Optimizacija biciklističke mreže u cilju integracije nemotoriziranog i motoriziranog prijevoza u Gradu Zagrebu

Leskovar, Jan

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:119:473719

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

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



Repository / Repozitorij:

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Jan Leskovar

OPTIMIZACIJA BICIKLISTIČKE MREŽE U CILJU INTEGRACIJE MOTORIZIRANOG I NEMOTORIZIRANOG PRIJEVOZA U GRADU ZAGREBU

OPTIMISATION OF BICYCLE NETWORK IN ORDER TO INTEGRATE NON-MOTORIZED AND MOTORIZED TRAFFIC IN CITY OF ZAGREB

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2016

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

OPTIMIZACIJA BICIKLISTIČKE MREŽE U CILJU INTEGRACIJE MOTORIZIRANOG I NEMOTORIZIRANOG PRIJEVOZA U GRADU ZAGREBU

Mentor: dr. sc. Marko Ševrović **Student: Jan Leskovar**

JMBAG: 0135222846

Zagreb, rujan 2016

OPTIMIZACIJA BICIKLISTIČKE MREŽE U CILJU INTEGRACIJE MOTORIZIRANOG I NEMOTORIZIRANOG PRIJEVOZA U GRADU ZAGREBU

SAŽETAK

Biciklistički promet iznimno se brzo širi kao oblik svakidašnjeg prometa te zauzima sve veći postotak u ukupnoj modalnoj raspodjeli putovanja diljem gradova Europe i svijeta. Isto tako, Grad Zagreb također nastoji pratit trendove velikih i razvijenih gradova pa tako zahtjevi za proširenjem biciklističke infrastrukture postaju sve češći i potrebniji. Poticanjem nemotoriziranog načina putovanja u kombinaciji sa drugim oblicima javnog prijevoza potpomaže se boljitku i kvaliteti načina života te smanjenju korištenja osobnog automobila i zagađenja okoliša. Analiziranjem postojećeg stanja, anketiranjem putnika i brojanjem prometa na postojećoj infrastrukturi određene zone obuhvata donesena su idejna rješenja. Temeljem tih rješenja nastoji se proširiti i optimizirati postojeća mreža te potaknuti korisnika na integrirani način prijevoza.

KLJUČNE RIJEČI: Biciklistička mreža, integrirani prijevoz, javni prijevoz, nemotorizirani prijevoz

SUMMARY:

Bicycle traffic is spreading more and more asway of everyday traffic and takes up an increasing percentage in overall modal distribution of trips around the cities of Europe and in the world. City of Zagreb is also trying to follow modern trends as large and developed cities, so requests for extending the cycling infrastructure are becoming more common and more necessary. By encouraging non-motorized modes of transport in combination with other types of public transport are supporting well-being, quality of lifestyle, reducing air pollution and using personal vehicles. By analyzing the current situation, interviewing passengers and traffic counting of the existing infrastructure certain zones were adopted conceptual designs. Based on these solutions aims to expand and optimize existing networks and to encourage users on integrated way of transportation.

KEY WORDS: Bicyicle network, integrated transport, public transport, non-motorizedtraffic

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA BICIKLISTIČKE MREŽE U GRADU ZAGREBU 3
2.1Definiranje zone obuhvata 7
2.2Glavni biciklistički koridori 13
2.3Javni bicikli 14
2.4Terminali 18
3. PRIMJER DRUGIH EUROPSKIH GRADOVA 21
3.1Copenhagen 22
3.1.1 Glavni biciklistički koridori 23
3.1.2 Javni bicikli 25
3.1.3 Terminali 27
3.2 Graz 29
3.2.1 Glavni biciklistički koridori 30
3.2.2 Terminali 33
4. PRIJEDLOZI IDEJNOG RJEŠENJA NA TEMELJU ANKETA I BROJANJA PROMETA 35
4.1Anketa 35
4.1.1 Rezultati ankete 38
4.2 Brojanje prometa 42
5. IMPLEMENTACIJA IDEJNOG RJEŠENJANA NAJVAŽNIJE LOKACIJE JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA 49
5.1 Idejno rješenje Branimirova 50
5.2Integriranje bicikla u javni prijevoz 53
5.3Idejno rješenje povećanja sigurnosti 57
5.4 Prijedlog rješenja Maksimirske ceste 61
6.ZAKLJUČAK 64
7. LITERATURA 66

1. UVOD

Biciklistički promet danas predstavlja raširen oblik prometovanja, koji se proširio iznimno brzo u razvijenim, ali i još uvijek nedovoljno razvijenim zemljama. Vožnja bicikla je odličan način tjelovježbe i stimulator tjelesnog razvoja, posebno kod mlađih ljudi i djece, a u svim dobnim skupinama pomaže u prevenciji kardiovaskularnih bolesti. Suvremeni trendovi u svijetu i u Hrvatskoj podržavaju ideju življenja bez buke i u uvjetima održivog razvoja, što podrazumijeva oživljavanje prometa pješačenjem, vožnjom bicikla i javnim prijevozom. Istraživanja ukazuju da je korištenje bicikla kao prijevoznog sredstva i oblika rekreacije sve učestalije u gradovima razvijenih zemalja svijeta, te da pridonosi humanizaciji gradskih prostora i podizanju kvalitete života. Bicikl kao prijevozno sredstvo ima pozitivan utjecaj na zdravlje pojedinca, ne onečišćuje okoliš niti stvara buku, a biciklistička infrastruktura zauzima puno manje prostora pa se može smatrati konkurentnim gradskom prijevozu, osobito na malim i srednjim udaljenostima. Prema sadašnjoj situaciji, u doba velikih promjena, gradovi su postali zatrpani automobilima i teška ekonomska situacija ne dopušta nam izgradnju novih prometnica te proširenjeinfrastrukture. Kratka gradska putovanja automobilom najveći su problem prometnog sustava te upravo zamjenom takvih putovanja nemotoriziranim načinom putovanja dovelo bi do rješenja prometnih zagušenja te samim time i onečišćenja okoliša.

Diplomski rad podijeljenje je u sedam glavnih tematskih skupina:

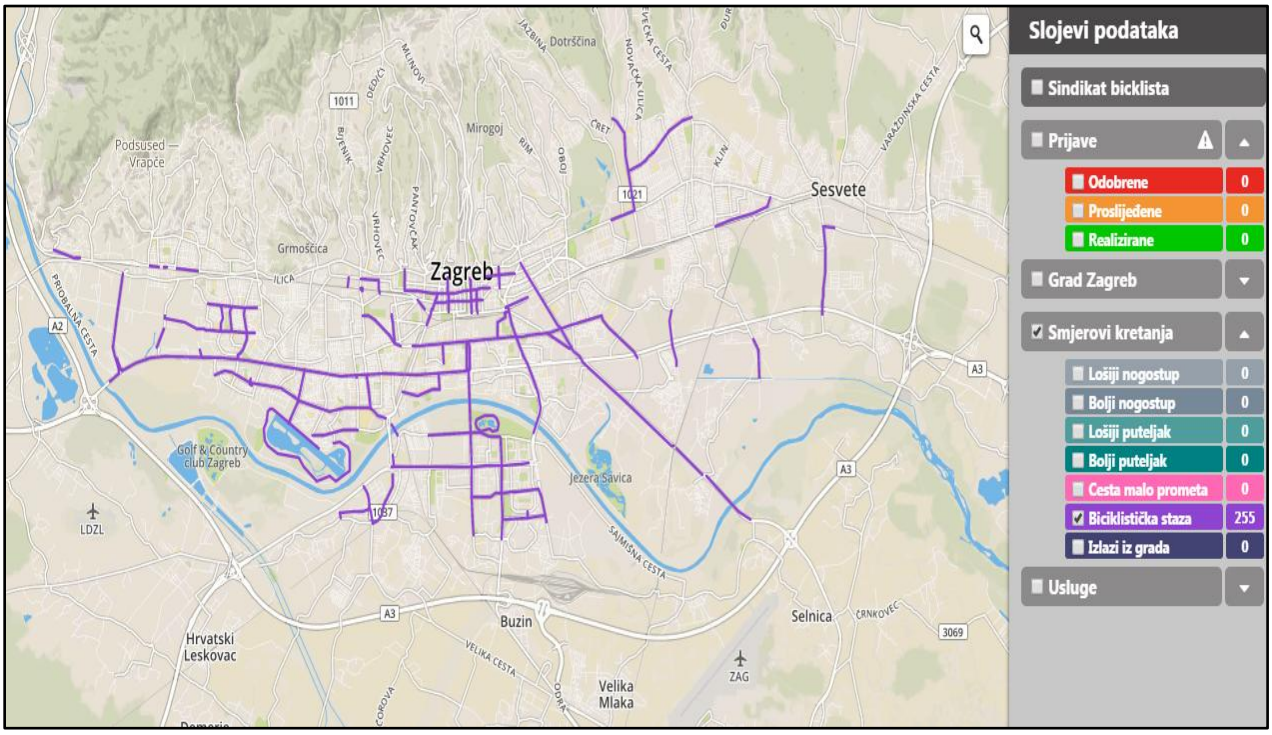
1. Uvod
2. Analiza postojećeg stanja biciklističke mreže u Zagrebu
3. Primjeri drugih europskih gradova
4. Prijedlozi idejnog rješenja na temelju anketa i brojanja prometa
5. Implementacija idejnog rješenja na najvažnije lokacije javnog gradskog prijevoza
6. Zaključak
7. Literatura

Prema sljedećim tematskim skupinama ukratko će biti opisano i analizirano postojeće stanje biciklističke mreže i prometa u Gradu Zagrebu. Također biti će prikazani primjeri kako su neki europski gradovi riješili svoju biciklističku infrastrukture te kako bi trebalo

težiti takvom načinu organizacije nemotoriziranog prometa u urbanim sredinama, organizacijom parkirališne infrastrukture u blizini stanica javnog prijevoza te mogućnost integracije s vozilima javnog prijevoza. U nastavku rada prema dobivenim rezultatima ankete, brojanjem prometa i vlastitim idejama te razmišljanjima biti će prikazana rješenja te prijedlozi kako optimizirati postojeću infrastrukturu te na pojedinim dijelovima izgraditi novu.

2. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA BICIKLISTIČKE MREŽE U GRADU ZAGREBU

Grad Zagreb se trenutno ne smatra biciklističkim gradom jer još uvijek nema dovoljno statističkih pokazatelja niti tradicijskih referenci koji bi ga svrstali u tu kategoriju u usporedbi sa ostalim europskim metropolama. Usprkos zaostajanju za ostalim europskim gradovima u posljednjih nekoliko godina grad bilježi veliki napredak i angažman brojnih udruga te raznih projekata koji za cilj imaju optimizaciju i proširenje same biciklističke mreže kojom žele dodatno potaknuti korisnike na odabir bicikla kao prijevoznog sredstva. Najbolji primjer za to je „Udruga sindikata biciklista“ koja je uz potporu Grada Zagreba u projektu pod nazivom „Biciklom kroz Zagreb“ u svrhu olakšanog kretanja gradom na biciklu, osobito početnicima, osmislilainteraktivnukartu koja obuhvaća različite mogućnosti i preporuke za kretanje biciklom kroz Zagreb. Biciklističke staze su prvi izbor i karta ima ucrtane sve biciklističke staze. Uz pomoć ulica i nasipa na potrebnim mjestima, nastojalo se povezati Zagreb u cjelovitu mrežu i osigurati dostupnost biciklom na 200metara do svake točke u gradu.[1] Karta je dostupna online pa tako svatko ima pristup te isto tako mogućnost prijedloga novih rješenja te isticanja nedostataka.



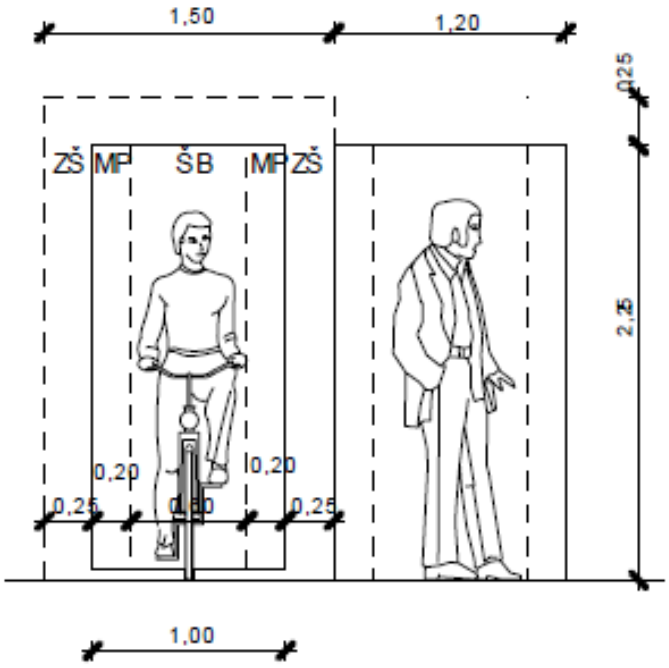
Karta 1. Biciklistička mreža u Zagrebu (izvor: sindikat biciklista)

Prema ovoj karti možemo vidjeti da je Zagreb savršen grad za korištenje bicikla kao prijevoznog sredstva. Ukoliko želite doći do centra grada, najbolji je način upravo bicikl. Koristeći ovaj moderan način gradskog prijevoza, bicikl je najbrži unutar 5 km od središta grada. Ujedno, ovim načinom prijevoza doprinosi se ekološkom očuvanju grada, a pritom štedeći novac. U cilju poboljšanja uvjeta za vožnju biciklom, u Zagrebu je izgrađeno 220 km biciklističkih staza i traka, a ispunjenjem plana izgradnje prema GUP-u, gradske će ulice nuditi ukupno 360 km biciklističkih prometnica. Isto tako ukoliko svoj bicikl korisnici žele iskoristiti kao rekreaciju i sport Zagreb na raspolaganju nudi staze oko jezera Jarun i Bundek te park šuma Maksimir, dok okolica Zagreba nudi mnogobrojne mogućnosti za izlete.

Aktivni nedostaci

- **Sukob pješaka, biciklista i osobnog vozila**

Kao i obično do najvećeg sukoba dolazi između automobila i biciklista te naravno pješaka. Kako se još uvijek najveća prednost daje automobilu tako je na nogostupima stvoren prostor koji je preuzak za potrebe normalnog kretanja pješaka i biciklista, čime on postaje zona međusobnih sukoba. Pješački dio nerijetko je ispod zakonskog i praktičnog minimuma od 1,2 metara.



Slika 1. Slobodni i prometni profil za promet jednog biciklista i pješaka (Izvor: N.N članak 11)

- **Neodržavanje infrastrukture**

Kao još jedan od problema možemo navesti propadanje biciklističkih staza zbog ne održavanja te prenamjene površine.



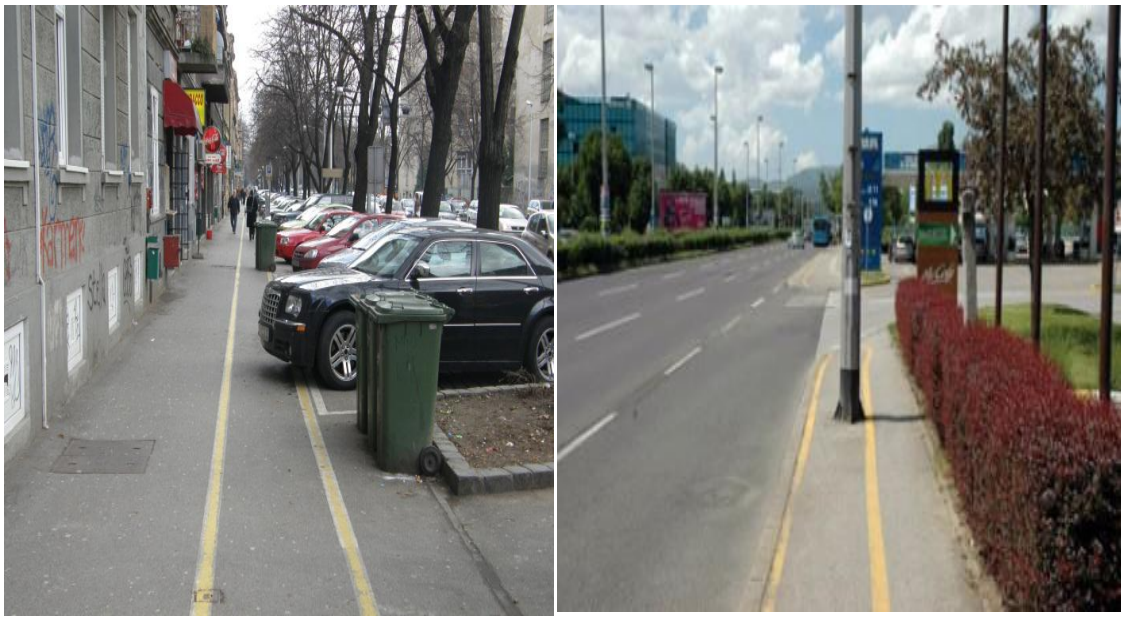
Slika 2. Biciklističko-pješačka staza uz Jarunsku ulicu (izvor: sindikat biciklista)

Na ovoj slici možemo vidjetiprimjerbiciklističko-pješačke staze izgrađene 1987. godine u vrijeme Univerzijade u Zagrebu. Biciklističko-pješačka staza je prometna površina namijenjenaza kretanje biciklista i pješaka, izgrađena odvojeno od kolnikai označena odgovarajućom prometnom signalizacijom. Staza duga gotovo 4 km proteže se uz Jarunsku ulicu i prenamijenjena je u parkiralište za automobile. U ovom slučaju dolazi do sukoba biciklista i pješaka jer su biciklisti primorani koristiti prostor namijenjen pješacima.

- **Sigurnost**

Isto tako sigurnost prometne površine odnosno infrastrukture je jedan od glavnih faktora na koje treba obratiti pozornost pri izgradnji biciklističke staze ili označavanja biciklističke trake. Prema zakonu o sigurnosti prometa na cestama vozači bicikla dužni su se kretati biciklističkom stazom ili biciklističkom trakom, a ako one ne postoje, što bliže desnom rubu kolnika. Ako se dva ili više vozača bicikla kreću u skupini, dužni su kretati se jedan iza drugoga. Vrlo je teško poštivati zakon ako si ugrožen pri korištenju infrastrukture

raznoraznim preprekama ili nedostacima same infrastrukture. Biciklisti u Gradu Zagrebu suočeni su sa raznim preprekama poput ugostiteljskih objekata, prometnih znakova, parkiranih vozila, prekinute horizontalne signalizacije te stajalištima vozila javnog gradskog prijevoza.



Slika 3. Prepreke na biciklističkoj infrastrukturi (izvor: slikano 17.05.2016)

- **Prekinuta biciklistička mreža**

Jedan od najvažnijih kriterija je neprekinuta biciklistička mreža i da su svi drugi zahtjevi u izravnoj povezanosti s njim. Biciklistička mreža u Gradu Zagrebu nije neprekinuta te postoji mnogo primjera gdje biciklističke trake jednostavno nestaju i mogućnost vračanja na polaznu točku nisu moguća jer nema mogućnosti spajanja i integracije s mrežom ostalih oblika prometa. Prema sljedećim fotografijama možemo uočiti neobjašnjiv prekid biciklističkih traka te vozilo parkirano na prostoru gdje bi trebala biti označena i iscrtana biciklistička traka.

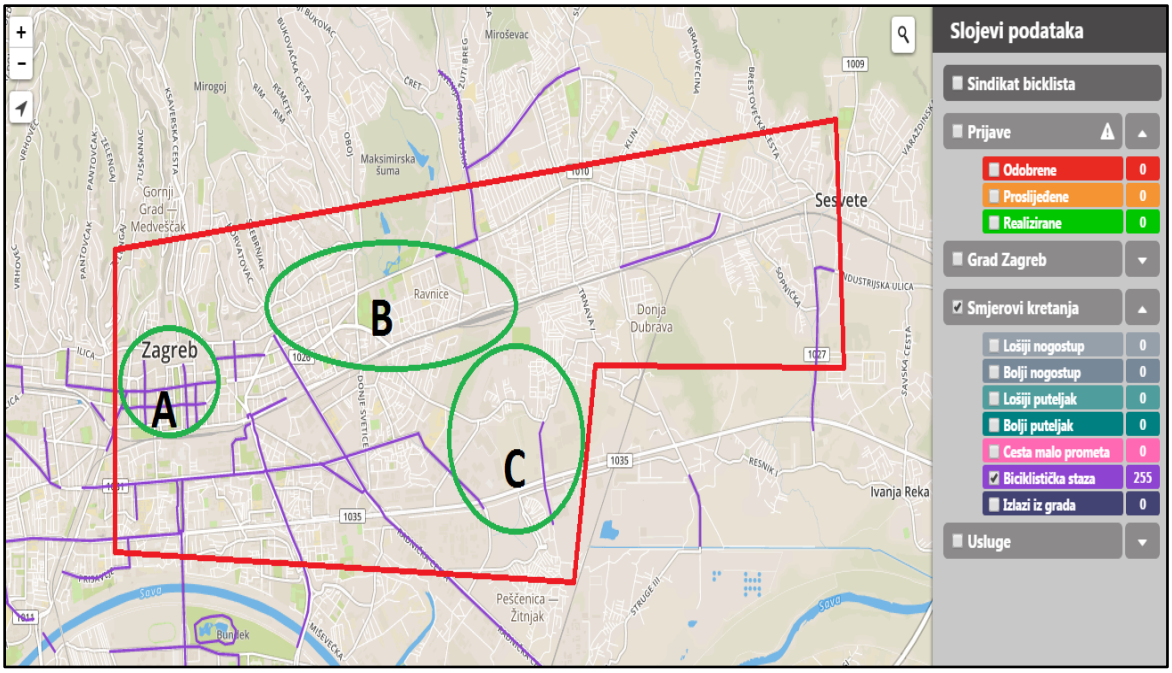


Slika 4. Prekid biciklističke trake (izvor: slikano 17.05.2016)

Unatoč svim prigovorima građana i udruga poput Sindikata biciklista, još uvijek niti jedna zagrebačka biciklistička staza ne zadovoljava minimalni uvjet zakonite upotrebljivosti u punoj svojoj duljini. Niti jedna biciklistička staza u Zagrebu nije izgrađena ili nacrtana, a da je smisleno spojena na okolne prometnice i izvedena kao kontinuirana cjelina bez besmislenih prekida, sužavanja i prepreka. Nadalje, nema niti jedne staze koja bi vodila bicikliste u svim logičnim smjerovima na svom početku, kraju i sporednim križanjima na način koji nije zakonski i sigurnosno upitan.Točnost ove tvrdnje može se provjeriti uvidom u jedini službeni izvor podataka o duljini biciklističke mreže u Zagrebu, tj. registar biciklističkih staza dostupan na gradskim mrežnim stranicama. [2]

2.1 Definiranje zone obuhvata

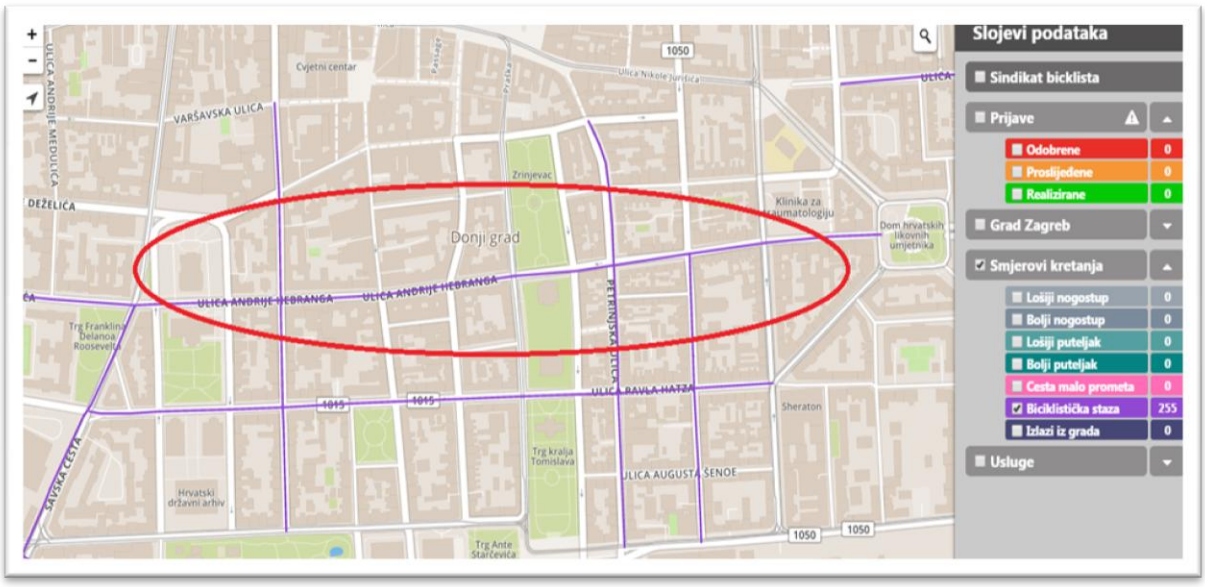
Kao zonu obuhvata izabran je istočni dio Grada Zagreba te uži centar grada. Prema sljedećoj karti biti će promatrane tri zone grada. Prva zona A, obuhvaća strogi i najuži centar grada. Promatrat će se biciklistička infrastruktura na dijelovima zelenog vala te Glavnog željezničkog kolodvora. Zona B obuhvaća Maksimirsku cestu od okretišta tramvaja i autobusa u Dubravi do Kvaternikovog trga te Ulicu kneza Branimira. Na kraju, zona C obuhvatit će novoizgrađenu spojnu cestu, Ulicu Siniše Glavaševićakoja spaja Slavonsku aveniju sa Ulicom kneza Branimira.



