

Analiza sigurnosti biciklista u gradu Ludbregu s prijedlogom mjera poboljšanja

Struški, Kristina

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:439117>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-16**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Kristina Struški

ANALIZA SIGURNOSTI BIKIKLISTA U GRADU LUDBREGU
S PRIJEDLOGOM MJERA POBOLJŠANJA

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2020.

Zagreb, 31. ožujka 2020.

Zavod: **Zavod za cestovni promet**
Predmet: **Sigurnost cestovnog i gradskog prometa I**

ZAVRŠNI ZADATAK br. 5717

Pristupnik: **Kristina Struški (0135246516)**
Studij: **Promet**
Smjer: **Cestovni promet**

Zadatak: **Analiza sigurnosti biciklista u gradu Ludbregu s prijedlogom mjera poboljšanja**

Opis zadatka:

Iznimno brzi razvoj motornog prometa povezan je s nizom pozitivnih učinaka koji su doprinijeli unaprijeđenu gospodarskog, ekonomskog i općeg društvenog razvoja država. Skraćivanje vremena putovanja, veća transportna i prijevozna učinkovitost i fleksibilnost prijevoza ljudi i roba, prijevozna usluga od vrata do vrata samo su dio pozitivnih učinaka motornog prometa. Nasuprot tome, motorni promet producira i niz negativnosti poput velikih prometnih opterećenja, čestih zastoja, velikog broj nastradalih osoba u prometnim nesrećama te zagađenje okoliša i zraka. Zbog navedenog u današnjoj suvremenoj društvenoj zajednici sve više se pokreću inicijative za uvođenje alternativnih oblika prijevoza s ciljem bolje mobilnosti i zdravog načina življenja. Jedan od tih inicijativa povezana je i sa razvojem mreže biciklističkih staza i upotrebom bicikla za zadovoljavanje prijevozne potražnje u gradovima. U završnom radu potrebno je analizirati stanje upotrebe bicikla kao individualnog oblika prijevoza u gradu Ludbregu te definirati perspektivu i mogućnost daljnjeg razvoja biciklističke infrastrukture s ciljem stvaranja preduvjeta za sigurnost odvijanja biciklističkog prometa na cjelokupnoj cestovnoj mreži grada.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za
završni ispit:

doc. dr. sc. Rajko Horvat

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

ANALIZA SIGURNOSTI BIKIKLISTA U GRADU LUDBREGU

S PRIJEDLOGOM MJERA POBOLJŠANJA

ANALYSIS OF THE SECURITY OF THE CYCLISTS IN THE CITY OF LUDBREG

WITH THE PROPOSED IMPROVEMENT MEASURES

Mentor: doc. dr. sc. Rajko Horvat

Student: Kristina Struški

JMBAG: 0135246516

Zagreb, rujan 2020.

SAŽETAK

Prema stupnju stradanja biciklisti pripadaju jednoj od najugroženijih skupina sudionika u prometu, a uzrok tome je smanjena sigurnost biciklističkog prometa. Poduzimanjem preventivnih mjera i pravilnom izvedbom biciklističke infrastrukture mogao bi se umanjiti rizik od nastanka prometnih nezgoda. Osim toga, povećanju sigurnosti doprinijele bi edukacije upravljanja biciklom u prometu već od najranijeg stupnja obrazovanja. Tako bi se podigla svijest o važnosti kulture uporabe bicikla, koja uveliko utječe na sigurnost sudionika u prometu. U radu je analizirano trenutno stanje sigurnosti biciklista i biciklističke infrastrukture na području grada Ludbrega te su prema tome predložene mjere za poboljšanje sigurnosti.

KLJUČNE RIJEČI: biciklisti, sigurnost u prometu, biciklistička infrastruktura, analiza

SUMMARY

According to the level of casualties, cyclists belong to one of the most vulnerable groups of traffic participants and the main cause of that is the reduced safety of bicycle traffic. By taking preventive measures and properly implementing the cycling infrastructure, the risk of traffic accidents could be reduced. Providing bicycle safety education to children would also lead to increasing the traffic safety. That would raise awareness of the importance of the bicycle use, which greatly affects the safety of traffic participants. In this essay was analyzed the current state of cyclists safety as well as the cycling infrastructure of the town of Ludbreg. According to that, certain measures on how to improve traffic safety were thereby proposed.

KEY WORDS: cyclists; traffic safety; cycling infrastructure; analysis

SADRŽAJ

1. Uvod	1
2. Osnovni elementi biciklističke prometne infrastrukture	3
1.1. Biciklističke prometnice	4
1.1.1. Vrste biciklističkih prometnica	4
1.1.2. Slobodni i prometni poprečni profil biciklističkih prometnica	7
1.2. Prometna signalizacija i oprema	8
1.2.1. Vertikalna signalizacija	8
1.2.2. Horizontalna signalizacija	10
1.3. Parkirališne površine, spremišta za pohranu bicikala i sustavi javnih bicikala	10
3. Analiza stanja sigurnosti vozača bicikla u gradu Ludbregu	14
4. Analiza stanja biciklističke prometne infrastrukture u gradu Ludbregu	19
5. Analiza prometne potražnje za svakodnevnu upotrebu bicikla u prometu u gradu Ludbregu	24
6. Prijedlog mjera za povećanje sigurnosti biciklističkog prometa u gradu Ludbregu	33
7. Zaključak	38
Literatura	39
Popis slika	40
Popis grafova	41
Popis tablica	42

1. Uvod

Iznimno brzi razvoj motornog prometa rezultirao je nizom pozitivnih učinaka kao što su usluga prijevoza od vrata do vrata, skraćivanje vremena putovanja i slično. Međutim, razvoj motornog prometa ima i niz negativnih učinaka zbog kojih se u današnje vrijeme okreće alternativnim oblicima prijevoza. Upravo je bicikl idealno prijevozno sredstvo kojim se mogu izbjeći česti zastoji, prevesti manji teret a i ekološki je pogodniji oblik prijevoza. U današnje vrijeme sve više ljudi upotrebljava bicikl u rekreativne svrhe stoga je cilj osmisliti funkcionalnu biciklističku mrežu koja će povezivati značajna središta.

U ovom radu analizirana je problematika biciklističke infrastrukture na području grada Ludbrega. Njenim razvojem i kvalitetnijom izgradnjom zasigurno bi se povećala prijevozna potražnja za svakodnevnu upotrebu bicikla čime bi se smanjila količina motornog prometa. U radu su navedene mjere za poboljšanje biciklističke infrastrukture, povećanje sigurnosti i prijedlozi za izgradnju novih biciklističkih prometnica. Rad se sastoji od 6 poglavlja, a to su:

1. Uvod

2. Osnovni elementi biciklističke prometne infrastrukture

3. Analiza stanja sigurnosti vozača bicikla u gradu Ludbregu

4. Analiza stanja biciklističke prometne infrastrukture u gradu Ludbregu

5. Analiza prometne potražnje za svakodnevnu upotrebu bicikla u prometu u gradu Ludbregu

6. Prijedlog mjera za povećanje sigurnosti biciklističkog prometa u gradu Ludbregu

U uvodnom poglavlju definirana je svrha i cilj te struktura rada. Daje osnovni uvid u tematiku koja se razrađuje.

U drugom su poglavlju definirani i prikazani osnovni elementi biciklističke prometne površine.

Treće poglavlje sadrži podatke o uzrocima i posljedicama prometnih nezgoda biciklista na području grada.

U četvrtom poglavlju je analizirano trenutno stanje postojeće infrastrukture i funkcionalnost biciklističke mreže grada Ludbrega.

Peto poglavlje daje pregled analize podataka o prometnoj potražnji za svakodnevnu upotrebu bicikla prema anketama koje je ispunilo 134 ispitanika.

Šesto poglavlje sadrži prijedloge za povećanje sigurnosti biciklista u gradu Ludbregu, to jest idejno rješenje dobrog planiranja biciklističke mreže.

2. Osnovni elementi biciklističke prometne infrastrukture

Biciklistička infrastruktura od 2016. godine određena prema Pravilniku o biciklističkoj infrastrukturi koju donosi Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture na temelju članka 17. stavka 7. Zakona o cestama. Pravilnikom se propisuju osnovna načela planiranja te elementi za projektiranje, izgradnju i održavanje biciklističke infrastrukture. Pravilnik sadrži i definicije pojmova koji se odnose na biciklističku infrastrukturu, sigurnost biciklista i projektiranje biciklističkih prometnica.

Biciklističku infrastrukturu čine:

1. Biciklističke prometnice:

- biciklističke ceste;
- biciklistički putovi;
- biciklističke staze;
- biciklističke trake;
- biciklističko-pješačke staze;

2. Prometna signalizacija i oprema;

3. Parkirališta za bicikle i njihova oprema;

4. Spremišta za pohranu bicikla;

5. Sustavi javnih bicikala. [2]

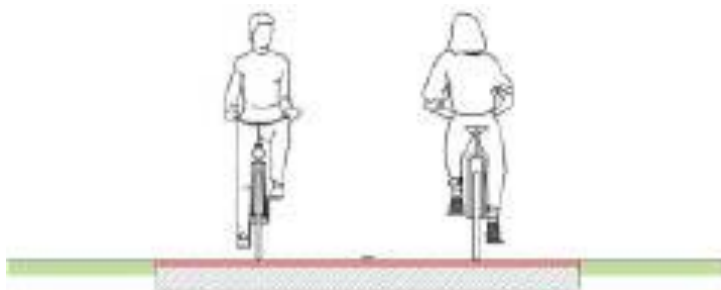
1.1. Biciklističke prometnice

Biciklistički promet može se odvijati biciklističkim prometnicama i cestom za mješoviti promet koje zajedno čine pravce, takozvane biciklističke rute. Pod pojmom biciklističke prometnice smatraju se biciklističke ceste, putevi, staze, trake i biciklističko-pješačke staze.

