

Analiza biciklističkog prometa u Gradu Zagrebu

Nemet, Ivan

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:119:454331>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-19**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Ivan Nemet

ANALIZA BIKIKLISTIČKOG PROMETA U GRADU ZAGREBU

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, kolovoz 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

ANALIZA BIKIKLISTIČKOG PROMETA U GRADU ZAGREBU
ANALYSIS OF BICYCLE TRAFFIC IN THE CITY OF ZAGREB

ZAVRŠNI RAD

Mentor: dr. sc. Mario Ćosić

Student: Ivan Nemet

JMBAG: 0135227398

Zagreb, kolovoz 2017.

Sažetak:

U radu će se uvodno opisati povijesni razvoj biciklističkog prometa, zakonski okvir te će se navesti prednosti korištenja bicikla i uloga biciklističkog prometa kao dijela održivog i ekološki prihvatljivog prometnog sustava. Analizirat će se stanje sigurnosti biciklističkog prometa i biciklističke infrastrukture u Gradu Zagrebu. Izvršit će se anketno istraživanje korisnika koji koriste bicikl kao prijevozno sredstvo te terensko istraživanje odnosno, brojenje biciklističkog prometa na karakterističnim lokacijama. Na temelju provedenih istraživanja i analize navesti će se prijedlog mjera za unaprjeđenje biciklističkog prometa u Gradu Zagrebu.

KLJUČNE RIJEČI: biciklistički promet; biciklistička infrastruktura; analiza

Summary:

The study describes the historical development of bicycle traffic, the legal framework and the advantages of using bicycles and the role of bicycle traffic as part of a sustainable and environmentally friendly transport system. The level of safety of cycling and the condition of cycling infrastructure in the City of Zagreb will be analyzed. A survey will be carried out on users who use a bicycle as means of transport, as well as field research in terms of bicycle traffic counting in specific locations. Based on the conducted research and analysis, a proposal for measures to improve bicycle traffic in the City of Zagreb will be announced.

KEY WORDS: cycling traffic; cycling infrastructure; analysis

SADRŽAJ

1	UVOD	1
2	OSOBITNOSTI BIKIKLISTIČKOG PROMETA.....	2
2.1	POVIJESNI RAZVOJ BIKIKLA	2
2.2	PREDNOSTI I NEDOSTACI KORIŠTENJA BIKIKLA	4
2.3	ZAKONSKI OKVIR	5
3	ANALIZA STANJA SIGURNOSTI BIKIKLISTIČKOG PROMETA.....	11
3.1	VOZAČI BIKIKALA U PROMETU	12
3.2	SUDJELOVANJE BIKIKLISTA U PROMETNIM NESREĆAMA	14
4	ANALIZA BIKIKLISTIČKE INFRASTRUKTURE.....	16
4.1	BIKIKLISTIČKE PROMETNICE U GRADU ZAGREBU	17
4.1.1	Duljina biciklističkih prometnica	18
4.1.2	Cjelovitost biciklističkih prometnica	19
4.1.3	Primjena Pravilnika o biciklističkoj infrastrukturi	21
4.2	BIKIKLISTIČKA SIGNALIZACIJA.....	23
4.2.1	Horizontalna (tlocrtna) signalizacija	23
4.2.2	Vertikalna (uspravna) signalizacija.....	24
4.2.3	Svjetlosna signalizacija.....	24
4.3	PARKIRALIŠTA ZA BIKIKLE, SUSTAV JAVNIH BIKIKALA I OPREMA	25
5	PRIKUPLJANJE I OBRADA PODATAKA O BIKIKLISTIČKOM PROMETU	27
5.1	BROJANJE BIKIKLISTIČKOG PROMETA.....	29
5.2	ANKETNO ISTRAŽIVANJE	30
5.3	FUNKCIONALNOST BIKIKLISTIČKIH PROMETNICA.....	32

6	PRIJEDLOG MJERA ZA POBOLJŠANJE BIKIKLISTIČKOG PROMETA U GRADU ZAGREBU	36
6.1	OSTVARENI NAPREDAK.....	36
6.2	BUDUĆI NAPREDAK	37
	6.2.1 Infrastrukturni projekti.....	38
	6.2.2 Edukacija biciklista.....	39
7	ZAKLJUČAK.....	40
	POPIS LITERATURE	41
	POPIS SLIKA	43
	POPIS GRAFIKONA.....	45

1 UVOD

U ovom završnom radu, pod nazivom Analiza biciklističkog prometa u Gradu Zagrebu, opisan je i analiziran biciklistički promet kao način prijevoza, sigurnost prilikom vožnje bicikla, te infrastruktura potrebna za odvijanje istog s posebnim naglaskom na Grad Zagreb.

Završni rad je podijeljen na sedam poglavlja:

1. Uvod
2. Osobitosti biciklističkog prometa
3. Analiza stanja sigurnosti biciklističkog prometa
4. Analiza biciklističke infrastrukture
5. Prikupljanje i obrada podataka o biciklističkom prometu
6. Prijedlog mjera za poboljšanje biciklističkog prometa u Gradu Zagrebu
7. Zaključak

Drugo poglavlje, *Osobitosti biciklističkog prometa*, prikazuje povijesni razvoj bicikla kao prijevoznog sredstva, prednosti i nedostatke njegovog korištenja, ulogu biciklističkog prometa kao održivog i ekološki prihvatljivog prometnog sustava, te zakonski okvir kojim se on regulira.

Treće i četvrto poglavlje, *Analiza stanja sigurnosti biciklističkog prometa*, te *Analiza biciklističke infrastrukture*, opisuje problematiku ovoga rada. Analizirano je stanje sigurnosti biciklističkog prometa te postojeće stanje i funkcionalnost biciklističke infrastrukture u Gradu Zagrebu.

U petom poglavlju, *Prikupljanje i obrada podataka o biciklističkom prometu* prikupljeni su podatci o intenzitetu biciklističkog prometa na pojedinim cestovnim koridorima, te su isti uspoređeni s prethodnim brojanjem. U ovom je poglavlju prikazano i anketno istraživanje, brojanje prometnog toka, te mjerenje u svrhu analize funkcionalnosti biciklističkih prometnica.

U šestom poglavlju, *Prijedlog mjera za poboljšanje biciklističkog prometa u Gradu Zagrebu*, prikazani su primjeri dobrog planiranja biciklističkog prometa u Gradu Zagrebu s naglaskom na infrastrukturne projekte i edukaciju, a u sedmom poglavlju opisana su zaključna razmatranja.

2 OSOBITNOSTI BIKIKLISTIČKOG PROMETA

Bicikl je cestovno vozilo s dvama kotačima koje se pokreće snagom mišića osobe koja se njime vozi [1]. Danas je jedno od popularnijih prijevoznih sredstava zbog niza prednosti koje nudi u usporedbi s drugim prijevoznim sredstvima, te se sve više ljudi, iz različitih razloga okreće korištenju bicikla kao prijevoznog sredstva.

2.1 Povijesni razvoj bicikla

Zasluge za konstrukciju bicikla ne mogu se pripisati samo jednoj osobi, te je iz tog razloga nužno spomenuti nekoliko imena koja su značajna za razvoj bicikla kakav danas poznajemo.

Comte de Sivrac je 1790. godine u Francuskoj konstruirao vozilo koje je pogonjeno odupiranjem nogu o tlo, prednji se kotač nije mogao zakretati radi promjene smjera kretanja, već se radi promjene smjera vožnje cijelo vozilo moralo zabaciti u novi smjer. [1]



*Slika 1. Comte de Sivracovo vozilo
Izvor: [12]*

Godine 1817. Karl-Friedrich Drais izumio je hodajući stroj koji se smatra pretečom modernih bicikala. Predstavljen je u Parizu 1818. godine, a kasnije i u Velikoj Britaniji. U cijelosti je bio izrađen od drveta i njime se upravljalo zakretanjem prednjega kotača. Pokretao se odupiranjem nogu o tlo, ali nije bio praktičan, osim po dobro uređenim putevima. U Škotskoj je Kirkpatrick McMillan izradio bicikl koji se sastojao od ručica i pedala. Imao je težinu od 26 kilograma pa stoga nije bio u širokoj upotrebi. Kod ovog bicikla vozač nije imao kontakta s podlogom, već je stopalima oslonjenim na pedale pokretao bicikl. [1]

Ernest Michaux je 1855. godine dodao pedale izravno na prednji kotač i tako započeo revoluciju u prijevozu ljudi. Ovaj stroj nije imao lanac, već izravan pogon na prednjem kotaču. 1861. godine Ernest Michaux osniva prvu tvornicu bicikala, a samim time i prvu masovnu proizvodnju bicikala s pogonom na prednjem kotaču. Nedostatak ovog bicikla je bio taj što je u oštrijem zavoju kotač dodirivao vozačevu nogu. [1]



Slika 2. Bicikl Ernesta Michauxa
Izvor: [13]

Taj nedostatak su otklonili James Starley i William Hillman 1870. godine pomaknuvši sjedalo u naprijed, čime je prednji kotač postao znatno veći, što je bio veliki nedostatak i predstavljao velik rizik od pada. Izradivši taj stroj, prvi puta se pojavljuje naziv bicikl. Petnaest godina kasnije, nećak Jamesa Starleya, John Kemp Starley, izrađuje Rover, prototip današnjeg bicikla. Taj je bicikl imao prijenos između dva zupčanika različite veličine i lanca koji ih je spajao, te kotače jednakih veličina. Taj je bicikl bio sigurniji od prethodnih modela. [1]

Bicikl se narednih godina poboljšava (*Slika 4.*), radi povećanja sigurnosti i udobnosti (sjedište je pomaknuto između kotača, gumeni kotači, itd.), te je sve prihvatljiviji kao oblik prijevoza. Tijekom drugog svjetskog rata, zbog nedostatka goriva, bicikl je široko prihvaćeno prijevozno sredstvo. Pedesetih godina prošloga stoljeća zbog sve većeg broja automobila, bicikl se u Zapadnim zemljama počinje potiskivati iz uporabe, što nije slučaj i u zemljama trećeg svijeta gdje još dugo godina ostaje dominantno prijevozno sredstvo, pogotovo u Kini. [1]



Slika 3. Bicikl J. Starleya i W. Hillmana

Izvor: [14]



Slika 4. Primjer modernog bicikla

Izvor: [16]

2.2 Prednosti i nedostaci korištenja bicikla

Povećanjem broja osobnih vozila, te korištenjem istih za odlazak na posao i obavljanje svakodnevnih poslova, zagušenje na gradskim prometnicama postala je svakodnevica u velikim gradovima. Prometne gužve i nedostatak mjesta za parkiranje, odlazak automobilom u grad mogu učiniti vrlo nepraktičnim. Kvalitetnu alternativu za kretanje, a ujedno i izbjegavanje problema s kojima su suočeni korisnici osobnih automobila daje upravo bicikl (*Slika 5.*). Mogućnost bržeg savladavanja većih udaljenosti u odnosu na pješaćenje, te besplatno parkiranje i ušteda na vremenu prilikom traženja mjesta za parkiranje u odnosu na osobna motorna vozila, predstavljaju bicikl kao jednostavno i praktično rješenje za kretanje gradom.



Slika 5. Vožnja biciklom po Slavenskoj aveniji za vrijeme vršnoga sata

Uz sve ovo, bitno je napomenuti i niz drugih prednosti koje donosi korištenje bicikla. Njih možemo podijeliti na osobne prednosti kao što su: financijska ušteda, vožnja bicikla predstavlja prirodnu aktivnost, poboljšanje zdravlja zbog fizičke aktivnosti, veća aktivnost – bolje psihofizičko zdravlje, veća društvena interakcija među ljudima, mogućnost uživanja, zabave i relaksacija, neovisan način prijevoza, fleksibilan način prijevoza, prikladan za kraća putovanja, a u multimodalnom lancu i za duža putovanja, cijenom prihvatljiv oblik prijevoza, veći izbor mobilnosti (posebno je važan ne vozačima uključujući djecu i starce) [1].

Osim osobnih prednosti vožnja bicikla donosi i mnoge društvene prednosti, kao što su: doprinosi općoj mobilnosti građana, smanjenje prometnog zagušenja i povećanje sigurnosti prometa, ušteda energije (energetski najučinkovitiji oblik prijevoza), manja potreba za izgradnju cesta i parkirališta za automobile, smanjenje pritiska na okoliš (manje zagađenja, buke i vibracije), poboljšanje javnog zdravstva i smanjenje troškova javne zdravstvene zaštite, povećanje socijalne interakcije među ljudima (povećanje sigurnosti ulice), doprinosi razvoju lokalnog gospodarstva i ugodnijeg življenja u gradovima, poboljšanje pristupačnosti odredištima (za turiste i za druge korisnike), učinkovitije korištenje zemljišta (gušća gradnja, potreban manji prostor za bicikle), socijalno pravedan i svima dostupan oblik prijevoza [1]

Bitno je navesti i nedostatke koje donosi vožnja bicikla kao oblik prijevoza, a to su: neprikladan oblik prijevoza za nošenje teških stvari, zamor pri dugoj vožnji, posebno na usponu, spori oblik prijevoza (mala brzina) za ruralna/izvangradska područja, zaštita od krađe i vandalizma traži posebnu opremu, nedovoljna izgrađenost biciklističke infrastrukture ograničava uporabu bicikla, ovisnost o vremenski prilikama (snijeg, kiša, vjetar) [1].

