrižju konflikti između pješaka i vozila se pojavljuju samo na ulazima odnosno izlazima iz raskrižja (Slika 3.6.). Što ih čini sigurnijima i manje zahtjevnijima za pješake.



Slika 3.6. Prikaz konfliktnih točaka pješaka na klasičnom (lijevo) i kružnom (desno) raskrižju [10]

Pri planiranju i projektiranju kružnih raskrižja potrebno je posebno voditi računa o slabovidnim pješacima u zoni raskrižja jer na ovim raskrižjima, za razliku od semaforiziranih, njihovo vođenje kroz raskrižje nije moguće riješiti pomoću zvučnih signala. Da bi sigurno prošle kroz raskrižje, ove osobe moraju obaviti četiri radnje u kružnim raskrižjima: pronaći pješački prijelaz, "otkriti" sigurnu prazninu u prometu kada mogu prijeći, pronaći upušteni dio u razdjelnom otoku te pronaći odgovarajući nogostup na suprotnoj strani kako bi nastavile put.

Kako bi se osiguralo kretanje osoba s invaliditetom i osoba smanjene pokretljivosti kroz kružno raskrižje u projektu se mora predvidjeti sljedeće [6]:

- Prijelaz s nogostupa na razinu kolnika osiguran skošenjem rubnjaka.
- Na skošenom rubnjaku izvedeno taktilno polje upozorenja za slijepce i slabovidne osobe.
- Kod razdjelnih pješačkih otoka u razini kolnika označene taktilne crte vođenja za slijepce i slabovidne osobe.



3.3. Uvjeti za izvođenje sigurnog kružnog raskrižja

U svrhu postizanja što višeg stupnja sigurnosti prilikom projektiranja ovakvih rješenja potrebno je udovoljiti slijedeće zahtjeve [12]:

Osi krakova kružnog raskrižja izvesti tako da su usmjerene prema središtu. Unutarnju radius (R_u) ne treba biti manji od 12 m za raskrižja koja su predviđena za mješoviti promet vozila, odnosno manji od 6 m za raskrižja koja su prvenstveno namijenjena prometovanju osobnih vozila. Ove dimenzije su određene minimalnim unutarnjim radiusom okretanja mjerodavnog vozila. Ukoliko zbog prostornih ograničenja se moraju projektirati raskrižja s manjim dimenzijama središnjeg otoka, otok je potrebno građevinski urediti tako da je u iznimnim situacijama moguća vožnja preko otoka.

Širina kolnika u kružnom dijelu raskrižja se mijenja ovisno o broju trakova, što znači da za raskrižja s jednim prometnim trakom ne bi smjela biti manja od 5,5 m, odnosno 8 m za raskrižja s dva prometna traka. Navedene širine temeljene su na činjenici da vozila u kružnoj tratoriji imaju znatno širi radius kretanja nego na pravocrtnoj putanji.

Širina prilaznog odnosno odlaznog prometnog traka mora iznositi najmanje 4,5, a najviše 5,5 m iz razloga kako bi na kolniku bilo moguće organizirati dva prometna traka u izvanrednim situacijama (npr. kvar vozila, prometna nesreća, održavanje prometnice, itd.).

Ulagni i izlagni zavoj ovise o veličini kružnog raskrižja, broju prometnih trakova u kružnom toku i obliku razdjelnog otoka. Radius luka između ruba kraka raskrižja i vanjskog ruba kružnog raskrižja mora biti minimalno 6 m ako se na raskrižju predviđa promet osobnih vozila, odnosno 12 m ako se na raskrižju predviđa mješoviti promet osobnih i teretnih vozila te autobusa. Na izlazima raskrižja preporučuje se korištenje većih radijusa zbog jednostavnijeg izlaska iz raskrižja, ali ne prevelike jer veći radijusi omogućuju razvijanje većih brzina što negativno utječe na sigurnost nemotoriziranog prometa.

Razdjelni otok mora biti širok minimalno 2 m iz prostornih razloga namijenjenih postavljanju prometnih znakova te mogućnosti ostvarivanja zadržavanja pješaka s pješačkim sredstvima (npr. osoba s invaliditetom, roditelj s dječjim kolicima, itd.) i biciklista.

Pješački prijelaz treba biti izmaknut najmanje 5 m od produžetka vanjskog ruba kružnog dijela kolnika u raskrižju. Izmicanje je nužno kako bi se osigurao prostor za najmanje jedno vozilo koje pri izlasku iz raskrižja čeka prelazak pješaka preko pješačkog prijelaza.

Povozni dio središnjeg otoka mora biti izведен da vozila odvraća od vožnje po njemu, a ujedno takav da omogućuje vožnju dugih vozila preko njega. Prijelaz s provoznog dijela središnjeg otoka na kružni trak potrebno je uzdignuti za 2 do 3 cm.

Rasvjeta kružnog raskrižja mora biti ravnomjerna, odnosno postavljena tako da su ulazi u kružna raskrižja jednakosvojiteljeni kao i središnji otok. Svaki prizvod treba biti osvijetljen barem 60 m ispred i iza kružnog raskrižja, a boja svjetlosti i visina rasvjetnih stupova također trebaju biti ujednačeni po cijelom raskrižju.

Pravilno uređenje središnjeg otoka povećava sigurnost sudionika u prometu, također estetski predstavljaju zanimljiva rješenja (spomenici, skulpture, fontane, itd.).

3.4. Vrste prometnih nesreća na kružnim raskrižjima

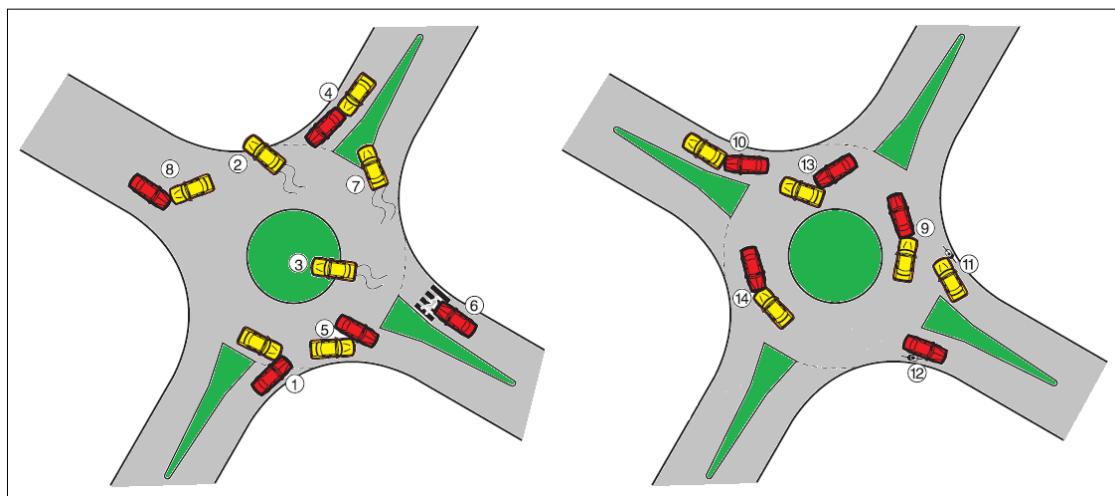
Stupanj sigurnosti prometa može kvantificirati kroz poboljšanje sigurnosti raskrižja pomoću smanjenja konfliktne površine i konfliktnih točaka, broja i stope prometnih nesreća, te brzine oko/raskrižja. Ipak, najčešći oblik kvantificiranja sigurnosti prometa kružnih raskrižja uglavnom se prikazuje kao broj prometnih nesreća nastradalih u promatranom vremenskom razdoblju ili se određuje putem odgovarajućih matematičkih modela za predviđanje prometnih nesreća [13].

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. (*Zakon o sigurnosti prometa na cestama, NN, broj 67/08 od 09. lipnja 2008. godine*)

Prometne nesreće u kružnim raskrižjima se mogu kategorizirati kroz sljedeće vrste (Slika 3.7.) [10]:

1. Sudar vozila u kružnom toku i vozila na ulazu,
2. Izlijetanje iz kružnog kolničkog traka,

3. Nalet vozila na središnji otok,
4. Sudar vozila straga na ulazu u raskrižje,
5. Sudar vozila u kružnom toku i vozila na izlazu,
6. Nalet na pješaka ili biciklistu na pješačkom prijelazu,
7. Nalet vozila na razdjelni otok prilikom izlaska iz raskrižja,
8. Sudar ulazećeg i izlazećeg vozila,
9. Sudar vozila straga u kružnom kolniku,
10. Sudar vozila straga pri izlazu iz raskrižja,
11. Nalet vozila na biciklista pri ulazu u raskrižje,
12. Nalet vozila na biciklista pri izlazu iz raskrižja,
13. Zanošenje (klizanje) vozila pri izlazu iz raskrižja,
14. Vožnja u smjeru suprotnom od kretanja prometa u kružnom raskrižju,
15. Ostale nesreće.



Slika 3.7. Prikazuje vrste prometnih nesreća na kružnom raskrižju [10]

U kružnim raskrižjima su moguće pojedine vrste prometnih nezgoda kojih nema u klasičnim raskrižjima. Podjela po vrstama nezgoda izvedena je iz prometnog manevra pri kojemu može doći do nastanka prometne nezgode. Posljedice prometnih nezgoda su manje i, u pravilu, bez smrtno stradalih i teško tjelesno ozlijedjenih. Uzrok tomu su manje brzine vožnje i to što u kružnim raskrižjima nema čelnih sudara. U kružnim raskrižjima su sudari među vozilima, u većini slučajeva, bočni, pod oštrim kutom ili zbog naleta – stražnji. Sudari između motornih vozila i nemotornih vozila, koji presijecaju privoz raskrižju, jednaki su kao na klasičnim raskrižjima, samo su posljedice sudara primjetno manje (zbog smanjene brzine na ulazima i izlazima).

3.4.1. Sigurnost kružnih raskrižja u svijetu

U literaturi, najčešće stranoj, se može pronaći velik broj provedenih studija koje dokazuju veću sigurnost kružnih pred klasičnim raskrižjima. Mnoga tehnička izvješća tvrde da prosječni rizik od nastanka prometne nesreće je otprilike 30% manji nego kod klasičnih semaforiziranih odnosno nesemaforiziranih raskrižja [14].

Rezultati istraživanja provedenih u *Nizozemskoj* 1986. godine ukazuju na smanjenje od 51% svih vrsta prometnih nesreća te 72% manje ozlijeđenih u nesrećama na raskrižjima nakon rekonstrukcije u kružno raskrižje [14].

Analizom ukupno 522 kružna raskrižja s prosječnim godišnjim dnevnim prometnom oko 12 500 vozila napravljenom u *Francuskoj* 1988. godine utvrđeno je da na 90% promatranih raskrižja nije zabilježena niti jedna prometna nesreća. Također, studijom je pronađeno da broj prometnih nesreća biciklista je znatno manji nego kod klasičnih raskrižja [14].

Istraživanja u *Njemačkoj* pokazala su da broj prometnih nesreća na raskrižjima nakon rekonstrukcije u kružna raskrižja je reducirana za 40% te za 84% na raskrižjima u izvanurbanim sredinama. Povrh toga, broj nesreća pješaka je umanjen četiri puta [4,14].

Studijom u *Švedskom* gradu Växjö istraživanje je obuhvaćalo praćenje sigurnosti prometa, utrošenog vremena putovanja, ponašanje vozača, emisije buke i štetnih plinova na 21-om raskrižju nakon rekonstrukcije u kružno raskrižje. Rezultati studije pokazuju na iznimno smanjenje brzine vožnje u blizini raskrižja, a samim time i broj i posljedice prometnih nesreća. Na 12 kružnih raskrižja broj prometnih nesreća se smanjio 44%, a nesreće pješaka i biciklista od 60 do 80%, dok su se nesreće u kojima su sudjelovala motorna vozila povećale za 12% [4].

Ponašanje vozača se znatno promijenilo, to jest zabilježeno je povećanje od 90% u davanju prednosti nemotoriziranim sudionicima u prometu prilikom prelaska preko pješačkog prijelaza. Vrijeme putovanja za motorna vozila se u prosjeku smanjilo za 11 [s/voz], a za pješake i bicikliste 12,5 [s] odnosno 3,4[s].

Emisija štetnih ispušnih plinova motornih vozila na raskrižjima, koja su iz raskrižja na kojima ne postoji upravljanje svjetlosnim signalima rekonstruirana u kružna raskrižja,

u prosjeku se povećala za 6% (CO) i 4% (NO_x) na glavnim prometnicama, dok se na sporednim smanjila. S druge strane prilikom rekonstrukcije raskrižja na kojima postoji upravljanje svjetlosnim signalima u kružna raskrižja, emisija ispušnih plinova motora vozila se smanjila u prosjeku za 29% (CO) i 21% (NO_x), a emisija buke u prosjeku za 3[db] [4].

Istraživanja iz SAD-a provedena u saveznoj državi Maryland 2002. godine gdje se na uzorku od 15 raskrižja prije i nakon rekonstrukcije u kružna raskrižja pokazuje smanjenje broja prometnih nesreća za 73% te 85% manje ozlijedjenih u prometnim nesrećama. Također analizom troškova i koristi utvrđeno je da na svaki uloženi dolar u izvođenje kružnog raskrižja se predviđa povrat od osam dolara kroz smanjenje broja prometnih nesreća [4].

3.4.2. Sigurnost kružnih raskrižja u Republici Hrvatskoj

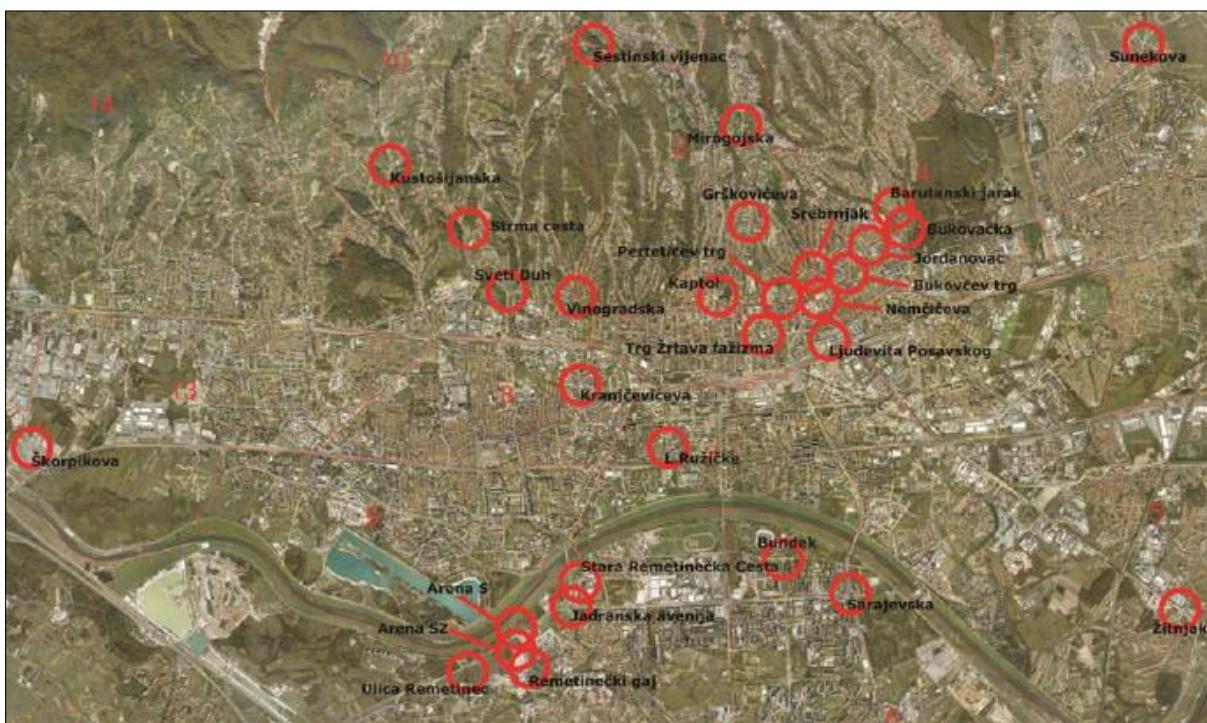
Kružna raskrižja prvenstveno zbog povećanja stupnja sigurnosti predstavljaju privlačna prometna rješenja u svijetu pa tako i u Republici Hrvatskoj. Zastupljenost izgradnje kužnih raskrižja u Republici Hrvatskoj se izrazito povećava zadnjih 30 godina, međutim prva istraživanja istih su započela prije desetak godina. Do danas (2016.), najznačajnija istraživanja su odnosa utjecajnosti oblikovnih elemenata kružnih raskrižja na kapacitet i stupanj sigurnosti istih započela kao znanstveno-istraživački projekt *Korelacija oblikovnosti i sigurnosti u raskrižjima s kružnim tokom prometa* Fakulteta prometnih znanosti u Zagrebu. Istraživanje oblikovnih elemenata (vanjski promjer kružnog raskrižja, promjer središnjeg otoka, broj i širina privoza, broj prometnih trakova u kružnom kolniku itd.), odnosno broja i vrsta prometnih nesreća, intenziteta i strukture prometnih tokova te ostalih utjecajnih parametara provedeno je na uzorku od 30 raskrižja u urbanom i perifernom dijelu Grada Zagreba (Slika 3.8.).

Rezultati su ukazuju pogreške u detaljima oblikovanja ili izvedbi te u nedovoljnom održavanju i opremi. Mjerenja prometnog opterećenja privoza i kružnog kolnika te izračuna propusne moći i stupnja iskoristivosti pokazuju kako su skoro sva promatrana raskrižja bila ispod svojih mogućnosti kapaciteta.

U pogledu sigurnosne komponente pojedinačnih raskrižja provedene se više značne analize utjecajnih čimbenika, koje čine svi oblici preglednosti, oblikovnost, struktura prometa, stupanj prometnog opterećenja, prilazne brzine vozila, konfiguracija

(terenska i geometrijsko tehnička), vertikalna i horizontalna signalizacija, rasvjeta, hortikulturno uređenje, odvodnja, vremenski uvjeti te ponašanje vozača.

Na temelju MUP-ovih prikupljenih podataka o vrstama, broju i posljedicama prometnih nesreća te analize utjecajnih čimbenika sigurnosti prometa, može se zaključiti kako većina promatranih kružnih raskrižja u Gradu Zagrebu ima dobar i vrlo dobar stupanj sigurnosti prometa [4].



Slika 3.8. Prikaz lokacija istraživanja kružnih raskrižja u gradu Zagrebu [4]

4. OPIS PROVEDENIH ISTRAŽIVANJA

U današnje vrijeme izvedba i primjena kružnih oblika raskrižja kao oblika križanja cestovnih prometnih tokova sve je učestalija. Razlog tomu su dokazane prednosti koje kružna raskrižja imaju pred klasičnim raskrižjima, veća sigurnost prometa i povećanje propusne moći, smanjenje negativnih utjecaja na okoliš, manji troškovi izgradnje i održavanja. Bez obzira na niz mogućnosti i prednosti koje pružaju kružna raskrižja potrebno je istražiti njihov utjecaj na poslovanje poslovnih objekata u blizini područja raskrižja.

Svrha ovog diplomskog rada je istražiti utjecaj kružnih raskrižja na funkcionalnu učinkovitost raskrižja i poslovanje poslovnih objekata. Za istraživanje su odabrana specifična i nedavno izvedena kružna raskrižja u urbanom području gradova Beč, Zadar i Zagreb u blizini kojih je izražena gustoća poslovnih objekata. Istraživanje je provedeno u tri dijela:

1. terensko snimanje i brojenje kretanja prometnih tokova na odabranim kružnim raskrižjima
2. anketiranje vlasnika poslovnih objekata, zaposlenika i njihovih kupaca te lokalnog stanovništva
3. prikupljanje podataka o prihodima poslovnih objekata iz finansijskih izvješća

Usporednom analizom raskrižja prije i nakon izvedbe kružnog raskrižja ispitana je razina funkcionalne učinkovitosti na poslovanje poslovnih objekata u okruženju. Statističkom obradom anketnih upitnika i finansijskih izvještaja istražen je utjecaj izvedbe kružnih raskrižja na poslovanje poslovnih objekata te mišljenje korisnika, odnosno stanovnika o prihvatljivosti izvedbe istoga.

4.1. Istraživačka metoda i alat

Kao istraživački alat korištena je kvantitativna metoda istraživanja, odnosno anketni upitnici namijenjeni vlasnicima poslovnih objekata te posebno namijenjeni korisnicima i lokalnom stanovništvu u blizini promatranog raskrižja. Zbog potreba ovog istraživanja anketni upitnici su izrađeni na hrvatskom, engleskom i njemačkom jeziku.

Vlasnicima (uključuje i odgovorne osobe npr. menadžere na dužnosti, voditelje poslovnica i sl.) poslovnih objekata postavljeno je ukupno 14 pitanja od čega su početna tri pitanja otvorenog tipa se odnosila na ime, vrstu poslovnog objekta i razdoblje poslovanja na zadanoj lokaciji nakon izvedbe kružnog raskrižja. Kroz preostalih 11 pitanja zatvorenog tipa ispitivalo se njihovo mišljenje o posljedicama izgradnje kružnog raskrižja u pogledu utjecaja na prometno opterećenje i protočnost u ulici, prilaz vozila kupaca i dostavljača, prihode poslovnice, hortikultурno uređenje i okoliš, te mišljenje o kupcima i dostavljačima. Slikama 4.1. i 4.2. prikazan je anketni upitnik kojim se ispitivalo mišljenje vlasnika poslovnih objekata o utjecaju promatranog kružnog raskrižja na njihovo poslovanje.

Anketni upitnik za korisnike sastavljen je od ukupno 14 pitanja (13 zatvorenog i jednog otvorenog tipa). Početnim pitanjima ispitanci su podijeljeni u skupine prema spolu, starosnoj dobi, vremenu konzumacije proizvoda i/ili usluga, lokaciji stanovanja (unutar ili izvan četvrti – radijus od 300m je odabran kako bi se izbjeglo subjektivno mišljenje ispitanika o tome gdje četvrt završava) te učestalom načinu prometovanja. Preostala pitanja su imala iste elemente kao i kod vlasnika poslovnih objekata. Slikama 4.3. i 4.4. prikazan je anketni upitnik kojim se ispitivalo mišljenje korisnika o prihvatljivosti promatranog kružnog raskrižja.



Anketni upitnik – poslovni objekti

Ime objekta

Vrsta objekta

Koliko dugo poslujete na ovoj lokaciji prije nego što je kružno raskrižje izvedeno?

_____ godina.

Napomena: Sva pitanja se odnose isključivo na mišljenje ispitnika.

1. Utjecaj kružnog raskrižja na poslovanje

1.1. Nakon izvedbe kružnog raskrižja promet (vozila, biciklisti ili pješaci) u ulici se:

- smanjio; nije se mijenjao; povećao.

1.2. Nakon izvedbe kružnog raskrižja protočnost u ulici se:

- smanjila; nije se mijenjala; povećala.

1.3. Nakon izvedbe kružnog raskrižja prijevozna sredstva (vozila, bicikli i sl.) imaju:

- manje; isto; više.

mesta za prilaz Vašem objektu.

1.4. Nakon izvedbe kružnog raskrižja vozila dostavljajuća imaju:

- manje isto više

mesta za prilaz Vašem objektu.

1.5. Nakon izvedbe kružnog raskrižja prihodi Vaše poslovnicu su se:

- smanjili nisu se mijenjali povećali ne želim odgovoriti
 <5% 5 – 10% >10%

1.6. Kružno raskrižje stimulira promet i prilaz mojoj poslovnicu?

- da ne znam ne

1/2

Slika 4.1. Anketni upitnik – poslovni objekti, strana 1/2, izradio autor



2. Utjecaj kružnog raskrižja na estetiku ulice i okoliš

2.1. Kružno raskrižje je poboljšalo estetski izgled ulice?

- da ne znam ne

2.2. Nakon izvedbe kružnog raskrižja promet u ulici stvara:

- manje isto kao i prije više

buke.

3. Mišljenje o kupcima i dostavljacima

3.1. Mislite li da kupci izbjegavaju Vašu poslovnicu zbog kružnog raskrižja?

- da ne znam ne

3.2. Vašim dostavljacima kružno raskrižje se:

- sviđa; nemam mišljenje; ne sviđa.

4. Konačna ocjena

Vaša ocjena novom kružnom raskrižju

- Nezadовољavajuće, trebalo bi ga maknuti;
- Djelomično nezadovoљavajuće, ali tolerirajuće;
- Prihvatljivo, gotovo ništa se nije promjenilo;
- Dobro, čini se da se protočnost povećala;
- Vrlo dobro, mnogo bolje nego prije;
- Odlično, trebali bi ih imati više.

Slika 4.2. Anketni upitnik – poslovni objekti, strana 2/2, izradio autor



Anketni upitnik – potrošači i lokalno stanovništvo

Lokacija _____

Spol: žensko muško

Starosna dob <17 17 - 27 28 - 45 >45

Koliko dugo kupujete na ovoj lokaciji? _____ godina.

Zivite li u krugu 300 metara od raskrižja? DA NE

Napomena: Sva pitanja se odnose uključujući na mišljenje ispitnika.

1. Uobičajeni način prometovanja (označite sve što koristite)?

Vozač;
 Korisnik JGP-a;
 Pješak (uključuje skateboard, rolanje, trčanje i sl.);
 Biciklist;
 Pješak s dodatnim sredstvima.

2. Nakon izvedbe kružnog raskrižja promet (vozila, biciklisti ili pješaci) u ulici se:

smanjio; nije se mijenjao; povećao.

3. Nakon izvedbe kružnog raskrižja protočnost u ulici se:

smanjila; nije se mijenjala; povećala.

4. Nakon izvedbe kružnog raskrižja prijevozna sredstva (vozila, bicikli i sl.) imaju:

manje; isto; više.
mesta za prilaz poslovnim objektima.

5. Nakon izvedbe kružnog raskrižja vozila dostavljачa imaju:

manje isto više
mesta za prilaz poslovnim objektima.

6. Nakon izvedbe kružnog raskrižja češće kupujem ovdje?

da ne znam ne

1/2

Slika 4.3. Anketni upitnik – potrošači i lokalno stanovništvo, strana 1/2, izradio autor



7. Kružno raskrižje je poboljšalo estetski izgled ulice i susjedstva?

- da ne znam ne

8. Nakon izvedbe kružnog raskrižja promet u ulici stvara:

- manje isto kao i prije više
buke.

9. Jeste li ikad izbjegli ovu rutu samo zato što uključuje ovo kružno raskrižje?

- da ne znam ne

10. Jeste li ikad odabrali ovu rutu samo zato što uključuje ovo kružno raskrižje?

- da ne znam ne

11. Konačna ocjena

Vaša ocjena novom kružnom raskrižju

- Nezadовоjavajuće, trebalo bi ga maknuti;
 Dijelomično nezadovojavajuće, ali tolerirajuće;
 Prihvativiće, gotovo ništa se nije promjenilo;
 Dobro, čini se da se pločnost povećala;
 Vrlo dobro, mnogo bolje nego prije;
 Odlično, trebali bi ih imati više.



4.1.1. Odabir lokacija istraživanja

Za odabir lokacija istraživanja korištena su tri kriterija. Kriterijem gradskih i prigradskih zona isključena su sva raskrižja koja se nalaze u industrijskim zonama, te su se za potrebe istraživanja promatrana raskrižja koja se nalaze u komercijalnim i/ili rezidentnim gradskim zonama. Preostali kriteriji su se odnosili na gustoću poslovnih objekata u blizini kružnog raskrižja odnosno na godinu izvođenja istog.

Gustoća poslovnih objekata određena je brojem poslovnih objekata koji se nalaze unutar radiusa maksimalno 500 m od središnjeg otoka raskrižja, odnosno udaljenosti koju kupac može propješaćiti nakon što parkira vozilo. Također svaki poslovni objekt unutar zadanog radiusa morao je zadovoljavati uvjet poslovanja prije i nakon izvedbe kružnog raskrižja.

Nakon filtriranja potencijalnih kružnih raskrižja kroz navedene kriterije odabran je reprezentativni uzorak od pet (ukupno 15) kružnih raskrižja u urbanom i perifernom području gradova Beč, Zadar i Zagreb.

4.1.2. Veličina anketnog uzorka i podatci o ispitanicima

- *Veličina anketnog uzorka*

Dva su glavna aspekta sudjelovanja ispitanika u eksperimentu: broj ispitanika i način njihova odabira te eksperiment kao socijalna situacija. Temeljni uzor eksperimenta zahtijeva slučajan odabir ispitanika iz populacije i slučajno pridjeljivanje eksperimentalnoj i kontrolnoj skupini.

Osnovna prednost slučajnog odabira ispitanika iz populacije jest u tome što se tim postupkom sve poznate i nepoznate relevantne faktore učini slučajnim varijablama, odnosno slučajni odabir ispitanika prepostavlja da će sve ono što je djelovalo u populaciji djelovati i u tako izlučenom uzorku.

U istraživanjima u kojima se odabire slučajni uzorak smatra se da veličina uzorka može biti između 1% i 5% populacije. U novije vrijeme rjeđe se susreće takav, zapravo površni način određivanja veličine uzorka. Odstupanja na manje moguća su ako se ispitanici vrlo brižljivo odaberu, brižljivo razrađenim postupcima (koji više nisu slučajni, ali su djelotvorniji baš zato što daju jednaki efekt s manje ispitanika) [15].



Za potrebe istraživanja odabrani su sljedeći ulazni parametri [15]:

- Prihvatljiva pogreška E (10%),
- Razina pouzdanosti c (95%),
- Očekivana distribucija odgovora r (50%),
- Veličina populacije N – se mijenjala posebno za svako raskrižje.

Veličina potrebnog anketnog uzorka prema navedenim parametrima određena je sljedećim jednadžbama [15]:

$$n = \frac{N \cdot x}{(N - 1) \cdot E^2 + x} \quad (4.1.)$$

- n – preporučeni broj anketnih upitnika,
 N – veličina populacije,
 x – faktor x ,
 E – prihvatljiva greška.

Faktor x se izračunava sljedećim izrazom [15]:

$$x = Z \cdot \left(\frac{c}{100}\right)^2 \cdot r \cdot (100 - r) \quad (4.2.)$$

- x – faktor x ,
 $Z \cdot \left(\frac{c}{100}\right)$ – gornja granica intervala pouzdanosti (%),
 r – očekivana distribucija odgovora (%).

S obzirom da je prilikom provođenja istraživanja broj preporučenih anketnih uzoraka premašen potrebno je izračunati prihvatljivu pogrešku.

Prihvatljiva pogreška izračunava se formulom [15]:

$$E = \sqrt{\frac{(N - n) \cdot x}{n \cdot (N - 1)}} \quad (4.3.)$$

- E – prihvatljiva pogreška (%)
 N – veličina populacije,
 n – broj uzorka,
 x – faktor x

- *Podaci o ispitanicima*

Anketiranjem vlasnika poslovnih objekata, objekti su podijeljeni prema industriji, odnosno djelatnosti koju obavljaju. Time se može detaljnije sagledati utjecaj kružnih raskrižja posebno za svaku vrstu poslovanja, odnosno međuvisnost između kružnih raskrižja i vrste usluga koje pruža poslovni objekt.

Ispitivanjem mišljenja korisnika o kružnim raskrižjima ispitanici su podijeljeni u skupine prema spolu, dobi, vremenu konzumacije proizvoda i/ili usluga, zatim lokaciji stanovanja te učestalom načinu prometovanja. Prvu dobnu skupinu čine osobe koje imaju manje od 17 godina, razlog tomu jest taj što je u Austriji dozvoljeno osobama s 17 ili više godina posjedovati vozačku dozvolu B kategorije. Drugu dobnu skupine čine osobe od 17 – 27 godina, treću od 28 – 45 godina, te četvrtu sve osobe koje su starije od 45 godina.

4.1.3. Utjecaj trendova na poslovanje poslovnih objekata

Iz razloga što su istraživana raskrižja izvedena u različitim vremenskim razdobljima, prilikom anketiranja ispitanici su upozorenici kako bi prije nego li odgovore na postavljeno pitanje trebali uzeti u obzir trendove, koji su u promatranom razdoblju mogli pomoći ili odmoći poslovanju objekta.

Tablicom 4.1. prikazani su utjecajni trendovi na volumen poslovanja poslovnih objekata. Prikazanim trendovima željelo se ispitanike dodatno osvijestiti o svim mogućim faktorima koji izravno i/ili neizravno utječu na poslovanje.

Tablica 4.1. Prikaz utjecaja trendova na poslovanje poslovnih objekata

| Trendovi | Utjecaj na poslovanje | |
|--|---|--|
| | ❖ pozitivan utjecaj | ❖ negativan utjecaj |
| Politički trendovi | | |
| Priklučenje EU | Lakši izlazak na nova tržišta Mogućnost dobivanje sredstava EU fondova | Dolazak većih konkurenata Usklađivanje poslovanja s EU propisima |
| Ekonomski trendovi | | |
| Nestabilna gospodarska situacija | Veća mogućnost zaposlenja | Utjecaj na proizvodnju u cijelini Otežana naplata potraživanja Smanjenje prihoda |
| Sociokulturni trendovi | | |
| Jačanje turizma | Veća potražnja | Zastoji na cestama |
| Tehnološki trendovi | | |
| Konstantan napredak tehnologije | Nove tehnologije doprinose kvaliteti proizvoda | Potreba za čestim financijskim ulaganjima |
| Pravni trendovi | | |
| Uvođenje novih zakona Porezne reforme | Olagšan način poslovanja Smanjenje poreza ugostiteljima | Prilagodba novim zakonima |

Osim utjecajnih trendova prikazanih Tablicom 4.1. uzete su u obzir sve građevinske i infrastrukturne promjene na mikrolokaciji koje mogu imati pozitivan odnosno negativan utjecaj na poslovanje (npr. izgradnja novog trgovačkog centra ili sličnog objekta koji privlači velik broj populacije, izmjene prometne infrastrukture (reorganizacija prometnih tokova, izgradnja zaobilazne ceste, biciklističke staze, stajališta javnog gradskog prijevoza, i sl.)).

4.1.4. Financijska izvješća

Podatci o prihodima poslovnica iz finansijskih izvješća prikupljeni su s Internet stranica *Fininfo* [16], *FINA* [17] i *Poslovna Hrvatska* [18] te će se iskoristiti za provjeru jednakosti odgovora ispitanika o prihodima prikupljenim anketiranjem i trenda rasta/pada poslovnice, te za ispitivanje međuvisnosti između prosječnog godišnjeg dnevног prihoda poslovnice i prosječnog godišnjeg dnevног prometa na raskrižju.

- Odabir statističkih testova

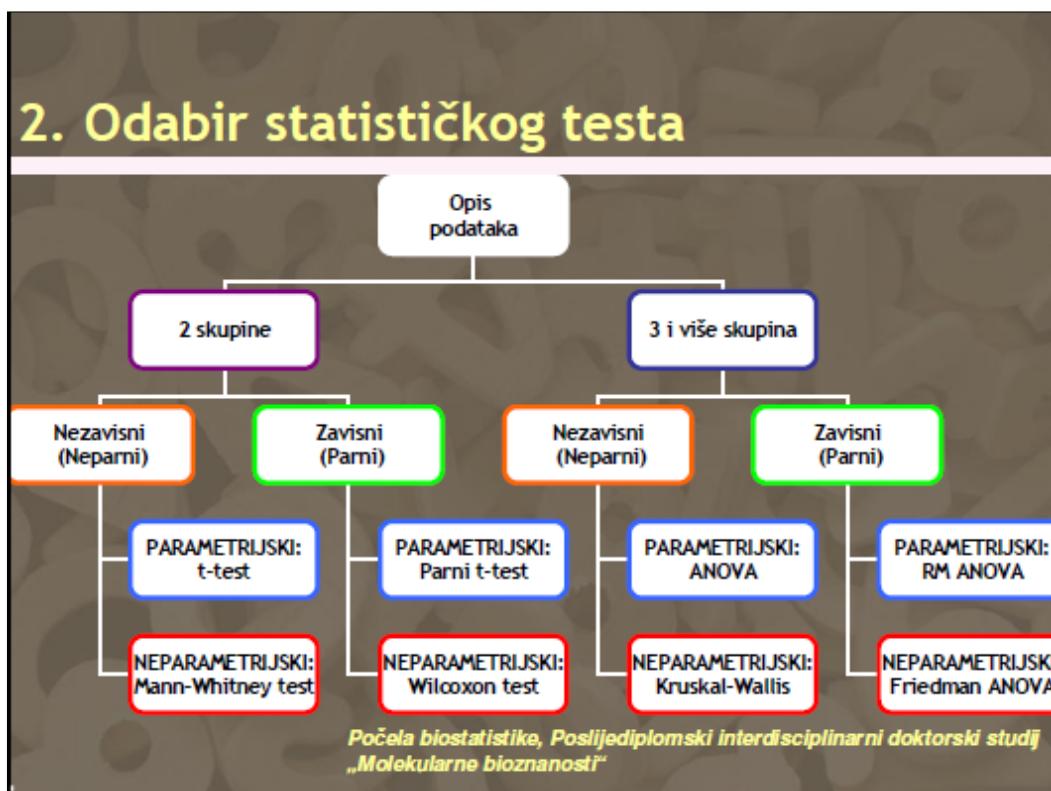
Testiranje statističke hipoteze provodi se kroz sljedeće korake [19]:

1. Postavljanje hipoteze: H_0, H_1 ,
2. Odabir statističkog testa,

3. Određivanje razine značajnosti α ,
4. Izračunavanje,
5. Zaključivanje.

Za provođenje istraživanja odabrana je **nulta hipoteza H_0** – ne postoji statistički značajna razlika između odgovora prikupljenim anketiranjem poslovnih objekata i vrijednosti trendova rasta/pada prihoda dobivenih iz finansijskih izvještaja poslovnica. **Alternativna hipoteza H_1** –postoji statistički značajna razlika između odgovora prikupljenim anketiranjem i vrijednosti trendova rasta/pada prihoda poslovnice.

Prije odabira statističkog testa za testiranje postavljene hipoteze potrebno je poznavati **veličinu uzorka, broj skupina, normalnost raspodijele te paranost** odnosno **neparnost uzorka**. Sa Slikom 4.5. je prikazan shematski prikaz koji se koristio za odabir statističkog testa.



Slika 4.5. Odabir statističkog testa [19]

Obzirom da su analizirani podatci parni (2 skupine), zavisni te neparametrijski zbog veličine uzorka i raspodijele distribucije za ispitivanje odabran je **Wilcosonov test ekvivalencije parova**.

U istraživanjima najčešće se odabire razine značajnosti $\alpha = 0,05$, odnosno vjerojatnosti odbacivanja istinite H_0 , iako se u preliminarnim istraživanjima može odabrati veća razina značajnosti ($\alpha=0,1$ ili $0,2$).

Rezultatom testa dobivena je vrijednost P , odnosno vjerojatnost opažanja podataka kakvi su na promatranom uzorku kada je nulta hipoteza istinita. Ukoliko je vrijednost $P > \alpha$ ($0,05$) nulta hipoteza H_0 se prihvaca odnosno prihvaca i zaključuje da ne postoji statistički značajna razlika između skupinama. Ukoliko je vrijednost $P < \alpha$ ($0,05$) nulta hipoteza H_0 se odbacuje, odnosno prihvaca se alternativna hipoteza H_1 te zaključuje da postoji statistički značajna razlika između skupina.

Ovisno veličini uzorka odabrat će se Pearsonov (minimalni uzorak mora biti veći od 35) ili Spermanov test za provjeru koeficijenta korelacije koji će pokazati međuovisnost između prosječnih godišnjih dnevnih prihoda poslovnice i prosječnog godišnjeg dnevnog prometa raskrižja u blizini poslovnice.

Rezultat testa koeficijenta korelacije interpretirat će se Tablicom 4.2. na temelju koje će se prepoznati jačina povezanosti između varijabli te donijeti zaključak [20].

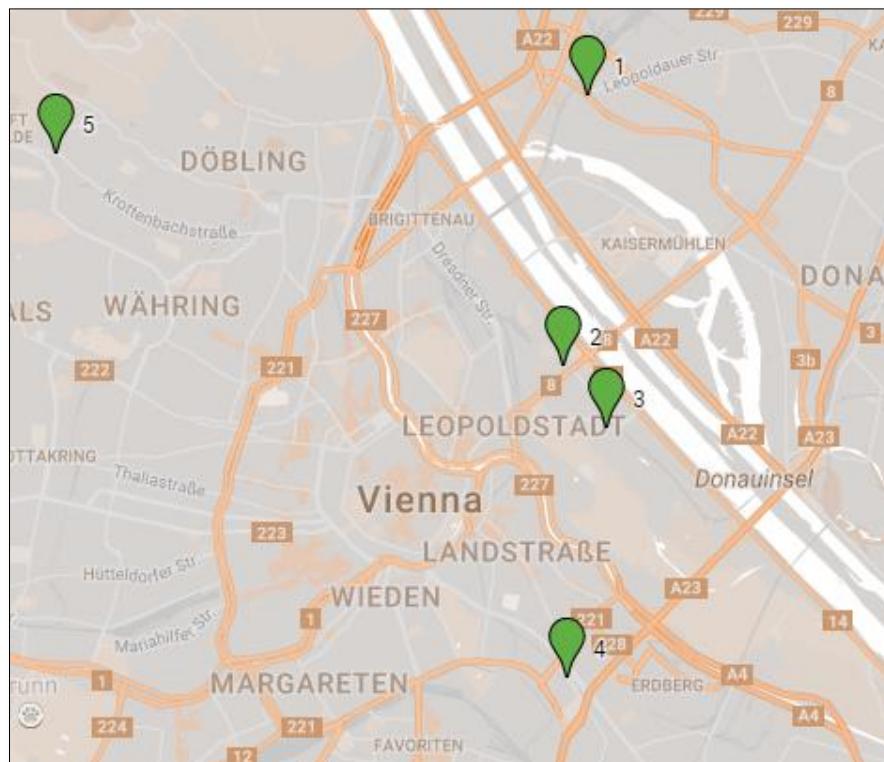
Tablica 4.2. Prikaz jačine povezanosti između varijabli

| APSOLUTNA VRIJEDNOST KOEFICIJENTA KORELACIJE | JAČINA POVEZANOSTI IZMEĐU VARIJABLI |
|--|-------------------------------------|
| $ r = 1$ | Potpuna korelacija |
| $0,8 \leq r < 1$ | Jaka korelacija |
| $0,5 \leq r < 0,8$ | Srednje jaka korelacija |
| $0,2 \leq r < 0,5$ | Relativno slaba korelacija |
| $0 < r < 0,2$ | Neznatna korelacija |
| $ r = 0$ | Potpuna odsutnost korelacijske veze |

4.2. Odabrana kružna raskrižja u Beču

Beč je glavni i najveći grad Austrije. Nalazi se u sjeveroistočnoj Austriji na najistočnijem proširenju Alpa. Grad se proteže na obje strane rijeke Dunav i ima gotovo 1,8 milijuna stanovnika što čini jednu petinu stanovnika Austrije. Administrativno je podijeljen na 23 okruga [21].

Za istraživanje utjecaja kružnih raskrižja na poslovanje poslovnih objekata odabранo je pet raskrižja u Beču. Sa Slikom 4.6. prikazan je dispozicija odabranih kružnih raskrižja. Dvije lokacije se nalaze u širem centru grada, te po jedna u sjevernom, južnom i sjeverozapadnom dijelu Beča.



Slika 4.6. Dispozicija odabranih kružnih raskrižja u Beču [22]

Tablicom 4.3. prikazana su odabrana raskrižja u Beču s podatcima o godini izvedbe te vrsti poslovnih objekata u neposrednoj blizini. Podatci o godini izgradnje dobiveni su putem dopisa iz Gradske vijećnice grada Beča.



Tablica 4.3. Prikaz odabralih raskrižja u Gradu Beču

| Grad | Beč | Naziv raskrižja/prometnice | Godina izgradnje | Poslovni objekti |
|----------|------------------|---|------------------|---|
| Red. br. | Oznaka | | | |
| 1. | RKT _M | Angerer Straße – Freyagasse – Patrizigasse – Leopoldauer Straße | 2015. | Billa, dm, trgovina ortopedskih pomagala, hotel-Ramada, kiosk, ljekarna, dječiji vrtić, CD shop, kopiraona, trgovina sanitarijama, frizerski salon-Herren, trgovna ljekovith bilja, kiropraktičarska ordinacija, pizzeria-Italiano, Restoran-City Grill, caffe bar-Strudlkuhl i caffe bar-Espresso. |
| 2. | RKT(m)M | Walcherstraße – Ernst - Melchior - Gasse | 2008. | Billa, restoran-pAn's, hotel-Suite, caffe bar-Ullemann's i ljekarna. |
| 3. | RKT _S | Ilgplatz | 2003. | Bravarska radionica, krojački salon, kiosk, knjižara, caffe bar-Santo, Pizzeria-Maradona, restoran-Provinciale, trgovina alkoholnih pića i automehaničarska radionica. |
| 4. | RKT(m)M | Grasbergergasse - Leberstraße | 2003. | Autokuća-Audi, autokuća-Seat, Billa, rent a car i frizerski salon-Monroe. |
| 5. | RKT _M | Rathstraße - Krottenbachstraße - Agnesgasse | 2003. | Billa, restoran-s'Piff, ljekarna, dječiji vrtić, kozmetički studio-Benedikt i poštanski ured. |

Istraživanjem utjecaja kružnih raskrižja na funkcionalnost raskrižja i poslovanje poslovnih objekata u Gradu Beču su obuhvaćena ukupno 42 poslovna objekta te je prikupljeno 500 ispravno popunjениh anketnih upitnika korisnika. Anketiranje na prikazanim lokacijama je provedeno u razdoblju od 15. do 27. svibnja 2016. godine. Tablicom 4.4. prikazani su ulazni statistički podatci i prihvatljiva pogreška za pojedinu lokaciju istraživanja.

Tablica 4.4. Prikaz ulaznih statističkih podataka za odabrana kružna raskrižja u Beču

| | Naziv raskrižja/prometnice | N | n ₁ - preporučenih | n ₂ - prikupljenih | E (%) |
|----|---|-------|-------------------------------|-------------------------------|-------|
| 1. | Angerer Straße — Freyagasse — Patrizigasse — Leopoldauer Straße | 960 | 88 | 100 | 9,28 |
| 2. | Walcherstraße – Ernst - Melchior - Gasse | 1.469 | 91 | 100 | 9,46 |
| 3. | Ilgplatz | 1.469 | 91 | 100 | 9,46 |
| 4. | Leberstraße - Grasbergergasse | 7.348 | 95 | 100 | 9,73 |
| 5. | Rathstraße - Krottenbachstraße - Agnesgasse | 792 | 86 | 100 | 9,17 |

Legenda

| | |
|---|---|
| N - veličina populacije unutar radijusa 300m od raskrižja | n ₂ - prikupljeni broj uzoraka |
| n ₁ - preporučeni broj uzoraka | E - prihvatljiva pogreška |

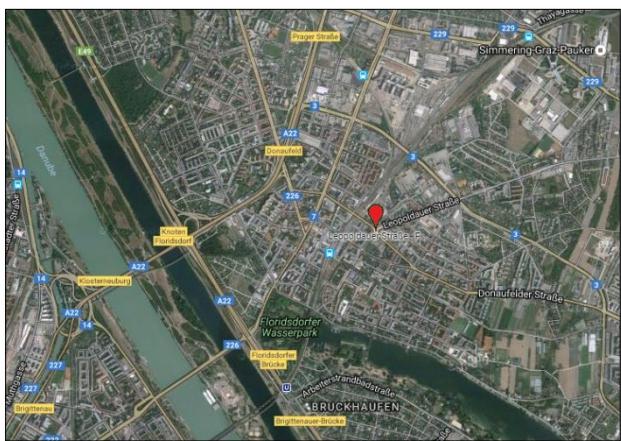
Podatci o broju stanovnika iz 2014. godine za pojedini okrug su preuzeti sa službenih stranica Demografskog instituta Beča [21].

Zbog nedostupnosti službenih podataka o broju stanovnika unutar radijusa 300m od promatranih raskrižja, veličina populacije je izračunata pomoću prosječne gustoće naseljenosti unutar okruga.

4.2.1. Kružno raskrižje Angerer Straße – Freyagasse – Patrizigasse – Leopoldauer Straße (RKT_M)

Raskrižje novije izvedbe (godina izgradnje je 2015) se nalazi u sjevernom dijelu grada Beča. Po veličini je svrstano u mala gradska raskrižja sa četiri privoza. Izrađeno je na mjestu tzv. četverokrakog semaforiziranog raskrižja s presijecanjem prometnih tokova, ponajprije zbog smanjenja većih zastoja i povećanja stupnja sigurnosti prometa (Slika 4.7.b).

a) Dispozicija u gradskoj mreži



b) Snimak sa zapadne strane (15.03.2016.)



Slika 4.7. Prikaz kružnog raskrižja Angerer Straße – Freyagasse – Patrizigasse – Leopoldauer Straße
a) Dispozicija u gradskoj mreži i b) Snimak sa zapadne strane (15.03.2016.)