Karta 2. Prikaz zone obuhvata (izvor: izradio autor)

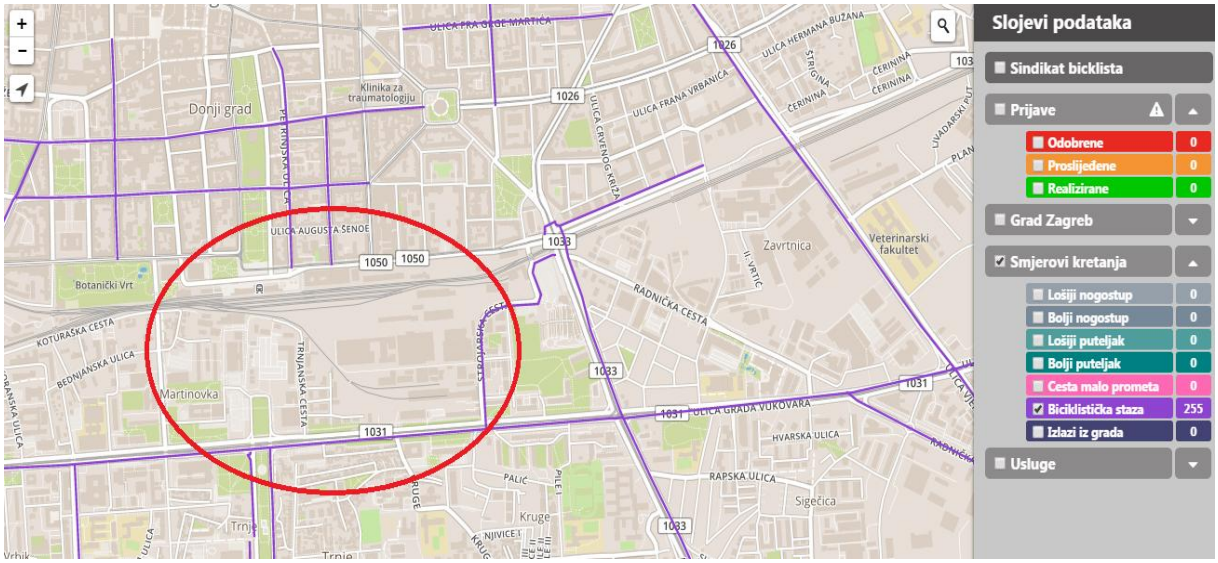
- ZONA A

Kao točku obuhvata u zoni A odabran je zeleni val iz smjera istoka prema zapadu te će pažnja biti obraćena na ulice i raskrižja na kojima se sječe Ulica Andrije Hebranga sa ostalim prilaznim ulicama. Kao drugu točku zone obuhvata promatrat će se Glavni zagrebački kolodvor iz razloga što je najbolji primjer lokacije za poticanje integracije između nemotoriziranog i javnog gradskog prijevoza.



Karta 3. Zona obuhvata zelenog vala (izvor: izradio autor)

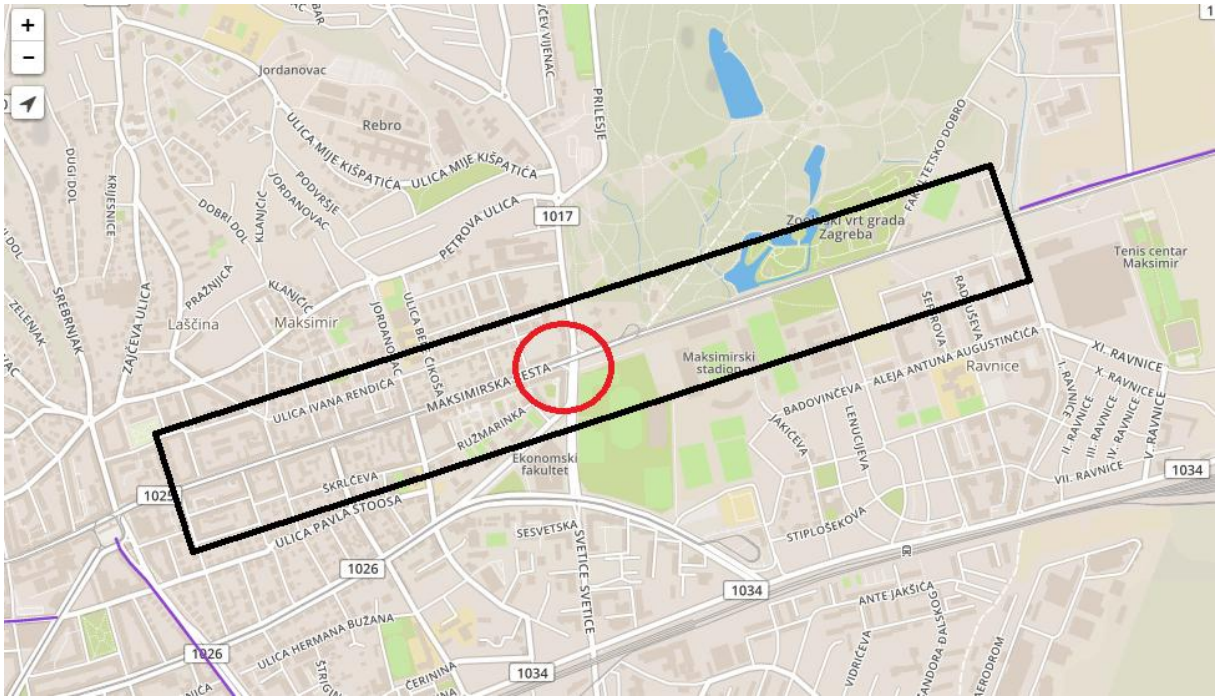
Ucrtana crvena kružnica prikazuje zeleni val koji se proteže od Trga žrtava fašizma do Savske ceste u smjeru istoka prema zapadu, duljina označene zone iznosi 1400m. Ulice koje čine ovu dionicu zelenog vala su Ulica kralja Držislava, Boškovićeva ulica te Ulica Andrije Hebranga. Razlog promatranja ove dionice je što dnevno prolazi velika koncentracija pješaka i biciklista. Promatranjem ove dionice uočeno je nekoliko nedostataka, a kao najveći ističe se sigurnost biciklista. Zelenim val sastoji se od tri prometna traka od kojeg svaki nudi mogućnost vožnje ravno, zajedno sa lijevim i desnim trakom koji jošomogućuju skretanje ukoliko je to dozvoljeno prometnim znakom. Uz lijevi rub kolnika nalazi se ucrtana biciklistička traka koja je odvojena žutom linijom od prometnog traka za osobna vozila, ali pri velikoj koncentraciji vozila biciklisti nisu dovoljno osigurani.



Karta 4. Zona obuhvata Glavnog željezničkog kolodvora (izvor: izradio autor)

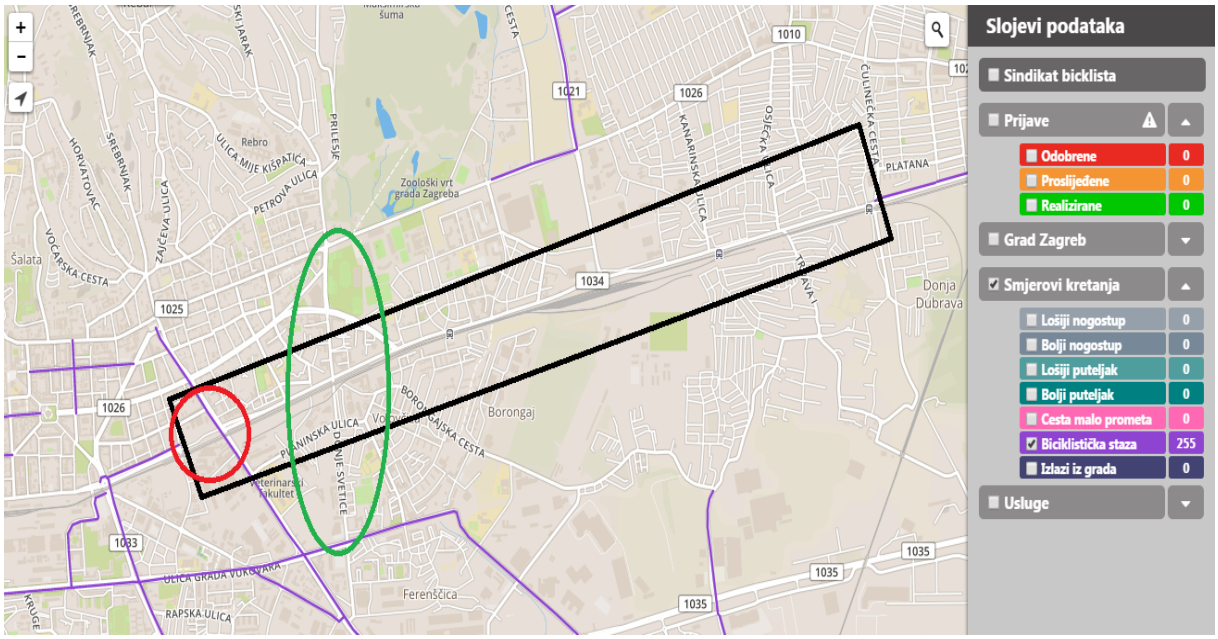
Glavni željeznički kolodvor smješten je u užem centru grada te se smatra kao najbolja točka integracije između nemotoriziranog i javnog gradskog prijevoza. Osim što sadrži željeznicu, glavnim kolodvorom prolazi zagrebački električni tramvaj te isto tako je točka okretišta javnih gradskih autobusa koje svoje putovanje nastavljaju prema Novom Zagrebu. Promatranjem lako je uočiti da je glavni željeznički kolodvor dobro povezan biciklističkom infrastrukturom, ali isto tako može se vidjeti kako kolodvor ne nudi adekvatnu parkirališnu infrastrukturu za bicikle. Kako bi se korisnika potaknulo na korištenje bicikla odnosno kombinirano i integrirano korištenje bicikla i javnog prijevoza potrebno je osmisliti i osigurati parkirališnu infrastrukturu.

- ZONA B



Karta 5. Zona obuhvata Maksimirske ceste (izvor: izradio autor)

Kao sljedeći primjer prikazana je Maksimirska cesta i izdvojeno je križanje Maksimirske ceste i Ulice Svetice na koju se dalje nadovezuje Bukovačka cesta u smjeru sjevera. Maksimirskom cestom prometuje isključivo tramvaj te osobna vozila, dok se na Ulici Svetice nalazi okretište i stajališta autobusa koje svoje prometovanje nastavljaju Bukovačkom cestom prema sjevernom djelu grada. Maksimirska cesta sastoji se od dvije prometne trake u oba smjera. Na desnom prometnom traku nalaze se tračnice te je rezerviran isključivo za korištenje vozila javnog prijevoza i odvojen je žutom isprekidanom linijom. U blizini ovog raskrižja nalazi se nogometni stadion Maksimir, park prirode Maksimir te Ekonomski fakultet. S obzirom da ove tri navedene građevine odnosno destinacije privlače veliku koncentraciju ljudi svakoga dana, samim time veliki broj pješaka i biciklista, ovo raskrižje idealna je prilika za ucrtavanje nove biciklističke infrastrukture koja u ovom slučaju ne postoji što dovodi do otežanog kretanje biciklista i pješaka te međusobnog sukoba.

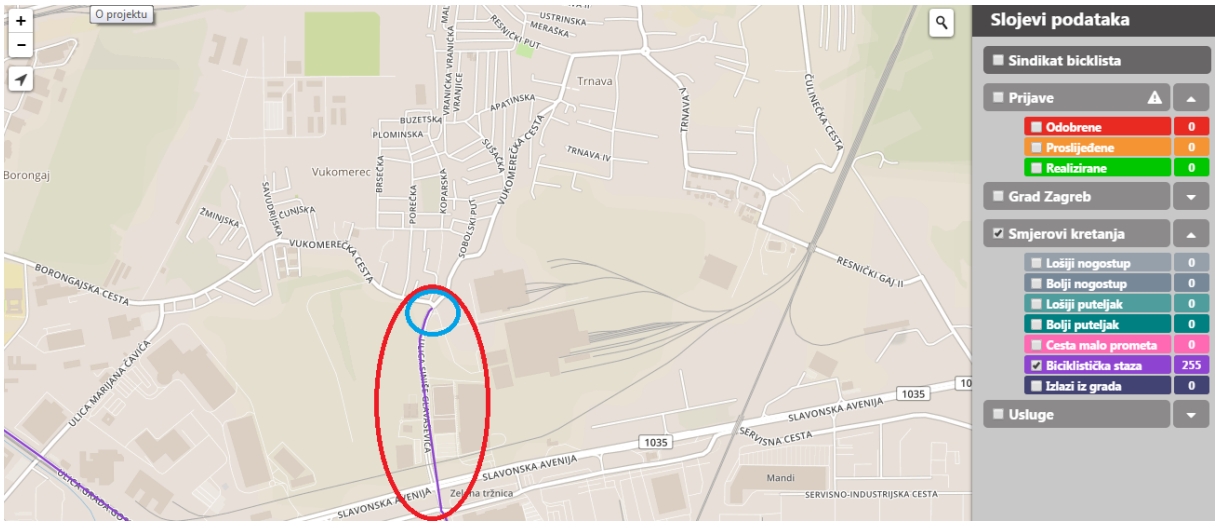


Karta 6. Zona obuhvata Ulice kneza Branimira (izvor: izradio autor)

Ulica kneza Branimira promatrana je cijelom svojom trasom od križanja sa Čulinečkom cestom do križanja sa Ulicom Vjekoslava Heinzela. Duljina ove promatrane dionice iznosi 5,2 km, sastoji se od četiri prometna traka, dva za svaki smjer te su trakovi odvojeni sa dvije pune linije. Ulica kneza Branimira cijelom svojom duljinom nudi pješačke nogostupe i proteže se uz željezničku prugu od postaje Čulinec pa skoro sve do Glavnog željezničkog kolodvora. Crvenom kružnicom označeno je križanje Branimirove ulice sa Heinzelovom ulicom i isto tako dio Branimirove ulice koja je rekonstruirana i spojena na novu Branimirovu ulicu. Kao što se može vidjeti iz priložene karte Branimirova ulica ne nudi biciklističku infrastrukturu, ali njenom izgradnjom i ucrtavanjem uvelike bi se pridonijelo spajanju istočnog djela grada sa centrom grada Zagreba te potaknulo korisnike na integrirani način prijevoza. Zelena kružnica označava promatranu trasu Ulice Donje Svetice, koja svojom dionicom od 1,8 km prolazi od križanja sa Ulicom Grada Vukovara, prisjećajući Branimirovu ulicu sa završetkom na križanju Maksimirske ulice i ima mogućnost u jednom potezu spojiti tri glavne poveznice istočnog djela grada sa centrom.

- ZONA C

Posljednja promatrana lokacija i točka obuhvata nalazi se u zoni Cte prikazuje biciklističku traku na novoizgrađenom raskrižju neposredno u blizini Shopping centra City centar one East.



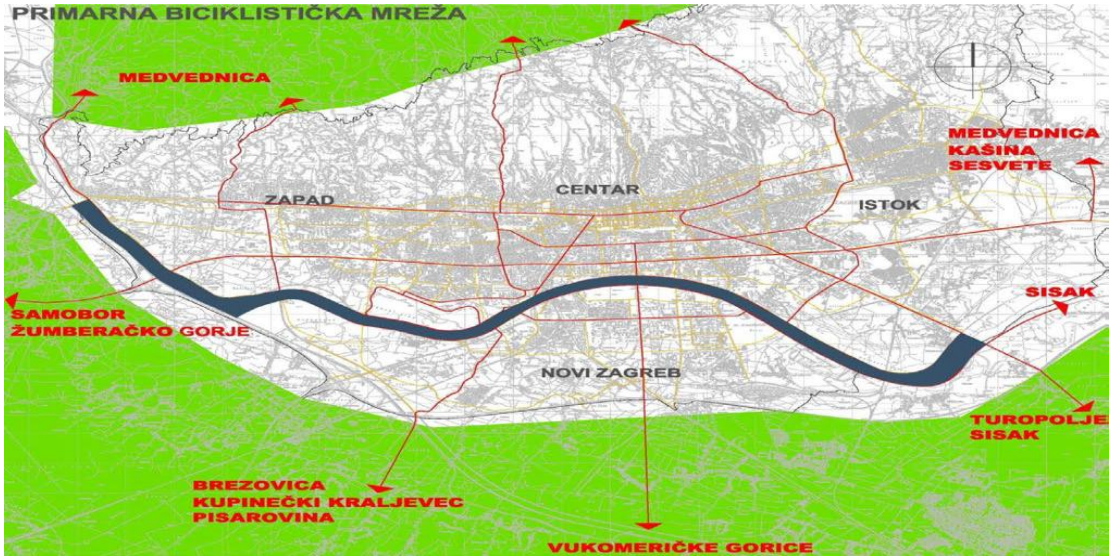
Karta 7. Zona obuhvata Ulice Siniše Glavaševića (izvor: izradio autor)

Na prikazu ove karte crvenom kružnicom označena je novoizgrađenaUlica Siniše Glavaševića koja čini spojnicu između Vukomerečke ceste i Slavonske avenije. Ulica Siniše Glavaševića sastoji se od četiri prometna traka, dvije za svaki smjer koje su odvojene razdjelnim pojasom. Uz desni rub prometnih trakova nalazi se također razdjelni pojas koji odvaja prometne trakove od pješačko-biciklističke staze koja je ucrtana, ali također ista nije nastavljena. Ulicu Siniše Glavaševića idealna je spojnicu između Slavonske avenije, Ulice kneza Branimira te Znanstveno učilišnog kampusa Borongaj jerVukomerečkacesta cijelom svojom duljinom nudi nogostup sa obje strane kolnika i postoji mogućnost za ucrtavanje biciklističke trake te povezivanja ovih triju destinacija. Kao nedostatak točke obuhvata smatra se raskrižje koje je označeno plavim krugom. Problem ovog raskrižja je obiteljska kuća koja se nalazi na desnom uglu ako se krećemo Vukomerečkom cestom iz smjera sjevera prema jugu čija lokacija u potpunosti smanjuje preglednost raskrižja te dolazi do konflikta između pješaka i biciklista, a u slučaju zelenog svjetla za pješake u konfliktnu točku priključuju se i automobili koji skreću desno u Ulicu Vukomerec.

2.2 Glavni biciklistički koridori

Primarnu biciklističku mrežu u Gradu Zagrebu čine sljedeće komunikacije i točke:

- **Istok-zapad:**
  - Savski nasip, sjeverni i južni od Podsuseda do Petruševca
  - Zeleni val (jedna traka)
  - Vukovarska avenija od Trešnjevačkog trga do Kampusa Borongaj
  - Dubrovačka Avenija
  - Koridor željeznice
- **Sjever-jug:**
  - Potok Vrapčak(potok Mikulići) od Medvednice do Jaruna
  - Ilica (Trg F. Tuđmana – Nova cesta-Knežija-Jarun)
  - Šestine-Pantovčak-Ilica-Savska-Sava
  - Bliznec-Jazbina-Svetošimunska-Ravnice-Borongaj-Gospička-Koledovčina-Radnička-Sava
- **Izlazne točke u regiju:**
  - Samobor i Žumberačko gorje
  - Turopolje
  - Sesvete
  - Medvednica sa 4 ulaza/izlaza prema Zagorju (Zaprešić, Šestine, Bliznec, Kašina) [5]



Slika 5. Glavni biciklistički koridori u Gradu Zagrebu (izvor: [5])

2.3 Javni bicikli

Javna biciklistička usluga, oblik je javnog prijevoza koji omogućuje iznajmljivanje bicikala korisnicima u užem području grada kako bi se smanjila gužva na cestama, buka i ispušni plinovi, sa svrhom povećanja zdravlja građana i sigurnosti na cestama. Urbana mobilnost održiva je temeljnom idejom uvođenja javnog bicikla. Javni bicikl relativno je novi model urbanog komuniciranja, sinergija bicikla i javnog prijevoza čija je svrha smanjenje korištenja osobnog automobila na kratkim putovanjima unutar grada.[3]

Grad Zagreb se trenutno može pohvaliti sa dvije usluge iznajmljivanja javnih bicikala, a to su „Studocikl“ i Nextbike. Sveučilište u Zagrebu, zajedno u suradnji sa Fakultetom prometnih znanosti u sklopu projekta „CIVITAS ELAN“, koji ima za cilj poboljšanje kvalitete života građana uspostavom kvalitetnijih rješenja u gradskom prometu te promicanjem i poticanjem održivih, čistih i energetski učinkovitih načina odvijanja prometa, napravljen je pilot projekt uvođenja javnih bicikala na Sveučilištu u Zagrebu. Na početku i na kraju svake vožnje biciklistu je potrebno osigurati prostor za odlaganje/parkiranje bicikla. Krađa bicikala i vandalizam postala je jedan od velikih problema u svijetu pa se time nastojalo osigurati dvije lokacije za parkiranje bicikala izgradnjom sigurnih spremišta. Za potrebe pilot projekta "Sudocikl" predložena su dva spremišta za odlaganje bicikla koja će se koristiti isključivo za potrebe javnih bicikla. Ona su zaključana i video nadzirana te zaštićena od nepovoljnih vremenskih uvjeta. Prva lokacija je manji zidani objekt pozicioniran na središnjem dijelu kampusa. Druga parkirališna lokacija je metalni kontejner koji se nalazi u Vukelićevoj ulici br. 4 na prostoru Fakulteta prometnih znanosti. Oba parkirališna mjesta su nadzirana, osigurana i zaštićena od možebitnih krađa i vandalizma te atmosferskih utjecaja. Nakon testiranja korisnika fakulteta prometnih znanosti u projekt „Studocikl“ uključeni su Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet te Hrvatski studiji. Trenutno pilot projekt obuhvaća 20 bicikla, dvije skladišno-parkirališne infrastrukture te web aplikaciju**.** Proces prijave ili odjava bicikla odvija se na sljedeći način:

- Korisnik putem web stranica Fakulteta prihvaća Pravilnik i prihvaća opće uvjete korištenja bicikla. Na portalu predaje zahtjev za bicikl. Nakon toga odlazi na portu fakulteta
- Preuzimanje bicikla odvija se na jednoj od dvije porte Fakulteta prometnih znanosti. Djelatnik (u ovom slučaju on je admin)na porti prihvaća zahtjev korisnika za biciklom. Registracija i potvrda identiteta korisnika odvija se pomoću X-ice ili indexa (ili osobne iskaznice)

- Nakon uspješne registracije djelatnik na porti korisniku odobrava bicikl s određenim rednim brojem te mu daje dobiva ključ lokota kojim je zaključan bicikl te odlazi u spremište po bicikl
- Nakon korištenja bicikla, bicikl se može vrati na jednu od dvije lokacije
- Korisnik vraća bicikl u spremište te ga zaključava i vraća ključ na portu gdje ga djelatnik porte odjavljuje kao korisnika [4]



Slika 6. Prikaz izgleda studocikla
(izvor:http://mojzagreb.info/images/uploads/vijesti/9785/_mg_4522_copy.jpg)

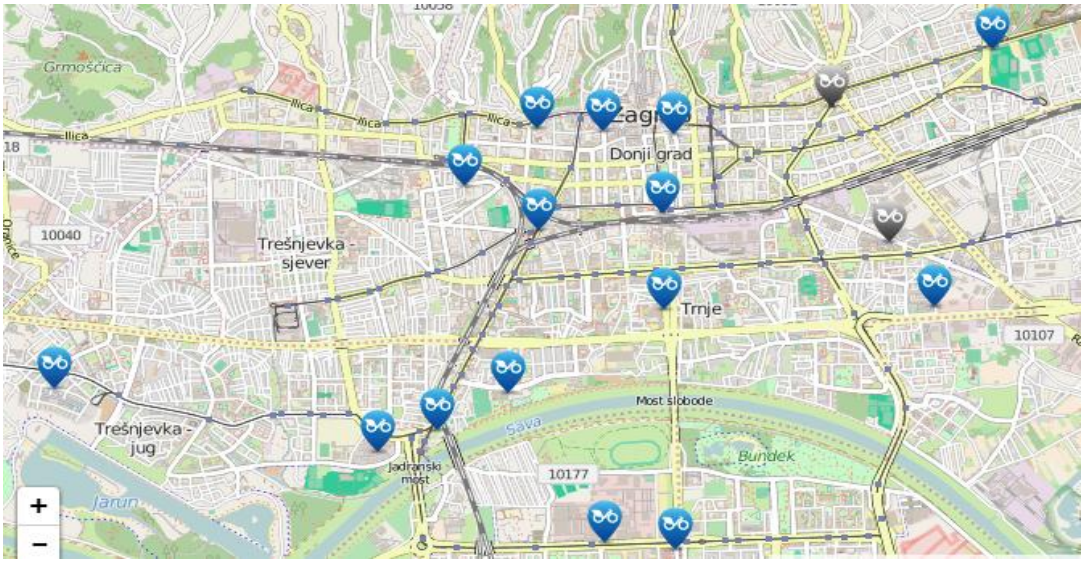
Nakon studocikla kako Grad Zagreb tako i nekoliko gradova u cijeloj Hrvatskoj može se pohvaliti sustavom javnih bicikala Nextbike. Ovaj moderan sustav iznajmljivanja javnih bicikala djeluju u 18 država diljem svijeta na 4 kontinenta i raspolaže sa više od 30 tisuća bicikala. Next bike sustav temelji se na suradnji sa sljedećim partnerima:

- Gradovi i regije koji vole provoditi eko i moderan transport
- Tvrtke koje žele osigurati najam bicikala za svoje zaposlenike
- Oglašivači koji žele reklamirati nacionalne kompanije na mobilan i inovativan način
- Hoteli koji cijene dodatnu uslugu za svoje klijente
- Poslovni promotori koji žele ponuditi fleksibilne i eko načine prijevoza svojim posjetiteljima
- Sveučilišta čiji studenti se moraju kretati između instituta i fakulteta

Do prije nekoliko godina ideja o sustavu javnih bicikala bila je utopija. Percepcija građana o sustavu javnih bicikala svodila se na poglede preko granica lijepe naše, u neke daleke zemlje na zapadu našeg kontinenta. Činilo se gotovo nemogućim da će to postati realnost hrvatskih gradova.Razvijensustav koji osim samih bicikala korisnicima nudi niz drugih prednosti i aktivnosti prepoznale su mnoge hrvatske kompanije, pa tako i HŽ putnički prijevoz koji ukoliko ste vlasnik godišnje karte nudi 150 minuta besplatnog korištenja javnog bicikla cijele godine svakim danom. Ovim potezom potiče se i uvelike pomaže u integraciji nemotoriziranog i motoriziranog prijevoza u Gradu Zagrebu. Putem web aplikacije korisnici mogu upisati trenutnu lokaciju te saznati gdje se najbliže nalazi mjesto na kojem mogu iznajmiti javni bicikl.