2.3 Zakonski okvir

Ovaj rad opisuje vozače bicikala kao sudionike u prometu, a zakon koji to regulira i na koji je bitno pozvati se je Zakon o sigurnosti prometa na cestama (u nastavku teksta: Zakon). U njemu je jasno definirano kako se i po kojim pravilima biciklisti trebaju kretati, odnosno u kojim slučajevima su dužni koristiti biciklističke staze ili trake, a u kojima kolnik za prometovanje biciklom.

Također su određene novčane kazne koje je biciklist nužan platiti u slučaju ne pridržavanja propisa, pa je tako u *Članku 112. Zakona o sigurnosti prometa na cestama* navedeno sljedeće: *"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 bicikala kreću u skupini, dužni su kretati se jedan iza drugoga. Novčanom kaznom u iznosu od 300,00 kuna kaznit će se za prekršaj vozač ako postupi suprotno."* [11].

Smjer kretanja biciklističkom infrastrukturom, kao i kolnikom na kojem nije posebno označeno vođenje biciklista također je definiran, pa *Članak 47. Stavak 1. Zakona* navodi sljedeće: *"Vozilo se kreće desnom stranom kolnika, odnosno biciklističkom stazom ili trakom uz desni rub kolnika ili ceste u smjeru kretanja, a na traci ili stazi uređenoj i obilježenoj za dvosmjerni promet bicikala, desnom stranom trake ili staze u smjeru kretanja. Novčanom kaznom u iznosu od 300,00 kuna kaznit će se za prekršaj vozač ako postupi suprotno."*

U Zakonu o sigurnosti prometa na cestama nalazi se još mnogo članaka i stavki koje se direktno dotiču biciklista i biciklističkog prometa, međutim u ovom poglavlju su navedeni samo oni koji su nužni za daljnju analizu kojom se bavi ovaj rad, odnosno oni članci na koje se poziva autor kao na pravnu regulativu pri reguliranju biciklističkog prometa. Stoga valja spomenuti sljedeće članke Zakona:

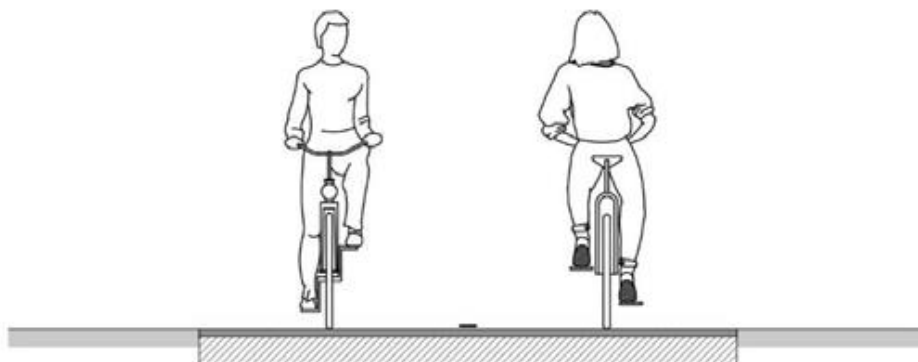
Od prvog sumraka do potpunog svanuća (noću), a i danju u slučaju smanjene vidljivosti, na biciklu mora biti upaljeno jedno svjetlo bijele boje na prednjoj strani i jedno crveno svjetlo na stražnjoj strani. Novčanom kaznom u iznosu od 300,00 kuna kaznit će se za prekršaj vozač ako postupi suprotno. (Članak 101.) [11]

Vozač bicikla koji se kreće kolnikom na javnoj cesti dužan je noću i danju u slučaju smanjene vidljivosti biti označen reflektirajućim prslukom ili reflektirajućom biciklističkom odjećom. Novčanom kaznom u iznosu od 300,00 kuna kaznit će se za prekršaj vozač ako postupi suprotno. (Članak 113.) [11]

Zaštitnu kacigu, za vrijeme vožnje na cesti, na glavi moraju nositi vozači bicikla mlađi od 16 godina. Novčanom kaznom u iznosu od 300,00 kuna kaznit će se za prekršaj vozač bicikla ako postupi suprotno. (Članak 114.) [11]

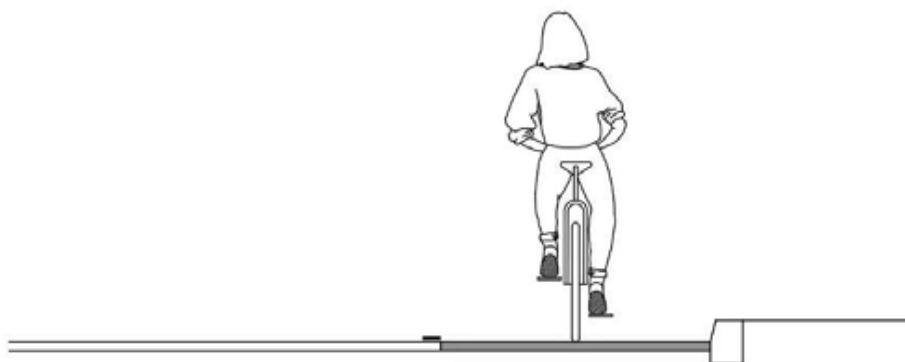
Bitno je napomenuti u Članku 5. Zakona sljedeće: *"Jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave, u skladu s odredbama Zakona o sigurnosti prometa na cestama, uz prethodnu suglasnost ministarstva nadležnog za unutarnje poslove, uređuju promet na svom području."* [11], međutim od ožujka 2016. godine na snazi je *Pravilnik o biciklističkoj infrastrukturi* (u nastavku *Pravilnik*), koji je donijelo Ministarstvo pomorstva, prometa i veza, a kojim su propisana osnovna načela planiranja, te elementi za projektiranje, izgradnju i održavanje biciklističke infrastrukture. Pravilnikom su definirane opće odredbe vezane za biciklističku infrastrukturu, odredbe vezane za sigurnost, projektiranje biciklističkih prometnica, signalizaciju, planiranje biciklističke infrastrukture, itd. Pravilnik sadrži 68. članaka i javno je dostupan, stoga daljnji tekst navedeni samo one članke koji su bitni i nužni za shvaćanje ovog rada, odnosno oni na koje se u nastavku rada pozivalo prilikom ukazivanja na probleme i nepravilnosti vezane za biciklističku infrastrukturu.

Biciklistička cesta je prometnica namijenjena za promet bicikala s izgrađenom i ugrađenom kolničkom konstrukcijom izvan profila ceste. Završni sloj kolničke konstrukcije biciklističke ceste izvodi se od materijala koji zadovoljavaju kriterije nosivosti i hvatljivosti (asfalta, betona i drugih). (Članak 4. st.1) [4]



*Slika 6. Biciklistička cesta
Izvor: [4]*

Biciklistička traka i dio kolnika namijenjen za promet bicikala, označen odgovarajućom prometnom signalizacijom. Biciklistička traka je dio prometne trake odvojena razdjelnom crtom. Biciklistička traka u pravilu je namijenjena jednosmjernom prometu biciklista i izvodi se uz desni rub kolnika. (Članak 4. st.4) [4]



Slika 7. Biciklistička traka

Izvor: [4]

Cesta za mješoviti promet je prometnica po kojoj se odvija biciklistički i motorni promet. Takve dionice cesta u skladu s ovim Pravilnikom potrebno je dodatno označiti prometnim znakovima i oznakama na kolniku kojim se vozači motornih vozila upozoravaju na pojavu biciklista u prometu. (Članak 4 st.6) [4]

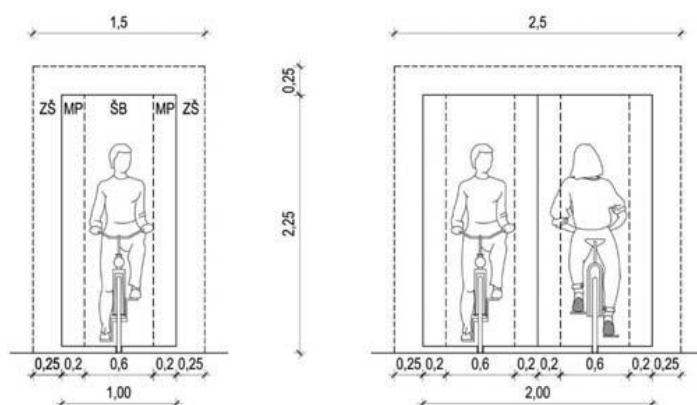
Pri planiranju u projektiranju biciklističke infrastrukture potrebno je primjenjivati načela (Članak 5 st.1) [4]:

- sigurnosti*
- ekonomičnosti*
- cjelovitosti*
- izravnosti*
- atraktivnosti*

Cjelovitosti biciklističke mreže osigurava se međusobnim povezivanjem biciklističkih prometnih površina u biciklističku mrežu i njihovom integracijom u cestovnu mrežu. (Članak 5 st.4) [4]

Prometni poprečni profil biciklističke prometnice čini zbroj širine bicikla (ŠB) i širine manevarskog prostora (MP) sa svake strane te minimalno iznosi za jednog biciklistu 1,00 metar, a za dva biciklista minimalno 2,00 metra. (Članak 11 st. 2) [4]

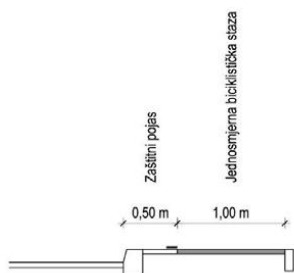
Slobodni poprečni profil biciklističke prometnice čini prometni poprečni profil uvećan za širinu zaštitnog pojasa (ZŠ) sa svake strane, te iznosi za jednog biciklistu minimalno 1,5 metara, a za dva biciklista 2,5 metara. (Slika 8.) (Članak 11 st.3) [4]



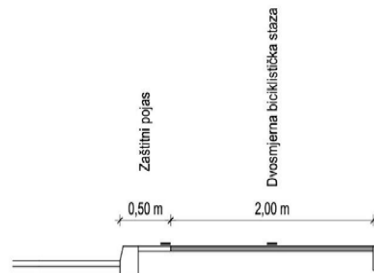
Slika 8. Slobodni i prometni profil za promet jednog i dva biciklista

Izvor: [4]

Jednosmjerna biciklistička staza izvodi se minimalne širine 1 m, a kada je dvosmjerna izvodi se minimalne širine 2 m (Članak 13 st.2) [4]



Slika 9. Dimenzije jednosmjerne biciklističke staze u naselju
Izvor: [4]



Slika 10. Dimenzije dvosmjerne biciklističke staze u naselju

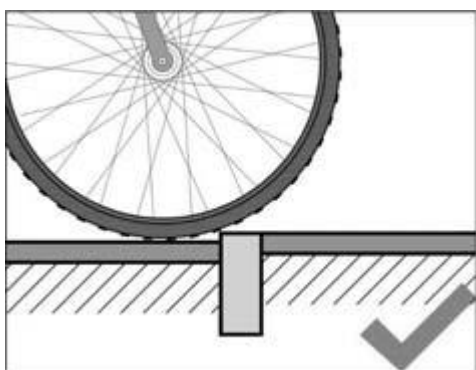
Izvor: [4]

Biciklistička staza se od zaštitnog pojasa, kada je isti u razini s biciklističkom stazom, može se odvojiti rubnjakom koji ne smije biti viši od razine biciklističke staze za 7 cm. (Članak 13 st.4) [4]

Biciklističke staze u naselju koje se od kolnika odvajaju visinski najmanje 12 cm moraju od ruba kolnika biti udaljene minimalno 0,50 m. Iznimno, u slučaju nedostatak prostora, umjesto minimalne udaljenosti, može se postaviti ograda. (Članak 13 st.5) [4]

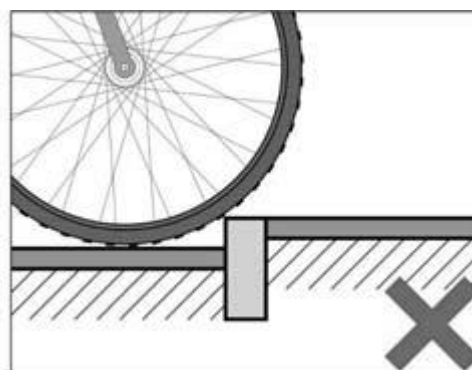
Prilaz biciklističke prometnice preko nadvišenih ili upuštenih dijelova cestovne prometne infrastrukture (npr. kolnika, ulaza za parkirališta i kolnik ulaza) u odnosu na biciklističku prometnicu izvodi se upuštanjem rubnika i/ili izgradnjom rampe. (Članak 38 st.1) [4]

Najveća dopuštena visina upuštenih rubnjaka ne smije prelaziti 3 cm. (Članak 38 st.2) [4]



Slika 11. Pravilno postavljanje rubnjaka na pravcu kretanja biciklista

Izvor: [4]



Slika 12. Nepravilno postavljanje rubnjaka na pravcu kretanja biciklista

Izvor: [4]

3 ANALIZA STANJA SIGURNOSTI BIKIKLISTIČKOG PROMETA

Na sigurnost u biciklističkom prometu utječe nekoliko čimbenika. Vozilo, odnosno bicikl u ovom slučaju jedna je od bitnih stavki za sigurnu vožnju. Stanje pneumatika i ispravnost kočnica samo su neke od polazišta za sigurno odvijanje prometa. Infrastruktura je također vrlo bitna i kao takva obrađena je u zasebnoj cjelini kasnije u ovom radu.

