

Planiranje biciklističkog prometa na području grada Nove Gradiške

Klarić, Dijana

Master's thesis / Diplomski rad

2022

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:119:537833>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-07**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

Dijana Klarić

**PLANIRANJE BICIKLISTIČKOG PROMETA NA PODRUČJU
GRADA NOVE GRADIŠKE**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2022.

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

PLANIRANJE BIKIKLISTIČKOG PROMETA NA PODRUČJU GRADA NOVE GRADIŠKE

BICYCLE TRAFFIC PLANNING IN THE CITY OF NOVA GRADIŠKA

Mentor: doc. dr. sc. Mario Ćosić

Student: Dijana Klarić
JMBAG: 0135248162

Zagreb, rujan 2022.

Zagreb, 5. svibnja 2022.

Zavod: Zavod za gradski promet
Predmet: Urbana mobilnost

DIPLOMSKI ZADATAK br. 6769

Pristupnik: Dijana Klarić (0135248162)
Studij: Promet
Smjer: Gradski promet

Zadatak: Planiranje biciklističkog prometa na području grada Novo Gradiške

Opis zadatka:

Biciklistički promet je u današnje vrijeme postao jedan od bitnijih čimbenika ukupnog prometa u urbanom i ruralnom području. Biciklistički promet je održivi oblik načina pulovanja koji ima pozitivan utjecaj na zdravlje i okoliš kroz smanjenje zagađenja zraka, buke i potrošnju goriva. Poticanje korištenja bicikla u svakodnevnim pulovanjima potiče korisnika osobnog motornog prometa na pulovanje biciklom te se na taj način doprinosi smanjenju prometnog zagušenja i onečišćenju zraka, povećava sigurnost prometa, ali i smanjuje potreba za parkirnim mjestima. Stoga, za sigurno odvijanje i daljnje poticanje biciklističkog prometa, bitna je sustavno planiranje i izvedba kvalitetne biciklističke infrastrukture. U radu će se provesti analiza osnovnih karakteristika i vođenje biciklističkog prometa u prometnoj mreži. Nastavom će se analizirati elementi za planiranje i projektiranje biciklističkih prometnica. Provat će se terensko istraživanje biciklističkih prometnica na području grada Novo Gradiške. Daljnjom obradom prikupljenih podataka i analizom postojećeg stanja, predložit će se mjere za daljnji razvoj mreže biciklističkih prometnica na određinom području obuhvata.

Mentor:



doc. dr. sc. Mario Čoski

Predsjednik povjerenstva za
diplomski ispit:

SAŽETAK

Biciklistički promet omogućava prijevoz od izvorišta do odredišta, pridonosi poboljšanju mobilnosti građana i omogućuje prijevoz od vrata do vrata. Dobra biciklistička mreža odnosno povezanost biciklistički prometnica, zaštita biciklista od vandalizma i dodatne atraktivnosti pridonijet će privlačenju građana na korištenje biciklističkog prometa. Osim što pridonosi zdravstvenom stanju čovjeka omogućuje uslugu od vrata do vrata izbjegavajući gužve u motornom prometu i ima ekološke koristi. Cilj rada je navesti osnovne karakteristike biciklističkog prometa i mjere za potencijalni razvoj biciklističkog prometa na području grada Nove Gradiške.

KLJUČNE RIJEČI: Grad Nova Gradiška, biciklistička infrastruktura, prometno planiranje

SUMMARY

Bicycle traffic enables transportation from origin to destination, contributes to improving the mobility of citizens and enables door-to-door transportation. A good bicycle network, i.e. the connection of bicycle roads, protection of cyclists from vandalism and additional attractiveness will contribute to attracting citizens to use bicycle traffic. In addition to contributing to human health, it enables door-to-door service, avoiding traffic jams and has environmental benefits. Goal of the thesis is to list the basic characteristics of bicycle traffic and measures for the potential development of bicycle traffic in the area of the city of Nova Gradiška.

KEY WORDS: City of Nova Gradiška, cycling infrastructure, traffic planning

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. OSNOVNE KARAKTERISTIKE BIKIKLISTIČKOG PROMETA.....	2
2.1. Povijesni razvoj biciklističkog prometa	2
2.2. Karakteristike biciklističkog prometa.....	4
2.3. Sigurnost biciklističkog prometa.....	6
2.4. Biciklistička infrastruktura	10
3. VOĐENJE BIKIKLISTIČKOG PROMETA KROZ PROMETNU MREŽU	15
3.1. Uzdužne biciklističke prometnice	15
3.1.1. Biciklistički trak	16
3.1.2. Biciklistička staza.....	16
3.1.3. Biciklističko – pješačka staza.....	19
3.2. Poprečne biciklističke prometnice.....	20
3.2.1. Vođenje kroz raskrižje u razini.....	20
3.2.2. Denivelirani biciklistički prijelaz	21
3.3. Mješoviti promet	22
4. ELEMENTI ZA PLANIRANJE I PROJEKTIRANJE BIKIKLISTIČKI PROMETNICA	24
4.1. Planiranje biciklistički prometnica	24
4.2. Projektiranje biciklistički prometnica.....	27
4.3. Planiranje biciklističkog prometa u procesu SUMP-a.....	30
5. PLANIRANJE BIKIKLISTIČKI PROMETNICA NA PODRUČJU GRADA NOVE GRADIŠKE32	
5.1. Definiranje zone obuhvata.....	32
5.2. Analiza postojećeg stanja biciklističke infrastrukture	33
5.2.1. Analiza postojećeg stanja biciklističke infrastrukture u zoni javno školskih ustanova	33
5.2.2. Analiza postojećeg stanja biciklističke infrastrukture u području javnog prijevoza	37
5.2.3. Analiza postojećeg stanja biciklističke infrastrukture u području trgovačkih objekata	39
5.2.4. Analiza postojećeg stanja biciklističke infrastrukture u području glavnih gradskih ulica ..	40
5.3. Mjere za unaprjeđenje biciklističkog prometa.....	43

5.3.1. Prijedlog nove mreže biciklističkih prometnica	43
5.3.2. Prijedlog nove biciklističke opreme i spremišta.....	49
5.3.3. Uvođenje sustava javnih bicikala	50
6. ZAKLJUČAK	53
LITERATURA	55
POPIS SLIKA	57
POPIS TABLICA.....	59

1. UVOD

Bicikl je cestovno vozilo koje ima najmanje dva kotača i pokreće se isključivo snagom vozača. Jeftin je i relativno brz način putovanja. Biciklistički promet oblik prijevoza koji uz svoj prvotni cilj prijevoza od izvorišta do odredišta ima jako bitan utjecaj na zdravlje samih biciklista kao dobra tjelovježba i stimulator tjelesnog razvoja. Osim što pridonosi zdravstvenom stanju sudionika u prometu pridonosi smanjenju emisija štetnih plinova, smanjenju buke i potiče održivi način prijevoza. Kroz godine ulaganja u infrastrukturu motornog prometa došlo je do zanemarivanja nemotoriziranog oblika prijevoza.