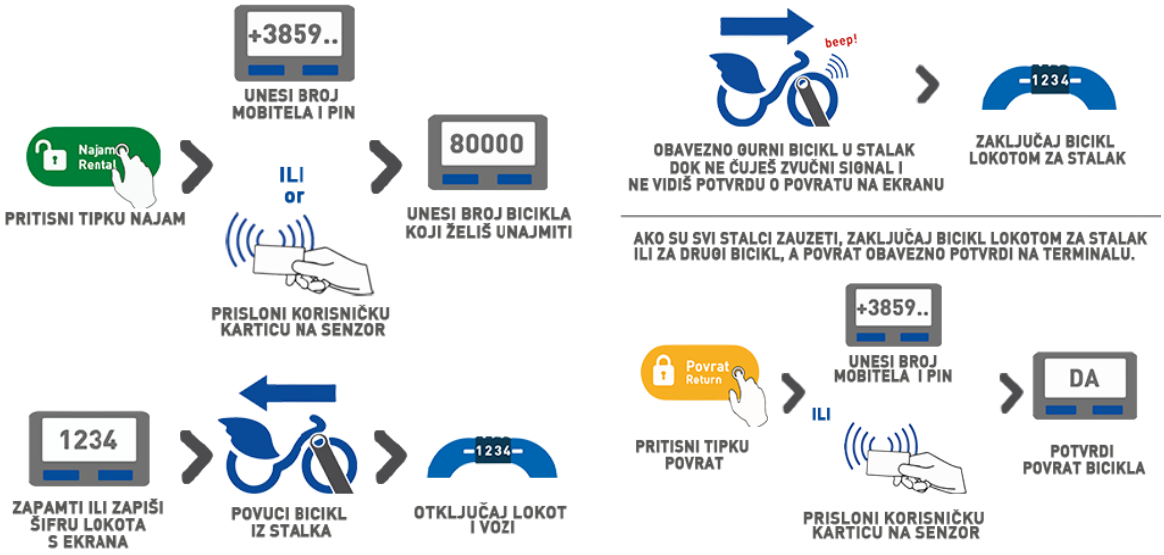
Lokacije na kojima se nalazi parkirališna infrastruktura ovog sustava javnog iznajmljivanja su :

- Maksimir
- Green Gold centar
- VIPnet centar na žitnjaku
- Sigečica, bistro RougeMarin
- Križanje Petrinjske i Ulice Marina Amruša
- Trg kralja Tomislava (Glavni kolodvor)
- Križanje Varšavske i Gundulićeve
- Britanski trg Sherry
- Tehnički muzej
- Kvaternikov trg
- Nacionalna i sveučilišna knjižnica
- Križanje Petračićeve i Ulice Andrije Žaje
- Point centar Vrbani
- Studentski dom Stjepan Radić
- S.D. Cvjetno naselje
- Savska 179 (Hostel)
- Arena centar
- Zagrebački Velesajam
- Avenuemall



Karta 8. Lokacije za iznajmljivanje javnog bicikla (izvor: www.nextbike.hr)

NextBike sustav za iznajmljivanje javnih bicikala radi na način da korisnik na početku obavi registraciju putem obrasca na web stranici, mobilne aplikacije ili osobno na terminalu, recepciji hotela ili hostela ovisno o mogućnosti prijave na određenoj lokaciji. Zatim korisnik putem kreditne kartice, SMS-om ili uplatom na račun aktivira svoj račun i šalje potvrdu o uplati od 79kn koliko iznosi godišnja članarina za korištenje ove usluge te svoju fotografiju i scan osobne iskaznice. Nakon što to obavi sve je spremno za korištenje NextBike usluge.



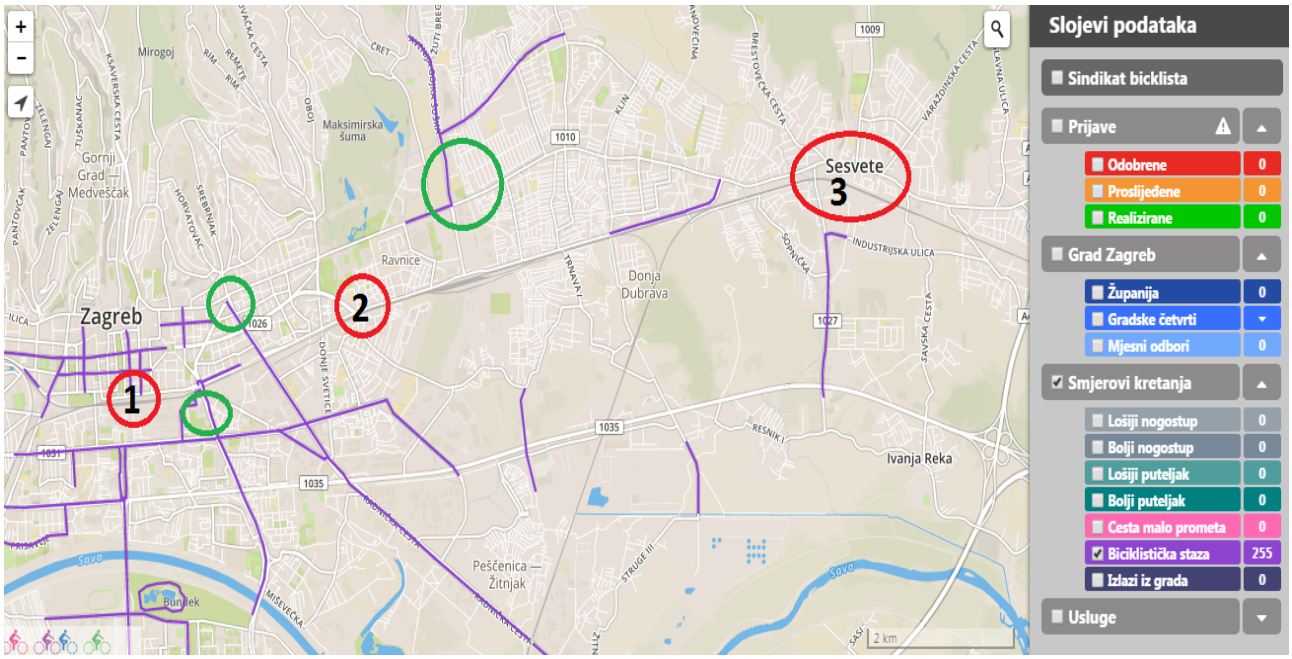
Slika 7. Postupak unajmljivanja i povrata javnog bicikla (izvor: www.nextbike.hr)

2.4 Terminali

Stanice javnog prijevoza omogućuju kombiniranje biciklističkog i javnog prijevoza. To vrijedi za željezničke kolodvore, stanice podzemne željeznice i lake gradske željeznice, tramvajske i autobusne stanice. Iznimka su lokalne autobusne linije. Spajanje mreže javnog prometa i biciklističke mreže korisno je i za biciklizam i za javni prijevoz, budući da se te dvije vrste prijevoza međusobno nadopunjuju. Lako ih je kombinirati u jedinstvenu mrežu kako bi se stvorile rute „od vrata do vrata“.

- Biciklistima koji poduzimaju dulja putovanja (dulja od 7.5 km) odgovara da do stanice javnog prijevoza i natrag dođu biciklom. Koliko će biti spremni na takva intermodalna putovanja ovisi o kvaliteti usluge javnog prijevoza (stvarnoj ili percipiranoj), ali isto tako i o dobrim uvjetima presjedanja. Treba im stoga omogućiti visokokvalitetno, sigurno, pristupačno i jeftino parkiranje i pohranu bicikala na stanicama javnog prijevoza. Time se uz male troškove povećava mobilnost putnika koji ne posjeduju automobil, te se općenito smanjuje potreba za posjedovanjem automobila.
- Za javne prijevoznike i tijela za upravljanje prometom biciklizam je od velikog interesa budući da je prikladan za putovanje do stanica javnog prijevoza i natrag, te ga prirodno nadopunjuje. Biciklizam povećava područje koje pojedina stanica opslužuje više nego deseterostruko u odnosu na pješačenje, a time se smanjuje potreba za lokalnim autobusnim linijama. Osim toga, za parkiranje bicikala potrebno je mnogo manje mjesta nego za parkiranje automobila. Kombinirano putovanje biciklom i vlakom odlična je zamjena za putovanje osobnim automobilom, te povećava broj putnika u javnom prometu.

Biciklistička infrastruktura na intermodalnim stanicama sastoji se od prostora za parkiranje (držači, stalci) i pohranu bicikala (spremnici, nadzirane površine). Vrsta usluge ovisi o razini javnog prometa i broju putnika koji do stanice dolaze biciklom. Izraz „biciklistička stanica“ odnosi se na širok raspon usluga na većim željezničkim stanicama, uključujući parkiranje i pohranu bicikala, kao i razne dodatne usluge.



Slika 8. Prikaz važnih željezničkih, tramvajskih i autobusnih terminala (izvor: izradio autor)

Na prikazanoj karti crvenim krugovima označeni su terminali i željezničke postaje koje nude odličan položaj za izgradnju biciklističkih parkirališta. Pod brojem 3 nalazi se željeznički terminal Sesvete i ujedno dobra prilika za izgradnju biciklističkog parkirališta te poticanja integriranog prijevoza. Broj 2 označava željezničku postaju Maksimir koja se ujedno nalazi u blizini okretišta tramvaja Borongaj i idealna je lokacija za postavljanje parkirališta za bicikle. Broj 1označava nam Glavni željeznički kolodvor ujedno i najveći terminal koji osim željezničkog prometa obuhvaća tramvajski te autobusni javni prijevoz i najveća je točka integracije ovih načina prijevoza. Zelenim krugovima označeni su terminali koji čine integraciju između tramvajskog i autobusnog prijevoza. To su terminal Dubrava, Kvaternikov trg te Autobusni kolodvor Zagreb. Na ova tri promatrana terminala dnevno prolazi veliki broj ljudi koji se bavi različitim djelatnostima pa tako postavljanje biciklističkih parkirališta i odlagališta nudilo bi raznorazne nove usluge i opcije u načinima putovanja.

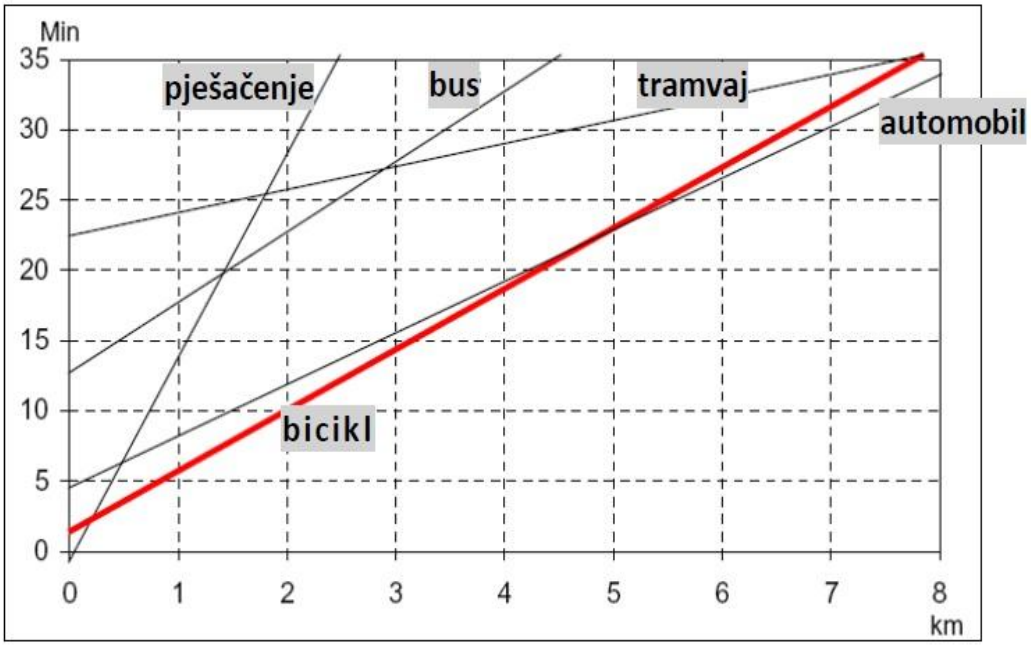
Presjedanje s bicikla na javni prijevoz u pravilu uključuje parkiranje ili pohranu bicikla na dulje vrijeme. Stoga je važno da prostori za parkiranje i pohranu budu sigurni i natkriveni. Razina intermodalne stanice uvjetuje potrebu za parkiranjem i razne mogućnosti. Što je intermodalna stanica važnija (od autobusne stanice pa sve do velikog željezničkog kolodvora), to dulje traju putovanja, a time i vrijeme parkiranja, te je i potražnja za parkiranjem i pohranom veća. Istovremeno se povećavaju i tražena razina sigurnosti, potreba

za natkrivenim prostorom i razina usluge. Potrebno je kombinirati različite vrste usluga parkiranja i pohrane u pogledu razine usluge, cijene i dostupnosti, kako bi se udovoljilo najrazličitijim potrebama korisnika. Većini će korisnika odgovarati besplatno parkiranje.

- Povremenim korisnicima treba omogućiti jednostavan pristup parkiralištu ili spremištu, bez potrebe za pretplatom i pristupnim karticama.
- Neki redoviti korisnici tražiti će osiguran i rezerviran prostor, te će biti spremni platiti odgovarajuću cijenu za takvu uslugu.
- Potražnja za sigurnim parkiranjem i pohranom postoji 24 sata dnevno, budući da se bicikl može koristiti i za dolazak na stanicu i za povratak sa stanice. Neki putnici na stanicu dolaze biciklom, parkiraju ga ili pohrane, te putovanje nastave vlakom. Drugi doputuju vlakom i bicikl preuzmu iz noćnog spremišta kako bi ga koristili po danu. Dnevno parkiranje prevladava na odlaznim stanicama u stambenim zonama, a noćno parkiranje na dolaznim stanicama u poslovnim zonama.
- Neki od korisnika ne putuju vlakom, nego iz drugih razloga posjećuju stanicu, koja je nerijetko i trgovačko, poslovno ili uslužno središte, u blizini ili u samom središtu grada. Pristup ne bi trebalo ograničiti samo na one koji putuju vlakom, iako oni mogu imati povlastice. Broj biciklista dobar je pokazatelj prema kojem se može prilagoditi kombinacija usluge parkiranja.
- Uvijek ponuditi osnovnu razinu usluge – stalke i držače, po mogućnosti natkrivene kako bi se bicikle zaštitilo od vremenskih uvjeta, i s mogućnošću pričvršćivanja bicikla.
- Može se ponuditi i određen broj spremnika za iznajmljivanje kao višu razinu usluge, uz odgovarajuću cijenu.
- S porastom broja biciklista, pojedinačne spremnike treba zamijeniti zajedničkim spremištem koje se iznajmljuje uz pretplatu, s pristupom pomoću smart-kartice; ova usluga neće privući više od 20% biciklista.
- Na najvećim bi stanicama trebalo ponuditi besplatno zatvoreno spremište, uz određen oblik nadzora. Ova je opcija sigurnija od nenadziranih stalaka, a jeftinija od pojedinačnih spremnika koji pružaju najvišu razinu sigurnosti. [6]

3. PRIMJER DRUGIH EUROPSKIH GRADOVA

Zanimljiva je procjena kako je više od 30% putovanja u Europi kraće od 3 km i 50% autoputovanja kraće od 5km. Na kratkim duljinama dolazi do najvećeg zagađenja okoliša, posebno zimi, jer se motor vozila ne stigne zagrijati na optimalnu temperaturu. Ove se udaljenosti mogu pokriti ugodnom vožnjom biciklom ili bržim hodanjem. Veliki broj kratkih putovanja uzrokuje nepotrebne gužve i zagađenje zraka, smanjuje sigurnost prometa, povećava potražnju za parkirnim mjestima te neizravno utječe na zdravlje ljudi. Točno je kako bicikl ne može poput automobila osigurati istu mobilnost na većim udaljenostima, no mnoga se kraća putovanja mogu realizirati brže nego automobilom, posebno u vršnom periodu u zagušenim područjima. Ukoliko se radi o putovanju „od vrata do vrata“ na udaljenostima do 5 km u urbanim sredinama, bicikl je zasigurno najbrži oblik transporta.[3]

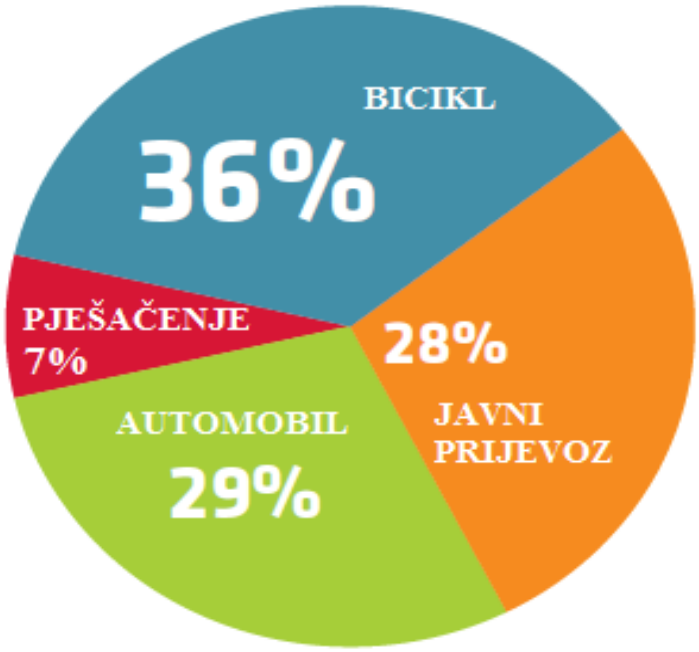


Slika 9. Hadsonov dijagram vremena (izvor: Priručnik nemotorizirani promet Šimunović_Čosić)

Prema prikazanom dijagramu može se vidjeti kako je bicikl najbrži oblik putovanja na udaljenosti do 5km u slučaju „od vrata do vrata“. Zatim slijedi automobil ukoliko je putovanje između 5-8 km te nakon njih tramvaj i autobus za dulja putovanja.

3.1 Copenhagen

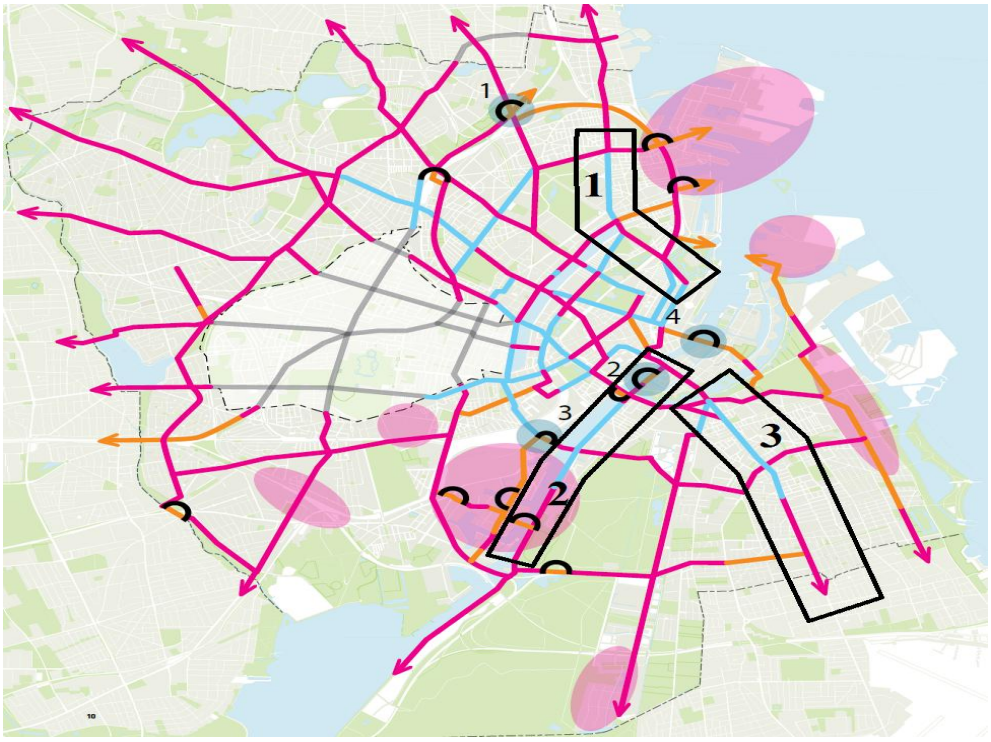
Bicikl je postao uobičajena dnevna rutina u Kopenhagenu na početku dvadesetog stoljeća. Prva biciklistička staza osnovana je 1892 godine na Esplanadenu. Godine 1890. grad broji 2.500 bicikala, a samo 17 godina kasnije ta brojka je povećana na 80.000 i Kopenhagen se već tada smatra jednim od naj biciklističkih gradova u Europi. Energetska kriza koja je pogodila Dansku jače nego ostale zemlje dovela je do ekspanzije biciklizma. Država je bila prisiljena uvesti zabranu automobila nedjeljom zbog očuvanja fosilnih goriva. Takve prilike dovode do povećanja biciklističkih članova, a samim time i do potražnje za korištenjem biciklističke infrastrukture. Masovne demonstracije i prosvjedi na ulicama Kopenhagena dovele su do novog planiranja urbanističke zone te jasne zahtjeve za odvojene biciklističkim staze i trakove. Od kako je grad uveo praćenje prometa 1995. godine biciklistički promet porastao je za 41% do 2004. a za 50% do 2010. godine. Od 1980. godine pa do danas grad sa 1.2 milijuna stanovnika i oko 350 kvadratnih km broji 397 km biciklističkih staza. Prema novoj biciklističkoj strategiji pod imenom „Dobar, bolji, najbolji“ koju je donijelo Općinsko vijeće ima za cilj u periodu od 2011-2025. godine stvoriti od Kopenhagena najbiciklistički grad u svijetu. Kako bi to ostvario grad se odlučio pozornost obratit na četiri ključna područja: život u gradu, udobnost, brzina i sigurnost.[7]



Slika 10. Modalna raspodjela putovanja (izvor: The City ofCopenhagen’sBicycleStrategy 2011-2025)

3.1.1 Glavni biciklistički koridori

Grad Kopenhagen osnovao je prvi „zeleni val“ za bicikliste 2007. godine na Nørrebrogade-u jednoj od glavnih avenija koje vode prema centru grada. Ideja „zelenog vala“ proširila se na ostale glavne arterije u gradukao što su Amagerbrogade, Farimgsgade i na dio Osterbrogade. Ideja je jednostavna i radi na način da koordinira semafore za bicikliste, tako da pri brzini od 20 km/h prolazite kroz svako zeleno svijetlo u vrijeme jutarnjeg vršnog sata. Val se mijenja i radi na obrnut način u popodnevnim satima tako da se biciklistima osigura vožnja zelenim valom prema odredištu s kojeg su započeli svoje putovanje u jutarnjim satima. Prosječna brzina biciklista u Kopenhagenu iznosi 16km/h. Kako bi zeleni val funkcionirao sporiji biciklisti potaknuti su ubrzati svoje vozilo dok oni brži moraju malo usporiti kako bi se ovaj biciklistički tok iskoristio na najbolji mogući način. Jedna od zanimljivosti koja pomaže biciklistima da stignu na zeleno svijetlo su led lampice zelene boje koje se nalaze na površini biciklističke staze. Ukoliko ne vozite dovoljno brzo lampice na stazi se gase i na taj način biciklistima daju znak da je potrebno ubrzati kako bi uhvatili zeleno svijetlo na semaforu.Grad trenutno testira pilot projekt na Osterbrogade ulici na način da senzori detektiraju ako se prema semaforu približavaju pet ili više biciklista te produžuje zeleno svijetlo sve dok ta skupina ne prođe raskrižje.[8]



Karta 9. Biciklistička karta Copenhagena (izvor: http://dandyhorsemagazine.com/)

Ova karta prikazuje nam biciklističke tokove i tri glavna koridora u gradu Copenhagenu zajedno sa mostovima i spojnicama koje uvelike potpomažu i omogućuju neprekinutost biciklističke mreže. Zona označena brojem 1 prikazuje nam prvi zeleni biciklistički val koji se proteže ulicom Osterbrogade a duljina te biciklističke staze iznosi 2,8 km. Zona označena brojem 2 prikazuje zeleni val pod nazivom Farimgsgade i duljina tog biciklističkog toka iznosi 2,1 km. Posljednja zona označena brojem 3 prikazuje nam biciklistički tok na ulici Amagerbrogade koja je ujedno i najduža i iznosi 4,8 km. Zaobljene crne linije s brojevima 1, 2, 3 i 4 prikazuju biciklističke mostove koji omogućuju neprekinutost biciklističke mreže.

Važno je spomenuti i prvi biciklistički „super autoput“ koji povezuje centar Kopenhagena i prigradsko mjesto Albertslund. Ova dionica biciklističke autoceste prvi je dio planirane mreže koja kada bude dovršena sastojati će se od 26 ciklusa super autocesta i obuhvaćat će ukupno 300km biciklističkih staza te povezivati 22 općine. Ovim projektom predviđa se smanjenje javne potrošnje za oko 40,3 milijuna eura godišnje zahvaljujući poboljšanju zdravlja. [9] Koncept ovog projekta imao je za cilj četiri glavna čimbenika, a to su:

- Pristup mreži- staze moraju biti prirodna veza između radnog mjesta, škole/fakulteta, kuće i stajališta javnog prijevoza
- Dostupnost- najbrži moguća ruta od točke A do točke B
- Udobnost- osigurati dizajn te održavati stazu kako bi vožnja bila što udobnija i pristupačnija korisniku
- Sigurnost- izbjegavanje mogućih napuštenih objekata u zoni staze i osiguranje od prometnih nesreća [10]

Isto tako važno je spomenuti biciklističko-pješačke mostove koji svojim dizajnom i strukturom oduševljavaju i potiču korisnike na ova dva načina nemotoriziranog prijevoza, a ujedno skraćuju put i povezuju važne biciklističke tokove grada Copenhagena. Prvi most zvan Bryggebroenbio prvi koji je povezivao luku u Kopenhagenu. Najnovije dostignuće u Kopenhagenu je most Cykelslangen, u prijevodu zmija most. On povezuje Bryggebroen sa trgovačkimcentromFisketorvette nastavlja dalje u centar grada spajajući se na postojeće biciklističke prometnice.[21]



Slika 11. Prikaz zmija mosta u Copenhagenu (izvor: http://academi.bike/wp-content/uploads/Bike-Snake.jpg)

3.1.2 Javni bicikli

Sustav za iznajmljivanje javnih bicikala u Copenhagenunaziva se Bycyklen. Smatra se novom generacijom prijevoza za urbane putnike, kombinirajući najnovije električne pametne bicikle koji omogućujupraktičnost, mobilnost i jednostavnost korištenja. Bycyklen je zdrav za grad, ne samo da ne emitira CO2, također nudi integracijuCopenhagena i Frederiksberga, spaja postojeće inovativne prometne infrastrukture i nudi nove mogućnosti te pogodnosti ove dvije gradske zajednice.[22]Ono što ovaj sustav čini još privlačnijim i modernijim jest to što svaki Bycyklen ima ugrađeno računalo koje nudi GPS navigaciju. Pomoću računala korisnik u svakom trenutku može isplanirati rutu te na najbrži i najsigurniji način stići do svog odredišta.