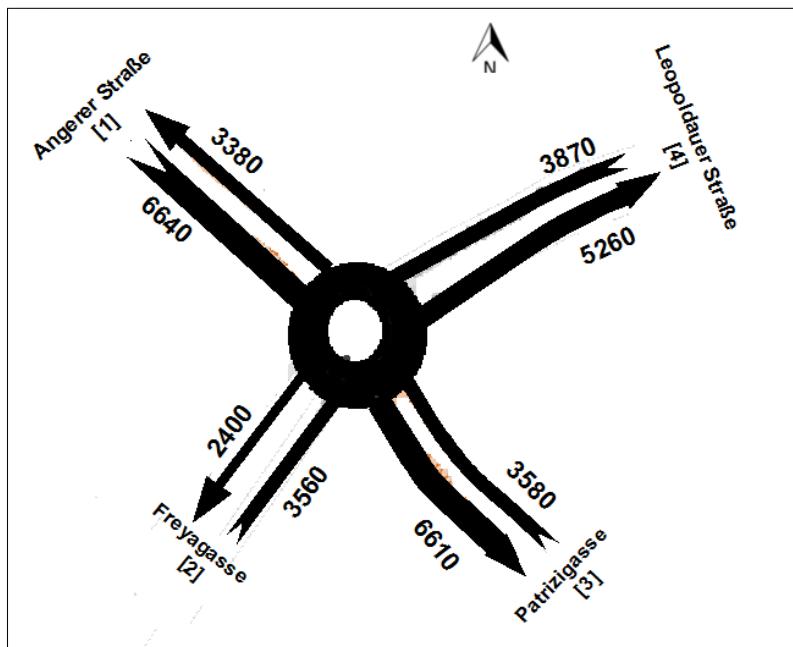
Raskrižje se nalazi u središnjem dijelu 21. okruga te spaja izrazito prometnu ulicu Angerer Straße (privoz 4) s veznim ulicama Freyagasse (privoz 1), Leopoldauer Straße (privoz 2) i Patrizigasse (privoz 3). Raskrižje je okruženo stambenim zgradama i raznim poslovnim objektima, posebno uz privoze 1 i 2. Između priviza 1 i 3 (Freyagasse – jug i Patrizigasse – istok) nalazi se dječiji vrtić. Jugozapadno na udaljenosti od 200 m od raskrižja nalazi se stanica podzemne željeznice U6 te jugoistočno na udaljenosti 200 m od raskrižja supermarketi Lidl, SPAR i Billa.

Mjerenje prometnog opterećenja raskrižja provedeno je u okviru jednog sata u vremenu od 07:30 do 08:30 sati 05.04.2016. godine. Opterećenje privoza i poprečni prometni tokovi prikazani su Tablicom 4.5., sa Slikom 4.8. te u Prilogu 7.

Najopterećeniji prvoz je prvoz 1 (Angerer Straße) u iznosu od 664 [voz/h] (37,62%). Od ukupnog dolaznog prometa prvoz 2 (Freyagasse), prvoz 3 (Patrizigasse) i prvoz 4 (Leopoldauer Straße) obuhvaćanju intenzitete od 356 [voz/h] (20,17%), odnosno 358 [voz/h] (20,28%), te 387 [voz/h] (21,93%). Detaljnijom analizom kretanja prometnih tokova zabilježeno je izrazitije opterećenje u smjeru 1 → 3 (Angerer Straße → Patrizigasse) u iznosu od 291 [voz/h] (16,49%), te u smjeru 4 → 3 (Leopoldauer Straße → Patrizigasse) u iznosu od 252 [voz/h] (14,28%). Iz zabilježenog prometnog opterećenja raskrižja u iznosu $Q_k = 17650$ [voz/dan] i procijenjene propusne moći/kapaciteta $C_k = 20000$ [voz/dan] proizlazi stupanj iskorištenja $I_k = 0,882$ (88,25%).

Tablica 4.5. Izmjereni prometni opterećenje kružnog raskrižja Angerer Straße – Freyagasse – Patrizigasse – Leopoldauer Straße

| Broj_Naziv privoza | PROMETNO OPTEREĆENJE | | | | | | | [bic/h] [%] |
|--|---------------------------|--------------|---------------|------------------|-------------------|------------|------------|----------------|
| | Najopterećeniji tokovi | | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Biciklisti | |
| | [voz/h]/[%] | | | | | | | |
| 1_Angerer Straße | 664 | 1 → 3 | 291 | 25 | 580 | 58 | 1 | 18 |
| | 37,62% | | 16,49% | 1,42% | 32,86% | 3,29% | 0,06% | 78,26% |
| 2_Freyagasse | 356 | 2 → 4 | 130 | 3 | 332 | 7 | 14 | 3 |
| | 20,17% | | 7,37% | 0,17% | 18,81% | 0,40% | 0,79% | 13,04% |
| 3_Patrizigasse | 358 | 3 → 4 | 122 | 7 | 332 | 19 | 0 | 1 |
| | 20,28% | | 6,91% | 0,40% | 18,81% | 1,08% | 0,00% | 4,35% |
| 4_ Leopoldauer Straße | 387 | 4 → 3 | 252 | 2 | 351 | 20 | 14 | 1 |
| | 21,93% | | 14,28% | 0,11% | 19,89% | 1,13% | 0,79% | 4,35% |
| Ukupno | 1.765 | 3 ↔ 4 | 374 | 37 | 1595 | 104 | 29 | 23 |
| PGDP [voz/dan] | | | 17.650 | | | | | |
| Procijenjena propusna moć [voz/dan] | | | 20.000 | | | | | |
| Stupanj iskorištenja I_k [%] | | | 88,25% | | | | | |



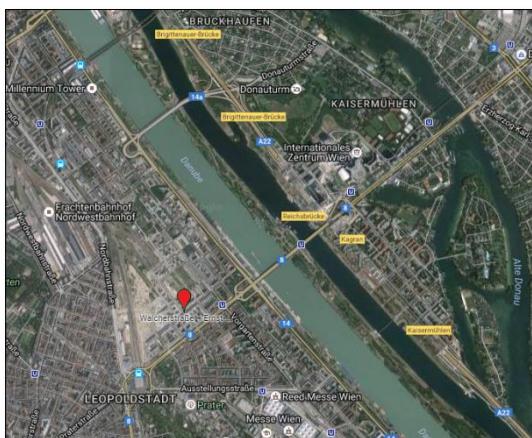
Slika 4.8. Prometni tokovi kružnog raskrižja Angerer Straße – Freyagasse – Patrizigasse – Leopoldauer Straße (PGDP 2016. – procjena)

4.2.2. Kružno raskrižje Walcherstraße – Ernst – Melchior – Gasse (RKT_{(m)M})

Raskrižje je izvedeno 2008. godine, nalazi se u poslovnoj zoni u širem centru grada Beča. U prijašnjem stanju raskrižje je bilo problematično u pogledu propusnosti i sigurnosti u prometu. Na ovom raskrižju, zbog povećanja sigurnosti pješačkog i motoriziranog prometa, trebalo pronaći rješenja koja bi dovela do smirivanja motoriziranog prometa. Izvedeno je mini raskrižje s kružnim tokom prometa (Slika 4.9.b.).

Središnji je položaj na prometnoj ulici Walcherstraße i veznoj ulici Ernst – Melchior – Gasse u smjeru istok ↔ zapad. Raskrižje je izvedeno unutar poslovne zone drugog okruga, stoga u njegovoј okolini je mnoštvo raznih poslovnih objekata. Većinu poslovnih objekata čine konzultantske tvrtke, posebice duž ulice Walcherstraße. Sjeverno na udaljenosti 150 m od raskrižja nalazi se Rudolf Bednar Park i studentski kampus. Istočno na udaljenosti 200 m od raskrižja nalazi se stanica podzemne željeznice U1.

a) Dispozicija u gradskoj mreži



b) Snimak s južne strane (16.03.2016.)



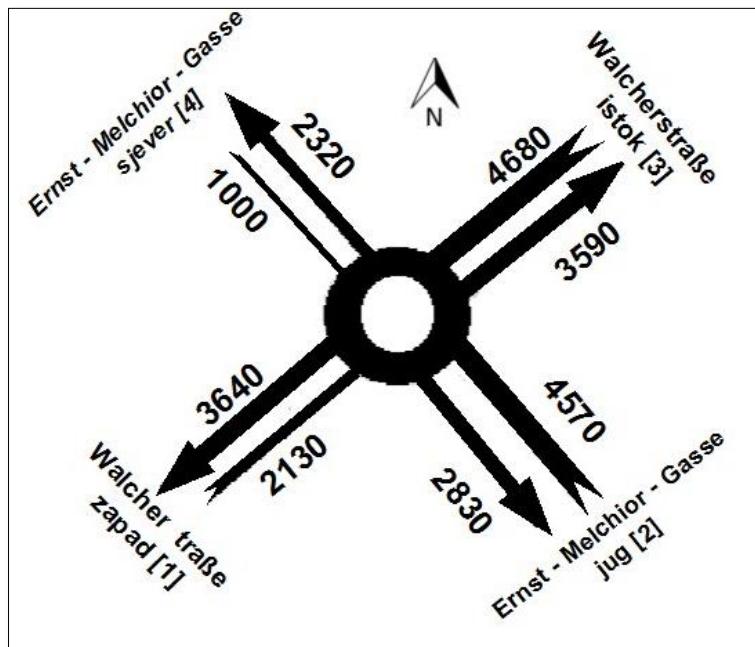
Slika 4.9. Prikaz kružnog raskrižja Ernst - Melchior - Gasse – Walcherstraße
a) Dispozicija u gradskoj mreži i b) Snimak s južne strane (16.03.2016.)

Mjerenje prometnog opterećenja u sklopu jednog sata provedeno je u razdoblju od 07:30 do 08:30 sati 06.04.2016. godine. Prometno opterećenje privoza i poprečni prometni tokovi prikazani su Tablicom 4.6., sa Slikom 4.10. te u Prilogu 8. Najopterećeniji privozi su privoz 2 (Ernst - Melchior – Gasse – jug) u iznosu od 457 [voz/h] (36,91%) i privoz 3 (Walcherstraße – istok) u iznosu od 468[voz/h] (37,80%). Ostatak dolaznog prometa raspoređen je po privozu 1 (Walcherstraße – zapad) i privozu 4 (Ernst – Melchior – Gasse – sjever) u iznosu od 213 [voz/h] (17,21%), odnosno 100 [voz/h] (8,08%). Najintenzivniji prometni tokovi u smjerovima 2 ↔ 3 (Walcherstraße – istok ↔ Ernst - Melchior – Gasse – jug) iznose 355 [voz/h] (28,74%). Iz zabilježenog prometnog opterećenja $Q_k = 12380$ [voz/dan] i procijenjene propusne moći/kapaciteta $C_k = 15000$ [voz/dan] proizlazi stupanj iskorištenja $I_k = 0,825$ (82,53%).

Tablica 4.6. Izmjereno prometno opterećenje kružnog raskrižja Walcherstraße - Ernst - Melchior – Gasse

| | PROMETNO OPTEREĆENJE | | | | | | |
|-----------------------------------|------------------------|-----------------|---------------|----------------|---------------|--------------|--------------|
| | Najopterećeniji tokovi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Biciklisti | |
| Broj_Naziv privoza | [voz/h]/[%] | | | | | | [bic/h] [%] |
| 1_Walcherstraße zapad | 213 | 1 → 3 7,75% | 96 | 1 | 197 | 15 | 0 |
| | 17,21% | | 7,75% | 0,08% | 15,91% | 1,21% | 66,67% |
| 2_Ernst – Melchior – Gasse jug | 457 | 2 → 3 17,77% | 220 | 2 | 426 | 25 | 4 |
| | 36,91% | | 17,77% | 0,16% | 34,41% | 2,02% | 0,32% 33,33% |
| 3_Walcherstraße istok | 468 | 3 → 1 16,32% | 202 | 1 | 431 | 36 | 0 |
| | 37,80% | | 16,32% | 0,08% | 34,81% | 2,91% | 0,00% |
| 4_Ernst – Melchior – Gasse sjever | 100 | 4 → 2 3,55% | 44 | 0 | 86 | 10 | 4 |
| | 8,08% | | 3,55% | 0,00% | 6,95% | 0,81% | 0,32% 0,00% |
| Ukupno | 1.238 | 2 ↔ 3 | 355 | 4 | 1140 | 86 | 8 |
| | | | 28,68% | 0,32% | 92,08% | 6,95% | 0,65% |

| | |
|-------------------------------------|--------|
| PGDP [voz/dan] | 12.380 |
| Procijenjena propusna moć [voz/dan] | 15.000 |
| Stupanj iskorištenja lk [%] | 82,53% |

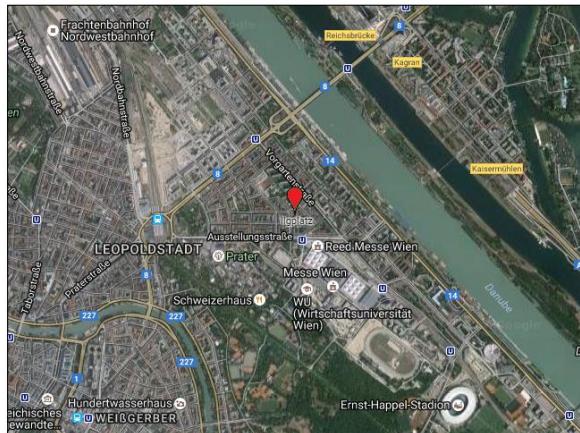


Slika 4.10. Prometni tokovi kružnog raskrižja Walcherstraße - Ernst - Melchior – Gasse (PGDP 2016. – procjena)

4.2.3. Kružno raskrižje Ilgplatz (RKT_s)

Raskrižje je izvedeno 2003. godine. Obzirom da se nalazi u mirnijoj četvrti raskrižje je iskorišteno u svrhu poboljšanja estetskog izgleda ulice i susjedstva na način da je središnji otok raskrižja pretvoren u park (Slika 4.11.b).

a) Dispozicija u gradskoj mreži



b) Snimak s istočne strane (16.03.2016.)



Slika 4.11. Prikaz kružnog raskrižja Ilgplatz

a) Dispozicija gradskoj mreži i b) Snimak s istočne strane (16.03.2016.)

Raskrižje povezuje smirenije prometne ulice Obermüllerstraße (privoz 1), Schrotzbergstraße (privoz 2), Hillerstraße (privoz 3) i Feuerbachstraße (privoz 4) u središnjem dijelu drugog okruga. Okolinu raskrižja popunjava velik broj ugostiteljsko – uslužnih objekata, a uz sam pločnik raskrižja nalazi se Bečki muzej lutaka (Slika 4.12.).



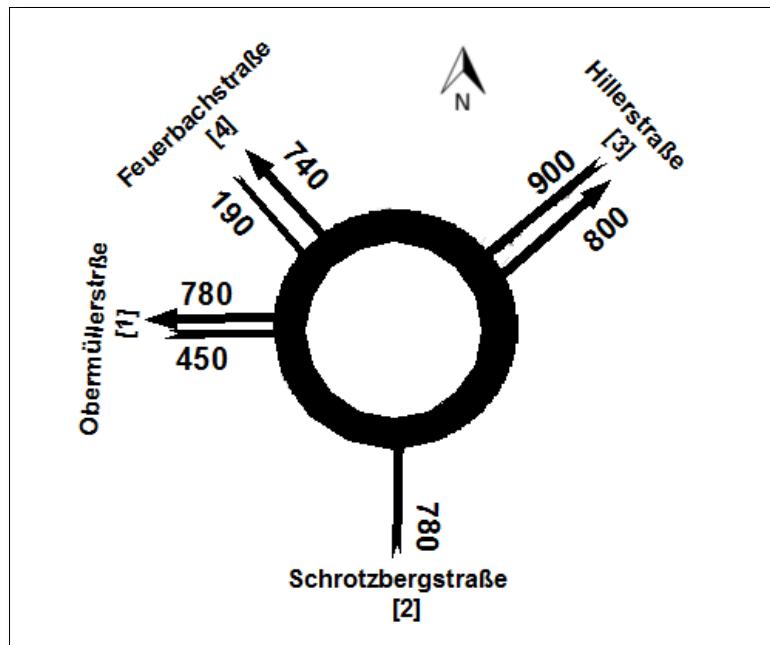
Slika 4.12. Kružno raskrižje Ilgplatz [20] (01.08.2016.)

Prometno opterećenje u sklopu jednog sata je izmjereno u razdoblju od 07:30 do 08:30 sati 07.04.2016. godine. Prometno opterećenje prvoza i poprečni prometni

tokovi prikazani su Tablicom 4.7., sa Slikom 4.13., te u Prilogu 9. Brojanjem prometa na raskrižju nisu uočeni intenzivniji prometni tokovi, te s obzirom na prometno opterećenje $Q_k = 2390$ [voz/dan] i procijenjenu propusnu moć/kapacitet $C_k = 10000$ [voz/dan] proizlazi stupanj iskorištenja $I_k = 0,232$ (23,20%).

Tablica 4.7. Izmjereno prometno opterećenje kružnog raskrižja Ilgplatz

| | PROMETNO OPTEREĆENJE | | | | | | | |
|--|------------------------|--------------|---------------|----------------|------------|------------|----------|-----------|
| | Najopterećeniji tokovi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Biciklisti | [bic/h] | [%] |
| Broj_Naziv privoza | [voz/h]/[%] | | | | | | | |
| 1_Obermüllerstraße | 45 | 1 → 3 | 29 | 0 | 42 | 3 | 0 | 3 |
| | 19,40% | | 12,50% | 0,00% | 18,10% | 1,29% | 0,00% | 18,75% |
| 2_Schrotzbergstraße | 78 | 2 → 3 | 31 | 0 | 71 | 7 | 0 | 6 |
| | 33,62% | | 13,36% | 0,00% | 30,60% | 3,02% | 0,00% | 37,50% |
| 3_Hillerstraße | 90 | 3 → 1 | 60 | 0 | 81 | 9 | 0 | 7 |
| | 38,79% | | 25,86% | 0,00% | 34,91% | 3,88% | 0,00% | 43,75% |
| 4_Feuerbachstraße | 19 | 4 → 3 | 19 | 0 | 18 | 1 | 0 | 0 |
| | 8,19% | | 8,19% | 0,00% | 7,76% | 0,43% | 0,00% | 0,00% |
| Ukupno | 232 | 1 ↔ 3 | 89 | 0 | 212 | 20 | 0 | 16 |
| [bic/h] | | | | | | | | |
| [%] | | | | | | | | |
| PGDP [voz/dan] | | | | | | | | |
| 2.320 | | | | | | | | |
| Procijenjena propusna moć [voz/dan] | | | | | | | | |
| 10.000 | | | | | | | | |
| Stupanj iskorištenja I_k [%] | | | | | | | | |
| 23,20% | | | | | | | | |

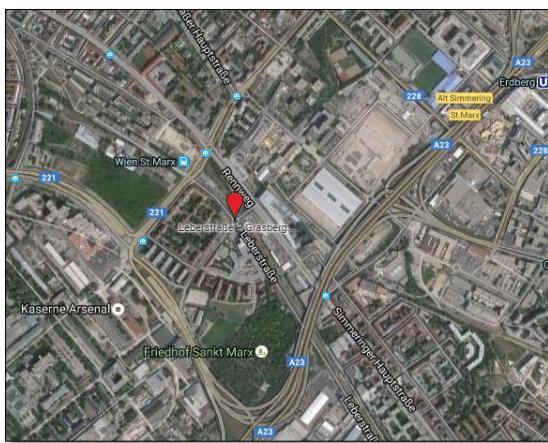


Slika 4.13. Prometni tokovi kružnog raskrižja Ilgplatz (PGDP 2016 – procjena)

4.2.4. Kružno raskrižje Grasbergergasse – Leberstraße (RKT_{(m)M})

Raskrižje je izvedeno 2003. godine, nalazi se u trećem okrugu grada Beča. Po veličini je svrstano u mini raskrižje s četiri privoza. Izrađeno je na mjestu tzv. semaforiziranog raskrižja s presijecanjem prometnih tokova, ponajprije zbog povećanja sigurnosti prometa i smanjenja zastoja. Nakon izvedbe novog raskrižja zatvorena je tramvajska pruga koja je bila aktivna prije rekonstrukcije (Slika 4.14.b).

a) Dispozicija u gradskoj mreži



b) Snimak sa sjeverne strane 14.04.2016.



Slika 4.14. Prikaz kružnog raskrižja Grasbergergasse – Leberstraße
a) dispozicija u gradskoj mreži i b) snimak sa sjeverne strane (14.04.2016.)

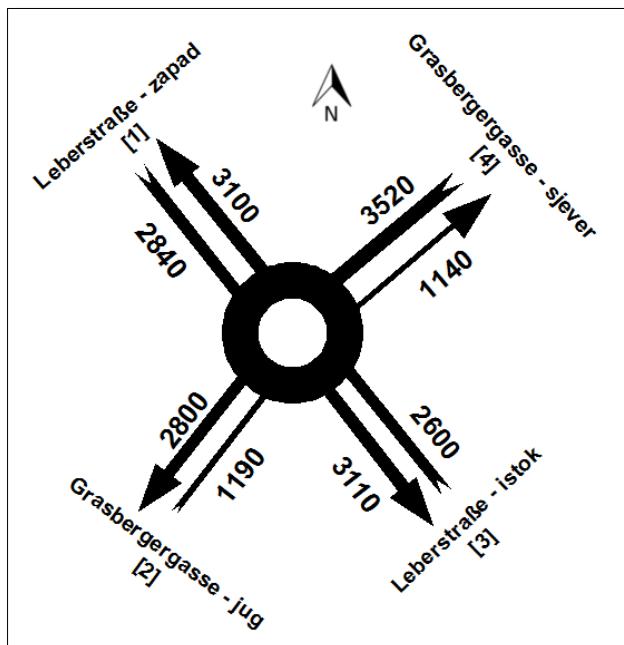
Raskrižje spaja vezne prometne ulice Grasbergergasse u smjeru sjever ↔ jug i Leberstraße u smjeru istok ↔ zapad. U samoj okolini raskrižja nalazi se Autosalon Posche i Seat, te trgovina Billa. Sjeverno 80 m od raskrižja nalazi se T-com trgovina i Hotel Doppio. te južno 60 m od raskrižja centar za reciklažu otpada.

Prometno opterećenje u sklopu jednog sata je izmjereno u razdoblju od 07:30 do 08:30 sati 12.04.2016. godine. Prometna opterećenja po privozima i poprečni prometni tokovi su prikazani Tablicom 4.8., sa Slikom 4.15., te u Prilogu 10. Najopterećeniji privoz je privoz 4 (Grasbergergasse – sjever) u iznosu od 352 [voz/h] (34,68%). Najveći intenzitet prometnog toka zabilježen je u smjerovima 2 ↔ 4 (Leberstraße – zapad ↔ Leberstraße – istok) u iznosu od 275 [voz/h] (27,09%). Iz zabilježenog prometnog opterećenja $Q_k = 10150$ [voz/dan] i procijenjene propusne moći/kapaciteta $C_k = 15000$ [voz/dan] proizlazi stupanj iskorištenja $I_k = 0,676$ (67,67%).

Tablica 4.8. Izmjereno prometno opterećenje kružnog raskrižja Grasberergasse - Leberstraße

| Broj_Naziv privoza | PROMETNO OPTEREĆENJE | | | | | | | [bic/h] [%] |
|-------------------------|------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|--------------|----------------|
| | Najopterećeniji tokovi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Biciklisti | | |
| | [voz/h]/[%] | | | | | | | |
| 1_Leberstraße zapad | 284 27,98% | 1 → 3 13,60% | 138 0,39% | 252 24,83% | 22 2,17% | 6 0,59% | 3 15,00% | |
| 2_Grasberergasse jug | 119 11,72% | 2 → 4 5,02% | 51 0,39% | 98 9,66% | 13 1,28% | 4 0,39% | 2 10,00% | |
| 3_Leberstraße istok | 260 25,62% | 3 → 1 13,50% | 137 0,10% | 241 23,74% | 18 1,77% | 0 0,00% | 3 15,00% | |
| 4_Grasberergasse sjever | 352 34,68% | 4 → 1 14,09% | 143 0,30% | 311 30,64% | 32 3,15% | 6 0,59% | 12 60,00% | |
| Ukupno | 1.015 | 1 ↔ 4 27,09% | 275 1,18% | 902 88,87% | 85 8,37% | 16 1,58% | 20 | |

| | |
|-------------------------------------|--------|
| PGDP [voz/dan] | 10.150 |
| Procijenjena propusna moć [voz/dan] | 15.000 |
| Stupanj iskorištenja Ik [%] | 67,67% |

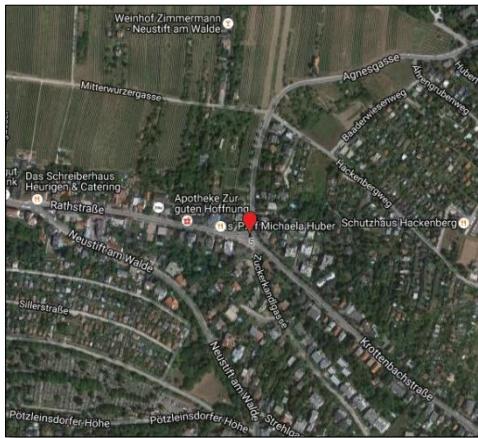


Slika 4.15. Prometni tokovi kružnog raskrižja Grasberergasse – Leberstraße (PGDP 2016 – procjena)

4.2.5. Kružno raskrižje Rathstraße - Krottenbachstraße – Agnesgasse (RKTM)

Raskrižje je izvedeno 2003. godine, nalazi se u zapadnom dijelu Beča. Po veličini raskrižje je svrstano u mala raskrižja s tri privoza. Raskrižje je izvedeno prvenstveno zbog smanjenja zastoja i povećanja sigurnosti prometa (Slika 4.16.b).

a) Dispozicija u gradskoj mreži



b) snimak s istočne strane (20.03.2016.)



Slika 4.16. Prikaz kružnog raskrižja Rathstraße - Krottenbachstraße – Agnesgasse
a) Dispozicija u gradskoj mreži i b) Snimak s istočne strane (20.03.2016.)

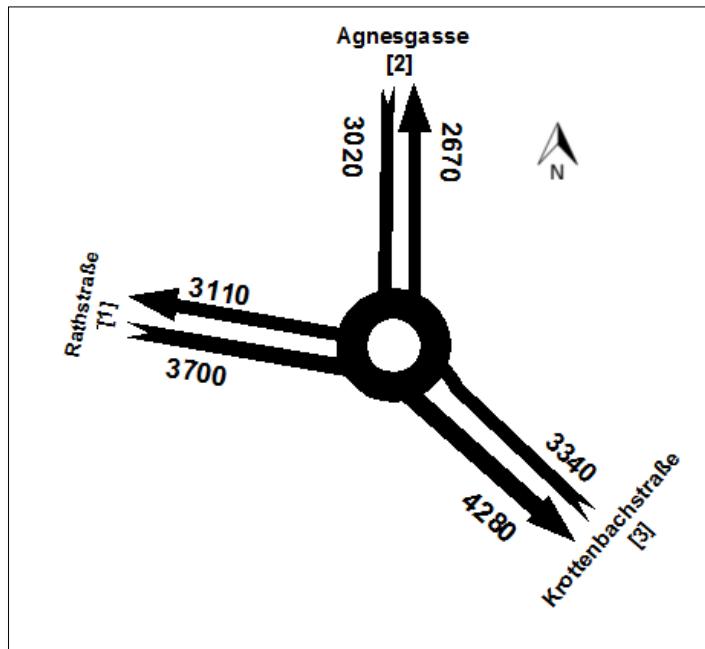
Raskrižje se nalazi u rezidentnoj zoni 19. okruga. Povezuje prometne ulice Rathstraße, Krottenbachstraße i Agnesgasse. Okolinu raskrižja popunjavanju većinom ugostiteljsko – uslužni objekti, trgovina Billa te poštanski ured duž ulice Rathstraße.

Mjerenje prometnog opterećenja u sklopu jednog sata provedeno je u razdoblju od 07:30 do 08:30 sati 21.05.2016. godine. Izmjereno prometno opterećenje po privozima i poprečni prometni tokovi prikazani su Tablicom 4.9., sa Slikom 4.17., te u Prilogu 11. Zabilježeno prometno opterećenje je gotovo ravnomjerno raspoređeno po privozima, u kvantitativnom pogledu iznimnu većinu prometa čine osobna vozila (92,74%). Najintenzivniji prometni tok je u između privoza 1 (Rathstraße) i privoza 2 (Krottenbachstraße) te iznosi 424 [voz/] (42,15%). Mjerenjem prometnog opterećenja $Q_k = 10060$ [voz/dan] i procijenjenom propusno moći/kapacitetom $C_k = 15000$ [voz/dan] dobiven je stupanj iskoristivosti $I_k = 0,67$ (67,07%).

Tablica 4.9. Izmjereno prometno opterećenje kružnog raskrižja Rathstraße – Krottenbachstraße – Agnesgasse

| Broj_Naziv privoza | PROMETNO OPTEREĆENJE | | | | | | | [bic/h] [%] |
|---------------------|------------------------|-----------|---------------|----------------|---------------|-------------|-------------|----------------|
| | Najopterećeniji tokovi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Biciklisti | | |
| 1_Rathstraße | 370 36,78% | 1 → 3 | 227 22,56% | 2 0,20% | 345 34,29% | 17 1,69% | 6 0,60% | 1 50,00% |
| 2_Agnesgasse | 302 30,02% | 2 → 1 | 193 19,18% | 3 0,30% | 283 28,13% | 16 1,59% | 0 0,00% | 1 50,00% |
| 3_Krottenbachstraße | 334 33,20% | 3 → 1 | 197 19,58% | 2 0,20% | 305 30,32% | 21 2,09% | 6 0,60% | 0 0,00% |
| Ukupno | 1.006 | 1 ↔ 3 | 424 42,15% | 7 0,70% | 933 92,74% | 54 5,37% | 12 1,19% | 2 |

| | |
|-------------------------------------|--------|
| PGDP [voz/dan] | 10.060 |
| Procijenjena propusna moć [voz/dan] | 15.000 |
| Stupanj iskorištenja lk [%] | 67,07% |



Slika 4.17. Prometni tokovi kružnog raskrižja Rathstraße – Krottenbachstraße – Agnesgasse (PGDP 2016 – procjena)

4.3. Odabrana kružna raskrižja u Zadru

Grad Zadar predstavlja urbano središte Sjeverne Dalmacije kao administrativni, privredni, kulturni i politički centar regije u kojem prema popisu stanovništva iz 2011. godine živi 71,471 stanovnik. Zadar predstavlja jednu od najpopularnijih hrvatskih turističkih destinacija, stoga ima iznimnu prometnu važnost [23].

Za potrebe ovog istraživanja u Zadru je odabранo pet kružnih raskrižja. Dispozicija odabranih raskrižja prikazana je sa Slikom 4.18.



Slika 4.18. Dispozicija odabranih raskrižja u Zadru [21]

Tablicom 4.10. prikazana su odabrana raskrižja u Zadru s podacima od godini izvedbe, te poslovnim objektima u njihovom okruženju.

Podatci o godini izvedbe se pribavljeni putem E-maila iz Ureda za prostorno uređenje i graditeljstvo grada Zadra.

Tablica 4.10. Prikaz odabranih raskrižja u Zadru

| Grad Red. br. | Zadar Oznaka | Naziv raskrižja/prometnice | Godina izgradnje | Poslovni objekti |
|------------------|---------------------|--|---------------------|--|
| 1. | RKT _{(m)M} | Put Murvice - H. Čustića | 2014. | Caffe bar-Babi, caffe bar-Čići, frizeski salon-Franzete, kiosk-Slobodna Dalmacija, trgovina sportske opreme i obuće-LM sport, trgovina autodijelova-Autodirekt i trgovina autodijelova-Donit. |
| 2. | RKT _M | Bleiburskih žrtava - Trogirska | 2014. | Supermarket-Interspar, trgovina-dm i dva kioska-Tisak. |
| 3. | RKT _M | Domovinskog rata - S. Radića | 2012. | Pekarna-Kroštula, caffe bar-Macao, caffe bar- The Bar, bistro-Gušti, trgovina-Tommy, frizerski salon-Za dlaku, frizerski salon-Sandra i Fitness centar-Omnia. |
| 4. | RKT _M | B. Benkovića - N. Tesle - Domovinskog rata | 2011. | Supermarket-Lidl, trgovina bijele tehnike-Bagat, ljekarna, trgovina računala-Megabit, caffe bar-Congo, kemijska čistionica i pronaonica-Sumreš, pršutoreznica-Mare, kozmetički salon-Katarina, dental centar-Dentex i prodavaonica cigareta-Switch. |
| 5. | RKT _{(m)M} | Polačišće - P. Svačića | 2008. | Caffe bar-Art, caffe bar-Panorama, caffe bar-Flash, caffe bar-City Bar, caffe bar-Glamour, caffe bar-Bar Puls, trgovina odjeće-Bordo, mesnica-Ikić, kladionica-Super Sport, dm, trgovina očne optike-Mibo, frizerski salon-JLT i trgovina odjeće-Prenatal. |

Istraživanjem su obuhvaćena ukupno 42 poslovna objekta, te je prikupljeno 500 ispravno popunjениh anketnih upitnika korisnika. Anketiranje na ciljanim lokacijama je provedeno u razdoblju od 02. do 06.svibnja 2016. godine. Tablicom 4.11. su prikazani ulazni statistički podatci i prihvatljiva pogreška za pojedinu lokaciju.

Tablica 4.11. Prikaz ulaznih statističkih podataka za odabранa raskrižja u Zadru

| | Naziv raskrižja/prometnice | N | n ₁ - preporučenih | n ₂ - prikljenih | E (%) |
|----|--|-------|----------------------------------|--------------------------------|-------|
| 1. | Put Murvice - H. Čustića | 727 | 85 | 100 | 9,11 |
| 2. | Bleiburskih žrtava - Trogirska | 548 | 82 | 100 | 8,87 |
| 3. | Domovinskog rata - S. Radića | 1.756 | 92 | 100 | 9,52 |
| 4. | B. Benkovića - N. Tesle - Domovinskog rata | 1.756 | 92 | 100 | 9,52 |
| 5. | Polačišće - P. Svačića | 1.440 | 91 | 100 | 9,46 |

Legenda

N - veličina populacije unutar radijusa 300m od raskrižja

n₂ - prikljeneni broj uzoraka

n₁ - preporučeni broj uzoraka

E - prihvatljiva pogreška

Podatci o broju stanovnika u pojedinoj gradskoj četvrti su preuzeti s službenih stranica Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske [23].

Zbog nedostupnosti službenih podataka o broju populacije unutar radiusa od 300m od promatranih raskrižja, veličina populacije je izračunata pomoću prosječne gustoće naseljenosti unutar pojedine gradske četvrti [23].

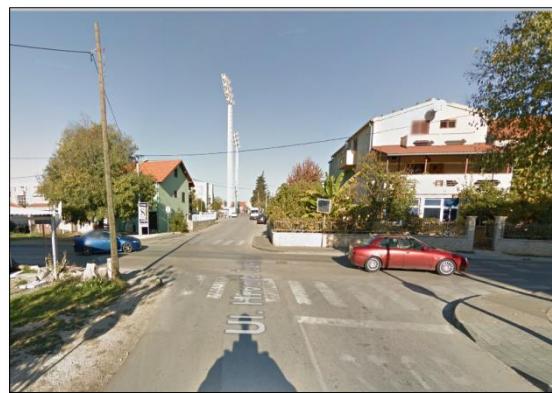
4.3.1. Kružno raskrižje Put Murvice – H. Čustića (RKT_{(m)M})

Raskrižje je izvedeno 2014. godine, te se nalazi u južnom dijelu Zadra. Po veličini raskrižje se ubraja u mini raskrižja s četiri privoza. Izrađeno je na mjestu tzv. klasičnog četverokrakog raskrižja u svrhu smirivanja prometa prvenstveno zbog povećanja sigurnosti prometa i smanjenja zastoja (Slika 4.19.c i d).

a) Dispozicija u gradskoj mreži



b) Prijašnje stanje (2011.) [gm].



c) Snimak s istočne strane (01.05.2016.)



d) Snimak sa sjeverne strane (01.05.2016.)



Slika 4.19. Prikaz kružnog raskrižja Put Murvice – H. Čustića

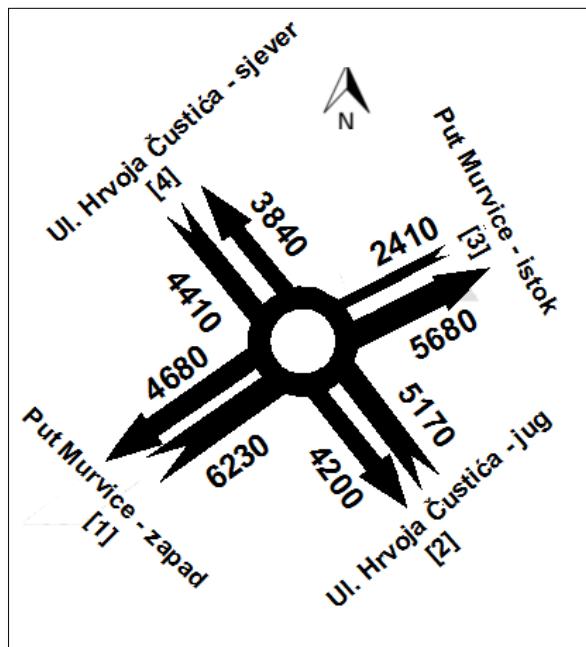
a) Dispozicija u gradskoj mreži, b) Prijašnje stanje (2011.), c) Snimak s istočne strane (01.05.2016.) i d) snimak sa sjeverne strane (01.05.2016.)

Središnji položaj na prometnoj ulici Put Murvice i važnoj veznoj ulici Hrvoja Čustića u smjeru sjever ↔ jug (zbog položaja gradskog stadiona Nogometnog kluba Zadar udaljenog 60 m sjeverno od raskrižja, te ulice Ante Starčevića udaljene 100 m južno od raskrižja). Neposredno uz privoz 4 (Ul. Hrvoja Čustića – sjever) nalazi se kiosk *Slobodna Dalmacija* i frizerski salon *Franzete*.

Mjerenje prometnog opterećenja je provedeno u sklopu jednog sata u razdoblju od 07:30 do 08:30 sati 02.05.2016. godine. Izmjereno prometno opterećenje po privozima i poprečni prometni tokovi su prikazani Tablicom 4.12., sa Slikom 4.19, te u Prilogu 12. Najopterećeniji privoz je privoz 1 (Put Murvice – zapad) koji iznosi 623 [voz/h] (34,19%). Intenzivniji prometni tokovi su u smjeru 1 ↔ 3 (Put Murvice – zapad ↔ Put Murvice – istok), te iznose 535 [voz/h] (29,36%). Iz zabilježenog prometnog opterećenja $Q_k = 18220$ [voz/dan] i procijenjene propusne moći/kapaciteta $C_k = 20000$ [voz/dan] dobiven je stupanj iskorištenja $I_k = 0,911$ (91,10%).

Tablica 4.12. Izmjereno prometno opterećenje kružnog raskrižja Put Murvice – H. Čustića

| | PROMETNO OPTEREĆENJE | | | | | | | [bic/h] [%] |
|--|---------------------------|--------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------|
| | Najopterećeniji tokovi | | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Biciklisti | |
| Broj_Naziv privoza | [voz/h]/[%] | | | | | | | |
| 1_Put Murvice zapad | 623 34,19% | 1 → 3 | 399 21,90% | 7 0,38% | 570 31,28% | 46 2,52% | 0 0,00% | 1 3,45% |
| 2_Ul. H. Čustića jug | 517 28,38% | 2 → 4 | 205 11,25% | 10 0,55% | 471 25,85% | 36 1,98% | 0 0,00% | 16 55,17% |
| 3_Put Murvice istok | 241 13,23% | 3 → 1 | 136 7,46% | 4 0,22% | 223 12,24% | 14 0,77% | 0 0,00% | 10 34,48% |
| 4_Ul. H. Čustića sjever | 441 24,20% | 4 → 2 | 237 13,01% | 4 0,22% | 400 21,95% | 37 2,03% | 0 0,00% | 2 6,90% |
| Ukupno | 1.822 | 1 ↔ 3 | 535 29,36% | 25 1,37% | 1664 91,33% | 133 7,30% | 0 0,00% | 29 |
| | | | | | | | | |
| PGDP [voz/dan] | | | | | | | | |
| 18.220 | | | | | | | | |
| Procijenjena propusna moć [voz/dan] | | | | | | | | |
| 20.000 | | | | | | | | |
| Stupanj iskorištenja I_k [%] | | | | | | | | |
| 91,10% | | | | | | | | |

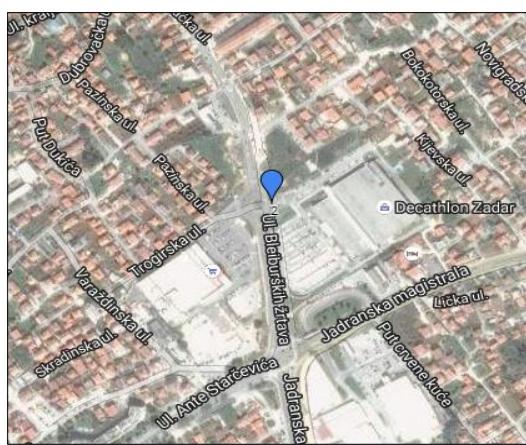


Slika 4.20. Prometni tokovi kružnog raskrižja Put Murvice – H. Čustića (PGDP 2016 – procjena)

4.3.2. Kružno raskrižje Bleiburskih žrtava – Trogirska (RKT_M)

Raskrižje novije izvedbe (godina izgradnje je 2014.) smješteno na istočnom ulazu u grad Zadar. S obzirom na prometno opterećenje na ulazu u grad tražilo se rješenje koje će osigurati veću protočnost vozila, te povećati sigurnost prometa. Po veličini raskrižje je svrstano u mala gradska raskrižja s odvojenim trakovima desnih skretača (Slika 4.21.b).

a) Dispozicija u gradskoj mreži



b) Snimak sa sjeverne strane (01.05.2016.)



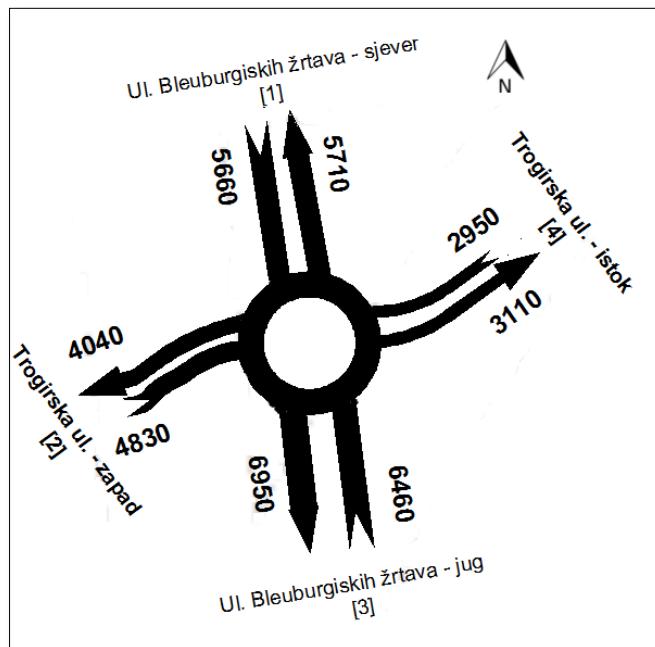
Slika 4.21. Prikaz kružnog raskrižja Bleiburskih žrtava - Trogirska
a) Dispozicija u gradskoj mreži i b) Snimak sa sjeverne strane (01.05.2016.)

Raskrižje povezuje izrazito važnu veznu prometnu Ulicu Bleiburskih žrtava (zbog povezivanja s važnom Ulicom Ante Starčević, te Jadranskom magistralom) s prometnom Trogirskom ulicom u smjeru istok ↔ zapad. Između privoza 2 (Trogirska ulica – zapad) i privoza 3 (Ul. Bleiburskih žrtava – jug) nalazi se trgovački supermarket *Interspar*, te između privoza 3 (Ul. Bleiburskih žrtava – jug) i privoza 4 (Trogirska ulica – istok) smješten je trgovački supermarket *Konzum*. Sjeverozapadno na udaljenosti od 0,7 km od raskrižja nalazi se *Dvorana Krešimira Čosića*, te sjeverozapadno na udaljenosti 0,6 km od raskrižja nalazi se *Osnovna škola Zadarski otoci*.

Mjerenje prometnog opterećenja u sklopu jednog sata provedeno je u razdoblju od 07:30 do 08:30 sati 03.05.2016. godine. Tablicom 4.13., sa Slikom 4.22., te u Prilogu 13. prikazana su prometna opterećenja za pojedini prvoz i poprečni prometni tokovi. Izmjeranim prometnim opterećenjem ustavljeno da je najopterećeniji prometni toku u smjeru 1 ↔ 3 (Ul. Bleiburskih žrtava – sjever ↔ Ul. Bleiburskih žrtava – jug) koji iznosi 668 [voz/h] (33,57%). Također, vidljivo je da je izlaz privoza 3 (Ul. Bleiburskih žrtava – jug) opterećen s 695 [voz/h] (34,92%). Iz zabilježenog prometnog opterećenja $Q_k = 19900$ [voz/dan] i procijenjene propusne moći/kapaciteta $C_k = 25000$ [voz/dan] proizlazi stupanj iskorištenja $I_k = 0,796$ (79,60%).

Tablica 4.13. Izmjereno prometno opterećenje kružnog raskrižja Bleiburskih žrtava – Trogirska

| | PROMETNO OPTEREĆENJE | | | | | | | [bic/h] [%] | | | | | | |
|--|---------------------------|-----------|------------------|-------------------|----------|------------|-------|----------------|----------------|--------|-------------------------------------|--------|--------------------------------|--------|
| | Najopterećeniji tokovi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Biciklisti | | | | | | | | |
| Broj_Naziv privoza | [voz/h]/[%] | | | | | | | | | | | | | |
| 1_Ul. Bleiburskih žrtava sjever | 566 | 1 → 3 | 338 | 15 | 502 | 49 | 0 | 1 | | | | | | |
| | 28,44% | | 16,98% | 0,75% | 25,23% | 2,46% | 0,00% | 50,00% | | | | | | |
| 2_Trogirska ul. zapad | 483 | 2 → 3 | 242 | 11 | 430 | 42 | 0 | 1 | | | | | | |
| | 24,27% | | 12,16% | 0,55% | 21,61% | 2,11% | 0,00% | 50,00% | | | | | | |
| 3_Ul. Bleiburskih žrtava jug | 646 | 3 → 1 | 330 | 17 | 563 | 66 | 0 | 0 | | | | | | |
| | 32,46% | | 16,58% | 0,85% | 28,29% | 3,32% | 0,00% | 0,00% | | | | | | |
| 4_Trogirska ul. istok | 295 | 4 → 3 | 113 | 2 | 259 | 34 | 0 | 0 | | | | | | |
| | 14,82% | | 5,68% | 0,10% | 13,02% | 1,71% | 0,00% | 0,00% | | | | | | |
| Ukupno | 1.990 | 1 ↔ 3 | 668 | 45 | 1754 | 191 | 0 | 2 | | | | | | |
| | | | 33,57% | 2,26% | 88,14% | 9,60% | 0,00% | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>PGDP [voz/dan]</td> <td>19.900</td> </tr> <tr> <td>Procijenjena propusna moć [voz/dan]</td> <td>25.000</td> </tr> <tr> <td>Stupanj iskorištenja I_k [%]</td> <td>79,60%</td> </tr> </table> | | | | | | | | | PGDP [voz/dan] | 19.900 | Procijenjena propusna moć [voz/dan] | 25.000 | Stupanj iskorištenja I_k [%] | 79,60% |
| PGDP [voz/dan] | 19.900 | | | | | | | | | | | | | |
| Procijenjena propusna moć [voz/dan] | 25.000 | | | | | | | | | | | | | |
| Stupanj iskorištenja I_k [%] | 79,60% | | | | | | | | | | | | | |

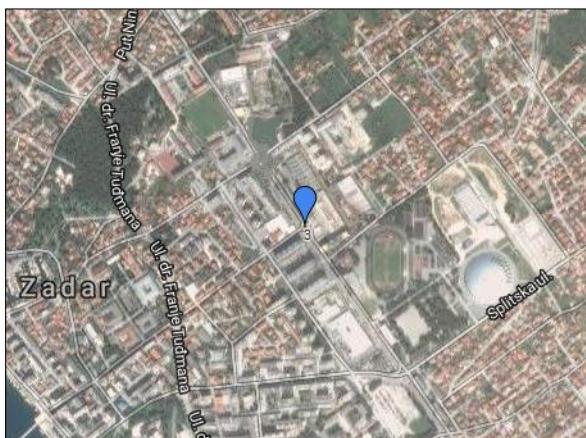


Slika 4.22. Prometni tokovi kružnog raskrižja Bleiburskih žrtava – Trogirska. (PGDP 2016 – procjena)

4.3.3. Kružno raskrižje Domovinskog rata – S. Radića (RKT_M)

Raskrižje se nalazi u središnjem dijelu Zadra u naselju Bagat. Izvedeno je 2012. godine, a po veličini je svrstan u mala gradska raskrižja s četiri prvoza. Raskrižje izrađeno na mjestu, tzv. klasičnog četverokrakog raskrižja na kojem je promet bio reguliran prometnim znakovima, u svrhu povećanja protočnosti (Slika 4.23.b).

a) Dispozicija u gradskoj mreži



b) Snimak s južne strane (01.05.2016.)



Slika 4.23. Prikaz kružnog raskrižja Domovinskog rata – S. Radića
a) Dispozicija u gradskoj mreži i b) Snimak sa sjeverne strane (01.05.2016.).

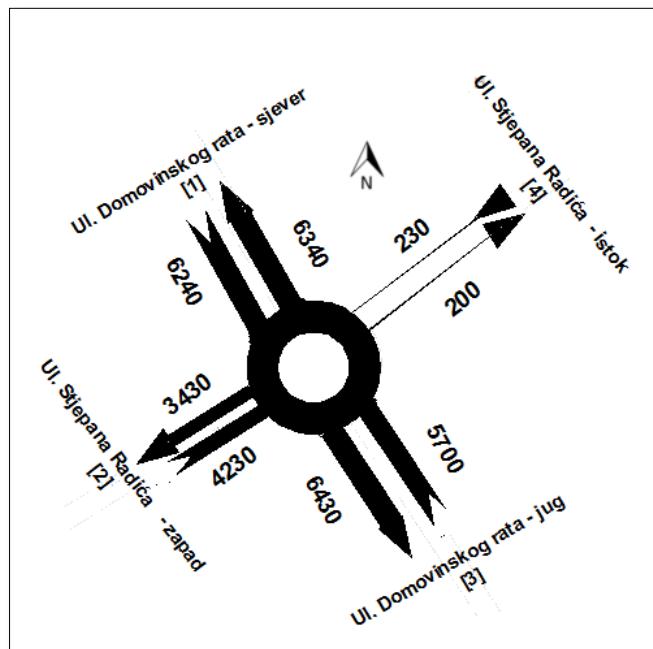
Raskrižje spaja izrazito prometnu Ulicu Domovinskog rata s prometnom Ulicom Stjepana Radića u smjeru zapad ↔ istok. Između privoza 3 (Ul. Domovinskog rata – jug) i privoza 4 (Ul. Stjepana Radića – istok) nalazi se fitnes centar *Omnia* i sjedište OTP banke u Zadru. Jugoistočno na udaljenosti od 100 m od raskrižja smješten je *Jugo klub Zadar* i Sportski centar *Banine*.