1.1.1. Vrste biciklističkih prometnica

Biciklistička cesta

Biciklistička cesta je prometnica namijenjena za promet bicikala s izgrađenom i uređenom kolničkom konstrukcijom izvan profila ceste. Završni sloj kolničke konstrukcije biciklističke ceste izvodi se od materijala koji zadovoljavaju kriterije nosivosti i hvatljivosti (alfalta, betona i drugi).



Slika 1. Biciklistička cesta

Izvor: [2]

Biciklistički put

Biciklistički put je prometnica s uređenom površinom izvan profila ceste namijenjena za promet bicikala. Biciklistički put izvodi se od šljunka i sličnih materijala. [2]

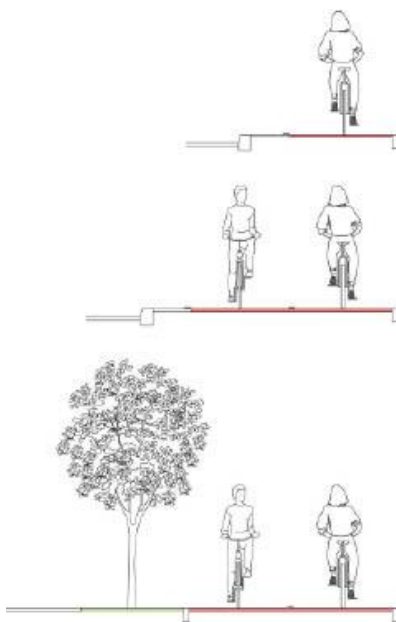


Slika 2. Biciklistički put

Izvor: [2]

Biciklistička staza

Biciklistička staza je prometnica namijenjena za promet bicikala, izgrađena odvojeno od kolnika i označena odgovarajućom prometnom signalizacijom. Biciklistička staza može biti izvedena kao jednosmjerna ili dvosmjerna, visinski ili tlocrtno odvojena od kolnika uz primjerenu širinu zaštitnog pojasa u odnosu na motorni promet. [2]

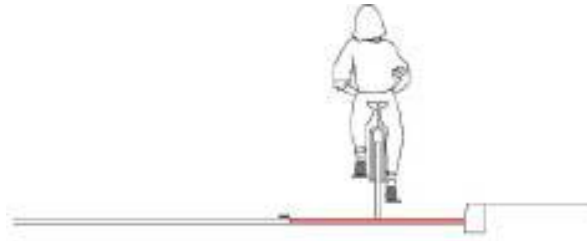


Slika 3. Biciklistička staza

Izvor:[2]

Biciklistička traka

Biciklistička traka je dio kolnika namijenjen za promet bicikala, označena odgovarajućom prometnom signalizacijom, a od prometne trake odvojena razdjelnom crtom. U pravilu je namijenjena jednosmjernom prometu biciklista i izvodi se uz desni rub kolnika.

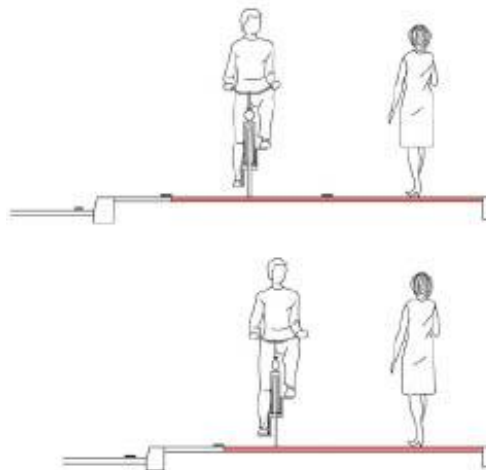


Slika 4. Biciklistička traka

Izvor: [2]

Biciklističko- pješačka staza

Biciklističko-pješačka staza je prometna površina namijenjena za kretanje biciklista i pješaka, izgrađena odvojeno od kolnika i označena odgovarajućom prometnom signalizacijom. [2]



Slika 5. Pješačko - biciklistička staza

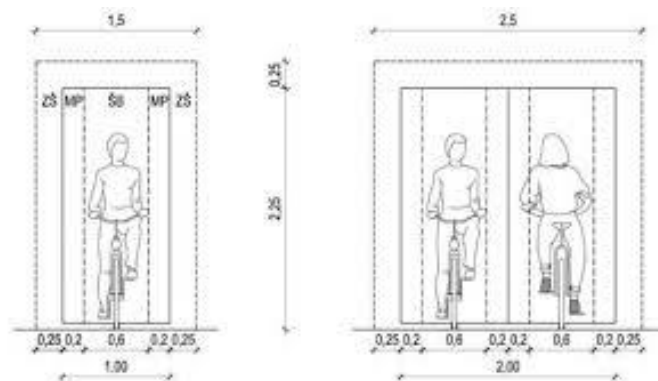
Izvor: [2]

1.1.2. Slobodni i prometni poprečni profil biciklističkih prometnica

Minimalne dimenzije biciklističkih prometnica određene su širinom bicikla (ŠB), manevarskim prostorom bicikla (MB) i širinom zaštitnog pojasa (ZŠ). Prema tome razlikujemo slobodni i prometni poprečni profil biciklističkih prometnica.

Prometni poprečni profil biciklističke prometnice čini zbroj širine bicikla i širine manevarskog prostora sa svake strane te minimalno iznosi za jednog biciklistu 1,00 metar, a za dva biciklista minimalno 2,00 metra.

Slobodni poprečni profil biciklističke prometnice čini prometni poprečni profil uvećan za širinu zaštitnog pojasa (ZŠ) sa svake strane te iznosi za jednog biciklistu minimalno 1,50 metara, a za dva biciklista 2,50 metara. [2]



Slika 6. Slobodni i poprečni profil biciklističkih prometnica

Izvor: [2]

1.2. Prometna signalizacija i oprema

Prometna signalizacija služi za sigurnije odvijanje prometa. Osnovna svrha prometne signalizacije je obavješćivanje sudionika odnosno upozoravanje na stanje u prometu i eventualne opasnosti. Važno je da bude razumljiva, vidljiva i jednoznačna te da pruža točne informacije o opasnostima, zabranama, ograničenjima kao i ostalim informacijama i obavijestima koje su potrebne sudionicima u prometu. Prometna signalizacija dijeli se na: vertikalnu, horizontalnu i svjetlosnu signalizaciju. [1]

Prometni znakovi, signalizacija i oprema na biciklističkim površinama projektiraju se i izvode u skladu s važećim propisima kojima je propisana vrsta, boja, dimenzije i postavljanje prometnih znakova, signalizacije i opreme na cestama. [2]

1.2.1. Vertikalna signalizacija

U vertikalnu (upravnu) signalizaciju pripadaju:

- znakovi opasnosti,
- znakovi izričitih naredbi,
- znakovi obavijesti,
- dopunske ploče,
- ostali znakovi i oznake. [1]

Prometni znakovi, kao i prometna svjetla postavljaju se tako da ne zadiru u prometni profil biciklističke prometne površine čime bi se moglo ugroziti kretanje biciklista. Također, prometni znak je potrebno postaviti na visini od 2,25 metra, iznimno na visini od 1,00 metra za prometni znak za označivanje biciklističke rute. [2]

Ukoliko se biciklistička staza nalazi neposredno uz nogostup (slika 5), potrebno ju je odvojiti razdjelnom crtom te označiti uspravnom signalizacijom za što se upotrebljava prometni znak B46 (slika 7). [1]



Slika 7. Prometni znak za biciklističku stazu

Izvor: www.google.hr , 21.08.2020.

1.2.2. Horizontalna signalizacija

Horizontalnu (tlocrtnu) signalizaciju čine oznake na kolniku koje omogućuju lakše kretanje biciklista u prometu, označuju se bijelom bojom a u tu skupinu pripadaju:

- uzdužne oznake na kolniku (rubne i razdjelne crte)
- poprečne oznake na kolniku (crte zaustavljanja, kose crte, graničnici, pješački prijelazi i prijelazi biciklističke staze preko kolnika)
- ostale oznake na kolniku i predmeti uz rub kolnika (strelice, natpisi, polja za usmjerivanje prometa) [1]

Na mjestima na kojima nije moguće izvesti biciklističku stazu, izvodi se rubna crta koja služi za razdvajanje motornog prometa ili površina za pješake i izvodi se kao puna neisprekidana crta. [2]

1.3. Parkirališne površine, spremišta za pohranu bicikala i sustavi javnih bicikala

Na početku i na kraju svake vožnje biciklistu je potrebno osigurati prostor za odlaganje/ parkiranje bicikla. Te su lokacije (početne i završne) ujedno i glavnim pokretačima biciklističkoga prometa, kao npr. škole, trgovački centri, željeznički i autobusni kolodvori, radna mjesta, sportski objekti, kulturni objekti i slično. [3]

Parkirališta moraju biti lako dostupna biciklistima, omogućavati parkiranje dovoljnog broja bicikala i nalaziti se na sigurnoj lokaciji gdje je osigurana dobra vidljivost i rasvjeta. [2]

Veliki problem predstavlja vandalizam, odnosno krađa bicikla. Osiguranjem lokacija za parkiranje bicikla u neposrednoj blizini krajnjeg odredišta biciklista kao i izgradnjom sigurnih spremišta i postolja za bicikle pokušava se privući veći broj biciklista iako i dalje ne postoji savršeno sigurni sustavi za odlaganje bicikala. [3]