Sadašnja situacija je takva da je u gradovima došlo do zasićenja motornih vozila, zbog prenatrpanih prometnica, gužve koja produljuje vrijeme vožnje, a zbog prostorne i ekonomske situacije nije moguće doći do rješenja i širenja prometne mreže. Stoga bolja opcija od širenja prometne mreže je poticanje održivog načina prijevoza odnosno ne motoriziranog prometa. Nemotorizirani promet osim što će doprinijeti zdravstvenom stanju čovjeka, smanjenju gužvi, estetski će pridonijeti gradu, infrastruktura nemotoriziranog prometa zauzima puno manje prostora.

Cilj rada je osmisliti biciklističku mrežu na području grada Nove Gradiške, razvojem i unaprjeđenjem biciklističke infrastrukture doprinijeti promociji nemotoriziranog oblika prijevoza. Rad je podijeljen na 6 poglavlja:

1. Uvod
2. Osnovne karakteristike biciklističkog prometa
3. Vođenje biciklističkog prometa kroz prometnu mrežu
4. Elementi za planiranje i projektiranje biciklistički prometnica
5. Planiranje biciklistički prometnica na području grada Nove Gradiške
6. Zaključak

U drugom poglavlju definirane su osnovne karakteristike biciklističkog prometa, odnosno povijesni razvoj i biciklistička infrastruktura. U trećem poglavlju objašnjeni su načini vođenja biciklističkog prometa kroz prometnu mrežu. Četvrto poglavlje definira elemente koji su potrebni za planiranje i projektiranje prometne mreže. U petom poglavlju na primjeru grada Nove Gradiške dan je prijedlog razvoja biciklističke mreže koja može unaprijediti razvoj nemotoriziranog oblika prijevoza, a u šestom poglavlju navedena su zaključna razmatranja.

2. OSNOVNE KARAKTERISTIKE BICIKLISTIČKOG PROMETA

Biciklizam zahtjeva fizički i mentalni napor. Fizička sposobnost potrebna je za pokretanje vozila, a mentalna sposobnost potrebna je kako bi održavali ravnotežu i ostali sigurni. [13]

2.1. Povijesni razvoj biciklističkog prometa

Tijekom godina izumi bicikla su se mijenjali i nadograđivali. U Francuskoj 1790. godine Comte de Sivrac konstruirao je bicikl bez pedala, vozač je sjedio i pokretao se odguravanjem nogama o tlo (Slika 1). Prednji kotač nije se mogao zakretati radi promjene smjera već se cijelo vozilo moralo zabaciti u novi smjer. [6]



Slika 1. Comte de Sivracovo vozilo
Izvor: [6]

Hodajući stroj koji se smatrao pretečom modernog bicikla izumio je Karl-Friedrich Drais von Sauerbrunn. Bicikli je 1818. godine prvi put uveden u svijet prvo u Parizu zatim i u Velikoj Britaniji. Bicikli je u cijelosti napravljen od drveta njime se upravljalo zakretanjem prednjeg kotača, također pokretalo se odupiranjem nogama od tlo. Sljedeća godina koja je obilježila bicikli je 1839. godina kada je Kirkpatric McMillan izradio bicikl koji se sastojao od ručica i pedala. Ovaj model bicikla omogućava vozaču da stopalima oslonjenim na pedalu upravlja bicikl, nema vise kontakt sa tlom.

U Francuskoj 1861. godine Ernest Michaux otvara prvu tvornicu bicikla, on je osmislio bicikl na izravan pogon na prednjem kotaču. James Starley i William Hillman 1870. godine izradili su stroj koji je prvi put nazvan bicikl a izrađen je od metala. Kako bi postigli veću brzinu

sjedalo su pomakli naprijed i napravili znatno veći prednji kotač od stražnjeg (Slika 2). Iako se jednim okretom pedala postigne veća duljina puta, rizik od pada bio je velik jer je vozač sjedio visoko od centra gravitacije. [6]



Slika 2. Ordinary Bicycle/Circa
Izvor: [14]

Safety Bicycle John Kemp Starley u Engleskoj u razdoblju između 1885. i 1890. godine osmišlja bicikl koji ima prijenos pomoću dva zupčanika različite veličine i lanca koji ih je spajao. Kotači su iste veličine, te je sigurnost samim time veća. Narednih godina dolazi do unaprjeđenja bicikla, povećava se sigurnost i duljina putovanja, tako su se 1950. godine pojavili trkaći bicikli, 1960-ih brdski bicikl, a od 1980. godine do danas u prometu je moderni bicikl sa naprednim mjenjačem brzina, disk kočnicama, geometrijom okvira bicikla (Slika 3). [6]



Slika 3. Trek Dual Sport
Izvor: [15]

2.2. Karakteristike biciklističkog prometa

Zakonima i pravilnicima jasno je definirano kretanje biciklista. Također, jasno su definirane i kazne u slučaju nepropisanog kretanja biciklista. Razvoj sustava biciklističkog prometa u Hrvatskoj temelji se na idućim zakonima i pravilnicima:

- Zakon o sigurnosti prometa na cestama - Ovim se Zakonom utvrđuju temeljna načela međusobnih odnosa, ponašanje sudionika i drugih subjekata u prometu na cesti, osnovni uvjeti kojima moraju udovoljavati ceste glede sigurnosti prometa, pravila prometa na cestama, sustav prometnih znakova i znakova koje daju ovlaštene osobe, dužnosti u slučaju prometne nesreće, osposobljavanje kandidata za vozače, polaganje vozačkog ispita i uvjeti za stjecanje prava na upravljanje vozilima, vuča vozila, uređaji i oprema koje moraju imati vozila, dimenzije, ukupna masa i osovinsko opterećenje vozila te uvjeti kojima moraju udovoljavati vozila u prometu na cestama. Prometom na cesti, prema ovom Zakonu, podrazumijeva se promet vozila, pješaka i drugih sudionika u prometu na javnim cestama i nerazvrstanim cestama koje se koriste za javni promet. [28]
- Zakon o cestama – Ovim Zakonom uređuje se pravni status javnih cesta i nerazvrstanih cesta, načina korištenja javnih cesta i nerazvrstanih cesta, razvrstavanje javnih cesta, planiranje građenja i održavanje javnih cesta, upravljanje javnim cestama, mjere za zaštitu javnih i nerazvrstanih cesta i prometa na njima, koncesije, financiranje i nadzor javnih cesta. [29]
- Pravilnik o biciklističkoj infrastrukturi - Ovim Pravilnikom propisuju se osnovna načela planiranja te elementi za projektiranje, izgradnju i održavanje biciklističke infrastrukture. [30]
- Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama - Ovim se Pravilnikom propisuje namjena, vrsta, značenje, oblik, boja, dimenzije, karakteristike i postavljanje prometnih znakova, signalizacije i opreme na cestama, koje se koriste za cestovni promet [31]
- Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima - Ovim se Pravilnikom određuju jednostavne i druge građevine i radovi koji se mogu graditi, odnosno izvoditi bez građevinske dozvole u skladu s glavnim projektom i bez glavnog projekta, građevine koje se mogu uklanjati bez projekta ukidanja te se propisuje obveza prijave početka građenja i stručni nadzor građenja tih građevina, odnosno izvođenja radova. [32]

- Odluka o komunalnom redu – Odlukom o komunalnom radu propisuje uvjete korištenja javnih parkirališta, javnih garaža, nerazvrstanih cesta i drugih površina javne namjene namijene za parkiranje vozila i druge odredbe. [22]

Svaki oblik prijevoza pa tako i biciklistički promet donosi sa sobom određene prednosti i nedostatke, najbitnije je da se napravi omjer i usporedba sa ostalim oblicima prometa i donese zaključak koje je prijevozno sredstvo najbolje odabrati za željeno putovanje.

Prednosti korištenja biciklističkog prometa:

- Financijska ušteda
- Fizička aktivnost – bolje zdravstveno stanje
- Neovisan način prijevoza
- Fleksibilan način prijevoza
- Cijenom prihvatljiv oblik prijevoza
- Prikladan za kraća putovanja
- Smanjenje prometnog zagušenja
- Smanjenje zagađenja okoliša (emisije štetnih plinova, buke i vibracije)
- Ušteda energije

Nedostatci korištenja biciklističkog prometa:

- Ovisnost o vremenskim uvjetima (kiša, snijeg, vjetar)
- Nedovoljno izgrađena biciklistička infrastruktura
- Sporiji oblik prijevoza (mala brzina)
- Neprikladan za nošenje težeg tereta (odlazak u trgovinu)
- Teško zaštititi od krađe i vandalizma

Koristi biciklističkog prometa mogu se podijeliti u četiri skupine: ekonomske, zdravstvene, socijalne i koristi vezane za okoliš. U Tablici 1. navedene su karakteristike svake skupine.

Tablica 1. Koristi biciklističkog prometa

Ekonomske	Zdravstvene	Okolišne	Socijalne
Povećanje vrijednosti nekretnina u blizini gušće biciklističke i pješačke mreže	Poboljšano fizičko zdravlje stanovnika	Manje onečišćenja zraka	Bolja kvaliteta života
Povećanje prihoda od turizma	Poboljšano mentalno zdravlje stanovnika	Manje zagušenja prometa	Veće zadovoljstvo stanovnika
Smanjenje troškova održavanja cesta	Manji troškovi zdravstvenog sustava zbog povećanog zdravlja ljudi	Manja razina buke	
Povećani prihodi od lokalne trgovine			

Izvor:[2]

2.3. Sigurnost biciklističkog prometa

Na hrvatskim se cestama posljednjih deset godina prosječno dogodilo 35 386 prometnih nesreća. U 31,9 posto nesreća stradale su osobe. Godišnje su u prometu prosječno stradale 15 652 osobe. Od tog broja 79,4 posto prošlo je s lakšim tjelesnim ozljedama. Teške tjelesne ozljede zadobilo je 18,4 posto osoba, dok je 2,2 posto osoba godišnje poginulo, što je prosječno godišnje 351 osoba. Prometne su nesreće i nadalje ubojica broj jedan mladih ljudi u dobi između 10 i 25 godina u cijelom svijetu pa i u Hrvatskoj. Najviše su ugrožena djeca, mladi ljudi i druge najugroženije skupine - biciklisti, mopedisti, motociklisti i pješaci. [10]

Statistički podatci Biltena o sigurnosti prometa na cestama prikazani su u Tablici 2. Broj prometnih nesreća sa biciklistima u padu je zadnjih godina što je vidljivo iz podataka u tablici, znatan pad prometnih nesreća posljedica je što se posljednji godina ulaže u infrastrukturu nemotoriziranog prijevoza i znatno se povećava briga za sigurnost svih sudionika u prometnu, uzorke prometnih nesreća i posljedica od prometnih nesreća nastoje se smanjiti na minimum.

Tablica 2. Prikaz broja prometnih nesreća prema posljedicama u kojima su sudjelovali biciklisti u proteklom desetogodišnjem razdoblju na području Republike Hrvatske

RH	Prometne nesreće (sudjelovali biciklisti)			
	s poginulim osobama	s ozlijeđenim osobama	s materijalnom štetom	Ukupno nesreća
2010	30	970	226	1226
2011	29	1210	250	1489
2012	23	1185	222	1430
2013	24	1140	230	1394
2014	21	1230	235	1486
2015	37	1245	196	1478
2016	28	1164	202	1394
2017	23	1098	203	1324
2018	23	1060	191	1274
2019	15	938	203	1156

Izvor: [10]

Tablica 2. Prikazuje broja prometnih nesreća prema posljedicama u kojima sudjelovali biciklisti u proteklom desetogodišnjem razdoblju na području Republiku Hrvatsku. Iz podataka u navedenoj tablici vidljivo je kako je najveći broj poginulih ljudi iznosio 2010 godine. Ukupan broj prometnih nesreća iznosi 1489 i zabilježen je 2011 godine.