Mjerenje prometnog opterećenja raskrižja obavljeno je u sklopu jednog sata u razdoblju od 07:30 do 08:30 sati 04.05.2016. godine. Prometno opterećenje i poprečni prometni tokovi prikazani su Tablicom 4.14., sa Slikom 4.24., tu Prilogu 14. Iz zabilježenog prometnog opterećenja vidljivo je da su najopterećeniji privozi 1 (Ul. Domovinskog rata – sjever) i privoz 3 (Ul. Domovinskog rata – jug) u iznosu od 624 [voz/h] (38,05%), odnosno 570 [voz/h] (34,76%). Stoga je jasno da je prometni tok u smjeru privoza 1 ↔ privoza 3 najintenzivniji, te iznosi 819 [voz/h] (49,94%). Izmjerenim prometnim opterećenjem $Q_k = 16400$ [voz/dan] i procijenjenom propusnom moći/kapacitetom $C_k = 20000$ [voz/dan] dobiven je stupanj iskorištenja $I_k=0,82$ (82,00%).

Tablica 4.14. Izmjерено prometno opterećenje kružnog raskrižja Domovinskog rata – S. Radića

| | PROMETNO OPTEREĆENJE | | | | | | | Biciklisti [bic/h] [%] |
|-------------------------------|---------------------------|--------------|-----------------------|---------------------|------------------------|----------------------|--------------------|------------------------------|
| | Najopterećeniji tokovi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | |
| Broj_Naziv privoza | [voz/h]/[%] | | | | | | | |
| 1_Ul. Domovinskog rata sjever | 624 38,05% | 1 → 3 | 453 27,62% | 5 0,30% | 595 36,28% | 20 1,22% | 4 0,24% | 1 20,00% |
| 2_Ul. S. Radića zapad | 423 25,79% | 2 → 1 | 240 14,63% | 5 0,30% | 386 23,54% | 32 1,95% | 0 0,00% | 0 0,00% |
| 3_Ul. Domovinskog rata jug | 570 34,76% | 3 → 1 | 366 22,32% | 2 0,12% | 507 30,91% | 61 3,72% | 0 0,00% | 2 40,00% |
| 4_Ul. S. Radića istok | 23 1,40% | 4 → 1 | 10 0,61% | 0 0,00% | 19 1,16% | 4 0,24% | 0 0,00% | 2 40,00% |
| Ukupno | 1.640 | 1 ↔ 3 | 819 49,94% | 12 0,73% | 1507 91,89% | 117 7,13% | 4 0,24% | 5 |

| | |
|-------------------------------------|--------|
| PGDP [voz/dan] | 16.400 |
| Procijenjena propusna moć [voz/dan] | 20.000 |
| Stupanj iskorištenja Ik [%] | 82,00% |



Slika 4.24. Prometni tokovi kružnog raskrižja Domovinskog rata – S. Radića (PGDP 2016 – procjena)

4.3.4. Kružno raskrižje B. Benkovića – N. Tesle – Domovinskog rata (RKT_M)

Raskrižje je izvedeno 2011. godine u središnjem dijelu zadarske gradske četvrti Bagat. Po veličini je svrstano mala gradska raskrižja s četiri prvoza. Raskrižje je izvedeno na mjestu tzv. klasičnog četverokrakog raskrižja s presijecanjem prometnih tokova ponajprije zbog povećanja prometne protočnosti, te stupnja sigurnosti prometnih sudionika (Slika 4.25.b).

a) Dispozicija u gradskoj mreži



b) Snimak s istočne strane (01.05.2016.)



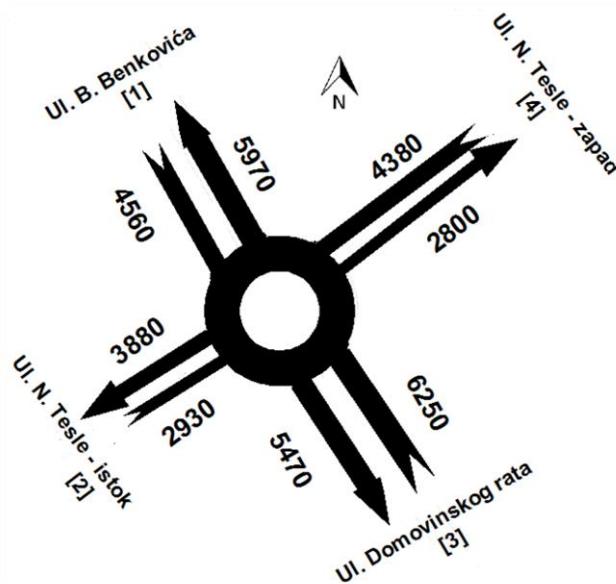
Slika 4.25. Prikaz kružnog raskrižja B. Benkovića – N. Tesle – Domovinskog rata
a) Dispozicija u gradskoj mreži i b) Snimak s istočne strane (01.05.2016.)

Raskrižje povezuje prometnu ulicu s iznimno prometnom ulicom Domovinskog rata, te s veznom ulicom Nikole Tesle u smjeru zapad ↔ istok. Okolinu raskrižja predstavljaju većinom ugostiteljsko – uslužni objekti, posebno duž ulice Domovinskog rata. Između privoza 1 (Ul. B. Benkovića) i privoza 2 (Ul. N. Tesle – zapad) nalazi se Limex banka. Jugozapadno na udaljenosti 0,6 km od raskrižja smješten je Zavod za hitnu medicinu zadarske županije, te sjeveroistočno na udaljenosti od 100 m od raskrižja nalazi se Hrvatski zavod za poljoprivredno savjetodavnu službu.

U sklopu jednog sata prometno opterećenje je izmjereno u razdoblju od 07:30 do 08:30 sati 05.05.2016. godine. Prometno opterećenje po privozima i poprečni prometni tokovi prikazani su Tablicom 4.15., sa Slikom 4.26., te u Prilogu 15. Najopterećeniji privozi je privoz 3 (Ul. Domovinskog rata) u iznosu od 625 [voz/h] (34,49%). Najveći intenzitet među prometnim tokovima je u smjeru 1 ↔ 3 (Ul. B. Benkovića ↔ Ul. Domovinskog rata) u iznosu od 667 [voz/h] (36,81%). Odnosom izmjerjenog prometnog opterećenja $Q_k = 18120$ [voz/dan] i procijenjene propusne moći/kapaciteta $C_k = 20000$ [voz/h] izračunat je stupanj iskorištenja $I_k = 0,906$ (90,60%).

*Tablica 4.15. Izmjereno prometno opterećenje kružnog raskrižja
B. Benkovića – N. Tesle – Domovinskog rata*

| | PROMETNO OPTEREĆENJE | | | | | | |
|------------------------|------------------------|-------------------------------------|---------------|----------------|---------------|--------------|--------------|
| | Najopterećeniji tokovi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Biciklisti | |
| Broj_Naziv privoza | [voz/h]/[%] | | | | | | |
| 1_Ul. B. Benkovića | 456 25,17% | 1 → 3 15,67% | 284 0,28% | 5 22,63% | 41 2,26% | 0 0,00% | 11 35,48% |
| 2_Ul. N. Tesle zapad | 293 16,17% | 2 → 3 7,34% | 133 0,72% | 13 13,74% | 249 1,71% | 0 0,00% | 8 25,81% |
| 3_Ul. Domovinskog rata | 625 34,49% | 3 → 1 21,14% | 383 0,39% | 7 32,28% | 585 1,82% | 0 0,00% | 7 22,58% |
| 4_Ul. N. Tesle istok | 438 24,17% | 4 → 2 9,16% | 166 0,44% | 8 20,86% | 378 2,43% | 44 0,44% | 5 16,13% |
| Ukupno | 1.812 | 1 ↔ 3 36,81% | 667 1,82% | 33 89,51% | 1622 8,22% | 149 0,44% | 31 90,60% |
| | | PGDP [voz/dan] | | 18.120 | | | |
| | | Procijenjena propusna moć [voz/dan] | | 20.000 | | | |
| | | Stupanj iskorištenja I_k [%] | | 90,60% | | | |

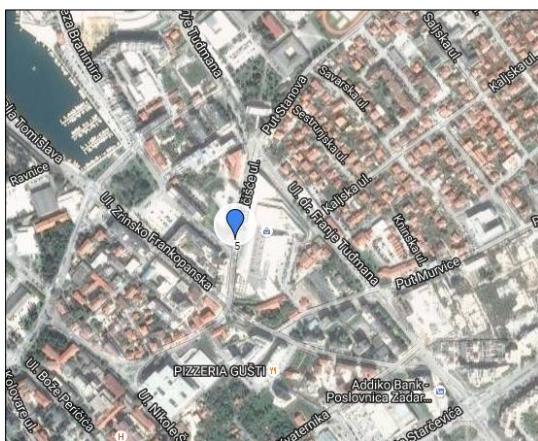


Slika 4.26. Prometni tokovi kružnog raskrižja B. Benkovića – N. Tesle – Domovinskog rata (PGDP 2016 – procjena)

4.3.5. Kružno raskrižje – Polačišće – P. Svačića ($RKT(m)M$)

Raskrižje se nalazi u komercijalnoj zoni južnog dijela Zadra u blizini City Gallerie. Po veličini spada u mini gradska raskrižja s tri privoza. Primarni cilj zbog kojeg je ovo raskrižje rekonstruirano u raskrižje s kružnim tokom prometa jest smirivanje prometnog opterećenja. Nakon rekonstrukcije raskrižja prometna Polačišće ulica pretvorena je pretvorena u jednosmjeru prometnu ulicu (Slika 4.27.b).

a) *Dispozicija u gradskoj mreži*



b) Snimak sa zapadne strane (01.05.2016.)



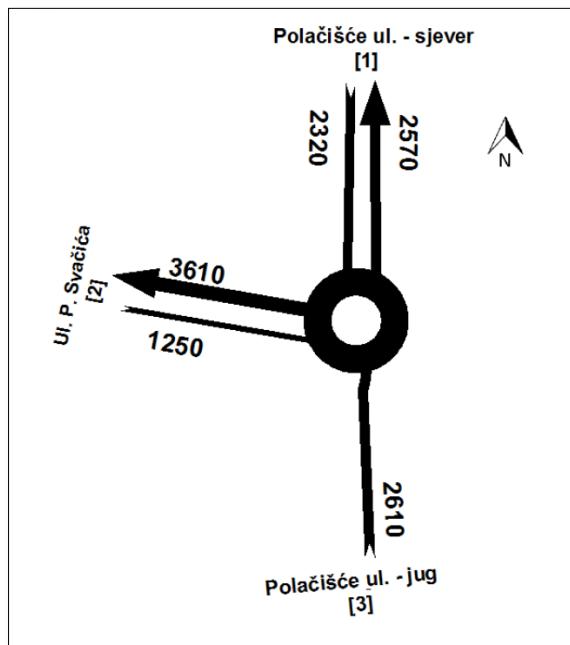
Slika 4.27. Prikaz kružnog raskrižja Polačišće – P. Svačića
a) Dispozicija u gradskoj mreži i b) Snimak sa zapadne strane (01.05.2016.)

Raskrižje spaja mirniju prometnu ulicu Petra Svačića s prometnom Polačišće ulicom u smjeru sjever ↔ jug. S obzirom da se raskrižje nalazi u samoj blizini City Gallerie, okolini raskrižja predstavlja velik broj raznih poslovnih objekata, među kojima najveći udio imaju ugostiteljsko – uslužni objekti. Sjeverno na udaljenosti 0,7 km od raskrižja nalazi se Sveučilište u Zadru, te jugoistočno na udaljenosti 0,9 km od raskrižja smještena je Željeznička stanica Zadar.

Mjerenje prometnog opterećenja privoza provedeno je u razdoblju od 07:30 do 08:30 sati 06.05.2016. godine. Izmjereno prometno opterećenje po privozima i poprečni prometni tokovi prikazani su Tablicom 4.16., sa Slikom 4.28., te u Prilogu 16. Iz zabilježenog prometnog opterećenja vidljivo je da su najopterećeniji privozi, prvoz 1 (Polačišće ul. – sjever) i prvoz 3 (Polačišće ul. – jug) s iznosima od 232 [voz/h] (37,54%), odnosno 261 [voz/h] (42,23%). Iz toga slijedi intenzivan prometni tok s iznosom od 352 [voz/h] (56,96%). Mjerenjem prometnog opterećenja $Q_k = 6180$ [voz/danu] i procijenjenom propusnom moći/kapacitetom $C_k = 15000$ [voz/danu] proračunat je stupanj iskorištenja $I_k = 0,412$ (41,20%).

Tablica 4.16. Izmjereno prometno opterećenje kružnog raskrižja Polačišće. – P. Svačića

| | PROMETNO OPTEREĆENJE | | | | | | |
|------------------------|------------------------|-------------------------------------|------------|---------------|----------------|-----------|-------------|
| | Najopterećeniji tokovi | | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Biciklisti |
| Broj_Naziv privoza | [voz/h]/[%] | | | | | | [bic/h] [%] |
| 1_Polačišće ul. sjever | 232 | 1 → 2 | 232 | 3 | 216 | 13 | 0 |
| | 37,54% | | 37,54% | 0,49% | 34,95% | 2,10% | 0,00% |
| 2_Ul. P. Svačića | 125 | 2 → 1 | 120 | 0 | 116 | 9 | 0 |
| | 20,23% | | 19,42% | 0,00% | 18,77% | 1,46% | 0,00% |
| 3_Polačišće ul. jug | 261 | 3 → 1 | 137 | 4 | 237 | 20 | 0 |
| | 42,23% | | 22,17% | 0,65% | 38,35% | 3,24% | 0,00% |
| Ukupno | 618 | 1 ↔ 2 | 352 | 7 | 569 | 42 | 0 |
| | | | 56,96% | 1,13% | 92,07% | 6,80% | 0,00% |
| | | | | | | | |
| | | PGDP [voz/dan] | | 6.180 | | | |
| | | Procijenjena propusna moć [voz/dan] | | 15.000 | | | |
| | | Stupanj iskorištenja I_k [%] | | 41,20% | | | |

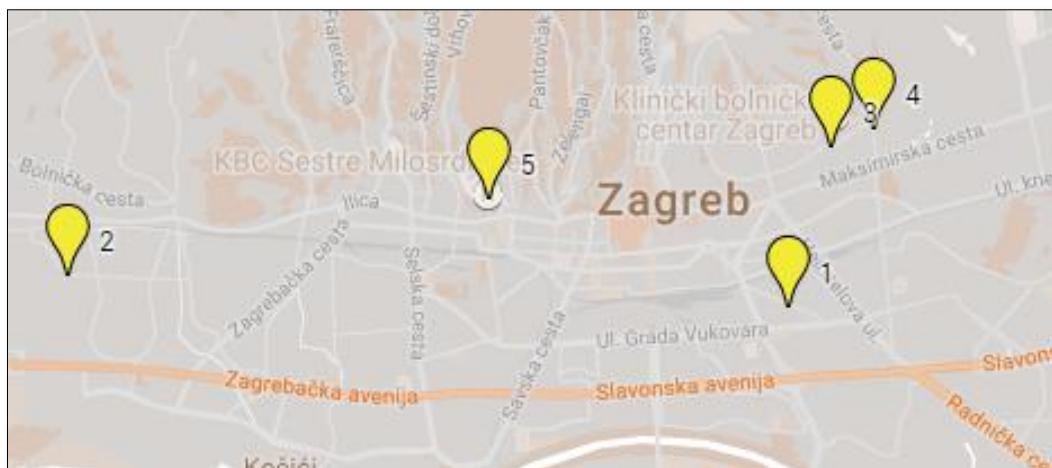


Slika 4.28. Prometni tokovi kružnog raskrižja Polačišće – P. Svačića (PGDP 2016 – procjena)

4.4. Odabrana kružna raskrižja u Zagrebu

Grad Zagreb je glavni, a ujedno i najveći po broju stanovnika grad RH (Republike Hrvatske Zagreb se proteže na obje strane rijeke Save zauzimajući površinu od $641,32 \text{ km}^2$. Grad ima gotovo 800 tisuća stanovnika, te je podijeljen na 17 gradskih četvrti [23].

Kao i u prethodna dva grada u Zagrebu je odabранo pet raskrižja za potrebe ovog istraživanja. Dispozicija lokacija istraživanja je prikazana sa Slikom 4.29.



Slika 4.29. Dispozicija odabranih raskrižja u Zagrebu [21]

Tablicom 4.17. prikazana su odabrana raskrižja u Zagrebu s podacima od godini izvedbe, te poslovni objektima u okruženju istih. Podatci o godini izgradnje su preuzeti iz Projekta – *Korelacija oblikovnosti i sigurnosti u raskrižjima s kružnim tokom prometa* Fakulteta prometnih znanosti u Zagrebu.

Tablica 4.17. Prikaz odabranih kružnih raskrižja u Zagrebu

| Grad | Zagreb | Naziv raskrižja/prometnice | Godina izgradnje | Poslovni objekti |
|----------|---------------------|--|------------------|---|
| Red. br. | Oznaka | | | |
| 1. | RKT _M | Radnička - Zaharova - Zoranićeva | 2011. | Caffe bar-Murano, caffe bar-Business, bistro-Papilon, restoran-Mostovi, stolarska radionica-Soldus, trgovina majstorskih alata-Bösch, trgovina posuđa-Zepter, trgovina odjeće-Marines, trgovina pčelarskih proizvoda i opreme-Floreo i trgovina sanitarnе tehnike-Aquaterm. |
| 2. | RKT _M | I. Brlić Mažuranić - Stenjevačka | 2011. | Pekarna-Pan Pek, kladionica-Super Sport, frizerski salon-Capillus, frizerski salon-Ketty, kozmetički salon-Kamelija, caffe bar-Grand Caffe, caffe bar-Davos, caffe bar-Dva kralja i kiosk-Nacional. |
| 3. | RKT _M | Petrova - Jordanovac | 2006. | Frizerski salon-Dolores, servis računala-AMD, automehaničarska radionica-CMG, dječiji vrtić, trgovina mješovite robe-Jerry i pekarna-Pan Pek. |
| 4. | RKT _M | Petrova - Bukovačka - Prilesje | 2006. | Caffe bar-Mimice, caffe bar-Stribor, pekarna-Pan Pek, kladionica-Super Sport, kladionica-PSK, trgovina ljekovitog bilja-Mia, trgovina sustava odvodnje-McALPINE, cvjećarnica-Brkić, kiosk-Tisak i kemijska čistionica-Pulito. |
| 5. | RKT _{(m)M} | Vinogradska - Podolje - S. Andrijevićeva | 2006. | Kiosk-Tisak, kiosk-Tobacco, hotel-Croatia, trgovina odjeće-Italy shop, Frizerski salon-Larisa, trgovina očne optike-Legros, Sandwich bar-Domino, caffe bar-Gabriel, postolarska radionica-Rudi i trgovina namirnica-Mini Market. |

Istraživanjem su obuhvaćena ukupno 45 poslovna objekta, te je prikupljeno ukupno 500 ispravno popunjениh anketa korisnika. Anketiranje je provedeno u razdoblju od 08. do 18. svibnja .2016. godine. Tablicom 4.18. su prikazani ulazni statistički podatci i prihvatljiva pogreška za pojedinu lokaciju.

Tablica 4.18. Prikaz ulaznih statističkih podataka za odabrana raskrižja u Zagrebu

| | Naziv raskrižja/prometnice | N | n ₁ - preporučenih | n ₂ - prikupljenih | E (%) |
|----|--|-------|-------------------------------|-------------------------------|-------|
| 1. | Radnička - Zaharova - Zoranićeva | 3.476 | 94 | 100 | 9,66 |
| 2. | I. Brlić Mažuranić - Stenjevačka | 1.193 | 89 | 100 | 9,38 |
| 3. | Petrova - Jordanovac | 924 | 88 | 100 | 9,26 |
| 4. | Petrova - Bukovačka - Prilesje | 924 | 88 | 100 | 9,26 |
| 5. | Vinogradska - Podolje - S. Andrijevićeva | 859 | 87 | 100 | 9,22 |

Legenda

N - veličina populacije unutar radijusa 300m od raskrižja

n₂ - prikupljeni broj uzoraka

n₁ - preporučeni broj uzoraka

E - prihvatljiva pogreška

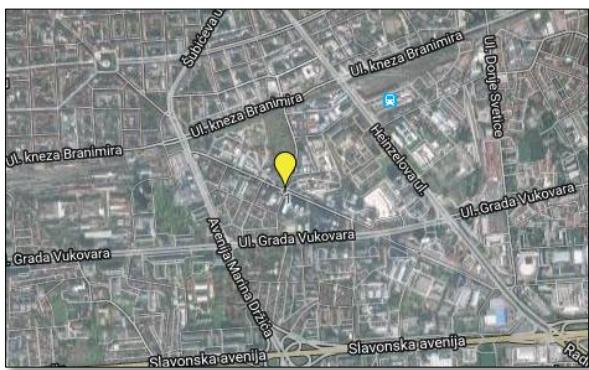
Podatci o broju stanovnika u pojedinoj gradskoj četvrti su preuzeti s službenih stranica Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske [23].

Zbog nedostupnosti službenih podataka o broju populacije unutar radiusa od 300m od promatranih raskrižja, veličina populacije je izračunata pomoću prosječne gustoće naseljenosti unutar pojedine gradske četvrti [23].

4.4.1. Kružno raskrižje Radnička – Zaharova – Zoranićeva (RKT_M)

Raskrižje je izvedeno 2011. godine na mjestu tzv. klasičnog četverokrakog raskrižja s presijecanjem prometnih tokova. Po veličini je svrstano u mala gradska raskrižja s četiri privoza. Izgradnjom trgovačkog kompleksa *Green Gold* povećala se prometna potražnja, stoga je ovo raskrižje izvedeno prvenstveno u svrhu povećanja propusne moći/kapaciteta, te sigurnosti prometnih sudionika (Slika 4.30.b).

a) Dispozicija u gradskoj mreži



b) Snimak s južne strane (08.05.2016.)



Slika 4.30. Prikaz kružnog raskrižja Radnička – Zaharova – Zoranićeva
a) Dispozicija u gradskoj mreži i b) Snimak s južne strane (08.05.2016.)

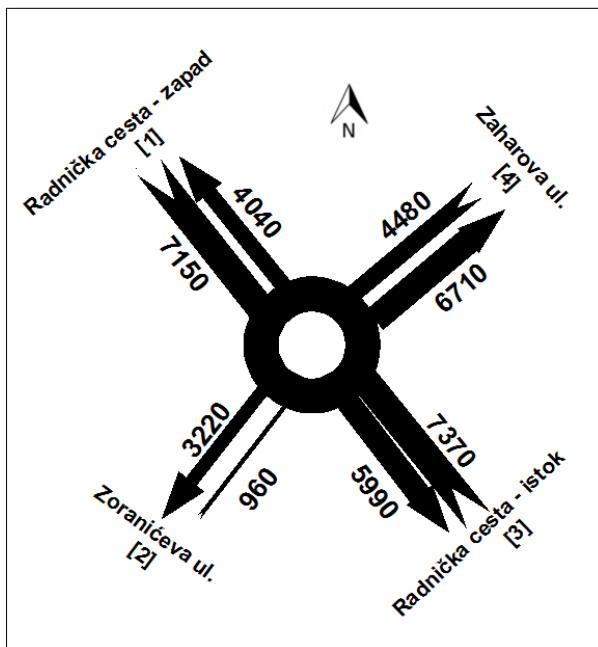
Raskrižje spaja iznimno prometnu Radničku cestu s važnim veznim ulicama Zahorovom i Zoranićevom (zbog povezivanja s Ulicom Kneza Branimira, odnosno s Ulicom Grada Vukovara). Smješteno je u poslovnoj zoni, te njegovu okolinu predstavlja velik broj poslovnih objekata, među kojim je najveći *Green Gold Club* koji je udaljen 120m istočno od raskrižja. Također, istočno na udaljenosti od 0,5 km od raskrižja nalazi se supermarket *Konzum* i *Chipoteka*. Sjeveroistočno na udaljenosti od 0,7 km smješten je istočni kolodvor.

Mjerenje prometnog opterećenja je provedeno u sklopu jednog sata u razdoblju od 07:30 do 08:30 sati 08.05.2016. godine. Izmjereno prometno opterećenje i poprečni

prometni tokovi prikazani su Tablicom 4.19., sa Slikom 4.31., te u Prilogu 17. Iz zabilježenog prometnog opterećenja vidljivo je da su prvoz 1 (Radnička cesta – zapad) i prvoz 3 (Radnička cesta – istok) najviše opterećeni, te iznose 715 [voz/h] (35,82%), odnosno 737 [voz/h] (36,92%). Najintenzivniji prometni tok je u smjeru 1 ↔ 3 s iznosom od 591 [voz/h]. Također na raskrižju je primijećen velik broj kretanja biciklista, od čega ih je najviše na prvozu 3 (Radnička cesta – istok) u iznosu od 74 [bic/h] (46,54%). Izmjerenim prometnim opterećenjem $Q_k = 19960$ [voz/dan] i procijenjenom propusnom moći/kapacitetom $C_k = 20000$ [voz/h] izračunat je stupanj iskoristivosti $I_k = 0,998$ (99,80%).

*Tablica 4.19. Izmjерено prometno opterećenje kružnog raskrižja
Radnička – Zaharova – Zoranićeva*

| PROMETNO OPTEREĆENJE | | | | | | | | | | | |
|------------------------|------------------------|-----------------|-----------------------------|--|------------------------------|----------------------------|--------------------------|--|--|--|--|
| | Najopterećeniji tokovi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Biciklisti | | | | | |
| Broj_Naziv prvoza | [voz/h]/[%] | | | | | | [bic/h] [%] | | | | |
| 1_Radnička cesta zapad | 715 35,82% | 1 → 3 18,14% | 362 1,00% | 20 33,42% | 667 1,40% | 28 0,00% | 26 16,35% | | | | |
| 2_Zoranićeva ul. | 96 4,81% | 2 → 4 2,51% | 50 0,05% | 1 4,71% | 94 0,05% | 1 0,00% | 6 3,77% | | | | |
| 3_Radnička cesta istok | 737 36,92% | 3 → 1 11,47% | 229 0,30% | 6 34,97% | 698 1,65% | 33 0,00% | 74 46,54% | | | | |
| 4_Zaharova | 448 22,44% | 4 → 3 9,42% | 188 1,15% | 23 19,24% | 384 2,05% | 41 0,00% | 53 33,33% | | | | |
| Ukupno | 1.996 | 1 ↔ 3 | 591 29,61% | 50 2,51% | 1843 92,33% | 103 5,16% | 0 0,00% | | | | |
| | | | | | | 159 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | PGDP [voz/dan] | | | | | | | |
| | | | | 19.960 | | | | | | | |
| | | | | Procijenjena propusna moć [voz/dan] | | | | | | | |
| | | | | 20.000 | | | | | | | |
| | | | | Stupanj iskorištenja I_k [%] | | | | | | | |
| | | | | 99,80% | | | | | | | |

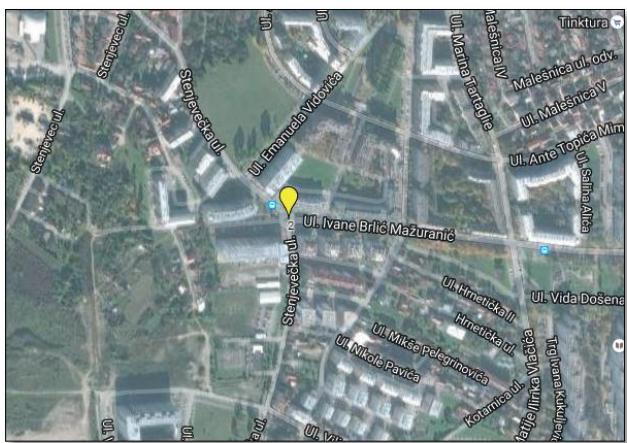


Slika 4.31. . Prometni tokovi kružnog raskrižja Radnička – Zaharova – Zoranićeva
(PGDP 2016 – procjena)

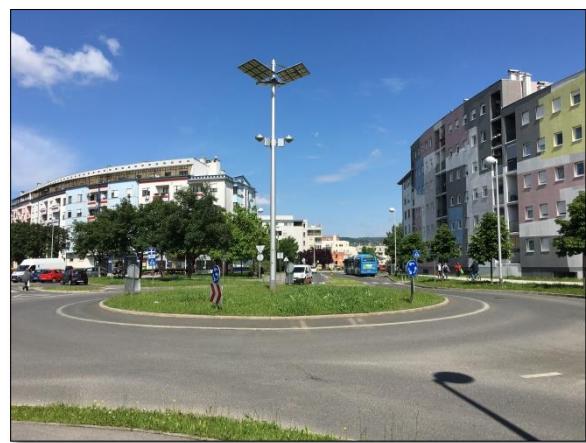
4.4.2. Kružno raskrižje I. Brlić Mažuranić – Stenjevačka

Raskrižje se nalazi na zapadnom perifernom dijelu grada, izvedeno je 2011. godine prvenstveno u svrhu smanjivanja zastoja i povećanja stupnja sigurnosti prometa. Po veličini je svrstano u mala gradska raskrižja s četiri privoza (Slika 4.32.b).

a) Dispozicija u gradskoj mreži



b) Snimak s južne strane (09.05.2016.)



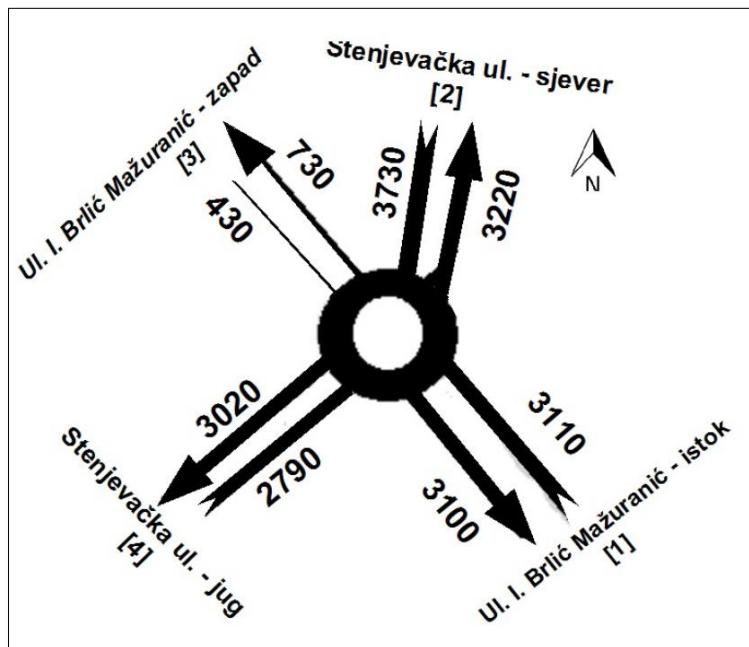
Slika 4.32. Prikaz kružnog raskrižja I. Brlić Mažuranić – Stenjevačka
a) Dispozicija u gradskoj mreži i b) Snimak s južne strane (09.05.2016.)

Raskrižje spaja prometnu ulicu I. Brlić Mažuranić u smjeru zapad ↔ istok i Stenjevačku ulicu u smjeru sjever ↔ jug. Raskrižje je izvedeno u rezidentnoj zoni grada Zagreba, te ga okružuju stambene zgrade. Između privoza 1 (I. Brlić Mažuranić – istok) i privoza 4 (Stenjevačka ulica – jug) nalazi se pekarnica *Pan Pek*. Sjeveristočno na udaljenosti 0,6 km od raskrižja smještena je srednja škola Gimnazija Lucijana Vranjanina, te jugoistočno na udaljenosti 1,2 km od raskrižja nalazi se Dom zdravlja Špansko.

Prometno opterećenje je izmjereno u sklopu jednog sata u razdoblju od 07:30 do 08:30 sati 10.05.2016. godine. Prometno opterećenje po privozima i poprečni prometni tokovi su prikazani Tablicom 4.20., sa Slikom 4.33., te u Prilogu 18. Najintenzivniji prometni tok je u smjeru 1 ↔ 2 (Ul. I. Brlić Mažuranić – istok ↔ Stenjevačke ul. – sjever), pa su tako i najopterećeniji privozi 1 (Ul. I. Brlić Mažuranić - istok) i privoz 2 (Stenjevačka ul. – sjever) s iznosima 311 [voz/h] (30,91%), odnosno 373 [voz/h] (37,08%). Izmjerenim prometnim opterećenjem $Q_k = 10060$ [voz/dan] i procijenjenom propusnom moći/kapacitetom $C_k = 20000$ [voz/dan] dobiven je stupanj iskorištenja $I_k = 0,503$ (50,30%).

*Tablica 4.20. Izmjereno prometno opterećenje kružnog raskrižja
I. Brlić Mažuranić – Stenjevačka*

| PROMETNO OPTEREĆENJE | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------------------------|--------------|--------------|--|-----------|------------|-----------|---------------|---------------|----------------|----------|-------------|-----------|
| | Najopterećeniji tokovi | | | | | | | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Biciklisti | |
| Broj_Naziv privoza | [voz/h]/[%] | | | | | | | | | | | [bic/h] [%] | |
| 1_Ul. I. Brlić Mažuranić istok | 311 | 1 → 2 | 175 | 2 | 279 | 26 | 4 | | | | | 1 | |
| | 30,91% | | 17,40% | 0,20% | 27,73% | 2,58% | 0,40% | | | | | 7,69% | |
| 2_Stenjevačka ul. sjever | 373 | 2 → 4 | 179 | 3 | 325 | 41 | 4 | | | | | 5 | |
| | 37,08% | | 17,79% | 0,30% | 32,31% | 4,08% | 0,40% | | | | | 38,46% | |
| 3_Ul. I. Brlić Mažuranić zapad | 43 | 3 → 1 | 16 | 4 | 36 | 3 | 0 | | | | | 4 | |
| | 4,27% | | 1,59% | 0,40% | 3,58% | 0,30% | 0,00% | | | | | 30,77% | |
| 4_Stenjevačka ul. jug | 279 | 4 → 2 | 133 | 2 | 251 | 26 | 0 | | | | | 3 | |
| | 27,73% | | 13,22% | 0,20% | 24,95% | 2,58% | 0,00% | | | | | 23,08% | |
| Ukupno | | 1.006 | 1 ↔ 2 | 341 | 11 | 891 | 96 | 8 | | | | | 13 |
| | | | | 33,90% | 1,09% | 88,57% | 9,54% | 0,80% | | | | | |
| | | | | PGDP [voz/dan] | | | | 10.060 | | | | | |
| | | | | Procijenjena propusna moć [voz/dan] | | | | 20.000 | | | | | |
| | | | | Stupanj iskorištenja I_k [%] | | | | 50,30% | | | | | |

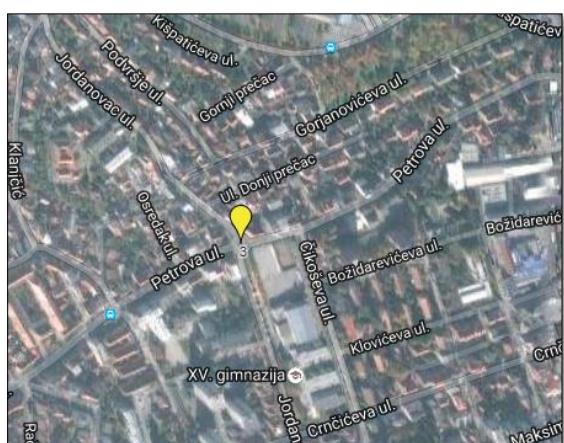


Slika 4.33. Prometni tokovi kružnog raskrižja I. Brlić Mažuranić – Stenjevačka (PGDP 2016 – procjena)

4.4.3. Kružno raskrižje Petrova – Jordanovac (RKT_M)

Raskrižje je izvedeno 2006. godine, nalazi se u sjeveroistočnom dijelu grada u četvrti Maksimir. Po veličini je razvrstano u mala gradska raskrižja s četiri privoza. Izrađeno je na mjestu tzv. četverokrakog klasičnog raskrižja s presijecanjem prometnih tokova, ponajprije zbog smanjenja većih zastoja i povećanja stupnja sigurnosti svih sudionika u prometu. (Slika 4.34.b).

a) Dispozicija u gradskoj mreži



b) Snimak s južne strane (12.05.2016.)



Slika 4.34. Prikaz kružnog raskrižja Petrova – Jordanovac



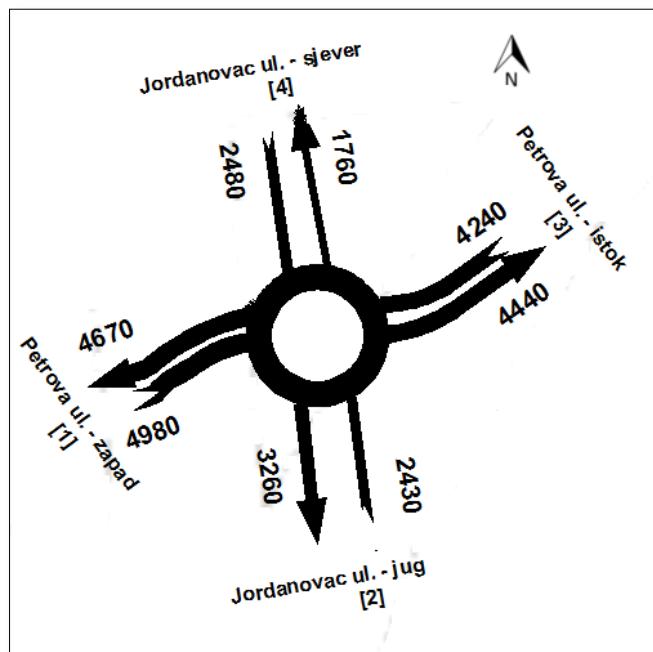
a) Dispozicija u gradskoj mreži i b) Snimak s južne strane (12.05.2016.)

Središnji je položaj na prometnoj Petrovoj ulici i važnoj veznoj ulici Jordanovac u smjeru sjever ↔ jug (zbog položaja Kliničke bolnice – Rebro udaljene 0,5 km sjeveroistočno od raskrižja te Maksimirske ulice udaljene 0,3 km južno od raskrižja). Jugoistočno na udaljenosti 150 m od raskrižja nalazi se srednja škola XV. Gimnazija (MIOC) te jugozapadno na udaljenosti od 50 m od raskrižja Dječji centar Mali Princ, Laboratorij za psiholingvistička istraživanja POLIN, Klinički istraživački dio Edukacijsko-rehabilitacijskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu te Osnovna škola Vladimira Nadzora.

Mjerenje prometnog opterećenja obavljeno je u sklopu jednog sata u razdoblju od 07:30 do 08:30 sati 12.05.2016. godine. Tablicom 4.21., sa Slikom 4.35., te u Prilogu 19. su prikazana prometna opterećenja po privozu i poprečni prometni tokovi. Najopterećeniji su privoz 1 (Petrova ul. – zapad) i privoz 3 (Petrova ul. – istok) s iznosima od 498 [voz/h] (35,24%), odnosno 424 [voz/h] (30,01%). Od ukupnog dolaznog prometa privoz 2 (Jordanovac ul. – jug) i privoz 4 (Jordanovac ul. – sjever) obuhvaćaju intenzitete od 243 [voz/h] (17,20%) te 248 [voz/h] (17,55%). Iz zabilježenog prometnog opterećenja $Q_k = 14130$ [voz/h] i procijenjene propusne moći/kapaciteta C_k = proizlazi stupanj iskorištenja $I_k = 0,706$ (70,65%).

Tablica 4.21. Izmjereno prometno opterećenje kružnog raskrižja Petrova – Jordanovac

| | PROMETNO OPTEREĆENJE | | | | | | | | |
|---------------------------------------|------------------------|-------|-----------|---------------|----------------|----------|------------|---------------|--|
| | Najopterećeniji tokovi | | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Biciklisti | | |
| Broj_Naziv privoza | [voz/h] / [%] | | | | | | | [bic/h] [%] | |
| 1_Petrova ul. zapad | 498 | 1 → 3 | 326 | 7 | 450 | 37 | 4 | 16 | |
| | 35,24% | | 23,07% | 0,50% | 31,85% | 2,62% | 0,28% | 43,24% | |
| 2_Jordanovac ul. jug | 243 | 2 → 1 | 103 | 4 | 222 | 17 | 0 | 5 | |
| | 17,20% | | 7,29% | 0,28% | 15,71% | 1,20% | 0,00% | 13,51% | |
| 3_Petrova ul. istok | 424 | 3 → 1 | 283 | 4 | 394 | 26 | 0 | 9 | |
| | 30,01% | | 20,03% | 0,28% | 27,88% | 1,84% | 0,00% | 24,32% | |
| 4_Jordanovac ul. sjever | 248 | 4 → 2 | 136 | 7 | 222 | 19 | 0 | 7 | |
| | 17,55% | | 9,62% | 0,50% | 15,71% | 1,34% | 0,00% | 18,92% | |
| Ukupno | 1.413 | 1 ↔ 3 | 609 | 22 | 1288 | 99 | 4 | 37 | |
| | | | 43,10% | 1,56% | 91,15% | 7,01% | 0,28% | | |
| PGDP [voz/dan] | | | 14.130 | | | | | | |
| Procijenjena propusna moć [voz/dan] | | | 20.000 | | | | | | |
| Stupanj iskorištenja I_k [%] | | | 70,65% | | | | | | |

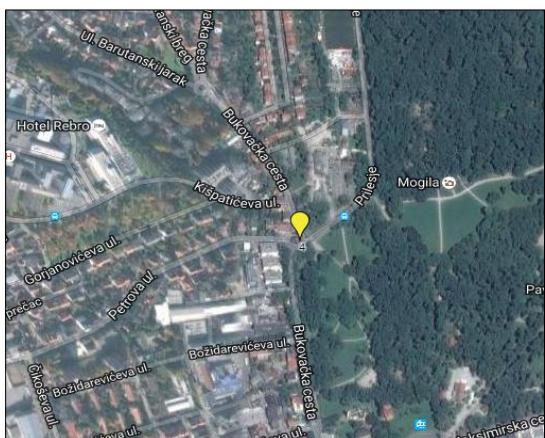


Slika 4.35. Prometni tokovi kružnog raskrižja Petrova – Jordanovac (PGDP 2016 – procjena)

4.4.4. Kružno raskrižje Petrova – Bukovačka – Prilesje (RKT_M)

Raskrižje je izgrađeno 2006. godine na mjestu tzv. četverokrakog klasičnog semaforiziranog raskrižja s presijecanjem prometnih tokova, prvenstveno iz razloga smanjenja većih zastoja i povećanja stupnja sigurnosti svih učesnika u prometu, a po veličini je razvrstano u mala gradska kružna raskrižja s četiri privoza (Slika 4.36.b).

a) Dispozicija u gradskoj mreži



b) Snimak sa sjeverne strane (12.05.2016.)



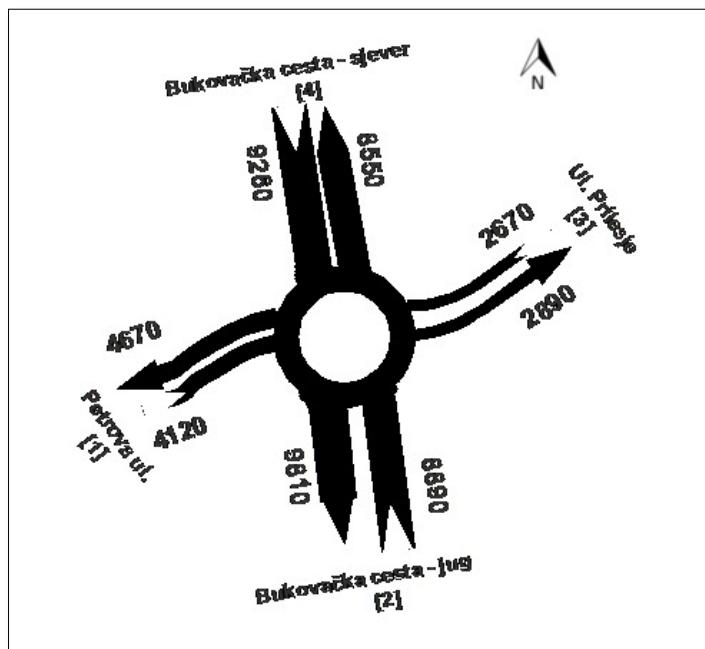
Slika 4.36. Prikaz kružnog raskrižja Petrova – Bukovačka – Prilesje
a) Dispozicija u gradskoj mreži i b) Snimak s južne strane (12.05.2016.)

Raskrižje spaja se nalazi na iznimno prometnoj Petrovoj ulici koju spaja s važnom veznom ulicom Bukovačkom cestom i Ul. Prilesje (zbog povezivanja s Maksimirskom cestom udaljenom 0,5 km južno od raskrižja) Okolinu raskrižja sačinjavaju pretežito ugostiteljsko – uslužni objekti duž Bukovačke ceste. Jugoistočno na udaljenosti 0,6 km od raskrižja nalazi se gradski stadion Nogometnog kluba *Dinamo*, te sjeverozapadno na udaljenosti 250 m od raskrižja Hotel *Rebro*.

Mjerenje prometnog opterećenja provedeno je u sklopu jednog sata u razdoblju od 07:30 do 08:30 sati 13.05.2016. godine. Prometno opterećenje po privozima i poprečni prometni tokovi prikazani su Tablicom 4.22., sa Slikom 4.37., te u Prilogu 20. Najopterećeniji je privoz 2 (Bukovačka cesta – jug) i privoz 4 (Bukovačka cesta – sjever) s iznosima 889 [voz/h] (35,65%), odnosno 926 [voz/h] (37,13%). Prostali dolazni promet je raspodijeljen po privozu 1 (Petrova ulica) s iznosom 412 [voz/h] (16,52%) i privozu 3 (Ul. Prisje) s iznosom od 267 [voz/h] (10,71%). Najveći intenzitet je u smjeru 2 ↔ 4 (Bukovačka cesta – jug ↔ Bukovačka cesta – sjever) koji iznosi 1311 [voz/h] (52,57%). Iz izmjerenoj prometnog opterećenja $Q_k = 24940$ [voz/dan] i procijenjene propusne moći/kapaciteta $C_k = 25000$ [voz/dan] proizlazi stupanj iskorištenja 0,997 (99,76%).

*Tablica 4.22. Izmjereno prometno opterećenje kružnog raskrižja
Petrova – Bukovačka – Prilesje*

| | PROMETNO OPTEREĆENJE | | | | | | | [bic/h] [%] |
|-----------------------------|---------------------------|--------------|--|-------------------|---------------|------------|-----------|----------------|
| | Najopterećeniji tokovi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Biciklisti | | |
| Broj_Naziv privoza | [voz/h]/[%] | | | | | | | |
| 1_Petrova ul. | 412 | 1 → 2 | 205 | 5 | 358 | 45 | 4 | 8 |
| | 16,52% | | 8,22% | 0,20% | 14,35% | 1,80% | 0,16% | 47,06% |
| 2_Bukovačka cesta jug | 889 | 2 → 4 | 700 | 15 | 813 | 48 | 13 | 7 |
| | 35,65% | | 28,07% | 0,60% | 32,60% | 1,92% | 0,52% | 41,18% |
| 3_Ul. Prilesje | 267 | 3 → 2 | 171 | 9 | 207 | 47 | 4 | 1 |
| | 10,71% | | 6,86% | 0,36% | 8,30% | 1,88% | 0,16% | 5,88% |
| 4_Bukovačka cesta sjever | 926 | 4 → 2 | 611 | 26 | 807 | 81 | 12 | 1 |
| | 37,13% | | 24,50% | 1,04% | 32,36% | 3,25% | 0,48% | 5,88% |
| Ukupno | 2.494 | 2 ↔ 4 | 1311 | 55 | 2185 | 221 | 33 | 17 |
| | | | PGDP [voz/dan] | | 24.940 | | | |
| | | | Procijenjena propusna moć [voz/dan] | | 25.000 | | | |
| | | | Stupanj iskorištenja Ik [%] | | 99,76% | | | |



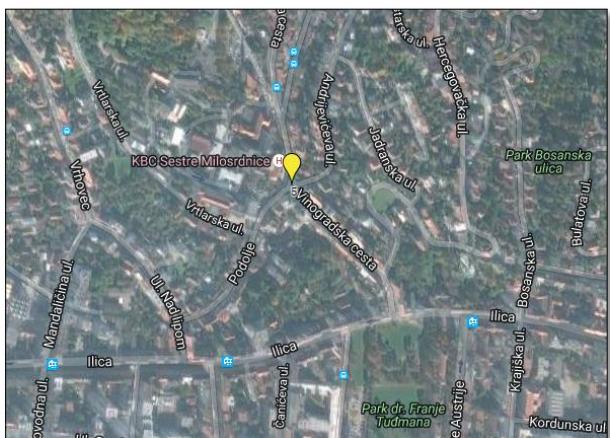
Slika 4.37. Prometni tokovi kružnog raskrižja Petrova – Bukovačka – Prilesje (PGDP 2016 – procjena)

4.4.5. Kružno raskrižje Vinogradska – Podolje – S. Andrijevićeva (RKT_{(m)M})

Raskrižje je izvedeno 2006. godine, te se nalazi ispred Kliničke bolnice Sestre Milosrdnice u sjeveroistočnom dijelu grada Zagreb, te je intenziviran pješački i motorni promet. Raskrižje je u prethodnom stanju bilo problematično u pogledu propusnosti i sigurnosti u prometu. Na ovom raskrižju se zbog povećanja sigurnosti pješačkog i motornog prometa trebalo iznaći rješenja u cilju smirivanja motornog prometa. Ispitano je rješenje s mini-kružnim tokom koje daje najbolje rezultate glede zahtjeva sigurnosti (smirivanja prometa) i zadovoljenja prometne potražnje svih sudionika u prometu. (Slika 4.38.b).