Na sigurnost također utječe i čovjek, odnosno njegove sposobnosti, navike, te odluke koje donosi prije i za vrijeme vožnje biciklom. Vožnja u alkoholiziranom stanju ili prebrza vožnja samo su neki od mogućih uzroka za nastanak prometne nesreće. Vožnja po noći i kada je vidljivost otežana, smije se odvijati samo uz propisno osvjetljenje, kako propisuje Zakon *Člankom 101., Stavak 2.*

Međutim, kao i mnogi drugi propisi, kada se misli o biciklističkom prometu, ovaj se zakon ne poštuje, čime je ugrožena sigurnost kako samih biciklista, tako i drugih sudionika u prometu. Zahvaljujući istraživanju koje je proveo Sindikat biciklista, može se vidjeti postotak biciklista koji su propisno, odnosno djelomično propisno i onih koji uopće nisu osvijetljeni pri prometovanju u uvjetima smanjene vidljivosti na području Grada Zagreba, što je prikazano *grafikonom 1.*



Grafikon 1 Postotna raspodjela večernje osvijetljenosti biciklista

Izvor: [23]

3.1 Vozači bicikala u prometu

Prema *Zakonu o sigurnosti prometa na cestama*, na mjestima gdje ne postoji biciklistička staza ili traka, vožnja biciklom treba se odvijati uz desni rub kolnika. Kako je promet motornih vozila u Gradu Zagrebu iznimno velik, te se na mnogim dionicama odvija i velikim brzinama, taj se zakon često ne poštuje. Na to utječe i loše stanje kolnika, pogotovo desni rub kolnika, na kojem se nerijetko nalaze oštećenja i slivničke rešetke koje na mnogim mjestima nisu u razini kolnika, a mogu biti i nepravilno postavljene, te time ugrožavaju vožnju biciklom (*Slika 13*).



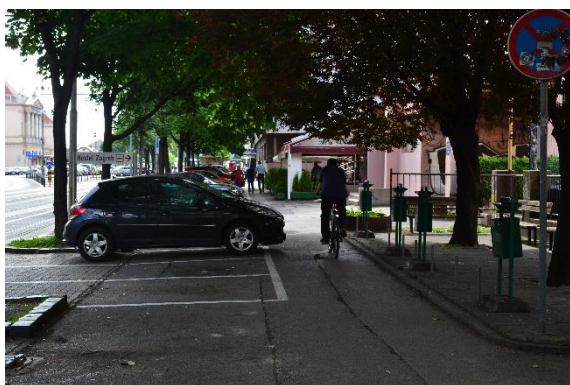
Slika 13. Nepravilno usmjerene rešetke na odvodnom šahtu u Ulici Dane Dugića

Vožnja u suprotnom smjeru, te ne silaženje s bicikala na mjestima gdje završava biciklistička prometnica također su neki od primjera kršenja prometnih propisa koji se mogu vidjeti na Zagrebačkim ulicama od strane biciklista. Zalaganjima udruga kao što je Sindikat biciklista, ali i raznim akcijama i represivnim mjerama od strane policije, tome se pokušava stati na kraj, što je vidljivo iz priopćenja Ministarstva unutarnjih poslova (u nastavku MUP): *"S obzirom na konstantno povećanje broja bicikala u prometu, kao i sve češće sudjelovanje biciklista u prometnim nesrećama, posebna pozornost će se posvetiti prekršajima koje čine vozači bicikala, a to su prekršaji vožnje po nogostupu, nekorištenje biciklističkih staza ili traka, kretanje u nedopuštenom smjeru, nekorištenja ispravnih i propisanih uređaja i opreme, nekorištenja svjetala u prometu tijekom noći ili u uvjetima smanjene vidljivosti i ostale zakonske odredbe. [7]"*

Zbog neadekvatne biciklističke infrastrukture, usprkos riziku od kažnjavanja većina biciklista i dalje odabire nogostup kao alternativu pri izostanku biciklističke staze, odnosno trake. Neki od njih izabiru vožnju nogostupom i u onim slučajevima kada biciklistička traka postoji, što je zamijećeno prilikom izrade ovog rada u Boškovićevoj ulici (tzv. Zeleni val).

Razlog tome je sigurnost biciklista, koja je ugrožena vožnjom po kolnicima, a doprinos tome daju nesavjesni vozači motornih vozila, koji često bicikliste na cesti doživljavaju kao smetnju, a ne kao ravnopravne sudionike u prometu. Naime vozači motornih vozila nerijetko pri pretjecanju biciklista, koji se kreću kolnikom, ne čine to na za bicikliste dovoljno siguran način, odnosno ne zaobilaze bicikliste prilikom manevra pretjecanja na dovoljnoj udaljenosti. Brzina kojom se izvodi manevar pretjecanja od strane motornih vozila također je često neprilagođena, pa osim prometnih nesreća, do kojih dolazi, češća je pojava straha koji se javlja kod biciklista za vrijeme izvođenja takvih manevara.

Iz ovih razloga postavlja se pitanje koliki je omjer biciklista koji će u nedostatku biciklističkih staza/traka i dalje radije odabrati vožnju nogostupom usprkos akcijama policije i riziku od kažnjavanja, pa je svrhu dobivanja tog podatka provedeno anketno istraživanje, o kojem će nešto detaljnije biti rečeno u nastavku ovog rada, no pokazalo se da više od polovice biciklista, kako pokazuje istraživanje, radije odabire vožnju nogostupom oduzimajući tako prostor pješacima, dok se manje od trećine pridržava zakona, vozeći se kolnikom.



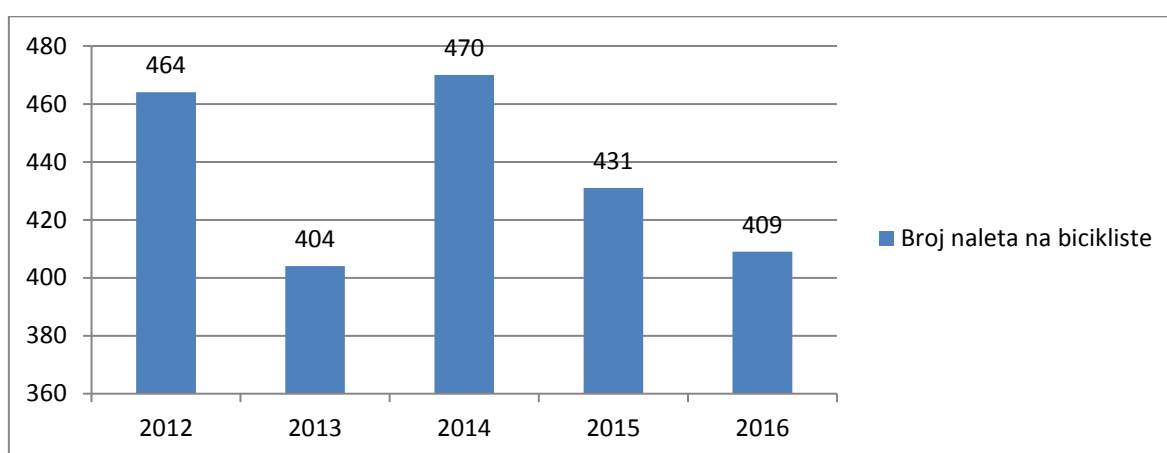
Slika 14 Vožnja biciklom na nogostupu, Ulica Kneza Branimira



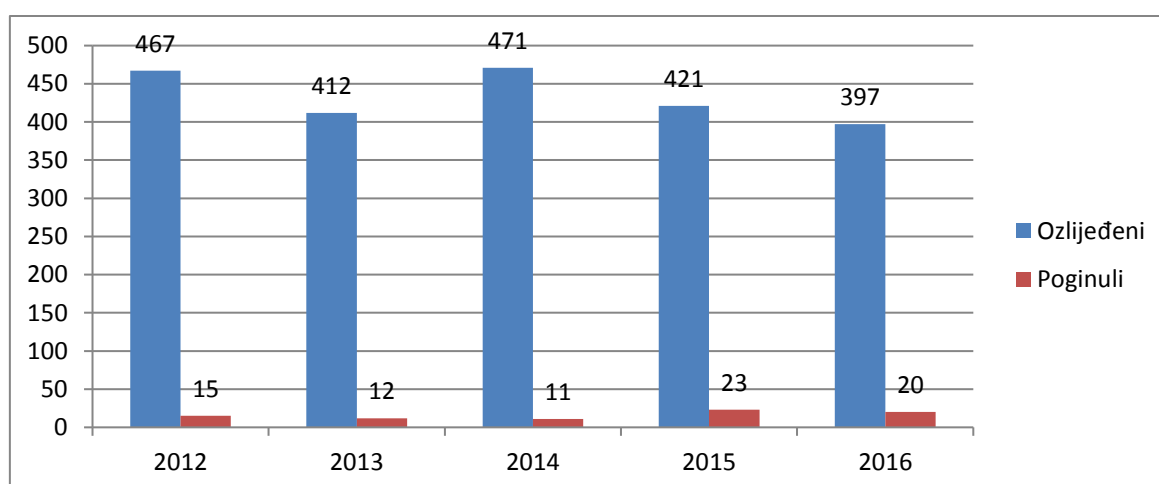
Slika 15. Biciklisti u prometu kroz podvožnjak u Miramarskoj ulici

3.2 Sudjelovanje biciklista u prometnim nesrećama

Kod prometnih nesreća u kojima stradavaju vozači bicikala, drugi sudionici u prometu imaju važnu ulogu, a pogotovo vozači motornih vozila. Naleti vozila na bicikle koji, prema podacima MUP-a, uzimaju na desetke života godišnje česti su primjeri stradavanja biciklista u prometu. Podaci za Republiku Hrvatsku pokazuju da su naleti na bicikliste u posljednje tri godine u opadanju, (*Grafikon 2.*). Broj ozlijeđenih također je u opadanju, međutim statistički podaci ne pokazuju da su sva kretanja pozitivna. Broj smrtno stradalih osoba u posljednje dvije godine se povećao (*Grafikon 3.*).

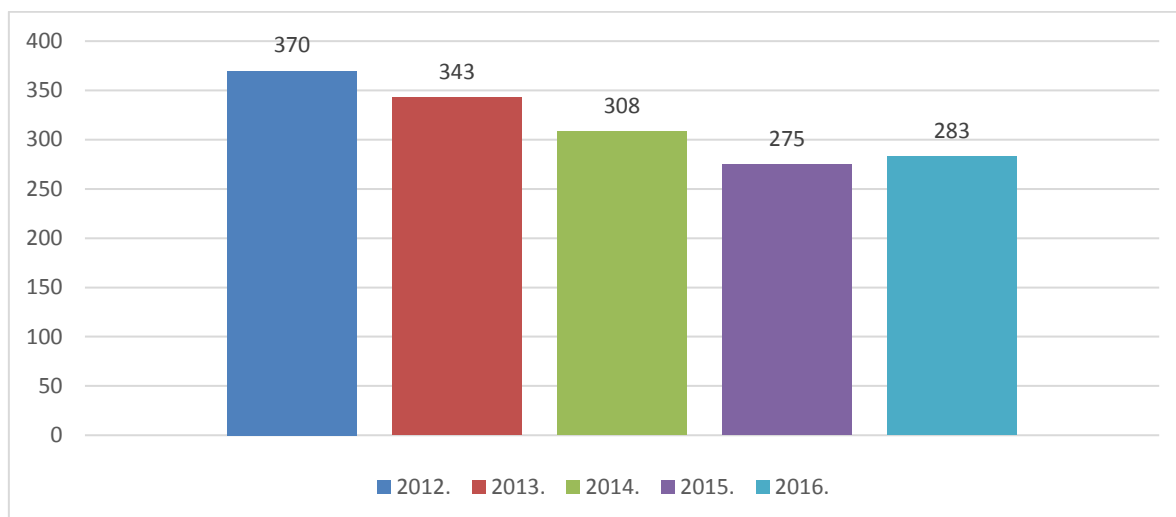


Grafikon 2. Broj naleta na bicikliste na području Republike Hrvatske za razdoblje od 2012. do 2016. Godine
Izvor: [17]



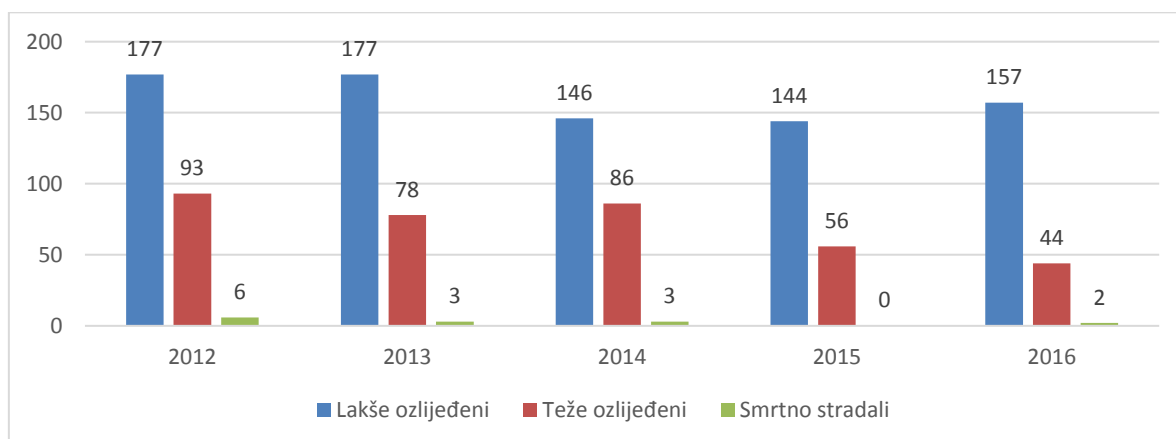
Grafikon 3. Broj poginulih i ozlijeđenih osoba prilikom naleta vozila na bicikl za razdoblje od 2012.- 2016. Godine
Izvor: [17]

U Gradu Zagrebu, čije područje je predmet ove analize, podaci su slični. Na upit o broju stradalih biciklista na području Grada Zagreba, od MUP-a su dostavljeni podaci o broju prometnih nesreća u kojima su sudjelovali biciklisti. *Grafikon 4* prikazuje da je taj broj prometnih nesreća u opadanju sve do 2016. godine, u kojoj se zamijećen lagani porast.