Tablica 3. Prikaz broja prometnih nesreća prema posljedicama u kojima su stradali biciklisti u proteklom desetogodišnjem razdoblju na području Republike Hrvatsku

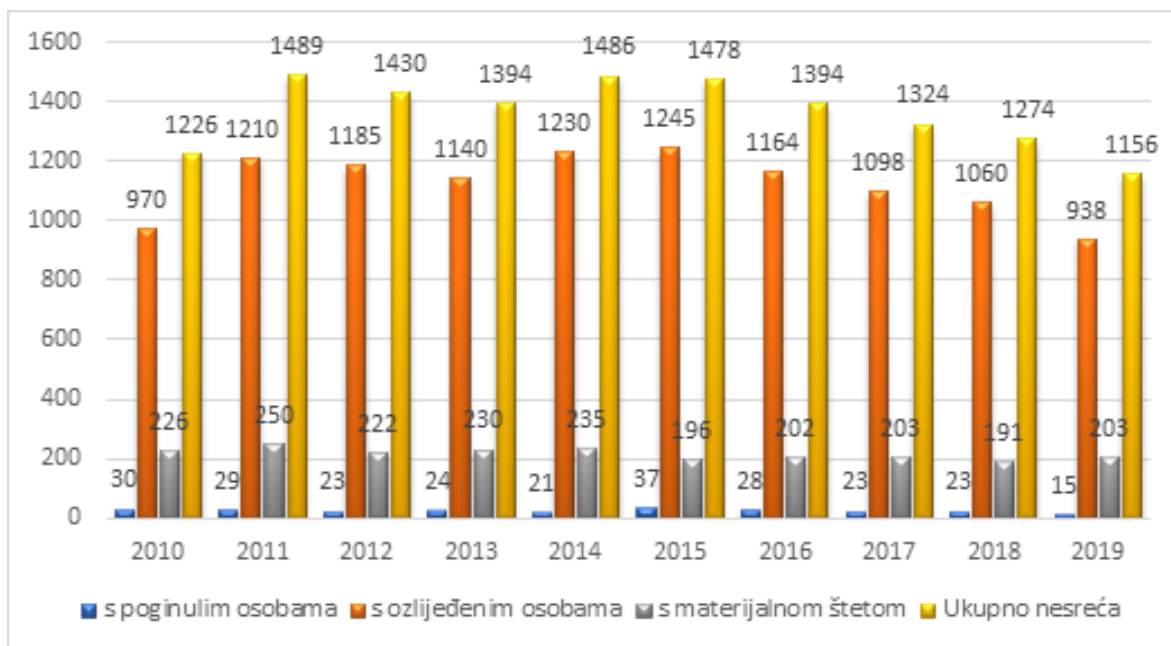
RH	Stradavanje biciklista				
	Poginuli biciklisti	Ozlijeđeni			Ukupno nastradalih
		Ozlijeđeni TTO	Ozlijeđeni LTO	Ukupno ozlijeđeni	
2010	28	278	657	935	963
2011	28	351	820	1172	1200
2012	21	337	797	1134	1155
2013	23	328	769	1097	1120
2014	19	382	803	1185	1204
2015	34	371	828	1199	1233
2016	27	339	787	1126	1153
2017	23	299	769	1068	1091
2018	22	283	739	1022	1044
2019	16	272	592	864	880

Izvor: [10]

Prema statističkim podacima u razdoblju od 2010. do 2019. godine, biciklisti sudjeluju u 13 % teških prometnih nesreća (nesreće sa smrtno stradalima i teško ozlijeđenima) te u 5 % nesreća s poginulim osobama. U 62 % teških prometnih nesreća s biciklistima, biciklisti su uzrok (8% od svih teških prometnih nesreća).

Oko 16% biciklista koji su sudjelovali u teškim prometnim nesrećama je maloljetno, a 21% biciklista koji su sudjelovali u teškim prometnim nesrećama ima 65 godina i više. Oko 83% biciklista koji su uzrokovali tešku prometnu nesreću nije koristilo sigurnosnu kacigu, pri čemu četvrtina vozača bicikla koji nisu koristili sigurnosnu kacigu ima 25 godina ili manje.

Slika 14. prikazuje broj teško i lakše ozlijeđenih biciklista u prometnim nesrećama u razdoblju od 2010. do 2019. godine (u kojima su sudjelovali biciklisti). Prema navedenom, može se uočiti blagi trend smanjenje broja teško i lako ozlijeđenih biciklista. [16]



Slika 4. Grafički prikaz broja prometnih nesreća prema posljedicama (u kojima su sudjelovali biciklisti) u proteklom desetogodišnjem razdoblju na području Republike Hrvatske
Izvor: [10]

Struktura poginulih sudionika prometnih nesreća prema svojstvu u razdoblju od 2010. do 2019. godine, pokazuje da najveći broj čine vozači 61%. (pješaci čine 20%, a putnici 19% svih poginulih sudionika prema svojstvu). Vozači bicikla činili su 11% od ukupnog broja poginulih vozača u prometnim nesrećama, pri čemu su vozači bicikla starosti 65 i više godina činili 38% od tog broja. Poginuli i teže ozlijeđeni vozači bicikla u prometnim nesrećama činili su 15% od ukupnog broja poginulih i teže ozlijeđenih vozača (Slika 4).

Godina 2020. izuzeta je zbog utjecaja ograničenja uzrokovanih epidemijom Covid-19, uzimanjem podataka te godine moglo bi dovesti do donošenja krivih zaključaka u analizi.

Na području grada Nove Gradiške prema podacima iz MUP-a zabilježene su tri prometne nesreće u 2016. godini na lokacijama Ul. Karla Dienneša 4, Ul. Ljudevita Gaja 70 i raskrižje Petra Svačića i Ljudevita Gaja.³

2.4. Biciklistička infrastruktura

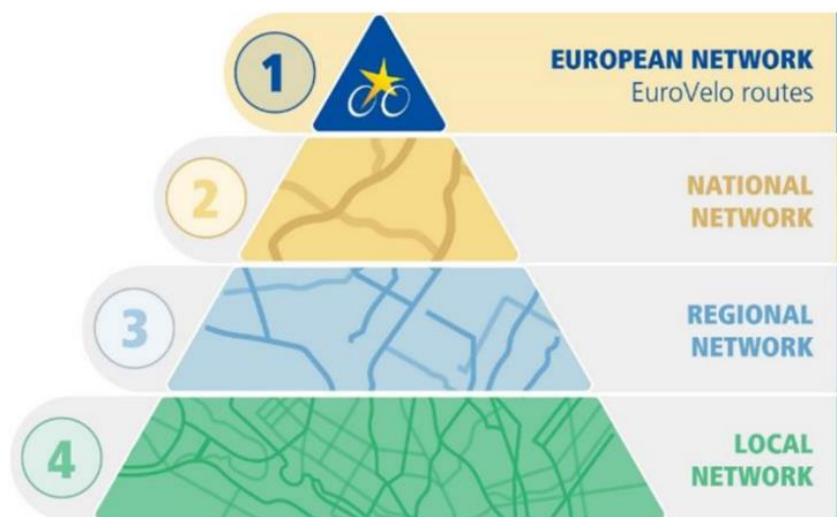
Biciklistička infrastruktura od ožujka 2016. godine određena je prema Pravilniku o biciklističkoj infrastrukturi koju donosi Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture na temelju članka 17. stavka 7. Zakona o cestama. Prometnica je javna prometna površina namijenjena za prometovanje. Biciklističke prometnice čine [11]:

- Biciklističke ceste (Biciklistička cesta je prometnica namijenjena za promet bicikala, s izgrađenom i uređenom kolničkom konstrukcijom izvan profila ceste i označena odgovarajućom prometnom signalizacijom)
- Biciklistički putovi (Biciklistički put je prometnica namijenjena za promet bicikala bez izgrađene kolničke konstrukcije i označena odgovarajućom prometnom signalizacijom).
- Biciklističke staze (Biciklistička staza je prometnica namijenjena za promet bicikala, izgrađena odvojeno od kolnika i označena odgovarajućom prometnom signalizacijom)
- Biciklističke trake (Biciklistička traka je dio kolnika namijenjen za promet bicikala, označen odgovarajućom prometnom signalizacijom)
- Biciklističko-pješачke staze (Biciklističko-pješачka staza je prometna površina namijenjena za kretanje biciklista i pješaka, izgrađena odvojeno od kolnika i označena odgovarajućom prometnom signalizacijom)

Cesta za mješoviti promet je prometna površina po kojoj se zajednički odvija biciklistički i motorni promet.[11]

Biciklistička mreža prometnica ovisi o veličini (opsegu) i rasponu (području obuhvata) promatranih ruta. Glavne rute dijele se na:

1. EuroVelo mreže biciklističkih ruta/prometnica (u fokusu su turistička putovanja)
2. Nacionalne mreže biciklističkih ruta/prometnica (u fokusu su turistička putovanja)
3. Regionalne mreže biciklističkih ruta/prometnica (u fokusu su rekreativna i radna putovanja)
4. Lokalne mreže biciklističkih ruta/prometnica (u fokusu su radna putovanja).



Slika 5. Hijerarhijska struktura mreže biciklističkih prometnica
Izvor[17]

EuroVelo ili europska mreža biciklističkih ruta, projekt je ECF – Europske biciklističke federacije (European Cyclists' Federation) i nacionalnih i regionalnih partnera, i glavni mu je cilj povezati postojeće i planirane nacionalne i regionalne biciklističke rute u jedinstvenu europsku mrežu. [26]

Biciklistička ruta je pravac kojim se vodi biciklistički promet i koja je označena propisanim prometnim znakom. Biciklističku rute čine biciklističke prometnice i ceste za mješoviti promet. [11]

Funkcionalne kategorije biciklističkih ruta su:

- Rute državnog značaja (Slika 6):
 - državne glavne rute,
 - državne vezne rute.

- Rute županijskog značenja:
 - županijske rute,
 - lokalne rute.



Slika 6. Prikaz koridora državnih glavnih i veznih biciklističkih ruta Republika Hrvatska
Izvor: [18]

Biciklistička infrastruktura osim biciklističkih prometnica obuhvaća:

- prometnu signalizaciju i opremu
- parkirališta za bicikle i njihovu opremu
- spremišta za pohranu bicikala
- sustave javnih bicikala

Prometni znakovi, signalizacija i oprema na cestama su sredstva i uređaji koji sudionike u prometu upozoravaju na opasnost, definiraju zabrane, ograničenja i obaveze te pružaju potrebne obavijesti za siguran i nesmetan promet. Čine ju horizontalna prometna signalizacija, vertikalna prometna signalizacija, svjetlosna prometna signalizacija. [19]

Prometni znakovi, signalizacija i oprema na biciklističkim površinama projektiraju se i izvode u skladu s važećim propisima kojima je propisana boja, dimenzija, vrsta te postavljanje prometnih znakova, signalizacije i opreme na cestama prema Pravilniku o biciklističkoj infrastrukturi Članak 42.

Prometna signalizacija treba biti razumljiva, jednoznačna, pružati informacije o opasnostima, zabranama, ograničenjima, obavezama kao i o ostalim informacijama i obavjestima koje su potrebne biciklistima. Prometna signalizacija dijeli se na: horizontalnu (tlocrtnu), vertikalnu (uspravnu) i svjetlosnu signalizaciju. [1]

Osim biciklističke infrastrukture koja je potrebna za upravljanje biciklima potrebna je i infrastruktura za odlaganje bicikla kad dođete na odredište. Stoga se izrađuju parkirališta za bicikle. 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. [9]

Parkirališta za bicikle potrebno je osigurati na lokacijama većeg prometnog opterećenja, potrebno je osigurati lokacije za parkiranje u blizini škola, trgovačkih centara, autobusni i željeznički kolodvora, radnih mjesta i sportski i rekreacijskih objekata. Izgradnjom parkirališta i odlagališta za bicikle nastoji se privući što veći broj vozača koji će se opredijeliti za nemotorizirani oblik prometa, također smanjit će se vandalizam i krađa bicikala ako se omogući dobra zaštita. Veću sigurnost i zaštitu moguće je postići zatvaranjem prostora, uporabom katanaca, nadzorom ovlaštenih osoba i videonadzorom. Lokacije parkirališta moraju biti ucrtane na biciklističkim mapama i moraju osigurati javi pristup, ukoliko se ne osigura takav pristup biciklisti neće znati za takve lokacije i ostavljat će bicikle na mjesta koja nisu namijenjena za to.

Neki od primjeri biciklistički parkirališni mjesta su tip „Sheffield“ i parkirališta pod ključem. Tip „Sheffield“ (Slika7) naziv je dobio po gradu u kome se razvio, jednostavan i učinkovit dizajn koji se temelji se na obrnutom U-obliku metalne cijevi. Sheffield stalak u raznim svojim inačicama je široko priznat kao najbolji dizajn za parkiralište bicikala, osigurava visoku razinu usluge parkiranja uz niske troškove i jednostavnost održavanja, te jednostavnu instalaciju.