Raskrižje ima središnji položaj na prometnim ulicama, Vinogradskoj i S. Andrijevića. Osim lokacije Kliničke bolnice Sestre Milosrdnice između privoza 1 (Ul. Podolje) i privoz 4 (Vinogradska cesta – sjever) raskrižje je okruženo stambenim zgradama i ugostiteljsko – uslužnim objektima, posebno uz privoz 2 (Vinogradska cesta – jug) i privoz 4 (Vinogradska cesta – sjever).

a) Dispozicija u gradskoj mreži



b) Snimak sa sjeverne strane (15.05.2016.)



Slika 4.38. Prikaz kružnog raskrižja Vinogradarska – Podolje – S. Andrijevićeva
a) Dispozicija u gradskoj mreži i b) Snimak sa sjeverne strane (15.05.2016.)

Mjerenje prometnog opterećenja je provedeno u sklopu jednog sata u razdoblju od 07:30 do 08:30 sati 15.05.2016. godine. Prometno opterećenje po privozima i poprečni prometni tokovi su prikazani Tablicom 4.23., sa Slikom 4.39., te u Prilogu 21. Promet je relativno ujednačen na privozu 1 (Ul. Podolje), privozu 2 (Vinogradarska cesta – jug) te privozu 4. (Vinogradarska cesta – sjever) s iznosima od 422 [voz/h] (34,48%), odnosno 378 [voz/h] (30,88%), te 341 [voz/h] (27,86%). Intenzivniji je prometni tok u smjeru 1 ↔ 4 (Ul. Podolje ↔ Vinogradarska cesta – sjever) iznosi 436 [voz/h] (35,62%). Iz izmјerenog prometnog opterećenja $Q_k = 12240$ [voz/dan] i procijenjene propusne moći/kapaciteta proizlazi stupanj iskorištenja $I_k = 0,816$ (81,60%).

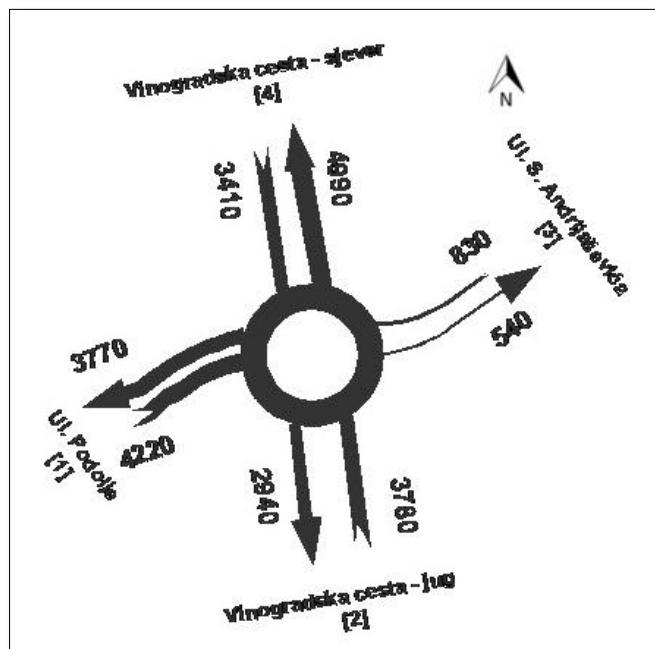
U kvantitativnom pogledu promet sačinjavaju osobna automobili u iznosu od 1116 [voz/h] (91,18%), poluteretna i/ili teretna vozila u iznosu od 70 [voz/h] (5,73%), motocikli u iznosu od 34 [voz/h] (2,78%), te autobusi u iznosu 2 [voz/h] (0,16%) (bez vozila JGP –a).

Intenzitet biciklističkog prometa iznosi 41 [bic/h] (3,35%), a biciklisti se uglavnom kreću prometnim trakovima u kružnim kolnikom.

**Tablica 4.23. Izmjereno prometno opterećenje kružnog raskrižja
Vinogradska – Podolje – S. Andrijevićeva**

| Broj_Naziv privoza | PROMETNO OPTEREĆENJE | | | | | | | [bic/h] [%] |
|----------------------------|------------------------|--------------|---------------|----------------|---------------|--------------|--------------|----------------|
| | Najopterećeniji tokovi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Biciklisti | | |
| 1_Ul. Podolje | 421 | 1 → 4 | 243 | 10 | 377 | 33 | 1 | 10 |
| | 34,45% | | 19,89% | 0,82% | 30,85% | 2,70% | 0,08% | 24,39% |
| 2_Vinogradska cesta jug | 377 | 2 → 4 | 228 | 9 | 351 | 16 | 1 | 10 |
| | 30,85% | | 18,66% | 0,74% | 28,72% | 1,31% | 0,08% | 24,39% |
| 3_Ul. S. Andrijaševića | 83 | 3 → 1 | 36 | 2 | 77 | 4 | 0 | 0 |
| | 6,79% | | 2,95% | 0,16% | 6,30% | 0,33% | 0,00% | 0,00% |
| 4_Vinogradska cesta sjever | 341 | 4 → 1 | 193 | 13 | 311 | 17 | 0 | 21 |
| | 27,91% | | 15,79% | 1,06% | 25,45% | 1,39% | 0,00% | 51,22% |
| Ukupno | 1.222 | 2 ↔ 4 | 436 | 34 | 1116 | 70 | 2 | 41 |
| | | | 35,68% | 2,78% | 91,33% | 5,73% | 0,16% | |

| | |
|-------------------------------------|--------|
| PGDP [voz/dan] | 12.220 |
| Procijenjena propusna moć [voz/dan] | 15.000 |
| Stupanj iskorištenja Ik [%] | 81,47% |



Slika 4.39. Prometni tokovi kružnog raskrižja Vinogradska - Podolje - S. Andrijevićeva (PGDP 2016 – procjena)

5. ANALIZA REZULTATA ISTRAŽIVANJA

5.1. Rezultati anketa

Istraživanjem je obuhvaćeno ukupno 129 poslovnih objekata, te je kroz anketne upitnike ispitano 1500 mišljenja korisnika. Podaci prikupljeni anketnim upitnicima statistički su obrađeni u programu *Microsoft Excel 2010*. Za svaki grad napravljene su podjelje i usporedbe prema vrsti djelatnosti poslovnog objekta.

Analizom rezultata poslovni objekti su grupirani prema vrsti vezanih djelatnosti, odnosno sličnim uslugama koje pružaju. Objekti su podijeljeni na *ugostiteljsko – uslužne objekte* (uključuje sve vrste objekta u kojima se poslužuje hrana i ili piće, npr. *Caffe Bar „Art“*), *velike trgovine robe i namirnica* (odnosi se na markete i supermarkete, npr. *Supermarket „Billa“*), *male trgovine robe i namirnica* (odnosi se na manje kvartovske trgovine, ljekarne, kioske i sl., npr. *Kiosk „Tisak“*), *specijalizirane trgovine* za pojedinu vrstu robe (odnosi se na sve trgovine koje s odjećom i ili obućom, odnosno trgovine bijele tehnike, trgovine s optičkom opremom i sl., npr. *trgovina odjeće „Marines“*), *zanatske radione* (odnosi se na automehaničare, bravare, krojače i sl., npr. *„Postolar Rudi“*), zatim *salone ljepote* (uključuje frizerske, kozmetičke, pedikerske i sl. salone, npr. *Frizerski studio „Za dlaku“*) te *ostale vrste objekata* (odnosi se na objekte koji zahtijevaju članstvo ili upis korisnika, npr. knjižnica, teretana, dječji vrtić i sl.).

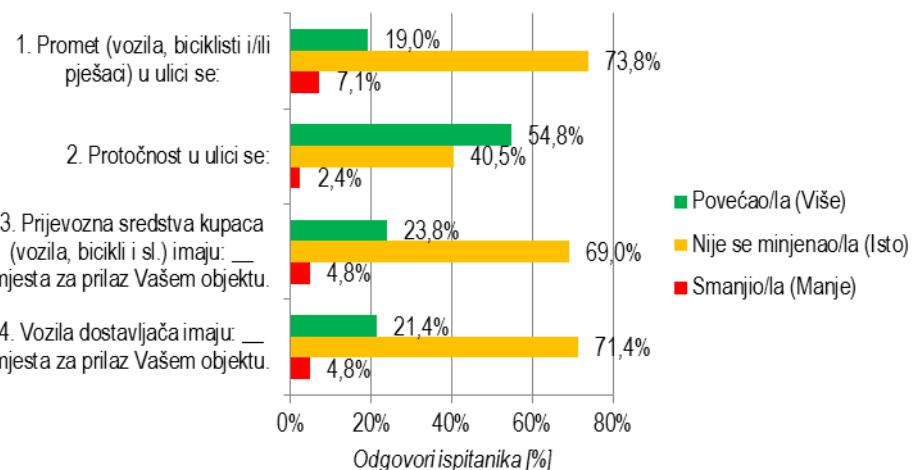
Potrošači i lokalno stanovništvo su prilikom anketiranja podijeljeni u skupine prema spolu, starosnoj dobi, razdoblju konzumiranja/uživanja usluge, lokaciji stanovanja te učestalom načinu prometovanja. Rezultati anketiranja kupaca su prikazani generalnim grafikonima te se zbog opsega ovog rada nisu prikazani rezultati posebno za svaku skupinu.

5.1.1. Beč

- *Poslovni objekti*

Istraživanjem kružnih raskrižja u Beču prikupljena su 42 (32,6% -od ukupnog broja) uzorka poslovnih objekata. Rezultati su prikazani generalnim grafikonima svih uzoraka prema skupini pitanja – prometni utjecaj, utjecaj na estetiku i okoliš, mišljenje o kupcima i dostavljačima, te konačnom ocjeni raskrižja.

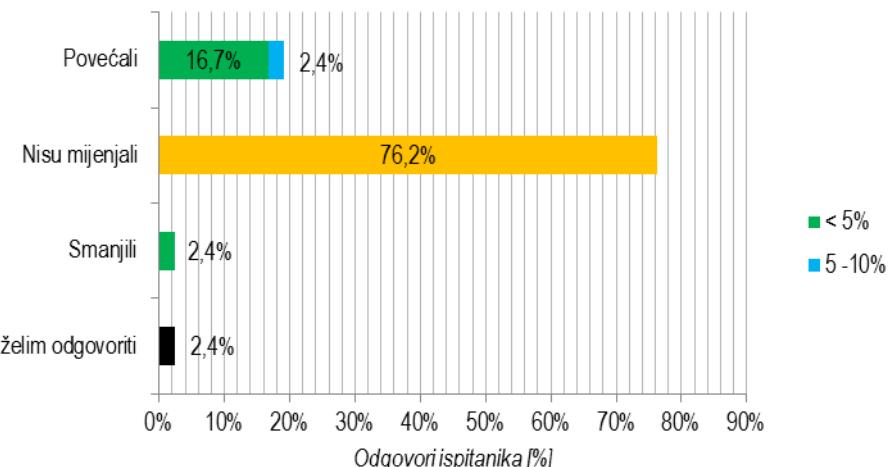
Nakon izvedbe kružnog raskrižja:



Grafikon 5.1. Odgovori ispitanika o utjecaju raskrižja na promet u ulici (Beč)

Grafikonom 5.1. prikazana su mišljenja ispitanika o utjecaju novog kružnog raskrižja na promet u ulici i susjedstvu. Većina ispitanika (73,8%) smatra da se promet nije mijenjao u ulici nakon izvedbe kružnog raskrižja, dok manji broj ispitanika (7,1%) tvrdi da se promet u ulici smanjio. Više od pola ispitanika (57,1%) primjećuje bolju protočnost raskrižja kroz smanjenja zastoja, odnosno kroz povećanje mjesta za prilaz vozila kupaca (23,8%) te vozila dostavljača (21,4%).

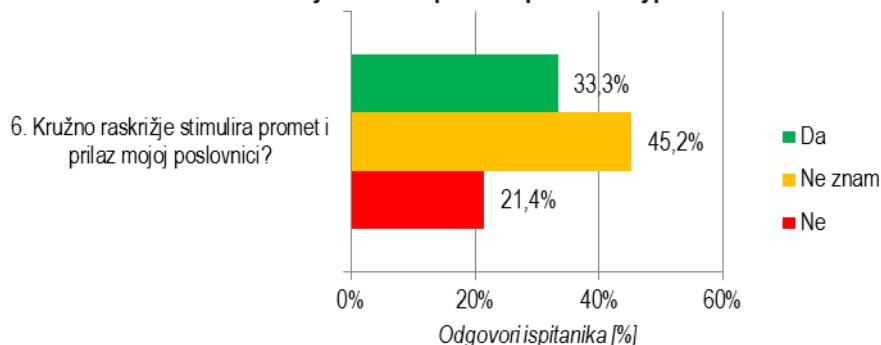
5. Nakon izvedbe kružnog raskrižja prihodi Vaše poslovnice su/se?



Grafikon 5.2. Odgovori ispitanika o utjecaju raskrižja na prihode poslovnog objekta (Beč)

Prihodi poslovnih objekata u 76,2% slučajeva se nisu mijenjali, povećanje prihoda je zabilježeno u 21,5% (od toga 16,7% povećanje manje od 5% i 2,4% od 5 – 10%) ispitanih poslovnica, te smanjenje prihoda manje od 5% na 2,4% uzorka.

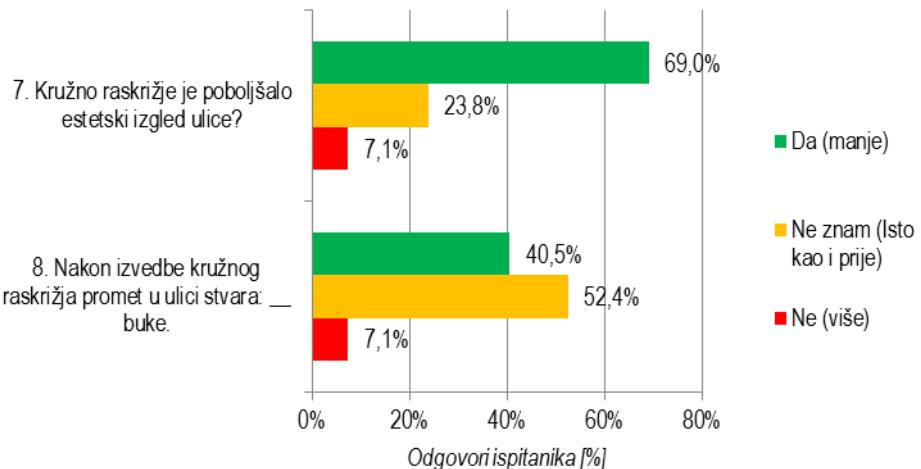
6. Kružno raskrižje stimulira promet i prilaz Vašoj poslovnici?



Grafikon 5.3. Odgovori ispitanika o utjecaju raskrižja na promet i prilazu poslovnom objektu (Beč)

Pitanjem prikazanim na Grafikonu 5.3. napravljena je sinteza prijašnjih pitanja koja su se odnosila na utjecaj raskrižja na promet u ulici te promet (prihode) u poslovnici. Malo manje od pola ispitanika (45,2%) se izjasnilo da ne zna da li kružno raskrižje stimulira prometnu potražnu u poslovcu, dok je trećina (33,3%) ispitanika potvrđno odgovorila na ovo pitanje.

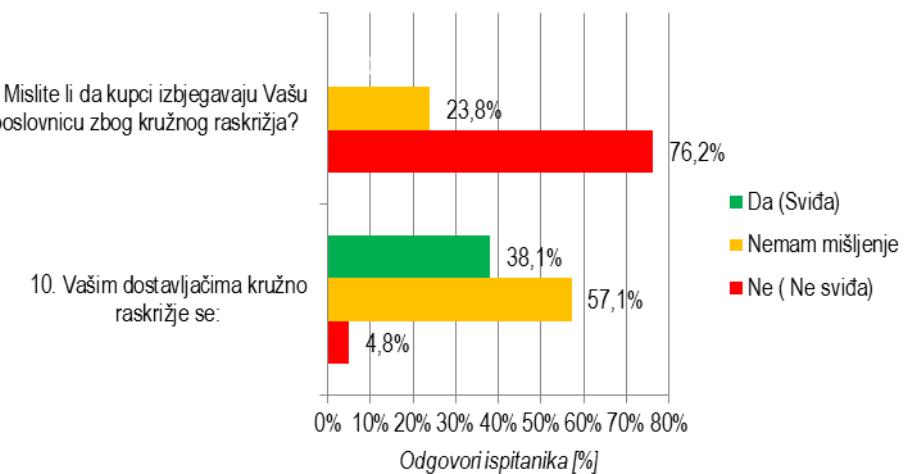
Ujecaj kružnog raskrižja na estetiku ulice i okoliš



Grafikon 5.4. Odgovori ispitanika o utjecaju raskrižja na estetiku ulice i okoliš (Beč)

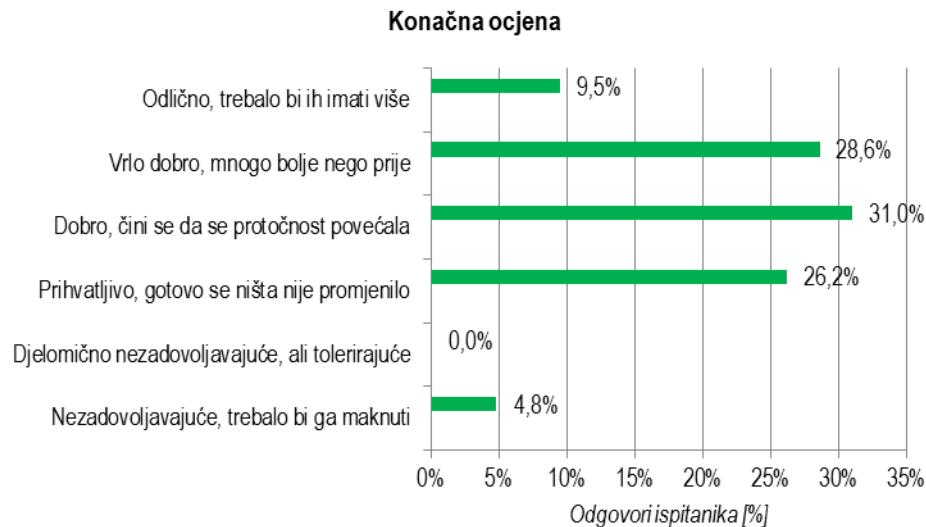
Gotovo tri četvrtine (69,0%) ispitanih svjedoče ljestvom estetskom izgledu ulice nakon implementacije kružnog raskrižja. Također, 40,5% ih tvrdi da promet u ulici stvara manje buke.

Mišljenje o kupcima i dostavljačima



Grafikon 5.5. Odgovori ispitanika o kupcima i dostavljačima (Beč)

Zanimljivo je primjetiti da ispitanici na deveto pitanje nisu ponudili niti jedan negativan odgovor, odnosno čak 76,2% ispitanika (vlasnika poslovnih objekata) ne misli da kupci izbjegavaju njegovu poslovnicu zbog kružnog raskrižja, također 38,1% ispitanih smatra da se njihovim dostavljačima sviđa kružno raskrižje.



Grafikon 5.6. Konačna ocjena raskrižja – poslovni objekti (Beč)

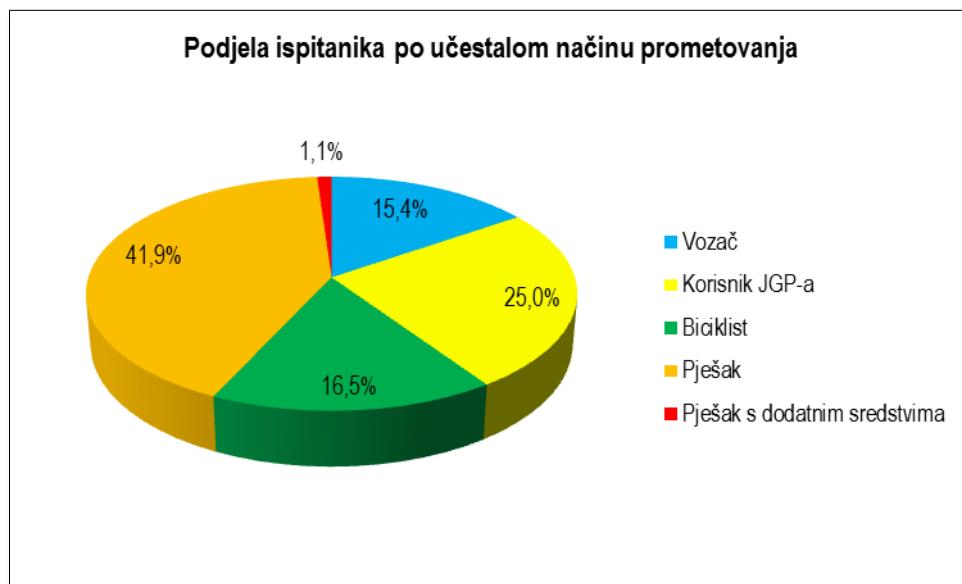
Većina ispitanika (31%) i (28,6%) je ocijenila kružno raskrižje s dobrom, odnosno vrlo dobrom ocjenom. Odličnu ocjenu raskrižje je dobilo od 9,5% ispitanih, dok ga je najlošijom ocjenom ocijenilo 4,8% ispitanih.

- Potrošači i lokalno stanovništvo*

Istraživanjem mišljenja potrošača i lokalnog stanovništva u Beču je prikupljeno 500 uzoraka. Ispitanici su podijeljeni u skupine prema spolu, dobi, lokaciji stanovanja i načinu prometovanja (Tablica 5.1. i Slika 5.1.).

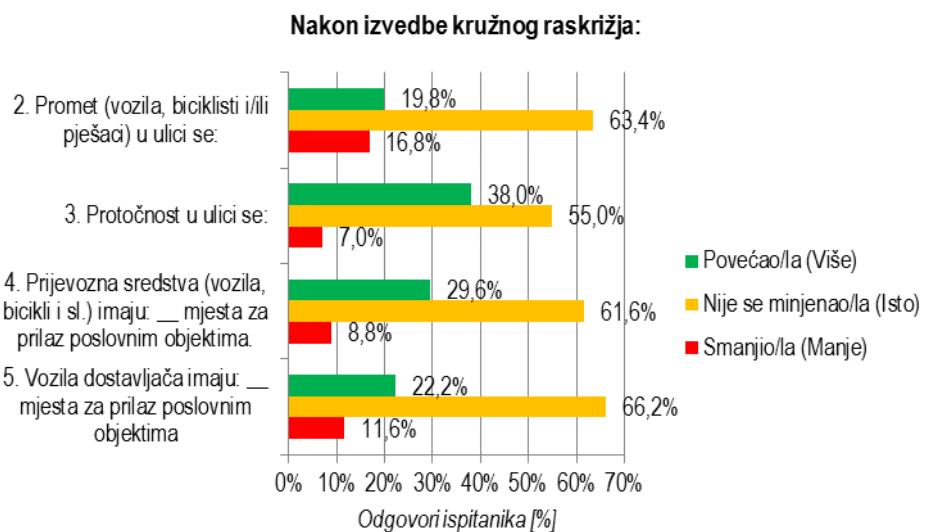
Tablica 5.1. Podjela ispitanika prema spolu, dobnim skupinama i lokaciji stanovanja (Beč)

| Dob | Stanovništvo | | Lokalni | |
|---------------|--------------|-------|---------|-------|
| | m | ž | m | ž |
| 17-27 | 59 | 49 | 27 | 14 |
| | 11,8% | 9,8% | 5,4% | 2,8% |
| 28-45 | 59 | 61 | 20 | 19 |
| | 11,8% | 12,2% | 4,0% | 3,8% |
| >50 | 62 | 47 | 47 | 36 |
| | 12,4% | 9,4% | 9,4% | 7,2% |
| Σ | 180 | 157 | 94 | 69 |
| | 36,0% | 31,4% | 18,8% | 13,8% |
| | | | | 500 |



Slika 5.1. Podjela ispitanika prema učestalom načinu prometovanja (Beč)

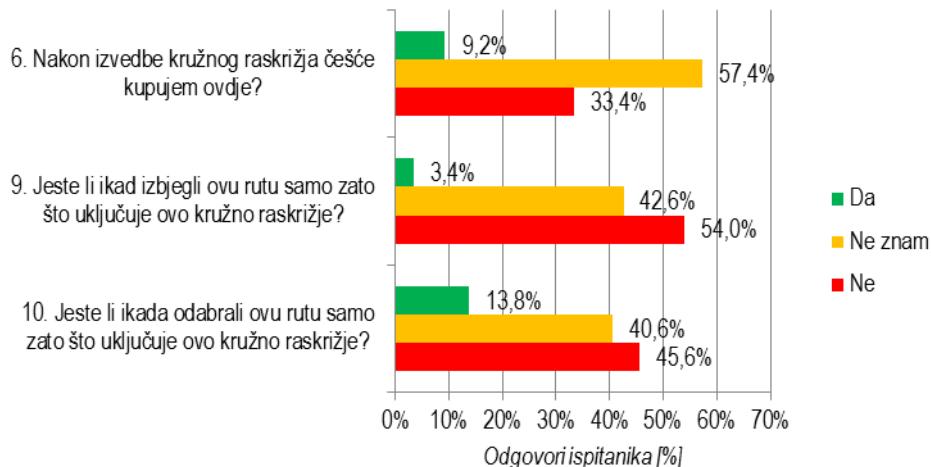
Najveći postotak ispitanika predstavljaju muškarci (54,8%), a dobne skupine su ravnomjerno raspoređene. Pješaci dominiraju (41,9%) u skupini učestalog načina prometovanja, najmanje je zastupljen broj pješaka s dodatnim sredstvima (1,1%).



Grafikon 5.7. Odgovori korisnika o utjecaju raskrižja na promet u ulici (Beč)

Prema odgovorima korisnika (19,8%) nakon izvedbe kružnog raskrižja promet u ulici se povećao, Malo preko pola ispitanika (55,0%) smatra da izgradnja kružnog raskrižja nije utjecala na propusnu moć. Gotovo trećina (29,6%), odnosno četvrtina (22,2%) ispitanika potvrđuje povećanje prilaznih mesta kupaca, odnosno dostavnih mesta.

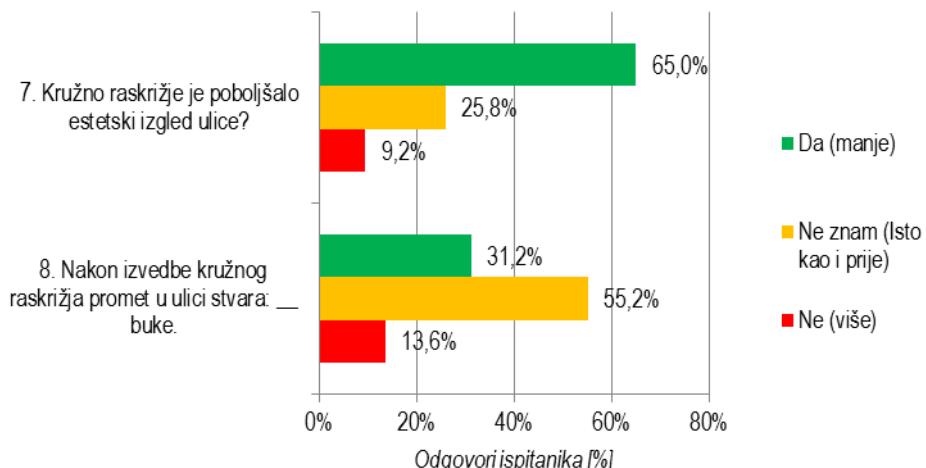
Utjecaj kružnog raskrižja na potrošače



Grafikon 5.8. Utjecaj kružnog raskrižja na potrošače (Beč)

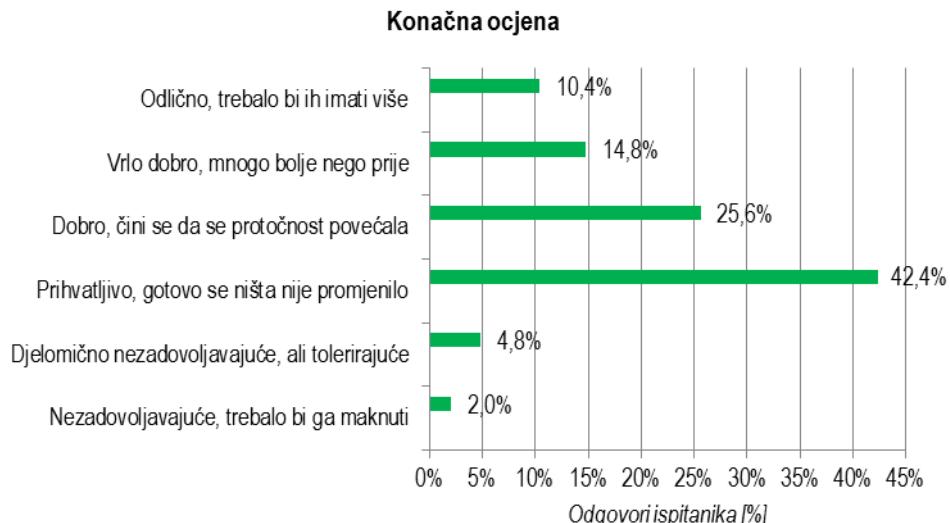
Iz Grafikona 5.8. vidljivo je da kružno raskrižje nema bitan utjecaj na potrošače prilikom odabira lokacije kupovine te kod odabira rute putovanja.

Ujecaj kružnog raskrižja na estetiku ulice i okoliš



Grafikon 5.9. Odgovori potrošača o utjecaju raskrižja na estetiku ulice i okoliš (Beč)

Većina ispitanika (65,0%) pozdravlja raskrižje u vidu poboljšanja estetskog izgleda ulice i susjedstva, malen broj ispitanika (9,2%) se ne slaže s mišljenjem većine, odnosno im se ne sviđa hortikultурno uređenje prometnice. Više od polovine ispitanika (55,2%) smatra da se razina buke na ulici nije mijenjala, dok više od desetine (13,6%) primjećuje više buke.



Grafikon 5.10. . Konačna ocjena – potrošači (Beč)

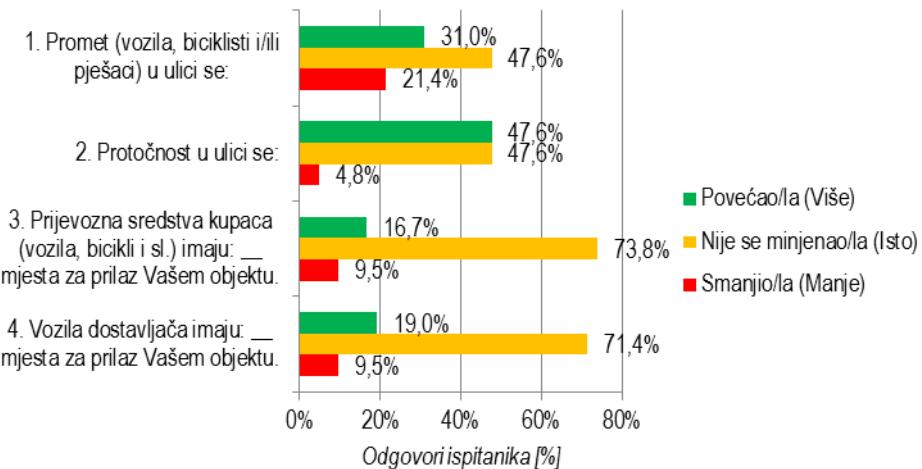
Grafikonom 5.10. prikazana je konačna ocjena raskrižja prema odgovorima potrošača, većina ispitanika (42,4%) ocijenila je dobrom cijenom raskrižje, iznimno malen broj potrošača udijelio je djelomično nezadovoljavajuću (4,8%), odnosno nezadovoljavajuću (2%) ocjenu raskrižju.

5.1.2. Zadar

- *Poslovni objekti*

Istraživanjem kružnih raskrižja u Zadru su anketirana ukupno 42 (32,6% -od ukupnog broja) poslovna objekta. Rezultati su prikazani generalnim grafikonima svih uzoraka prema skupini pitanja – prometni utjecaj, utjecaj na estetiku i okoliš, mišljenje o kupcima i dostavljačima, te konačnom ocjeni raskrižja.

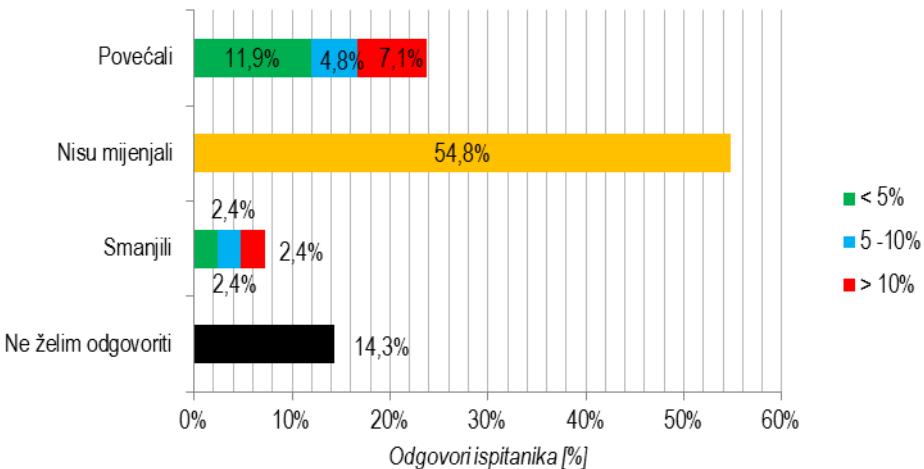
Nakon izvedbe kružnog raskrižja:



Grafikon 5.11. Odgovori ispitanika o utjecaju raskrižja na promet u ulici (Zadar)

Prema odgovorima ispitanika (31,0%) promet na ulici se povećao nakon rekonstrukcije raskrižja, glede protočnosti mišljenja su izjednačena, polovina ispitanika (47,6%) primjećuje pozitivne promjene u protočnosti ulice, dok druga polovica (47,6%) smatra da nema promjena. Mišljenja se slažu kod prilaza objektu tvrdeći da vozila kupaca (73,8%), odnosno dostavna vozila (71,4%) imaju isto mjesta za prilaz.

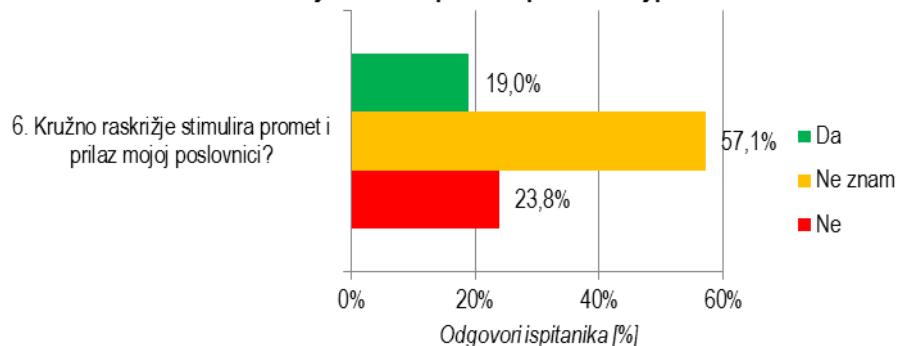
5. Nakon izvedbe kružnog raskrižja prihodi Vaše poslovnice su/se?



Grafikon 5.12. Odgovori ispitanika o utjecaju raskrižja na prihode poslovnog objekta (Zadar)

Prihodi se nisu mijenjali u 54,8% ispitanih poslovnica, zabilježeno je povećanje prihoda od 23,8% (11,9% - manje od 5%, 4,8% - od 5 do 10% te 7,1% preko 10%), odnosno smanjenje od 7,2%.

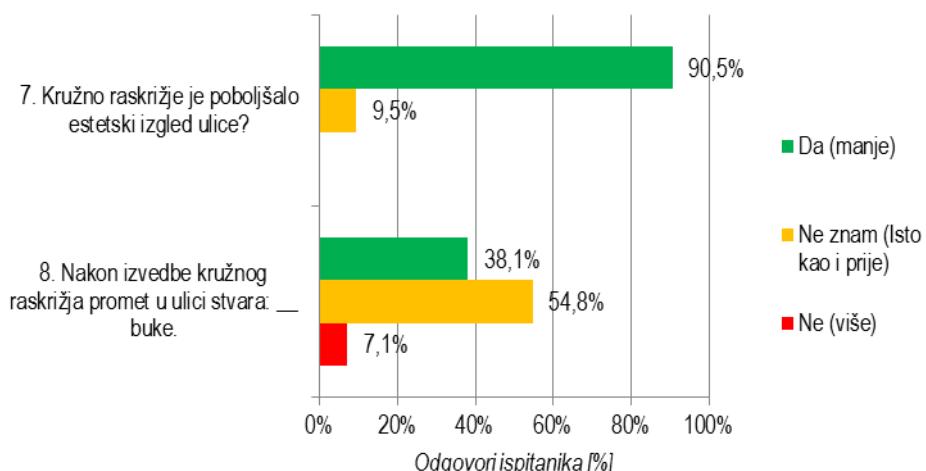
6. Kružno raskrižje stimulira promet i prilaz Vašoj poslovniči?



Grafikon 5.13. Odgovori ispitanika o utjecaju raskrižja na promet i prilazu poslovnom objektu (Zadar)

Grafikonom 5.13. prikazani su odgovori ispitanika o utjecaju raskrižja na promet i prilaz poslovnom objektu. Manje od četvrtine ispitanike (23,8%) smatra da raskrižje ne stimulira promet i prilaz njihovoј poslovniči, odnosno više od polovice ispitanih (57,1%) izjasnilo se da ne zna, te ostatak ispitanih (23,8%) je ogovorilo potvrđno.

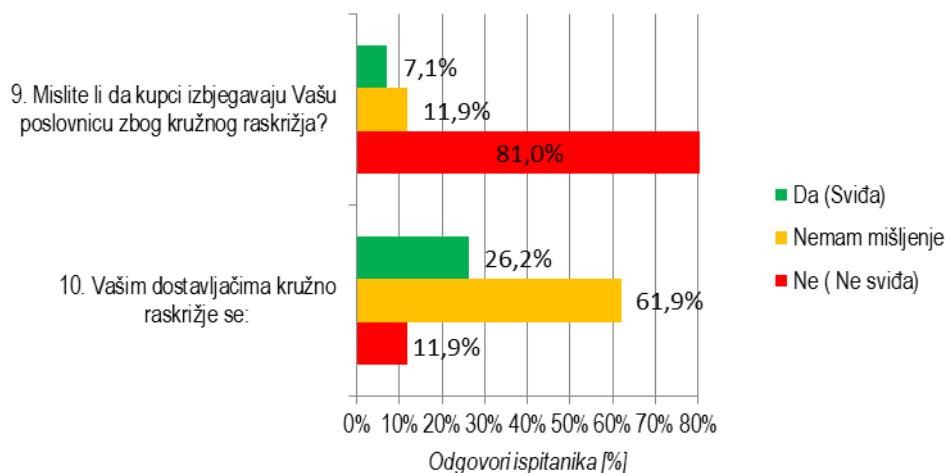
Ujecaj kružnog raskrižja na estetiku ulice i okoliš



Grafikon 5.14. Odgovori ispitanika o utjecaju raskrižja na estetiku ulice i okoliš (Zadar)

Kružna raskrižja poboljšavaju estetski izgled ulice tvrdi ispitanici (90,5%), ostalih (9,5%) ne zna. Također ispitanici (38,1%) smatraju da promet na ulici stvara manje buke, dok se malen broj ispitanih (7,1%) se izjasnilo o većoj buci nakon izvedbe kružnog raskrižja.

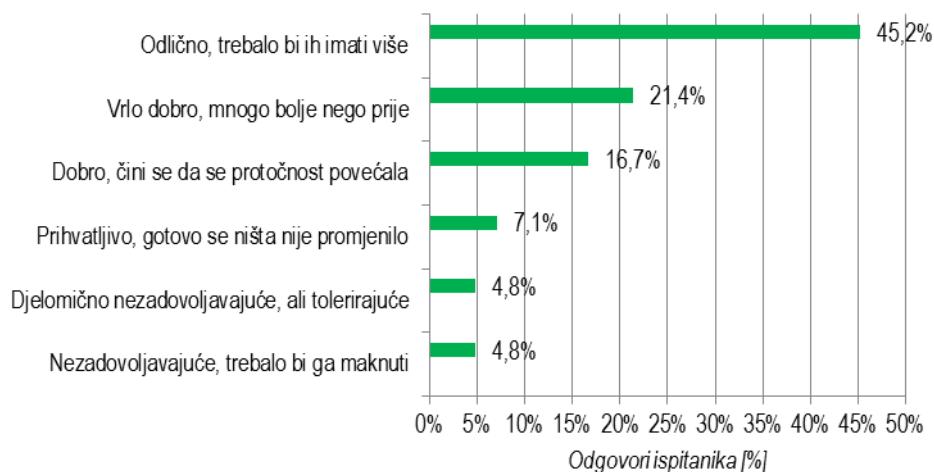
Mišljenje o kupcima i dostavljačima



Grafikon 5.15. Odgovori ispitanika o kupcima i dostavljačima (Zadar)

Vlasnici poslovnih objekata (81,0%) ne smatraju da kupci izbjegavaju njihove poslovnice zbog kružnog raskrižja te misle (26,2%) da je njihovom dostavljačima raskrižje sviđa.

Konačna ocjena



Grafikon 5.16. Konačna ocjena – poslovni objekti (Zadar)

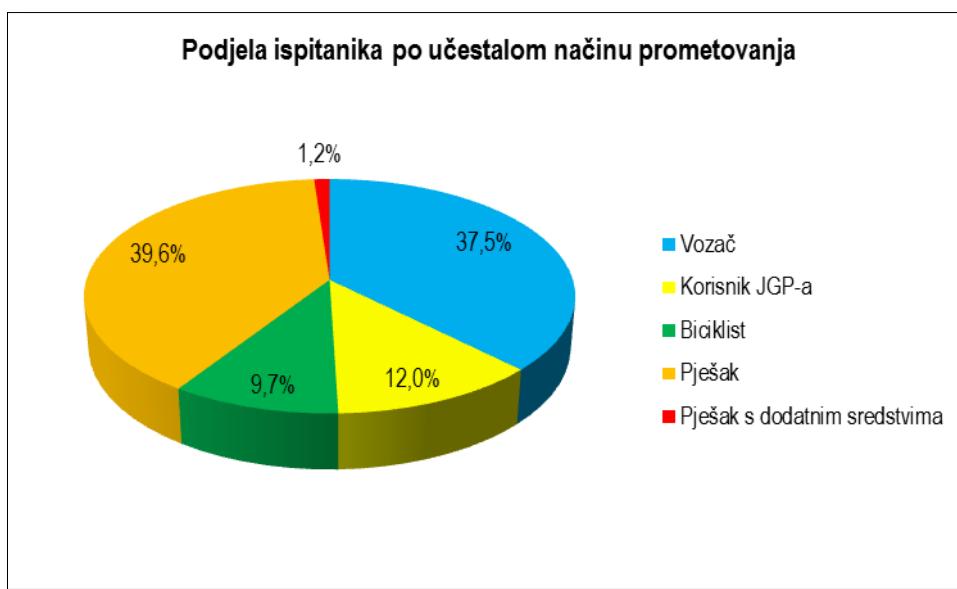
Iz Grafikona 5.16. vidljivo je da konačna ocjena kružnih raskrižja u Zadru, odličnu ocjenu raskrižje je dobilo od 45,2% ispitanih, te vrlo dobru i dobru od 21,4%, odnosno 16,7% ispitanih. Najlošiju ocjenu dalo je 4,8% anketiranih.

- *Potrošači i lokalno stanovništvo*

Istraživanjem u Zadru prikupljeno je 500 anketa s mišljenjima potrošača i lokalnog stanovništva o kružnim raskrižjima. Ispitanici su podijeljeni u skupine prema spolu, dobi, lokaciji stanovanja i načinu prometovanja (Tablica 5.2. i Slika 5.2.).

Tablica 5.2. Podjela ispitanika prema spolu, dobnim skupinama i lokaciji stanovanja (Zadar)

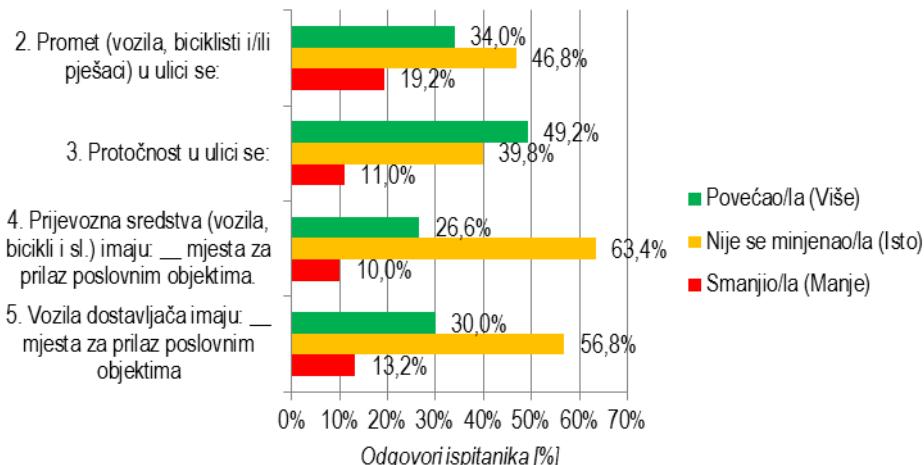
| Dob | Stanovništvo | | Lokalni | |
|-------|--------------|-------|---------|-------|
| | m | ž | m | ž |
| 17-27 | 88 | 77 | 30 | 23 |
| | 17,6% | 15,4% | 6,0% | 4,6% |
| 28-45 | 53 | 71 | 33 | 27 |
| | 10,6% | 14,2% | 6,6% | 5,4% |
| >50 | 24 | 29 | 23 | 22 |
| | 4,8% | 5,8% | 4,6% | 4,4% |
| Σ | 165 | 177 | 86 | 72 |
| | 33,0% | 35,4% | 17,2% | 14,4% |
| | | | | 500 |



Slika 5.2. Podjela ispitanika prema učestalom načinu prometovanja (Zadar)

Ispitanici su gotovo ravnomjerno raspoređeni prema spolu, u dobnim skupinama dominantniji su mlađi ispitanici (od 17 – 28 godina). Prema načinu prometovanja većina ispitanika u prometu sudjeluje kao pješaci (39,6%) i vozači (37,5%), te kao korisnici javnog gradskog prijevoza (12,0%) i biciklisti (9,7%). Najmanje je zastupljen broj pješaka s dodatnim sredstvima (1,2%).

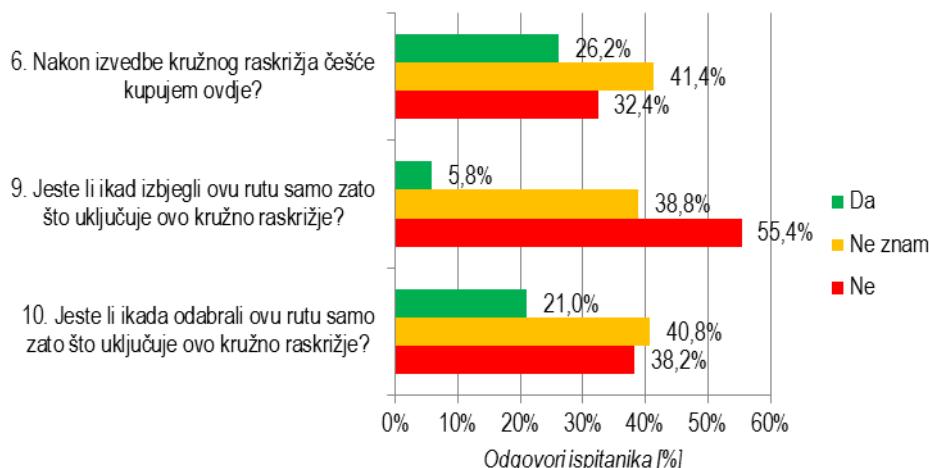
Nakon izvedbe kružnog raskrižja:



Grafikon 5.17. Odgovori korisnika o utjecaju raskrižja na promet u ulici (Zadar)

Većina ispitanika (46,8%) smatra da se promet u ulici nije mijenjao, petina ispitanika (19,2%) svjedoči smanjenju prometa u ulici. Protočnost se povećala prema mišljenju polovine ispitanika (49,2%), dok ostatak smatra da se nije mijenjala (39,8%), odnosno tvrdi da se smanjila (11,0%). Mišljenja se slažu kod mjesta za prilaz objektu, više od četvrtine ispitanih potvrđuje povećanje prilaznih mesta vozilima kupaca (26,6%) te dostavnih vozila (30%).

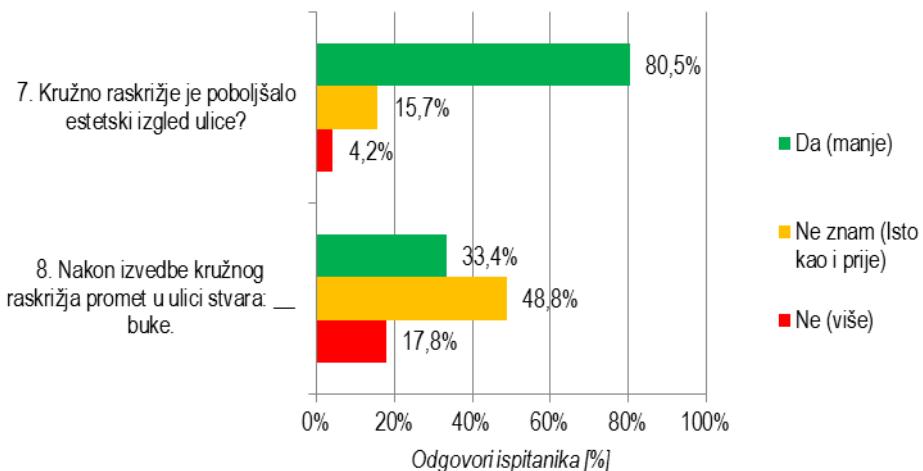
Utjecaj kružnog raskrižja na potrošače



Grafikon 5.18. Utjecaj kružnog raskrižja na potrošače (Zadar)

Grafikon 5.18. pokazuje da više od četvrtine ispitanika (26,2%) nakon izvedbe kružnog raskrižja češće koristi poslovne objekte u blizini. Malen broj ispitanika izbjegava (5,8%), odnosno odabire rutu (21,0%) koja uključuje kružno raskrižje.