U današnje vrijeme najviše se primjenjuju dugotrajna i kratkotrajna parkirališta (slika 8), a njihova funkcija je pružiti sigurnost, pristupačnost i zaštitu. Dugotrajna parkirališta obično su smještena u blizini stanova, radnih mjesta ili škola, odnosno na svim mjestima na kojima će biciklist boraviti dulje od dva sata. Takvo parkiralište omogućava zaštitu od nepovoljnih vremenskih uvjeta, a veća sigurnost postiže se zatvaranjem prostora ili postavljanjem videonadzora (slika 9). Kratkotrajna parkirališta većinom su namijenjena posjetiteljima, klijentima ili kupcima koji se zadržavaju manje od dva sata na određenim mjestima. [3]



Slika 8. Parkirališne površine za parkiranje bicikla

Izvor: <http://beociklizacija.weebly.com/>



Slika 9. Spremišta za pohranu bicikla

Izvor:

https://www.eltis.org/sites/default/files/trainingmaterials/13_presto_infrastruktura_parkiranje_bicikala_u_stambenim_cetvrtima.pdf

Jednostavan sustav u kojem su korisnici besplatno uzeli bicikl na označenom mjestu te ga potom vratili na slično mjestu opis je usluge javnih bicikala koji je uveden prvi put 1968. godine u Amsterdamu. S obzirom na predviđanje daljnjeg porasta stupnja motorizacije, prometni inženjeri krenuli su u rješavanje tog problema što je rezultiralo daljnjim razvitkom i usavršavanjem. Sustav javnih bicikala (slika 10) razvijao se usporedno s razvojem visoke tehnologije. Iako se najam bicikala danas naplaćuje, jedan je od najjeftinijih načina prijevoza u gradovima. [7]



Slika 10. Sustavi javnih bicikla

Izvor: <https://hrturizam.hr/mreza-javnih-bicikala-siri-se-po-hrvatskoj>

3. Analiza stanja sigurnosti vozača bicikla u gradu Ludbregu

U današnjem svakodnevnom i užurbanom odvijanju prometa biciklisti su jedna od najugroženijih skupina sudionika. Manja visina biciklista i uska frontalna silueta uz neprilagođenu infrastrukturu u gradskom prometnom okruženju uzrokuju slabiju vidljivost biciklista što kao posljedicu ima dodatnu opasnost od ozljeđivanja. [4]

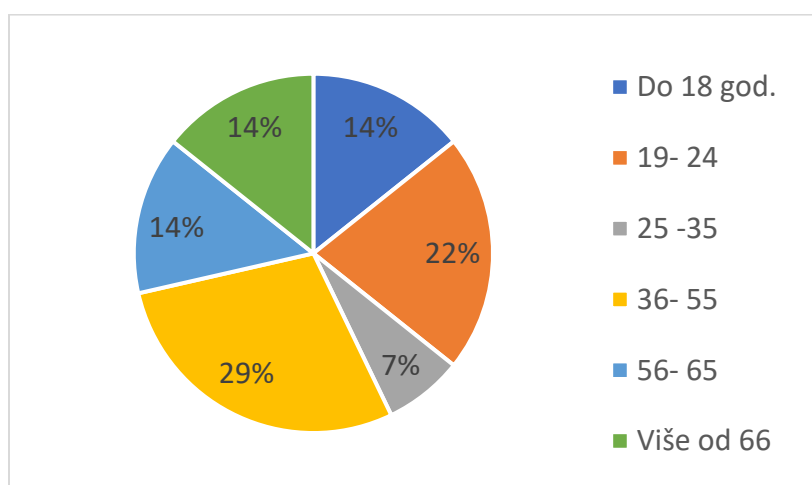
Porast broja motornih vozila kao i širenje te prenamjena gradskih površina koje su namijenjene kretanju biciklista, smanjuju sigurno odvijanje biciklističkog prometa. Biciklistički promet je reguliran pravilima za motorna vozila što dodatno otežava sigurno i nesmetano odvijanje biciklističkog prometa. [4]

Za analizu stanja sigurnosti biciklista u gradu Ludbregu koristili su se podaci koje je izdala Policijska postaja Varaždinska na zahtjev, a u svrhu izrade ovog rada. Prema navedenom, broj nastradalih biciklista u prometu na području grada Ludbrega, za razdoblje od 2015. do 2019. godine iznosi 14 dok je broj nastradalih vozača motornog vozila ukupno 268 u navedenih 5 godina. Prema tome, udio stradalih biciklista u prometu u gradu Ludbregu je 5,22%. [6]

Tablica 1. Dobna struktura nastradalih biciklista od 2015. do 2019. godine

Ozlijeđeni						
Dob/godina	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	Ukupno
Do 18 god.	1	0	0	0	1	2
19- 24	2	0	0	0	1	3
25 -35	0	1	0	0	0	1
36- 55	1	0	1	2	0	4
56- 65	0	1	0	1	0	2
Više od 66	0	0	0	0	2	2
Ukupno broj stradalih biciklista	4	2	1	3	4	14
Ukupan broj stradalih vozača motornih vozila	78	60	39	55	36	268

Izvor: [5]



Grafikon 1. Postotni udio nastradalih biciklista po dobnim skupinama

Izvor:[5]

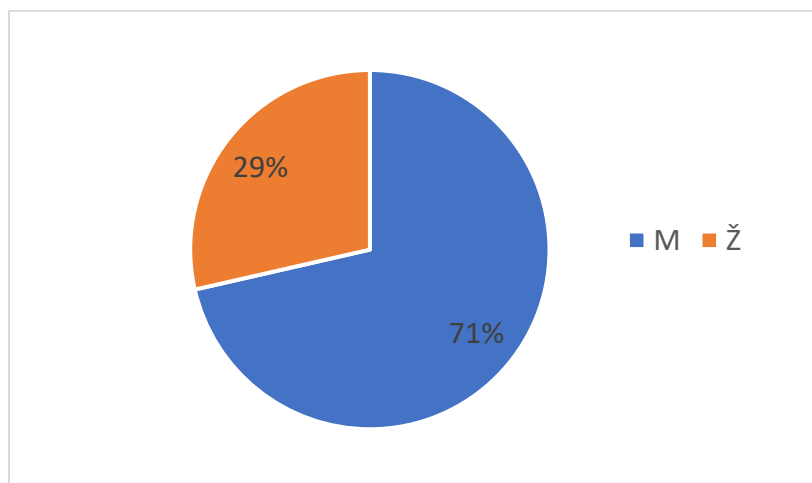
Analizom statističkih podataka o broju nastradalih biciklista po dobnim skupinama u razdoblju od 2015. do 2019. godine može se zaključiti da najčešće stradavaju osobe između 36 i 55 godina. Razlog stradavanja osoba ovih godina može biti precjenjivanje vlastitih sposobnosti ali i vrijeme reagiranja koje se postepeno smanjuje te za ovu dob iznosi 0,463 sekunde. [1]

Jednako tako, s grafikona 2 vidljivo je da u prometnim nesrećama biciklista češće stradavaju muškarci, čak 71% dok žene čine ostalih 29% od ukupnog broja ispitanika.

Tablica 2. Broj ozlijeđenih osoba prema spolu

Broj osoba						
Spol/ godina	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	Ukupno
M	4	2	1	2	1	10
Ž	0	0	0	1	3	4

Izvor: [5]



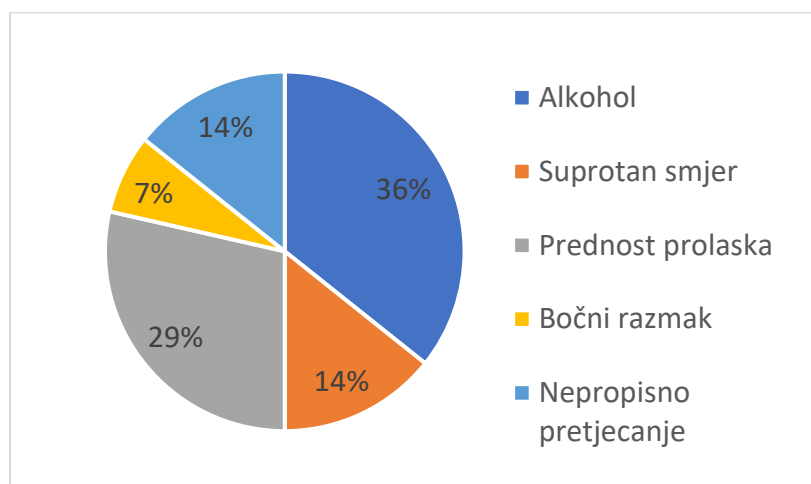
Grafikon 2. Udio nastradalih prema spolu vozača bicikla

Izvor: [5]

Tablica 3. Uzroci nastanka prometne nesreće kod biciklista

Uzrok/ godina	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	Ukupno
Alkohol	3	0	0	2	0	5
Suprotan smjer	1	0	0	0	1	2
Prednost prolaska	0	1	1	1	1	4
Bočni razmak	0	1	0	0	0	1
Nepropisno pretjecanje	0	0	0	0	2	2

Izvor: [5]



Grafikon 3. Postotni udio prometnih nesreća prema uzroku nastanka

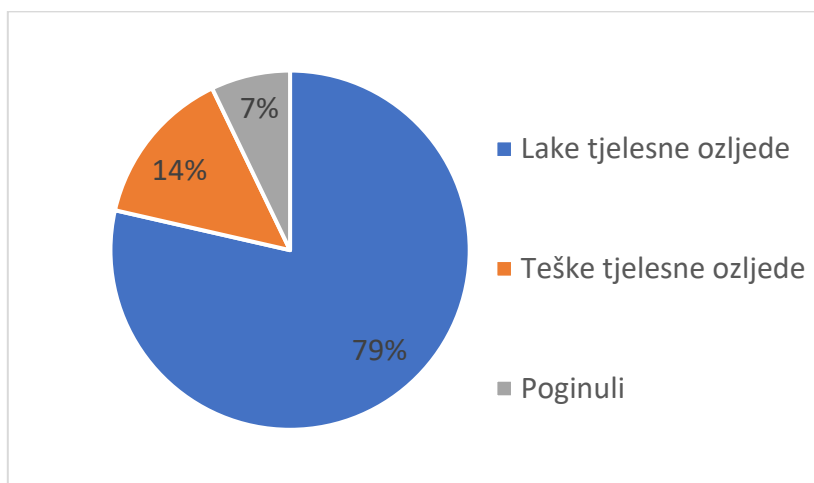
Izvor: [5]

Prema podacima iz grafikona 3 može se zaključiti kako je jedan od najčešćih uzroka nastanka prometnih nesreća nekontrolirana konzumacija alkohola. Osim lošeg utjecaja djelovanja alkohola na čovjeka, do prometnih nesreća dolazi i zbog nepoštivanja prednosti prolaska, što je posljedica nesigurnosti u prometu. Poznavanje zakona i propisa o reguliranju prometa nužno je za sve sudionike, odnosno za pravilno odvijanje prometa.