Grafikon 4. Broj prometnih nesreća u kojima su sudjelovali biciklisti na području Grada Zagreba za razdoblje od 2012. do 2016. godine

Analizirajući ozlijeđe i stradanja u istom promatranom razdoblju (*Grafikon 5*), broj teže ozlijeđenih osoba je u konstantnom padu, ali smanjenje broja smrtno stradalih osoba također je prekinuto u 2016. godini kao i broj lakše ozlijeđenih osoba, što se mora uzimati s rezervom jer u takvim slučajevima često nije potrebna intervencija policije.



Grafikon 5. Broj stradalih u nesrećama u kojima su sudjelovali biciklisti na području Grada Zagreba za razdoblje od 2012. do 2016. godine

4 ANALIZA BIKIKLISTIČKE INFRASTRUKTURE

U izvješću Gradske Uprave, pod nazivom *Izvješće o biciklističkom podsustavu unutar prometnog sustava Grada Zagreba* piše sljedeće: „Biciklistička infrastruktura sastoji se od biciklističkih staza, traka, cesta, propisane signalizacije (semafori, vertikalna i horizontalna prometna signalizacija), te parkirališta za bicikle. U Zagrebu se prije 15 godina započelo s parcijalnom izgradnjom biciklističkih staza/traka prilikom rekonstrukcije postojećih prometnica ili izgradnje novih, tako da danas duljina biciklističkih staza/traka na prometnoj mreži Grada Zagreba iznosi 250,88 km (2015. godina) dok duljina staza sportsko rekreativnog karaktera na zagrebačkoj Medvednici iznosi 138,34 km (2015. godina). Ukupna duljina biciklističkih staza/traka Grada Zagreba iznosi 389,22 km (2015. godina)“ [6]. Ovo izvješće iz 2016. godine predstavlja Zagreb kao grad koji raspolaže impresivnom biciklističkom infrastrukturom u koju se puno i smisleno ulagalo proteklih godina. Detaljnijom analizom utvrđeno je da ove brojke nisu dobivene na adekvatan način i ne prikazuju realnu duljinu, a niti cjelovitost biciklističkih prometnica na području grada. Umjesto izgradnje novih površina, u Gradu Zagrebu su na mnogim mjestima biciklističke prometnice izvedene na nogostupima, oduzimajući se tako prostor za odvijanje pješačkog prometa, prikazano na *slici 16*. Time se smanjila sigurnost pješaka i biciklista, jer ih se dovelo u neposredni kontakt prilikom prometovanja. Potrebe za odvijanjem biciklističkog prometa, posebno u ljetnim mjesecima za toplijeg vremena izrazito su velike, pa ovako izvedene biciklističke prometnice ne zadovoljavaju njihove potrebe. Ovim navedenih, postoji još mnogo nedostataka na biciklističkoj infrastrukturi, a ukazani su u ovom poglavlju.



Slika 16. Nedovoljna širina pješačko-biciklističkog prijelaza na Savskoj cesti

4.1 Biciklističke prometnice u Gradu Zagrebu

Veći dio biciklističkih prometnica u Gradu Zagrebu čine biciklističke staze. Pravilnik o biciklističkoj infrastrukturi nije bio na snazi prilikom izgradnje većine biciklističkih prometnica koje se danas nalaze u Zagrebu, što ne opravdava način na koje su one izvedene. Prilikom njihove izgradnje nije se vodilo računa o učinkovitosti i kvaliteti, a time i sama funkcionalnost mreže biciklističkih prometnica dolazi u pitanje. Primjerima nedovoljno upuštenog rubnjaka, (*Slika 17.*) i nepropisno postavljenih slivnih rešetki, (*Slika 18.*) na biciklističkim stazama, ali i nizom drugih nedostataka ugrožena je sigurnost prilikom vožnje biciklom.



Slika 17. Nepravilno postavljen rubnjak



*Slika 18. Nepropisno postavljene slivne rešetke na
Aveniji Dubrovnik*

U održavanje biciklističkih staza ne ulaže se dovoljno. Često se zanemaruju biciklističke prometnice iako su sastavni dio prometne infrastrukture, a oštećenja na asfaltu predstavljaju opasnost za vožnju biciklom. Jedan od primjera takvog zanemarivanja biciklističkih, ali i pješačkih prometnih površina je Most slobode, kod kojeg se pri rekonstrukciji i zamjeni asfalta u potpunosti zanemario nogostup i biciklističke staze (*Slika 19*).



Slika 19. Neodržavana biciklistička staza na Mostu slobode

4.1.1 Duljina biciklističkih prometnica

U svrhu izrade ovog rada, zatraženi su podaci dobiveni u diplomskom radu, na temu *Prostorna analiza stanja biciklističke infrastrukture u Gradu Zagrebu*, koju je 2016. godine proveo Igor Rajić. Ovime se dobio realniji uvid u duljinu biciklističkih prometnica u Gradu Zagrebu: *"U podacima Grada Zagreba duljina dvosmjernih biciklističkih staza je udvostručena da bi se stvorio veći privid pri ukupnoj duljini biciklističkih staza Grada Zagreba. Takav način definiranja ukupne duljine biciklističkih staza jednostavno nije adekvatan. Osnovna mjera duljine biciklističkih staza iznosi 168 km, dok broj dvosmjernih biciklističkih staza je 16 km. Ukoliko bi se taj podatak udvostručio došlo bi se do broja od 184 km biciklističkih staza, te ukoliko se dobiveni podaci usporede s podacima od Grada Zagreba od 252 km, dolazi se do nerazmjera od 84 km."*[3].

Zamjetna je razlika u kilometrima biciklističkih prometnica između ovih podataka i podataka Grada: *"Takvi podaci proizlaze iz nejasnog definiranja duljina biciklističkih staza u Gradu Zagrebu, te postavljanja primjerice Savskog nasipa u dužini od 40 km u kategoriju biciklističkih staza, mada kao takav nasip uopće nije biciklistička staza..."*[3]. Obilaskom nasipa, prilikom prikupljanja informacija za izradu rada nije uočen niti jedan vertikalni znak, a nema niti horizontalnih znakova koji bi upućivali na to da se radi o biciklističkoj stazi, pa se Savski nasip ne može promatrati kao biciklistička staza (Slika 20).

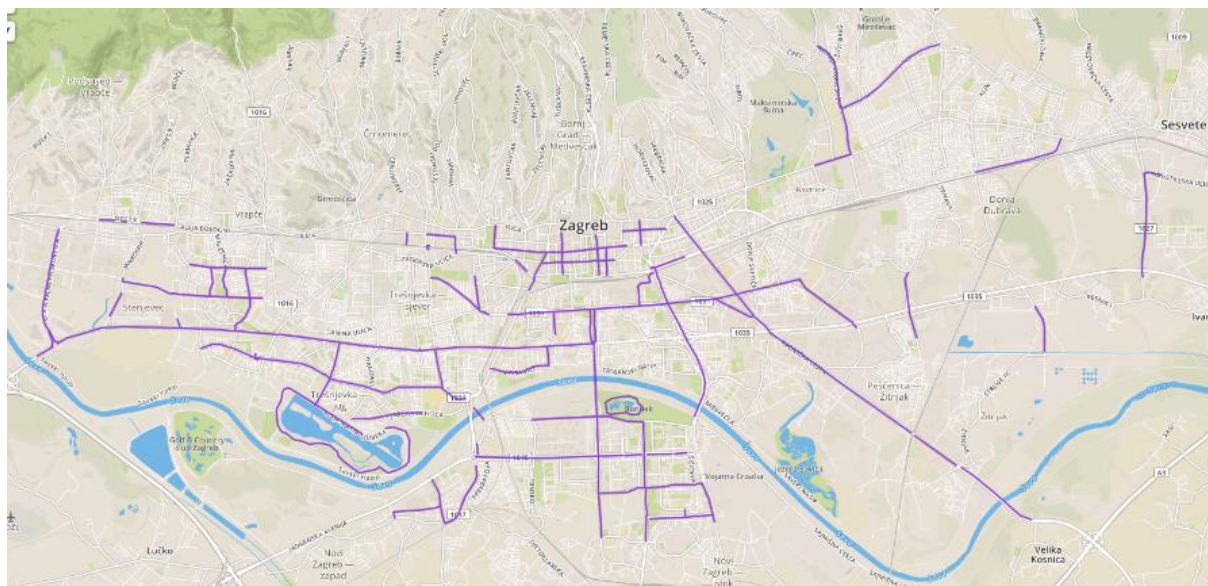


Slika 20. Pješačko biciklistička staza na Savskom nasipu

Izvor: [5]

4.1.2 Cjelovitost biciklističkih prometnica

Biciklistička infrastruktura na području Grada Zagreba nije cjelovita, što prikazuje *slika 21.*, međutim pravi problem predstavlja učestalost prekida na infrastrukturi na koje se nailazi prilikom prometovanja. Segmenti biciklističkih staza koji su izgrađeni ne čine smislenu cjelinu, pa se postavlja pitanje ima li Zagreb uopće smislenu biciklističku infrastrukturu ili samo velik broj biciklističkih staza, po kojima se može voziti, ali ne i stići na željenu lokaciju bez bezbrojnih silazaka i ponovnih sjedanja na bicikl.



Slika 21. Interaktivna karta biciklističkih prometnica

Izvor: [8]

Veličina ovog problema dobro je opisana sljedećom rečenicom: *"Na nekim dijelovima situacija je posebno zabrinjavajuća poput Horvaćanske ceste gdje je čak 1 km staza takav, odnosno riječ je o 33 linijska segmenta"* [3].

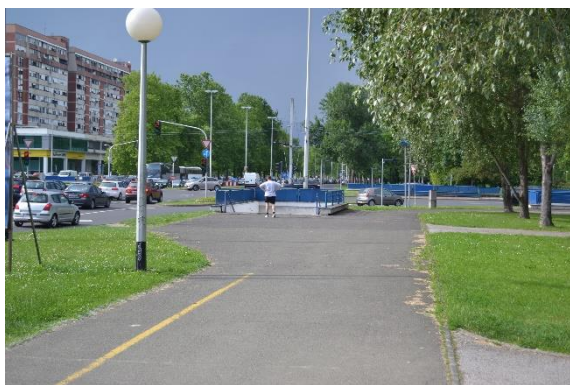
Vožnja biciklom po takvim stazama, koje su izgrađene kao velik broj nepovezanih segmenata, a da se pri tome ne čine prekršaji, predstavlja vrlo napornu radnju, na koju većina biciklista nije spremna, a samu vožnju ne čini ugodnom i atraktivnom za odlazak na posao, školu, fakultet, itd. Primjeri završetaka takvih segmenata, odnosno prekida na biciklističkim prometnicama prikazani su na slikama 22.-27..



Slika 22. Ulica Hrvatske Bratske Zajednice



Slika 23. Ulica Damira Tomljanovića



Slika 24. Ul. Savezne Republike Njemačke



Slika 25. Balotin prilaz



Slika 26. Ul. Josipa Marohnića



Slika 27. Ul. Grada Vukovara

4.1.3 Primjena Pravilnika o biciklističkoj infrastrukturi

Pravilnik o biciklističkoj infrastrukturi na snazi je već više od godinu dana, međutim u Zagrebu se i dalje biciklističke staze crtaju neplanski i necjelovito, usprkos *Članku 5. Pravilnika* u kojem piše sljedeće: *"Pri planiranju biciklističke infrastrukture potrebno je primjenjivati načela: sigurnosti, ekonomičnosti, cjelovitosti, izravnosti i atraktivnosti. Cjelovitost biciklističke mreže osigurava se međusobnim povezivanjem biciklističkih prometnih površina u biciklističku mrežu i njihovom integracijom u cestovnu mrežu"* [4].

Primjeri toga su Savska cesta, gdje obnovljena biciklistička staza završava svega nekoliko metara prije početka već postojeće staze (*Slika 28.*), Aveniji Većeslava Holjevca, koja također nema smisleni početak, što prikazuje *slika 29.*, odnosno Savski most. Na njemu se pri rekonstrukciji mosta vodilo računa o tome da se ostavi dovoljno prostora i jasno označi prostor za bicikliste, ali ne i o tome kako bi biciklisti trebali doći do mosta, odnosno ne postoji smisleni pristup biciklom niti s jedne strane mosta (*Slike 30. i 31.*).



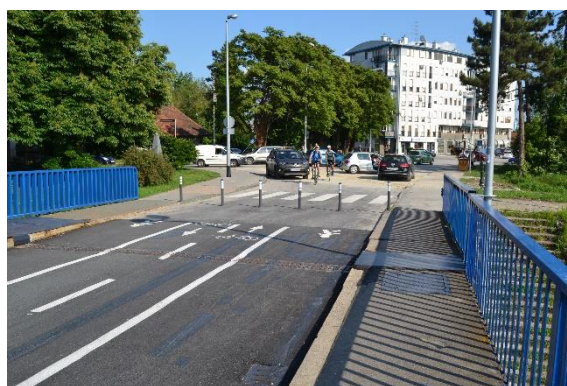
Slika 28. Savska cesta



Slika 29. Avenija Većeslava Holjevca



Slika 30. Savski most (sjeverni prilaz)



Slika 31. Savski most (južni prilaz)

Biciklističke prometnice u velikoj se većini grade neplanski, na nogostupima koji su primarno bili namijenjeni pješacima umjesto izgradnje novih prometnih površina. Takav pristup prilikom gradnje ima negativan utjecaj na bicikliste koji se njome služe, ali i za pješake.