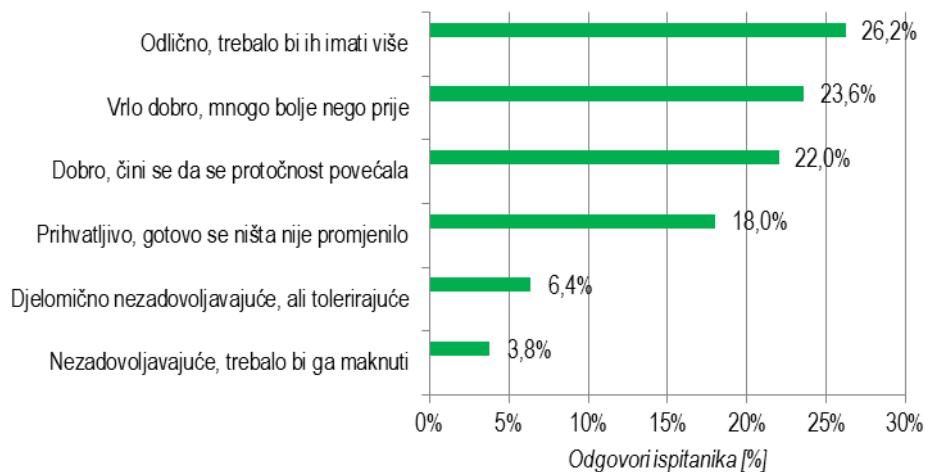
Ujecaj kružnog raskrižja na estetiku ulice i okoliš



Grafikon 5.19. Odgovori potrošača o utjecaju raskrižja na estetiku ulice i okoliš (Zadar)

Većina ispitanika (80,8%) potvrdila je estetsko poboljšanje ulice i susjedstva, ostatak tvrdi da ne zna (15,7%) odnosno smatra da nije došlo do estetskog poboljšanja (4,2%). Glede buke gotovo polovina ispitanika (48,8%) ne primjećuje promjene, odnosno trećina (33,4%) primjećuje manje buke nakon izvedbe kružnog raskrižja.

Konačna ocjena



Grafikon 5.20. Konačna ocjena – potrošači (Zadar)

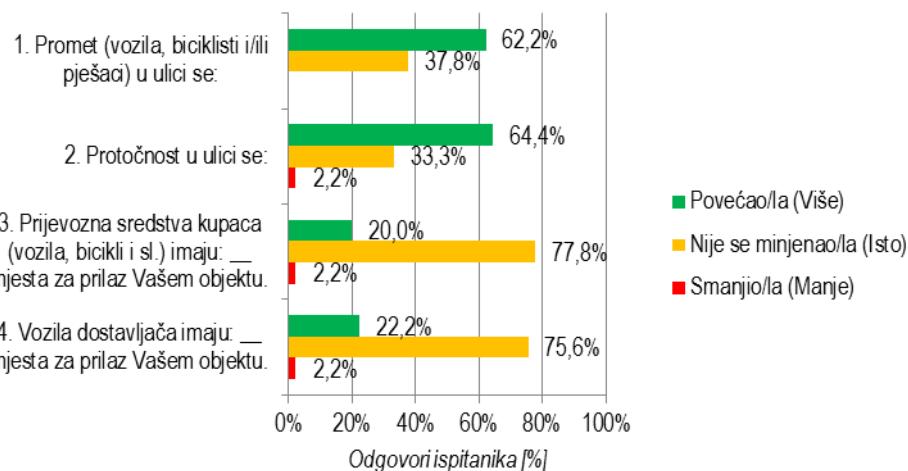
Većina ispitanih je ocijenila raskrižja s odličnom (26,2%), vrlo dobrom (23,6%) te dobrom (22,0%) ocjenom. Najlošiju ocjenu raskrižja su dobila od 3,8% ispitanika.

5.1.3. Zagreb

- *Poslovni objekti*

Istraživanje u Zagrebu je obuhvatilo ukupno 44 (34,8% od ukupnog broja) poslovna objekta. Rezultati su prikazani generalnim grafikonima svih uzoraka prema skupini pitanja – prometni utjecaj, utjecaj na estetiku i okoliš, mišljenje o kupcima i dostavljačima, te konačnom ocjeni raskrižja.

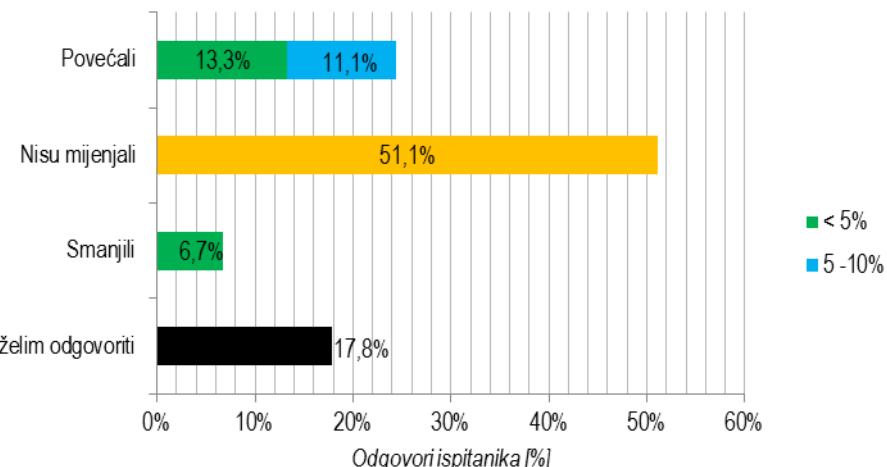
Nakon izvedbe kružnog raskrižja:



Grafikon 5.21. Odgovori ispitanika o utjecaju raskrižja na promet u ulici (Zagreb)

Većina ispitanika (62,2%) potvrđuje povećanje prometa u ulici nakon izvedbe kružnog raskrižja, ostatak (37,8%) smatra da se nije mijenjao. Također više od polovine (64,4%) ispitanika primjećuje povećanje propusnosti kroz smanjenje zastoja. Više od tri četvrtine ispitanika smatra da se prilazna mjesta vozilima kupaca (77,8%), odnosno dostavnim vozilima (75,6%) ostala ista nakon rekonstrukcije raskrižja.

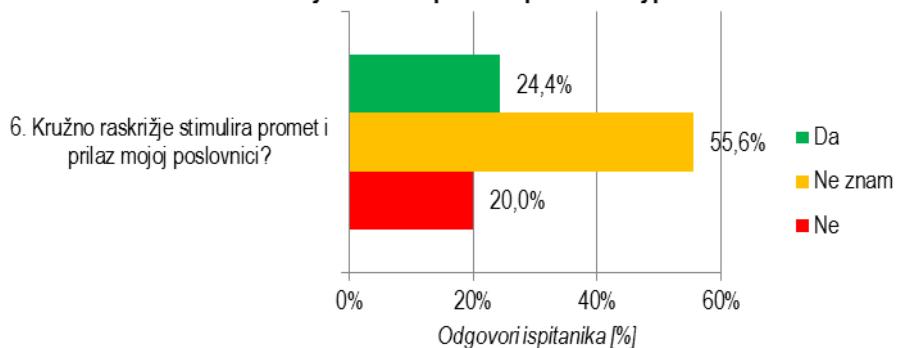
5. Nakon izvedbe kružnog raskrižja prihodi Vaše poslovnice su/se?



Grafikon 5.22. Odgovori ispitanika o utjecaju raskrižja na prihode poslovnog objekta (Zagreb)

Prihodi poslovnica u 51,1% slučajeva se nisu mijenjali, povećanje je zabilježeno na 24,4% uzorka (13,3% - manje od 5% i 11,1% od 5 do 10%). odnosno smanjenje od 6,7%.

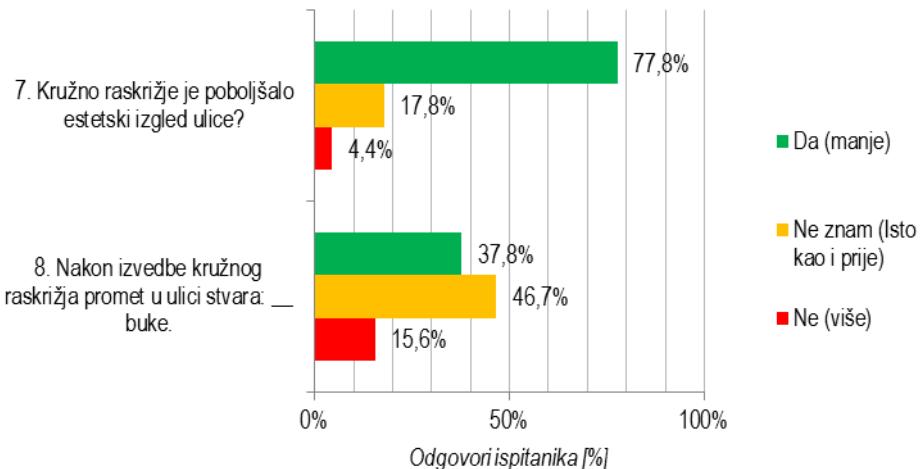
6. Kružno raskrižje stimulira promet i prilaz Vašoj poslovniči?



Grafikon 5.23. Odgovori ispitanika o utjecaju raskrižja na promet i prilazu poslovnom objektu (Zagreb)

Grafikonom 5.23. prikazani su odgovori ispitanika. Odgovori su podjednaki, četvrtina ispitanih smatra da raskrižje stimulira promet i prilaz njihovoj poslovnicu (24,4%), dok se ostali ne smatraju (20,0%), odnosno ne znaju (55,6%).

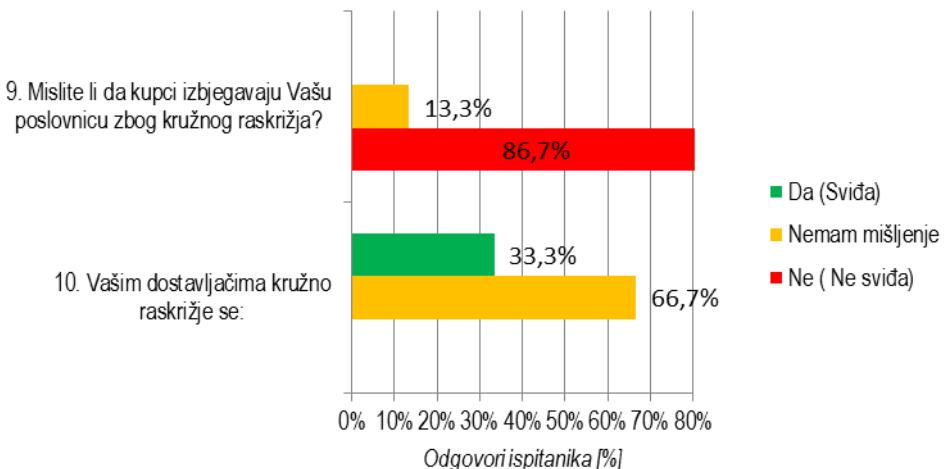
Ujecaj kružnog raskrižja na estetiku ulice i okoliš



Grafikon 5.24. Odgovori ispitanika o utjecaju raskrižja na estetiku ulice i okoliš (Zagreb)

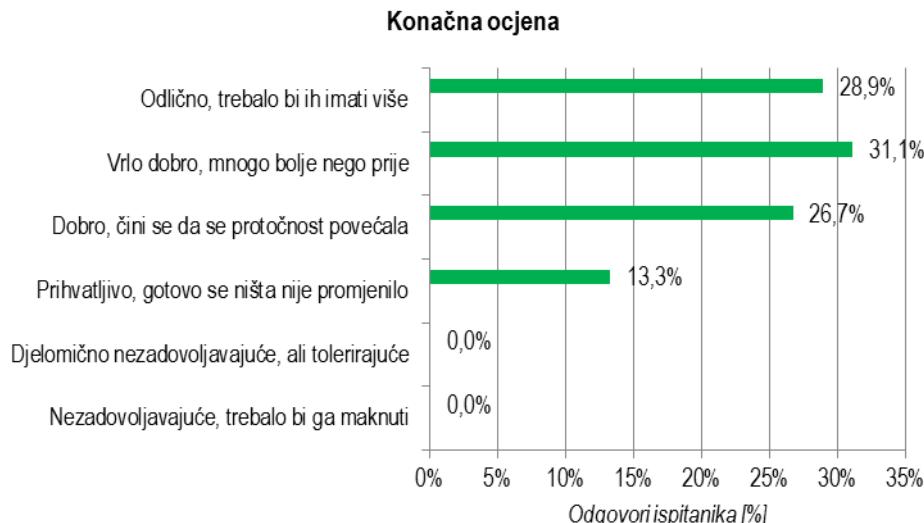
Više od tri četvrtine (77,8%) ispitanih smatra da kružno raskrižje poboljšava izgled ulice, manji je broj onih (4,4%) koji se ne slažu. Glede buke, gotovo polovina ispitanika (46,7%) smatra da se razina buke nije mijenjala, ostatak ispitanika primjećuje manje (37,8%), odnosno više (15,6%) buke nakon izvedbe kružnog raskrižja.

Mišljenje o kupcima i dostavljačima



Grafikon 5.25. Odgovori ispitanika o kupcima i dostavljačima (Zagreb)

Vlasnici uglavnom ne smatraju (86,7%) ili nemaju mišljenje (13,3%) o tome da li kupci izbjegavaju njihovu poslovnicu zbog raskrižja. Jedna trećina ispitanika (33,3%) misli da se kružno raskrižje sviđa dostavljačima, ostatak (66,7%) nema mišljenje.



Grafikon 5.26. Konačna ocjena raskrižja – poslovni objekti (Zagreb)

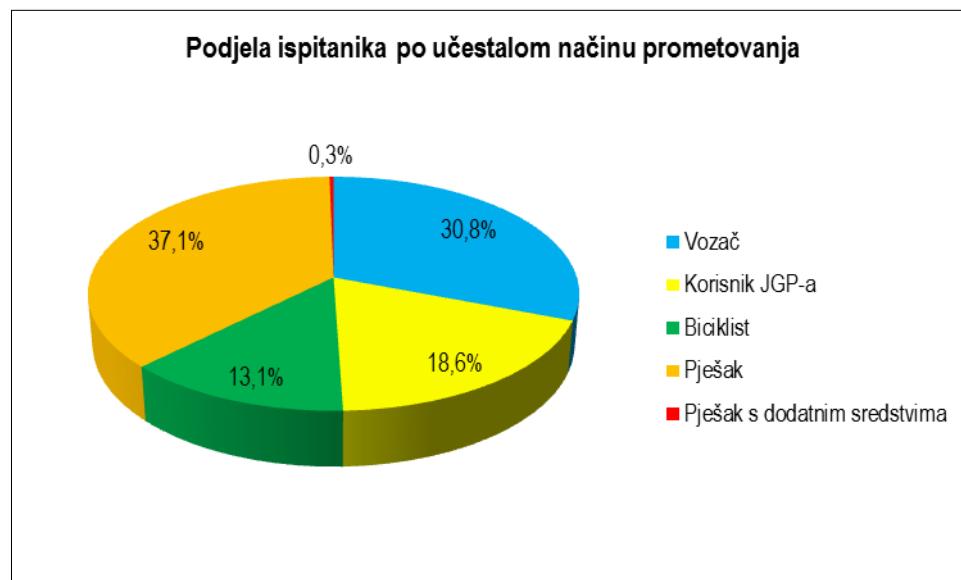
Najviše ispitanika je raskrižja ocijenilo s vrlo dobrom ocjenom (31,1%), više od četvrtine ispitanika je raskrižju dalo odličnu (28,9%) odnosno dobru (26,7%) ocjenu. Zanimljivo je primijetiti da ispitanici nisu niti jednom ocijenili raskrižje s lošom odnosnom najlošijom ocjenom.

- Potrošači i lokalno stanovništvo*

Istraživanjem u Zagrebu prikupljeno je 500 anketa s mišljenjima potrošača i lokalnog stanovništva o kružnim raskrižjima. Ispitanici su podijeljeni u skupine prema spolu, dobi, lokaciji stanovanja i načinu prometovanja (Tablica 5.3. i Slika 5.3.).

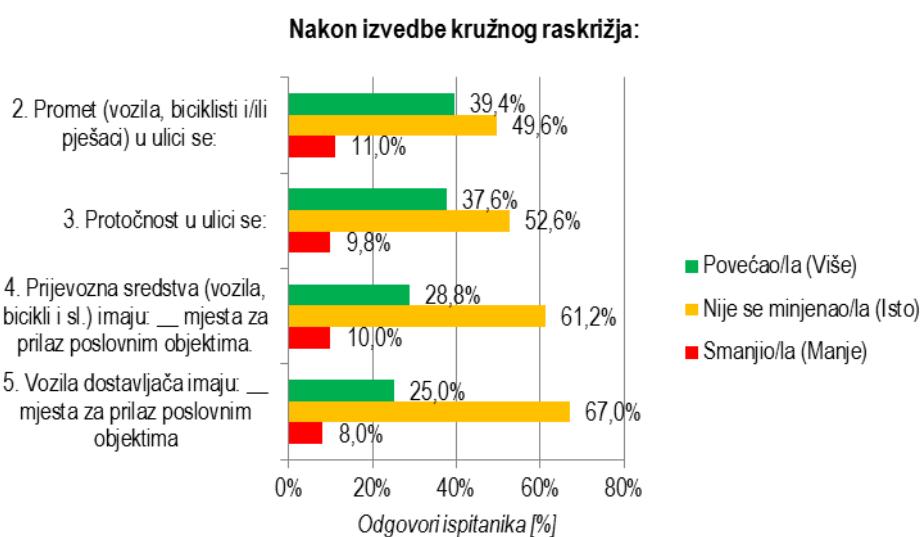
Tablica 5.3. Podjela ispitanika prema spolu, dobnim skupinama i lokaciji stanovanja (Zagreb)

| Dob | Stanovništvo | | Lokalni | |
|----------|--------------|-------|---------|------|
| | m | ž | m | ž |
| 17-27 | 78 | 53 | 12 | 9 |
| | 15,6% | 10,6% | 2,4% | 1,8% |
| 28-45 | 122 | 108 | 12 | 15 |
| | 24,4% | 21,6% | 2,4% | 3,0% |
| >50 | 30 | 25 | 15 | 21 |
| | 6,0% | 5,0% | 3,0% | 4,2% |
| Σ | 230 | 186 | 39 | 45 |
| | 46,0% | 37,2% | 7,8% | 9,0% |
| | | | | 500 |



Slika 5.3. Podjela ispitanika prema učestalom načinu prometovanja (Zagreb)

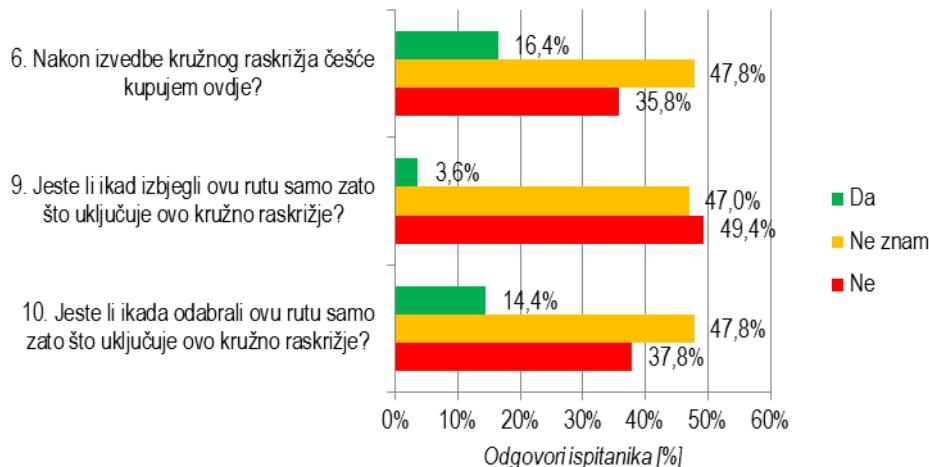
Ispitanici su ravnomjerno raspoređeni prema spolu, u dobnim skupinama dominantniji su mlađi ispitanici (od 27 do 45 godina). Prema učestalom načinu prometovanja najviše je pješaka (37,1%) te vozača (30,8%), manje su zastupljeni korisnici javnog gradskog prijevoza (18,6%) i biciklisti (13,1%).



Grafikon 5.27. Odgovori korisnika o utjecaju raskrižja na promet u ulici (Zagreb)

Većina ispitanika (49,6%) smatra da se promet u ulici nije mijenjao, ostali ispitanici tvrde da se povećao (39,4%) odnosno smanjio (11,0%). Protočnost je ostala ista izjavilo je više od polovice ispitanih (52,6%) ostatak misli da povećala (37,6%) odnosno smanjila (9,8%). Mišljenja su slična kod mjesta za prilaz vozila kupaca i dostavnih vozila.

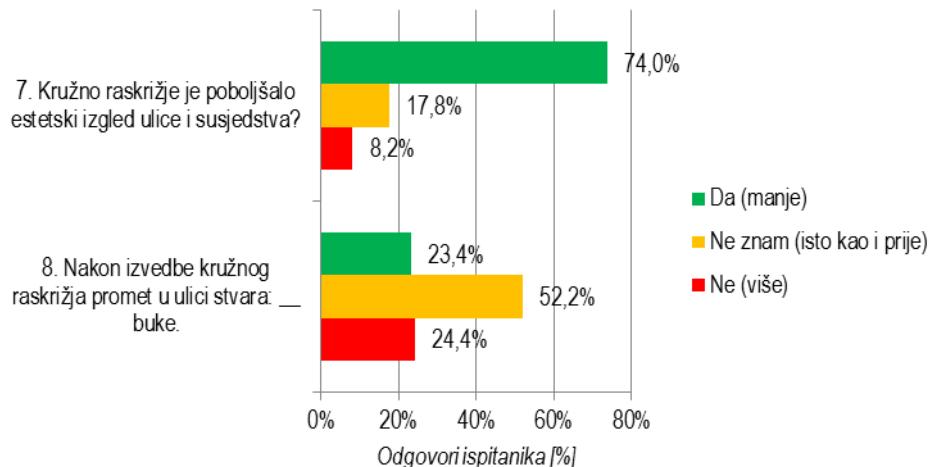
Utjecaj kružnog raskrižja na potrošače



Grafikon 5.28. Utjecaj kružnog raskrižja na potrošače (Zagreb)

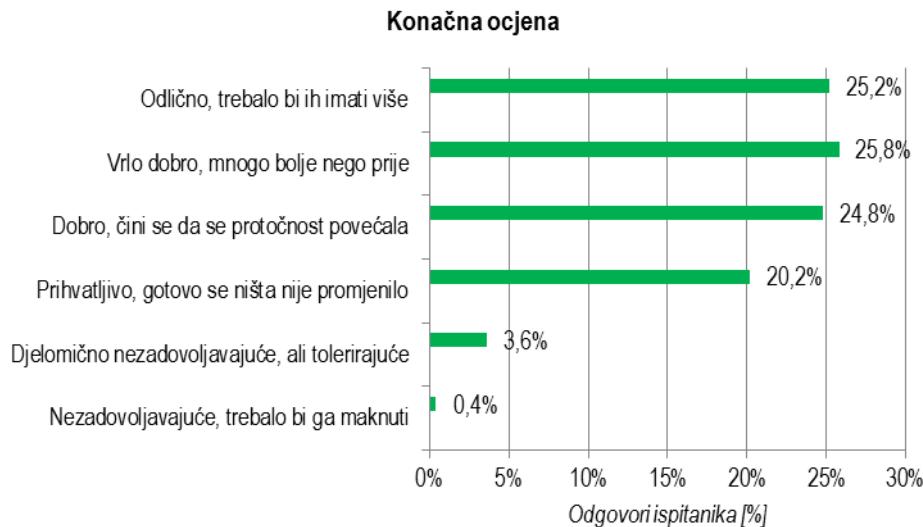
Iz Grafikona 5.28. vidljivo je da više od trećine ispitanika (35,8%) češće ne koristi poslovne usluge objekata u blizini novog kružnog raskrižja. Također, više od trećine ne bira rutu putovanja prema kružnom raskrižju.

Utjecaj na estetiku ulice i okoliš



Grafikon 5.29. Odgovori potrošača o utjecaju raskrižja na estetiku ulice i okoliš (Zagreb)

Gotovo tri četvrtine ispitanika (74,0%) vidi poboljšanje ulice u estetskom pogledu nakon izvedbe kružnog raskrižja., manji broj ispitanika (8,2%) smatra suprotno. Polovica ispitanih (52,2%) tvrdi da se razina buke nije mijenjala, ostatak ispitanih primjećuje smanjenje (23,4%) odnosno povećanje (24,4%) buke.

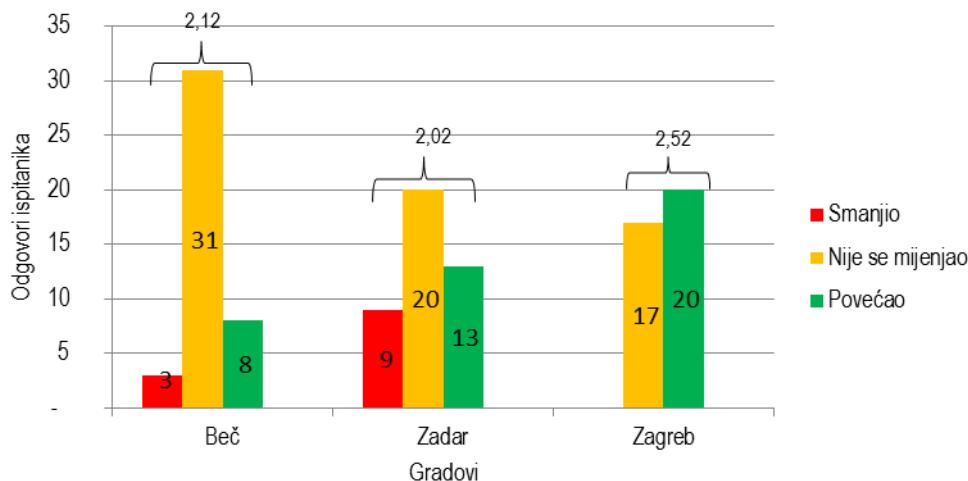


Grafikon 5.30. Konačna ocjena – potrošači (Zagreb)

Najviše ispitanika ocijenilo je kružno raskrižje s visokom ocjenom, odnosno odličnom (25,2%), vrlo dobrom (25,8%) te dobrom (24,8%) ocjenom. Najmanje ispitanika (0,4%) je dalo raskrižju najlošiju ocjenu.

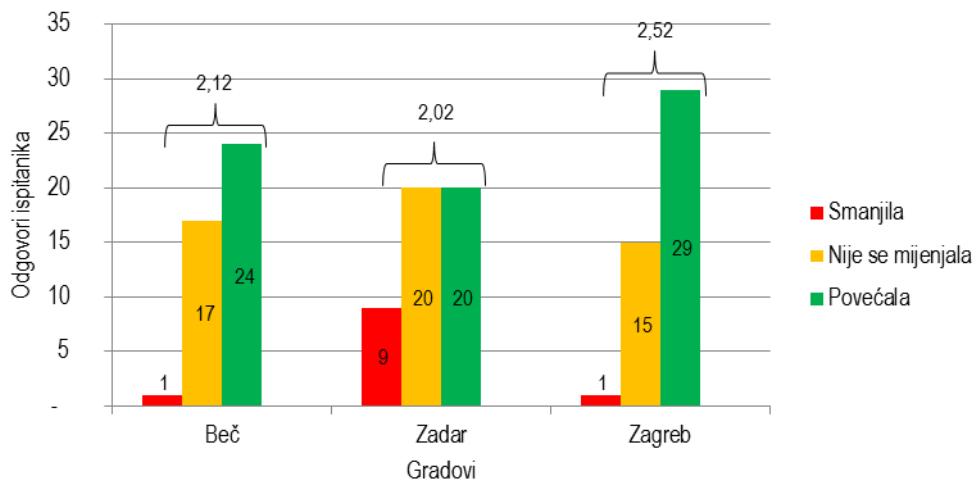
5.1.4. Usporedba rezultata poslovnih anketa

Generalna usporedba svih poslovnih objekata je napravljena prema ključnim pitanjima koja se odnose na **promet u ulici i protočnost, prihode** poslovnice te **konačnu ocjenu raskrižja**. Također, nakon raspodijele poslovnih objekata po sličnim djelatnostima odnosno vrstama usluga koje pružaju napravljena je detaljnija usporedba prema ključnim pitanjima.

1. Promet (vozila, biciklisti i/ili pješaci) u ulici se:


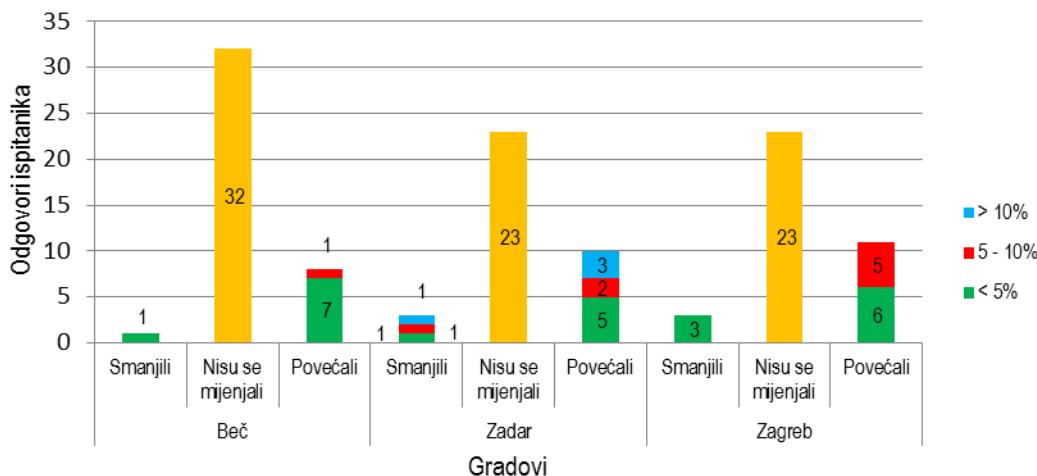
Grafikon 5.31. Odgovori ispitanika o prometu ulici nakon izvedbe kružnog raskrižja

Grafikonom 5.31. su prikazani odgovori ispitanika s prosječnom vrijednošću. Promet u ulici se značajno smanjivao u Zadru te se smanjivao u Beču, dok se u Zagrebu uopće nije smanjivao. Zagrepčani su najviše, a Bečani najmanje puta odgovorili da se promet u ulici povećao nakon izvedbe kružnog raskrižja.

2. Protočnost u ulici se:


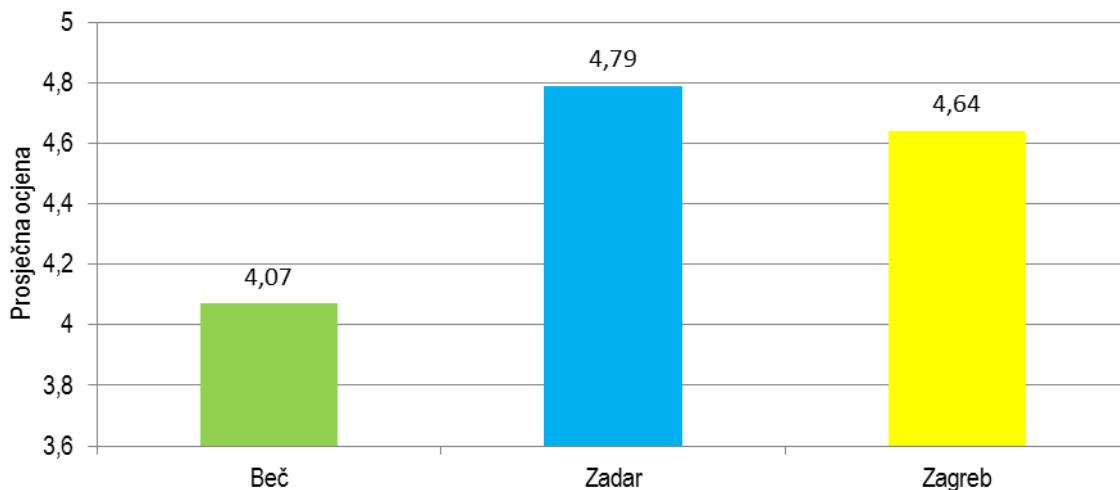
Grafikon 5.32. Odgovori ispitanika o protočnosti ulice nakon izvedbe kružnog raskrižja

Grafikonom 5.32. prikazani su odgovori ispitanika s prosječnom vrijednošću. Protočnost se najviše povećala u Zagrebu (29), a najviše se smanjivala u Zadru (2).

Nakon izvedbe kružnog raskrižja prihodi Vaše poslovnice su se?


Grafikon 5.33. Prikaz utjecaja kružnog raskrižja na profit poslovnice

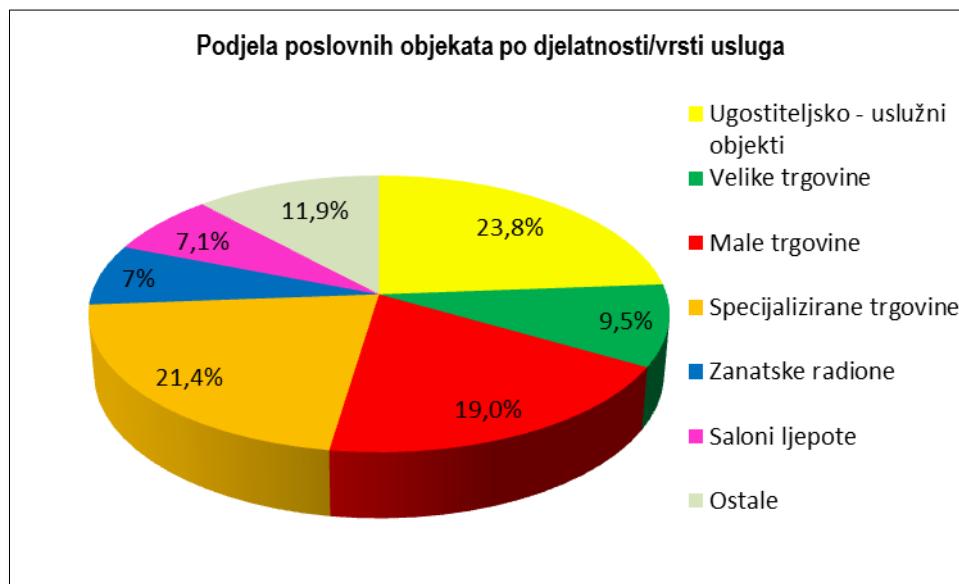
Grafikon 5.33. pokazuje odgovore ispitanika s prosječnom ocjenom, iz grafikona su isključeni odgovori – Ne želim odgovoriti. Profit poslovnica se najviše puta povećavalo i smanjivalo u Zagrebu (11 i 3). U Beču se najviše puta profit nije mijenjalo.

Prosječna ocjena svih raskrižja u gradovima


Grafikon 5.34. Prosječna ocjena svih raskrižja

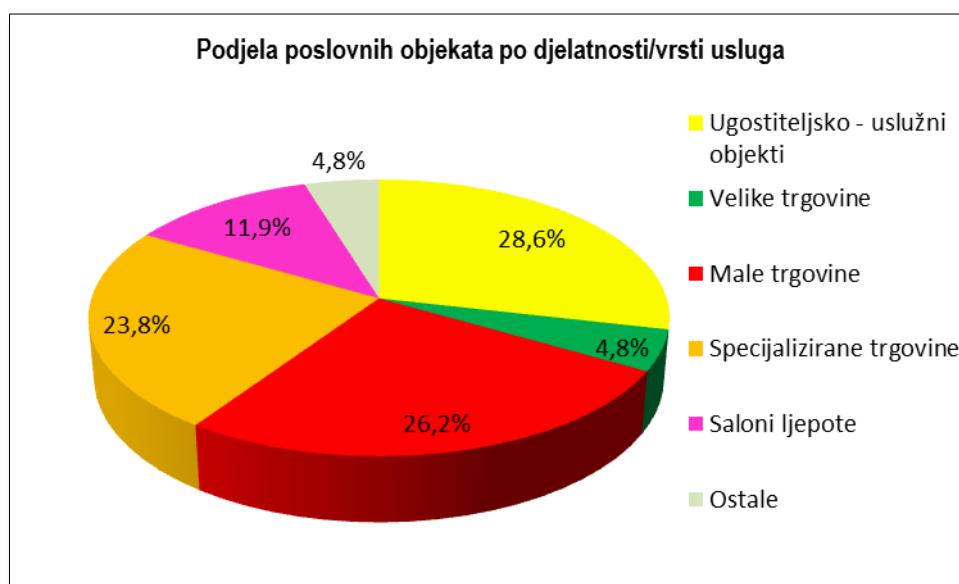
Grafikonom 5.34. prikazane su konačne prosječne ocjene svih raskrižja u pojedinom gradu. Zadar ima najvišu ocjenu (4,79) što njihovim raskrižjima daje vrlo dobru ocjenu, Zagreb ima nižu ocjenu (4,64) od Zadra, ali također vrlo dobru ocjenu. Najnižu ocjenu ima Beč (4,07) odnosno dobru ocjenu.

Kako bih se detaljnije sagledalo poslovne objekte isti su podijeljeni u skupine sličnim prema djelatnostima, odnosno sličnim vrstama usluga koje pružaju. Nakon raspodjele izabrale su se najpogodnije skupine iz svakog grada u svrhu provođenja dublje analize. Sa Slikama 5.4., 5.5. i 5.6. je prikazana podjela poslovnih objekata za svaki grad.



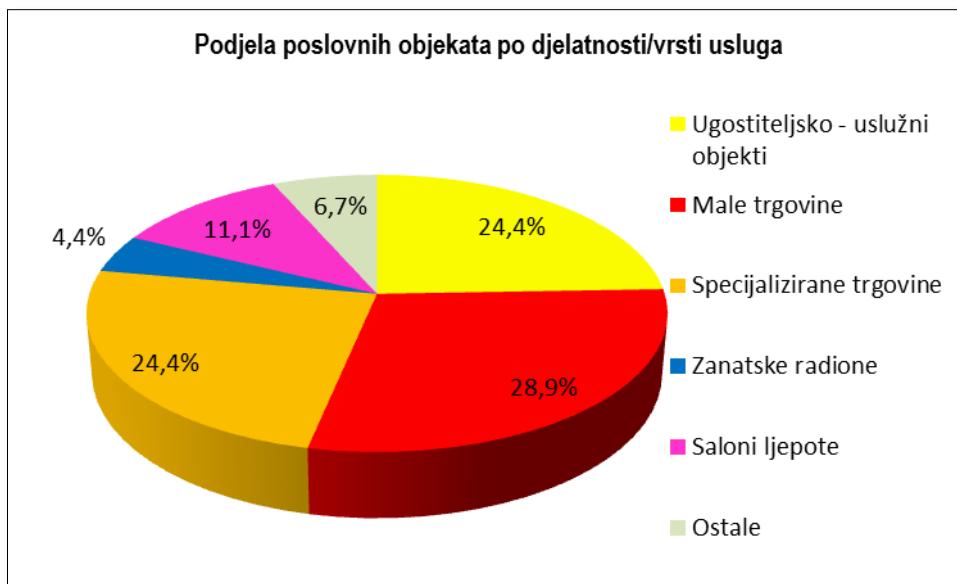
Slika 5.4. Podjela poslovnih objekata po djelatnosti/vrsti usluga (Beč)

U Beču najveći broj ispitanih poslovnih objekata predstavljaju ugostiteljsko-uslužni objekti (23,8%) i specijalizirane trgovine (21,4%). Najmanje je anketirano zanatskih radiona (7,0%).



Slika 5.5. Podjela poslovnih objekata po djelatnosti/vrsti usluga (Zadar)

U Zadru je najveći broj prikupljenih anketnih uzoraka od ugostiteljsko-uslužnih objekata (28,6%) i malih trgovina (26,2%). Najmanji broj prikupljenih anketa je od poslovnih objekata koji spadaju u skupinu ostalo (4,8%).



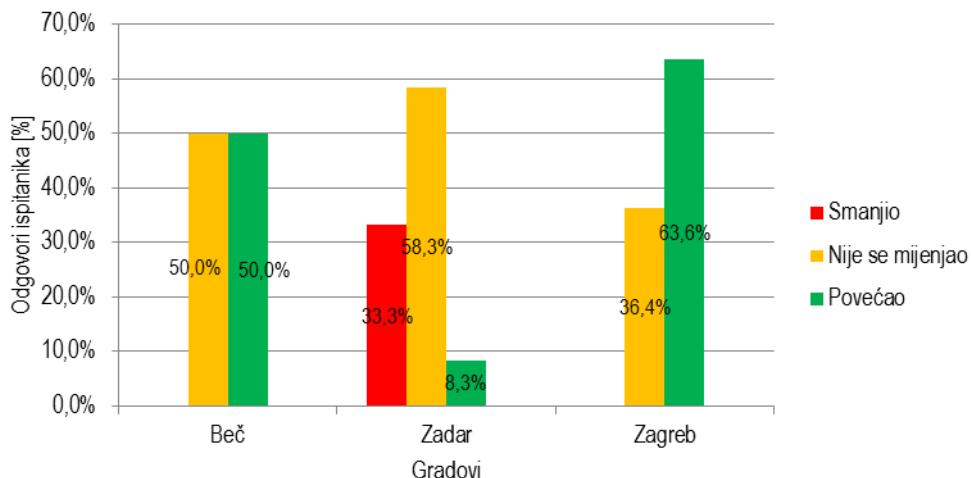
Slika 5.6. Podjela poslovnih objekata po djelatnosti/vrsti usluga (Zagreb)

U Zagrebu najveći broj prikupljenih podataka je iz malih trgovina (28,9%), ugostiteljsko-uslužnih objekata (24,4%) i specijaliziranih trgovina (24,4%). Zanatske radione su najmanje zastupljene (4,4%).

Nakon raspodjele poslovnih objekata po skupinama, odabrani su *ugostiteljsko-uslužni objekti* i *male trgovine* za detaljniju analizu zbog najvećeg prikupljenog uzorka. Analiza odgovora ugostiteljsko-uslužnih objekata prikazana je na sljedećim grafikonima.

- Rezultati anketa ugostiteljsko-uslužnih objekata

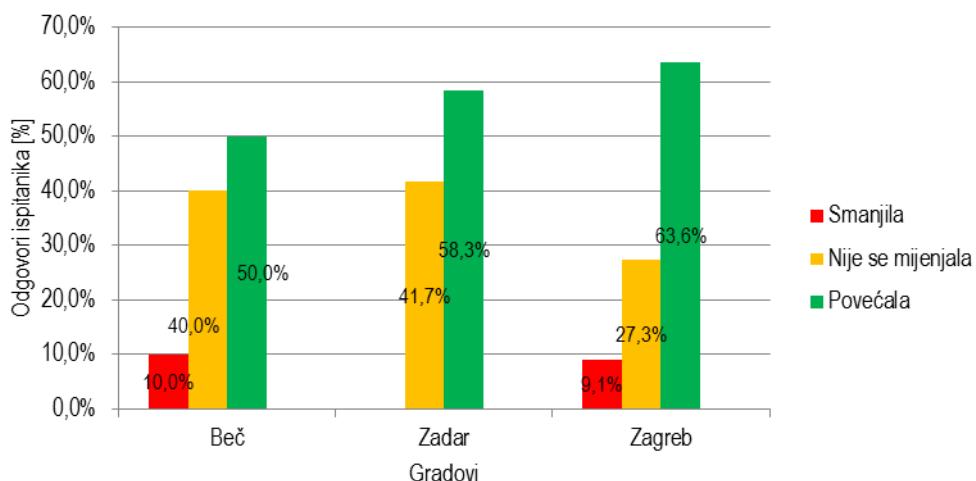
1. Promet (vozila, biciklisti i/ili pješaci) u ulici se:



Grafikon 5.35. Prikaz odgovora ugostiteljsko-uslužnih objekata o prometu u ulici nakon izvedbe kružnog raskrižja

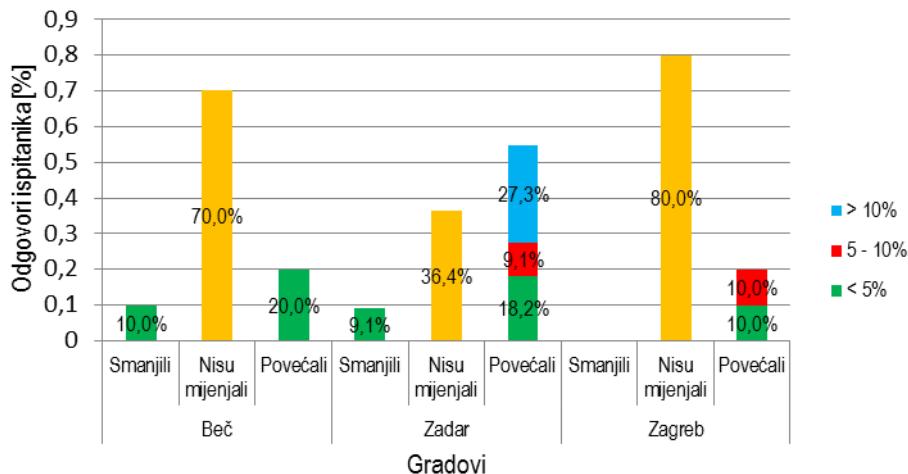
Promet u ulici se smanjivao ispred ugostiteljsko-uslužnih objekata u Zadru (33,3%), u Beču se nije mijenjao ili se povećavao u polovici (50,0%) slučajeva. U Zagrebu je zabilježeno najveće povećanje (63,6%) prometa u ulici nakon izvedbe kružnog raskrižja.

2. Protočnost u ulice se:



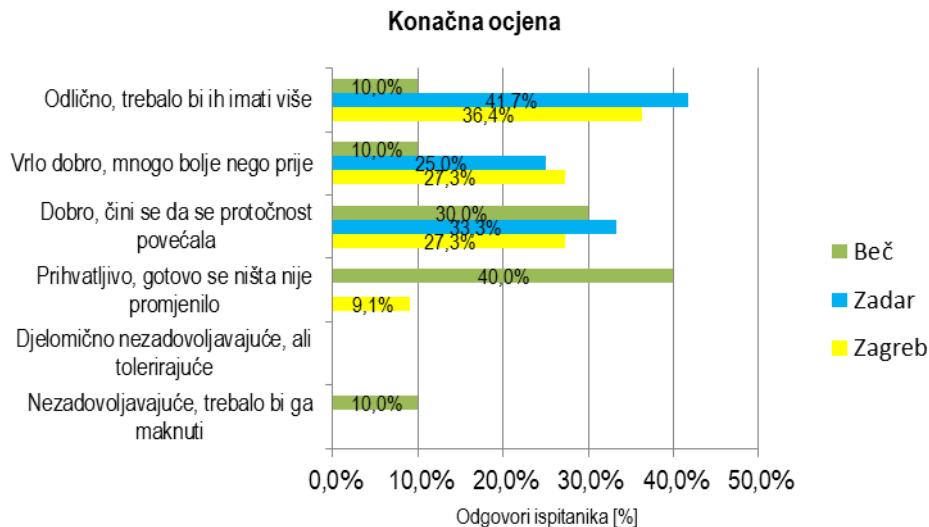
Grafikon 5.36. Prikaz odgovora ugostiteljsko-uslužnih objekata o protočnosti ulice nakon izvedbe kružnog raskrižja

U svim gradovima evidentno je povećanje protočnosti, najviše se povećala u Zagrebu (63,6%), dok se najviše smanjila u Beču (10,0%).

Nakon izvedbe kružnog raskrižja prihodi Vaše poslovnice su/se?


Grafikon 5.37. Utjecaj kružnog raskrižja na prihode poslovne – ugostiteljsko-uslužni objekti

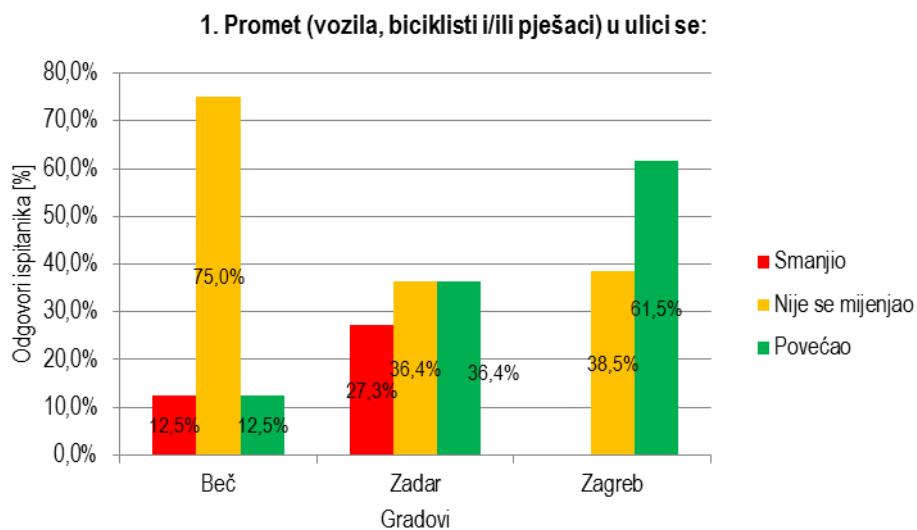
Grafikonom 5.37. prikazani su odgovori vlasnika ugostiteljsko-uslužnih objekata o utjecaju kružnog raskrižja na prihode njihove poslovnice. Iz rezultata su isključeni objekti koji su na pitanje ponudili odgovor Ne želim odgovoriti. Prihodi ugostiteljsko-uslužnih objekta u Beču se u većini slučajeva (70,0%) nisu mijenjali, povećanje od pet posto je zabilježeno na petini uzorka (20,0%). U Zadru su se prihodi povećavali čak na 54,6% (od toga su povećanja manja od pet posto (18,2%), od pet do deset posto (9,1%) te preko deset posto (27,3%)) uzorka. Prihodi poslovnica se u Zadru se nisu mijenjali u više od trećine (36,4%) slučajeva, a smanjenje od pet posto zabilježeno je na manjem uzorku od 9,1%. U Zagrebu prihodi poslovnica se nisu mijenjali u većini (80,0%) ispitanih poslovnica, odnosno povećavali su se u 20,0% (povećanje manje od pet posto (10,0%) i povećanje od pet do deset posto (10,0%). slučajeva.