Tablica 4. Posljedice prometnih nesreća kod biciklista od 2015. do 2019. godine

Godina/posljedica	Lake tjelesne ozljede	Teške tjelesne ozljede	Poginuli	Ukupno po godinama
2015.	3	1	0	4
2016.	1	0	1	2
2017.	1	0	0	1
2018.	2	1	0	3
2019.	4	0	0	4
Ukupno	11	2	1	14

Izvor: [5]



Grafikon 4. Postotni udio tjelesnih ozljeda kod biciklista

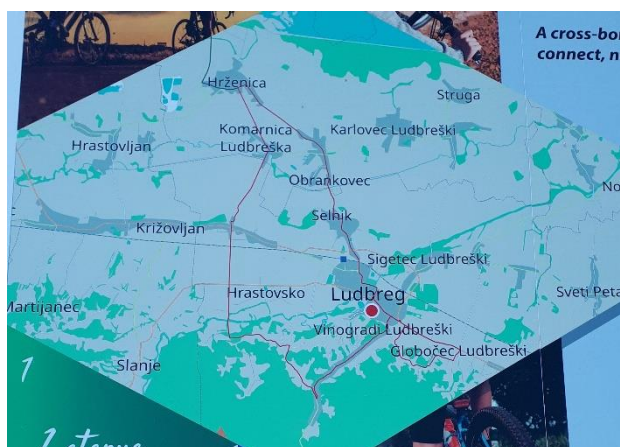
Izvor:[5]

Iz grafikona 4 može se zaključiti da biciklisti svojim sudjelovanjem u prometnim nesrećama u 79% slučajeva zadobivaju lakše tjelesne ozljede. S obzirom da je bicikl prijevozno sredstvo koje nema mogućnost zaštite vozača od vanjskog utjecaja kao primjerice, karoserija kod automobila, biciklistu se preporuča nošenje zaštitne kacige čime bi se spriječile moguće ozljede glave.

4. Analiza stanja biciklističke prometne infrastrukture u gradu Ludbregu

U posljednjih nekoliko godina u gradu Ludbregu provodi se Strategija razvoja grada kako bi se postigli određeni ciljevi u pogledu gospodarstva, turizma, kulture pa tako i prometa. Strategija podrazumijeva mogućnosti unaprjeđenja postojećeg stanja i izgradnje nove prometne infrastrukture. Kako je već duži niz godina izražen nedostatak prometnih površina za kretanje biciklista, ova Strategija obuhvaća velik dio planova prostornog uređenja i samim time unaprjeđenja biciklističkih prometnica.

Prema tome, pokreće se projekt Europske unije pod nazivom Happy bike koji je odobren za financiranje unutar Interreg programa prekogranične suradnje Hrvatske i Mađarske. Projektom je bila obuhvaćena izgradnja biciklističke staze koja će povezivati ta tri partnerska naselja, grad Ludbreg, grad Prelog i grad Letenye.



Slika 11. Ruta staze Happy bike

Izvor: <http://ludbreg.hr/>

Biciklistička staza Grada Ludbrega obuhvaća i dio susjedne Općine Sveti Đurđ i prolazi kroz naselja Hrženica, Poljanec, Vinogradi Ludbreški, Globočec, Ludbreg, Selnik, Sveti Đurđ te završava ponovo u naselju Hrženica, na granici s Međimurskom županijom gdje se spaja s rutom Grada Preloga. Uzduž rute nalaze se odmorišta s potrebnom opremom za bicikliste i to u naseljima Sveti

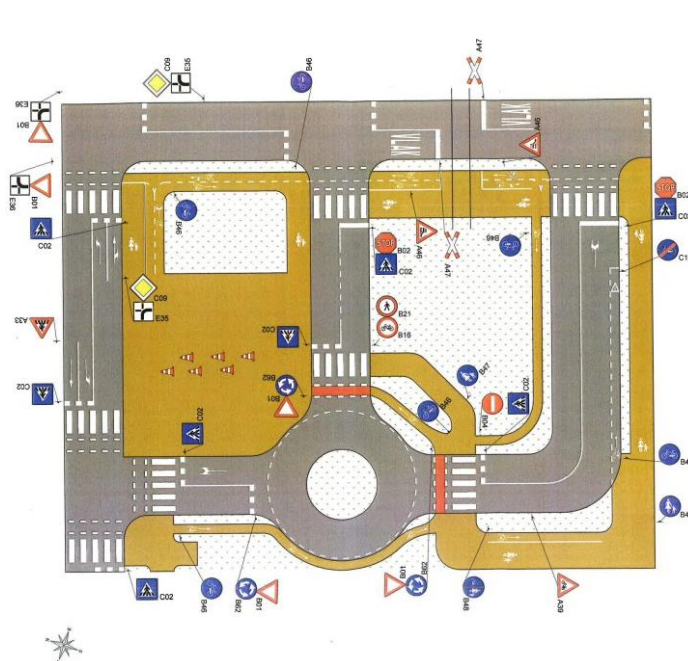
Đurđ, Selnik i Ludbreg, a u Ludbregu je nedavno završena izgradnja suvremenog parkirališta za bicikle na kojem će turisti, ali i građani moći ostaviti svoje bicikle na sigurnoj lokaciji.



Slika 12. Suvremeno parkiralište za bicikle u centru grada

Izvor: www.ludbreg.hr

Od velikog značaja je i prometni poligon za edukaciju djece osnovnoškolske dobi u samom dvorištu osnovne škole. Mogu ga koristiti roditelji i djeca za učenje upravljanja biciklom i druge aktivnosti. Ovdje najvažniji segment je stjecanje prometnog iskustva kako bi se izbjegla mogućnost nastanka prometnih nesreća, u kojima su nerijetko djeca žrtve. Njihova sposobnost prosuđivanja još nije dovoljno razvijena pa tako u određenim trenucima u prometu ne reagiraju pravilno. [6]



Slika 13. Tlocrt prometnog poligona za edukaciju

Izvor: www.ludbreg.hr

Provedbom navedenog projekta došlo je do velikog unaprjeđenja u pogledu biciklističkog prometa. Izgrađene su površine za parkiranje, uveden je sustav javnih bicikla, postavljeni objekti s opremom za tehničku podršku i slično.

Međutim, kada se sagleda ukupna mreža biciklističkih prometnica na području grada Ludbrega koja je prikazana na slici 14, može se zaključiti da trenutno stanje nije u skladu s načelima koja treba primjenjivati pri planiranju i projektiranju biciklističke infrastrukture. Prema tome, najmanje zastupljeno je načelo cjelovitosti biciklističke mreže koje osigurava međusobno povezivanje biciklističkih prometnih površina u biciklističku mrežu i njihovu integraciju u cestovnu mrežu. [2]



Slika 14. Trenutno stanje biciklističke mreže grada

Izvor: <https://www.google.com/maps>

Osim navedenog uočeno je niz nedostataka poput nepravilnog označavanja prometnim znakovima i signalizacijom (slika 15), oštećenje i neodržavanje biciklističkih površina, nepravilno obilježavanje završetka biciklističke prometne površine (slika 16) i te niz drugih nedostataka. Navedeno utječe na neatraktivnost upotrebe bicikla odnosno potiče na korištenje drugog oblika prijevoza koji je ekološki nepovoljniji, ugrožavaju sigurnost prometa i utječu na protočnost odnosno na duža vremena putovanja u gradu.



Slika 15. Trenutno stanje biciklističke prometne signalizacije

Izvor: autor, 22.08.2020.

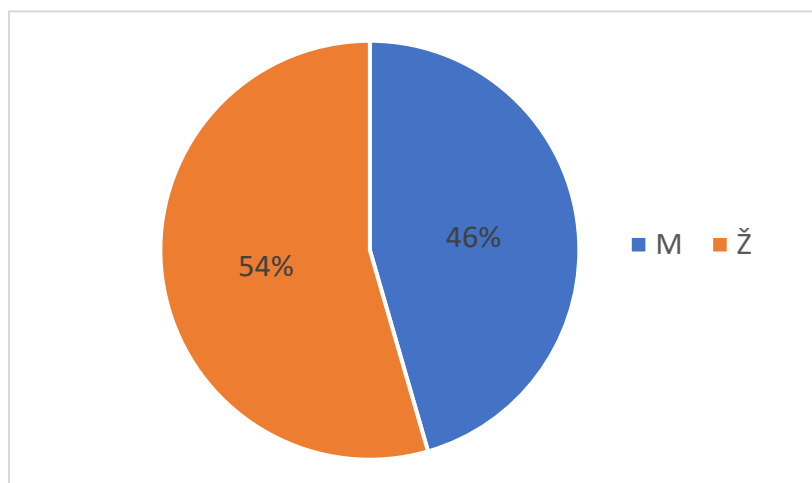


Slika 16. Primjer loše obilježenog završetka biciklističke staze

Izvor: autor, 22.08.2020.