- Moderan i izdržljiv za maksimalnu kvalitetu vožnje i udobnosti
- Integrirano putno računalo s GPS organizatorom rute za brzu navigaciju
- Svaki Bycyklen ima električni motor s postavkama brzine za prilagodbu u svim vrstama terena
- Proizvedeno od strane njemačke tvrtke MIFA Sangerhausen

- Prva digitalna brava sa AXA, nudi fleksibilnost sigurnog parkiranja bicikla i kada priključne točke za parkiranje nisu dostupne [11]

Proces upotrebe vrlo je jednostavan te olakšan tako da svatko može na brz i jednostavan način koristiti sustav neovisno da li je turist ili građanin Copenhagena. Za početak potrebno je napraviti korisnički račun, to se može napraviti online ili direktno na Byciklenu pomoću računala koje se nalazi na samom biciklu. Nakon što se korisnik registrira, odlazi na stanicu na kojoj su spojeni bicikli, ukucavanjem korisničkog imena i lozinke omogućuje mu se korištenje Byciklen-a. Bicikl ima električni motor koji omogućuje vožnju do 22 km/h. Napunjeni akumulator bi trebao trajati nekoliko sati, ovisno o stilu vožnje. Bicikl se može vratiti na bilo koji od priključnu stanicu u Copenhagenu ili Frederiksberge.[21] GPS uređaj omoguće da korisnik vidi gdje je najbliža spojna stanica. Brava za zaključavanje nalazi se na stražnjem kotaču te omogućuje parkiranje bicikla bilo gdje za vrijeme korištenja. Naplata usluge vrši se automatski pomoću kreditne kartice kada se bicikl vrati na neku od spojnih stanica. Cijena usluge iznosi 25 DKK/h, a ako korisnik odabere mjesečnu pretplatu od 70 DKK, tada je cijena korištenja 6 DKK/h a prvih 30 minuta korištenja je uvijek besplatno. Jedna danska Krona približno je jednaka jednoj Hrvatskoj kuni.



Slika 12. Proces uporabe Byciklena (izvor: https://bycyklen.dk)

Trenutno u gradu postoji 101 spojna stanica na kojoj se može pronaći Byciklen, a pomoću online aplikacije vrlo je jednostavno vidjeti na kojoj lokaciji ima slobodnih bicikala i u kojem broju. Lokacije Byciklena uglavnom se nalaze na većim i važnijim stanicama javnog prijevoza te lokacijama na kojima se želi reducirati korištenje osobnog vozila.



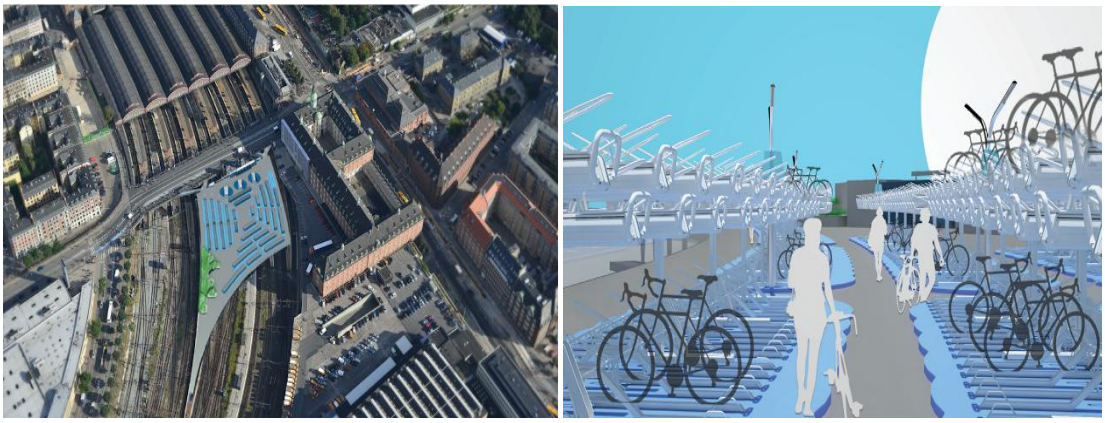
Slika 13. Prikaz spojne stanice za Byciklen (izvor: https://bycyklen.dk)

3.1.3 Terminali

Kao glavni terminal Grada Copenhagena izdvaja se centralna stanica KøbenhavnsHovedbanegård, koja je ujedno najveća i centralna stanica svih internacionalnih i domaćih vlakova u Danskoj. Do 2018. godine postoji plan prema kojem će ovu stanicu povezivati i metro. Važno je spomenuti da je svakog dana ispred ovog terminala parkirano 3000-3500 bicikala te ako korisnici žele svoj bicikl mogu povesti sa sobom u S-vlak.[12]Kako broj biciklista u Copenhagenu raste iz dana u dan tako i potreba za parkirališnom infrastrukturom podiže brojke. Iz tog razloga prema novom projektu, Centralna stanica dobiti će novi platformi parking za bicikle koji bi prema sljedećem prikazu trebao sadržavati:

- 6880 parkirnih mjesta u montažnim policama koje mogu biti proširene za još 1360 mjesta ako je potrebno
- 30 parkirnih mjesta za teretne bicikle
- 640 zatvorenih i osiguranih parkirnih mjesta u zelenoj zgradi
- Biciklistički dućani i mjesta za popravak bicikla

- Računalni ekrani s prikazom polaska i dolaska vlaka i autobusa [13]



Slika 14. Platforma za parking i dizajn (izvor: www.copenhagenize.com)

Norreport stanica najokupiranija je stanica tijekom dana, dnevno služi oko 165000 ljudi. Cijela stanica napravljena je pod zemljom te kroz nju prolaze S-vlakovi, internacionalni vlakovi, metro i glavna je linija prometne mreže u Copenhagenu.[21] Ispred ulaza u stanicu nalazi se parkiralište za bicikle koje omogućuje 2100 parkirališnih mjesta, a biciklisti imaju mogućnost integracije te svoje vozilo mogu ponijeti u S-vlak ali ne za vrijeme vršnog sata. [14]



Slika 15. Dizajn parkirališta na stanici Norreport(www.gottliebpaludan.com)

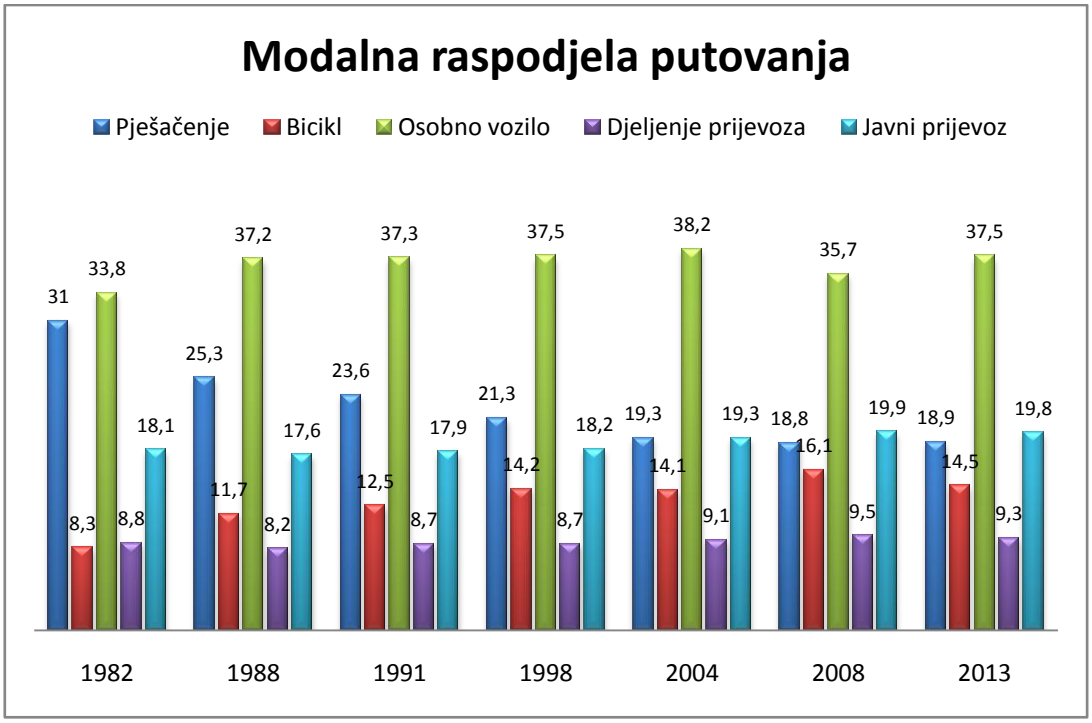
Ryparken S-željeznička stanica, nadograđena je i obnovljena stanica koja čini integracijsku točku za putnike koji svakoga dana stižu autobusima, biciklima ili presjedaju na drugu liniju S-vlaka. Ryparken stanica sada se može pohvaliti sa novom infrastrukturom za parkiranje koje može prihvatiti 250 bicikala. [14]

Važno je još spomenutiHorsenes stanicu koju su danski arhitekti transformirali u stanicu koja sad čini pristupačnu točku integracije između lokalnih autobusa te cjelokupne

danske željeznice. Ovim projektom stanica je postala važan prometni čvor Copenhagena s mnogim integracijskim rješenjima. [14]

3.2 Graz

Pojačani interes za biciklom se u Grazu pojavljuje godine 1980., stoga su na taj način i nastale smjernice za razvoj urbane biciklističke mreže. U tijeku razvoja biciklističke infrastrukture pojavio se i pojačani interes za biciklističke kampanje, stoga se sve više pažnje posvećuje poticanju na korištenje bicikla kao svakodnevno prijevozno sredstvo. Udio biciklista u Gradu Grazu povećan sa 14% na 16 % u periodu od 2004. do 2008. godine.[23] Projekte koji su obuhvaćali izradu nasipa za obranu od poplava, u Grazu su iskoristili za izgradnju pješačko-biciklističkih staza uz same nasipe. Grad ima 130 km biciklističkih staza, s tim da je biciklistima dopušteno voziti u većini jednosmjernih ulica, ali na mnogim mjestima, gdje nema prostora, mogu voziti i po tramvajskim prugama i trakama namijenjenim autobusima.[26] Strah da će to ugroziti sigurnost biciklista te će biti usporena vožnja tramvaja i autobusa se pokazao kao neopravdan. Biciklistička infrastruktura je dobro označena horizontalno signalizacijom, kao i označavanjem smjera i udaljenost do glavnih točki u gradu i okolini.U posljednjih pet godina, trend je zaustavljen, tako da Grad sada pokušava ukloniti nedostatke u mreži biciklističkih veza te je proširiti i poboljšati, kao i poboljšati sigurnost parkinga za bicikle, osobito u intermodalnim čvorištima i stanicama javnog prijevoza. Poboljšanje biciklističke infrastrukture je sastavni dio svih većih cestovnih, željezničkih ili tramvajskih projekata u gradu. [15]

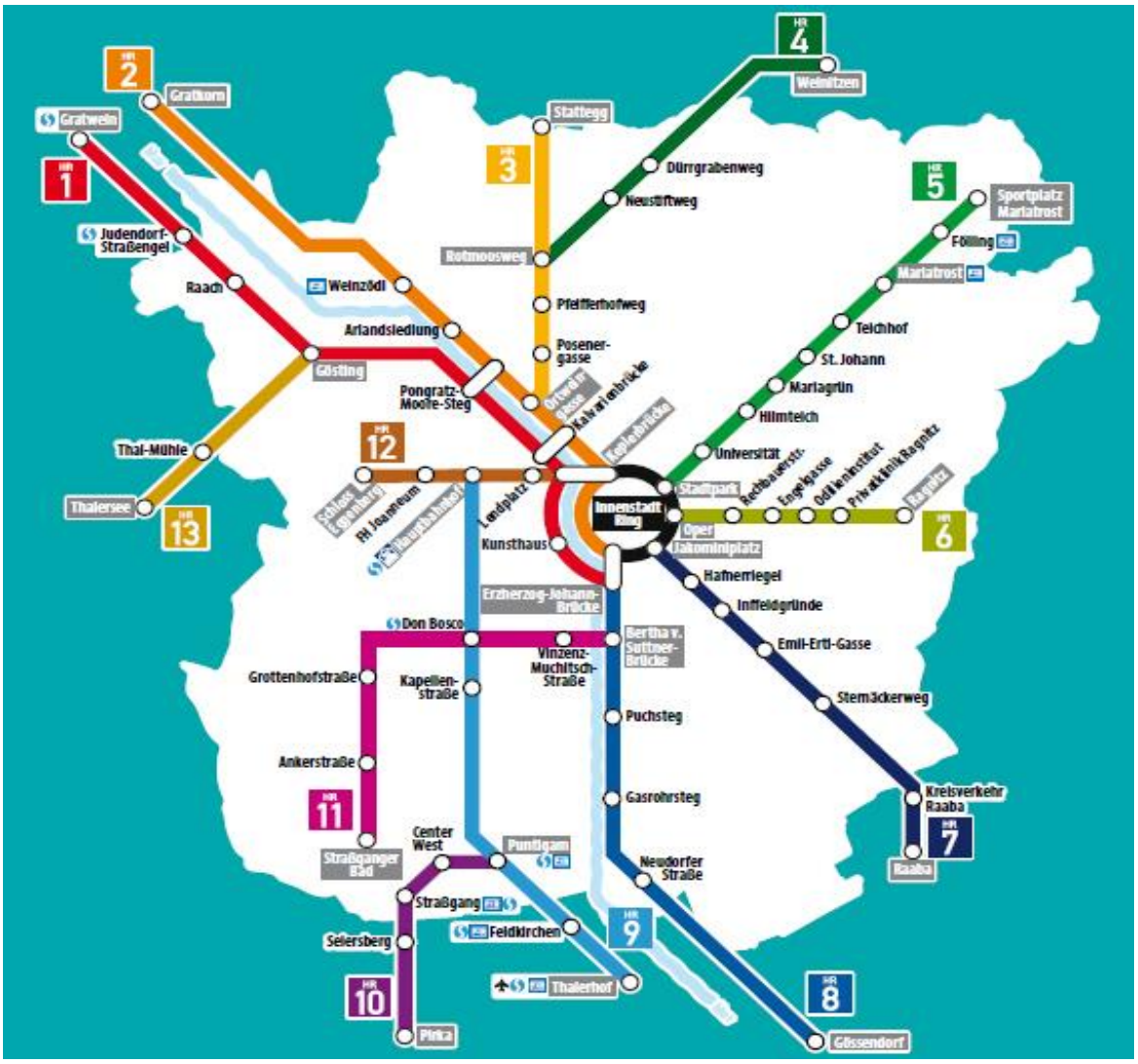


Grafikon 1. Modalna raspodjela putovanja izražena u postocima (%)

3.2.1 Glavni biciklistički koridori

Graz ima relativno veliku mrežu biciklističkih staza koje omogućuju sigurnu i brzu vožnju biciklom kroz grad. Važno izdvojiti 13 glavnih biciklističkih staze koje služe kao alternativa osobnom vozilu te omogućuju brz i jednostavan obilazak grada te sa svakog djela grada vode u centar. U slobodno vrijeme, mnogi biciklisti vole koristiti biciklističke staze koje vode daleko od prometa uz Mur ili na selo. Isto tako ukoliko vam se dogodi nezgoda te se vašem vozilo dogodi kvar uz biciklističke staze možete pronaći nekoliko dućana sa opremom i popravak bicikala. Centar grada broji mnoge pješačke zone i staze te je biciklom moguće voziti samo ako znakovi to dopuštaju i ako se vozite brzinom ljudskog hoda.[16]

Glavne biciklističke staze u Grazu označene su oznakama HR1 do HR13.



Karta 10. Glavni biciklistički koridori u Grazu (Izvor: http://www.cityradeln.at/)

- Hauptradroute 1

HR1 počinje na glavnom mostu i preko Kunsthaus, Keplerbrücke, Kalvarienbrücke, Pongratz-Moore-Steg, Gösting, Raada, Judendorf-Straßengel doGratwein-a. Ujedno je i najdulja biciklistička staza koja iznosi 13.3 km

- Hauptradroute 2

HR2 počinje na glavnom mostu i preko Kunsthaus, Keplerbrücke, Kalvarienbrücke, Ortweingasse, Pongratz-Moore-Steg, Arlandsiedlung, Winzödl da Gratkorn-a. Dužina: 12 km

- Hauptradroute 3

HR3 počinje u Ortweingasse i preko Posenergasse, Pfeifferhofweg, Rotmoosweg do Stattegg. Dužina: 4,8 km

- Hauptradroute 4

HR4 počinje u Rotmoosweg i preko Neustiftweg, Dürrgrabenweg do Weinitzen-a. Dužina: 5,5 km

- Hauptradroute 5

HR5 počinje u gradskom parku i vodi preko sveučilišta, Hilmteich, Maria Green, St. Johann, Teichhofweg na Mariatrost. Dužina: 5,7 km

- Hauptradroute 6

HR6 počinje u Grazu Opere i preko Rechbauerstraße, Engelgasse, Odilieninstitut do PrivatklinikRagnitz-a. Dužina: 4,7 km

- Hauptradroute 7

HR7 počinje od Jakominiplatz i preko Hafnerriegel, Inffeldgründe, Emil ErtlGasse, Sternäckerweg, kružni tok Raaba do druge strane Raaba. Dužina: 7,4 km

- Hauptradroute 8

HR8 počinje na glavnom mostu i preko Bertha von Suttner mosta, Puchsteg, plinske cijevi mosta, NeudorferStraße do Gössendorf-a. Dužina: 10.6 km

- Hauptradroute 9

HR9 počinje na glavnoj stanici i preko Don Bosco, Chapel Street, Puntigam, Feldkirchen na Thalerhof. Na kraju ove staze je i zračna luka Thalerhof. Dužina: 9,2 km

- Hauptradroute 10

HR10 počinje u Puntigam i preko Center West, Strassgang, Seiersberg do Pirka. Dužina: 5,7 km

- Hauptradroute 11

HR11 počinje na Bertha von Suttner mosta i prati Vincent-Muchitsch Street, don Bosca, GrotteHofstraße, Ankerstraße do Straßganger. Dužina: 6,8 km

- Hauptradroute 12

HR12 počinje na Kepler mosta i izvodi se na Lendplatzu, Hauptbahnhof, FH Joanneum do dvoraca Eggenberg. Dužina: 3,3 km

- Hauptradroute 13

HR13 počinje u Gösting i izvodi se na Thal mlin do Thalersee. Dužina: 4,9 km [16]

3.2.2 Terminali

Glavni željeznički kolodvor Hauptbanhof, ujedno je i glavni biciklistički terminal te glavna točka integracije između bicikla i javnog gradskog prijevoza. Terminal nudi 275 zatvorenih parkirnih mjesta za bicikle i za svako parkirno mjesto osiguran je video nadzor. Na terminalu se još nalazi servisni centar u kojem se može obavit popravak bicikla. Također uz parking bicikla, korisnici su u mogućnosti rezervirati ormariće za dnevno ili dugoročno korištenje, a to ovisi o vrsti karte koju korisnik posjeduje za parkiranje svog bicikla. Karta za dnevno parkiranje iznosi 1€, mjesečna karta 7€ i godišnja 70€. Mjesečne i godišnje karte kupuju se na šalteru centralne stanice terminala, dok dnevnu kartu može izdati i automat. Radno vrijeme parkirališta za korisnike sa dnevnim kartama je od 05:00h do 24:00h, dok je za korisnike mjesečnih i godišnjih karata parkiralište dostupno od 00:00h – 24:00h. [17]



Slika 16. Primjer parkirališta na glavnom klodvoru u Grazu (izvor: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a7/Hauptbahnhof-Graz_5983.JPG/800px-Hauptbahnhof-Graz_5983.JPG**)**

4. PRIJEDLOZI IDEJNOG RJEŠENJA NA TEMELJU ANKETA I BROJANJA PROMETA

Prema rezultatima ankete te dobivenih rezultata brojanja prometa biti će prikazana moguća idejna rješenja te mogućnost optimizacije pojedinih lokacija i dijelova infrastrukture.

4.1 Anketa

Primjer ankete:

1. Vaše zanimanje?
    a) Zaposlen/na
    b) Student/ica
    c) Učenik/ica
    d) Umirovljen
    e) Nezaposlen
2. Vaša dob?
    a) <18
    b) 18-30
    c) 31-60
    d) >60
3. Vaše svakodnevno putovanje odnosi se na?
    a) Posao
    b) Fakultet/škola
    c) Kupovina
    d) Rekreacija/zabava
4. Duljina Vašeg svakodnevnog putovanja u jednom smjeru iznosi?
    a) 1-5km
    b) 5-10km
    c) >10km
5. Način putovanja do odredišta?
    a) Osobno vozilo
    b) Javni gradski prijevoz
    c) Bicikl

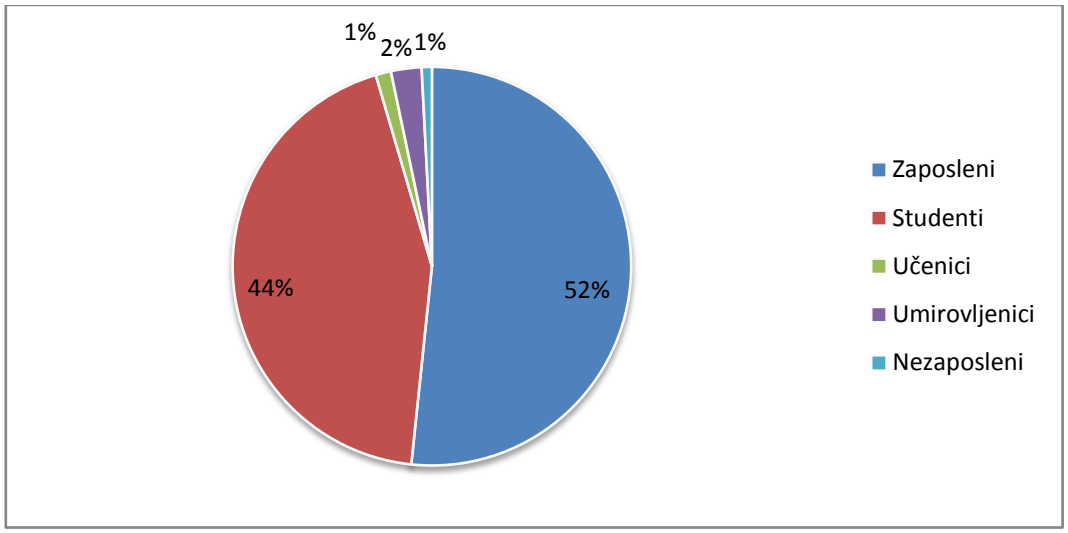
d) Pješačenje
e) Integrirani način prijevoza

6. Posjedujete li bicikl?
    a) Da
    b) Ne
7. Razlog neposjedovanja bicikla?
    a) Loša infrastruktura
    b) Nizak stupanj sigurnosti na biciklističkim stazama i trakama
    c) Nedostatak parkirališne infrastrukture
    d) Cijena bicikla
    e) Strah od krađe
    f) Posjedujem bicikl
8. Razlog korištenja bicikla?
    a) Putovanje na posao
    b) Putovanje na fakultet/školu
    c) Rekreacija/zabava
    d) Ne posjedujem bicikl
9. Koliko često koristite bicikl u svakodnevnom životu?
    a) Svakodnevno
    b) Nekoliko puta tjedno
    c) Jednom tjedno
    d) Nekoliko puta mjesečno
    e) Jednom mjesečno
    f) Ne posjedujem bicikl
10. Jeste li zadovoljni biciklističkom infrastrukturom u Zagrebu?
    a) Da
    b) Ne
11. Kako biste ocijenili stanje biciklističke infrastrukture u Gradu Zagrebu?
    a) 1
    b) 2
    c) 3
    d) 4
    e) 5

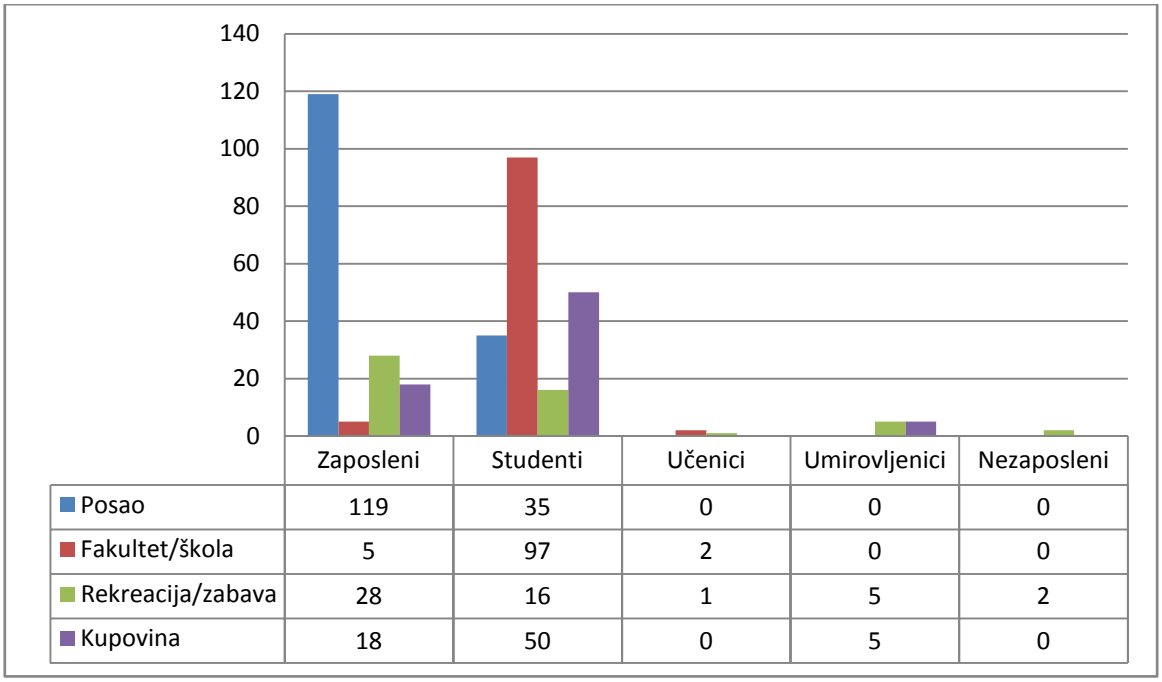
12. Odabrao/la bi bicikl kao svakodnevni način prijevoza kada bi:
    a) Biciklistička infrastruktura povezivala važna mjesta u gradu i vodila do odredišta
    b) Se osjećao/la sigurno u prometu za vrijeme korištenja bicikla
    c) Na pravilan i siguran način mogao/la parkirati svoje vozilo
    d) Imao/la mogućnost integracije s javnim prijevozom
13. Jeste li čuli za sustav iznajmljivanja javnih bicikala NEXTBIKE?
    a) Da
    b) Ne
14. Smatrate li da bi korištenje bicikla te sustava za iznajmljivanje bicikala bilo zastupljenije kada bi se više promoviralo pomoću medija i društvenih mreža?
    a) Da
    b) Ne
15. Jeste li se ikad koristili opcijom BoB? (Bike on Bus)
    a) Da
    b) Ne
16. Biste li se odlučili na korištenje opcije BoB kada bi veći broj autobusnih linija to omogućavao?
    a) Da
    b) Ne
    c) Ne znam

4.1.1 Rezultati ankete

Sljedećim grafikonima prikazana je anketa koje je provedena na području Grada Zagreba, putem društvenih mreža te ispitivanjem korisnika na području Grada. U anketi je sudjelovao 242 ispitanika, od čega je 125 ispitanika zaposleno, 106 su studenti, 3 su učenici te 6 umirovljenika i dvije nezaposlene osobe.