Grafikon 5.38. Konačna ocjena – ugostiteljsko-uslužni objekti

Bečani su svoja kružna raskrižja najviše puta ocijenili kao prihvatljiva (40,0%), odnosno kao dobra rješenja (30,0%). Najviše Zadrana svojim kružnim raskrižjima dalo najvišu – odličnu ocjenu (41,7%), odnosno dobru (33,3%) ocjenu. Zagrepčani su najviše puta dodijelili odličnu (36,4%) te vrlo dobru (27,3%) i dobru (27,3%) ocjenu raskrižjima s kružnim tokom prometa. Zanimljivo je primijetiti promatraljući sve gradove, lošije ocjene (Djjelomično ne zadovoljavajuće i Ne zadovoljavajuće) su prisutne samo u Beču, odnosno u 10% obrađenih objekata.

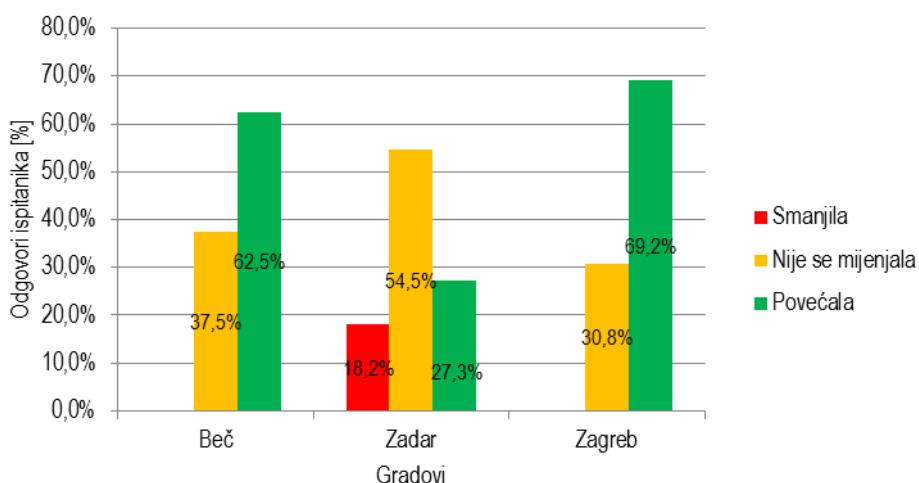
- *Rezultati anketa malih trgovina*



Grafikon 5.39. Prikaz odgovora malih trgovačkih objekata o prometu u ulici nakon izvedbe kružnog raskrižja

Grafikonom 5.39. prikazani su odgovori malih trgovačkih objekata o prometu u ulici nakon izvedbe kružnog raskrižja. U Beču se promet u ulici nije mijenjao (75,0%), u ostalim slučajevima ispitanici odgovorili jednak broj puta da se promet povećao, odnosno smanjio. Od svih gradova u Zadru se promet u ulici najviše smanjio (27,3%), u ostalim slučajevima se nije mijenjao (36,4%) odnosno se povećavao (36,4%). U Zagrebu se promet u ulici na većini ispitanih objekata povećavao (61,5%) te se nije mijenjao (38,5%) u ostalim slučajevima.

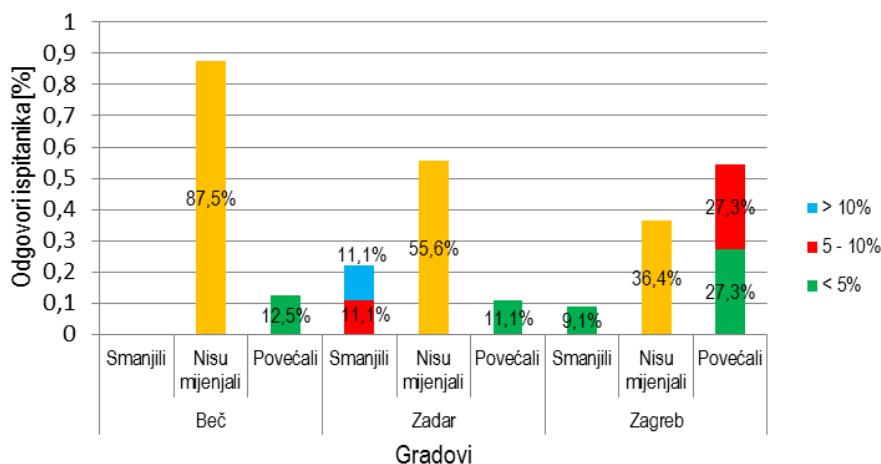
2. Protočnost u ulici se:



Grafikon 5.40. Prikaz odgovora malih trgovačkih objekata o protočnosti ulice nakon izvedbe kružnog raskrižja

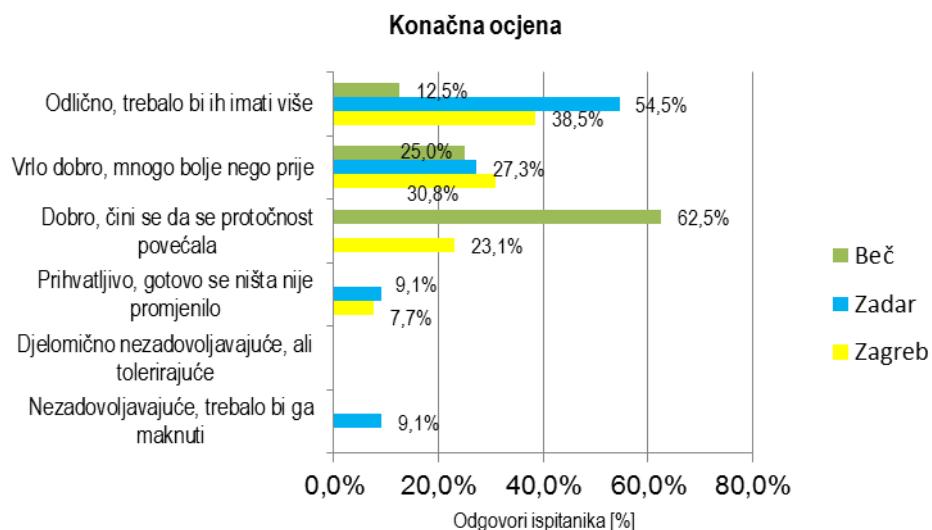
U svim gradovima osim Zadra protočnost ulice izrazito povećala nakon izvedbe kružnog raskrižja, u Zagrebu je najviše ispitanih potvrdilo povećanje protočnosti (69,2%), dok je u Zadru zabilježeno najveće i jedino smanjenje (18,2%).

Nakon izvedbe kružnog raskrižja prihodi Vaše poslovnice su/se?



Grafikon 5.41. Utjecaj kružnog raskrižja na prihode poslovnice – male trgovine

Iz rezultata su eliminirani odgovori vlasnika koji se nisu željeli izjasniti o prihodima svoje poslovnice. U Beču se prihod poslovnice u većini slučajeva nije mijenjalo (87,5%), u ostalim slučajevima zabilježeno je povećanje od pet posto (12,5%). U Zadru je evidentiran najveći pad prihoda od 22,2% ispitanih poslovnica (od toga više od deset posto (11,1%) i od pet do deset posto (11,1%)), u ostalim slučajevima se prihod se nije mijenjao (55,6%), odnosno se povećavao u 11,1% (manje od pet posto) uzorka. U Zagrebu se profit poslovnice u povećavao 54,6% slučajeva (od toga manje od pet posto (27,3%) i od pet do deset posto (27,3%)). U preostalim slučajevima se nije mijenjao (36,4%), odnosno se smanjivao (9,1%).



Grafikon 5.42. Konačna ocjena – male trgovine

Najviše Bečana je svoja raskrižja ocijenilo dobrom ocjenom (62,5%), više od polovice Zadrana svojim raskrižjima je dalo odličnu ocjenu (54,5%), dok je najlošiju – ne zadovoljavajuću ocjenu raskrižje dobilo od nekolicine Zadrana (9,1%). Više od trećine Zagrepčana raskrižja u Zagrebu je ocijenilo odličnom (38,5%) odnosno vrlo dobrom (27,3%). ocjenom.

5.2. Prometni pokazatelji raskrižja

Terenskim brojanjem i analizom prometnih tokova na istraživanim kružnim raskrižjima izračunata je razina usluge po američkoj metodi HCM2010.

Rezultati su prikazani tabličnim prikazom.

5.2.1. Beč

Tablicom 5.4. su prikazani prometni pokazatelji (prometno opterećenje ulaznih/izlaznih privoza, kapacitet privoza, stupanj zasićenja i razina usluge privoza odnosno cijelog raskrižja)analiziranih raskrižja u Beču.

Tablica 5.4. Prometni pokazatelji kružnih raskrižja u Beču

| Grad: | Beč | | | | Proračun propusne moći metodom HCM2010 | | | | |
|--|------------------------------------|------------|-----------|-------|--|---------------------------|--|---|-------------------------------|
| | Broj vozila kroz raskrižje (PAJ/h) | | | | Kapacitet (PAJ/h) | Stupanj zasićenja X | Broj i vrijeme vozila u čekanju $Q_{95}(\text{voz})$ | Razina usluge privoza $d (\text{s/voz})$ | Razina usluge raskrižja |
| | q_u | q_i | q_k | M_k | | | | | |
| broj ulaza | broj izlaza | kružni tok | konflikti | | | | | | |
| Angerer Straße – Freyagasse – Patrizigasse – Leopoldauer Straße | | | | | | | | | |
| Privoz 1 | 692 | 347 | 767 | 420 | 705 | 0,98 | 29,09 | 13,50 | B |
| Privoz 2 | 374 | 259 | 1112 | 853 | 457 | 0,82 | 10,65 | 10,01 | B |
| Privoz 3 | 366 | 679 | 1227 | 548 | 621 | 0,59 | 4,16 | 6,32 | A |
| Privoz 4 | 411 | 557 | 910 | 353 | 754 | 0,54 | 3,52 | 5,13 | A |
| Walcherstraße – Ernst – Melchior – Gasse | | | | | | | | | |
| Privoz 1 | 221 | 376 | 618 | 242 | 843 | 0,26 | 1,06 | 4,36 | A |
| Privoz 2 | 473 | 298 | 462 | 164 | 911 | 0,52 | 3,20 | 4,22 | A |
| Privoz 3 | 486 | 372 | 645 | 273 | 817 | 0,59 | 4,29 | 4,81 | A |
| Privoz 4 | 109 | 242 | 751 | 509 | 645 | 0,17 | 0,61 | 5,65 | A |
| Ilgplatz | | | | | | | | | |
| Privoz 1 | 47 | 85 | 106 | 21 | 1052 | 0,04 | 0,14 | 3,43 | A |
| Privoz 2 | 83 | 0 | 73 | 73 | 998 | 0,08 | 0,27 | 3,63 | A |
| Privoz 3 | 97 | 85 | 151 | 66 | 1005 | 0,10 | 0,32 | 3,61 | A |
| Privoz 4 | 20 | 76 | 163 | 86 | 985 | 0,02 | 0,06 | 3,66 | A |
| Grasbergergasse – Leberstraße | | | | | | | | | |
| Privoz 1 | 301 | 324 | 651 | 327 | 774 | 0,39 | 1,89 | 4,84 | A |
| Privoz 2 | 129 | 299 | 628 | 329 | 773 | 0,17 | 0,60 | 4,72 | A |
| Privoz 3 | 270 | 334 | 458 | 124 | 948 | 0,28 | 1,19 | 3,89 | A |
| Privoz 4 | 377 | 120 | 393 | 273 | 817 | 0,46 | 2,54 | 4,64 | A |
| Rathstraße - Krottenbachstraße - Agnesgasse | | | | | | | | | |
| Privoz 1 | 384 | 324 | 529 | 205 | 874 | 0,44 | 2,33 | 4,32 | A |
| Privoz 2 | 309 | 277 | 492 | 215 | 866 | 0,36 | 1,66 | 4,30 | A |
| Privoz 3 | 350 | 443 | 590 | 147 | 927 | 0,38 | 1,81 | 4,03 | A |

Prikaz prometnih pokazatelja obrađenih kružnih raskrižja u Beču prikazan je Tablicom 5.4. Sva raskrižja imaju odlične operativne uvjeta iz perspektive korisnika, odnosno vozača. Najopterećenije raskrižje je Angerer Straße – Freyagasse – Patrizigasse – Leopoldauer Straße na kojem privoz 1 ima stupanj zasićenja 0,98 i razinu usluge B. Raskrižje s najmanjim prometnim opterećenjem je Ilgplatz.

5.2.2. Zadar

Tablica 5.5. prikazuje efikasnost raskrižja u Zadru kroz prometne pokazatelje (prometnog opterećenja ulaznih/izlaznih privoza, kapacitet privoza, stupanj zasićenja i razinu usluge privoza odnosno čitavog raskrižja).

Tablica 5.5. Prometni pokazatelji kružnih raskrižja u Zadru

| Grad: | Zadar | | | | Proračun propusne moći metodom HCM2010 | | | | |
|---|------------------------------------|----------------------|---------------------|--------------------|--|---------------------------|--|--|-------------------------------|
| | Broj vozila kroz raskrižje (PAJ/h) | | | | Kapacitet (PAJ/h) | Stupanj zasićenja X | Broj i vrijeme vozila u čekanju Q_{95} (voz) | Razina usluge privoza d (s/voz) | Razina usluge raskrižja |
| | q_u broj ulaza | q_i broj izlaza | q_k kružni tok | M_k konflikti | | | | | |
| <i>Put Murvice – H. Čustića</i> | | | | | | | | | |
| Privoz 1 | 644 | 489 | 883 | 394 | 686 | 0,94 | 22,33 | 9,60 | A |
| Privoz 2 | 537 | 437 | 1001 | 564 | 578 | 0,93 | 19,86 | 10,66 | B |
| Privoz 3 | 250 | 609 | 1101 | 492 | 622 | 0,40 | 2,00 | 6,03 | A |
| Privoz 4 | 459 | 354 | 736 | 382 | 694 | 0,66 | 5,60 | 5,82 | A |
| <i>Bleiburskih žrtava – Trogirska</i> | | | | | | | | | |
| Privoz 1 | 586 | 593 | 959 | 366 | 705 | 0,83 | 12,24 | 6,64 | A |
| Privoz 2 | 501 | 382 | 950 | 568 | 576 | 0,87 | 14,45 | 8,75 | A |
| Privoz 3 | 629 | 714 | 1067 | 353 | 714 | 0,88 | 16,07 | 7,27 | A |
| Privoz 4 | 311 | 339 | 986 | 647 | 532 | 0,58 | 4,07 | 7,36 | A |
| <i>Domovinskog rata – S. Radića</i> | | | | | | | | | |
| Privoz 1 | 635 | 658 | 880 | 222 | 814 | 0,78 | 9,60 | 5,39 | A |
| Privoz 2 | 438 | 359 | 856 | 497 | 619 | 0,71 | 6,76 | 6,69 | A |
| Privoz 3 | 601 | 663 | 945 | 282 | 767 | 0,78 | 9,73 | 5,75 | A |
| Privoz 4 | 26 | 20 | 865 | 845 | 437 | 0,06 | 0,19 | 8,27 | A |
| <i>B. Benkovića – N. Tesle – Domovinskog rata</i> | | | | | | | | | |
| Privoz 1 | 473 | 616 | 1052 | 436 | 636 | 0,74 | 7,94 | 6,68 | A |
| Privoz 2 | 307 | 406 | 906 | 500 | 597 | 0,51 | 3,11 | 6,43 | A |
| Privoz 3 | 642 | 583 | 809 | 226 | 784 | 0,82 | 11,65 | 5,87 | A |
| Privoz 4 | 467 | 287 | 869 | 582 | 549 | 0,85 | 12,96 | 8,81 | A |
| <i>Polačišće – P. Svačića</i> | | | | | | | | | |
| Privoz 1 | 239 | 234 | 365 | 131 | 942 | 0,25 | 1,02 | 3,90 | A |
| Privoz 2 | 125 | 375 | 375 | 0 | 1074 | 0,12 | 0,40 | 3,38 | A |
| Privoz 3 | 273 | 0 | 118 | 118 | 954 | 0,29 | 1,20 | 3,87 | A |

Tablicom 5.5. prikazani su prometni pokazatelji odabranih kružnih raskrižja u Zadru. Na svim raskrižjima je izračunata najbolja ocjena razine usluge. Kružno raskrižje Put Murvice – H. Čustića ima najintenzivnije prometno opterećenje, preciznije privoz 1 i privoz 2 sa stupnjem zasićenosti od 0,94 odnosno 0,93. Najmanje je prometno opterećeno raskrižje Polačišće – P. Svačića.

5.2.3. Zagreb

Tablicom 5.6. su prikazani prometni pokazatelji (poremetno opterećenje ulaznih/izlaznih privoza, kapacitet privoza, stupanj zasićenja i razila usluge privoza te cijelog raskrižja) efikasnosti raskrižja u Zagrebu.

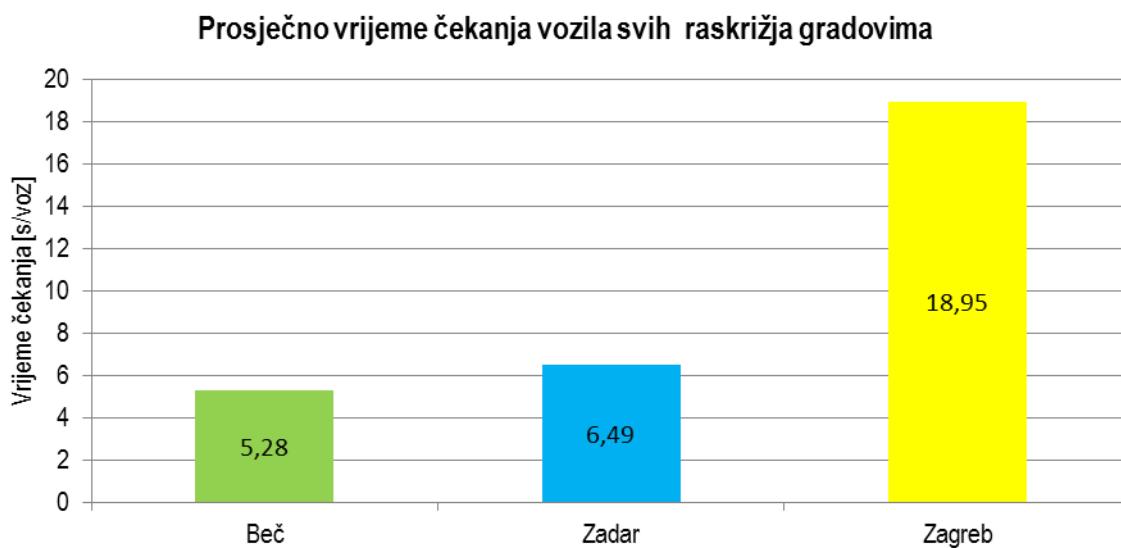
Tablica 5.6. Prometni pokazatelji kružnih raskrižja u Zagrebu

| Grad: | Zagreb | | | | Proračun propusne moći metodom HCM2010 | | | | |
|---|------------------------------------|----------------------|---------------------|--------------------|--|---------------------------|--|--|-------------------------------|
| | Broj vozila kroz raskrižje (PAJ/h) | | | | Kapacitet (PAJ/h) | Stupanj zasićenja X | Broj i vrijeme vozila u čekanju Q_{95} (voz) | Razina usluge privoza d (s/voz) | Razina usluge raskrižja |
| | q_u broj ulaza | q_i broj izlaza | q_k kružni tok | M_k konflikti | | | | | |
| Radnička – Zaharova – Zoranićeva | | | | | | | | | |
| Privoz 1 | 731 | 436 | 845 | 409 | 736 | 0,99 | 31,97 | 15,25 | C |
| Privoz 2 | 98 | 334 | 1127 | 793 | 460 | 0,21 | 0,81 | 7,95 | A |
| Privoz 3 | 774 | 615 | 900 | 285 | 791 | 0,98 | 30,17 | 11,98 | B |
| Privoz 4 | 478 | 696 | 1045 | 349 | 718 | 0,67 | 5,71 | 5,64 | A |
| I. Brlić Mažuranić – Stenjevačka | | | | | | | | | |
| Privoz 1 | 319 | 326 | 709 | 383 | 693 | 0,46 | 2,52 | 5,47 | A |
| Privoz 2 | 398 | 343 | 495 | 152 | 874 | 0,46 | 2,48 | 4,34 | A |
| Privoz 3 | 45 | 75 | 546 | 471 | 635 | 0,07 | 0,23 | 5,70 | A |
| Privoz 4 | 292 | 309 | 516 | 207 | 827 | 0,35 | 1,63 | 4,50 | A |
| Petrova – Jordanovac | | | | | | | | | |
| Privoz 1 | 515 | 484 | 766 | 282 | 767 | 0,67 | 5,85 | 5,29 | A |
| Privoz 2 | 252 | 340 | 806 | 466 | 638 | 0,39 | 1,94 | 5,87 | A |
| Privoz 3 | 439 | 466 | 723 | 257 | 787 | 0,56 | 3,71 | 4,94 | A |
| Privoz 4 | 258 | 174 | 687 | 513 | 609 | 0,42 | 2,18 | 6,19 | A |
| Petrova – Bukovačka – Prilesje | | | | | | | | | |
| Privoz 1 | 439 | 396 | 1320 | 924 | 449 | 0,98 | 23,35 | 18,79 | C |
| Privoz 2 | 924 | 1039 | 1370 | 331 | 811 | 1,14 | 74,79 | 69,03 | F |
| Privoz 3 | 292 | 301 | 1253 | 952 | 436 | 0,67 | 5,64 | 9,29 | A |
| Privoz 4 | 971 | 891 | 1247 | 356 | 791 | 1,23 | 103,80 | 108,15 | F |
| Vinogradska - Podolje - S. Andrijevićeva | | | | | | | | | |
| Privoz 1 | 441 | 389 | 565 | 176 | 900 | 0,49 | 2,85 | 4,24 | A |
| Privoz 2 | 388 | 303 | 580 | 277 | 814 | 0,48 | 2,70 | 4,67 | A |
| Privoz 3 | 84 | 57 | 705 | 648 | 562 | 0,15 | 0,53 | 6,48 | A |
| Privoz 4 | 352 | 517 | 721 | 204 | 829 | 0,42 | 2,19 | 4,54 | A |

Prometnom analizom kružnih raskrižja u Zagrebu dobiveni su prometni pokazatelji prikazani Tablicom 5.6. Od pet analiziranih raskrižja, četiri raskrižja imaju odlične odnosno vrlo dobre operativne uvjete. Nezadovoljavajuća razina usluge je izračunata na kružnom raskrižju Petrova – Bukovačka – Prilesje. Problem s dotičnim raskrižjem jest taj što su dva od četiri privoza iznad svojih kapaciteta, to pokazuje stupanj zasićenosti privoza te za privoz 2 iznosi 1,14 odnosno za privoz 4 iznosi 1,23. Također važno je istaknuti da je i privoz 1 blizu svoje granice mogućnosti s stupnjem zasićenosti od 0,98.

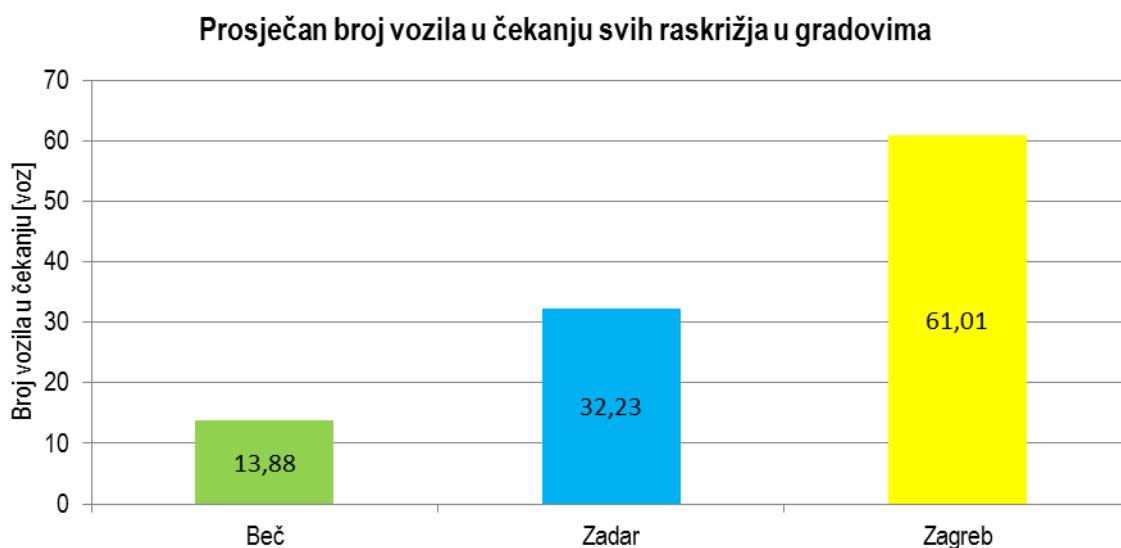
5.2.4. Usporedba prometnih pokazatelja

Istraživana kružna raskrižja su uspoređena prema izračunatim razinama usluge, odnosno broju i vremenu vozila u čekanju te stupnju iskoristivosti raskrižja.



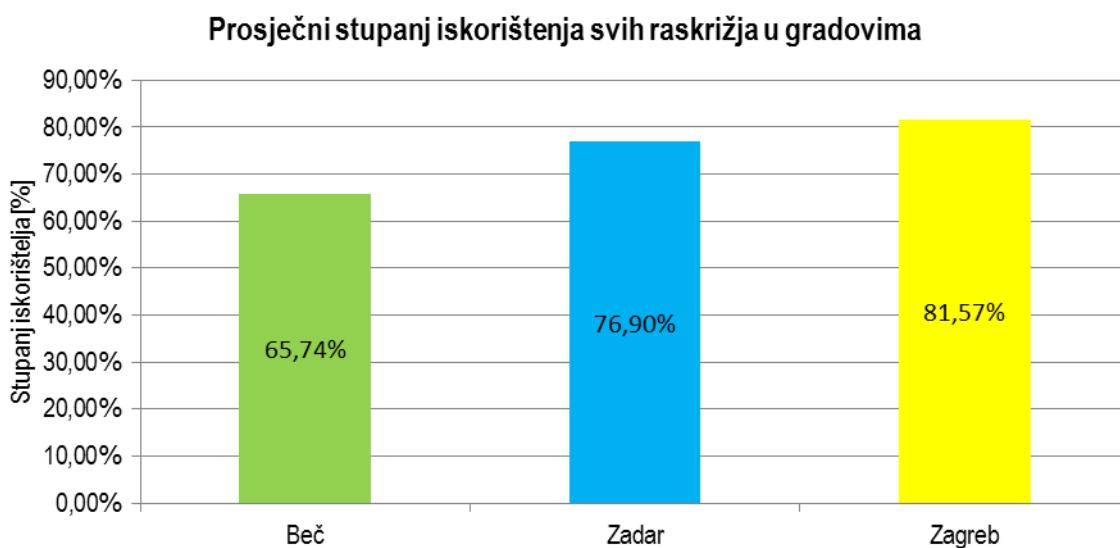
Grafikon 5.43. Prosječno vrijeme čekanja

Vrijeme čekanja je uz stupanj zasićenja temeljni parametar za određivanje razine usluge. Grafikonom 5.44. prikazano je prosječno vrijeme čekanja svih raskrižja u gradovima. U Beču je najmanje vrijeme čekanja (5,28 [s/voz]) te je prosječna razina usluge A. Zadar ima srednju vrijednost vremena čekanja (6,49 [s/voz]) te također ocjenu razine usluge A. U Zagrebu su najlošiji operativni uvjeti prometovanja s prosječnim vremenom čekanja od 18,95 [s/voz], odnosno ocjenom razine usluge C.



Grafikon 5.44. Prosječan broj vozila u čekanju

Srednja vrijednost vozila koji čekaju na ulazak u kružno raskrižje u Beču iznosi 13,88 [voz] te time predstavlja najmanju vrijednost u usporedbi s ostalim gradovima. Prosječan broj vozila u čekanju u Zadru iznosi 32,23 [voz], dok ta vrijednost u Zagrebu najveća te iznosi 61,01 [voz].



Grafikon 5.45. Prosječni stupanj iskorištenja kružnog raskrižja

Stupanj iskorištenja predstavlja omjer prometnog opterećenja i propusne moći/kapaciteta raskrižja. Zagreb ima najveću prosječnu iskoristivost raskrižja (81,57%), Zadar srednju (76,90%), a Beč najmanju (65,74%).

5.3. Financijski izvještaji poslovnih objekata i usporedba rezultata

Iz financijskih izvještaja o poslovanju poslovnih objekata prikupljeni su podaci o veličini prihoda unazad pet godina. Prikupljen je maksimalan mogući uzorak od 28 financijskih izvještaja poslovnih objekata u Zadru i Zagrebu, razlog tomu jest taj što većina ispitanih poslovnica obavlja obrtničke djelatnosti stoga prema zakonu Republike Hrvatske nisu obvezne javno objaviti godišnja finansijska izvješća. Iako je prikupljen uzorak od svega 28 financijskih izvještaja za poslovne objekte u Zadru i Zagrebu, podatci o prihodima su uspoređeni s odgovorima iz ankete i s prosječnim dnevnim godišnjim prometom na raskrižju.

Tablica 5.7. Prikaz ulaznih parametara za usporedbu

| Redni broj | Prihodi [kn] | | | | | Trend poslovanja [%] | PGDPP ¹ - poslovnice [kn/dan] | Odg | PGDP ² - raskrižja [voz/dan] |
|---------------|--------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|--|-----|---|
| | 2010. | 2011. | 2012. | 2013. | 2014. | | | | |
| Poslovница 1 | 10424098,9 | 12061827,4 | 13184951,4 | 15176502,6 | 16326576,7 | 11,93% | 30.673,0 | 6 | 18.120 |
| Poslovница 2 | 4212499,0 | 2950984,0 | 2054573,0 | 3909936,0 | 2342641,0 | -2,53% | 7.064,2 | 4 | 18.120 |
| Poslovница 3 | 376550,0 | 360078,0 | 373262,0 | 331454,0 | 208641,0 | -12,24% | 753,4 | 4 | 18.120 |
| Poslovница 4 | 1277500,0 | 1350450,0 | 1297000,0 | 1452305,0 | 1524286,0 | 4,67% | 3.151,4 | 7 | 18.120 |
| Poslovница 5 | 1862066,0 | 2408587,0 | 2905076,0 | 3121966,0 | 3685776,0 | 18,87% | 6.385,1 | 4 | 18.120 |
| Poslovница 6 | 148187,0 | 180528,0 | 93898,0 | 141398,0 | 161162,0 | 9,60% | 331,1 | 4 | 18.120 |
| Poslovница 7 | 4811823,7 | 5313622,0 | 5048873,3 | 5990125,3 | 5861894,0 | 5,49% | 12.340,8 | 7 | 16.400 |
| Poslovница 8 | 678228,7 | 691814,8 | 941718,8 | 1045652,0 | 1092918,5 | 13,42% | 2.032,1 | 4 | 16.400 |
| Poslovница 9 | 6209025,3 | 6314824,6 | 6402845,1 | 6304921,7 | 6372782,2 | 0,66% | 14.431,2 | 4 | 6.100 |
| Poslovница 10 | - | 479950,4 | 509817,8 | 526813,2 | 561629,8 | 5,39% | 1.138,7 | 5 | 6.100 |
| Poslovница 11 | 949000,0 | 960560,0 | 968004,0 | 1095000,0 | 1167500,0 | 5,43% | 2.347,1 | 5 | 6.100 |
| Poslovница 12 | 28793604,0 | 32811958,7 | 35864484,7 | 36857731,0 | 40187088,5 | 8,77% | 79.687,2 | 4 | 19.900 |
| Poslovница 13 | 681412,6 | 656251,3 | 661147,0 | 725175,2 | 744943,3 | 2,37% | 1.584,0 | 5 | 19.900 |
| Poslovница 14 | 610858,5 | 667811,1 | 679639,4 | 619631,6 | 563789,7 | -1,69% | 1.434,6 | 4 | 19.900 |
| Poslovница 15 | 657820,0 | 601000,0 | 687595,0 | 689713,0 | 648692,0 | 0,03% | 1.499,9 | 4 | 10.060 |
| Poslovница 16 | 2153550,5 | 3069659,3 | 2784716,6 | 2882733,2 | 2632970,0 | 7,03% | 6.175,2 | 4 | 10.060 |
| Poslovница 17 | 661871,6 | 639407,1 | 689124,3 | 698139,6 | 701330,0 | 1,54% | 1.547,9 | 6 | 10.060 |
| Poslovница 18 | 433380,0 | 394472,4 | 330484,8 | 347508,8 | 583614,0 | 11,97% | 954,1 | 4 | 12.200 |
| Poslovница 19 | 509356,0 | 404704,0 | 273558,0 | 443182,0 | 460044,0 | 3,21% | 954,7 | 4 | 19.960 |
| Poslovница 20 | 1124521,0 | 1278954,0 | 1564232,0 | 1432784,0 | 1346212,0 | 5,40% | 3.080,7 | 4 | 19.960 |
| Poslovница 21 | 25204368,0 | 27928417,0 | 34676679,0 | 49764880,0 | 76407418,0 | 33,00% | 97.708,6 | 6 | 19.960 |
| Poslovница 22 | 1899938,8 | 2004759,5 | 2177900,9 | 2354057,0 | 2069097,6 | 2,53% | 4.797,1 | 4 | 19.960 |
| Poslovница 23 | 2174655,8 | 2649328,2 | 3026223,8 | 3303829,2 | 3157368,0 | 10,20% | 6.534,9 | 4 | 19.960 |
| Poslovница 24 | 2256831,5 | 1845900,4 | 2386900,0 | 2470914,2 | 2631136,6 | 5,28% | 5.293,0 | 4 | 24.940 |
| Poslovница 25 | 1483738,8 | 1949665,8 | 2077782,8 | 2373191,8 | 2290737,5 | 12,18% | 4.646,2 | 4 | 24.940 |
| Poslovница 26 | - | - | 508423,3 | 1003868,0 | 959694,7 | 46,52% | 1.693,1 | 4 | 24.940 |
| Poslovница 27 | 2227810,8 | 2723762,1 | 2880741,3 | 2982137,8 | 3175509,6 | 9,51% | 6.388,1 | 4 | 24.940 |
| Poslovница 28 | 987564,0 | 1267423,0 | 1152346,0 | 1228723,0 | 1474232,0 | 11,47% | 2.790,1 | 6 | 24.940 |

Legenda:

 PGDPP¹ - Prosječni godišnji dnevni prihod poslovnice [kn/dan]

 PGDP² - Prosječni godišnji dnevni promet raskrižja [voz/dan]

Za usporedbu prihoda i odgovora prikupljenim anketiranjem izračunat je trend poslovanja za svaki poslovni objekt. Zatim su se trendovi kategorizirali kroz sedam skupina kako bih se poistovjetili s odgovorima iz anketnih upitnika. Tablicom 5.8. je prikazana kategorizacija trenda poslovanja poslovnih objekata te odgovora iz anketa.

Tablica 5.8. Prikaz usporednih kategorija (trend poslovanja – odgovori u anketama)

| | | Broj poslovnica | Broj odgovora |
|-----------|----------------------|-----------------|---------------|
| Smanjenje | >10% | 1 | 0 |
| | 10 - 5% | 0 | 0 |
| | < 5% | 2 | 0 |
| Povećanje | Nije su se mijenjali | 3 | 19 |
| | < 5% | 6 | 3 |
| | 5 - 10% | 9 | 4 |
| | > 10% | 7 | 2 |
| | Σ | 28 | 28 |

Nakon kategorizacije napravljen je Wilcoxon test za zavisne uzorke. Wilcoxon test sume rangova je neparametrijski statistički test hipoteze koji se koristi za usporedbu dva povezana i/ili usklađena uzorka, te ponovljena mjerjenja jedne skupine uzoraka [19].

Wilcoxonov test sume rangova je napravljen u programskom alatu *IBM SPSS Statistic* (Slika 5.7. i Slika 5.8.).

| Wilcoxon Signed Ranks Test | | | | |
|---|----------------|-----------------|-----------|--------------|
| Ranks | | | | |
| | | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
| Odgovori iz anketa - Financijska izvjesca | Negative Ranks | 19 ^a | 12,37 | 235,00 |
| | Positive Ranks | 5 ^b | 13,00 | 65,00 |
| | Ties | 4 ^c | | |
| | Total | 28 | | |

a. Odgovori iz anketa < Financijska izvjesca
 b. Odgovori iz anketa > Financijska izvjesca
 c. Odgovori iz anketa = Financijska izvjesca

| Test Statistics ^a | |
|---|---------------------|
| Odgovori iz anketa - Financijska izvjesca | |
| Z | -2,470 ^b |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | ,014 |

a. Wilcoxon Signed Ranks Test
 b. Based on positive ranks.

Slika 5.7. Prikaz rezultata Wilcoxonovog testa sume rangova

Sa Slikom 5.7. prikazani su rezultati testa, ukupan broj negativnih rangova iznosi 19 što znači da su odgovori iz anketnih upitnika podcijenili rast/pad trenda, broj pozitivnih rangova iznosi pet što znači da su odgovori iz anketa precijenili trend rasta/pada. Broj odgovora iz anketa jednak je trendu rasta/pada u četiri slučaja. Odabrana razina značajnosti prilikom testa iznosi $\alpha = 0,05$ (iako se kod preliminarnih istraživanja može odabrati $\alpha = 0,1$ ili $0,2$). Testom je dobivena signifikacija od 0,014 što predstavlja manju vrijednost od odabrane razine značajnosti ($P < \alpha$), to znači da postoji statistički značajna razlika između uzorka te da odgovori iz anketnih upitnika i podataka o rastu/padu trenda nisu jednaki (Slika 5.8.).

| Hypothesis Test Summary | | | | |
|--|---|---|------|-----------------------------|
| | Null Hypothesis | Test | Sig. | Decision |
| 1 | The median of differences between Financijska izvjesca and Odgovori iz anketa equals 0. | Related-Samples Wilcoxon Signed Rank Test | ,014 | Reject the null hypothesis. |
| Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05. | | | | |

Slika 5.8. Rezultati testa hipoteze

Posljednjim testom ispitivala se korelacija odnosno uzajamna ovisnost srednje vrijednosti godišnjeg dnevnog prihoda poslovnice i prosječnog godišnjeg dnevnog prometa na raskrižju u blizini poslovnice. S obzirom na veličinu uzorka za test je korišten Spearmanov koeficijent korelacije ranga [19].

Rezultat je prikazani sa Slikom 5.9.

| Correlations | | | | |
|----------------|--------|-------------------------|-------|--------|
| | | | PGDP2 | PGDPP1 |
| Spearman's rho | PGDP2 | Correlation Coefficient | 1,000 | ,088 |
| | | Sig. (2-tailed) | , | ,657 |
| | | N | 28 | 28 |
| | PGDPP1 | Correlation Coefficient | ,088 | 1,000 |
| | | Sig. (2-tailed) | ,657 | , |
| | | N | 28 | 28 |

Slika 5.9. Rezultati testa korelaciјe

Rezultat testa pokazuje da razina signifikacije iznosi 0,657 što znači da je u ovom slučaju $P > \alpha (0,05)$ te je dopušteno tumačiti koeficijent korelacije između prosječnih



godišnjih dnevnih prihoda poslovnice i prosječnog godišnjeg dnevnog prometa na raskrižju u blizini poslovnice. Koeficijent korelacije iznosi 0,09 te time predstavlja neznatnu odnosno slabu, pozitivnu vezu.

5.4. Zaključna razmatranja

Svrha je ovog diplomskog rada bila istražiti međuvisnost i utjecaj kružnih raskrižja na funkcionalnu učinkovitost raskrižja i poslovanje poslovnih objekta u blizini istog. Kao istraživački alat korišteni su posebno izrađeni anketni upitnici namijenjeni vlasnicima poslovnih objekata, odnosno korisnicima i lokalnom stanovništvu. Kroz anketiranje vlasnika poslovnih objekata i lokalnog stanovništva prikupljeni su ogovori koji su se odnosili na njihova mišljenja o prometu u ulici, protočnosti, profitu poslovnog objekta, mjestu za prilaz poslovnom objektu, estetskom uređenju i razini buke nakon izvedbe kružnog raskrižja. Tijekom anketiranja ispitanici su upozorenici kako bi prije nego li odgovore na postavljeno pitanje trebali uzeti u obzir sve bitne mikro promjene koje su se dogodile na lokaciji prije ili nakon što je kružno raskrižje izvedeno (npr. izgradnja trgovačkog centra, promjena smjera prometnih tokova u ulici i sl.) te makro promjene na razini države (npr. porezne ulazak u Europsku uniju, državne reforme i sl.).

Analizom **anketnih upitnika** poslovnih objekata ustanovljeno je da su najvišu ocjenu kružna raskrižja dobila u Zadru, a najmanju u Beču. Također, prema anketnim podatcima promet u ulici se najviše povećavao u Zagrebu, dok se najviše smanjivao u Zadru. Nakon izvedbe kružnog raskrižja protočnost u ulici se povećavala u svim gradovima, od toga se najviše povećala u Zagrebu. Prema mišljenju ispitanika kružna raskrižja imaju pozitivan utjecaj na prihode poslovnice, prihodi poslovica u svim gradovima su se povećali manje od 25, a najviši broj odgovora o povećanju prihoda više od 10% je zabilježen u Zadru. U pravilu ukupno smanjenje prihoda u svim gradovima je manje od 10%, od toga je najveće smanjenje evidentirano u Zadru.

Obradom anketnih upitnika korisnika i lokalnog stanovništva ustvrđeno je da većina ispitanika u prometu sudjeluje kao pješak. Stoga je bilo vrlo zanimljivo analizirati njihove odgovore na pitanja o kružnim raskrižjima s obzirom da se kružna raskrižja ne preporučuju na mjestima velikog intenziteta pješaka. Najvišom ocjenom kružna raskrižja su ocijenili ispitanici u Zadru i Zagrebu. Promet u ulici se najviše povećao u

Zagrebu, a najmanje u Beču. Protočnost se znatno povećala u svim gradovima, a najviše u Zadru. Četvrtina ispitanika u Zadru je potvrdila kako češće koristi usluge poslovnih objekata u blizini nakon izvedbe novog kružnog raskrižja. Većina ispitanika u svim gradovima ne bira odnosno ne izbjegava rute koje uključuju kružna raskrižja. Također većina ispitanih u svim gradovima je zadovoljna s poboljšanjem estetskog izgleda ulice nakon izvedbe kružnog raskrižja, najviše ispitanika je potvrdilo poboljšanje u Zadru, a najmanje u Beču. Prema odgovorima ispitanika buka se smanjila najviše u Zadru, a najmanje u Zagrebu.

Prilikom zaključka analize podataka prikupljenim anketiranjem treba uzeti u obzir neke od čimbenika koji su mogli ili jesu utjecali na odgovore ispitanika. U prvom redu to se odnosi na godine izvedbe raskrižja, odnosno neka od raskrižja su starija više od deset godina što je često znalo predstavljati problem ispitanicima kada su trebali usporediti prijašnje stanje sa sadašnjim pogotovo zato što se radi o velikim glavnim gradovima u kojima ekonomski i građevinske promjene nisu rijetke. Iz toga razloga su ispitanici kako bi lakše odgovorili upozorenji kroz anketiranje o ostalim mogućim utjecajima na trenutno stanje. Obrađenim anketnim upitnicima svih ispitanika (poslovni objekti i korisnici/lokralno stanovništvo) potvrđeno je da kružna raskrižja povećavaju protočnost kroz smanjenje zastoja na raskrižju, odnosno vremena čekanja korisnika na prolazak kroz raskrižje. Također, poboljšavaju hortikulturno uređenje ulice i susjedstva, te umanjuju razinu buke. Stoga se može zaključiti da kružna raskrižja povećavajući protočnost, poboljšavajući estetski izgled ulice i susjedstva, te smanjujući buku indirektno pozitivno utječu na prihode poslovnih objekata što je i potvrđeno kroz anketiranje njihovih vlasnika.

Terenskim **brojem prometa** za vrijeme jutarnjeg vršnog sata prikupljeni su podaci o broju i vrsti vozila koja prometuju kroz raskrižje. Svi podatci su obrađeni te prezentirani kroz prometne pokazatelje. Kao prometni pokazatelji prikazana su kvantitativna prometna opterećenja smjera, privoza i samog raskrižja, te stupanj iskorištenja. Kao konačna ocjena prometnih pokazatelja iskorištena je američka metoda za proračun propusne moći odnosno razine usluge s aspekta korisnika – HCM2010. Razina usluge je kvalitativna mjera koja je poslužila kao mjera efikasnosti raskrižja, razina usluge A predstavlja nabolje operativne uvjete dok razine usluge F predstavlja najlošije. Za potrebe izračuna razine usluge čitavog raskrižja izračunata je razina usluge za pojedini privoz te stupanj zasićenosti pojedinog privoza raskrižja.

Prema HCM2010 kružna raskrižja u Beču imaju odličnu operativnu ocjenu efikasnosti prema HCM2010 proračunu. Također odlični operativni uvjeti su prisutni na 17 od 19 analiziranih privoza, na preostala dva je razina usluge B, odnosno malo lošija od najbolje. Prometno najintenzivnije je raskrižje 1 (Angerer Straße – Freyagasse – Patrizigasse – Leopoldauer Straße) koje se nalazi na sjevernom dijelu Beča s prosječnim godišnjim dnevnim prometom od 17650 [voz/dan]. Najmanje prometno opterećenje je izmjereno na raskrižju 3 (Ilgplatz) koje se nalazi unutar mirnije četvrti drugog okruga s godišnjim dnevnim prometom od 2320 [voz/dan]. Ovo raskrižje je specifično iz razloga što se na mjestu središnjeg otoka raskrižja nalazi park.

Kružna raskrižja u Zadru također ostvaruju odlične operativne uvjete, odnosno na svim promatranim raskrižjima zabilježena je ocjena razine usluge A. Na svim analiziranim privozima ostvarena je najviša razina usluge, samo je na jednom privozu prisutna razina usluge B. Najopterećenije je raskrižje 2 (Bleiburskih žrtava – Trogirska) koje se nalazi na ulazu u sam grad s prosječnim godišnjim dnevnim prometom od 19900 [voz/dan]. Najmanje opterećenje izmjereno je na raskrižju 5 (Polačišće – P. Svačića) s prosječnim godišnjim dnevnim prometom od 6180 [voz/dan].

Proračunom razine usluge na kružnim raskrižjima u Zagrebu izračunati su odlučni operativni uvjeti na tri raskrižja, na preostala dva razina usluge je B odnosno F. Najopterećenije je raskrižje 4 (Petrova – Bukovačka – Prilesje) s prometnim opterećenjem od 24940 [voz/dan] te s razinom usluge F. Raskrižje s najmanjim opterećenjem je raskrižje 2 (I. Brlić Mažuranić – Stenjevačka) s iznosom opterećenja od 10060 [voz/dan].

Usporedbom kružnih raskrižja po gradovima prosječno vrijeme čekanja na raskrižju, prosječni broj vozila u čekanju te stupanj iskoristivosti raskrižja je najviši u Zagrebu, a najniži u Beču. Najviša razina usluge A je prisutna na 13 od 15 promatralih raskrižja, na ostalim kružnim raskrižjima razina usluge iznosi B, odnosno F. Iz ovog svega se može zaključiti da kružna raskrižja efektivno djeluju na prometno opterećenje kroz smanjenje vremena čekanja i broja vozila u čekanju, osim raskrižja 4(Petrova – Bukovačka – Prilesje) u Zagrebu koje zahtijeva drugačije rješenje.

Podacima iz **financijskih izvješća** izdvojeni su podaci o prihodima poslovnica. Prikupljeno je 28 uzoraka od 129 ukupno analiziranih, razlog tomu jest taj što većina

analiziranih poslovnih objekta obavlja obrtničke djelatnosti stoga po zakonu ne moraju javno objavljivati svoje financije. Iako uzorak od 28 ispitanika predstavlja premalenu bazu podataka za ozbiljniju statističku analizu, analiza je ipak napravljena. Za potrebe prve analize, iz podatka o prihodima poslovnica u razdoblju od 2010. do 2014. izračunat je trend rasta/pada kako bi se usporedio s odgovorima ispitanika iz ankete. Trendovi su svrstani u sedam skupina, prve tri su se odnosile na smanjenje prihoda, četvrta na prihode koji se nisu mijenjali i posljednje tri na povećanje prihoda. S obzirom da se radi o zavisnoj vrsti podataka za usporedbu je odabran pogodni test za male uzorce i podatke koji nemaju normalnu razdiobu, odnosno neparametrijski Wilcoxon test sume rangova. Testiranjem dva skupa podataka dobiven je rezultat signifikacije od 0,014 što znači da postoji statistički značajna razlika, odnosno odgovori dobiveni anketiranjem nisu jednaki izračunatim trendovima rasta odnosno pada prihoda. Time se zatvorila mogućnost traženja koeficijenta korelacije između svih odgovora o prihodima prikupljenim anketiranjem i promete na raskrižjima. Drugi test – Spermanov test korelacije ranga se odnosio na ispitivanje međuvisnosti između prosječnog godišnjeg dnevnog prihoda poslovnice i prosječnog godišnjeg dnevnog prometa raskrižja. Između dva navedena uzorka pronađena je neznatna pozitivna korelacija u iznosu od 0,09. Znači da postoje puno važniji, utjecajni čimbenici koji uvjetuju povećanje prihoda.