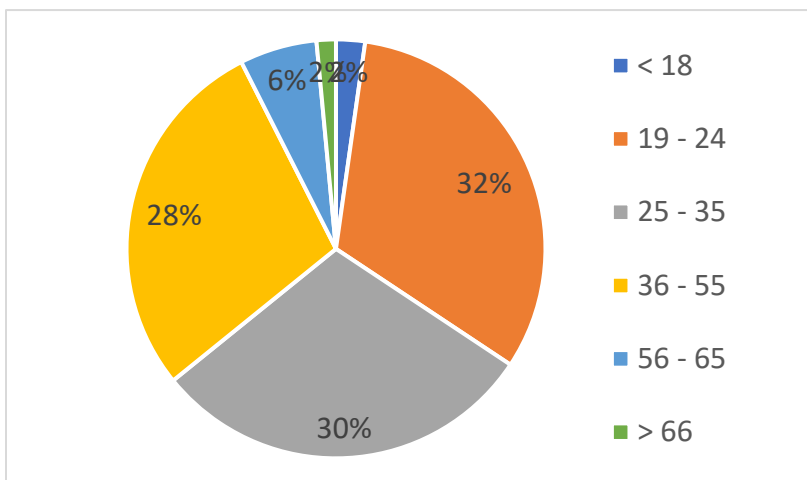
5. Analiza prometne potražnje za svakodnevnu upotrebu bicikla u prometu u gradu Ludbregu

U cilju kvalitativne analize stanja sigurnosti biciklista u gradu Ludbregu u sklopu završnog rada obavljena je anketa. Anketa je obavljena na uzorku od 134 ispitanika i to pretežno na uzorku onih osoba koje redovito upotrebljavaju bicikl za zadovoljavanje svakodnevne prometne potražnje i dijela osoba koji nisu korisnici bicikla za svakodnevni prijevoz. Od ukupnog broja ispitanika u anketi je sudjelovalo 46% osoba muškog spola i 54% osoba ženskog spola (grafikon 5).



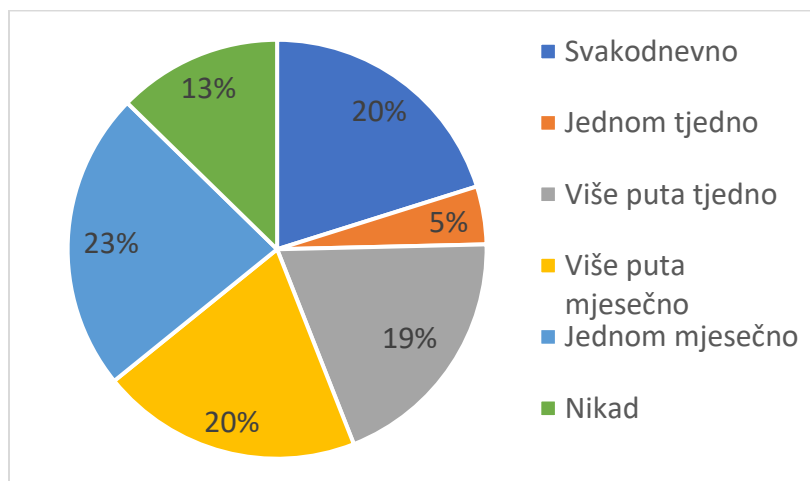
Grafikon 5. Postotni omjer prema spolu ispitanika

Prema starosnoj strukturi u postupku anketiranja sudjelovalo je 32% osoba od 19 - 24 godina, 30% osoba od 25 - 35 godina, 28% osobe od 36 - 55 godina, dok je 6% osoba bilo u dobnoj skupini od 56 - 65 godina (grafikon 6). Najmanji broj ispitanika su osobe mlađe od 18 godina i osobe starije od 66 godina, pri čemu svaka od skupina čini samo 2% od ukupnog broja ispitanika.



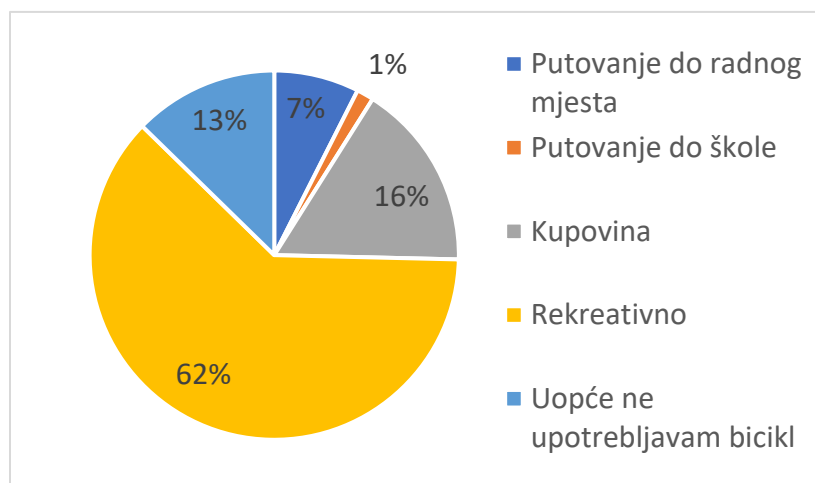
Grafikon 6. Postotni udio ispitanika po dobnim skupinama

Prema rezultatima podatka iz ankete oko 20% ispitanika upotrebljava bicikl svakodnevno za obavljanje prijevoza, 5% jednom tjedno, 19% više puta tjedno, 20% ispitanika više puta mjesečno dok njih 23 % samo jednom mjesečno. Ostalih 13% ispitanika je odgovorilo da nikad ne koristi bicikl (grafikon 7).



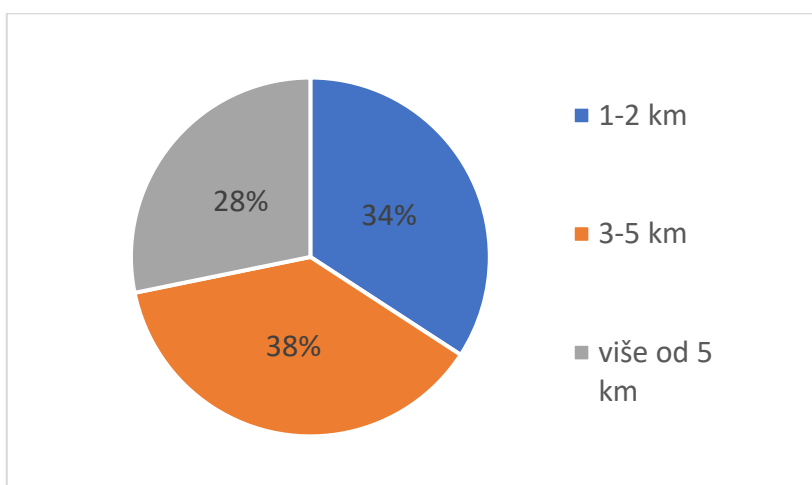
Grafikon 7. Postotni udio korištenja bicikla u mjesec dana

Jednako tako prema podacima može se zaključiti da 62% ispitanika upotrebljava bicikl za rekreaciju dok 16% upotrebljava bicikl za kupovinu, 13% uopće ne upotrebljava bicikl, 7% ispitanika upotrebljava bicikl za putovanje do posla, a samo 2% za putovanje do škole (grafikon 8).



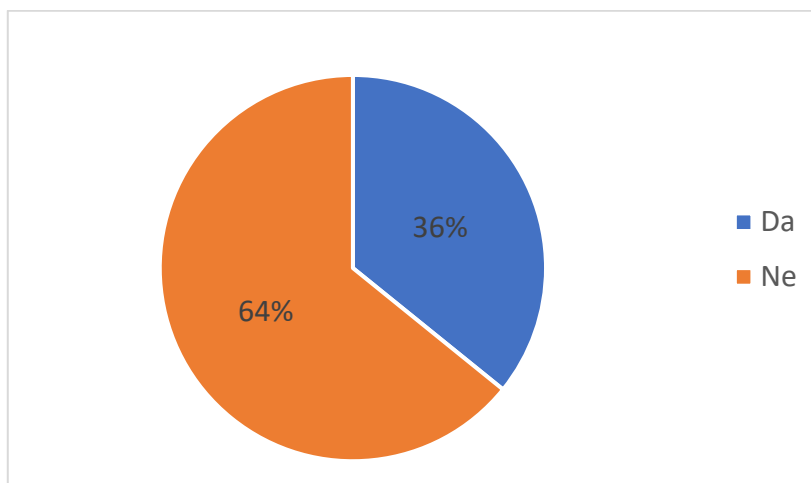
Grafikon 8. Postotni omjer prema svrsi upotrebe bicikla

Također, prema rezultatima prikazanim na grafikonu 9 može se zaključiti da ispitanici najviše upotrebljavaju bicikl na udaljenostima između 3 do 5 kilometara što je oko 38 %, dok 34% upotrebljava bicikl na udaljenosti od 1 do 2 kilometra. Osim toga, velik broj ispitanika upotrebljava bicikl u rekreativne svrhe što opravdava postotak od 28 % za udaljenosti veće od 5 kilometara.