Slika 7. Stalac za bicikle „Sheffield“
Izvor: [20]



Slika 8. Stalac za bicikle „Sheffield“
Izvor: [20]

Parkirališta pod ključem (Slika 8) prave se isključivo zbog potreba za dugotrajnim parkiranjem, sigurnost i trošak, jednostavnost korištenja. Izrađuju se od čelika ili drugih materijala sa krutim kućištem. Na raspolaganju je nekoliko opcija zaključavanja, uključujući tipke i lokote, smart-kartice i slično. Zahtijevaju neki oblik nadzora i upravljanja kako bi se osiguralo da ne dolazi do vandalizma, te su prikladna u neposrednoj blizini željezničkih stajališta i radnih mjesta. Ovakvi načini parkiranja najčešće su vezani za registracije ili ugovore te temelje se na određenoj novčanoj naknadi.



Slika 9. Parkirališta u zatvorenom prostoru
Izvor: [20]

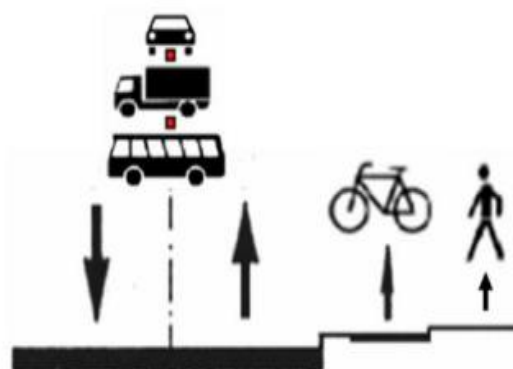


Slika 10. Parkirališta na otvorenom prostoru
Izvor: [20]

3. VOĐENJE BICIKLISTIČKOG PROMETA KROZ PROMETNU MREŽU

Da bi se osigurala sigurnost svih sudionika u prometu i svih oblika motoriziranog i nemotoriziranog prometa potrebno je osigurati posebne površine za odvijanje svakog oblika prijevoza, odnosno zbog različitih brzina odvojiti motorizirani oblik prijevoza od nemotoriziranog prometa. Prema načelima vođenja motorna vozila prometuju u sredini, biciklisti do motornih vozila, a za pješake je potrebno osigurati nogostup do biciklističke prometnice (Slika 11). Neki od razloga takvog rasporeda su brzina, masa i kinetička energija.

Svim sudionicima u prometu potrebno je osigurati posebnu površinu uzduž ceste prema načelu vođenja motornih vozila u sredini, biciklista do motornih vozila, a pješaka po nogostupu uz biciklističke prometnice, dalje od motornih vozila. Postoji više razloga takvom rasporedu vođenja prometa. Pretpostavlja se da je srednja brzina vožnje automobila u gradu 50km/h , bicikla 20km/h, dok je pješaka 5km/h , što znači da je razlika između automobila i bicikla 30km/h odnosno faktor 2,5, a između automobila i pješaka 45km/h odnosno faktor 10.



Slika 11. Vođenje sudionika u prometu prikazano u poprečnom profilu ceste

Izvor: [8]

3.1. Uzdužne biciklističke prometnice

Biciklističke prometnice koje su uzduž ceste vizualno, ali i fizički odvojene su biciklistički trak, biciklistička staza, biciklistička avenija/cesta.

3.1.1. Biciklistički trak

Biciklistička traka je dio kolnika namijenjen za promet bicikala koji je od prometne trake odvojen razdjelnom crtom te označen odgovarajućom prometnom signalizacijom (Slika 12). U pravilu se izvodi uz desni rub kolnika za jednosmjerni promet biciklista u urbanim područjima. Minimalna širina iznosi 1,5 m, dok je preporučena 2,0 m. [11]

Automobilima je zabranjena vožnja i parkiranje na biciklističkim trakovima, najčešće se postavljaju i sa lijeve i sa desne strane kolnika svaki za po jedan smjer vožnje. Biciklistički trakovi postavljaju se prometnicama gdje je brzina za motorni promet ograničena na 60 km/h, a označavaju se crvenom bojom zbog sigurnosnih razloga. Iz sigurnosnih razloga ne preporuča se iscertavanje biciklističkih trakova izvan urbane sredine.



Slika 12. Biciklistički trak
Izvor: [21]

3.1.2. Biciklistička staza

Biciklistička staza je prometnica namijenjena za promet bicikala, izgrađena odvojeno od kolnika te označena odgovarajućom prometnom signalizacijom. Može biti izvedena kao jednosmjerna minimalne širine 2,0 m, odnosno preporučene širine 3,0 m ili dvosmjerna širine od 2,5 m do 4,0 m, visinski ili tlocrtno odvojena od kolnika uz primjerenu širinu zaštitnog pojasa u odnosu na motorni promet i kretanje pješaka. [11] Biciklističku stazu potrebno je označiti odgovarajućim prometnim znakom B40 (Slika 13) koji označava prometnu površinu koja je namijenjena isključivo za kretanje biciklista.

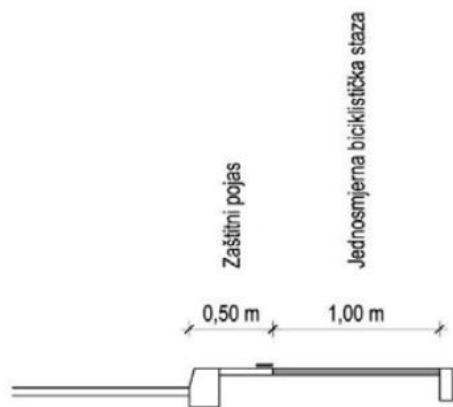


Slika 13. Prometni znak biciklistička staza ili traka
Izvor: [11]

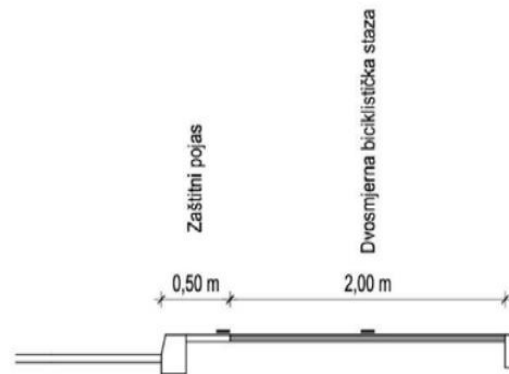
Biciklistička staza fizički je odvojena od kolnika za motorni promet, može biti odvojena razdjelnim pojasom živicom, drvoredom, travom ili uzdignutim rubnim kamenom sa zaštitnim pojasom. Mogu biti namijenjene isključivo biciklističkom prometu ili biciklisti mogu zajedno sa pješacima dijeliti stazu. Na slici 15. prikazane su dimenzije jednosmjerne biciklističke staze i na slici 16. dvosmjerne biciklističke staze.