Osnovni problem napravljenih statističkih testova je točnost rezultata. Veličina uzorka je proporcionalna preciznosti rezultata, a s obzirom na to da se ovdje radi o manjem uzorku (financijskih izvještaja) postoji veća vjerojatnost pogreške.

6. ZAKLJUČAK

Svrha i cilj rada je istražiti te odrediti utjecaj kružnih raskrižja na funkcionalnu učinkovitost raskrižja i poslovanje poslovnih objekata. Odabранo je po pet (ukupno 15) raskrižja u gradovima Beč, Zadar i Zagreb. Istraživanje je provedeno u tri dijela, terensko brojanje prometnih tokova na raskrižju, anketiranje vlasnika poslovnih objekata u blizini raskrižja te korisnika i lokalnog stanovništva, prikupljanje podataka o prihodima iz finansijskih izvješća dostupnim na Internet stranicama.

Na gotovo svim kružnim raskrižjima izmjereni su optimalni operativni uvjeti koji se očituju kroz smanjenje vremena čekanja i broja vozila u čekanju, odnosno u smanjenju zastoja i povećanju protočnosti što su i potvrdili odgovori ispitanika u anketama. Iz rezultata anketa i brojanja prometa može se zaključiti da kružna raskrižja imaju indirektan pozitivan utjecaj na poslovne objekte kroz smanjenje zastoja i povećanje protočnosti, poboljšanje estetskog uređenja ulice i četvrti te smanjenje buke što je posebno izraženo kod ugostiteljsko-uslužnih objekata i malenih trgovina. Usporedbom odgovora o prihodima pribavljenim anketnim upitnicima i trenda rasta/pada prihoda poslovnog objekta ustavovljeno je da postoji značajna statistička razlika između dva uzorka. Također ispitivanjem uzajamne međuvisnosti između prosječnog godišnjeg dnevnog prihoda poslovnice i prosječnog godišnjeg dnevnog prometa pronađena je neznatna pozitivna korelacija s iznosom od 0,09. Što znači da postoji velik broj utjecajnijih čimbenika koji više utječu na prihode poslovnice.

S obzirom na osnovna ograničenja prilikom provođenja ovog istraživanja, kao što su:

- godina izvedbe pojedinog raskrižja,
- utjecaj trendova na poslovanje,
- utjecaj mikro promjena na lokaciji,
- kulturnu razliku između ispitanika,
- veličina uzorka finansijskih izvještaja.

Ovo istraživanje predstavlja **preliminarno istraživanje** koje bi trebalo poslužiti kao vodič za buduća istraživanja ovakve vrste.

LITERATURA

- [1] Bowen, M., *Design of roundabouts*, Transport Research Laboratory, London, England, 1995.
- [2] Legac, I. i dr., *Gradske prometnice*, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2011.
- [3] Legac, I., *Raskrižja javnih cesta* (Cestovne prometnice II.), Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2008.
- [4] Pilko, H., *Optimiziranje oblikovne i sigurnosne komponente raskrižja s kružnim tokom prometa* (doktorska disertacija), Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2014.
- [5] Baranowski, B., *Turbo Roundabout Design – Redesign of Park City's 14 Year Old Deer Valley Roundabout*, International Conference on Roundabouts – Seattle, WA, SAD, 2014.
- [6] Deluka-Tibljaš, A., Tollazzi, T., Barišić, I., Babić, S., Šurdonja, S., Renčelj, M., i Pranjić, I., *Smjernice za projektiranje kružnih raskrižja na državnim cestama*, Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 2014.
- [7] Kenjić, Z., *Consideration of intersection type using multi criteria analysis*, Ministry of Transport, Public Works and Water Management, Rijkswaterstaat, Nizozemska, 2013.
- [8] Legac, I., Šubić, N. i Pilko, H., *Komparativna analiza propusne moći kružnih raskrižja u Gradu Zagrebu*, 5. Kongres o cestama, Cavtat – Dubrovnik, 2011.
- [9] HCM – *Highway Capacity Manual*, Vol. 3., *Interrupted flow*, Transport Research Laboratory, Washington, D.C., SAD, 2010.
- [10] Robinson, B. W. i dr., *ROUNDABOUTS – An Informational guide*, Kittelson & Associates, Inc., Portland, Oregon, SAD, 2000.
- [11] Daniels, S., Brijs, T., Nuyts, E., Wets, G., *Roundabouts and safety for bicyclists: empirical results and influence of different cycle facility designs*, TRB National Roundabout Conference ,Kansas City, Missouri, SAD, 2008.
- [12] Dadić, I., Šoštarić, M. i Brlek, P., *Prometno tehnološko projektiranje – autorizirana predavanja*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.
- [13] Pilko, H., Barišić, I. i Bošnjak, H., *Kružna raskrižja u urbanim sredinama*, 6. Kongres o cestama, Opatija, 2015.
- [14] Pratelli, A., *Design of modern roundabout*, Urban Transport XII: Urban Transport and the Environment in the 21st Century, Vol. 89., 2006., str: 83-93
- [15] Tkalac Verčić, A., Sinčić Čorić, D. i Pološki Vokić, N., *Priručnik za metodologiju istraživačkog rada*, M.E.P. d.o.o., Zagreb, 2010.



- [16] <http://www.fininfo.hr/>
- [17] <http://rgfi.fina.hr/JavnaObjava-web/jsp/prijavaKorisnika.jsp>
- [18] <https://www.poslovna.hr/Login.aspx?ReturnUrl=%2f>
- [19] Nikolac N., *Statistička obradba podataka u biomedicinskim istraživanjima*, Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Rijeka, 2012.
- [20] <http://www.tonimilun.com/>
- [21] <https://www.wien.gv.at/english/administration/statistics/population.html>
- [22] <https://www.google.hr/maps>
- [23] <http://www.dzs.hr/>

POPIS ILUSTRACIJA

Popis slika

| | |
|---|----|
| Slika 2.1. Prikaz turbo kružnog raskrižja u Brielleu, Nizozemska [5] | 7 |
| Slika 2.2. Prikaz osnovnih elemenata kružnog raskrižja [3] | 10 |
| Slika 2.3. Prikaz elemenata kružnog raskrižja u urbanoj sredini [6] | 11 |
| Slika 2.4. Prikaz elemenata kružnog raskrižja izvan urbane sredine [6] | 11 |
| Slika 2.5. Prikaz prometnih tokova na privozima kružnog raskrižja [2] | 17 |
| Slika 2.6. Faktor fp za određivanje utjecaja pješaka na propusnu moć | 22 |
| Slika 3.1. Prikaz konfliktnih točaka vozila u klasičnom (lijevo) i kružno (desno) raskrižju [2] | 23 |
| Slika 3.2. Dodatni konflikti u kružnim raskrižjima [5] | 24 |
| Slika 3.3. Prikaz konfliktnih točaka biciklista u klasičnom (lijevo) i kružnom (desno) raskrižju [10] | 25 |
| Slika 3.4. Prikazuje usporedno (lijevo) i samostalno (desno) vođenje biciklističkog prometa [11] | 26 |
| Slika 3.5. Prikaz ovisnosti brzine naleta na pješaka i vjerojatnosti smrtnih posljedica [10] | 27 |
| Slika 3.6. Prikaz konfliktnih točaka pješaka na klasičnom (lijevo) i kružnom (desno) raskrižju [10] | 28 |
| Slika 3.7. Prikazuje vrste prometnih nesreća na kružnom raskrižju [10] | 31 |
| Slika 3.8. Prikaz lokacija istraživanja kružnih raskrižja u gradu Zagrebu [4] | 34 |
| Slika 4.1. Anketni upitnik – poslovni objekti, strana 1/2, izradio autor | 37 |
| Slika 4.2. Anketni upitnik – poslovni objekti, strana 2/2, izradio autor | 38 |
| Slika 4.3. Anketni upitnik – potrošači i lokalno stanovništvo, strana 1/2, izradio autor | 39 |
| Slika 4.4. Anketni upitnik – potrošači i lokalno stanovništvo, strana 2/2, izradio autor | 40 |
| Slika 4.5. Odabir statističkog testa [19] | 45 |
| Slika 4.6. Dispozicija odabranih kružnih raskrižja u Beču [22] | 47 |
| Slika 4.7. RKT Angerer Straße – Freyagasse – Patrizigasse – Leopoldauer Straße | 49 |



| | |
|--|----|
| Slika 4.8. Prometni tokovi RKT Angerer Straße – Freyagasse – Patrizigasse – Leopoldauer Straße (PGDP 2016. – procjena) | 51 |
| Slika 4.9. RKT Ernst - Melchior - Gasse – Walcherstraße | 52 |
| Slika 4.10. Prometni tokovi RKT Walcherstraße - Ernst - Melchior – Gasse (PGDP 2016. – procjena) | 53 |
| Slika 4.11. RKT Ilgplatz | 54 |
| Slika 4.12. Kružno raskrižje Ilgplatz [20] (01.08.2016.) | 54 |
| Slika 4.13. Prometni tokovi RKT Ilgplatz (PGDP 2016 – procjena)..... | 55 |
| Slika 4.14. RKT Grasbergergasse – Leberstraße | 56 |
| Slika 4.15. Prometni tokovi RKT Grasbergergasse – Leberstraße (PGDP 2016 – procjena) | 57 |
| Slika 4.16. Prikaz RKT Rathstraße - Krottenbachstraße – Agnesgasse..... | 58 |
| Slika 4.17. Prometni tokovi RKT raskrižja Rathstraße – Krottenbachstraße – Agnesgasse (PGDP 2016 – procjena) | 59 |
| Slika 4.18. Dispozicija odabranih raskrižja u Zadru [21] | 60 |
| Slika 4.19. Prikaz RKT Put Murvice – H. Čustića..... | 62 |
| Slika 4.20. Prometni tokovi RKT Put Murvice – H. Čustića (PGDP 2016 – procjena) | 64 |
| Slika 4.21. Prikaz RKT Bleiburskih žrtava - Trogirska..... | 64 |
| Slika 4.22. Prometni tokovi RKT Bleiburskih žrtava – Trogirska. (PGDP 2016 – procjena) | 66 |
| Slika 4.23. Prikaz RKT Domovinskog rata – S. Radića | 66 |
| Slika 4.24. Prometni tokovi RKT Domovinskog rata – S. Radića (PGDP 2016 – procjena) | 68 |
| Slika 4.25. Prikaz RKT B. Benkovića – N. Tesle – Domovinskog rata..... | 68 |
| Slika 4.26. Prometni tokovi RKT B. Benkovića – N. Tesle – Domovinskog rata (PGDP 2016 – procjena) | 70 |
| Slika 4.27. RKT Polačišće – P. Svačića | 70 |
| Slika 4.28. Prometni tokovi RKT Polačišće – P. Svačića (PGDP 2016 – procjena) | 72 |
| Slika 4.29. Dispozicija odabranih raskrižja u Zagrebu [21] | 72 |
| Slika 4.30. Prikaz RKT Radnička – Zaharova – Zoranićeva | 74 |
| Slika 4.31. . Prometni tokovi RKT Radnička – Zaharova – Zoranićeva (PGDP 2016 – procjena)..... | 76 |
| Slika 4.32. Prikaz RKT I. Brlić Mažuranić – Stenjevačka | 76 |
| Slika 4.33. Prometni tokovi RKT I. Brlić Mažuranić – Stenjevačka (PGDP 2016 – procjena) | 78 |
| Slika 4.34. Prikaz RKT Petrova – Jordanovac | 78 |
| Slika 4.35. Prometni tokovi RKT Petrova – Jordanovac (PGDP 2016 – procjena)..... | 80 |
| Slika 4.36. Prikaz RKT Petrova – Bukovačka – Prilesje | 80 |
| Slika 4.37. Prometni tokovi RKT Petrova – Bukovačka – Prilesje (PGDP 2016 – procjena)..... | 82 |
| Slika 4.38. Prikaz RKT Vinogradska – Podolje – S. Andrijevićeva | 83 |
| Slika 4.39. Prometni tokovi RKT Vinogradska - Podolje - S. Andrijevićeva (PGDP 2016 – procjena) | 84 |
| Slika 5.1. Podjela ispitanika prema učestalom načinu prometovanja (Beč) | 90 |



| | |
|--|-----|
| Slika 5.2. Podjela ispitanika prema učestalom načinu prometovanja (Zadar) | 96 |
| Slika 5.3. Podjela ispitanika prema učestalom načinu prometovanja (Zagreb) | 103 |
| Slika 5.4. Podjela poslovnih objekata po djelatnosti/vrsti usluga (Beč) | 108 |
| Slika 5.5. Podjela poslovnih objekata po djelatnosti/vrsti usluga (Zadar) | 108 |
| Slika 5.6. Podjela poslovnih objekata po djelatnosti/vrsti usluga (Zagreb) | 109 |
| Slika 5.7. Prikaz rezultata Wilcoxonovog testa sume rangova..... | 121 |
| Slika 5.8. Rezultati testa hipoteze | 122 |
| Slika 5.9. Rezultati testa korelacije..... | 122 |

Popis tablica

| | |
|---|----|
| Tablica 2.1. Empirijski podaci o propusnoj moći kružnih raskrižja [7] | 13 |
| Tablica 2.2. Određivanje razine usluge na temelju prosječnog vremena kašnjenja [9] | 15 |
| Tablica 2.3. Ponderiranje kategorije vozila [12]..... | 16 |
| Tablica 2.4. Određivanje kapaciteta jednotračnog prvoza s obzirom na intenzitet pješaka [9]..... | 18 |
| Tablica 2.5. Određivanje kapaciteta dvotračnog prvoza s obzirom na intenzitet pješaka [9]..... | 19 |
| Tablica 4.1. Prikaz utjecaja trendova na poslovanje poslovnih objekata | 44 |
| Tablica 4.2. Prikaz jačine povezanosti između varijabli | 46 |
| Tablica 4.3. Prikaz odabranih raskrižja u Gradu Beču | 48 |
| Tablica 4.4. Prikaz ulaznih statističkih podataka za odabrana kružna raskrižja u Beču | 48 |
| Tablica 4.5. Izmjereno prometno opterećenje RKT Angerer Straße – Freyagasse – Patrizigasse – Leopoldauer Straße | 50 |
| Tablica 4.6. Izmjereno prometno opterećenje RKT Walcherstraße - Ernst - Melchior – Gasse | 53 |
| Tablica 4.7. Izmjereno prometno opterećenje RKT Ilgplatz | 55 |
| Tablica 4.8. Izmjereno prometno opterećenje RKT Grasbergergasse - Leberstraße | 57 |
| Tablica 4.9. Izmjereno prometno opterećenje RKT Rathstraße – Krottenbachstraße – Agnesgasse.. | 59 |
| Tablica 4.10. Prikaz odabranih raskrižja u Zadru | 61 |
| Tablica 4.11. Prikaz ulaznih statističkih podataka za odabrana raskrižja u Zadru | 61 |
| Tablica 4.12. Izmjereno prometno opterećenje RKT Put Murvice – H. Čustića | 63 |
| Tablica 4.13. Izmjereno prometno opterećenje RKT Bleiburskih žrtava – Trogirska | 65 |
| Tablica 4.14. Izmjereno prometno opterećenje RKT Domovinskog rata – S. Radića..... | 67 |
| Tablica 4.15. Izmjereno prometno opterećenje RKT B. Benkovića – N. Tesle – Domovinskog rata... | 69 |
| Tablica 4.16. Izmjereno prometno opterećenje RKT Polačišće. – P. Svačića | 71 |
| Tablica 4.17. Prikaz odabranih kružnih raskrižja u Zagrebu | 73 |
| Tablica 4.18. Prikaz ulaznih statističkih podataka za odabrana raskrižja u Zagrebu | 73 |
| Tablica 4.19. Izmjereno prometno opterećenje RKT Radnička – Zaharova – Zoranićeva | 75 |
| Tablica 4.20. Izmjereno prometno opterećenje RKT I. Brlić Mažuranić – Stenjevačka | 77 |
| Tablica 4.21. Izmjereno prometno opterećenje RKT Petrova – Jordanovac | 79 |



| | |
|--|-----|
| Tablica 4.22. Izmjereno prometno opterećenje RKT Petrova – Bukovačka – Prilesje..... | 81 |
| Tablica 4.23. Izmjereno prometno opterećenje RKT Vinogradska – Podolje – S. Andrijevićeva | 84 |
| Tablica 5.1. Podjela ispitanika prema spolu, dobnim skupinama i lokaciji stanovanja (Beč)..... | 89 |
| Tablica 5.2. Podjela ispitanika prema spolu, dobним skupinama i lokaciji stanovanja (Zadar) | 96 |
| Tablica 5.3. Podjela ispitanika prema spolu, dobnim skupinama i lokaciji stanovanja (Zagreb) | 102 |
| Tablica 5.4. Prometni pokazatelji kružnih raskrižja u Beču | 115 |
| Tablica 5.5. Prometni pokazatelji kružnih raskrižja u Zadru | 116 |
| Tablica 5.6. Prometni pokazatelji kružnih raskrižja u Zagrebu | 117 |
| Tablica 5.7. Prikaz ulaznih parametara za usporedbu | 120 |
| Tablica 5.8. Prikaz usporednih kategorija (trend poslovanja – odgovori u anketama)..... | 121 |

Popis grafikona

| | |
|--|-----|
| Grafikon 5.1. Odgovori ispitanika o utjecaju raskrižja na promet u ulici (Beč) | 86 |
| Grafikon 5.2. Odgovori ispitanika o utjecaju raskrižja na prihode poslovog objekta (Beč) | 87 |
| Grafikon 5.3. Odgovori ispitanika o utjecaju raskrižja na promet i prilazu poslovnom objektu (Beč) | 87 |
| Grafikon 5.4. Odgovori ispitanika o utjecaju raskrižja na estetiku ulice i okoliš (Beč) | 88 |
| Grafikon 5.5. Odgovori ispitanika o kupcima i dostavljačima (Beč) | 88 |
| Grafikon 5.6. Konačna ocjena raskrižja – poslovni objekti (Beč) | 89 |
| Grafikon 5.7. Odgovori korisnika o utjecaju raskrižja na promet u ulici (Beč) | 90 |
| Grafikon 5.8. Utjecaj kružnog raskrižja na potrošače (Beč) | 91 |
| Grafikon 5.9. Odgovori potrošača o utjecaju raskrižja na estetiku ulice i okoliš (Beč) | 91 |
| Grafikon 5.10. . Konačna ocjena – potrošači (Beč)..... | 92 |
| Grafikon 5.11. Odgovori ispitanika o utjecaju raskrižja na promet u ulici (Zadar) | 93 |
| Grafikon 5.12. Odgovori ispitanika o utjecaju raskrižja na prihode poslovog objekta (Zadar) | 93 |
| Grafikon 5.13. Odgovori ispitanika o utjecaju raskrižja na promet i prilazu poslovnom objektu (Zadar) | 94 |
| Grafikon 5.14. Odgovori ispitanika o utjecaju raskrižja na estetiku ulice i okoliš (Zadar) | 94 |
| Grafikon 5.15. Odgovori ispitanika o kupcima i dostavljačima (Zadar) | 95 |
| Grafikon 5.16. Konačna ocjena – poslovni objekti (Zadar) | 95 |
| Grafikon 5.17. Odgovori korisnika o utjecaju raskrižja na promet u ulici (Zadar) | 97 |
| Grafikon 5.18. Utjecaj kružnog raskrižja na potrošače (Zadar) | 97 |
| Grafikon 5.19. Odgovori potrošača o utjecaju raskrižja na estetiku ulice i okoliš (Zadar) | 98 |
| Grafikon 5.20. Konačna ocjena – potrošači (Zadar)..... | 98 |
| Grafikon 5.21. Odgovori ispitanika o utjecaju raskrižja na promet u ulici (Zagreb) | 99 |
| Grafikon 5.22. Odgovori ispitanika o utjecaju raskrižja na prihode poslovog objekta (Zagreb) | 100 |
| Grafikon 5.23. Odgovori ispitanika o utjecaju raskrižja na promet i prilazu poslovnom objektu (Zagreb) | 100 |



| | |
|--|-----|
| Grafikon 5.24. Odgovori ispitanika o utjecaju raskrižja na estetiku ulice i okoliš (Zagreb) | 101 |
| Grafikon 5.25. Odgovori ispitanika o kupcima i dostavljačima (Zagreb) | 101 |
| Grafikon 5.26. Konačna ocjena raskrižja – poslovni objekti (Zagreb) | 102 |
| Grafikon 5.27. Odgovori korisnika o utjecaju raskrižja na promet u ulici (Zagreb) | 103 |
| Grafikon 5.28. Utjecaj kružnog raskrižja na potrošače (Zagreb) | 104 |
| Grafikon 5.29. Odgovori potrošača o utjecaju raskrižja na estetiku ulice i okoliš (Zagreb) | 104 |
| Grafikon 5.30. Konačna ocjena – potrošači (Zagreb) | 105 |
| Grafikon 5.31. Odgovori ispitanika o prometu ulici nakon izvedbe kružnog raskrižja | 106 |
| Grafikon 5.32. Odgovori ispitanika o protočnosti ulice nakon izvedbe kružnog raskrižja | 106 |
| Grafikon 5.33. Prikaz utjecaja kružnog raskrižja na profit poslovnice | 107 |
| Grafikon 5.34. Prosječna ocjena svih raskrižja | 107 |
| Grafikon 5.35. Prikaz odgovora ugostiteljsko-uslužnih objekata o prometu u ulici nakon izvedbe kružnog raskrižja | 110 |
| Grafikon 5.36. Prikaz odgovora ugostiteljsko-uslužnih objekata o protočnosti ulice nakon izvedbe kružnog raskrižja | 110 |
| Grafikon 5.37. Utjecaj kružnog raskrižja na prihode poslovnice – ugostiteljsko-uslužni objekti | 111 |
| Grafikon 5.38. Konačna ocjena – ugostiteljsko-uslužni objekti | 112 |
| Grafikon 5.39. Prikaz odgovora malih trgovачkih objekata o prometu u ulici nakon izvedbe kružnog raskrižja | 112 |
| Grafikon 5.40. Prikaz odgovora malih trgovачkih objekata o protočnosti ulice nakon izvedbe kružnog raskrižja | 113 |
| Grafikon 5.41. Utjecaj kružnog raskrižja na prihode poslovnice – male trgovine | 113 |
| Grafikon 5.42. Konačna ocjena – male trgovine | 114 |
| Grafikon 5.43. Prosječno vrijeme čekanja | 118 |
| Grafikon 5.44. Prosječan broj vozila u čekanju | 118 |
| Grafikon 5.45. Prosječni stupanj iskorištenja kružnog raskrižja | 119 |



PRILOZI

Prilog 1. Anketni upitnik za poslovne objekte – engleski jezik

Business survey

Name of business _____

Type of business _____

How long your business operated at this specific location before the roundabout was build?
_____ years.

Note: All questions refer only to opinion of examinee.

1. How roundabouts affected your business in regard to items below

1.1. After the roundabout was build there is:

less same more
traffic (motorized vehicles, cyclists or pedestrians) on my street.

1.2. After the roundabout was build the traffic on my street seems to flow:

worse; same; better.

1.3. After the roundabout was build customer's transport units (motorized vehicles, bicycles, etc.) have:

less same more
access to my business.

1.4. After the roundabout was build delivery trucks have:

less same more
access to my business.

1.5. After the roundabout was build income of business unit has:

deceased; same; increased; I won't answer
 <5% 5 – 10% >10%

1.6. Overall, the roundabout has positive impact for customers to access in my business?

Yes Not sure No



2. How roundabouts affected aesthetic of street and neighbourhood

2.1. The roundabout has improved the aesthetic of the street or neighbourhood?

- Yes Not sure No

2.2. After the roundabout was build traffic on the street makes:

- less same more
noise.

3. Opinion about customers and suppliers

3.1. Do you think that customers avoid shopping here because of the roundabout?

- Yes Not sure No

3.2. Your perception about the overall opinion of your suppliers is that they:

- like neutral dislike
the roundabout.

4. Final opinion

Please rate your overall feeling of the roundabout being added to your street or neighbourhood:

- Unsatisfactorily, should be removed;
 Partially unsatisfactorily, but tolerable;
 Acceptable, not much has been changed;
 Good, it seems traffic flows better;
 Very good, a lot better than before;
 Excellent, we should have more.



Prilog 2. Anketni upitnik za korisnike i lokalno stanovništvo – engleski jezik

Customers and local population survey

The roundabout location _____

Sex: female male

How old are you: <17 17 - 27 28 - 45 >45

For how long you been shopping here? _____ years.

Do you live in this neighbourhood (in radius of 300m from the roundabout)? Yes No

Note: All questions refer only to opinion of examinee.

1. How do you typically use the road system?
(Please check all that apply)?
 Driver;
 Passenger in motorized vehicle ;
 Pedestrian (includes skateboard, rollerblading, jogging, walking)
 Cyclist;
 Pedestrian with mobility disability.
2. After the roundabout was build there is
_____ less; same more.
traffic on my street.
3. After the roundabout was build the traffic on my street seems to flow:
 worse; same; better;
4. After the roundabout was build customers transport units (motorized vehicles, bicycles) have:
_____ less; same; more.
access to my business.
5. After the roundabout was build delivery trucks have:
_____ less; same; more.
access to my business.
6. After the roundabout was build I'm doing my shopping here more often than before?
 Yes Not sure No



7. The roundabout has improved the aesthetic of the street and neighbourhood?

- Yes Not sure No

8. After the roundabout was build traffic on the street makes:

- less same more
noise.

9. Have you ever avoided a traveling route specifically because it included this roundabout?

- Yes Not sure No

10. Have you ever chosen a traveling route specifically because it included this roundabout?

- Yes Not sure No

11. Please rate your overall feeling of the roundabout being added to your street or neighbourhood:

- Unsatisfactorily, should be removed;
 Partially unsatisfactorily, but tolerable
 Acceptable, not much has been changed
 Good, it seems traffic flows better
 Very good, a lot better than before;
 Excellent, we should have more.

Prilog 3. Anketni upitnik za poslovne objekte – njemački jezik**Geschäftsumfrage**

Geschäftsname _____

Art des Geschäfts _____

Wie lange war Ihr Geschäft in Betrieb, bevor der Kreisverkehr gebaut wurde?

____ Jahre.

Bitte beachten: Alle Fragen beziehen sich auf die Meinung des Befragten.**1. Wie beeinflusst der Kreisverkehr Ihr Geschäft?**

1.1. Nachdem der Kreisverkehr gebaut wurde, gibt es:

- weniger; gleich viel; mehr;
Verkehr (Kraftfahrzeug, Radfahrer oder Fußgänger) in meiner Straße.

1.2. Nachdem der Kreisverkehr gebaut wurde, fließt der Verkehr in meiner Straße:

- schlechter; gleich gut wie zuvor besser.

1.3. Nachdem der Kreisverkehr gebaut wurde, haben Verkehrsmittel der Kunden
(Kraftfahrzeuge, Fahrräder):

- schlechteren gleich guten; besseren;
Zugang zu meinem Geschäft.

1.4. Nachdem der Kreisverkehr gebaut wurde, habe Lieferfahrzeuge:

- schlechteren gleich guten; besseren
Zugang zu meinem Geschäft.

1.5. Nachdem der Kreisverkehr gebaut wurde, haben sich die Einnahmen meines Geschäfts
entwickelt:

- abgenommen; gleich geblieben; zugenommen; will ich nicht
beantworten.

- <5% 5 – 10% >10%

1.6. Im gesamten betrachtet, der Kreisverkehr hat einen positiven Einfluß auf Kunden den
Zugang für zu meinem Geschäft?

- Ja Weiß ich nicht Nein

**2. Wie der Kreisverkehr die Ästhetik von Straße und Viertel beeinflusst**

2.1. Der Kreisverkehr hat die Ästhetik von Straße u. Viertel verbessert?

- Ja Weiß ich nicht Nein

2.2. Nachdem der Kreisverkehr gebaut wurde, gibt es auf der Straße:

- weniger; gleich viel; mehr;
Lärm.

3. Meinung zu Kunden und Versorgung/Lieferanten

3.1. Denken Sie, daß Kunden hier wegen des Kreisverkehrs nicht einkaufen?

- Ja Weiß ich nicht Nein

3.2 Ihre Wahrnehmung zum Gesamteindruck Ihrer Lieferanten, ist dass sie der Kreisverkehr,

- mögen; neutral bewerten; nicht mögen.

4. Abschluss

Bitte geben sie anschließend Ihre Meinung zum Kreisverkehr in Ihrer Straße, in Ihrem Viertel:

- Unbefriedigend, sollte entfernt werden;
 Zum Teil unbefriedigend, aber tolerierbar;
 Akzeptabel, es hat sich wenig geändert;
 Gut, die Verkehrsströme werden besser;
 Sehr gut, viel besser als zuvor;
 Exzellent, wir sollten mehrere Kreisverkehre haben.

Prilog 4. Anketni upitnik za korisnike i lokalno stanovništvo – njemački jezik

Umfrage unter Kunden und Anwohnern

Ort des Kreisverkehrs _____

Geschlecht: weiblich männlich

Wie alt sind Sie: <17 17 - 27 28 - 45 >45

Wie lange schon kaufen Sie hier ein? _____ Jahre.

Leben Sie hier in der Umgebung (im Radius von 300 m den Kreisverkehr)? Ja Nein

Bitte beachten: Alle Fragen beziehen sich auf die Meinung des Befragten.

1. In welcher Art verwenden Sie normalerweise den Straßenraum?
(Bitte alle ankreuzen, die zutreffen.)

Fahrer von KFZ;
 Passagierin KFZ;
 Fußgänger (inklusive Skateboard, Roller, Jogging, Walking)
 Radfahrer;
 Fußgänger mit Mobilitäts einschränkung

2. Nachdem der Kreisverkehr gebaut wurde, gibt es:
 weniger; gleich viel; mehr;
Verkehr (Kraftfahrzeug, Radfahrer/-innen oder Fußgänger/-innen) in meiner Straße.

3. Nachdem der Kreisverkehr gebaut wurde, haben die Kundenfahrzeuge:
 schlechteren; gleich guten; besseren;

4. Nachdem der Kreisverkehr gebaut wurde, haben Verkehrsmittel der Kunden (Kraftfahrzeuge Fahrräder):
 schlechteren; gleich guten; besseren;
Zugang zu den Geschäften.

5. Nachdem der Kreisverkehr gebaut wurde, habe Lieferfahrzeuge:
 schlechteren; gleich guten; besseren;
Zugang zu den Geschäften.

6. Nachdem der Kreisverkehr gebaut wurde, Käufe ich hier öfters ein als zuvor?

Ja Weiß ich nicht Nein



7. Der Kreisverkehr die Ästhetik von Straße u Viertel verbessert?

- Ja Weiß ich nicht Nein

8. Nachdem der Kreisverkehr gebaut wurde, gibt es auf der Straße:

- weniger; gleich viel; mehr;
Lärm.

9. Haben Sie jemals einen Weg vermieden, weil er diesen Kreisverkehr beinhaltet hätte?

- Ja Weiß ich nicht Nein

10. Haben Sie jemals einen Weg extra so gewählt, daß er diesen Kreisverkehr beinhaltet hätte?

- Ja Weiß ich nicht Nein

11. Bitte geben sie anschließend Ihre Meinung zum Kreisverkehr in Ihrer Straße, in Ihrem Viertel:

- Unbefriedigend, sollte entfernt werden;
 Zum Teil unbefriedigend, aber tolerierbar;
 Akzeptabel, es hat sich wenig geändert;
 Gut, die Verkehrsströme werden besser;
 Sehr gut, viel besser als zuvor;
 Exzellent, wir sollten mehrere Kreisverkehre haben.



Prilog 5. Anketni upitnik za poslovne objekte – hrvatski jezik

Anketni upitnik – poslovni objekti

Ime objekta: _____

Vrsta objekta: _____

Koliko dugo poslujete na ovoj lokaciji prije nego što je kružno raskrižje izvedeno?
_____ godina.

Napomena: Sva pitanja se odnose isključivo na mišljenje ispitivača.

1. Utjecaj kružnog raskrižja na poslovanje

1.1. Nakon izvedbe kružnog raskrižja promet (vozila, biciklisti ili pješaoj) u ulici se:

smanjio; nije se mijenjao; povećao.

1.2. Nakon izvedbe kružnog raskrižja protocišćnost u ulici se:

smanjila; nije se mijenjala; povećala.

1.3. Nakon izvedbe kružnog raskrižja prijevozna sredstva (vozila, bicikli i sl.) imaju:

manje; isto; više.

mjesta za prilaz Vašem objektu.

1.4. Nakon izvedbe kružnog raskrižja vozila dostavljajuća imaju:

manje isto više

mjesta za prilaz Vašem objektu.

1.5. Nakon izvedbe kružnog raskrižja prihodi Vaše poslovnicu su se:

smanjili nisu se mijenjali povećali ne želim odgovoriti
 <5% 5 – 10% >10%

1.6. Kružno raskrižje stimulira promet i prilaz mojoj poslovnicu?

da ne znam ne



2. Utjecaj kružnog raskrižja na estetiku ulice i okoliš

2.1. Kružno raskrižje je poboljšalo estetski izgled ulice?

- da ne znam ne

2.2. Nakon izvedbe kružnog raskrižja promet u ulici stvara:

- manje isto kao i prije više

buke.

3. Mišljenje o kupcima i dostavljacima

3.1. Mislite li da kupci izbjegavaju Vašu poslovnu zgradu zbog kružnog raskrižja?

- da ne znam ne

3.2. Vašim dostavljacima kružno raskrižje se:

- sviđa; nemam mišljenje; ne sviđa.

4. Konačna ocjena

Vaša ocjena novom kružnom raskrižju

- Nezadovoljavajuće, trebalo bi ga maknuti;
- Djelomično nezadovoljavajuće, ali tolerirajuće;
- Prihvatljivo, gotovo ništa se nije promijenilo;
- Dobre, čini se da se protočnost povećala;
- Vrlo dobre, mnogo bolje nego prije;
- Odlično, trebali bi ih imati više.



Prilog 6. Anketni upitnik za korisnike i lokalno stanovništvo – hrvatski jezik

Anketni upitnik – potrošači i lokalno stanovništvo

Lokacija _____

Spol: žensko muško

Starosna dob <17 17 - 27 28 - 45 >45

Koliko dugo kupujete na ovoj lokaciji? _____ godina.

Zivite li u krugu 300 metara od raskrižja? DA NE

Napomena: Sva pitanja se odnose isključivo na mišljenje ispitanika.

1. Uobičajeni način prometovanja (označite sve što koristite)?

Vozac; Korisnik JGP-a; Pješak (uključuje skateboard, rolanje, trčanje i sl.); Biciklist; Pješak s dodatnim sredstvima.

2. Nakon izvedbe kružnog raskrižja promet (vozila, biciklisti ili pješaci) u ulici se:

smanjio; nije se mijenjao; povećao.

3. Nakon izvedbe kružnog raskrižja protočnost u ulici se:

smanjila; nije se mijenjala; povećala.

4. Nakon izvedbe kružnog raskrižja prijevozna sredstva (vozila, bicikli i sl.) imaju:

manje; isto; više.
mjesta za prilaz poslovnim objektima.

5. Nakon izvedbe kružnog raskrižja vozila dostavljачa imaju:

manje isto više
mjesta za prilaz poslovnim objektima.

6. Nakon izvedbe kružnog raskrižja češće kupujem ovdje?

da ne znam ne



7. Kružno raskrižje je poboljšalo estetski izgled ulice i susjedstva?

- da ne znam ne

8. Nakon izvedbe kružnog raskrižja promet u ulici stvara:

- manje isto kao i prije više
buke.

9. Jeste li ikad izbjegli ovu rutu samo zato što uključuje ovo kružno raskrižje?

- da ne znam ne

10. Jeste li ikad odabrali ovu rutu samo zato što uključuje ovo kružno raskrižje?

- da ne znam ne

11. Konačna ocjena

Vaša ocjena novom kružnom raskrižju

- Nezadовоjavajuće, trebalo bi ga maknuti;
- Djelomično nezadovojavajuće, ali toletrajuće;
- Prihvatljivo, gotovo ništa se nije promjenilo;
- Dobro, čini se da se protočnost povećala;
- Vrlo dobro, mnogo bolje nego prije;
- Odlično, trebali bi ih imati više.

Prilog 7. Brojački listić 1
Angerer Straße – Freyagasse – Patrizigasse – Leopoldauer Straße (RKT_M)_05.04.2016_07:30-08:30 sati

| PRIVOZI | 1 - 2 | | | | 1 - 3 | | | | 1 - 4 | | | | 1 - 1 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 2 | 23 | 2 | 0 | 3 | 60 | 7 | 0 | 0 | 58 | 7 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 169,5 | 163 | 3 | |
| 16-30' | 1 | 20 | 1 | 0 | 4 | 65 | 6 | 1 | 1 | 63 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 172,2 | 167 | 6 | |
| 31-45' | 0 | 27 | 3 | 0 | 3 | 58 | 7 | 0 | 3 | 55 | 6 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 169,2 | 163 | 5 | |
| 46-60' | 1 | 24 | 2 | 0 | 5 | 63 | 4 | 0 | 2 | 60 | 8 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 175,6 | 171 | 4 | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 2,8 | 94 | 12 | 0 | 10,5 | 246 | 36 | 2 | 4,2 | 236 | 39 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 687 | | | |
| | 108,8 | | | | 294,5 | | | | 279,2 | | | | 4 | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 4 | 94 | 8 | 0 | 15 | 246 | 24 | 1 | 6 | 236 | 26 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | | 664 | 18 | |
| | 106 | | | | 286 | | | | 268 | | | | 4 | | | | | | | |

| PRIVOZI | 2 - 3 | | | | 2 - 4 | | | | 2 - 1 | | | | 2 - 2 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 25 | 0 | 0 | 0 | 29 | 0 | 4 | 0 | 27 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 94 | 89 | 0 | |
| 16-30' | 2 | 28 | 0 | 0 | 0 | 26 | 1 | 3 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 92,9 | 90 | 2 | |
| 31-45' | 0 | 32 | 1 | 0 | 1 | 24 | 2 | 4 | 0 | 23 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 94,7 | 89 | 1 | |
| 46-60' | 0 | 24 | 0 | 0 | 0 | 33 | 0 | 3 | 0 | 26 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 91 | 88 | 0 | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 1,4 | 109 | 1,5 | 0 | 0,7 | 112 | 4,5 | 28 | 0 | 106 | 4,5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 373 | | | |
| | 111,9 | | | | 145,2 | | | | 110,5 | | | | 5 | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 2 | 109 | 1 | 0 | 1 | 112 | 3 | 14 | 0 | 106 | 3 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | | 356 | 3 | |
| | 112 | | | | 130 | | | | 109 | | | | 5 | | | | | | | |

| PRIVOZI | 3 - 4 | | | | 3 - 1 | | | | 3 - 2 | | | | 3 - 3 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 1 | 29 | 1 | 0 | 2 | 39 | 5 | 0 | 0 | 14 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 95,1 | 93 | 1 | |
| 16-30' | 0 | 26 | 0 | 0 | 0 | 43 | 2 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 83 | 82 | 0 | |
| 31-45' | 0 | 33 | 2 | 0 | 1 | 37 | 3 | 0 | 0 | 13 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 95,2 | 93 | 0 | |
| 46-60' | 2 | 27 | 1 | 0 | 0 | 40 | 4 | 0 | 1 | 11 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 92,1 | 90 | 0 | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 2,1 | 115 | 6 | 0 | 2,1 | 159 | 21 | 0 | 0,7 | 47 | 1,5 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 365 | | | |
| | 123,1 | | | | 182,1 | | | | 49,2 | | | | 11 | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 3 | 115 | 4 | 0 | 3 | 159 | 14 | 0 | 1 | 47 | 1 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | | 358 | 1 | |
| | 122 | | | | 176 | | | | 49 | | | | 11 | | | | | | | |

| PRIVOZI | 4 - 1 | | | | 4 - 2 | | | | 4 - 3 | | | | 4 - 4 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 14 | 1 | 4 | 0 | 61 | 6 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 106,5 | 99 | 0 | |
| 16-30' | 0 | 15 | 0 | 0 | 1 | 17 | 0 | 3 | 0 | 57 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103,2 | 98 | 0 | |
| 31-45' | 0 | 9 | 1 | 0 | 0 | 12 | 2 | 4 | 0 | 63 | 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 102,5 | 96 | 1 | |
| 46-60' | 1 | 12 | 0 | 0 | 0 | 19 | 0 | 3 | 0 | 55 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 98,2 | 94 | 0 | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0,7 | 47 | 1,5 | 0 | 0,7 | 62 | 4,5 | 28 | 0 | 236 | 24 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 410 | | | |
| | 49,2 | | | | 95,2 | | | | 260 | | | | 6 | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 1 | 47 | 1 | 0 | 1 | 62 | 3 | 14 | 0 | 236 | 16 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | | 387 | 1 | |
| | 49 | | | | 80 | | | | 252 | | | | 6 | | | | | | | |



Prilog 8. Brojački listić 2

Walcherstraße – Ernst – Melchior – Gasse (RKT(m)M) _06.04.2016. _07:30-08:30 sati

| PRIVOZI | 1 - 2 | | | | 1 - 3 | | | | 1 - 4 | | | | 1 - 1 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | |
| Kategorija vozila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 18 | 2 | 0 | 0 | 20 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 47,5 | 46 | 0 | |
| 16-30' | 0 | 22 | 2 | 0 | 0 | 22 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 53,5 | 52 | 1 | |
| 31-45' | 1 | 23 | 3 | 0 | 0 | 24 | 2 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 64,7 | 62 | 0 | |
| 46-60' | 0 | 20 | 2 | 0 | 0 | 25 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 54,5 | 53 | 1 | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0,7 | 83 | 13,5 | 0 | 0 | 91 | 7,5 | 0 | 0 | 13 | 1,5 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 220 | | | |
| | 97,2 | | | | 98,5 | | | | 14,5 | | | | 10 | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 1 | 83 | 9 | 0 | 0 | 91 | 5 | 0 | 0 | 13 | 1 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | | 213 | 2 | |
| | 93 | | | | 96 | | | | 14 | | | | 10 | | | | | | | |

| PRIVOZI | 2 - 3 | | | | 2 - 4 | | | | 2 - 1 | | | | 2 - 2 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | |
| Kategorija vozila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 47 | 2 | 0 | 1 | 20 | 2 | 1 | 0 | 26 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 106,7 | 103 | 0 | |
| 16-30' | 0 | 52 | 3 | 0 | 0 | 17 | 1 | 1 | 0 | 29 | 2 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 113 | 109 | 0 | |
| 31-45' | 0 | 57 | 3 | 0 | 0 | 26 | 1 | 1 | 1 | 32 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 131,2 | 127 | 1 | |
| 46-60' | 0 | 54 | 2 | 0 | 0 | 21 | 1 | 1 | 0 | 33 | 2 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 121,5 | 118 | 0 | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0 | 210 | 15 | 0 | 0,7 | 84 | 7,5 | 8 | 0,7 | 120 | 13,5 | 0 | 0 | 12 | 1,5 | 0 | 472 | | | |
| | 225 | | | | 100,2 | | | | 134,2 | | | | 13,5 | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 0 | 210 | 10 | 0 | 1 | 84 | 5 | 4 | 1 | 120 | 9 | 0 | 0 | 12 | 1 | 0 | | 457 | 1 | |
| | 220 | | | | 94 | | | | 130 | | | | 13 | | | | | | | |

| PRIVOZI | 3 - 4 | | | | 3 - 1 | | | | 3 - 2 | | | | 3 - 3 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | |
| Kategorija vozila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 28 | 1 | 0 | 1 | 43 | 3 | 0 | 0 | 25 | 4 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 113,7 | 110 | 0 | |
| 16-30' | 0 | 23 | 2 | 0 | 0 | 50 | 5 | 0 | 0 | 28 | 5 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 121 | 115 | 0 | |
| 31-45' | 0 | 27 | 0 | 0 | 0 | 47 | 3 | 0 | 0 | 34 | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 119 | 116 | 0 | |
| 46-60' | 0 | 32 | 3 | 0 | 0 | 48 | 2 | 0 | 0 | 32 | 4 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 131,5 | 127 | 0 | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0 | 110 | 9 | 0 | 0,7 | 188 | 19,5 | 0 | 0 | 119 | 24 | 0 | 0 | 14 | 1,5 | 0 | 485 | | | |
| | 119 | | | | 208,2 | | | | 143 | | | | 15,5 | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 0 | 110 | 6 | 0 | 1 | 188 | 13 | 0 | 0 | 119 | 16 | 0 | 0 | 14 | 1 | 0 | | 468 | 0 | |
| | 116 | | | | 202 | | | | 135 | | | | 15 | | | | | | | |

| PRIVOZI | 4 - 1 | | | | 4 - 2 | | | | 4 - 3 | | | | 4 - 4 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | |
| Kategorija vozila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 7 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 20,5 | 19 | 0 | |
| 16-30' | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 26,5 | 24 | 0 | |
| 31-45' | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 12 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 26,5 | 24 | 0 | |
| 46-60' | 0 | 8 | 1 | 0 | 0 | 13 | 1 | 0 | 0 | 6 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 35,5 | 33 | 0 | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0 | 18 | 6 | 0 | 0 | 38 | 6 | 0 | 0 | 22 | 3 | 8 | 0 | 8 | 0 | 0 | 109 | | | |
| | 24 | | | | 44 | | | | 33 | | | | 8 | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 0 | 18 | 4 | 0 | 0 | 38 | 4 | 0 | 0 | 22 | 2 | 4 | 0 | 8 | 0 | 0 | | 100 | 0 | |
| | 22 | | | | 42 | | | | 28 | | | | 8 | | | | | | | |

Prilog 9. Brojački listić 3
Ilgplatz (RKT_S)_07.04.2016._07:30-08:30 sati

| PRIVOZI | 1 - 2 | | | | 1 - 3 | | | | 1 - 4 | | | | 1 - 1 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|--------------------|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 8 | 0 |
| 16-30' | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 2 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 13 | 0 |
| 31-45' | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | 0 |
| 46-60' | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14,5 | 14 | 2 |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 | 4,5 | 0 | 0 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 47 | | |
| | | | | | | 30,5 | | | | 16 | | | | | | 0 | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 | 3 | 0 | 0 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 2 | |
| | | | | | | 29 | | | | 16 | | | | | | 0 | | | |

| PRIVOZI | 2 - 3 | | | | 2 - 4 | | | | 2 - 1 | | | | 2 - 2 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|--------------------|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 7 | 1 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23,5 | 23 | 0 |
| 16-30' | 0 | 8 | 2 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23,5 | 22 | 1 |
| 31-45' | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15,5 | 15 | 3 |
| 46-60' | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 | 18 | 2 |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0 | 28 | 4,5 | 0 | 0 | 28 | 1,5 | 0 | 0 | 15 | 4,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 82 | | |
| | | 32,5 | | | | 29,5 | | | | 19,5 | | | | | | 0 | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 0 | 28 | 3 | 0 | 0 | 28 | 1 | 0 | 0 | 15 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 78 | 6 | |
| | | 31 | | | | 29 | | | | 18 | | | | | | 0 | | | |

| PRIVOZI | 3 - 4 | | | | 3 - 1 | | | | 3 - 2 | | | | 3 - 3 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|--------------------|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 16 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29,5 | 28 | 0 |
| 16-30' | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 13 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 23 | 0 |
| 31-45' | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 11 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 20 | 19 | 6 |
| 46-60' | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 12 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 | 20 | 1 |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0 | 28 | 1,5 | 0 | 0 | 52 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,5 | 0 | 95 | | |
| | | 29,5 | | | | 64 | | | | 0 | | | | | 1,5 | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 0 | 28 | 1 | 0 | 0 | 52 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 90 | 7 | |
| | | 29 | | | | 60 | | | | 0 | | | | | 1 | | | | |

| PRIVOZI | 4 - 1 | | | | 4 - 2 | | | | 4 - 3 | | | | 4 - 4 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|--------------------|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 0 |
| 16-30' | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 6 | 0 |
| 31-45' | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,5 | 3 | 0 |
| 46-60' | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 0 |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 | 1,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23 | | |
| | | | | | | | | | | 22,5 | | | | | | 0 | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | 0 | |
| | | | | | | | | | | 22 | | | | | | 0 | | | |