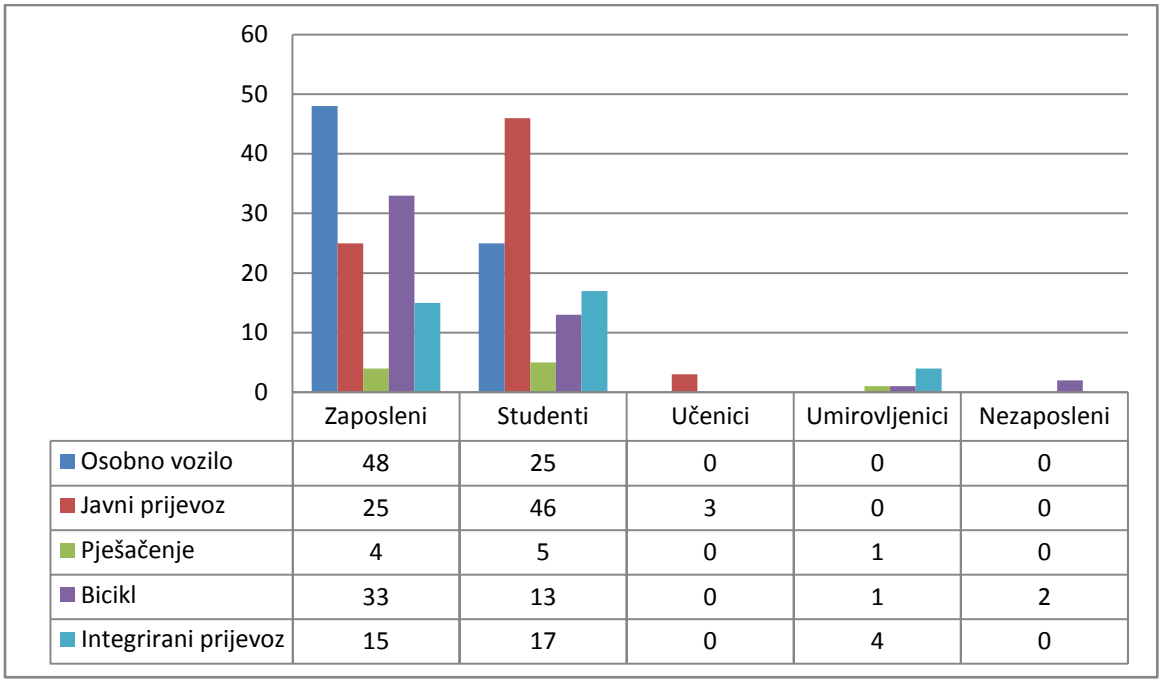


Grafikon 2. Ukupan broj ispitanika



	Zaposleni	Studenti	Učenici	Umirovljenici	Nezaposleni
Posao	119	35	0	0	0
Fakultet/škola	5	97	2	0	0
Rekreacija/zabava	28	16	1	5	2
Kupovina	18	50	0	5	0

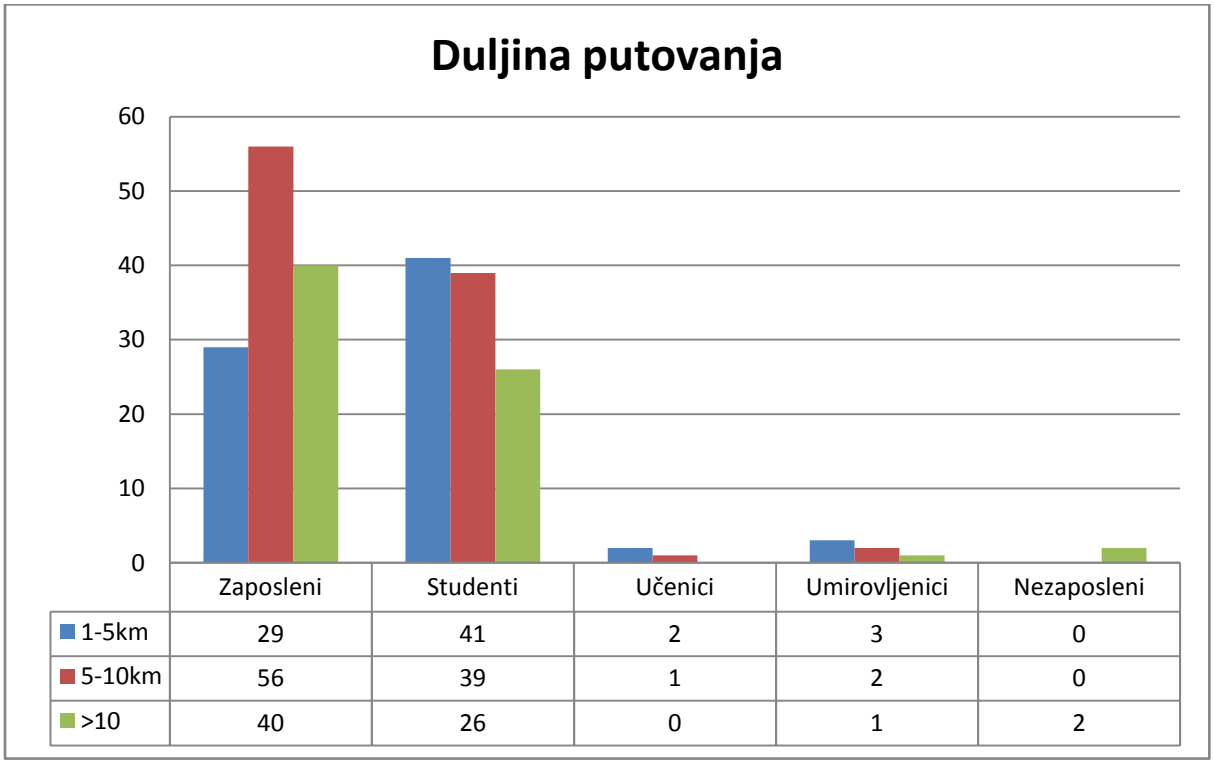
Grafikon 3. Svrha putovanja



	Zaposleni	Studenti	Učenici	Umirovljenici	Nezaposleni
Osobno vozilo	48	25	0	0	0
Javni prijevoz	25	46	3	0	0
Pješačenje	4	5	0	1	0
Bicikl	33	13	0	1	2
Integrirani prijevoz	15	17	0	4	0

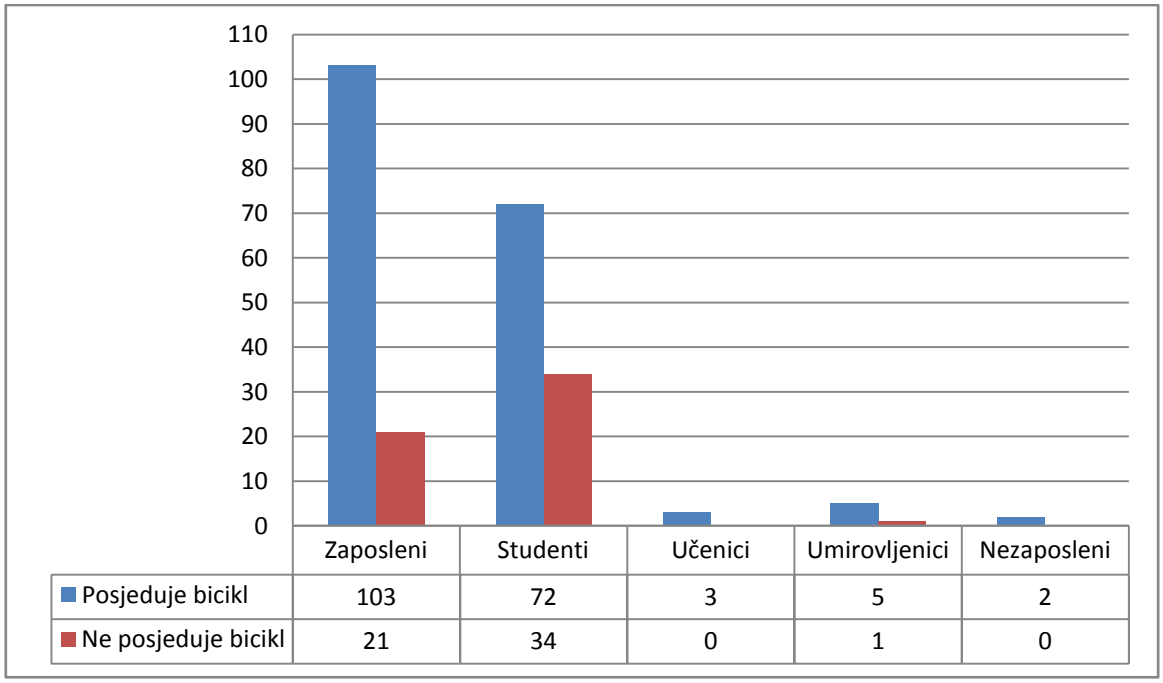
Grafikon 4. Modalna raspodjela putovanja

Prethodni grafikon prikazuje modalnu raspodjelu putovanja, odnosno određene načine prijevoza koje ispitanici svakodnevno koriste kako bi stigli do svog odredišta. Kod zaposlenih najzastupljenije je osobno vozilo što je i očekivano, ali također može se pohvaliti i veliki broj biciklista. Studenti uglavnom koriste javni prijevoz kao i učenici.



	Zaposleni	Studenti	Učenici	Umirovljenici	Nezaposleni
1-5km	29	41	2	3	0
5-10km	56	39	1	2	0
>10	40	26	0	1	2

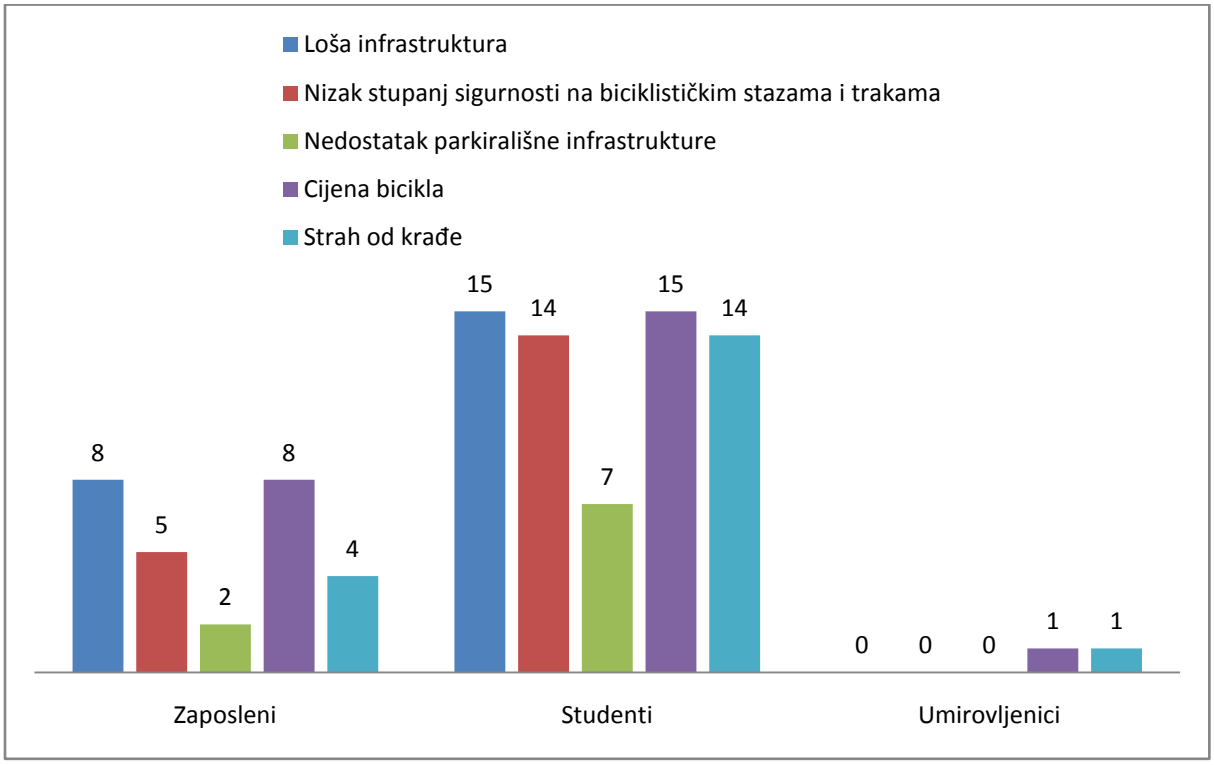
Grafikon 5. Svakodnevna duljina putovanja



	Zaposleni	Studenti	Učenici	Umirovljenici	Nezaposleni
Posjeduje bicikl	103	72	3	5	2
Ne posjeduje bicikl	21	34	0	1	0

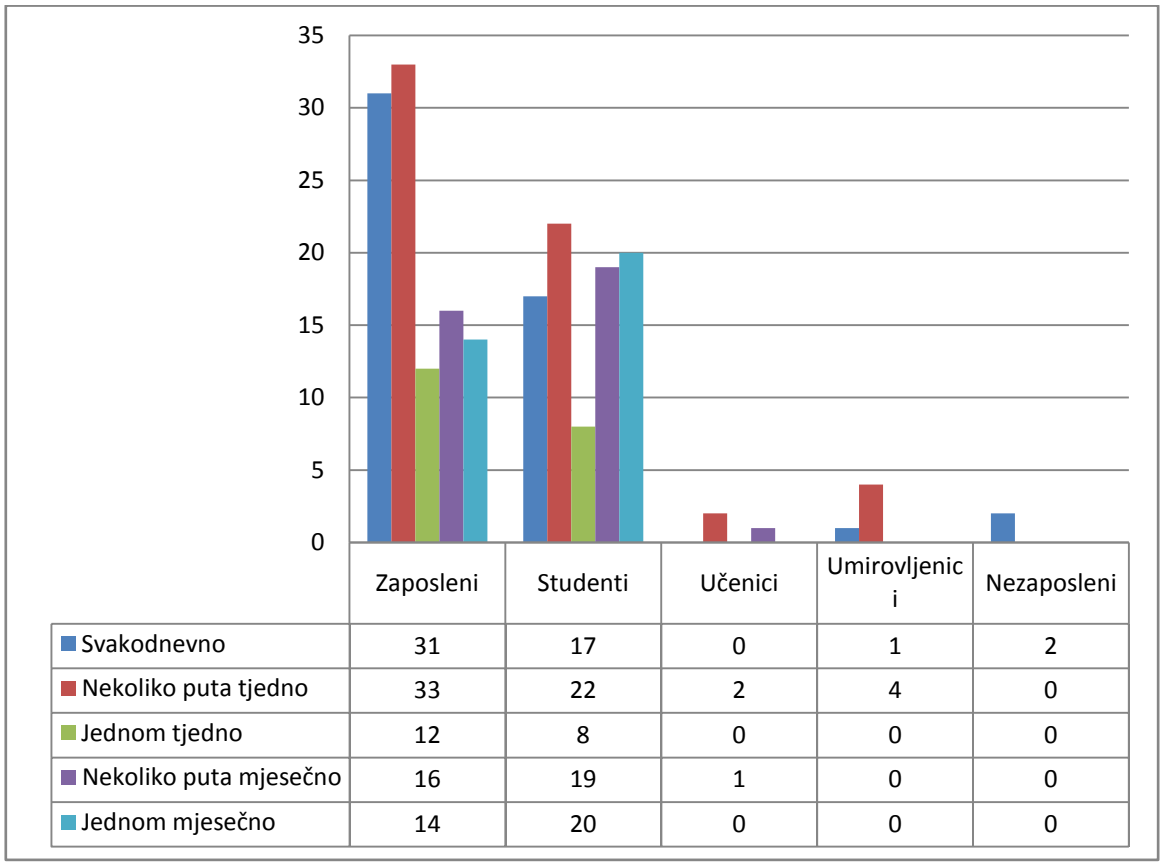
Grafikon 6. Prikaza broja ispitanika koji posjeduju bicikl

Grafikon prikazuje ukupan broj ispitanika koji posjeduju odnosno ne posjeduju bicikl. Ukupan broj ispitanika koji posjeduju bicikl iznosi 185, dok broj ispitanika koji ne posjeduje bicikl iznosi 56.



Grafikon 7. Razlog neposjedovanja bicikla

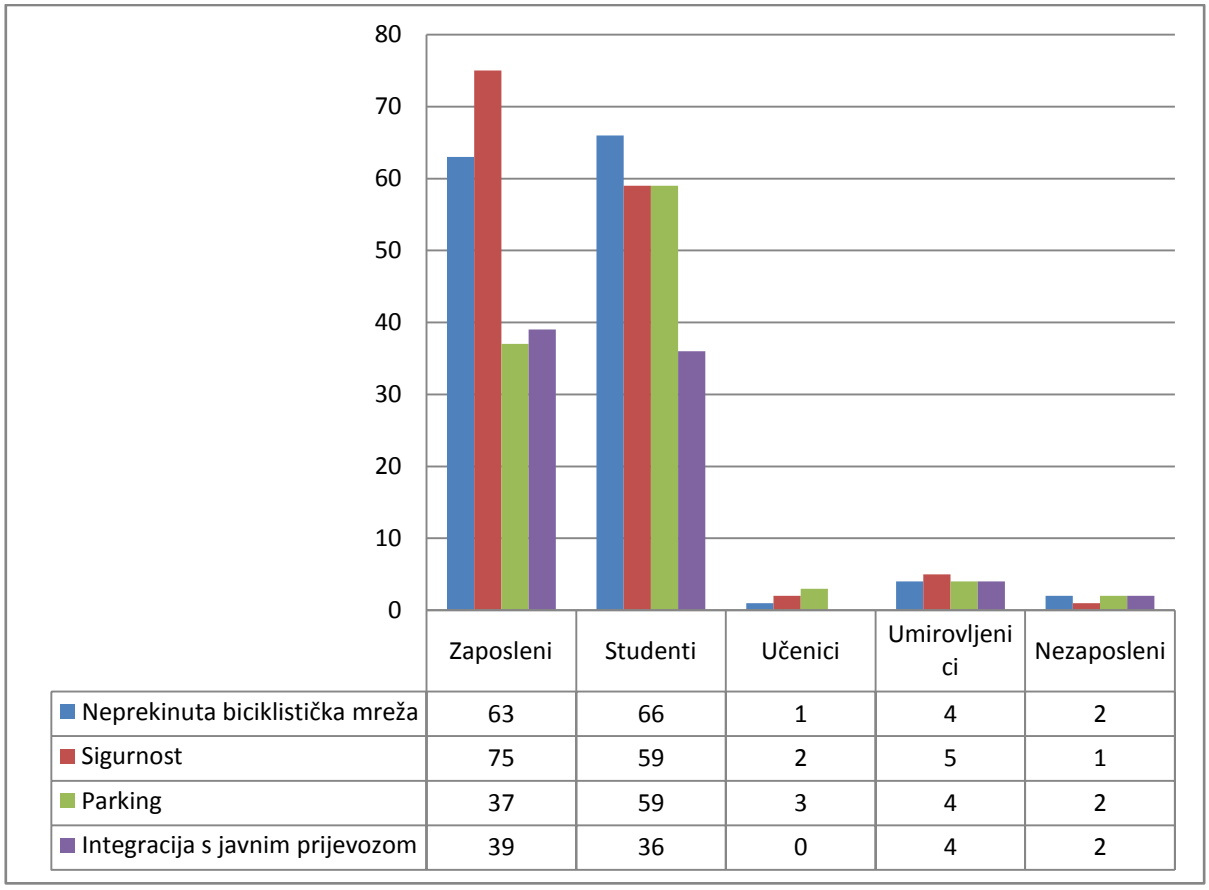
Od ukupnog broja ispitanika koji ne posjeduju bicikl, prethodni grafikon prikazuje razloge neposjedovanja. Iz grafa se može zaključiti da je najviše ispitanika nezadovoljno biciklističkom infrastrukturom te cijenom bicikla, dok su strah od krađe i sigurnost na biciklističkim stazama dodatan razlog neposjedovanja bicikla.



	Zaposleni	Studenti	Učenici	Umirovljenici	Nezaposleni
Svakodnevno	31	17	0	1	2
Nekoliko puta tjedno	33	22	2	4	0
Jednom tjedno	12	8	0	0	0
Nekoliko puta mjesečno	16	19	1	0	0
Jednom mjesečno	14	20	0	0	0

Grafikon 8. Učestalost korištenja bicikla u svakodnevnom životu

Najveći broj ispitanika bicikl koristi nekoliko puta tjedno, što naravno ovisi i o vremenskim uvjetima. Kada bi se napravila suma između korisnika koji bicikl koriste svakodnevno i nekoliko puta tjedno dobijemo broj 112, što je skoro 50% od ukupnog broja ispitanika te uzeći u obzir vremenske prilike možemo biti zadovoljni brojem korisnika bicikla kao prijevoznog sredstva.



	Zaposleni	Studenti	Učenici	Umirovljenici	Nezaposleni
Neprekinuta biciklistička mreža	63	66	1	4	2
Sigurnost	75	59	2	5	1
Parking	37	59	3	4	2
Integracija s javnim prijevozom	39	36	0	4	2

Grafikon 9. Bicikl kao prioritetno sredstvo prijevoza

Prethodni graf prikazuje nam kriterije prema kojima bi ispitanici odabrali bicikl kao svakodnevni način prijevoza. Kao glavni kriteriji ispitanici smatraju sigurnost te neprekinutost biciklističke mreže, što znači kada bi se povećala sigurnost na određenim dijelovima biciklističke mreže i kada bi biciklistička infrastruktura povezivala važna mjesta i odredišta cijelom svojom duljinom veliki broj putnika odabrao bi bicikl kao svakodnevni način prijevoza.

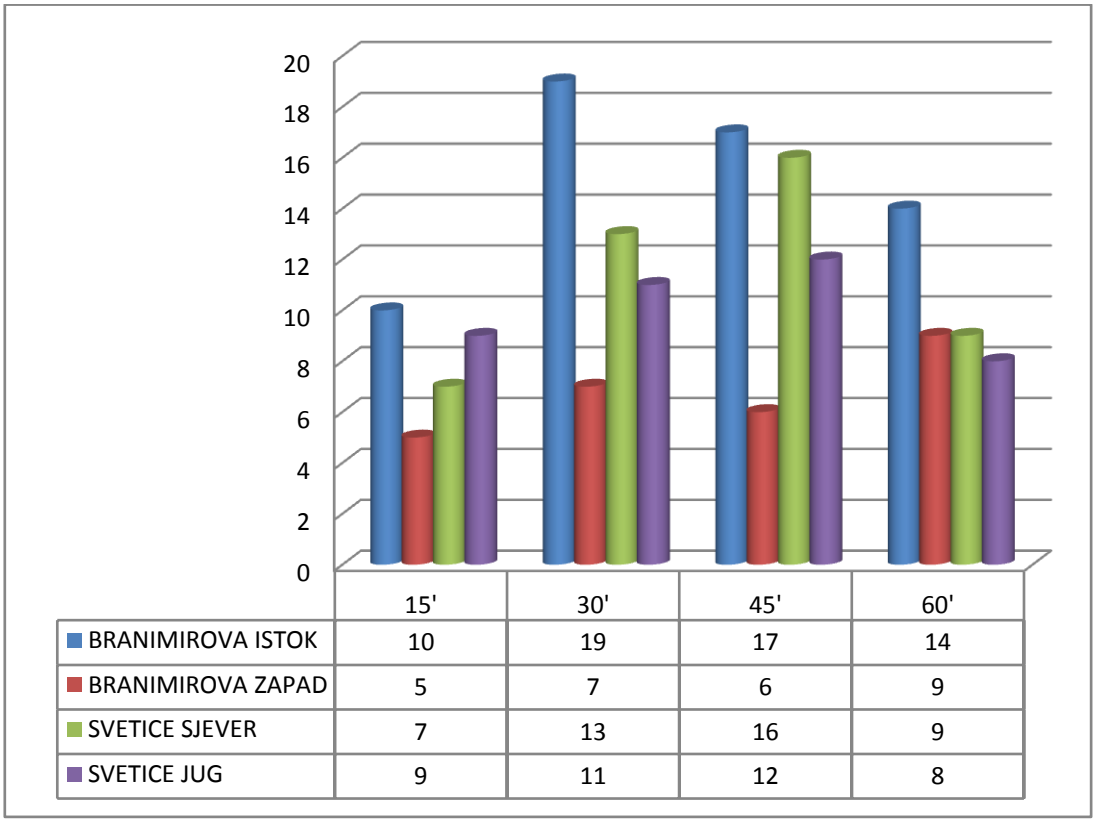
4.2 Brojanje prometa

Sljedećim tablicama biti će prikazano brojanje biciklističkog prometa na području križanja Ulice kneza Branimira i Svetica te Maksimirske ceste i Svetica/Bukovačke ceste koje je vršeno dana 30.6.2016 godine u periodu od 7-9h u 15-minutnim intervalima. U brojanju biciklista sudjelovala su dva brojača tako da je brojanje ostvareno u istom vremenskom periodu.