U Gradu Zagrebu postoje situacije gdje su biciklističke staze izvedene tako da je pješacima onemogućeno slobodno kretanje. U Koturaškoj ulici zbog iscrtane biciklističke staze pješacima je oduzet prostor, te pri tome nije ostavljeno 1,6 metara, ali niti minimalna širina od jednog metra, pa mimoilaženje pješaka koji se kreću u suprotnim smjerovima, odnosno kretanje osoba s invaliditetom ili roditelja s dječjim kolicima bez stupanja na biciklističku stazu nije moguće, što je prikazano na slikama 32. i 33..



Slika 32. Koturaška ulica (primjer 1)



Slika 33. Koturaška ulica (primjer 2)

4.2 Biciklistička signalizacija

Prometna signalizacija služi za sigurnije odvijanje prometa, a njome se sudionici prometa, pa tako i biciklisti obavještavaju i upozoravaju na stanje u prometu. Prema Članku 42., Pravilnik propisuje sljedeće: *Prometni znakovi signalizacija i oprema na biciklističkim površinama projektira se i izvodi u skladu s važećim propisima kojima je propisana vrsta, boja, dimenzije i postavljanje prometnih znakova, signalizacije i opreme na cestama i ovim Pravilnikom. Prometna signalizacija postavlja se na način da bude jednoznačna, razumljiva, pruža točne informacije o opasnostima, zabranama, ograničenjima, obvezama, kao i ostale informacije i obavijesti potrebne biciklistima [4].* Ona se dijeli na horizontalnu, vertikalnu i svjetlosnu signalizaciju.

4.2.1 Horizontalna (tlocrtna) signalizacija

U tlocrtnu signalizaciju pripadaju oznake na kolniku. One omogućuju lakše odvijanje prometa, a nedostatak im je što nisu vidljive za snježnih oborina i što ih treba često obnavljati zbog brzog trošenja [21]. Suprotno ovome, u održavanje tlocrtne, odnosno horizontalne signalizacije Grad Zagreb ne ulaže dovoljno napora niti sredstava. Oznake na biciklističkim stazama se ne obnavljaju, pa je stanje u kojima se one nalaze često vrlo loše (Slika 34.).



Slika 34. Neodržavana biciklistička staza na Aveniji Dubrovnik

4.2.2 Vertikalna (uspravna) signalizacija

U uspravnu se signalizaciju ubrajaju: znakovi opasnosti, znakovi izričitih naredaba, znakovi obavijesti, dopunske ploče, ostali znakovi i oznake [21]. Ukoliko se biciklistička staza nalazi neposredno pored pješačkog nogostupa potrebno ih je odvojiti razdjelnom crtom i označiti vertikalnom signalizacijom [1]. Biciklističke staze se označavaju znakom B46, prikazano na *slici* 35.



Slika 35. Znak B46 - Biciklistička staza

4.2.3 Svjetlosna signalizacija

U svjetlosnu signalizaciju ubrajaju se svjetlosni prometni znakovi i svjetlosne oznake [21]. Na raskrižjima gdje je odvijanje prometa regulirano pomoću svjetlosne signalizacije biciklistički i pješački promet treba uskladiti tako da koriste iste faze. Oni mogu koristiti zajedničke lanterne, odnosno signalne znakove na svjetlosnom signalu, a za biciklistički promet može se postaviti zasebni svjetlosni uređaj [1]. Primjer takvog zasebnog svjetlosnog uređaja prikazan je na *slici* 36.



Slika 36. Svjetlosni signalni uređaj

4.3 Parkirališta za bicikle, sustav javnih bicikala i oprema

Parkirališta za bicikle izvode se kao držači, te kao uređaji za naslanjanje bicikala. Držači mogu biti za postavljanje prednjih kotača u držač, a mogu biti izvedeni za okomito, koso ili vodoravno postavljanje bicikala [18]. U Gradu Zagrebu sve se češće izvode držači u obliku klamerica, a sve manje u spiralnom obliku.

Kod tzv. *spiral*a postoji problem prilikom vezanja bicikala, odnosno bicikle je moguće vezati samo prednjim kotačem za spiral, što je vrlo nesigurno i lakše dolazi do krađa, a može doći i do oštećivanja žica ili disk kočnica prilikom oslanjanja na spiralni stalak. Parking u obliku klamerica (Slika 37) omogućuje vezanje bicikla za ramu, što jamči veću sigurnost. Zalaganjima Sindikata biciklista, Grad Zagreb je počeo s postavljanjem parkirališta za bicikle u obliku klamerica diljem grada, te danas nije rijetka pojava naići na takav sustav parkiranja.

Biciklistička infrastruktura uključuje i kanalice na stepenicama. Transport bicikala po stepenicama predstavlja vrlo napornu radnju, pa kao rješenje ovom problemu na nekoliko lokacija u Gradu Zagrebu na stepenicama su postavljene kanalice radi lakšeg transporta, što je prikazano na slici 38.

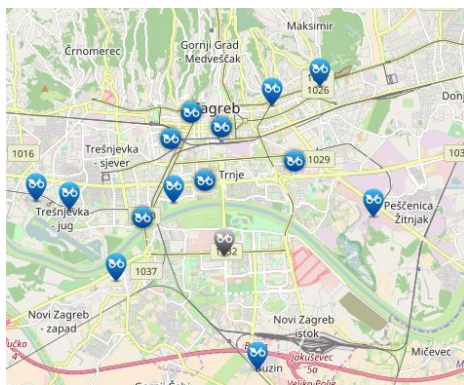


Slika 37. Parking za bicikle u obliku klamerica (Savski nasip)



Slika 38. Kanalice na stepenicama na Mostu mladosti

U svibnju 2013. godine u Zagrebu je javnosti predstavljen sustav javnih bicikala pod nazivom „Nextbike“. Korisnicima je bilo na raspolaganju ukupno 50 bicikala na šest različitih lokacija u centru grada. U prvih šest mjeseci, projekt „Nextbike“ se pokazao kao odlična nadopuna javnog gradskog prijevoza [18]. S vremenom se broj lokacija povećavao, te se danas javni bicikli mogu unajmiti na mnogim lokacijama na širem gradskom području (*Slika 39.*), a jedna od takvih lokacija, koja se nalazi na zagrebačkom Glavnom kolodvoru (*Slika 40.*).



Slika 39. Lokacije s javnim biciklima u Gradu Zagrebu Izvor: [19]

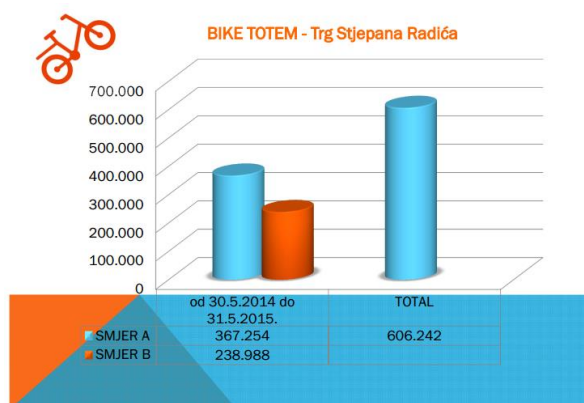


Slika 40. Javni bicikli kod Glavnog kolodvora Izvor: [20]

5 PRIKUPLJANJE I OBRADA PODATAKA O BIKIKLISTIČKOM PROMETU

Iz prethodnog poglavlja, u kojem je obavljena analiza biciklističke infrastrukture, postavlja se pitanje koliko biciklista Grad Zagreb ima, odnosno opravdava li broj vozača bicikala, koji koriste biciklističku infrastrukturu, potrebna ulaganja u nju i njezinu daljnju izgradnju. Kako za razliku od motornih vozila, koja su obavezna svake godine obavljati registraciju, za bicikl registracija nije obavezna, te ukupan broj bicikala na području Grada Zagreba nije moguće odrediti na taj način, pa se oni dobivaju brojanjem na specifičnim lokacijama.

Primjer takvog brojača, koji se vrši brojanje biciklista, je *Bike totem* (Grafikon 6) postavljen na Trgu Stjepana Radića koji svakodnevno bilježi broj biciklista koji prolaze tom lokacijom. Pomoću ovakvih brojača obavlja se praćenje kretanja broja biciklista kroz dane, mjesece ili godine.

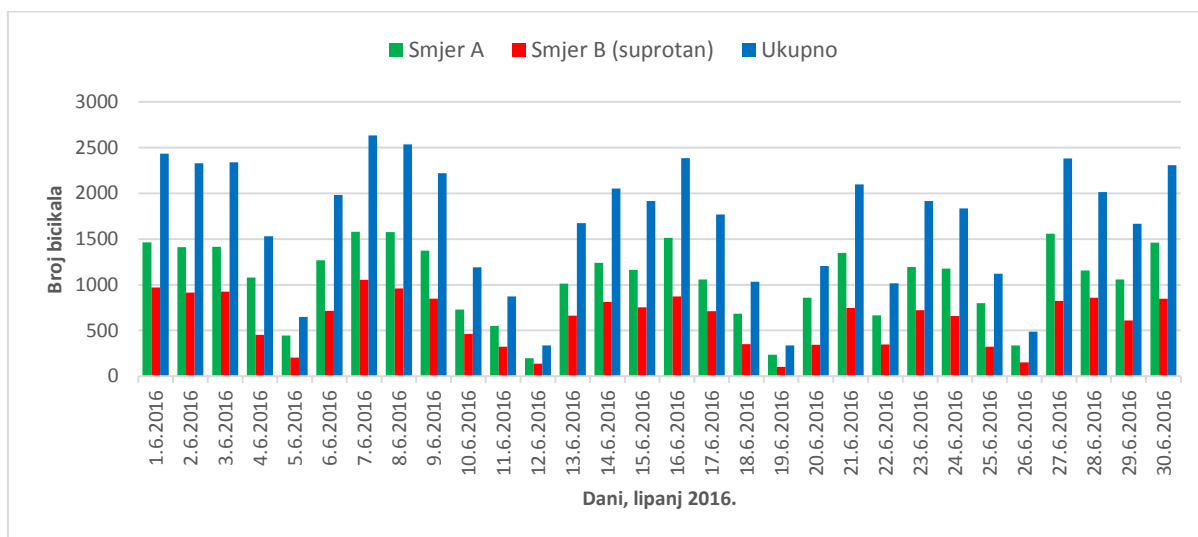


Grafikon 6. Broj biciklista zabilježen na Bike totemu u razdoblju od 30.5.2014 do 31.5.2015. godine

Izvor: [15]

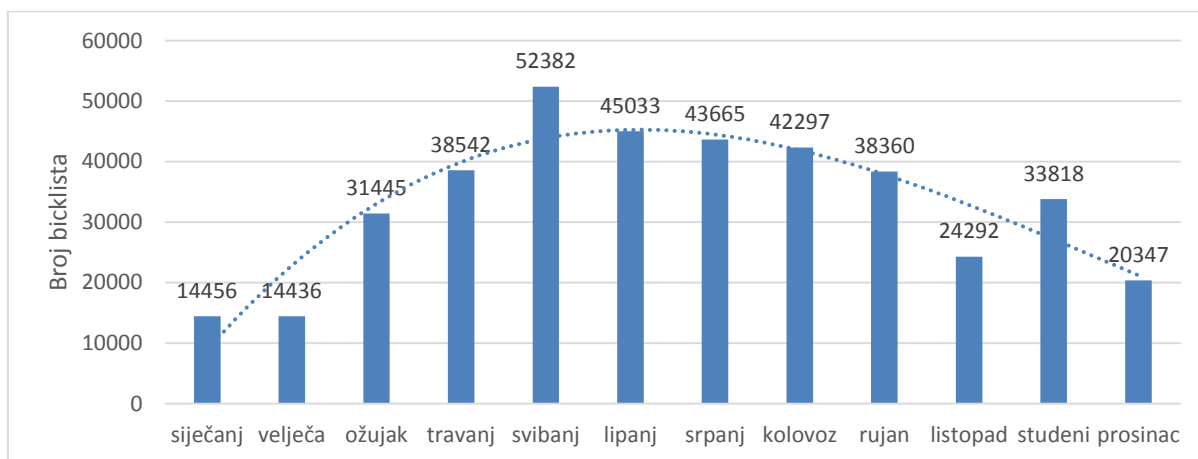
Podaci dobiveni od Grada Zagreba, prikazuju kretanje broja biciklista za lipanj 2015. godine, *grafikon 7* koji bilježi znatno veći broj vozača koji prometuju tom lokacijom za radnih dana. Tako nedjeljom, ali i subotom broj biciklista višestruko opada, pa je zaključak da vozači koji koriste bicikl, a koji prometuju ovom lokacijom koriste bicikl kao prijevozno sredstvo, a ne sredstvo za rekreaciju, vozeći se njime na posao, školu, fakultet, itd.

Zapaženo je da se gotovo 40 % biciklista zabilježenih na brojaču kreće u suprotnom smjeru. *Grafikon 8.* prikazuje razliku u količini biciklističkog prometa za ljetnih i zimskih mjeseci, odnosno uočljiv je utjecaj mjeseci s više kišnih dana na kretanje broja biciklista u odnosu na toplije mjesece s manje padalina.