Slika 14. Biciklistička staza
Izvor: [22]



Slika 15. Dimenzije jednosmjerne biciklističke staze u naselju
Izvor: [11]



Slika 16. Dimenzije dvosmjerne biciklističke staze u naselju
Izvor: [11]

U tablici 4. navedeni su prednosti i nedostaci biciklističkog traka i staze, svaka oblik infrastrukture ima svoje pozitivne i negativne strane, tako biciklistički trak donosi manje troškove, ali smanjenu sigurnost, dok biciklistička staza ima veću sigurnost zbog fizičkog odvajanja. U tablici 4. navedene su sve prednosti i nedostaci.

Tablica 4. Usporedba biciklističke infrastrukture [12]

	Biciklistička traka	Biciklistička staza
Prednosti	<ul style="list-style-type: none"> - niski troškovi - potrebno malo prostora -povećana vidljivost -najpovoljnije rješenje u gradu - jednostavno uklapanje na postojeće ceste 	<ul style="list-style-type: none"> -fizičko odvajanje od kolnika razdjelnim pojasom ili rubnim kamenom sa zaštitnim pojasom - udobnost - snažan poticaj za biciklizam
Nedostaci	<ul style="list-style-type: none"> - nema fizičkog odvajanja - mogućnost ilegalnog parkiranja -vozači ne pridaju toliko pozornosti biciklistima 	<ul style="list-style-type: none"> - nefleksibilan prijelaz - rizik na križanjima - fragmentacija mreže - potrebno puno prostora
Preporuka za dizajn	<ul style="list-style-type: none"> - označavanje linija - oznaka bicikla - sigurnosna tampon zona - ravna površina - asfalt u boji (zelena, crvena ili plava) 	<ul style="list-style-type: none"> - zatvorena površina asfalta -asfalt u boji -središnja linija (za dvosmjerni promet)

3.1.3. Biciklističko – pješačka staza

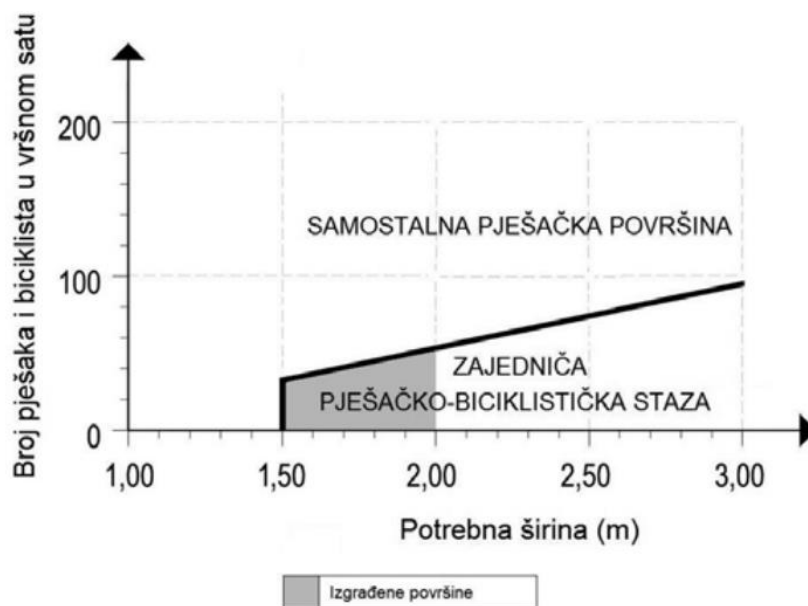
Biciklističko-pješačka staza je prometna površina namijenjena za kretanje biciklista i pješaka, izgrađena odvojeno od kolnika i označena odgovarajućom prometnom signalizacijom. [11]

Kad se biciklistička staza nalazi pored pješačkog nogostupa potrebno je razdvojiti razdjelnom crtom i postaviti vertikalnu signalizaciju odnosno prometni znak B42. Znak B42 (slika 17) označava posebno izgrađenu stazu kojom se pješaci i biciklisti moraju kretati, a zabranjeno je kretanje drugim sudionicima u prometu, bijelom crtom na površini staze odvojena je površina za pješake od površine za bicikliste.



Slika 17. Prometni znak B42 – Pješačka i biciklistička staza
Izvor: [11]

Samostalno vođene biciklističke staze, vode se odvojeno od cestovnih prometnica uz obale rijeka, jezera, kroz parkove i rekreacijska područja. [5]



Slika 18. Određivanje širine biciklističko-pješačke staze
Izvor: [11]

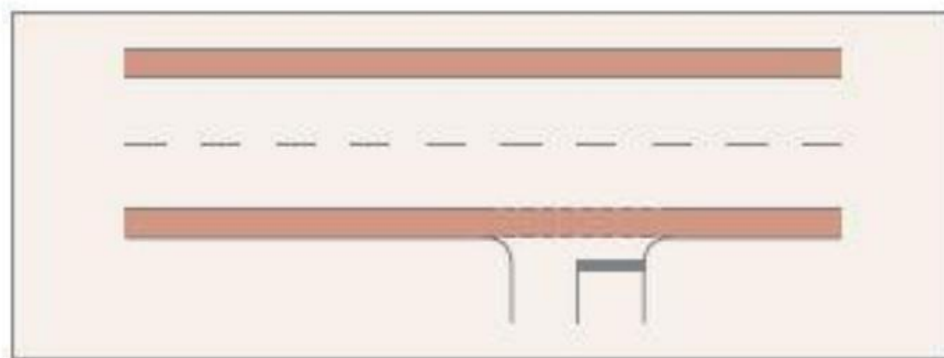
3.2. Poprečne biciklističke prometnice

Poprečne biciklističke prometnice jedne su od najugroženijih biciklistički prometnica, obično se obavljaju u zonama raskrižja, ali mogu biti i na otvorenim dijelovima između dva raskrižja. Prelazak biciklista preko prometnice obavlja se u razini (preko obilježene biciklističke staze ili pješački prijelaza) i izvan razine (biciklistički tuneli i mostovi).