- Ulica kneza Branimira – Svetice

Smjer	BRANIMIROVA ISTOK	BRANIMIROVA ZAPAD	SVETICE SJEVER	Lijevi i desni skretači	SVETICE JUG	Lijevi i desni skretači
15'	10	5	7	2	9	2
15'	19	7	13	4	11	2
15'	17	6	16	4	12	3
15'	14	9	9	1	8	0
Ukupno	51	27	45	11	40	7

Tablica 1. Broj biciklista na križanju Branimirove i Svetica u periodu od 7-8h

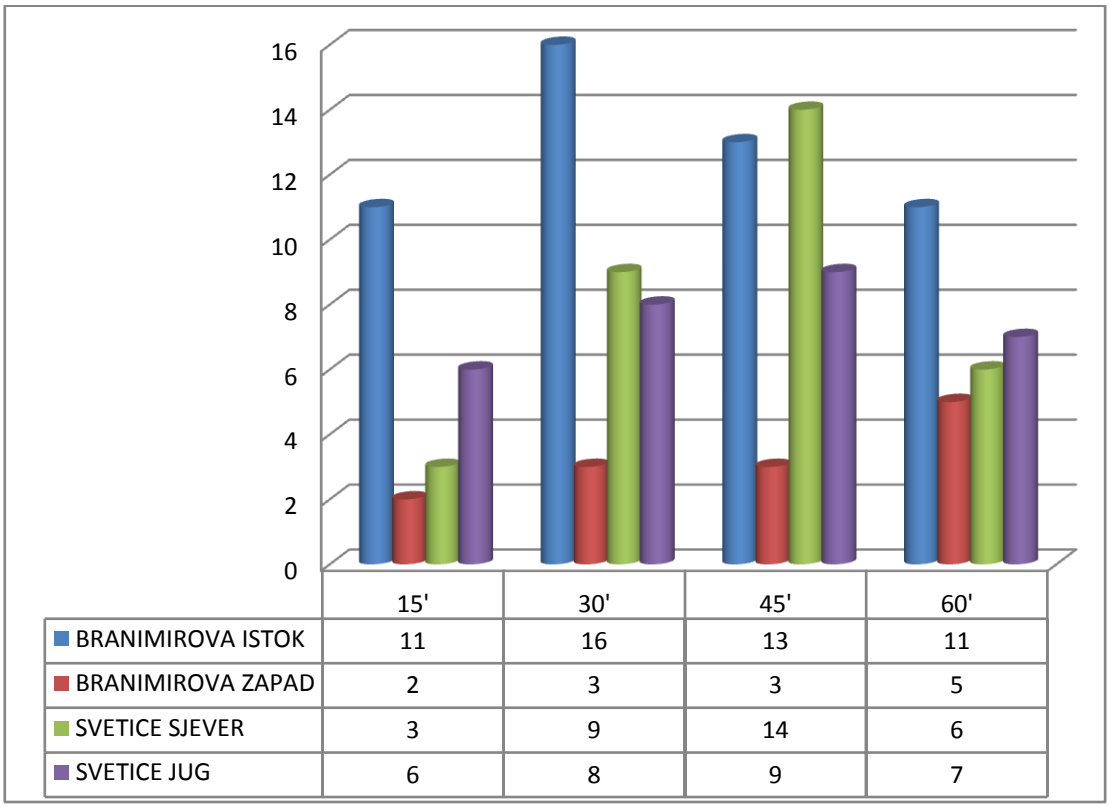


Grafikon 10. Grafički prikaz broja biciklista koji prolaze križanjem Branimirove i Svetica u periodu od 7-8h

- Ulica kneza Branimira – Svetice

Smjer	BRANIMIROVA ISTOK	BRANIMIROVA ZAPAD	SVETICE SJEVER	Lijevi i desni skretači	SVETICE JUG	Lijevi i desni skretači
15'	11	2	3	0	6	1
15'	16	3	9	1	8	1
15'	13	3	14	5	9	0
15'	11	5	6	4	7	2
Ukupno	51	15	32	10	30	4

Tablica 2. Broj biciklista na križanju Branimirove i Svetica u periodu 8-9h



Grafikon 11. Grafički prikaz broja biciklista koji prolaze križanjem Branimirove i Svetica u periodu od 8-9h

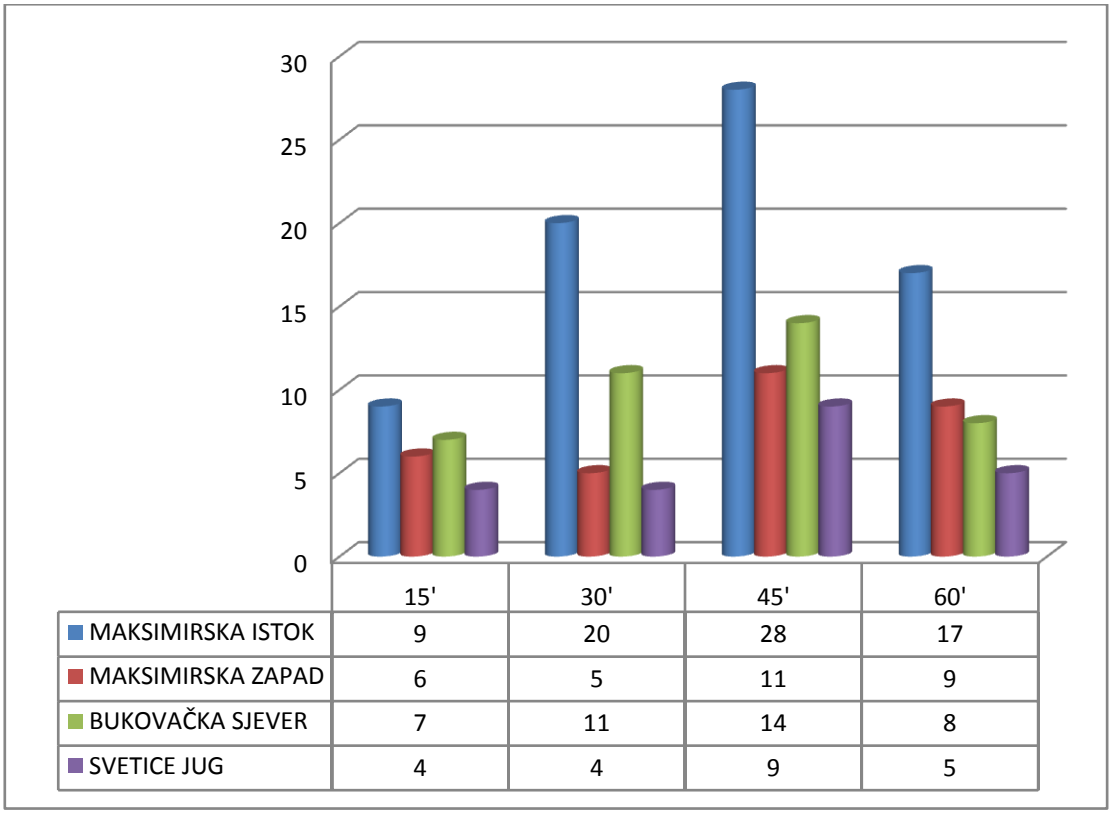
Prema prikazanom brojanju biciklističkog prometa na raskrižju Ulice kneza Branimira i Ulice Svetice može se primijetiti da je broj biciklista veći u periodu od 7-8h u odnosu na broj biciklista u periodu od 8-9h. Isto tako važno je primijetiti da najveći broj biciklista dolazi iz smjera istoka te zatim iz smjera sjevera. Tablica prikazuje lijeve i desne skretače koji

dolaze iz smjera sjever i iz smjera jug te nam dodatno povećavaju broj biciklista koji se kreću u smjeru istok, odnosno u smjeru zapad.

- Maksimirska cesta i Ulica Svetice/Bukovačka cesta

Smjer	MAKSIMIRSKA ISTOK	MAKSIMIRSKA ZAPAD	Lijevi i desni skretači	BUKOVAČKA SJEVER	SVETICE JUG	Lijevi i desni skretači
15'	9	6	1	7	4	0
15'	20	5	1	11	4	1
15'	28	11	5	14	9	3
15'	17	9	2	8	5	1
Ukupno	74	31	9	40	22	5

Tablica 3. Broj biciklista na križanju Maksmirske ceste i Ulice Svetice/Bukovačka cesta u periodu od 7-8h

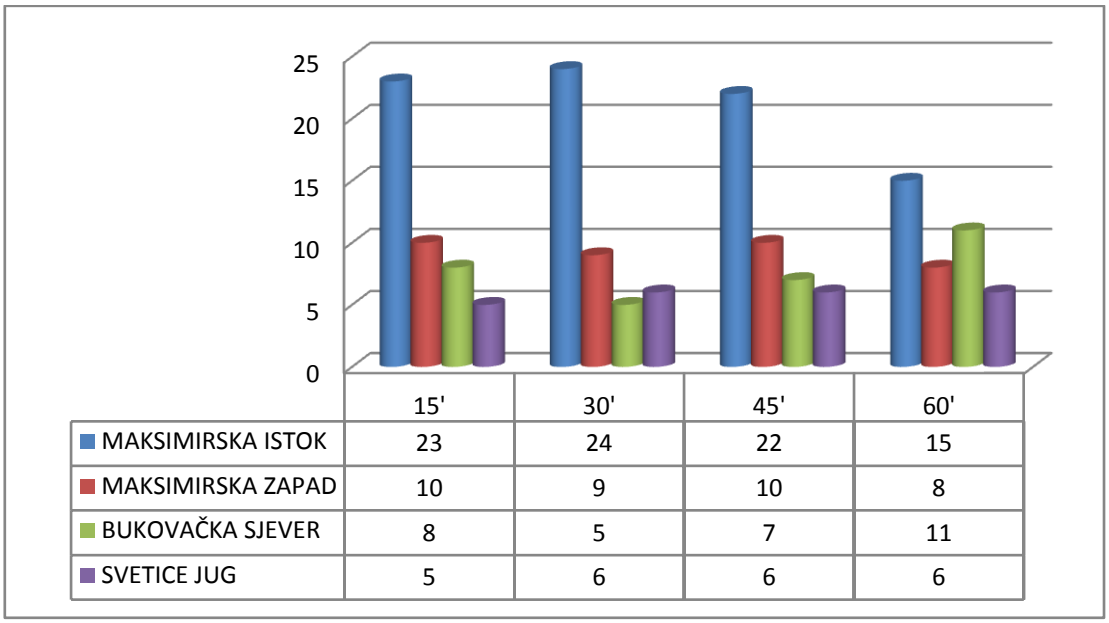


Grafikon 12. Grafički prikaz broja biciklista koji prolaze križanjem Maksimirske ceste i Svetica u periodu od 7-8h

- Maksimirska cesta i Ulica Svetice/Bukovačka cesta

Smjer	MAKSIMIRKSA ISTOK	MAKSIMIRSKA ZAPAD	BUKOVAČKA SJEVER	Lijevi i desni skretači	SVETICE JUG	Lijevi i desni skretači
15'	23	10	8	2	5	0
15'	24	9	5	2	6	2
15'	22	10	7	1	6	2
15'	15	8	11	1	6	3
Ukupno	84	37	31	6	23	7

Tablica 4. Broj biciklista na križanju Maksmirske ceste i Ulice Svetice/Bukovačka cesta u periodu od 8-9



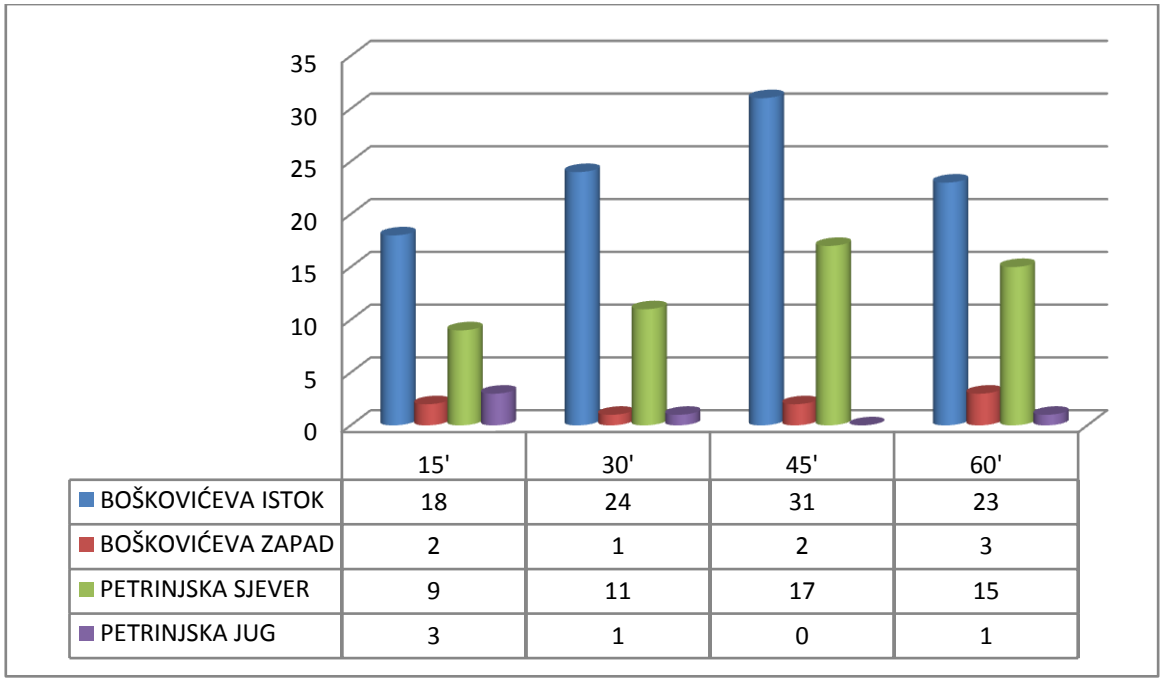
Grafikon 13. Grafički prikaz broja biciklista koji prolaze križanjem Maksimirske ceste i Svetica u periodu od 8-9h

Prema prikazanom brojanju biciklističkog prometa na području križanjaMaksmirske ceste i Ulice Svetice/Bukovačka cesta može se primijetiti da je broj biciklista veći u periodu od 8-9h u odnosu na broj biciklista u periodu od 7-8h. Isto tako važno je primijetiti da najveći broj biciklista dolazi iz smjera istoka te zatim iz smjera sjevera. Tablica prikazuje lijeve i desne skretače koji dolaze iz smjera sjever i iz smjera jug te nam dodatno povećavaju broj biciklista koji se kreću u smjeru istok, odnosno u smjeru zapad.

- Zeleni val

Smjer	BOŠKOVIĆEVA ISTOK	BOŠKOVIĆEVA ZAPAD	PETRINJSKA SJEVER	PETRINJSKA JUG
15'	18	2	9	3
15'	24	1	11	1
15'	31	2	17	0
15'	23	3	15	1
Ukupno	96	8	52	5

Tablica 5.Broj biciklista na križanju Boškovićeve i Petrinjske ulice u periodu od 7-8h

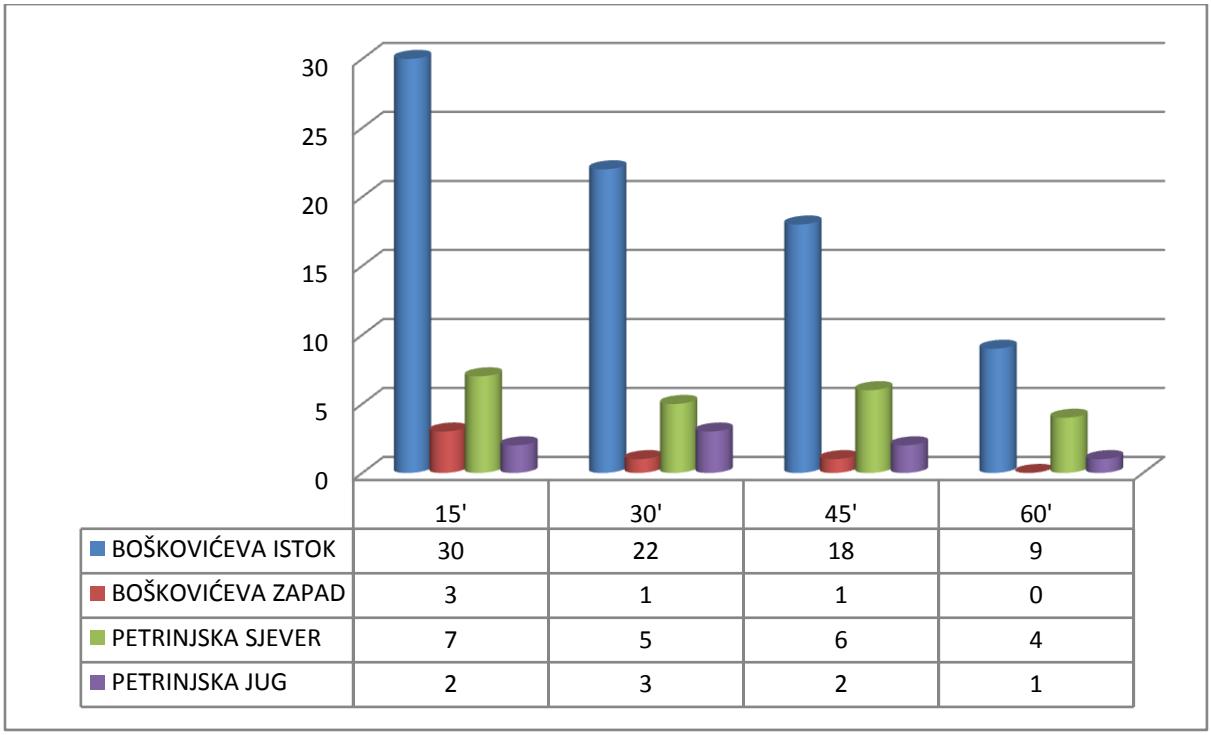


Grafikon 14. Grafički prikaz biciklista na križanju Boškovićeve i Petrinjske ulice u periodu od 7-8h

- Zeleni val

Smjer	BOŠKOVIĆEVA ISTOK	BOŠKOVIĆEVA ZAPAD	PETRINJSKA SJEVER	PETRINJSKA JUG
15'	30	3	7	2
15'	22	1	5	3
15'	18	1	6	2
15'	9	0	4	1
Ukupno	70	5	22	8

Tablica 6. Broj biciklista na križanju Boškovićeve i Petrinjske ulice u periodu od 8-9h



Grafikon 15. Grafički prikaz biciklista na križanju Boškovićeve i Petrinjske ulice u periodu od 8-9h

Na raskrižju ovih dviju ulica izvršeno je brojanje biciklista u periodu od 7-9h u intervalima od 15 minuta. Boškovićeva i Petrinjska ulica jednosmjerne su ulice, stoga su i biciklističke trake koje su tamo ucrtane također jednosmjerne. Prema prikazanoj tablici može se zaključiti da je najveći broj biciklista u prva dva 15-minutna intervala svakog punog sata. Isto tako brojani su i biciklisti koji su koristili traku za vožnju u krivom smjeru te su svrstani u stupac pod nazivom Boškovićeva zapad te Petrinjska jug.

5. IMPLEMENTACIJA IDEJNOG RJEŠENJANA NAJVAŽNIJE LOKACIJE JAVNOG GRADSKOG PRIJEVOZA

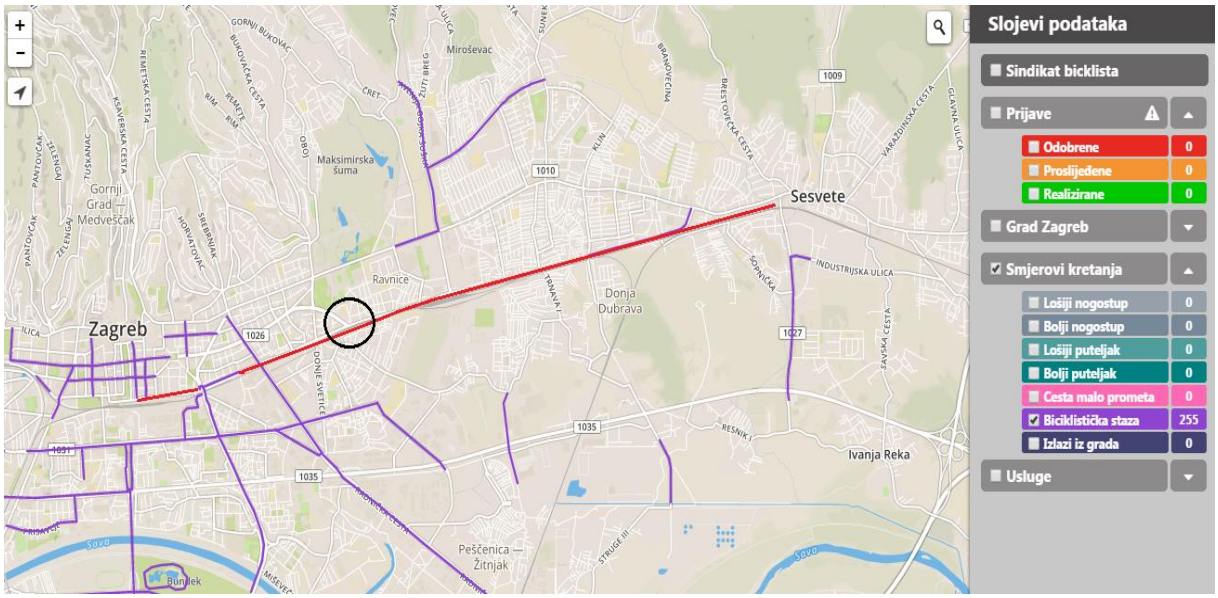
Bicikl je ponajprije prijevozno sredstvo za kraća putovanja. On može imati važnu ulogu i u daljnjim putovanjima kao dopunsko prijevozno sredstvo uz javni prijevoz. Integracija bicikla ili bike sharing sheme u sustav javnog prijevoza važan je način poticanja lanaca intermodalnih oblika javnog prijevoza. Putovanja vlakom podrazumijeva hodanje ili dodatna putovanja autobusom ili tramvajem na početku ili na kraju lanca putovanja. Čak i u gradu, hodanje, čekanje i presjedanje jednom ili više puta može biti poprilično obeshrabrujuće. Kombinirano korištenje bicikla i javnog transporta, tzv. integrirani prijevoz, povećava prednosti oba moda i može predstavljati ozbiljnu alternativnu automobilu. Kombinacija je bicikla i javnoga prijevoza u jednom putovanju vrlo obećavajuća. Vožnja biciklom od kuće do stanice ili od stanice do odredišta može znatno pojednostaviti putovanje, a često i uštedjeti vrijeme. Možete od kuće krenuti vlastitim biciklom i zatim ga parkirati blizu stanice. Ponekad ga možete i prevesti javnim prijevozom te jednostavno ostatak puta do odredišta prijeći biciklom. Bicikl vas može čekati na posljednjoj stanici. Povezivanje je biciklističkoga prometa sa stajalištima javnoga prijevoza učinkovito za duža putovanja (preko 7,5 km). Bicikl proširuje područje koje opslužuju kolodvori javnoga prijevoza.[24] U flamanskoj regiji Belgije 22 % ukupnih putovanja do stanica javnoga prijevoza ostvaruje se biciklom. U Nizozemskoj se bicikl koristi za čak 39 % putovanja do stanica javnoga prijevoza. Intermodalna povezanost bicikla i javnoga prijevoza uključuje tri razine:

- biciklističko parkiralište na kolodvorima javnoga prijevoza
- prijevoz bicikla javnim transportom
- sustav iznajmljivanja.

U mnogim se slučajevima biciklističke postaje nalaze u blizini kolodvora javnoga prijevoza (podzemnih ili lakih gradskih željeznica, tramvajskih i autobusnih linija). Infrastruktura za parkiranje sadrži standardnu opremu (stalke i držače), po mogućnosti natkrivenu ili na drugi način zaštićenu od vremenskih neprilika na svim stanicama. Na najvećim stanicama postoje besplatna zatvorena i nadzirana spremišta. Parkirališta trebaju biti oblikovana tako da omogućuju što lakše presjedanje s bicikla na vlak i obrnuto, smještena na pristupačnoj ruti, na maloj pješačkoj udaljenosti od perona, s dugim radnim vremenom i pristupačna. Usluge mogu uključivati sve, servis bicikala, iznajmljivanje raznih dodataka, tuševe i biciklističke informacije. [3]

5.1 Idejno rješenje Branimirova

Kao prvi primjer idejnog rješenja, odnosno proširenja biciklističke mreže i povezivanja istočnog dijela grada sa užim centrom biti će prikazana dionica biciklističke staze koja povezuje željeznički terminal Sesvete i Glavni zagrebački kolodvor.



Karta 11. Prikaz dionice biciklističke staze od terminala Sesvete do Glavnog zagrebačkog kolodvora (izvor: izradio autor)

Dionica dugo gotovo 10 km proteže se duž željezničke trase koja povezuje ove dvije vrlo važne točke integracije. Biciklistička staza većim dijelom prolazila bi zelenim pojasom pa bi tako uz to što spaja istok Zagreba i centar grada svoju svrhu pronašla i kao sportsko-rekreacijski sadržaj. Svojom duljinom biciklistička staza obuhvaćala bi i manje gradske četvrti poput Ravnica, Borongaja, Donje Dubrave, Trnave, Sesveta te studentskog KampusaBorongaj. Ova biciklistička staza imala bi vrlo veliki potencijal jer oko nje gravitiraju gusto naseljene četvrti i naselja na velikom području. Gledajući sa aspekta broja stanovnika koji gravitiraju u toj zoni broj potencijalnih korisnika bio bi između 100.000 i 150.000. Također, kao jednu od glavnih prednosti može se istaknuti lokacija označena crnom kružnicom u čijem radijusu se nalazi željeznička stanica Maksimir, okretište tramvajskih i autobusnih linija Borongaj te bi ova lokacija bila idealna točka integracije između biciklističkog prometa te javnog prijevoza. Također ova lokacija sadrži mnogo potencijalnog prostora na kojem se može izvesti parking za bicikle i tako dodatno potaknuti korisnika na integrirani način prijevoza.

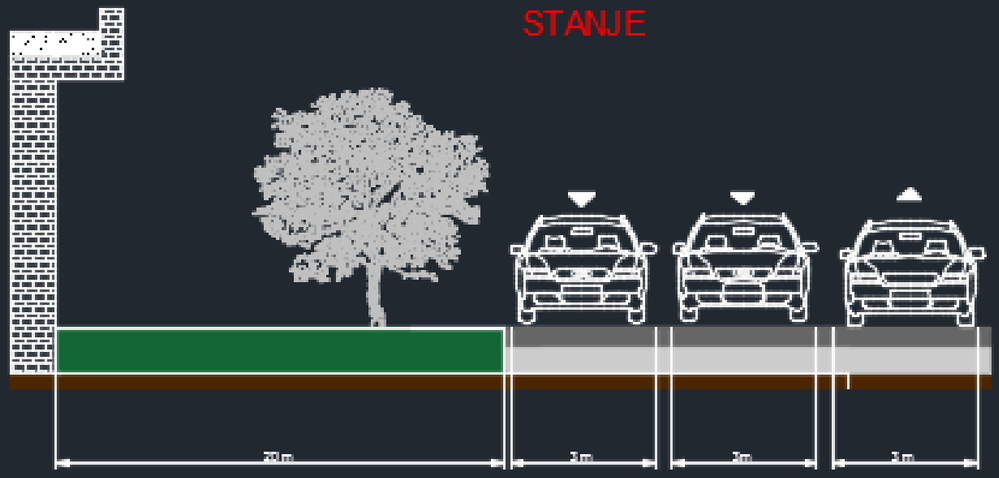


Slika 17. Postojeće stanje Ulice kneza Branimira (izvor: slikano 10.07.2015.)