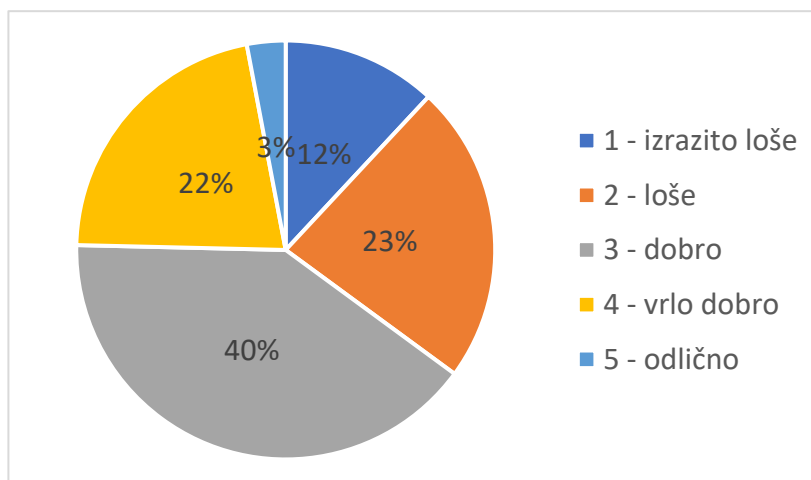
Grafikon 9. Postotni udio ispitanika prema udaljenostima

Nadalje, usprkos činjenici da se u gradu Ludbregu realiziralo nekoliko projekata koji su poboljšali biciklističku infrastrukturu, stanje i dalje nije zadovoljavajuće. Naime, prema rezultatima opće analize može se zaključiti da 64% ispitanika nije zadovoljno stanjem trenutne biciklističke infrastrukture dok samo 36% ispitanika ocjenjuje istu zadovoljavajućom (grafikon 10).



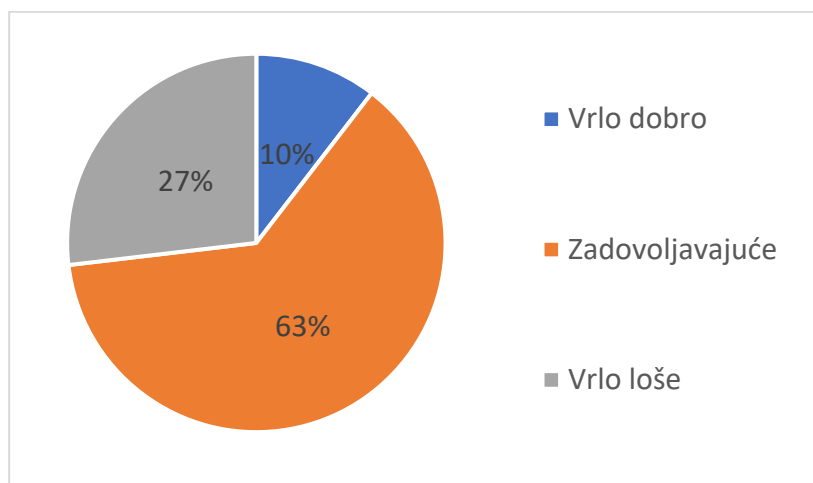
Grafikon 10. Postotak odgovora o stanju biciklističke infrastrukture u gradu Ludbregu

Detaljnijom analizom moguće je uočiti da 40% ispitanika smatra stanje biciklističke infrastrukture dobrim, 23% smatra da je loše, a 22% da je vrlo dobro. Samo 3% ispitanika je odgovorilo da je stanje odlično, a čak 12% od ukupnog broja nije zadovoljno biciklističkom infrastrukturom odnosno smatra da je u izrazito lošem stanju (grafikon 11).



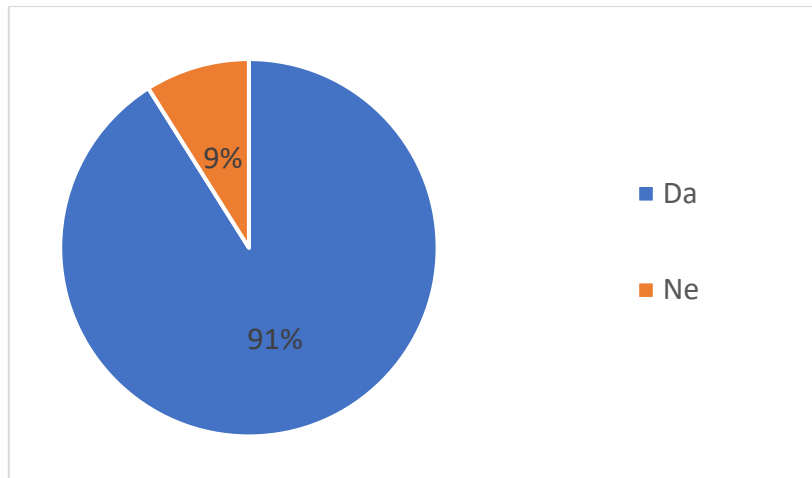
Grafikon 11. Postotak odgovora o ocjeni stanja biciklističke infrastrukture

S druge strane prema rezultatima ankete, 63 % anketiranih osoba smatra da je stanje sigurnosti cestovnog prometa biciklista zadovoljavajuće, 10 % da je stanje vrlo dobro, dok je samo 27 % ispitanika stanje ocijenilo vrlo lošim (grafikonu 12). Upravo navedeno treba biti fokus daljnjeg istraživanja kako bi se spoznali razlozi koji dovode do takvih zaključaka ispitanika.



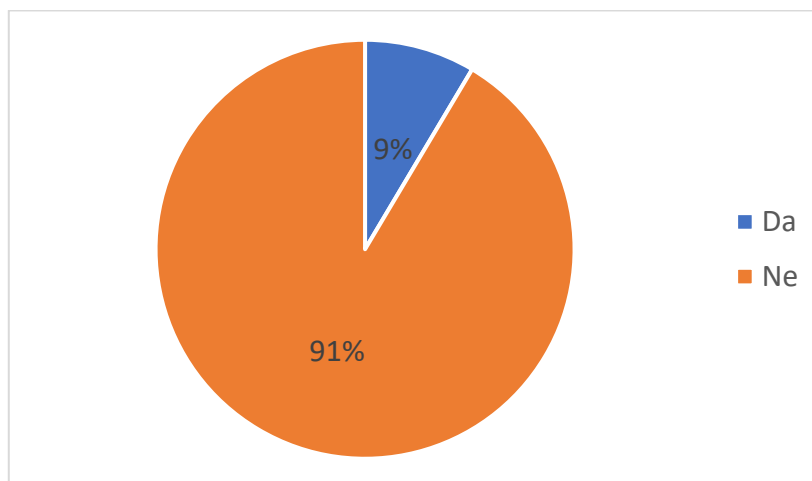
Grafikon 12. Postotni udio ocjene stanja sigurnosti biciklističkog prometa na području grada Ludbrega

Jedan karakterističan podatak koji djelomično može utjecati na stajalište u obavljenoj anketi je podatak o posjedovanju vozačke dozvole osoba koje upravljaju biciklom u prometu (grafikon 13). Naime, prema rezultatima ankete 9% osoba ne posjeduje vozačku dozvolu. Čak 91% posjeduje vozačku dozvolu bilo koje kategorije te se prema tome može zaključiti da će većina odabrati neki drugi oblik prijevoza ispred bicikliranja. Razlog tome su nedostaci biciklističke infrastrukture.

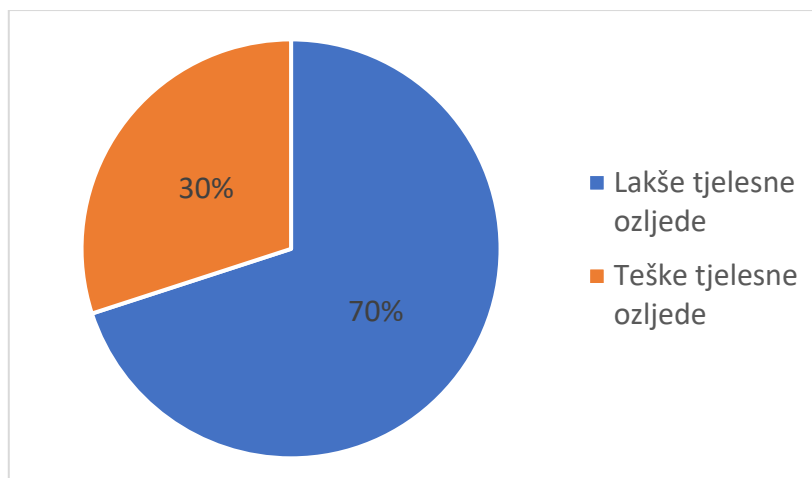


Grafikon 13. Postotni udio ispitanika koji posjeduju vozačku dozvolu bilo koje kategorije

Na grafikonima 14 i 15 prikazan je postotak ispitanika koji su sudjelovali ili uzrokovali prometnu nesreću kao vozači bicikla te kakve su bile posljedice. Može se zaključiti da je od ukupnog broja samo 9% sudjelovalo u prometnoj nesreći, od kojih je 70% zadobilo lakše tjelesne ozljede i 30% teške tjelesne ozljede.