Grafikon 7. Broj biciklista zabilježenih na Bike totemu u lipnju 2016.

Izvor: [15]



Grafikon 8. Broj biciklista zabilježenih na Bike totemu u 2015. Godini

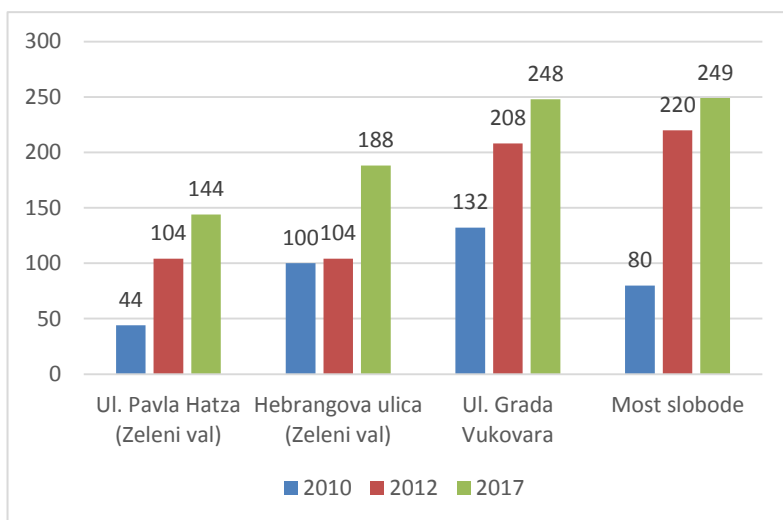
Izvor: [15]

5.1 Brojanje biciklističkog prometa

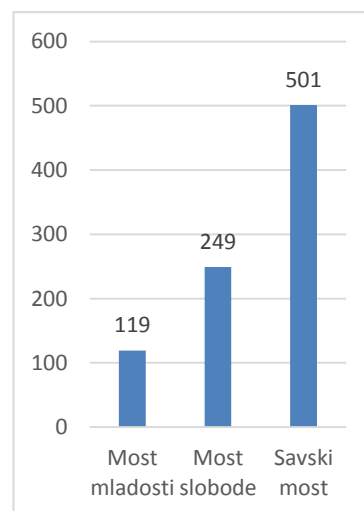
U svrhu izrade ovog rada obavljeno je brojanje biciklističkog prometa. Brojanja biciklista provedeno je tijekom svibnja 2017. godine na određenim lokacijama u poslijepodnevnom vršnom satu od 15:30 do 16:30 sati.

Obrađeni rezultati brojanja uspoređeni su s rezultatima brojanja iz 2010. i 2012. godine [2]. Oni su prikazani na *grafikonu 9.*, kako bi se dobio lakši uvid u povećanje broja biciklista na glavnim biciklističkim koridorima Grada Zagreba. Biciklistički promet prema Novom Zagrebu, ali i u suprotnom smjeru, mjereno na tri zagrebačka mosta s najvećim biciklističkim prometom, a prikazan je na *grafikonu 10.*

Ovim istraživanjem i usporedbom s brojanjima biciklističkog prometa od prije nekoliko godina, zabilježen je kontinuirani trend povećanja broja biciklista na svim lokacijama na kojima se vršilo brojanje. Ovime je stvoren argument da postoji potreba za daljnjim poboljšanjem biciklističke infrastrukture.



Grafikon 9. Usporedba kretanja broja biciklista na specifičnim lokacijama u popodnevnom vršnim satima

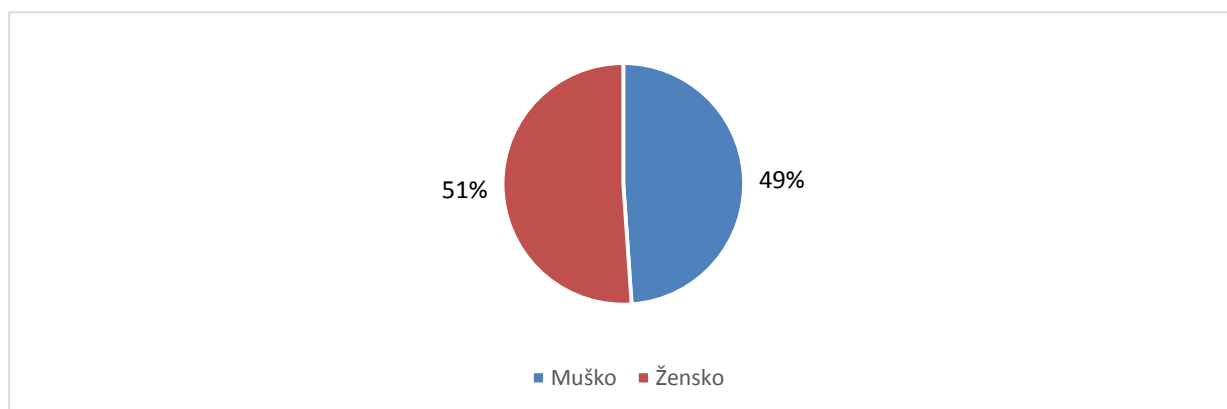


Grafikon 10. Broj biciklista na mostovima u Gradu Zagrebu u popodnevnom vršnim satima, 2017.

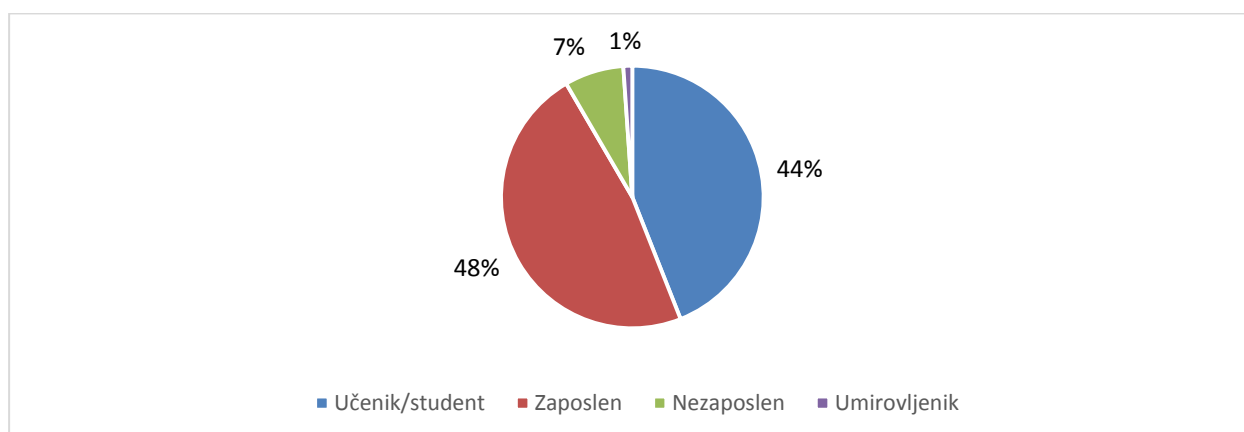
5.2 Anketno istraživanje

Za potrebe ovog rada obavljeno je anketno istraživanje o stanju biciklističke infrastrukture, te navikama i ponašanju biciklista prilikom sudjelovanja u prometu. Ispitanici su bili stanovnici Grada Zagreba koji koriste bicikl kao prijevozno sredstvo ili sredstvo za rekreaciju, a u anketiranju je sudjelovalo njih 450.

Grafikon 11 prikazuje da je u istraživanju sudjelovao podjednak broj pripadnika oba spola od ukupnog broja ispitanika, a postotni omjeri koje prikazuje *grafikon 12*, to da je najveći broj učenika, studenata i zaposlenih, od ukupnog broja onih koji su se odlučili za sudjelovanje u ovom anketnom istraživanju.



Grafikon 11. Postotni omjer spola ispitanika koji su sudjelovali u anketi



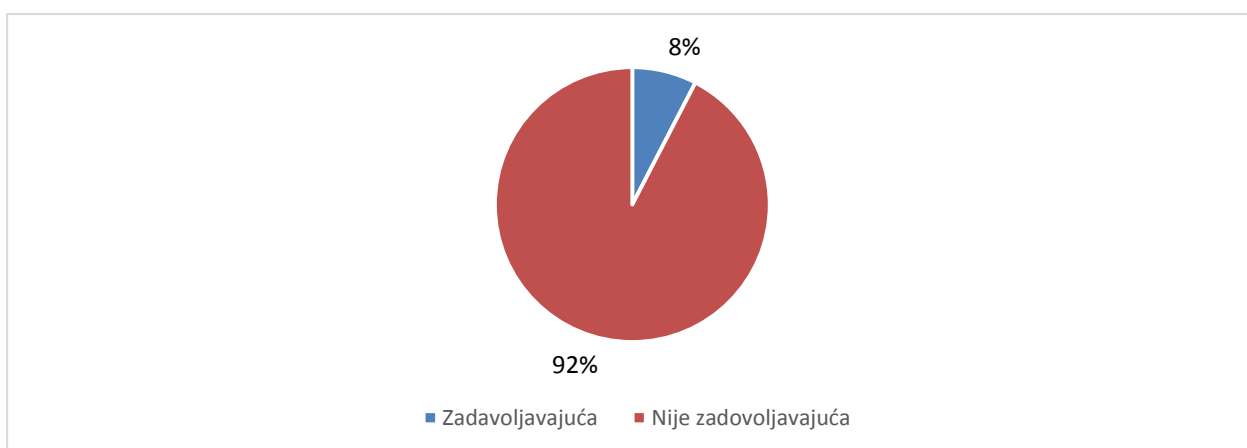
Grafikon 12. Postotni omjer zanimanja ispitanika

Zakona o sigurnosti prometa na cestama Člankom 112. propisuje je da su vozači bicikala dužni kretati se što bliže desnom rubu kolnika ukoliko ne postoji biciklistička staza ili traka, međutim samo se trećina ispitanika izjasnila da poštuje zakon, što je prikazano *grafikonom 13*, dok više od polovice njih odabire nogostup za vožnju biciklom.



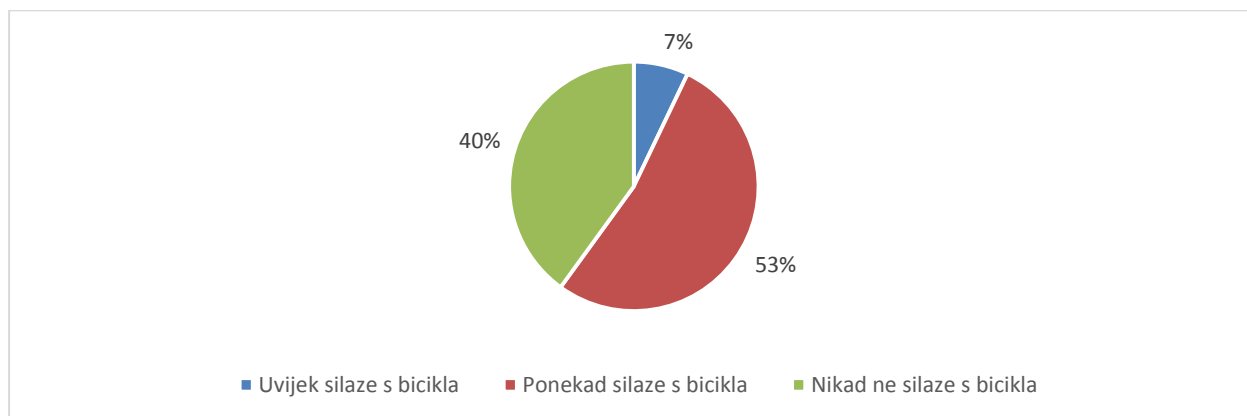
Grafikon 13. Postotni omjer ispitanika prema prostoru koji odabiru za vožnju biciklom u nedostatku biciklističke infrastrukture

Stanje u kojem se nalazi biciklistička infrastruktura na području Grada Zagreba, već je analizirano u četvrtom poglavlju i zahtjeva što bržu reakciju nadležnih institucija. To primjećuju i sami vozači bicikala, pa se njih preko devedeset posto izjasnilo da ne smatra zadovoljavajućom biciklističku infrastrukturu na području grada (*Grafikon 14.*).



Grafikon 14. Postotni omjer ispitanika na izjašnjavanje o pitanju smatraju li da je biciklistička infrastruktura u Gradu Zagrebu zadovoljavajuća

Unatoč tome, poštujući zakon ona se mora koristiti za vožnju biciklima, međutim njena funkcionalnost, uz potpuno poštivanje zakonskih odredbi, je vrlo upitna. Prekidi na biciklističkim prometnicama vrlo su česti, te velika većina biciklista nije spremna na prekidanje vožnje i silazak s bicikla prilikom svakog takvog prekida (*Grafikon 15.*).