Prilog 10. Brojački listić 4

Grasbergergasse - Leberstraße (RKT(m)M) _12.04.2016. _07:30-08:30 sati

| PRIVOZI | 1 - 2 | | | | 1 - 3 | | | | 1 - 4 | | | | 1 - 1 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | |
| Kategorija vozila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 22 | 2 | 0 | 0 | 35 | 3 | 1 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 73,5 | 70 | 0 | |
| 16-30' | 2 | 29 | 3 | 0 | 0 | 24 | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 71,4 | 67 | 1 | |
| 31-45' | 1 | 26 | 1 | 0 | 1 | 32 | 4 | 1 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 81,9 | 79 | 1 | |
| 46-60' | 0 | 24 | 2 | 0 | 0 | 29 | 2 | 2 | 0 | 7 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 73 | 68 | 1 | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 2,1 | 101 | 12 | 0 | 0,7 | 120 | 16,5 | 12 | 0 | 26 | 4,5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 300 | 284 | 3 | |
| | 115,1 | | | | 149,2 | | | | 30,5 | | | | 5 | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 3 | 101 | 8 | 0 | 1 | 120 | 11 | 6 | 0 | 26 | 3 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | | | | |
| | 112 | | | | 138 | | | | 29 | | | | 5 | | | | | | | |

| PRIVOZI | 2 - 3 | | | | 2 - 4 | | | | 2 - 1 | | | | 2 - 2 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | |
| Kategorija vozila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 14 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 25 | 23 | 0 | |
| 16-30' | 3 | 8 | 3 | 1 | 1 | 10 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 35,3 | 34 | 2 | |
| 31-45' | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 6 | 2 | 0 | 0 | 8 | 2 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 30 | 27 | 0 | |
| 46-60' | 0 | 7 | 2 | 1 | 0 | 16 | 1 | 0 | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 38 | 35 | 0 | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 2,1 | 21 | 9 | 8 | 0,7 | 46 | 6 | 0 | 0 | 22 | 4,5 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 128 | 119 | 2 | |
| | 40,1 | | | | 52,7 | | | | 26,5 | | | | 9 | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 3 | 21 | 6 | 4 | 1 | 46 | 4 | 0 | 0 | 22 | 3 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | | | | |
| | 34 | | | | 51 | | | | 25 | | | | 9 | | | | | | | |

| PRIVOZI | 3 - 4 | | | | 3 - 1 | | | | 3 - 2 | | | | 3 - 3 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | |
| Kategorija vozila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 35 | 2 | 0 | 0 | 21 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 64,5 | 63 | 0 | |
| 16-30' | 0 | 8 | 1 | 0 | 0 | 26 | 3 | 0 | 1 | 16 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 61,7 | 59 | 1 | |
| 31-45' | 0 | 10 | 2 | 0 | 0 | 33 | 4 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 76 | 73 | 1 | |
| 46-60' | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 32 | 2 | 0 | 0 | 23 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 66,5 | 65 | 1 | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0 | 26 | 6 | 0 | 0 | 126 | 16,5 | 0 | 0,7 | 80 | 4,5 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 269 | 260 | 3 | |
| | 32 | | | | 142,5 | | | | 85,2 | | | | 9 | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 0 | 26 | 4 | 0 | 0 | 126 | 11 | 0 | 1 | 80 | 3 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | | | | |
| | 30 | | | | 137 | | | | 84 | | | | 9 | | | | | | | |

| PRIVOZI | 4 - 1 | | | | 4 - 2 | | | | 4 - 3 | | | | 4 - 4 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | |
| Kategorija vozila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 33 | 1 | 0 | 0 | 9 | 5 | 1 | 1 | 35 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 93,2 | 88 | 4 | |
| 16-30' | 0 | 38 | 2 | 0 | 0 | 16 | 3 | 2 | 0 | 32 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 99 | 94 | 0 | |
| 31-45' | 0 | 35 | 2 | 0 | 0 | 17 | 5 | 1 | 2 | 23 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 91,9 | 87 | 6 | |
| 46-60' | 0 | 29 | 3 | 0 | 0 | 11 | 3 | 2 | 0 | 29 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 85 | 79 | 2 | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0 | 135 | 12 | 0 | 0 | 53 | 24 | 12 | 2,1 | 119 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 369 | 348 | 12 | |
| | 147 | | | | 89 | | | | 133,1 | | | | 0 | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 0 | 135 | 8 | 0 | 0 | 53 | 16 | 6 | 3 | 119 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| | 143 | | | | 75 | | | | 130 | | | | 0 | | | | | | | |

Prilog 11. Brojački listić 5
Rathstraße - Krottenbachstraße – Agnesgasse (RKT_M)_21.05.2016._07:30-08:30 sati

| PRIVOZI | 1 - 2 | | | | 1 - 3 | | | | 1 - 1 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 32 | 1 | 0 | 0 | 49 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 89 | 86 | 0 |
| 16-30' | 0 | 36 | 2 | 0 | 1 | 56 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 99,7 | 97 | 0 |
| 31-45' | 1 | 28 | 3 | 0 | 0 | 54 | 4 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 99,2 | 94 | 0 |
| 46-60' | 0 | 33 | 2 | 0 | 0 | 52 | 2 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 96 | 93 | 1 |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0,7 | 129 | 12 | 0 | 0,7 | 211 | 13,5 | 12 | 0 | 5 | 0 | 0 | 384 | | |
| | 141,7 | | | | 237,2 | | | | 5 | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 1 | 129 | 8 | 0 | 1 | 211 | 9 | 6 | 0 | 5 | 0 | 0 | 370 | | 1 |
| | 138 | | | | 227 | | | | 5 | | | | | | |

| PRIVOZI | 2 - 3 | | | | 2 - 1 | | | | 2 - 2 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 2 | 54 | 1 | 0 | 0 | 23 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 82,9 | 82 | 0 |
| 16-30' | 0 | 45 | 4 | 0 | 0 | 25 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 77,5 | 75 | 0 |
| 31-45' | 0 | 38 | 2 | 0 | 0 | 27 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 69,5 | 68 | 0 |
| 46-60' | 1 | 43 | 3 | 0 | 0 | 28 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 79,2 | 77 | 1 |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 2,1 | 180 | 15 | 0 | 0 | 103 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 309 | | |
| | 197,1 | | | | 112 | | | | 0 | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 3 | 180 | 10 | 0 | 0 | 103 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 302 | | 1 |
| | 193 | | | | 109 | | | | 0 | | | | | | |

| PRIVOZI | 3 - 1 | | | | 3 - 2 | | | | 3 - 3 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 50 | 1 | 1 | 0 | 28 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 86,5 | 84 | 0 |
| 16-30' | 0 | 46 | 2 | 2 | 0 | 25 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 82,5 | 78 | 0 |
| 31-45' | 0 | 42 | 3 | 2 | 2 | 29 | 5 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 91,4 | 86 | 0 |
| 46-60' | 0 | 45 | 2 | 1 | 0 | 32 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 89,5 | 86 | 0 |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0 | 183 | 12 | 12 | 1,4 | 114 | 19,5 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 350 | | |
| | 207 | | | | 134,9 | | | | 8 | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 0 | 183 | 8 | 6 | 2 | 114 | 13 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 334 | | 0 |
| | 197 | | | | 129 | | | | 8 | | | | | | |

Prilog 12. Brojački listić 6
Put Murvice – H. Čustića (RKT(m)M) _02.05.2016. _07:30-08:30 sati

| PRIVOZI | 1 - 2 | | | | 1 - 3 | | | | 1 - 4 | | | | 1 - 1 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|--------------------|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | |
| Kategorija vozila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 1 | 32 | 5 | 0 | 0 | 94 | 7 | 0 | 0 | 18 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 165,2 | 159 | 0 | |
| 16-30' | 0 | 27 | 4 | 0 | 0 | 87 | 5 | 0 | 0 | 18 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 150,5 | 145 | 0 | |
| 31-45' | 2 | 29 | 4 | 0 | 1 | 99 | 6 | 0 | 0 | 21 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 169,1 | 165 | 1 | |
| 46-60' | 1 | 24 | 3 | 0 | 1 | 91 | 8 | 0 | 1 | 23 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 159,1 | 154 | 0 | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 2,8 | 112 | 24 | 0 | 1,4 | 371 | 39 | 0 | 0,7 | 80 | 6 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 644 | | | |
| | 138,8 | | | | 411,4 | | | | 86,7 | | | | 7 | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 4 | 112 | 16 | 0 | 2 | 371 | 26 | 0 | 1 | 80 | 4 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | | 623 | 1 | |
| | 132 | | | | 399 | | | | 85 | | | | 7 | | | | | | | |

| PRIVOZI | 2 - 3 | | | | 2 - 4 | | | | 2 - 1 | | | | 2 - 2 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|--------------------|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | |
| Kategorija vozila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 2 | 26 | 2 | 0 | 1 | 49 | 0 | 0 | 0 | 38 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 127,1 | 124 | 4 | |
| 16-30' | 1 | 29 | 5 | 0 | 2 | 52 | 1 | 0 | 0 | 43 | 5 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 144,6 | 140 | 3 | |
| 31-45' | 0 | 30 | 3 | 0 | 1 | 46 | 1 | 0 | 0 | 36 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 125,7 | 122 | 3 | |
| 46-60' | 1 | 28 | 4 | 0 | 0 | 50 | 2 | 0 | 1 | 41 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 133,9 | 130 | 6 | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 2,8 | 113 | 21 | 0 | 2,8 | 197 | 6 | 0 | 0,7 | 158 | 27 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 531 | | | |
| | 136,8 | | | | 205,8 | | | | 185,7 | | | | 3 | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 4 | 113 | 14 | 0 | 4 | 197 | 4 | 0 | 1 | 158 | 18 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | | 516 | 16 | |
| | 131 | | | | 205 | | | | 177 | | | | 3 | | | | | | | |

| PRIVOZI | 3 - 4 | | | | 3 - 1 | | | | 3 - 2 | | | | 3 - 3 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|--------------------|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | |
| Kategorija vozila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 35 | 2 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 57 | 56 | 3 | |
| 16-30' | 1 | 13 | 2 | 0 | 0 | 31 | 2 | 0 | 0 | 13 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 66,2 | 64 | 0 | |
| 31-45' | 0 | 16 | 1 | 0 | 1 | 33 | 1 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 61,7 | 61 | 4 | |
| 46-60' | 2 | 12 | 0 | 0 | 0 | 28 | 3 | 0 | 0 | 12 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 61,9 | 60 | 3 | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 2,1 | 50 | 4,5 | 0 | 0,7 | 127 | 12 | 0 | 0 | 44 | 4,5 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 247 | | | |
| | 56,6 | | | | 139,7 | | | | 48,5 | | | | 2 | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 3 | 50 | 3 | 0 | 1 | 127 | 8 | 0 | 0 | 44 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | | 241 | 10 | |
| | 56 | | | | 136 | | | | 47 | | | | 2 | | | | | | | |

| PRIVOZI | 4 - 1 | | | | 4 - 2 | | | | 4 - 3 | | | | 4 - 4 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|--------------------|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | |
| Kategorija vozila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 36 | 3 | 0 | 2 | 58 | 6 | 0 | 0 | 10 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 121,4 | 117 | 1 | |
| 16-30' | 1 | 35 | 4 | 0 | 0 | 53 | 5 | 0 | 0 | 14 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 119,2 | 114 | 0 | |
| 31-45' | 0 | 33 | 2 | 0 | 1 | 55 | 3 | 0 | 0 | 13 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 113,2 | 110 | 0 | |
| 46-60' | 0 | 31 | 3 | 0 | 0 | 49 | 5 | 0 | 0 | 11 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 104,5 | 100 | 1 | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0,7 | 135 | 18 | 0 | 2,1 | 215 | 28,5 | 0 | 0 | 48 | 9 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 458 | | | |
| | 153,7 | | | | 245,6 | | | | 57 | | | | 2 | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 1 | 135 | 12 | 0 | 3 | 215 | 19 | 0 | 0 | 48 | 6 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | | 441 | 2 | |
| | 148 | | | | 237 | | | | 54 | | | | 2 | | | | | | | |

Prilog 13. Brojački listić 7
Bleiburskih žrtava – Trogirska (RKT_M)_03.05.2016._07:30-08:30 sati

| PRIVOZI | 1 - 2 | | | | 1 - 3 | | | | 1 - 4 | | | | 1 - 1 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] |
|---------------------------|----------------------|------------------|-------------------|----------|----------------------|------------------|-------------------|----------|----------------------|------------------|-------------------|----------|----------------------|------------------|-------------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| | Motocikli Vrijeme | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | |
| 0-15' | 0 | 26 | 4 | 0 | 0 | 74 | 3 | 0 | 0 | 16 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 129,5 | 125 | 0 |
| 16-30' | 1 | 28 | 6 | 0 | 2 | 76 | 4 | 0 | 1 | 18 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 148,8 | 142 | 0 |
| 31-45' | 0 | 33 | 2 | 0 | 3 | 81 | 5 | 0 | 0 | 23 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 152,6 | 149 | 0 |
| 46-60' | 0 | 29 | 5 | 0 | 5 | 79 | 6 | 0 | 3 | 19 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 155,1 | 150 | 1 |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0,7 | 116 | 25,5 | 0 | 7 | 310 | 27 | 0 | 2,8 | 76 | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 586 | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | | | | | | 142,2 | | | 344 | | | 99,8 | | | | 0 | | | |
| | 1 | 116 | 17 | 0 | 10 | 310 | 18 | 0 | 4 | 76 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 566 | 1 | |
| | | | | | | 134 | | | 338 | | | 94 | | | | 0 | | | |

| PRIVOZI | 2 - 3 | | | | 2 - 4 | | | | 2 - 1 | | | | 2 - 2 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] |
|---------------------------|----------------------|------------------|-------------------|----------|----------------------|------------------|-------------------|----------|----------------------|------------------|-------------------|----------|----------------------|------------------|-------------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| | Motocikli Vrijeme | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | |
| 0-15' | 2 | 52 | 2 | 0 | 1 | 1 | 3 | 0 | 1 | 36 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 105,3 | 102 | 0 |
| 16-30' | 1 | 59 | 3 | 0 | 0 | 14 | 4 | 0 | 0 | 38 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 128,2 | 123 | 0 |
| 31-45' | 0 | 58 | 4 | 0 | 2 | 16 | 3 | 0 | 0 | 32 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 122,4 | 118 | 0 |
| 46-60' | 1 | 55 | 5 | 0 | 3 | 13 | 5 | 0 | 0 | 39 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 127,8 | 123 | 1 |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 2,8 | 224 | 21 | 0 | 4,2 | 44 | 22,5 | 0 | 0,7 | 145 | 19,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 484 | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | | | | | | 247,8 | | | 70,7 | | | 165,2 | | | | 0 | | | |
| | 4 | 224 | 14 | 0 | 6 | 44 | 15 | 0 | 1 | 145 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 466 | 1 | |
| | | | | | | 242 | | | 65 | | | 159 | | | | 0 | | | |

| PRIVOZI | 3 - 4 | | | | 3 - 1 | | | | 3 - 2 | | | | 3 - 3 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] |
|---------------------------|----------------------|------------------|-------------------|----------|----------------------|------------------|-------------------|----------|----------------------|------------------|-------------------|----------|----------------------|------------------|-------------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| | Motocikli Vrijeme | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | |
| 0-15' | 0 | 31 | 3 | 0 | 2 | 70 | 4 | 0 | 2 | 32 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 155,3 | 150 | 0 |
| 16-30' | 0 | 32 | 4 | 0 | 3 | 72 | 9 | 0 | 2 | 36 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 170,5 | 163 | 0 |
| 31-45' | 2 | 28 | 6 | 0 | 2 | 78 | 6 | 0 | 3 | 38 | 8 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 180,9 | 173 | 0 |
| 46-60' | 0 | 31 | 3 | 0 | 0 | 79 | 5 | 0 | 1 | 34 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 167,2 | 160 | 0 |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 1,4 | 122 | 24 | 0 | 4,9 | 299 | 36 | 0 | 5,6 | 140 | 39 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 674 | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | | | | | | 147,4 | | | 339,9 | | | 184,6 | | | | 2 | | | |
| | 2 | 122 | 16 | 0 | 7 | 299 | 24 | 0 | 8 | 140 | 26 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 646 | 0 | |
| | | | | | | 140 | | | 330 | | | 174 | | | | 2 | | | |

| PRIVOZI | 4 - 1 | | | | 4 - 2 | | | | 4 - 3 | | | | 4 - 4 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | |
|---------------------------|----------------------|------------------|-------------------|----------|----------------------|------------------|-------------------|----------|----------------------|------------------|-------------------|----------|----------------------|------------------|-------------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|--|
| | Motocikli Vrijeme | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | |
| 0-15' | 0 | 17 | 4 | 0 | 0 | 18 | 1 | 0 | 0 | 22 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 70,5 | 66 | 0 | |
| 16-30' | 0 | 19 | 3 | 0 | 0 | 22 | 2 | 0 | 0 | 23 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 78 | 74 | 0 | |
| 31-45' | 0 | 15 | 2 | 0 | 0 | 25 | 3 | 0 | 0 | 27 | 5 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 83,7 | 79 | 0 | |
| 46-60' | 1 | 19 | 2 | 0 | 0 | 23 | 2 | 0 | 0 | 26 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 79,2 | 76 | 0 | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0,7 | 70 | 16,5 | 0 | 0 | 88 | 12 | 0 | 0 | 98 | 22,5 | 0 | 0,7 | 3 | 0 | 0 | 311 | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | | | | | | 87,2 | | | 100 | | | 120,5 | | | 3,7 | | | | | |
| | 1 | 70 | 11 | 0 | 0 | 88 | 8 | 0 | 0 | 98 | 15 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 295 | 0 | | |
| | | | | | | 82 | | | 96 | | | 113 | | | 4 | | | | | |



Prilog 14. Brojački listić 8

Domovinskog rata – S. Radića (RKT_M) 04.05.2016. 07:30-08:30 sati

| PRIVOZI | 1 - 2 | | | | 1 - 3 | | | | 1 - 4 | | | | 1 - 1 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | | | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|--------------------|--|--|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 2 | 37 | 2 | 0 | 0 | 113 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 166,9 | 165 | 1 | | | |
| 16-30' | 0 | 30 | 1 | 0 | 0 | 107 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 149 | 146 | 0 | | | |
| 31-45' | 1 | 35 | 4 | 0 | 0 | 101 | 3 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 158,2 | 154 | 0 | | | |
| 46-60' | 0 | 32 | 1 | 0 | 2 | 106 | 4 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 151,9 | 149 | 0 | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 2,1 | 134 | 12 | 0 | 1,4 | 427 | 15 | 8 | 0 | 7 | 1,5 | 0 | 0 | 17 | 1 | 0 | 626 | 614 | 1 | | | |
| | 148,1 | | | | 451,4 | | | | 8,5 | | | | 18 | | | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 3 | 134 | 8 | 0 | 2 | 427 | 10 | 4 | 0 | 7 | 1 | 0 | 0 | 17 | 1 | 0 | | | | | | |
| | 145 | | | | 443 | | | | 8 | | | | 18 | | | | | | | | | |

| PRIVOZI | 2 - 3 | | | | 2 - 4 | | | | 2 - 1 | | | | 2 - 2 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | | | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|--------------------|--|--|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 1 | 56 | 2 | 0 | 1 | 18 | 3 | 0 | 1 | 36 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 125,6 | 122 | 0 | | | |
| 16-30' | 1 | 61 | 4 | 0 | 0 | 14 | 4 | 0 | 0 | 38 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 131,7 | 126 | 0 | | | |
| 31-45' | 0 | 53 | 1 | 0 | 2 | 16 | 3 | 0 | 0 | 32 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 112,9 | 110 | 0 | | | |
| 46-60' | 0 | 58 | 3 | 0 | 3 | 13 | 5 | 0 | 0 | 39 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 127,1 | 123 | 1 | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 1,4 | 228 | 15 | 0 | 4,2 | 61 | 22,5 | 0 | 0,7 | 145 | 19,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 497 | 481 | 1 | | | |
| | 244,4 | | | | 87,7 | | | | 165,2 | | | | 0 | | | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 2 | 228 | 10 | 0 | 6 | 61 | 15 | 0 | 1 | 145 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | |
| | 240 | | | | 82 | | | | 159 | | | | 0 | | | | | | | | | |

| PRIVOZI | 3 - 4 | | | | 3 - 1 | | | | 3 - 2 | | | | 3 - 3 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | | | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|--------------------|--|--|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 78 | 11 | 0 | 0 | 41 | 6 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 148,5 | 140 | 1 | | | |
| 16-30' | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 84 | 7 | 0 | 0 | 44 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 149 | 143 | 1 | | | |
| 31-45' | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 86 | 9 | 0 | 1 | 36 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 150,9 | 144 | 0 | | | |
| 46-60' | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 81 | 10 | 0 | 0 | 40 | 7 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 151,5 | 143 | 0 | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0,7 | 6 | 1,5 | 0 | 0 | 329 | 55,5 | 0 | 0,7 | 161 | 34,5 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 600 | 570 | 2 | | | |
| | 8,2 | | | | 384,5 | | | | 196,2 | | | | 11 | | | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 1 | 6 | 1 | 0 | 0 | 329 | 37 | 0 | 1 | 161 | 23 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | | | | | | |
| | 8 | | | | 366 | | | | 185 | | | | 11 | | | | | | | | | |

| PRIVOZI | 4 - 1 | | | | 4 - 2 | | | | 4 - 3 | | | | 4 - 4 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | | | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|--------------------|--|--|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 5 | 0 | | | |
| 16-30' | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7,5 | 7 | 0 | | | |
| 31-45' | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,5 | 1 | 0 | | | |
| 46-60' | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | 2 | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0 | 9 | 1,5 | 0 | 0 | 4 | 1,5 | 0 | 0 | 6 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 23 | 2 | | | |
| | 10,5 | | | | 5,5 | | | | 9 | | | | 0 | | | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 0 | 9 | 1 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 6 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | |
| | 10 | | | | 5 | | | | 8 | | | | 0 | | | | | | | | | |

Prilog 15. Brojački listić 9
B. Benkovića – N. Tesle – Domovinskog rata (RKT_M)_05.05.2016._07:30-08:30 sati

| PRIVOZI | 1 - 2 | | | | 1 - 3 | | | | 1 - 4 | | | | 1 - 1 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 24 | 2 | 0 | 0 | 65 | 11 | 0 | 0 | 13 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 122,5 | 116 | 1 | |
| 16-30' | 2 | 19 | 2 | 0 | 0 | 59 | 8 | 0 | 0 | 11 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 111,4 | 106 | 2 | |
| 31-45' | 0 | 29 | 3 | 0 | 0 | 61 | 7 | 0 | 1 | 14 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 121,2 | 116 | 4 | |
| 46-60' | 1 | 26 | 1 | 0 | 1 | 69 | 3 | 0 | 0 | 16 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 119,4 | 118 | 4 | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 2,1 | 98 | 12 | 0 | 0,7 | 254 | 43,5 | 0 | 0,7 | 54 | 4,5 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 475 | | | |
| | | 112,1 | | | | 298,2 | | | | 59,2 | | | | 5 | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 3 | 98 | 8 | 0 | 1 | 254 | 29 | 0 | 1 | 54 | 3 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 456 | 11 | | |
| | | 109 | | | | 284 | | | | 58 | | | | 5 | | | | | | |

| PRIVOZI | 2 - 3 | | | | 2 - 4 | | | | 2 - 1 | | | | 2 - 2 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 28 | 4 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 2 | 15 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 74,9 | 72 | 1 | |
| 16-30' | 2 | 24 | 7 | 0 | 4 | 18 | 2 | 0 | 0 | 11 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 74,2 | 71 | 3 | |
| 31-45' | 0 | 33 | 2 | 0 | 0 | 19 | 3 | 0 | 0 | 17 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 77,5 | 75 | 0 | |
| 46-60' | 2 | 26 | 5 | 0 | 2 | 22 | 2 | 0 | 1 | 13 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 78 | 75 | 4 | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 2,8 | 111 | 27 | 0 | 4,2 | 79 | 10,5 | 0 | 2,1 | 56 | 9 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 305 | | | |
| | | 140,8 | | | | 93,7 | | | | 67,1 | | | | 3 | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 4 | 111 | 18 | 0 | 6 | 79 | 7 | 0 | 3 | 56 | 6 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 293 | 8 | | |
| | | 133 | | | | 92 | | | | 65 | | | | 3 | | | | | | |

| PRIVOZI | 3 - 4 | | | | 3 - 1 | | | | 3 - 2 | | | | 3 - 3 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 28 | 3 | 0 | 2 | 88 | 6 | 0 | 0 | 22 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 153,9 | 150 | 3 | |
| 16-30' | 0 | 33 | 1 | 0 | 1 | 86 | 5 | 0 | 0 | 26 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 156,2 | 153 | 3 | |
| 31-45' | 0 | 31 | 0 | 0 | 1 | 89 | 7 | 0 | 0 | 27 | 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 164,2 | 160 | 0 | |
| 46-60' | 1 | 27 | 2 | 0 | 2 | 92 | 4 | 0 | 0 | 31 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 164,6 | 162 | 1 | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0,7 | 119 | 9 | 0 | 4,2 | 355 | 33 | 0 | 0 | 106 | 6 | 0 | 0 | 5 | 1,5 | 0 | 639 | | | |
| | | 128,7 | | | | 392,2 | | | | 112 | | | | 6,5 | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 1 | 119 | 6 | 0 | 6 | 355 | 22 | 0 | 0 | 106 | 4 | 0 | 0 | 5 | 1 | 0 | 625 | 7 | | |
| | | 126 | | | | 383 | | | | 110 | | | | 6 | | | | | | |

| PRIVOZI | 4 - 1 | | | | 4 - 2 | | | | 4 - 3 | | | | 4 - 4 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 30 | 3 | 0 | 1 | 34 | 3 | 1 | 0 | 25 | 4 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 108,7 | 102 | 0 | |
| 16-30' | 3 | 28 | 4 | 0 | 2 | 37 | 4 | 1 | 0 | 27 | 6 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 121,5 | 114 | 3 | |
| 31-45' | 0 | 26 | 0 | 0 | 0 | 40 | 5 | 1 | 1 | 22 | 3 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 107,7 | 102 | 2 | |
| 46-60' | 1 | 33 | 6 | 0 | 0 | 33 | 3 | 1 | 0 | 29 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 117,7 | 110 | 0 | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 2,8 | 117 | 19,5 | 0 | 2,1 | 144 | 22,5 | 8 | 0,7 | 103 | 24 | 8 | 0 | 4 | 0 | 0 | 456 | | | |
| | | 139,3 | | | | 176,6 | | | | 135,7 | | | | 4 | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 4 | 117 | 13 | 0 | 3 | 144 | 15 | 4 | 1 | 103 | 16 | 4 | 0 | 4 | 0 | 0 | 428 | 5 | | |
| | | 134 | | | | 166 | | | | 124 | | | | 4 | | | | | | |

**Prilog 16. Brojački listić 10****Polačišće – P. Svačića (RKT_{(m)M})_06.05.2016._07:30-08:30 sati**

| PRIVOZI | 1 - 2 | | | | 1 - 3 | | | | 1 - 1 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|--------------------|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | |
| Kategorija vozila | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 51 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 54 | 53 | 0 |
| 16-30' | 0 | 62 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 71 | 68 | 1 |
| 31-45' | 2 | 55 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 59,4 | 59 | 0 |
| 46-60' | 1 | 48 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 53,2 | 52 | 3 |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 2,1 | 216 | 19,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 238 | | |
| | 237,6 | | | | 0 | | | | 0 | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 3 | 216 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 232 | | 4 |
| | 232 | | | | 0 | | | | 0 | | | | | | |

| PRIVOZI | 2 - 3 | | | | 2 - 1 | | | | 2 - 2 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|--------------------|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | |
| Kategorija vozila | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 32 | 31 | 0 |
| 16-30' | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 30 | 29 | 0 |
| 31-45' | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 33 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 37,5 | 36 | 0 |
| 46-60' | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 29,5 | 29 | 0 |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 112 | 12 | 0 | 0 | 4 | 1,5 | 0 | 129 | | |
| | 0 | | | | 124 | | | | 5,5 | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 112 | 8 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 125 | | 0 |
| | 0 | | | | 120 | | | | 5 | | | | | | |

| PRIVOZI | 3 - 1 | | | | 3 - 2 | | | | 3 - 3 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|--------------------|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | |
| Kategorija vozila | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 33 | 5 | 0 | 0 | 25 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 70 | 66 | 1 |
| 16-30' | 1 | 26 | 2 | 0 | 0 | 32 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 64,7 | 63 | 3 |
| 31-45' | 0 | 32 | 1 | 0 | 1 | 27 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 68,7 | 66 | 3 |
| 46-60' | 0 | 37 | 0 | 0 | 2 | 25 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 66,4 | 66 | 2 |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0,7 | 128 | 12 | 0 | 2,1 | 109 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 270 | | |
| | 140,7 | | | | 129,1 | | | | 0 | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 1 | 128 | 8 | 0 | 3 | 109 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 261 | | 9 |
| | 137 | | | | 124 | | | | 0 | | | | | | |

**Prilog 17. Brojački listić 11****Radnička – Zaharova – Zoranićeva (RKT_M)_08.05.2016._07:30-08:30 sati**

| PRIVOZI | 1 - 2 | | | | | 1 - 3 | | | | | 1 - 4 | | | | | 1 - 1 | | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|--------------------|--|----------------|----------------|--------------------|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 1 | 33 | 2 | 0 | 0 | 82 | 1 | 0 | 2 | 42 | 2 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 170,6 | 169 | 6 | | | | |
| 16-30' | 1 | 35 | 1 | 0 | 2 | 89 | 4 | 0 | 3 | 46 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 189,2 | 187 | 7 | | | | |
| 31-45' | 1 | 29 | 0 | 0 | 2 | 89 | 3 | 0 | 1 | 47 | 4 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 184,3 | 182 | 7 | | | | |
| 46-60' | 1 | 31 | 2 | 0 | 3 | 84 | 3 | 0 | 3 | 39 | 3 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 178,9 | 177 | 6 | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 2,8 | 128 | 7,5 | 0 | 4,9 | 344 | 16,5 | 0 | 6,3 | 174 | 18 | 0 | 0 | 21 | 0 | 0 | 723 | | | | | | |
| | 138,3 | | | | | 365,4 | | | | | 198,3 | | | | | 21 | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 4 | 128 | 5 | 0 | 7 | 344 | 11 | 0 | 9 | 174 | 12 | 0 | 0 | 21 | 0 | 0 | 715 | | 26 | | | | |
| | 137 | | | | | 362 | | | | | 195 | | | | | 21 | | | | | | | |

| PRIVOZI | 2 - 3 | | | | | 2 - 4 | | | | | 2 - 1 | | | | | 2 - 2 | | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|--------------------|--|----------------|----------------|--------------------|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | 22 | 1 | | | | |
| 16-30' | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 16 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 25 | 0 | | | | |
| 31-45' | 1 | 7 | 1 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 23,2 | 23 | 2 | | | | |
| 46-60' | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 26 | 26 | 3 | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0,7 | 32 | 1,5 | 0 | 0 | 50 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 96 | | | | | | |
| | 34,2 | | | | | 50 | | | | | 10 | | | | | 2 | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 1 | 32 | 1 | 0 | 0 | 50 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 96 | | 6 | | | | |
| | 34 | | | | | 50 | | | | | 10 | | | | | 2 | | | | | | | |

| PRIVOZI | 3 - 4 | | | | | 3 - 1 | | | | | 3 - 2 | | | | | 3 - 3 | | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|--------------------|--|----------------|----------------|--------------------|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 1 | 99 | 4 | 0 | 1 | 49 | 3 | 0 | 0 | 17 | 1 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 183,4 | 180 | 18 | | | | |
| 16-30' | 1 | 104 | 3 | 0 | 0 | 53 | 4 | 0 | 0 | 14 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 | 0 | 187,2 | 184 | 17 | | | | |
| 31-45' | 1 | 96 | 3 | 0 | 0 | 55 | 4 | 0 | 0 | 19 | 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 187,2 | 183 | 19 | | | | |
| 46-60' | 1 | 101 | 5 | 0 | 1 | 56 | 3 | 0 | 0 | 21 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 193,4 | 190 | 20 | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 2,8 | 400 | 22,5 | 0 | 1,4 | 213 | 21 | 0 | 0 | 71 | 4,5 | 0 | 0 | 14 | 1,5 | 0 | 751 | | | | | | |
| | 425,3 | | | | | 235,4 | | | | | 75,5 | | | | | 15,5 | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 4 | 400 | 15 | 0 | 2 | 213 | 14 | 0 | 0 | 71 | 3 | 0 | 0 | 14 | 1 | 0 | 737 | | 74 | | | | |
| | 419 | | | | | 229 | | | | | 74 | | | | | 15 | | | | | | | |

| PRIVOZI | 4 - 1 | | | | | 4 - 2 | | | | | 4 - 3 | | | | | 4 - 4 | | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|--------------------|--|----------------|----------------|--------------------|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 5 | 27 | 4 | 0 | 2 | 23 | 4 | 0 | 1 | 42 | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 117,6 | 114 | 12 | | | | |
| 16-30' | 3 | 32 | 3 | 0 | 0 | 26 | 2 | 0 | 2 | 40 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 115,5 | 113 | 17 | | | | |
| 31-45' | 3 | 31 | 5 | 0 | 2 | 25 | 2 | 0 | 0 | 39 | 4 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 118 | 114 | 12 | | | | |
| 46-60' | 2 | 25 | 4 | 0 | 1 | 21 | 1 | 0 | 2 | 46 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 110,5 | 107 | 12 | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 9,1 | 115 | 24 | 0 | 3,5 | 95 | 13,5 | 0 | 3,5 | 167 | 24 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 462 | | | | | | |
| | 148,1 | | | | | 112 | | | | | 194,5 | | | | | 7 | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 13 | 115 | 16 | 0 | 5 | 95 | 9 | 0 | 5 | 167 | 16 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 448 | | 53 | | | | |
| | 144 | | | | | 109 | | | | | 188 | | | | | 7 | | | | | | | |

Prilog 18. Brojački listić 12
I. Brlić Mažuranić – Stenjevačka (RKT_M)_10.05.2016._07:30-08:30 sati

| PRIVOZI | 1 - 2 | | | | 1 - 3 | | | | 1 - 4 | | | | 1 - 1 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|--------------------|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 37 | 5 | 1 | 0 | 11 | 0 | 0 | 0 | 23 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 83,5 | 79 | 1 | |
| 16-30' | 1 | 41 | 3 | 1 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 18 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 73,4 | 71 | 0 | |
| 31-45' | 0 | 33 | 6 | 1 | 0 | 8 | 1 | 0 | 0 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 84,5 | 80 | 0 | |
| 46-60' | 0 | 40 | 5 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 27 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 86 | 81 | 0 | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0,7 | 151 | 28,5 | 8 | 0,7 | 26 | 1,5 | 0 | 0 | 99 | 9 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 327 | | | |
| | 188,2 | | | | 28,2 | | | | 108 | | | | 3 | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 1 | 151 | 19 | 4 | 1 | 26 | 1 | 0 | 0 | 99 | 6 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | | 311 | 1 | |
| | 175 | | | | 28 | | | | 105 | | | | 3 | | | | | | | |

| PRIVOZI | 2 - 3 | | | | 2 - 4 | | | | 2 - 1 | | | | 2 - 2 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|--------------------|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 36 | 7 | 0 | 0 | 33 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 91,4 | 86 | 1 | |
| 16-30' | 0 | 10 | 2 | 0 | 0 | 44 | 9 | 0 | 0 | 40 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 115,5 | 108 | 3 | |
| 31-45' | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 33 | 4 | 0 | 0 | 37 | 4 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 87,5 | 82 | 0 | |
| 46-60' | 0 | 6 | 1 | 0 | 1 | 39 | 6 | 0 | 0 | 41 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 102,2 | 97 | 1 | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 1,4 | 21 | 6 | 0 | 0,7 | 152 | 39 | 0 | 0 | 151 | 16,5 | 8 | 0 | 1 | 0 | 0 | 397 | | | |
| | 28,4 | | | | 191,7 | | | | 175,5 | | | | 1 | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 2 | 21 | 4 | 0 | 1 | 152 | 26 | 0 | 0 | 151 | 11 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 373 | 5 | |
| | 27 | | | | 179 | | | | 166 | | | | 1 | | | | | | | |

| PRIVOZI | 3 - 4 | | | | 3 - 1 | | | | 3 - 2 | | | | 3 - 3 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|--------------------|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 13 | 1 | |
| 16-30' | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9,2 | 9 | 1 | |
| 31-45' | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15,1 | 16 | 0 | |
| 46-60' | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 2 | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 1,4 | 11 | 1,5 | 0 | 0,7 | 14 | 1,5 | 0 | 0,7 | 11 | 1,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 43 | | | |
| | 13,9 | | | | 16,2 | | | | 13,2 | | | | 0 | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 2 | 11 | 1 | 0 | 1 | 14 | 1 | 0 | 1 | 11 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 43 | 4 | |
| | 14 | | | | 16 | | | | 13 | | | | 0 | | | | | | | |

| PRIVOZI | 4 - 1 | | | | 4 - 2 | | | | 4 - 3 | | | | 4 - 4 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|--------------------|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 27 | 2 | 0 | 1 | 25 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 64,2 | 62 | 2 | |
| 16-30' | 0 | 28 | 4 | 0 | 0 | 29 | 2 | 0 | 0 | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 73,5 | 70 | 0 | |
| 31-45' | 0 | 34 | 1 | 0 | 1 | 33 | 3 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 79,7 | 78 | 0 | |
| 46-60' | 0 | 24 | 5 | 0 | 0 | 31 | 5 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 74 | 69 | 1 | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0 | 113 | 18 | 0 | 1,4 | 118 | 19,5 | 0 | 0 | 16 | 1,5 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 291 | | | |
| | 131 | | | | 138,9 | | | | 17,5 | | | | 4 | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 0 | 113 | 12 | 0 | 2 | 118 | 13 | 0 | 0 | 16 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | | 279 | 3 | |
| | 125 | | | | 133 | | | | 17 | | | | 4 | | | | | | | |

Prilog 19. Brojački listić 13
Petrova – Jordanovac (RKT_M)_12.05.2016._07:30-08:30 sati

| PRIVOZI | 1 - 2 | | | | 1 - 3 | | | | 1 - 4 | | | | 1 - 1 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|--------------------|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 1 | 16 | 1 | 0 | 2 | 74 | 6 | 1 | 0 | 14 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 122,1 | 118 | 3 |
| 16-30' | 0 | 18 | 5 | 0 | 1 | 71 | 4 | 1 | 0 | 18 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 126,2 | 121 | 4 |
| 31-45' | 0 | 22 | 3 | 0 | 1 | 76 | 6 | 1 | 1 | 20 | 2 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 141,9 | 136 | 5 |
| 46-60' | 0 | 19 | 2 | 0 | 1 | 75 | 5 | 1 | 0 | 16 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 128,2 | 123 | 4 |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0,7 | 75 | 16,5 | 0 | 3,5 | 296 | 31,5 | 8 | 0,7 | 68 | 7,5 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 518 | | |
| | 92,2 | | | | 339 | | | | 76,2 | | | | 11 | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 1 | 75 | 11 | 0 | 5 | 296 | 21 | 4 | 1 | 68 | 5 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 498 | 498 | 16 |
| | 87 | | | | 326 | | | | 74 | | | | 11 | | | | | | |

| PRIVOZI | 2 - 3 | | | | 2 - 4 | | | | 2 - 1 | | | | 2 - 2 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|--------------------|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 1 | 13 | 2 | 0 | 1 | 11 | 2 | 0 | 1 | 23 | 2 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 62,1 | 60 | 1 |
| 16-30' | 0 | 15 | 2 | 0 | 0 | 13 | 1 | 0 | 0 | 26 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 61,5 | 60 | 0 |
| 31-45' | 1 | 16 | 2 | 0 | 1 | 16 | 0 | 0 | 0 | 28 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 68,4 | 67 | 1 |
| 46-60' | 0 | 18 | 1 | 0 | 2 | 13 | 1 | 0 | 0 | 20 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 58,9 | 58 | 3 |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 1,4 | 62 | 10,5 | 0 | 2,8 | 53 | 6 | 0 | 0,7 | 97 | 7,5 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 251 | | |
| | 73,9 | | | | 61,8 | | | | 105,2 | | | | 10 | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 2 | 62 | 7 | 0 | 4 | 53 | 4 | 0 | 1 | 97 | 5 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 245 | 245 | 5 |
| | 71 | | | | 61 | | | | 103 | | | | 10 | | | | | | |

| PRIVOZI | 3 - 4 | | | | 3 - 1 | | | | 3 - 2 | | | | 3 - 3 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|--------------------|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 11 | 0 | 0 | 1 | 62 | 4 | 0 | 0 | 17 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 100,2 | 98 | 1 |
| 16-30' | 0 | 10 | 1 | 0 | 0 | 67 | 5 | 0 | 0 | 22 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 113,5 | 109 | 4 |
| 31-45' | 0 | 6 | 0 | 0 | 2 | 69 | 4 | 0 | 0 | 19 | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 109,4 | 106 | 0 |
| 46-60' | 0 | 13 | 0 | 0 | 1 | 64 | 4 | 0 | 0 | 26 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 112,7 | 111 | 4 |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0 | 40 | 1,5 | 0 | 2,8 | 262 | 25,5 | 0 | 0 | 84 | 12 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 436 | | |
| | 41,5 | | | | 290,3 | | | | 96 | | | | 8 | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 0 | 40 | 1 | 0 | 4 | 262 | 17 | 0 | 0 | 84 | 8 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 424 | 424 | 9 |
| | 41 | | | | 283 | | | | 92 | | | | 8 | | | | | | |

| PRIVOZI | 4 - 1 | | | | 4 - 2 | | | | 4 - 3 | | | | 4 - 4 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|--------------------|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 13 | 2 | 0 | 0 | 31 | 2 | 0 | 1 | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 58,2 | 56 | 1 |
| 16-30' | 0 | 16 | 1 | 0 | 2 | 27 | 1 | 0 | 0 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 57,9 | 57 | 1 |
| 31-45' | 1 | 14 | 3 | 0 | 1 | 33 | 2 | 0 | 2 | 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 64,8 | 63 | 1 |
| 46-60' | 0 | 18 | 2 | 0 | 0 | 35 | 2 | 0 | 0 | 12 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 74,5 | 72 | 4 |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0,7 | 61 | 12 | 0 | 2,1 | 126 | 10,5 | 0 | 2,1 | 32 | 6 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 255 | | |
| | 73,7 | | | | 138,6 | | | | 40,1 | | | | 3 | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 1 | 61 | 8 | 0 | 3 | 126 | 7 | 0 | 3 | 32 | 4 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 248 | 248 | 7 |
| | 70 | | | | 136 | | | | 39 | | | | 3 | | | | | | |



Prilog 20. Brojački listić 14

Petrova – Bukovačka – Prilesje (RKT_M)_13.05.2016._07:30-08:30 sati

| PRIVOZI | 1 - 2 | | | | 1 - 3 | | | | 1 - 4 | | | | 1 - 1 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 1 | 43 | 1 | 0 | 0 | 22 | 5 | 0 | 0 | 24 | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 106,7 | 102 | 2 | |
| 16-30' | 0 | 46 | 4 | 0 | 0 | 19 | 4 | 0 | 1 | 19 | 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 103,7 | 98 | 3 | |
| 31-45' | 2 | 50 | 5 | 0 | 0 | 18 | 3 | 0 | 0 | 21 | 5 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 112,9 | 107 | 1 | |
| 46-60' | 1 | 45 | 3 | 0 | 0 | 21 | 4 | 0 | 0 | 23 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 105,7 | 101 | 2 | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 2,8 | 184 | 19,5 | 0 | 0 | 80 | 24 | 0 | 0,7 | 87 | 24 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 429 | | | |
| | 206,3 | | | | 104 | | | | 111,7 | | | | 7 | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 4 | 184 | 13 | 0 | 0 | 80 | 16 | 0 | 1 | 87 | 16 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | | | 408 | |
| | 201 | | | | 96 | | | | 104 | | | | 7 | | | | | | 8 | |

| PRIVOZI | 2 - 3 | | | | 2 - 4 | | | | 2 - 1 | | | | 2 - 2 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|--|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 15 | 2 | 0 | 2 | 165 | 5 | 3 | 2 | 16 | 2 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 222,3 | 216 | 0 | | |
| 16-30' | 1 | 17 | 2 | 0 | 3 | 164 | 7 | 3 | 1 | 18 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 227 | 220 | 3 | | |
| 31-45' | 0 | 21 | 4 | 0 | 3 | 159 | 9 | 3 | 0 | 19 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 234,1 | 224 | 2 | | |
| 46-60' | 0 | 23 | 2 | 0 | 2 | 162 | 6 | 4 | 1 | 22 | 2 | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 237,1 | 229 | 2 | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0,7 | 76 | 15 | 0 | 7 | 650 | 40,5 | 26 | 2,8 | 75 | 13,5 | 0 | 0 | 12 | 3 | 0 | 921 | | | | |
| | 91,7 | | | | 723,5 | | | | 91,3 | | | | 15 | | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 1 | 76 | 10 | 0 | 10 | 650 | 27 | 13 | 4 | 75 | 9 | 0 | 0 | 12 | 2 | 0 | | | 889 | | |
| | 87 | | | | 700 | | | | 88 | | | | 14 | | | | | | 7 | | |

| PRIVOZI | 3 - 4 | | | | 3 - 1 | | | | 3 - 2 | | | | 3 - 3 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|--|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 0 | 8 | 1 | 0 | 0 | 13 | 3 | 0 | 2 | 26 | 8 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 68,4 | 63 | 0 | | |
| 16-30' | 0 | 11 | 3 | 0 | 1 | 14 | 2 | 0 | 1 | 28 | 10 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 77,9 | 71 | 1 | | |
| 31-45' | 0 | 6 | 1 | 0 | 2 | 11 | 1 | 0 | 2 | 25 | 8 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 61,8 | 58 | 0 | | |
| 46-60' | 1 | 10 | 0 | 0 | 0 | 17 | 3 | 0 | 0 | 30 | 7 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 75,7 | 71 | 0 | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0,7 | 35 | 7,5 | 0 | 2,1 | 55 | 13,5 | 0 | 3,5 | 109 | 49,5 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 284 | | | | |
| | 43,2 | | | | 70,6 | | | | 162 | | | | 8 | | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 1 | 35 | 5 | 0 | 3 | 55 | 9 | 0 | 5 | 109 | 33 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | | | 263 | | |
| | 41 | | | | 67 | | | | 147 | | | | 8 | | | | | | 1 | | |

| PRIVOZI | 4 - 1 | | | | 4 - 2 | | | | 4 - 3 | | | | 4 - 4 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklisti [bic/h] | | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------|--|--|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 1 | 46 | 5 | 1 | 6 | 128 | 15 | 2 | 1 | 17 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 237,6 | 226 | 0 | | |
| 16-30' | 0 | 48 | 4 | 1 | 5 | 135 | 11 | 2 | 2 | 21 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 241,4 | 232 | 0 | | |
| 31-45' | 0 | 45 | 5 | 1 | 5 | 137 | 12 | 2 | 1 | 19 | 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 242,7 | 232 | 1 | | |
| 46-60' | 0 | 48 | 6 | 1 | 4 | 131 | 14 | 2 | 1 | 22 | 3 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 249 | 236 | 0 | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0,7 | 187 | 30 | 8 | 14 | 531 | 78 | 16 | 3,5 | 79 | 13,5 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 971 | | | | |
| | 225,7 | | | | 639 | | | | 96 | | | | 10 | | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 1 | 187 | 20 | 4 | 20 | 531 | 52 | 8 | 5 | 79 | 9 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | | | 926 | | |
| | 212 | | | | 611 | | | | 93 | | | | 10 | | | | | | 1 | | |



Prilog 21. Brojački listić 15

Vinogradska – Podolje – S. Andrijevićeva (RKT(m))_15.05.2016._07:30-08:30 sati

| PRIVOZI | 2 - 3 | | | | 2 - 4 | | | | 2 - 1 | | | | 2 - 2 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklis [bic/h] | |
|---------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|------------------|---|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | | |
| Kategorija vozila | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vrijeme | 0-15' | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 56 | 3 | 0 | 0 | 27 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 93,7 | 92 | 0 |
| | 16-30' | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 52 | 3 | 0 | 2 | 33 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95,3 | 94 | 3 |
| | 31-45' | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 48 | 4 | 0 | 1 | 31 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 91,8 | 90 | 1 |
| | 46-60' | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 57 | 2 | 0 | 0 | 35 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 104,5 | 102 | 0 |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 2,1 | 6 | 0 | 0 | 2,1 | 213 | 18 | 0 | 2,1 | 126 | 6 | 4 | 0 | 6 | 0 | 0 | 385 | | | |
| | 8,1 | | | | 233,1 | | | | 138,1 | | | | 6 | | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 3 | 6 | 0 | 0 | 3 | 213 | 12 | 0 | 3 | 126 | 4 | 2 | 0 | 6 | 0 | 0 | | 378 | 4 | |
| | 9 | | | | 228 | | | | 135 | | | | 6 | | | | | | | |

| PRIVOZI | 3 - 4 | | | | 3 - 1 | | | | 3 - 2 | | | | 3 - 3 | | | | Ukupno [PAJ/h] | Ukupno [voz/h] | Biciklis [bic/h] |
|------------------------------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|-----------|---------------|----------------|----------|----------------|----------------|------------------|
| | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | Motocikli | Osobna vozila | Teretna vozila | Autobusi | | | |
| Vrijeme | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0-15' | 1 | 6 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20,7 | 21 | 0 |
| 16-30' | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15,2 | 15 | 0 |
| 31-45' | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 7 | 2 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22,5 | 21 | 0 |
| 46-60' | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 | 26 | 0 |
| Ukupno kroz 1 SAT [PAJ/h] | 0,7 | 22 | 1,5 | 0 | 0 | 34 | 3 | 0 | 0,7 | 21 | 1,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 84 | | |
| | 24,2 | | | | 37 | | | | 23,2 | | | | 0 | | | | | | |
| Ukupno kroz 1 SAT [voz/h] | 1 | 22 | 1 | 0 | 0 | 34 | 2 | 0 | 1 | 21 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 83 | 0 |
| | 24 | | | | 36 | | | | 23 | | | | 0 | | | | | | |



METAPODACI

Naslov rada:

**ISTRAŽIVANJE UTJECAJA KRUŽNIH RASKRIŽJA NA FUNCIONALNU UČINKOVITOST
RASKRIŽJA I POSLOVANJE POSLOVNIH OBJEKATA**

Student: Šime Šarić

Mentor: dr. sc. Hrvoje Pilko

Naslov na drugom jeziku (engleski):

**A STUDY OF THE IMPACT OF ROUNDABOUTS ON FUNCTIONAL EFFICIENCY OF
INTERSECTIONS AND BUSINESS**

Povjerenstvo za obranu:

- prof. dr. sc. Marinko Jurčević (predsjednik)
- dr. sc. Hrvoje Pilko (mentor)
- Tadej Brezina M.Sc. (komentor)
- doc. dr. sc. Danijela Barić (član)
- izv. prof. dr. sc. Dubravka Hozjan (zamjena)

Ustanova koja je dodijelila akademski stupanj: Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu

Zavod: Cestovni promet

Vrsta studija: diplomska

Studij: Promet (npr. Promet, ITS i logistika, Aeronautika)

Datum obrane diplomskog rada: 29.09.2016.

Napomena: pod datum obrane diplomskog rada navodi se prvi definirani datum roka obrane.



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 nečitanog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

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

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu diplomskog rada pod naslovom

ISTRAŽIVANJE UTJECAJA KRUŽNIH RASKRIŽJA NA FUNKCIONALNU UČINKOVITOST RASKRIŽJA I POSLOVANJE POSLOVNIH OBJEKATA

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

Student/ica:

U Zagrebu, 16.09.2016. _____
(potpis)