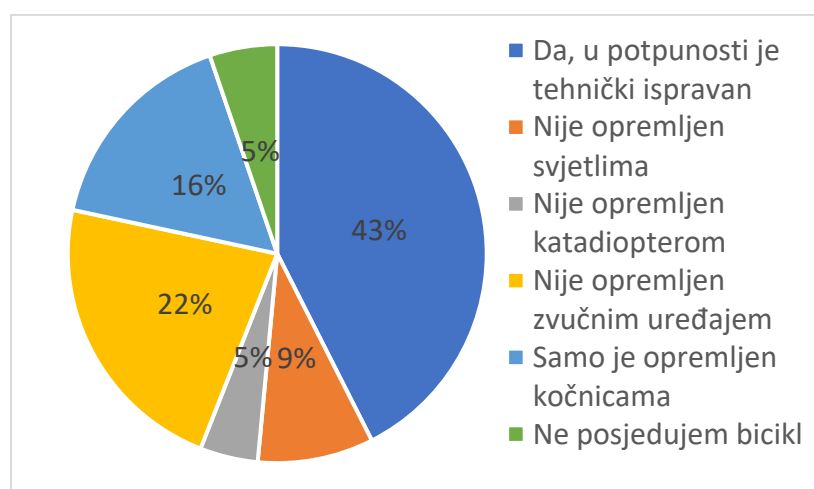


Grafikon 14. Postotni udio ispitanika o sudjelovanju u prometnoj nesreći kao vozači bicikla



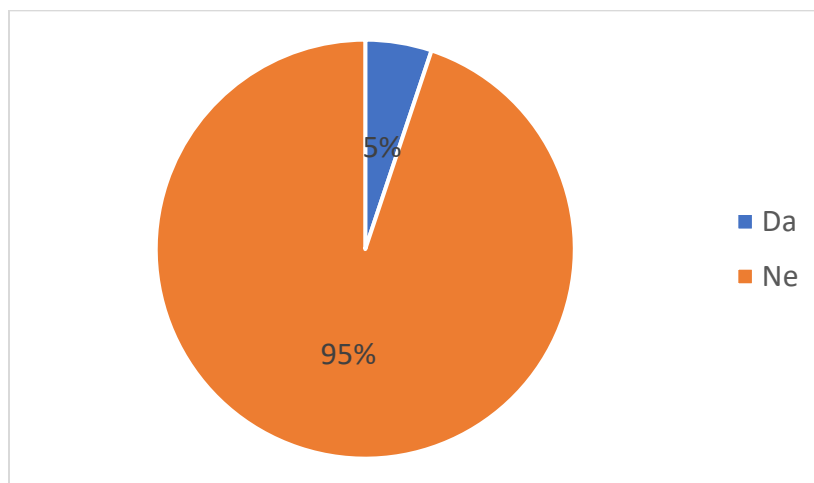
Grafikon 15. Postotni udio ispitanika koji su zadobili LTO ili TTO

Zaštitna oprema za vrijeme sudjelovanja vozača bicikla u prometu jednako tako je važan dio sigurnosti. Navedeno podrazumijeva tehničku ispravnost bicikla i opremljenost vozača reflektirajućom odjećom te zaštitnom kacigom prilikom vožnje biciklom. Prema rezultatima ankete o upotrebi zaštitne oprema u toku vožnje bicikla, 43% ispitanika ima tehnički ispravan bicikl što podrazumijeva opremljenost svjetlima, katadiopтером, zvučnim uređajem i kočnicama. Oko 22% ispitanika nema uređaj za davanje zvučnog signala, dok je 16% osoba potvrdilo da ima bicikl opremljen samo kočnicama, a 9% ispitanika bicikl nisu opremili svjetlima (grafikonu 16).



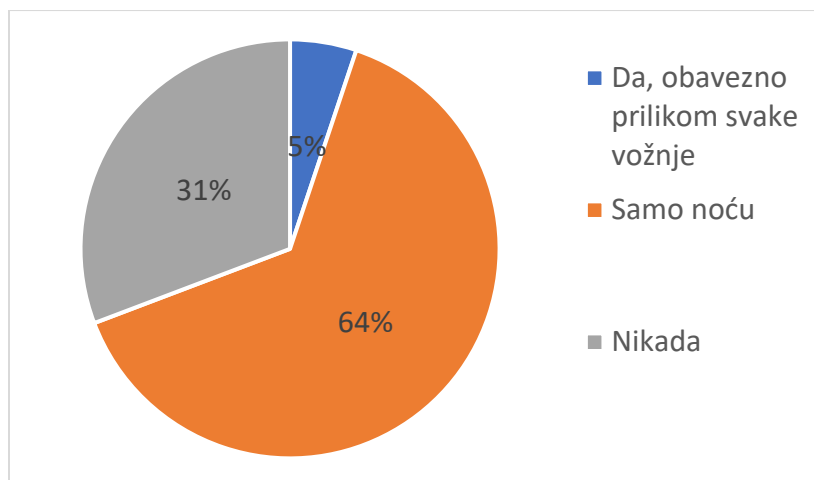
Grafikon 16. Postotni udio ispitanika o tehničkoj ispavanosti bicikla

Prema podacima iz grafikona 17, oko 95% ispitanika uopće ne koristi zaštitnu kacigu prilikom upravljanja biciklom u prometu. Takav podatak potvrđuje nedostatnu svijest o važnosti upotrebe kacige u cilju zaštite ozljeda glave u slučaju prometne nesreće. Navedeni podatak zasigurno može biti vrlo koristan za poduzimanje preventivnih mjera koje će promijeniti takav stav cjelokupne društvene zajednice.



Grafikon 17. Odgovori ispitanika o upotrebljavanju zaštitne kacige prilikom svake vožnje prikazani postocima

Što se tiče upotrebe reflektirajućeg prsluka zabrinjavajući je i podatak da 31% ispitanika nikada ne upotrebljavaju reflektirajući prsluk, dok oko 5% ispitanika upotrebljava reflektirajući prsluk ili reflektirajuću odjeću prilikom svake vožnje. Međutim pozitivna je činjenica da 64% ispitanika koristi reflektirajući prsluk samo prilikom vožnje noću (grafikon 18). Navedeno potvrđuje da je i u tom segmentu sigurnosti biciklista stanje zabrinjavajuće.



Grafikon 18. Odgovori ispitanika o upotrebljavanju reflektirajuće odjeće prikazani postocima

6. Prijedlog mjera za povećanje sigurnosti biciklističkog prometa u gradu Ludbregu

Na temelju obavljene analize stanja biciklističke prometne infrastrukture te broja i posljedica prometnih nesreća u kojima su sudjelovali biciklisti na području grada Ludbrega, nužno je potrebno poduzeti mjere koje će doprinijeti atraktivnosti upotrebe bicikla za svakodnevno obavljanje prijevoza te povećati udobnost i sigurnost biciklista u prometu.

Za ostvarenje navedenog potrebno je prije svega uvesti obaveznu edukaciju o poznavanju prometnih propisa. Edukacija treba započeti u najranijoj dječjoj dobi. Edukacijom se unaprjeđuje poznavanje prometnih propisa, poznavanje zakonitosti kretanja bicikla te omogućava upoznavanje sa vlastitim sposobnostima.

Poboljšanje trenutne biciklističke infrastrukture još je jedna od mjera za uspješno zadovoljavanje svakodnevne prometne potražnje. Prema podacima iz ankete moguće je zaključiti da je trenutna biciklistička infrastruktura u gradu Ludbregu zastarjela, stoga je potrebno primijeniti adekvatne mjere u cilju modernizacije postojećih elemenata.

Nadalje, za povećanje sigurnosti potrebno je izgraditi nove biciklističke prometnice na mjestima gdje je to prostorno izvedivo te prenamijeniti postojeće prometne površine koje nisu iskorištene. Na taj se način može izgraditi kvalitetnija biciklistička mreža koja povezuje značajna mjesta u jedinstvenu prometnu cjelinu te omogućava neprekinute vožnje čime se dodatno povećava udobnost i sigurnost vožnje.

Urbanizacija gradova i intenzivan razvoj motornog prometa na početku 20. stoljeća znatno je utjecao na povećanje prometne potražnje. Ujedno u tom se razdoblju intenzivno razvijao i motorni promet s čime je planiranje i izgradnja cesta i cestovne infrastrukture u smislu prometnih i oblikovnih elemenata ceste bila usmjerena prema povećanju propusne moći motornog prometa. Preferiranjem cestovnog motornog prometa kao dominantnog oblika prijevozne usluge pojedinca, smanjio se prometni prostor za kretanje biciklista. Smanjenje tog prostora kao i česte kolizije sa motornim prometom znatno su utjecali na sigurnost biciklista. Nažalost, taj negativni trend zanemarivanja izgradnje se nastavlja i danas. [8]

Problem nedostatka biciklističkih staza ili traka može se riješiti pomoću lasera, kreiranjem virtualnog biciklističkog traka. Na taj bi se način stvorio sigurnosni prostor oko biciklista i upozorilo ostale sudionike u prometu na svoju prisutnost (slika 17).



Slika 17. Laser za označavanje virtualne biciklističke staze

Izvor: <https://www.citygrounds.com/collections/bmx-bikes> , 11.09.2020.

Za poticanje većeg broja osoba na korištenje bicikla za zadovoljavanje svakodnevne prijevozne potražnje nužno je osigurati i prostore za parkiranje. Svrha parkirališnih prostora za bicikle je da osiguraju lagano i sigurno odlaganje istih. Izgradnju parkirališta za bicikle potrebno je planirati u blizini stambenih zgrada, autobusnog ili željezničkog kolodvora te ostalih javnih površina (slika 18).



Slika 18. Primjer parkirališta za bicikle

Izvor: www.google.hr , 11.09.2020.

Nakon analize postojeće biciklističke infrastrukture u gradu Ludbregu može se uočiti nedostatak u održavanju horizontalne signalizacije što je prikazano na slici 19. Najviše pažnje treba usmjeriti na označavanje prijelaza biciklističke staze preko kolnika kako bi ga biciklisti na vrijeme uočili te prilagodili brzinu kretanja. Pravilno označavanje biciklističkog prijelaza prikazano je na slici 20.