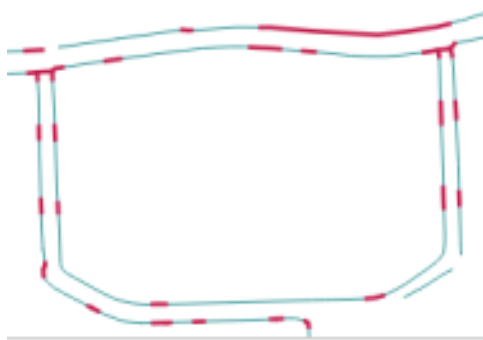
Grafikon 15. Postotni omjer ispitanika pri izjašnjavanju na pitanje o silasku s bicikla prilikom prekida biciklističke staze

5.3 Funkcionalnost biciklističkih prometnica

U provedenom anketnom istraživanju pokazalo se da samo sedam posto ispitanika poštuje završetke biciklističkih staza (*Grafikon 15.*), silazeći pri tome s bicikla, dok se većina ispitanika izjasnila da *uvijek*, odnosno *ponekad* ne poštuju završetke istih. Silazak s bicikla, kao i pješaćenje do nastavka biciklističke staze, manjom brzinom od one kojom bi se prometovalo na biciklu, utječu kako na vrijeme putovanja, tako i na prosječnu brzinu kojom se prometuje.

U ovom dijelu istraživačkog rada prikazano je koliko se vremena izgubi na silaženje i ponovo sjedanje na bicikl, te na pješaćenja između nepovezanih segmenata biciklističkih staza. To je prikazano razlikama u prosječnoj brzini i vremenu putovanja koje biciklist postiže kada ne poštuje prekide na biciklističkim prometnicama, naspram onih koje ostvaruje pridržavajući se zakona.

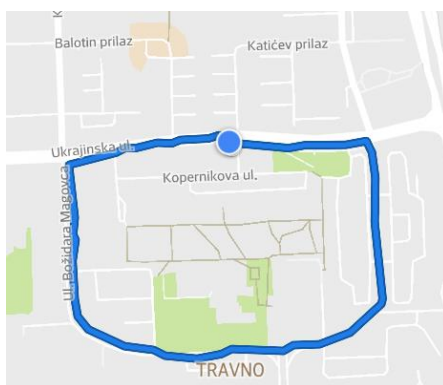
Za primjer se uzela Ulica Božidara Magovca u naselju Travno, koja ima iscrtane biciklističke staze u oba smjera, iako one nisu cjelovite (*Slika 41.*), već na svakom pješačkom prijelazu dolazi do njihovog prekida. Iako se vožnjom biciklističkom stazom nailazi na osam pješačkih prijelaza, niti na jednom od njih se ne nalazi semafor, pa su time rezultati mjerenja relevantniji za usporedbu, odnosno gubitak vremena čekajući na zeleno svjetlo ne postoji.



Slika 41. Prekidi biciklističkih staza u Ulici Božidara Magovca

Izvor: [3]

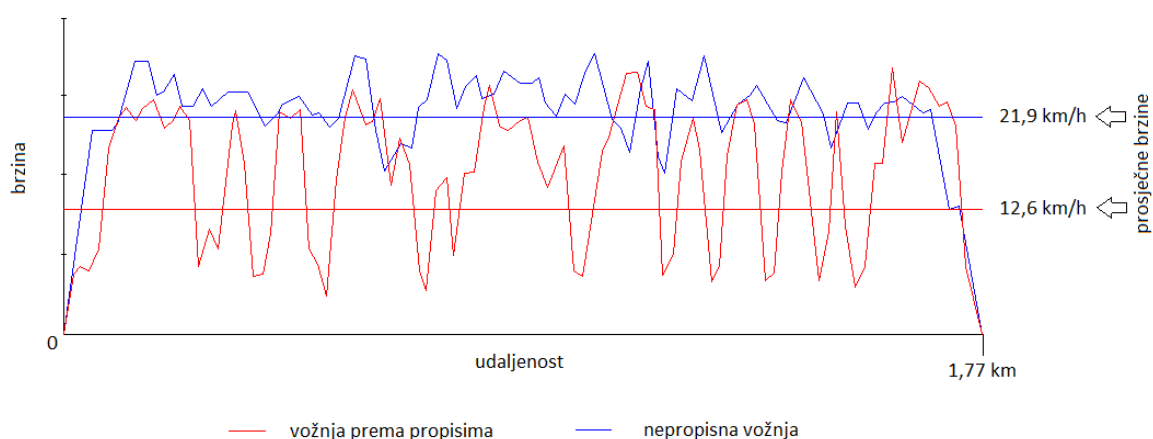
Mjerenje se vršilo pomoću aplikacije *Strava running and cycling* [22], a obavilo se višestrukim obilaskom biciklističke staze, vozeći u istom smjeru (*Slika 42.*). Prelazila se udaljenost od 1,77 kilometara, a maksimalna brzina koja je postizana prilikom mjerenja bila je 30 km/h. Za usporedbu su se uzela izmjerena vremena i prosječne brzine prilikom *propisne i nepropisne* vožnje biciklom.



Slika 42. Prikaz rute na kojoj se provodilo mjerenje

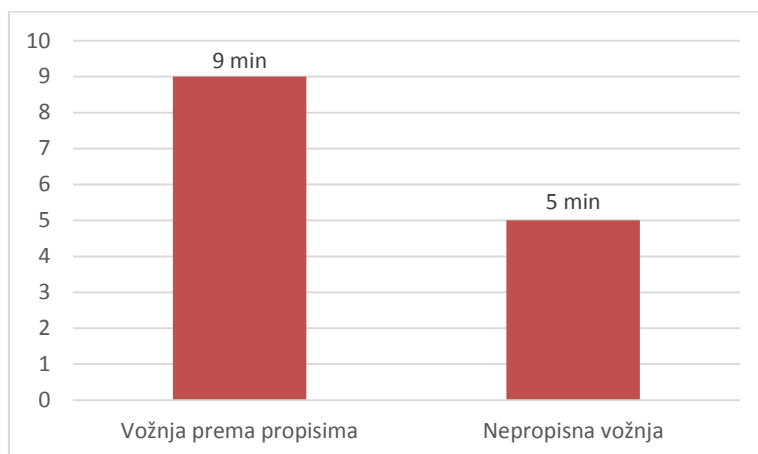
Prilikom *nepropisne vožnje*, u ovom istraživanju jedini prekršaji do kojih je dolazilo prilikom istraživanja su ne poštivanje prekida na biciklističkoj stazi, odnosno ne silaženje s bicikla prilikom prelaska preko pješačkih prijelaza, na kojima na ovoj dionici nije iscrtana staza. Kod *propisne vožnje* strogo se poštivao zakon, odnosno vožnja biciklom je obavljena tako da se vršio silazak s bicikla prilikom svakog prekida biciklističke staze, te pješačilo gurajući bicikl do nastavka staze i ponovne vožnje biciklom.

Grafikon 16. grafički prikazuje promjene u brzini putovanja biciklom prilikom obavljanja mjerenja, te prosječne brzine. Plava linija se odnosi na *nepropisnu vožnju* kod koje su u dijagramu vidljive manje oscilacije, prikaz promjene brzine putovanja *prema propisima* (crvena linija) ima mnogo veće promjene, a prosječna brzina vožnje se zamjetno smanjila.



Grafikon 16. Kretanja brzina putovanja tijekom mjerenja

Poštujući propise, vrijeme trajanja vožnje raste za gotovo dvostruki iznos, prikazano u *grafikonu 17.*, tako da način na koji se prometuje Zagrebačkim biciklističkim prometnicama ne utječe samo na brzinu. Prisutna je i velika vremenska razlika koja nastaje i ovisi o načinu na koji se prometuje, a postavlja se pitanje koliko je ovakva infrastruktura funkcionalna ukoliko se poštuju propisi.



Grafikon 17. Trajanje putovanja u minutama

6 PRIJEDLOG MJERA ZA POBOLJŠANJE BIKIKLISTIČKOG PROMETA U GRADU ZAGREBU

Usprkos brojnim nedostacima u odvijanju biciklističkoga prometa u Gradu Zagrebu, treba spomenuti i pozitivne promjene do kojih je došlo u proteklih nekoliko godina. Uz kontinuirani porasta broja biciklista na prometnicama Grada Zagreba tijekom zadnjih godina, uočen je napredak na pojedinim infrastrukturnim rješenjima, edukaciji vozača bicikala, te stvaranju planskih dokumenta koji se planiraju realizirati u skorijoj budućnost. Za očekivati je da će pozitivni pomaci doprinijeti daljnjem unaprjeđenju biciklističke infrastrukture i biciklističkoga prometa općenito.

6.1 Ostvareni napredak

Biciklistička staza izgrađena između Velike Gorice i Buzina jedan je od pozitivnih primjera kod izgradnje biciklističke infrastrukture. Tu se gotovo u potpunosti biciklistička staza projektirala prema Pravilniku o biciklističkoj infrastrukturi, pa je osim nelogičnog završetka na koji se nailazi dolaskom do kraja staze, ona izgrađena u punom poprečnom profilu i ne postoje prekidi na kojima bi se trebalo silaziti s bicikla, te je vožnja tom dionicom izrazito ugodna (*Slika 43.*).

U Gajevoj ulici po prvi puta je u Zagrebu uvedena *Zona 30* i kolne oznake kojima je jasno označeno da vozači bicikala također imaju pravo koristiti kolnik kao prostor za kretanje. Osim toga ostavljen je i prostor ispred semafora namijenjen za njih, kako bi se naznačilo da motorna vozila ovdje nemaju prednost. Time se nije oduzeo pješacima za njih namijenjen prostor, već se vozače bicikala potaklo da koriste kolnik za prometovanje, a vozače motornih vozila na oprezniju vožnju i veću toleranciju prema biciklistima kao sudionicima u prometu. U Gajevoj ulici takvo vođenje biciklističkog prometa, zbog količine motornog prometa i potrebe za prestrojavanjem prilikom vožnje, nije idealno rješenje, ali je pokazatelj da je i ovakvo vođenje prometa u Gradu Zagrebu moguće i da nije oduzimanje prostora pješacima jedino rješenje za vođenje biciklističkog prometa (*Slika 44.*).



Slika 43. Biciklistička staza Velika Gorica-Buzin

Izvor: [10]



Slika 44. Sadašnji izgled Gajeve ulice

Izvor: [9]

6.2 Budući napredak

Prilikom donošenja budućih mjera za poboljšanje biciklističkog sustava u Gradu Zagrebu, potrebno je primjenjivati, odnosno napraviti izmjene na postojećoj biciklističkoj infrastrukturi u skladu s *Pravilnikom o biciklističkoj infrastrukturi*.

Na mjestima gdje je promet motornih vozila ili pješački promet prevelik da bi se dijelio prostor s biciklistima, nužno je naći alternativna rješenja za vođenje biciklističkog prometa. Tu do izražaja dolazi biciklistički promet u samome centru grada gdje je zbog nedostatka prostora nemoguće graditi novu biciklističku infrastrukturu, a da se pritom ne oduzme prostor za pješake ili motorna vozila (*Slika 45.*). Također zbog količine prometa koji se odvija u samome centru, na mnogim dionicama nije preporučljivo vođenje biciklističkih prometnica na kolnicima zajedno s ostalim vozilima. Jedno od rješenja nalazi se u ukidanju uličnih parkirališnih mjesta umjesto kojih bi se dobio prostor za izgradnju biciklističkih prometnica, a parkiranje automobila obavljalo u podzemnim garažama.



Slika 45. Nedostatak prostora u centru grada

6.2.1 Infrastrukturni projekti

Kao jednu od mjera, ali i većih investicija za poboljšanje biciklističkog prometa u Gradu Zagrebu, a i okolice treba navesti kapitalni projekt – Greenway. U izvješću gradonačelnika piše: "Projektom se planira izgraditi biciklistička prometnica GREENWAY koja prati tok rijeke Save od granice sa Slovenijom do Lijevoog Dubrovčaka ukupne duljine 121,6 km s dodatnom opremom koja uključuje: rasvjetu, punjače za e-bicikle (pedelece), odmorišta, parkirališta, info oznake, brojače prometa. Planira se i uređenje prilaza mostovima kao i uređenje prilaza i spojeva na postojeću biciklističku i cestovnu infrastrukturu. Projekt pripada u projekte održive urbane i regionalne mobilnosti, kojim se promiče održivi promet, podiže sigurnost prometa te osigurava bolja povezanost biciklističkih prometnica na području Grada Zagreba i Zagrebačke županije" [6], a nalazi se i grafički prikaz budućeg projekta (Slika 46).



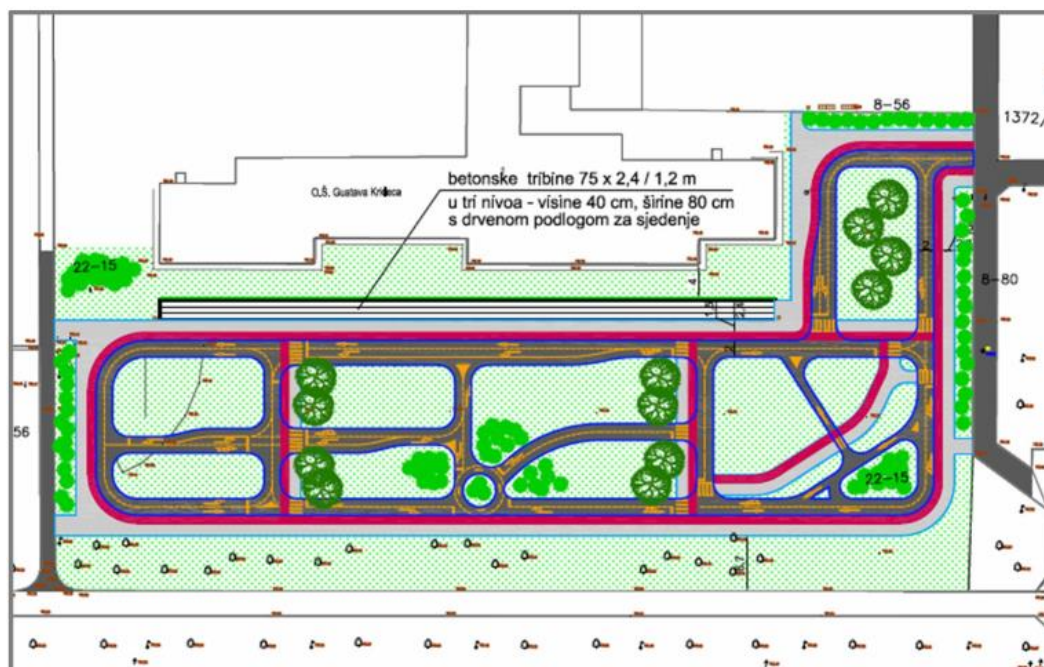
Slika 46. Grafički prikaz planiranog projekta Greenway

Izvor: [6]

Kao važnije investicije, što se tiče biciklističkog prometa u Zagrebu, a koje također treba spomenuti su Biciklistička magistrala Zagreb istok, nužna za povezivanje centra grada s Dugim Selom, te povezivanje Zaprešića sa Zagrebom. Izgradnja biciklističkog mosta preko Save, također je vrlo potrebna, što ukazuju podaci o broju biciklista koji prometuju na sada postojećim gradskim mostovima (Grafikon 10.).