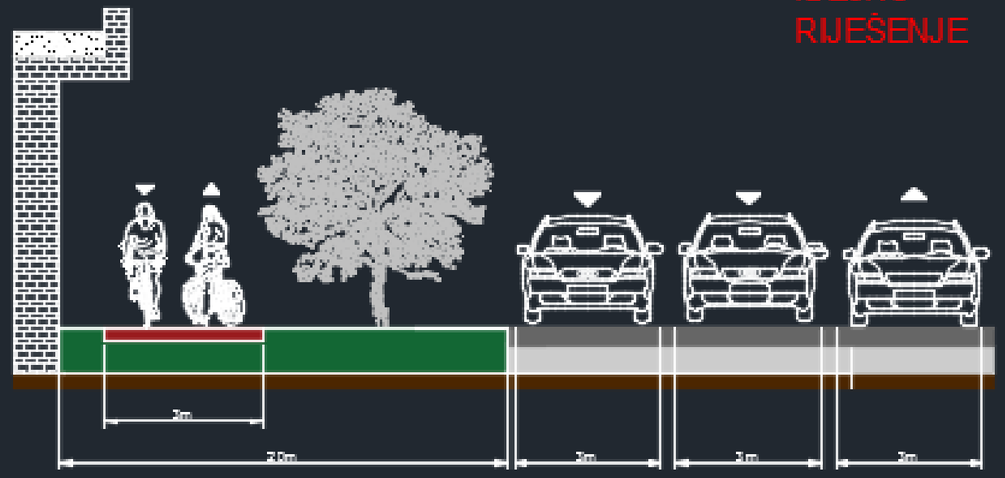


Slika 18. Montažni prikaz biciklističke staze uz željezničku prugu (izvor: montažu izradio autor)

POSTOJEĆE STANJE



IDEJNO RIJEŠENJE



AKADEMSKA GODINA: 2015/2016	JAN LESKOVAR

PREGLED POSTOJEĆEG STANJA I PRIJEDLOG PROMETNOG RJEŠENJA - BRANIMIROVA ULICA

5.2 Integriranje bicikla u javni prijevoz

Bicikl je ponajprije način putovanja na kraćim udaljenostima, do 10 kilometara. Međutim, bicikl može poslužiti kao nadopuna dužim putovanjima javnim gradskim prijevozom, željezničkim prijevozom ili osobnim vozilima. Prijevoz bicikla osobnim vozilom može se obavljati pomoću krovnih nosača ili nosača na stražnjoj strani vozila. Najveći je problem kod krovnoga nosača sigurnosni aspekt (opasnost da bicikl „odleti" s krova pri kočenju), podizanje bicikla na krov i otpor zraka koji bicikli stvaraju u vožnji. Kod prijevoza je na stražnjoj strani vozila sigurnost veća, ali je problem što bicikl često prekrivaju stražnja svjetla i registarske pločice, što je kažnjivo. S ciljem podizanja kvalitete i atraktivnosti mnogi javni prijevoznici dopuštaju prijevoz bicikala u svojim prijevoznim sredstvima. Neki za to naplaćuju dodatnu naknadu, dok drugi ne naplaćuju. Najveći broj operatera dopušta vožnju bicikla izvan vršnoga perioda, ali ograničavaju prijevoz tijekom vršnoga opterećenja. U željezničkom je prometu dopušten prijevoz bicikla u odjeljcima ili posebnim vagonima namijenjenima prijevozu bicikala. Posebnu pozornost treba posvetiti pričvršćivanju bicikala u prijevoznim sredstvima jer slabo pričvršćen bicikl predstavlja moguću opasnost za putnike. U željezničkim se vozilima bicikli pričvršćuju vodoravno ili okomito, kukama i pojasevima. Klasični se bicikli zbog svojih dimenzija ne prevoze u autobusima, već se prevoze na biciklističkim stalcima koji se nalaze na prednjoj ili na stražnjoj strani autobusa. U novije su vrijeme sve prisutniji sklopivi bicikli manjih dimenzija koji se kao ručna prtljaga unose u prijevozna sredstva bez zabrana. [3]

Trenutno u Gradu Zagrebu postoji opcija BOB (bike on bus) koju je moguće koristiti na linijama 102, 103 i 140. Linije sa nosačima za bicikle počele su prometovati 25. listopada 2014. Usluga prijevoza bicikla je besplatna, a koristi se na vlastitu odgovornost.



Slika 19. Primjer bicikla postavljenog na stalak (izvor: www.zet.hr)

Korisnik (biciklist) je dužan:

• javiti se vozaču autobusa za korištenje usluge;

• sam postaviti i skinuti bicikl s nosača;

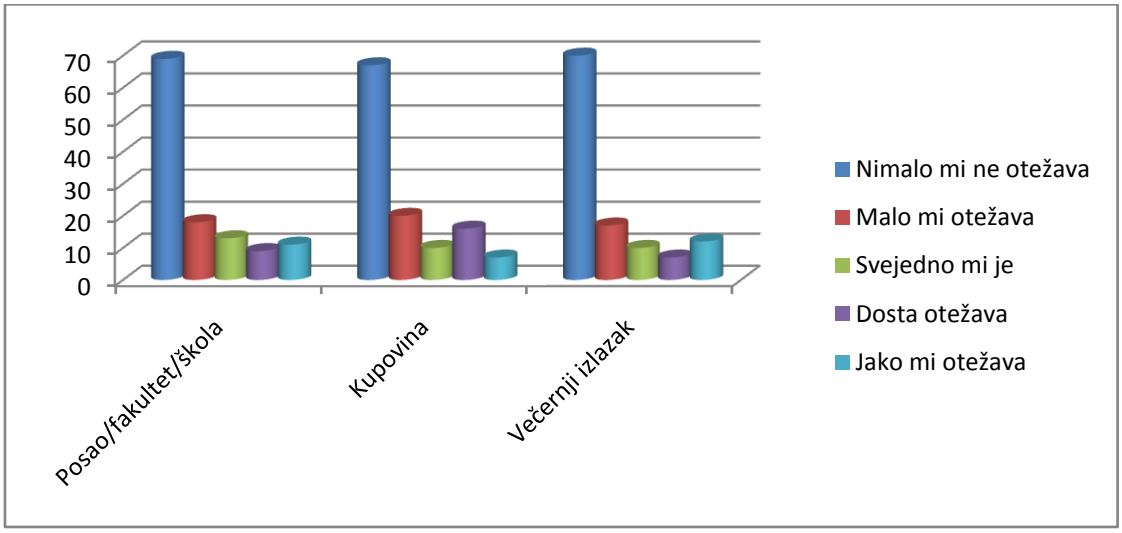
• osobe mlađe od 18 godina dužne su postavljati bicikl u pratnji odrasle osobe;

• ući i izaći na prva vrata autobusa;

• obavijestiti vozača do koje stanice se vozi;

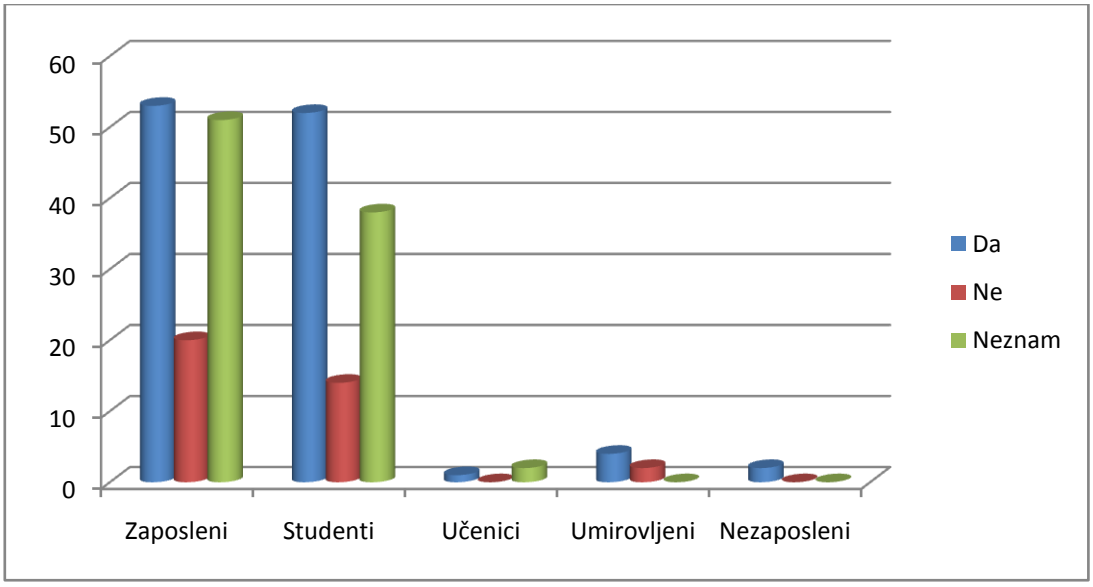
• javiti se da je skinuo bicikl; [18]

Po uzoru na linije 103,104, 140 napravljena je anketa u kojoj se korisnika ispituje koliko brdovitost terena utječe na korištenje bicikla te su odgovori prikazani u sljedećem grafu:



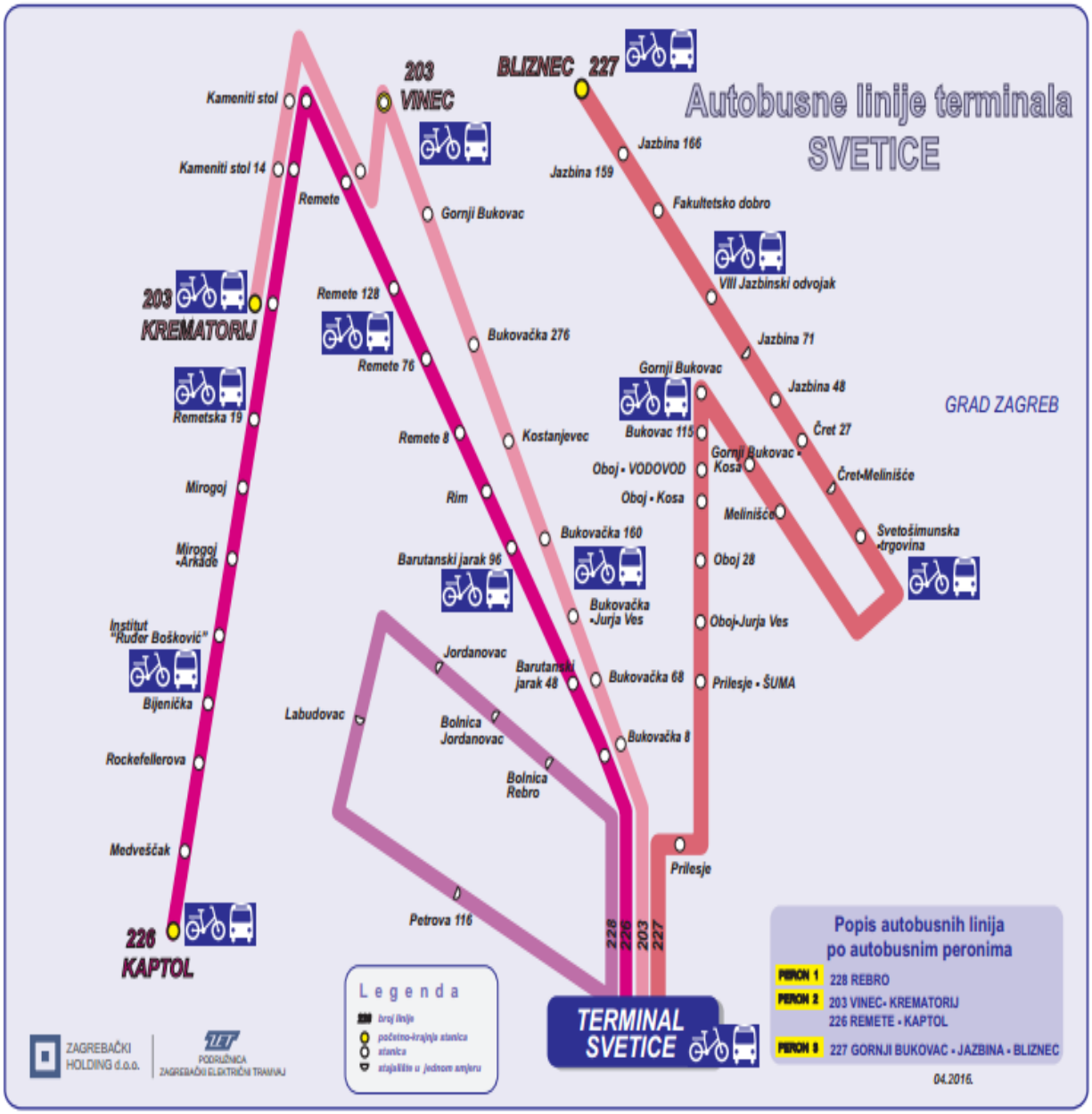
Grafikon 16. Utjecaj brdovitosti terena na korištenje bicikla (izvor: ZET-ova anketa)

Prema uzoru na linije 103, 104, 140 mogućnost opcije BOB svoju primjenu mogla bi pronaći i na linija 203, 226 i 227 koje voze prema četvrtima Remete i Bukovac u kojima se nalazi znatan broj stanovnika. Nagib terena, odnosno uspon je vrlo sličan onom na kojem voze linije 103, 104 i 140 te se smatra da bi uvođenje ove opcije dodatno potaknulo stanovnike ovog dijela grada na korištenje bicikla kao svakodnevnog prijevoznog sredstva. Prema rezultatimaankete na upit o korištenju opcije BOB ispitanici su dali sljedeće odgovore:



Grafikon 17. Rezultati upita na korištenje opcije BOB(izvor: izradio autor)

Terminal Svetice nalazi se na južnoj strani ispred križanja Maksimirske ceste u Ulice Svetice. Na terminalu ima dovoljno prostora što znači da sve tri linije za koje postoji ideja uvođenja opcije BOB mogu stajati na stajalištu što također daje vremena korisnicima da obavijeste vozača te svoje vozilo sigurno postave na za to predviđene stalke koji se nalaze na stražnjoj strani autobusa.



Slika 20. Trase linija sa stajalištima ukrcaja (izvor: www.zet.hr, lokacije stanica izradio autor)

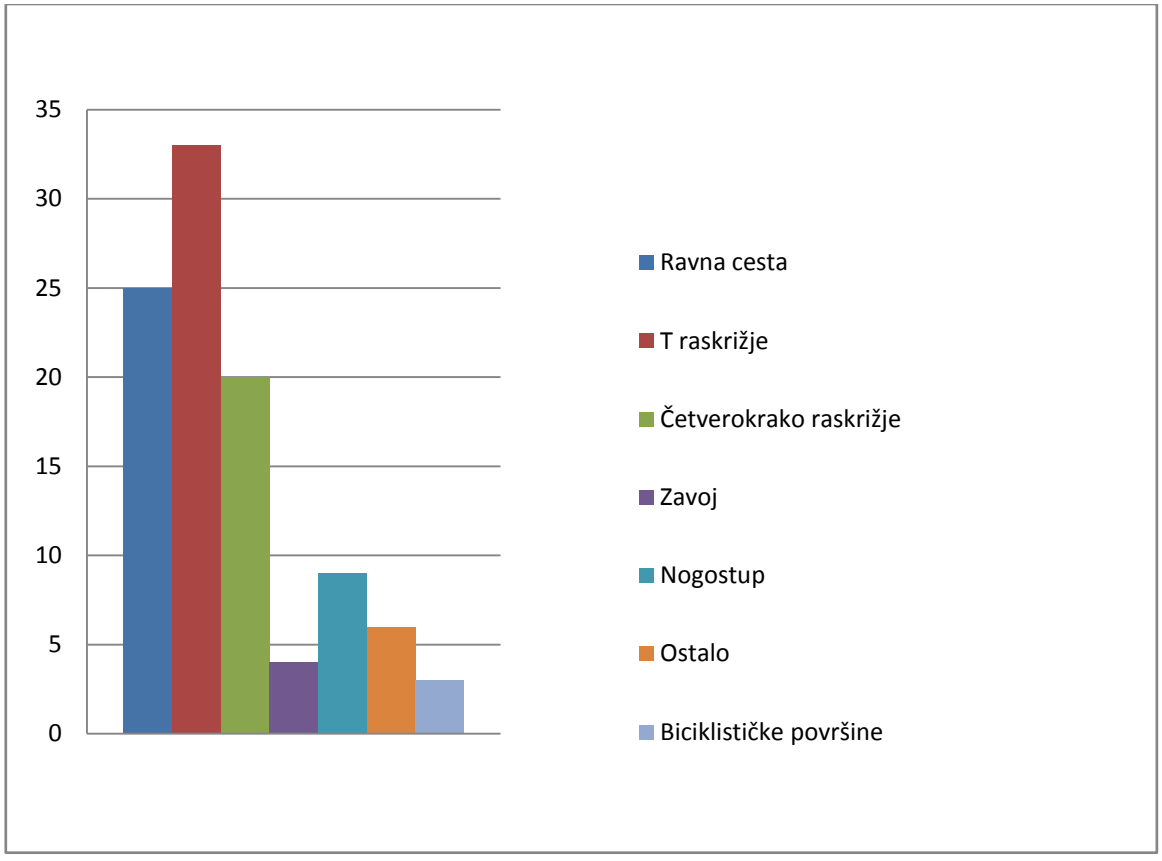
Prethodna slika daje nam prikaz ZET-ovih autobusnih linija koje polaze sa terminala Svetica i dalje nastavljaju svojom unaprijed određenom rutom. Na već postojeću trasu linija ucrtan je plavi znak na kojem se nalazi autobus i bicikl. Taj znak predstavlja moguće stanice

na kojima bi korisnicima bilo dostupno korištenje opcije BOB i na kojima bi na siguran način mogli svoj bicikl ostaviti na za to predviđeno mjesto te dalje nastaviti svoje putovanje autobusom.

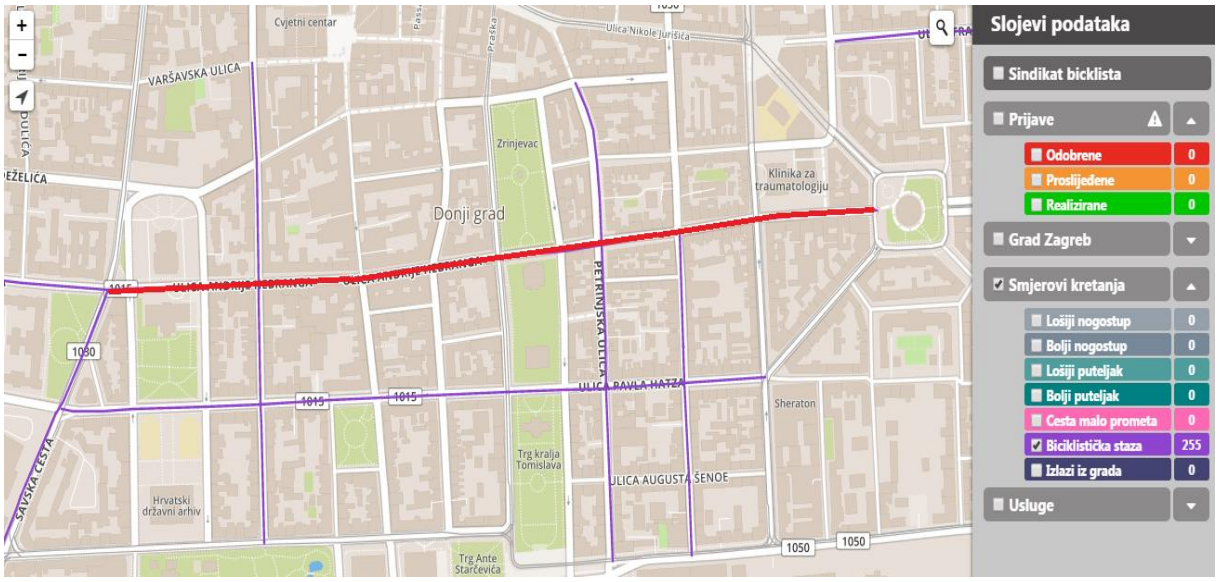
5.3Idejno rješenje povećanja sigurnosti

Promatrajući biciklističku traku izvedenu na potezu zelenog vala duljine 1400m iz smjera istoka prema zapadu koju čine Ulica kralja Držislava, Boškovićeva ulica te Ulica Andrije Hebranga uočena je smanjena sigurnost biciklista.

U Gradu Zagrebu 53% nesreća u kojima su uključeni biciklisti dogodi se na raskrižjima što ih čini crnim točkama biciklističkog prometa grafikon 13.[19]



Grafikon 18. Mjesta događanja nesreća s biciklistima u Zagrebu



Karta 12. Prikaz dionice biciklističke trake na zelenom valu (izvor: izradio autor)

Uz lijevi rub kolnika nalazi se ucrtana jednosmjerna biciklistička traka koja je odvojena žutom linijom od prometnog traka za osobna vozila, ali pri velikoj koncentraciji vozila biciklisti su ugroženi od strane motornog prometa te je potrebna izvedba plastičnih stupića kao dodatan segment sigurnost. Ukupan broj biciklista na ovoj dionici biciklističke trake nalazi se u tablici broj 5 i 6.



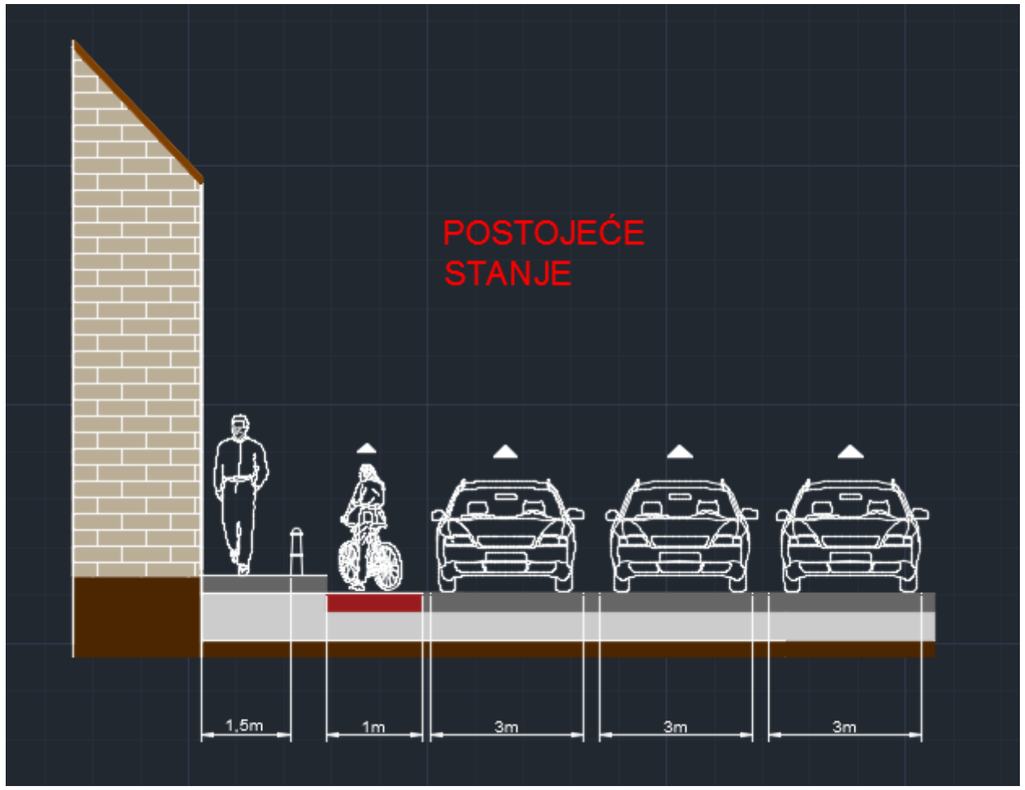
Slika 21. Postojeće stanje biciklističke trake na zelenom valu (izvor: slikano 5.07.2016)

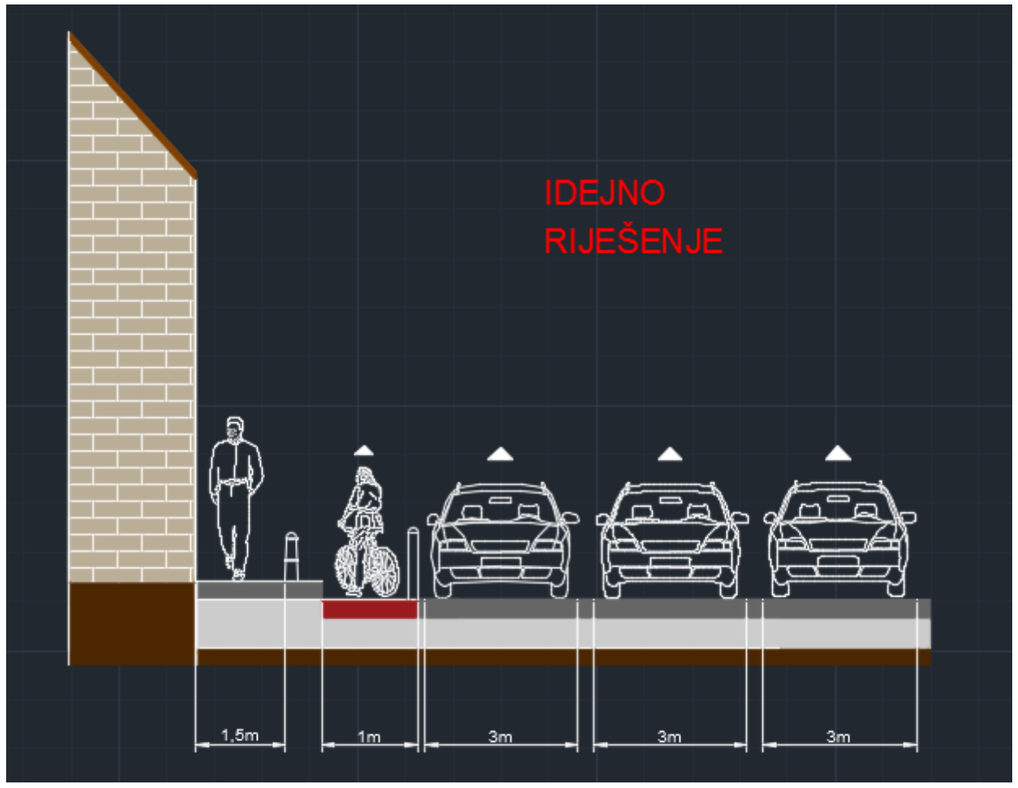


Slika 22. Idejno rješenje povećanja sigurnosti (izvor: montažu izradio autor)

Prema prethodnoj slici možemoprimijetitikakoseuz vrlo malo ulaganja može pridonijeti većem stupnju sigurnosti. Montaža plastičnih stupića sprječava ulazak motornih vozila na trasu biciklističke trake, a na isti način sprječava vožnju biciklista po prometnici namijenjenoj motornim vozilima.