Slika 19. Neobilježen biciklistički prijelaz

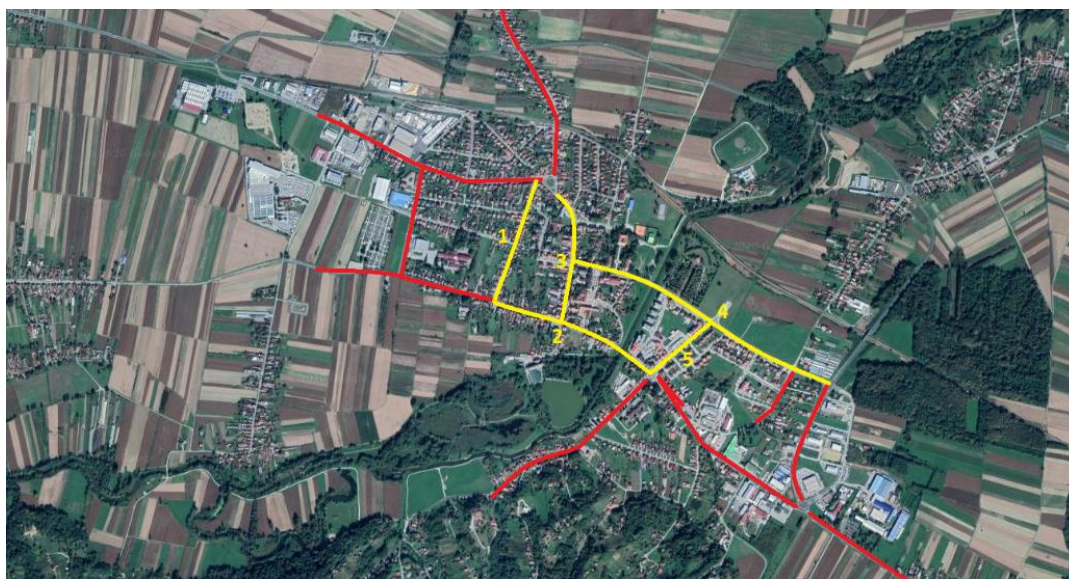
Izvor: autor, 22.08.2020.



Slika 20. Primjer pravilno obilježenog biciklističkog prijelaza

Izvor: www.google.hr , 22.08.2020

U nastavku je prikazano idejno rješenje kojim je cilj povezati postojeće biciklističke prometnice izgradnjom novih te na taj način stvoriti cjelovitu odnosno funkcionalnu biciklističku mrežu kao što je prikazano na slici 22. Linijom žute boje prikazan je prijedlog novih biciklističkih prometnica koje bi zajedno s postojećima, označenima crvenom bojom, omogućile sigurno i neometano odvijanje prometa.



Slika 21. Idejno rješenje funkcionalnije biciklističke mreže

Izvor: www.googlemaps.com

1. Ulica Petra Krešimira, 505.74 m
2. Ulica Ljudevita Gaja i ulica bana Jelačića, 634.56 m
3. Ulica Petra Zrinskog, 535 m
4. Ulica Matije Gupca i ulica Rudolfa Fizira, 970.07 m
5. Ulica kardinala Franje Kuharića, 287.5 m

7. Zaključak

Upotreba bicikla za obavljanje svakodnevnog prijevoza u suvremenom prometnom okruženju gradskih i urbanih područja, vrlo je popularni alternativni oblik prijevoza na kraćim udaljenostima i konstantno se povećava. Razlog za to je svijest o tome koliko je ovakav način prijevoza koristan i zdrav, a bicikl učinkovito prijevozno sredstvo u bilo koje doba dana, za bilo koje odredište i svrhu.

Međutim, biciklisti su prema posljedicama koje zadobivaju u slučaju nastanka prometne nesreće, vrlo ugrožena skupina sudionika u prometu. Tome, osim nepoznavanja prometnih propisa, psihofizičkog stanja vozača, manje uočljivosti biciklista od strane vozača cestovnih motornih vozila, doprinosi i stanje prometne infrastrukture namijenjene za kretanje biciklista.

Analizom postojeće prometne infrastrukture odnosno prometnih i oblikovnih elemenata biciklističke infrastrukture kao i sigurnosti biciklističkog prometa u gradu Ludbregu, spoznato je da ista ne zadovoljava zahtjeve za sigurnim i udobnim prometom. To se prije svega odnosi na necjelovitost biciklističke mreže zbog čijih je prekinutih biciklističkih tokova smanjena udobnost vožnje, sigurnost i atraktivnost u obavljanju svakodnevne upotrebe bicikla za zadovoljavanje prijevozne potražnje.

Zbog navedenog a u cilju povećane upotrebe bicikla, sigurnost i udobnost vožnje biciklista u gradu Ludbregu. potrebno je kontinuirano i sustavno obilježavati biciklističku infrastrukturu sa oznakama na kolniku i prometnim znakovima, planski i sustavno planirati i graditi nove biciklističke staze i trake te biciklističke ceste. Osim navedenog potrebno je uvesti prometni odgoj u obrazovne ustanove već od najranije dječje dobi te propagirati upotrebu sigurnosne opreme namijenjene za sigurnost biciklista.

Ulaganjem u sigurnost biciklističkog prometa izgradila bi se snažnija i veća biciklistička zajednica, poticao bi se zdrav načina življenja te smanjio utjecaj motornog prometa na zagađenje zraka i okoliša. Primjenom navedenih smjernica znatno bi se povećala sigurnost biciklističkog prometa u gradu Ludbregu, ali i u Republici Hrvatskoj.

Literatura

- [1] Cerovac V.: Tehnika i sigurnost prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2001.
- [2] Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture; Pravilnik o biciklističkoj infrastrukturi, Zagreb, 2016.
- [3] Šimunović Lj., Čosić M. : Nemotorizirani promet, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015.
- [4]
https://bib.irb.hr/datoteka/925727.Analiza_prometnih_nesrea_biciklista_u_Republici_Hrvatskoj.pdf 29.7.2020.
- [5] <https://varazdinska-policija.gov.hr/statistika/8> 29.07.2020.
- [6] <http://ludbreg.hr/> 29.07.2020.
- [7] Anđelković, Z., Jokanović, I.: Biciklistički saobraćaj u urbanim sredinama, Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2015.
- [8] Šimunović, Lj.: Inteligentna rješenja za bicikliste, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015.

Popis slika

Slika 1. Biciklistička cesta.....	4
Slika 2. Biciklistički put.....	5
Slika 3. Biciklistička staza.....	5
Slika 4. Biciklistička traka.....	6
Slika 5. Pješačko - biciklistička staza.....	6
Slika 6. Slobodni i poprečni profil biciklističkih prometnica.....	7
Slika 7. Prometni znak za biciklističku stazu.....	9
Slika 8. Parkirališne površine za parkiranje bicikla.....	11
Slika 9. Spremišta za pohranu bicikla.....	12
Slika 10. Sustavi javnih bicikla.....	13
Slika 11. Ruta staze Happy bike.....	19
Slika 12. Suvremeno parkiralište za bicikle u centru grada.....	20
Slika 13. Tlocrt prometnog poligona za edukaciju.....	21
Slika 14. Trenutno stanje biciklističke mreže grada.....	22
Slika 15. Trenutno stanje biciklističke prometne signalizacije.....	22
Slika 16. Primjer loše obilježenog završetka biciklističke staze.....	23
Slika 17. Laser za označavanje virtualne biciklističke staze.....	34
Slika 18. Primjer parkirališta za bicikle.....	35
Slika 19. Neobilježen biciklistički prijelaz.....	36
Slika 20. Primjer pravilno obilježenog biciklističkog prijelaza.....	36
Slika 21. Idejno rješenje funkcionalnije biciklističke mreže.....	37

Popis grafova

Grafikon 1. Postotni udio nastradalih biciklista po dobnim skupinama.....	15
Grafikon 2. Udio nastradalih prema spolu vozača bicikla	16
Grafikon 3. Postotni udio prometnih nesreća prema uzroku nastanka	17
Grafikon 4. Postotni udio tjelesnih ozljeda kod biciklista	18
Grafikon 5. Postotni omjer prema spolu ispitanika.....	24
Grafikon 6. Postotni udio ispitanika po dobnim skupinama	25
Grafikon 7. Postotni udio korištenja bicikla u mjesec dana	25
Grafikon 8. Postotni omjer prema svrsi korištenja bicikla	26
Grafikon 9. Postotni udio ispitanika prema udaljenostima.....	26
Grafikon 10. Postotni udio ispitanika na pitanje jesu li zadovoljni biciklističkom infrastrukturom u gradu Ludbregu.....	27
Grafikon 11. Postotni udio ispitanika na pitanje kako bi ocjenili stanje biciklističke infrastrukture	27
Grafikon 12. Postotni udio ocjene stanja sigurnosti biciklističkog prometa na području grada Ludbrega.	28
Grafikon 13. Postotni udio ispitanika na pitanje posjeduju li vozačku dozvolu bilo koje kategorije	29
Grafikon 14. Postotni udio ispitanika na pitanje jesu li sudjelovali u prometnoj nesreći kao vozači bicikla	29
Grafikon 15. Postotni udio ispitanika koji su zadobili LTO ili TTO	30
Grafikon 16. Postotni udio ispitanika na pitanje imaju li tehnički ispravan bicikl.....	30
Grafikon 17. Postotni udio ispitanika na pitanje upotrebljuju li zaštitnu kacigu prilikom svake vožnje.....	31
Grafikon 18. Postotni udio ispitanika na pitanje kada (ne)upotrebljuju reflektirajuću odjeću	32

Popis tablica

Tablica 1. Dobna struktura nastradalih biciklista od 2015. do 2019. godine	15
Tablica 2. Broj ozlijeđenih osoba prema spolu.....	16
Tablica 3. Uzroci nastanka prometne nesreće kod biciklista	17
Tablica 4. Posljedice prometnih nesreća kod biciklista od 2015. do 2019. godine	18



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 sigurnosti biciklista u gradu Ludbregu s prijedlogom**
mjera poboljšanja

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

Student/ica:

U Zagrebu, 14.9.2020

(potpis)