6.2.2 Edukacija biciklista

Osim edukacije u osnovnim školama od strane policije, u tijeku je izgradnja edukativnog prometnog poligona u naselju Travno (Slika 47.), koji će služiti u svrhu edukacije djece i mladih: *"S ciljem povećanja sigurnosti u prometu djece i mladih dogovoreno je tijekom studenog 2014. godine da se ide u izgradnju edukativnog poligona koji će služiti za edukaciju i vježbanje prometnih situacija djece i mladih."* [6], te se time, osim na infrastrukturnim projektima, sustavno radi i na obrazovanju mladih u svrhu poboljšanja prometne kulture, kako bi grad postao sigurniji i ugodniji za vožnju biciklom.



Slika 47. Edukativni biciklistički poligon u naselju Travno, Zagreb
Izvor: [6]

7 ZAKLJUČAK

Bicikl ima sve veću ulogu, ne samo kao rekreativno, već kao i prijevozno sredstvo. Porast broja biciklista ukazuje na potrebna konstantna ulaganja u biciklistički promet, što također vrijedi i za Grad Zagreb.

Implementacija biciklističkog sustava u gradski prometni sustav nužna je kako po pitanju infrastrukture, tako i po pitanju veće sigurnosti koju očekuju vozači bicikala pri prometovanju biciklom kao prijevoznim sredstvom. To se može postići jedino prestankom favoriziranja prometa osobnim motornim vozilima, kao i ostvarivanje uloge vozača bicikala kao ravnopravnih sudionika u prometu. Uvođenje zona s ograničenom brzinom na 30 km/h, odnosno *Zona 30*, kao i kolne oznake koje napominju da je biciklistima mjesto na kolniku, te edukacija vozača, dobri su koraci prema ravnopravijem odnosu svih sudionika u prometu.

Poražavajući rezultati ankete, koji govore da velika većina ispitanika ne smatra biciklističku infrastrukturu u Zagrebu zadovoljavajućom, ukazuju na to da se ulaganja u nju, kao niti u biciklistički promet općenito, ne vrše smisleno i na dobar način. Pri projektiranju biciklističke infrastrukture na prvom se mjestu treba misliti na bicikliste, kao primarne korisnike, a ne na prikaz što većeg broja kilometara staza, kao jedino mjerilo, na misleći se pri tome na cjelovitost biciklističke mreže, niti stanje u kojem se ona nalazi. Visoke rubnjake, oštećenja na kolniku i ostale nedostatke na koje se nailazi prilikom vožnje biciklističkim prometnicama, nužno je uzeti u obzir prilikom rekonstrukcije prometnica.

Postojeći planovi i projekti koji postoje za budućnost, doprinijet će daljnjem razvoju biciklističkog prometa na području Grada Zagreba, te je njihova realizacija od iznimne važnosti. Primjenu *Pravilnika o biciklističkoj infrastrukturi*, za koju rok od dvije godine od stupanja na snagu istječe u ožujku 2018. godine, treba izvesti smisleno, kako bi se biciklistima osigurali funkcionalni i kvalitetni uvjeti za vožnju.

POPIS LITERATURE

- [1] Ljupko Šimunović, Mario Ćosić: Nemotorizirani promet; Sveučilište u Zagrebu; Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2015.
- [2] Mladen Gledec, Nenad Zajec: Biciklistički promet u Republici Hrvatskoj i njegova sigurnost; Hrvatska komora inženjera tehnologije prometa i transporta i Hrvatsko društvo za ceste – VIA VITA, Zagreb, lipanj 2012.
- [3] Igor Rajić: Prostorna analiza stanja biciklističke infrastrukture u Gradu Zagrebu (diplomski rad); Sveučilište u Zagrebu; Geodetski fakultet, studeni 2016.
- [4] Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture: Pravilnik o biciklističkoj infrastrukturi, Narodne novine br. 84/2011, 22/2013, 148/2013, 92/2014
- [5] Mapiranje trešnjevke, <https://mapiranjetrešnjevke.com/kvartovi/knezija/sportski-uz-savu/> svibanj 2017.
- [6] Izvješće o biciklističkom podsustavu unutar prometnog sustava Grada Zagreba, http://www.zagreb.hr/UserDocsImages/arhiva/Izvjescje_o_bicikl%20podsust%20DIO%20.pdf, svibanj 2017.
- [7] Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske, <http://zagrebacka.policija.hr/MainPu.aspx?id=259732>, svibanj 2017.
- [8] Sindikat biciklista, <http://sindikاتبiciklista.hr/interaktivna-karta>, svibanj 2017.
- [9] Vijesti RTL, <http://www.vijesti.rtl.hr/novosti/hrvatska/2022515/gajeva-je-prva-prometnica-u-zagrebu-gdje-biciklisti-ravnopravno-dije-prostor-s-vozilima>, svibanj 2017.
- [10] Kronike Velike Godice, <http://www.kronikevg.com/foto-vijest-velika-gorica-i-zagreb-povezani-novom-pjesacko-biciklistickom-stazom>, svibanj 2017.
- [11] Zakon o sigurnosti prometa na cestama, Narodne novine br. 67/08, 48/10.
- [12] <http://riowang.blogspot.hr/2009/05/ad-astra.html>, svibanj 2017.
- [13] <https://motorwagen.wordpress.com/category/motorcycles/classic-motorcycles/>, svibanj 2017.
- [14] <https://maas.museum/inside-the-collection/2012/09/19/the-penny-farthing-bicycle/>, svibanj 2017.
- [15] ZG Cycle Unit, Grad Zagreb, <http://www.zagreb.hr/zg-cycle-unit/69964>, svibanj 2016.

- [16] <https://www.evanscycles.com/norco-xfr-3-2016-hybrid-bike-EV243583>, svibanj 2016.
- [17] Ministarstvo unutarnjih poslova, Služba za strateško planiranje, analitiku i razvoj: Statistički pregled temeljnih sigurnosnih pokazatelja i rezultata rada, 2012.-2016. Godina
- [18] Filip Meglić: Mogućnost uvođenja usluge javnog bicikla na Sveučilište u Zagreb (završni rad); Sveučilište u Zagrebu; Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2016.
- [19] Next bike, <http://www.nextbike.hr/hr/zagreb/lokacije/>, lipanj 2016.
- [20] <http://www.soundset.hr/vijesti/zagreb-i-okolica/foto-kako-funcionira-zagrebacki-sustav-javnih-bicikala>, lipanj 2016.
- [21] Vesna Cerovac: Tehnika i sigurnost prometa; Sveučilište u Zagrebu; Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2001.
- [22] <https://www.strava.com/mobile>, lipanj 2016
- [23] <http://sindikاتبiciklista.hr/>, lipanj 2016

POPIS SLIKA

Slika 1. Comte de Sivracovo vozilo	2
Slika 2. Bicikl Ernesta Michauxa	3
Slika 3. Bicikl J. Starleya i W. Hillmana	4
Slika 4. Primjer modernog bicikla	4
Slika 5. Vožnja biciklom po Slavonskoj aveniji za vrijeme vršnoga sata	4
Slika 6. Biciklistička cesta	7
Slika 7. Biciklistička traka	8
Slika 8. Slobodni i prometni profil za promet jednog i dva biciklista	9
Slika 9. Dimenzije jednosmjerne biciklističke staze u naselju	10
Slika 10. Dimenzije dvosmjerne biciklističke staze u naselju	10
Slika 11. Pravilno postavljanje rubnjaka na pravcu kretanja biciklista	10
Slika 12. Nepravilno postavljanje rubnjaka na pravcu kretanja biciklista	10
Slika 13. Nepravilno usmjerene rešetke na odvodnom šahtu u Ulici Dane Dujića	12
Slika 14. Vožnja biciklom na nogostupu, Ulica Kneza Branimira	13
Slika 15. Biciklisti u prometu kroz podvožnjak u Miramarskoj ulici	13
Slika 16. Nedovoljna širina pješačko-biciklističkog prijelaza na Savskoj cesti	16
Slika 17. Nepravilno postavljen rubnjak	17
Slika 18. Nepropisno postavljene slivne rešetke na Aveniji Dubrovnik	17
Slika 19. Neodržavana biciklistička staza na Mostu slobode	18
Slika 20. Pješačko biciklistička staza na Savskom nasipu	19
Slika 21. Interaktivna karta biciklističkih prometnica	19
Slika 22. Ulica Hrvatske Bratske Zajednice	20
Slika 23. Ulica Damira Tomljanovića	20
Slika 24. Ul. Savezne Republike Njemačke	20
Slika 25. Balotin prilaz	20
Slika 26. Ul. Josipa Marohnića	21
Slika 27. Ul. Grada Vukovara	21
Slika 28. Savska cesta	22
Slika 29. Avenija Većeslava Holjevca	22
Slika 30. Savski most (sjeverni prilaz)	22
Slika 31. Savski most (južni prilaz)	22
Slika 32. Koturaška ulica (primjer 1)	23
Slika 33. Koturaška ulica (primjer 2)	23
Slika 34. Neodržavana biciklistička staza na Aveniji Dubrovnik	24
Slika 35. Znak B46 - Biciklistička staza	24

Slika 36. Svjetlosni signalni uređaj	25
Slika 37. Parking za bicikle u obliku klamerica (Savski nasip).....	26
Slika 38. Kanalice na stepenicama na Mostu mladosti	26
Slika 39. Lokacije s javnim biciklima u Gradu Zagrebu Izvor: [19].....	26
Slika 40. Javni bicikli kod Glavnog kolodvora Izvor: [20]	26
Slika 41. Prekidi biciklističkih staza u Ulici Božidara Magovca	33
Slika 42. Prikaz rute na kojoj se provodilo mjerenje	33
Slika 43. Biciklistička staza Velika Gorica-Buzin	37
Slika 44. Sadašnji izgled Gajeve ulice	37
Slika 45. Nedostatak prostora u centru grada	38
Slika 46. Grafički prikaz planiranog projekta Greenway	38
Slika 47. Edukativni biciklistički poligon u naselju Travno, Zagreb	39

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1 Postotna raspodjela večernje osvijetljenosti biciklista	11
Grafikon 2. Broj naleta na bicikliste na području Republike Hrvatske za razdoblje od 2012. do 2016. Godine	14
Grafikon 3. Broj poginulih i ozlijeđenih osoba prilikom naleta vozila na bicikl za razdoblje od 2012.-2016. Godine.....	14
Grafikon 4. Broj prometnih nesreća u kojima su sudjelovali biciklisti na području Grada Zagreba za razdoblje od 2012. do 2016. godine	15
Grafikon 5. Broj stradalih u nesrećama u kojima su sudjelovali biciklisti na području Grada Zagreba za razdoblje od 2012. do 2016. godine	15
Grafikon 6. Broj biciklista zabilježen na Bike totemu u razdoblju od 30.5.2014 do 31.5.2015. godine.....	27
Grafikon 7. Broj biciklista zabilježenih na Bike totemu u lipnju 2016.....	28
Grafikon 8. Broj biciklista zabilježenih na Bike totemu u 2015. Godini	28
Grafikon 9. Usporedba kretanja broja biciklista na specifičnim lokacijama u popodnevnim vršnim satima	29
Grafikon 10. Broj biciklista na mostovima u Gradu Zagrebu u popodnevnim vršnim satima, 2017.....	29
Grafikon 11. Postotni omjer spola ispitanika koji su sudjelovali u anketi.....	30
Grafikon 12. Postotni omjer zanimanja ispitanika	30
Grafikon 13. Postotni omjer ispitanika prema prostoru koji odabiru za vožnju biciklom u nedostatku biciklističke infrastrukture	31
Grafikon 14. Postotni omjer ispitanika na izjašnjavanje o pitanju smatraju li da je biciklistička infrastruktura u Gradu Zagrebu zadovoljavajuća	31
Grafikon 15. Postotni omjer ispitanika pri izjašnjavanju na pitanje o silasku s bicikla prilikom prekida biciklističke staze.....	32
Grafikon 16. Kretanja brzina putovanja tijekom mjerenja	34
Grafikon 17. Trajanje putovanja u minutama	35



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj _____ završni rad

isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

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

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

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu _____ završnog rada
pod naslovom **Analiza biciklističkog prometa u Gradu Zagrebu**

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

Student/ica:

U Zagrebu, _____ 19.7.2017 _____

(potpis)