Inženjerski prikaz u autocadu:

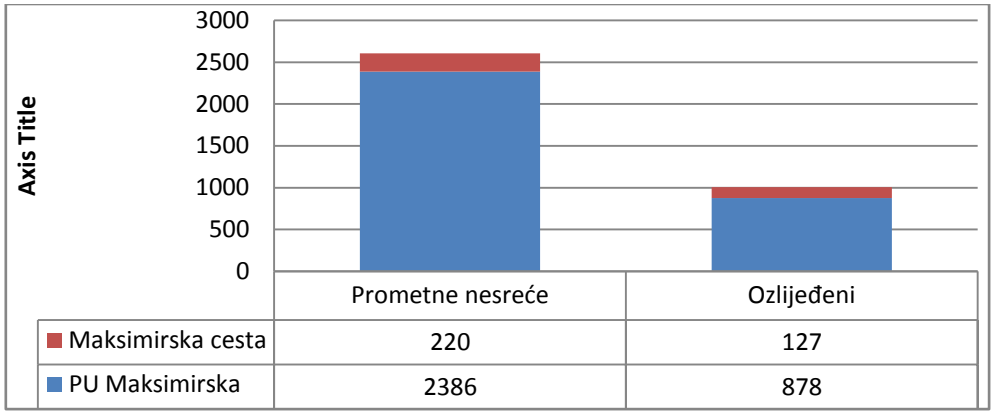




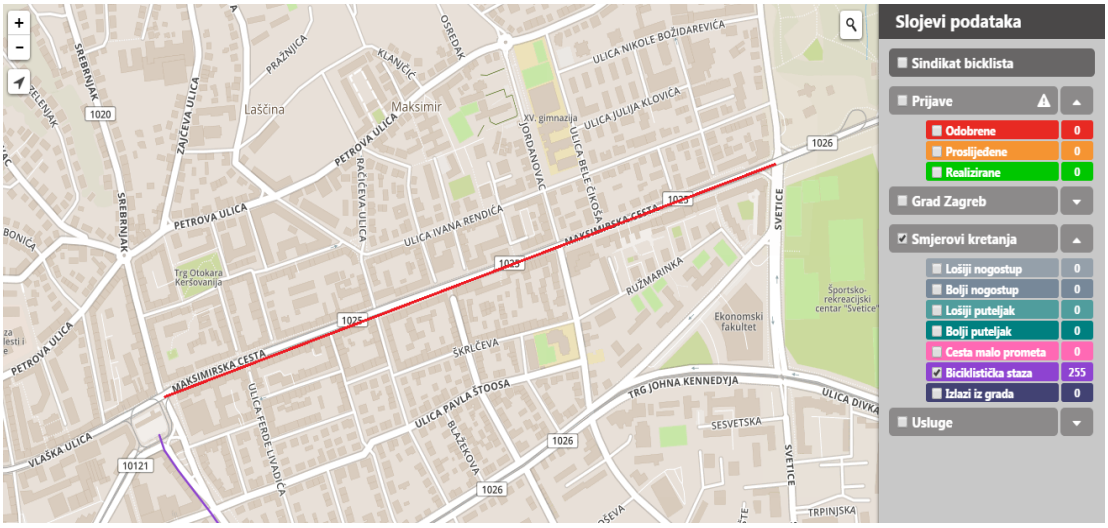
AKADEMSKA GODINA 2015/2016	JAL LESKOVAR
PREGLED POSTOJEĆEG STANJA I PRIJEDLOG PROMETNOG RIJEŠENJA – ZELENI VAL	

5.4 Prijedlog rješenja Maksimirske ceste

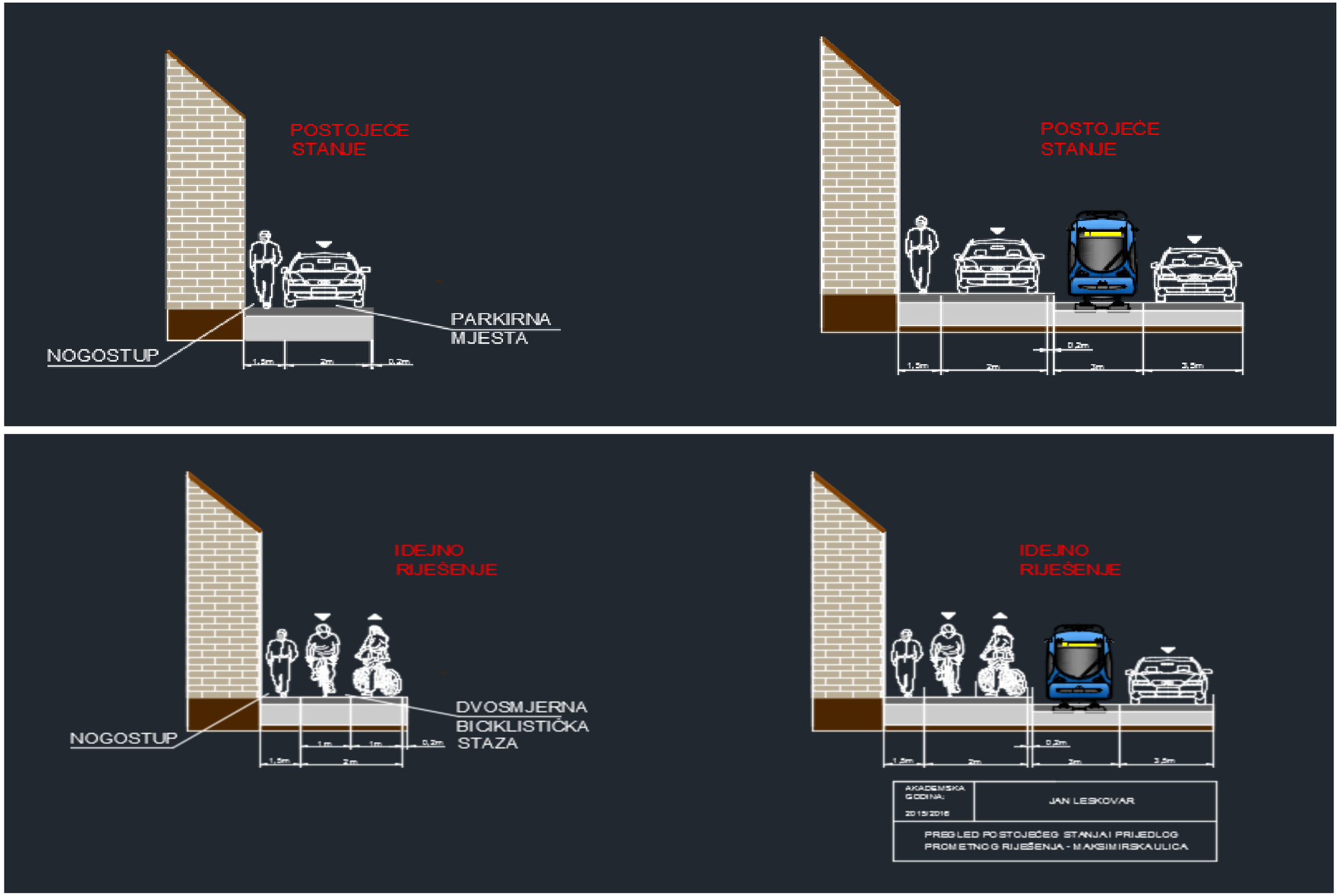
Promatrajući dionicu Maksimirske ceste na potezu od Kvaternikov trga do nogometnog stadiona Maksimir uočena je velika koncentracija biciklista u jutarnjim vršnim satima što pokazuje tablica 3. i 4. u kojima je prikazano brojanje prometa na toj dionici. Isto tako Maksimirska cesta jedna je od glavnih arterija grada iz razloga što njome prometuje brojne linije javnog prijevoza uz određeni broj osobnih vozila. Samim time što je promet na toj dionici vrlo gust potrebno je obratiti pažnju i na broj nesreća koje se događaju na tom dijelu grada.Iako ne postoji točan podatak koliko je biciklista sudjelovalo u prometnim nesrećama na području PU Maksimirske i Maksimirske ceste, podatak od ukupno 376 prometnih nesreća s biciklistima od kojih je 307 ozlijeđeno uz 4 poginule osobe smatra se vrlo velikim i poražavajućim brojem stradalih biciklista u prometu za 2015. godinu. [20]



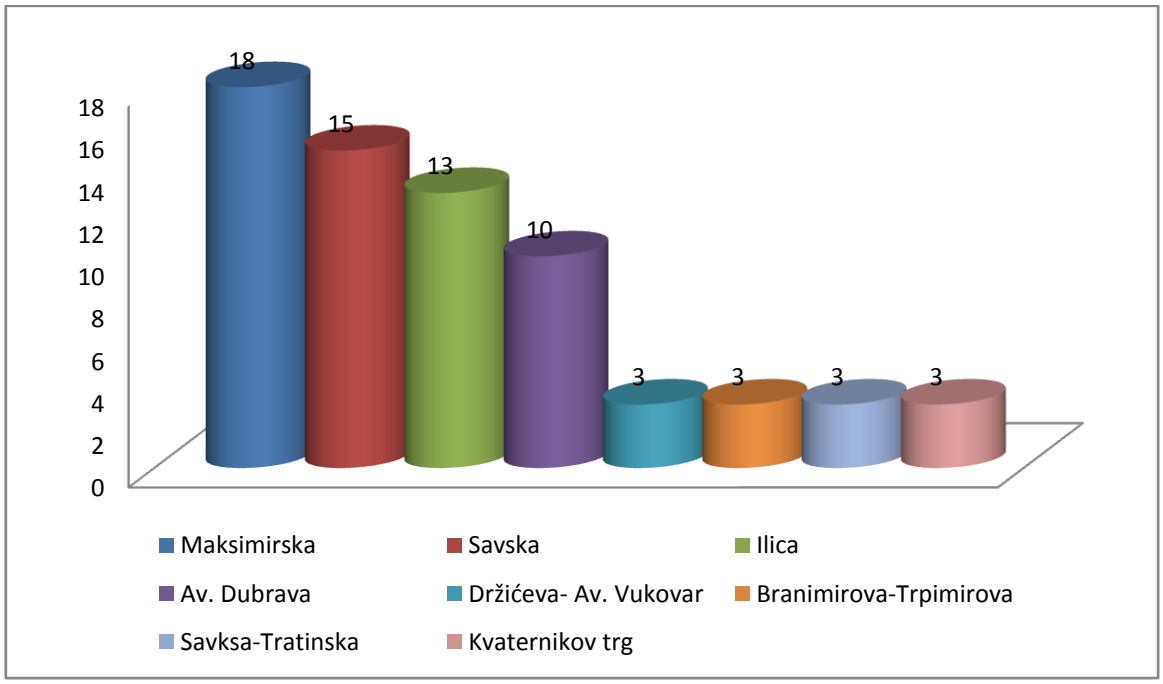
Tablica 7. Statistika prometnih nesreća u 2014. i 2015. godini



Karta 13. Dionica nove pješačko-biciklističke staze (izradio autor)


POSTOJEĆE
STANJE
NOGOSTUP
PARKIRNA
MJESTA
1,5m
3m
0,2m
POSTOJEĆE
STANJE
0,2m
1,5m
3m
3m
3,5m
IDEJNO
RIJEŠENJE
NOGOSTUP
DVOSMJERNA
BICIKLISTIČKA
STAZA
1m
1m
0,2m
1,5m
3m
IDEJNO
RIJEŠENJE
0,2m
1,5m
3m
3m
3,5m
AKADEMSKA GODINA:
2015/2016
JAN LEŠKOVAR
PREGLED POSTOJEĆEG STANJA I PRIJEDLOG PROMETNOG RIJEŠENJA - MAKSIMIRSKA ULICA

Inženjerski prikaz presjeka Maksimirske ceste prikazuje prijedlog idejnog rješenja. Prema tome ideja je ukloniti bočna parkirališta za vozila koja se kreću iz smjera zapada prema istoku Maksimirske ceste na dionici od Kvaternikovog trga do križanja sa ulicom Svetice i izvesti pješačko-biciklističku stazu koja bi iznosila 1300 metara. S obzirom da se radi o gradskim uvjetima i da nema prostora za proširenje postojeće infrastrukture, staza je izrađena bez propisanog zaštitnog pojasa od 0.75 metara. Po uzoru na gradove Europe cilj je maknuti osobne automobile iz centra grada, osloboditi površine za pješačke i biciklističke zone, a kao alternativu ponuditi podzemne garaže. Kvaternikov trg posjeduje dvije takve garaže. Javna garaža Gorica i Kvaternikov trg. Garaža Gorica posjeduje 330 parkirnih mjesta dok garaža Kvaternikov trg posjeduje 262 parkirnih mjesta. Isto tako kao druga alternativa parkiranju automobila predlaže se parking koji se nalazi na križanju Maksimirske ceste i Ulice Svetice. Kao drugi razlog uklanjanja automobila s ove dionice ceste je iz aspekta sigurnosti. Prema sljedećem grafikonu možemo primijetiti da je najveći broj prometnih nesreća nastao baš na dionici Maksimirske ceste. Okrznuća tramvaja i automobila česta su pojava, pa tako micanjem parkinga smanjuje se mogućnost sudara između ove dvije skupine vozila.



Grafikon 19. Broj prometnih nesreća prema tramvajskim dionicama, raskrižjima i trgovima u 2014. godini (Zagrebački holding)

6. ZAKLJUČAK

Ovisnost putnika o osobnom automobilu dovela je do rasta urbanih problema u gradovima. Veći troškovi, potrošnja energije, nedostatak javnog prostora i neizbježna prometna zagušenja svakodnevica su svakog grada. Posljednjih godina u svijetu se pojavljuje pojam održive mobilnosti kojom se definira planiranje urbanih sredina za ljude i za budućnost. Cilj takve održive mobilnosti stvaranje je ekonomičnog, ekološkog i prostorno racionalnog održivog prometnog sustava. Temeljno načelo održive mobilnosti poticanje je nemotoriziranih načina putovanja te integriranog prijevoza. Pješačenje i bicikl zanemareni su oblici prijevoza, mada prednosti koje ova dva oblika prijevoza nose mogle bi uvelike pomoći u smanjenju troškova sustava, zagušenja, očuvanju okoliša i smanjenju korištenja javnog prostora. Prateći trendove ostalih velikih europskih i svjetskih gradova, Grad Zagreb prepoznaje potencijal ovakvog oblika putovanja i bicikl zauzima sve veći postotak u modalnoj raspodjeli putovanja. Broj biciklista povećava se iz dana u dan, a razlog tome izgradnja je biciklističkih površina i edukacija ljudi o prednostima korištenja nemotoriziranog načina putovanja. Iako prije dvadesetak godina u gradu nije postojala niti jedna biciklistička staza, danas je biciklistički promet u Zagrebu prepoznat kao ravnopravan i svakodnevan način prijevoza. Međutim, postojeća biciklistička infrastruktura predstavlja skup biciklističkih traka i staza koje još uvijek ne čine cjelovitu smislenu i povezanu mrežu. Mnogi nedostaci poput neodržavanja površine, raznih prepreka koje se nalaze na samoj infrastrukturi, nedostaci pri planiranju izgradnje prometnica i nedostatak prostora za izvođenjem adekvatne biciklističke infrastrukture samo su neki od primjera s kojima se korisnici svakodnevno susreću. Uz nepotpunu i nepovezanu mrežu velike probleme predstavlja nedostatak parkirališnih mjesta i niska razina sigurnosti bicikala. Mnogi vlasnici se svakodnevno susreću sa krađom bicikala što ujedno i smanjuje određeni broj korisnika koji se jednostavno ne usuđuju ostaviti svoje vozilo bez nadzora. Po uzoru na ostale gradove koji pažnju sve više posvećuju ciklo turizmu, Gradu Zagrebu nedostaju natkrivena biciklistička parkirališta sa video nadzorom koja bi ujedno bila postavljena na određenim točkama integracije i terminalima gdje dnevno prolazi veliki broj putnika. Takav način zbrinjavanja bicikala potaknuo bi korisnike na korištenje integriranog načina prijevoza i smanjenje korištenja osobnog automobila. Ovim radompokušanojedokazati kako promatranjem i analiziranjem određenih dijelova grada, anketiranjem putnika te brojanjem prometa na određenim zonama moguće uočiti razne nedostatke koji se mogu pretvoriti u prednosti pomoću adekvatnih mjera. Kao primjer može se navesti idejno rješenje na Ulici kneza Branimira čija ukupna duljina direktno

povezujeužicentar sa istočnim djelom grada. Što znači da izvođenjem biciklističke staze duž cijele duljine Branimirove ulice povezuje se gotovo cijeli istočni dio grada sa centrom, točnije glavnim željezničkim kolodvorom te se nudi nova mogućnost putovanja i odabira bicikla kao prioritetnog prijevoznog sredstva. Gledajući sa aspekta sigurnosti, kao primjer odabran je zeleni val čiju zonu obuhvata čine Ulica kralja Držislava, Boškovićeva ulica te Ulica Andrije Hebranga. Na toj dionici predloženo je izvođenje plastičnih stupića duž biciklističke trake iz razloga što je traka izvedena na postojećem prometnom toku, odnosno prometnom traku po kojem se kreću automobili. S obzirom da je zeleni val jedna od glavnih arterija koje prolaze gradom i obzirom na gustoću prometa izvođenje stupića uvelike bi pomoglo glede aspekta sigurnosti i nesmetanog kretanja biciklista duž cijele dionice. Zaključno, uvođenjem opcija koje bi omogućile prijevoz bicikla u vozilima javnog prijevoza potaknulo bi se korisnika na korištenje integriranog načina prijevoza. Promocijom ovakvog načina putovanja smanjilo bi se korištenje osobnog automobila, pridonijelo bi se očuvanju okoliša i povećala kvaliteta života u gradu.

7. LITERATURA

[1] http://sindikatbiciklista.hr/wp-content/uploads/2015/11/izvje%C5%A1taj-o-radu-2014.pdf

[2] http://sindikatbiciklista.hr/?s=kotura%C5%A1ka

[3] Prirucnik-Nemotorizirani-promet-Simunovic_i_Cosic_Zagreb_2015

[4] http://www.civitaszagreb.hr/novosti/predstavljen-studocikl-pilot-projekt-prvog-javnog-biciklistickog-sustava-za-studente/

[5] Biciklizam Grada Zagreba, Zavod za prostorno uređenje Grada Zagreba, Jasmina Sirovec, dipl.ing.arh., Dubravko Širola, dipl.ing.prom., Zagreb, svibanj 2014.godine.

[6]PRESTO_Infrastruktura_BICIKLISTIČKA_INFRASTRUKTURA_NA_INTERMODALNIM_STANICAMA

[7] Kærup, Simon (June 2011). "Københavnsnyecykelstrategi for 2011-2025" (inDanish). Technical University ofDenmark. Retrieved 23 July 2012.

[8] http://www.copenhagenize.com/2014/08/the-green-waves-of-copenhagen.html

[9] http://denmark.dk/en/green-living/bicycle-culture/cycle-super-highway

[10]http://www.dac.dk/en/dac-life/copenhagen-x-gallery/cases/super-cycle-highways/

[11] http://www.visitcopenhagen.com/press/copenhagen/new-copenhagen-city-bike-bycyklen

[12] http://www.copenhagenet.dk/cph-map/CPH-Central-Station.asp

[13] http://www.copenhagenize.com/2015/04/7550-new-bike-parking-spots-at.html

[14] http://www.gottliebpaludan.com/

[15] http://civinet-slohr.eu/

[16] http://www.cityradeln.at/grazer-radwege.html#online_graz_radkarte

[17] http://www.oebb.at/de/entdecken/radstation-graz-hbf

[18] Biciklom na autobus, Grad Zagreb, ZG CycleUnit,www.zagreb.hr

[19] Gledec, M.: Biciklistički promet u Republici Hrvatskoj i njegova sigurnost, Hrvatska komora inženjera tehnologije i transporta, Hrvatsko društvo za ceste –Via Vita, Zagreb, 2012

[20] Izvješće o stanju i kretanju sigurnosnih pokazatelja u radu PU zagrebačke za 2015. godinu

[21] TheHandbookofRoadSafety. 2010. Copenhagen: TheDanishRoadDirectorate.

[22] Hensrud, D. D. 2005. MayoClinic o zdravoj težini. Medicinska naklada. Zagreb.

[23] Broker, J.; Hill, P. 2006. BicycleAccidents: Biomedical, Engineeringand Legal Aspects. Lawyers&JudgesPublishing Company, Inc.

[24] Deffner, C. E.; Jutta; Ziel, Torben; Hefter, Tomas; Rudolph. 2012. Priručnik o planiranju biciklističkoga prometa u urbanim sredinama-MOBILE2020.

[25] Pucher, J.; Buehler, R. 2012. City cycling, izd. November. The MIT Press.

[26] Eurobarometer, F. 2011. Future of transport Analyticalreport. izdMarch. 1–67.

[27] Weidmann, U. 1993. TransporttechnikderFußgänger. Schriftenreihedes IVT 90. ETH Zürich.

POPIS SLIKA:

Slika 1. Slobodni i prometni profil za promet jednog biciklista i pješaka 4
Slika 2. Biciklističko-pješačka staza uz Jarunsku ulicu 5
Slika 3. Prepreke na biciklističkoj infrastrukturi 6
Slika 4. Prekid biciklističke trake 7
Slika 5. Glavni biciklistički koridori u Gradu Zagrebu 13
Slika 6. Prikaz izgleda studocikla 15
Slika 7. Postupak unajmljivanja i povrata javnog bicikla 17
Slika 8. Prikaz važnih željezničkih, tramvajskih i autobusnih terminala 19
Slika 9. Hadsonov dijagram vremena 21
Slika 10. Modalna raspodjela putovanja 22
Slika 11. Prikaz zmija mosta u Copenhagenu 25
Slika 12. Proces uporabe Byciklena 26
Slika 13. Prikaz spojne stanice za Byciklen 27
Slika 14. Platforma za parking i dizajn 28
Slika 15. Dizajn parkirališta na stanici Norreport 28
Slika 16. Primjer parkirališta na glavnom klodvoru u Grazu 34
Slika 17. Postojeće stanje Ulice kneza Branimira 51
Slika 18. Montažni prikaz biciklističke staze uz željezničku prugu 51
Slika 19. Primjer bicikla postavljenog na stalak 54
Slika 20. Trase linija sa stajalištima ukrcaja 56
Slika 21. Postojeće stanje biciklističke trake na zelenom valu 58
Slika 22. Idejno rješenje povećanja sigurnosti 59

POPIS TABLICA:

Tablica 1. Broj biciklista na križanju Branimirove i Svetica u periodu od 7-8h 43
Tablica 2. Broj biciklista na križanju Branimirove i Svetica u periodu 8-9h 44
Tablica 3. Broj biciklista na križanju Maksmirske ceste i Ulice Svetice/Bukovačka cesta u periodu od 7-8h 45
Tablica 4. Broj biciklista na križanju Maksmirske ceste i Ulice Svetice/Bukovačka cesta u periodu od 8-9 46
Tablica 5.Broj biciklista na križanju Boškovićeve i Petrinjske ulice u periodu od 7-8h 47
Tablica 6. Broj biciklista na križanju Boškovićeve i Petrinjske ulice u periodu od 8-9h 48
Tablica 7. Statistika prometnih nesreća u 2014. i 2015. godini 61

POPIS KARTI:

Karta 1. Biciklistička mreža u Zagrebu 3
Karta 2. Prikaz zone obuhvata 8
Karta 3. Zona obuhvata zelenog vala 8
Karta 4. Zona obuhvata Glavnog željezničkog kolodvora 9
Karta 5. Zona obuhvata Maksimirske ceste 10
Karta 6. Zona obuhvata Ulice kneza Branimira 11
Karta 7. Zona obuhvata Ulice Siniše Glavaševića 12
Karta 8. Lokacije za iznajmljivanje javnog bicikla 17
Karta 9. Biciklistička karta Copenhagena 23
Karta 10. Glavni biciklistički koridori u Grazu 31
Karta 11. Prikaz dionice biciklističke staze Sesvete - Glavni zagrebački kolodvor 50
Karta 12. Prikaz dionice biciklističke trake na zelenom valu 58
Karta 13. Dionica nove pješačko-biciklističke staze 61

POPIS GRAFIKONA:

Grafikon 1. Modalna raspodjela putovanja izražena u postocima (%) 30
Grafikon 2. Ukupan broj ispitanika 38
Grafikon 3. Svrha putovanja 38
Grafikon 4. Modalna raspodjela putovanja 39
Grafikon 5. Svakodnevna duljina putovanja 39
Grafikon 6. Prikaza broja ispitanika koji posjeduju bicikl 40
Grafikon 7. Razlog neposjedovanja bicikla 40
Grafikon 8. Učestalost korištenja bicikla u svakodnevnom životu 41
Grafikon 9. Bicikl kao prioritetno sredstvo prijevoza 42
Grafikon 10. Grafički prikaz broja biciklista koji prolaze križanjem Branimirove i Svetica u periodu od 7-8h 43
Grafikon 11. Grafički prikaz broja biciklista koji prolaze križanjem Branimirove i Svetica u periodu od 8-9h 44
Grafikon 12. Grafički prikaz broja biciklista koji prolaze križanjem Maksimirske ceste i Svetica u periodu od 7-8h 45
Grafikon 13. Grafički prikaz broja biciklista koji prolaze križanjem Maksimirske ceste i Svetica u periodu od 8-9h 46
Grafikon 14. Grafički prikaz biciklista na križanju Boškovićeve i Petrinjske ulice u periodu od 7-8h 47
Grafikon 15. Grafički prikaz biciklista na križanju Boškovićeve i Petrinjske ulice u periodu od 8-9h 48
Grafikon 16. Utjecaj brdovitosti terena na korištenje bicikla 55
Grafikon 17. Rezultati upita na korištenje opcije BOB 55
Grafikon 18. Mjesta događanja nesreća s biciklistima u Zagrebu 57
Grafikon 19. Broj prometnih nesreća prema tramvajskim dionicama, raskrižjima i trgovima u 2014. godini 63