3.2.1. Vođenje kroz raskrižje u razini

Prilikom prelaska biciklista kroz raskrižja regulirano prometnim svjetlima, biciklistima se uključuje faza namijenjena pješačkom prometu, oni koriste zajednički svjetlosni signal, iako postoji mogućnost postavljanja posebnog svjetlosnog signala. Na raskrižjima bez svjetlosne signalizacije promet se regulira pomoću prometnih znakova i prometnih pravila, ukoliko pored pješačkog prijelaza nije označen prijelaz biciklističke trake ili staze, biciklist mora sići sa bicikla i pješice gurajući bicikl usporedno pored sebe prijeći cestu.

Vođenje biciklista kroz T raskrižje najbolje je projektirati izravno vođenje biciklističkim trakama neposredno uz rub ceste (slika 19). Nedostatak ovakvog vođenja biciklista uz duž kolnika je što prilikom skretanja motorni promet presijeca biciklistički trak i dolazi u konflikt sa biciklistima, gdje prilikom skretanja motorni promet dužan propustiti bicikliste.



Slika 19. Izravno vođenje biciklističkog traka kroz „T“ raskrižje
Izvor: [1]

Vođenje biciklista kroz kružno raskrižje može biti izvedeno po kolniku unutar kružnog raskrižja (s isertanim biciklističkim trakom ili bez njega) ili po zasebnim biciklističkim stazama izvan kolnika, odvojeno od ostalog prometa (slika 20). Na jednotračnim kružnim raskrižjima s malim prometnim opterećenjem i brzinama nije potrebno iscertavati zasebni biciklistički trak na

kolniku. Istraživanja su pokazala da su kružna raskrižja sa zasebnim biciklističkim trakovima nekada opasniji i od klasičnog raskrižja jer stvaraju lažan dojam sigurnosti.

Na prilazu kružnom raskrižju, čim se oslobodi prostor biciklist se prestrojava u zajedničku kolonu kako ga motorna vozila ne bi mogla pretjecati niti mu presijecati put. Stoga je preporuka da se biciklisti voze što bliže sredini kolnika a ne vanjskim rubom kolnika. Na kružnim raskrižjima sa više prometnih trakova vođenje biciklista po kolniku je opasno pa se preporuča vožnja izvan kolnika. Na kružnim raskrižjima s biciklističkim stazama izvan kolnika, pravo prvenstva se određuje prometnim znacima s ili bez prednosti prolaza za bicikliste. [4]



Slika 20. Vođenje biciklista izvan kružnog raskrižja
Izvor: [6]

3.2.2. Denivelirani biciklistički prijelaz

Na prometnijim cestama i željezničkim prugama izvode se denivelirana križanja za bicikliste, to može biti izvedeno u obliku tunela (slika 21) i mostova (slika 22). U praksi najsigurniji način vođenja biciklista, ali zahtjeva veći napor prilikom vožnje bicikla. Mostovi su jeftiniji način organizacije ali zahtijevaju veći napor za bicikliste jer vožnja počinje uzbrdo, tuneli su skuplji oblik organizacije, zaštićeni su od vremenski uvjeta, ali doimaju se opasnijima, rampe su kraće i vožnja započinje nizbrdo.



Slika 21. Biciklistički tunel
Izvor: [6]



Slika 22. Biciklistički most
Izvor: [6]

3.3. Mješoviti promet

Prometnice za mješovit promet odnosno ravnopravno dijeljenje kolnika za biciklistički i motorni promet omogućena je isključivo na prometnicama sa malim volumenom motornih vozila i na prometnicama na kojima nema prostora za odvojeno vođenje biciklističkog prometa. Na prometnicama gdje je veća širina prometnog traka kretanje biciklista preporuča se uz desni rub kolnika (Slika 23), a na prometnicama gdje je manja širina kolnika preporuča se kretanje biciklista sredinom prometnog traka zbog njihove sigurnosti kod pretjecanja motornih vozila.



Slika 23. Kretanje biciklista po prometnom traku uz desni rub kolnika
Izvor: [6]

Na cestama na kojima prometuju biciklisti zajedno s motornim prometom, a gdje se očekuje značajniji promet biciklista, uz odgovarajuće prometne znakove, potrebno je iscrtati i oznake na kolniku koje simboliziraju prometovanje biciklista (Slika 24). [11]



Slika 24. Oznaka za zajedničko prometovanja biciklista s motornim vozilima na kolniku

4. ELEMENTI ZA PLANIRANJE I PROJEKTIRANJE BICIKLISTIČKI PROMETNICA

Prilikom planiranja i projektiranja važno je držati se načela oblikovanja, koja moraju omogućiti siguran odlazak i dolazak biciklista, kvalitetnu biciklističku infrastrukturu i odlazak od polazišta na više odredišta, a ne samo jedno.

4.1. Planiranje biciklistički prometnica

Biciklistička mreža mora zadovoljiti temeljna načela osnovnih potreba. Osnovne potreba za kreiranje biciklističke infrastrukture su:

- Kohezija (usklađenje s drugim vrstama prometa);
- Direktnost;
- Sigurnost;
- Udobnost;
- Atraktivnost.

Kohezija je elementarna potreba za izradu biciklističke mreže koja omogućava biciklistima dolazak do željenog cilja. Kohezija osigurava prometnu mrežu, bez kohezije nema ni prometne mreže, odnosno postoji mogućnost ostvarivanja zasebnih putova. Prometna mreža odnosno veći broj ruta omogućava biciklistima biranje smjera kretanja i stvara se jača prometna povezanost. Osim interne kohezije s ostalim biciklističkim prometom, bitna je kohezija s drugim prometnim mrežama. Posebno naglašeno je povezanost javnog prijevoza i njegovih stajališta s biciklističkom infrastrukturom, razlog tome je što su to većinom polazne točke prijevoza stanovništva koje ne koristi motorni prijevoz.

Direktnost je ovisna odnosno uvjetovana je udaljenošću i vremenom putovanja između polazišta i odredišta. Direktnost utječe na bicikliste psihološki, svaka dulja dionica i obilazak na vozače djeluje ne motivirajuće i najčešće utječe odlukom odustajanja od takvog oblika prijevoza. Zaustavljanjem i ponovnim kretanjem vozači bicikala troše mnogo energije i gube puno više vremena, nego da imaju cjelovite dionice kojima se mogu slobodno kretati neovisno o motornom prometu. Po europskim pravilnicima, bicikli bi trebali imati više direktnih ruta od automobila u urbanim sredinama, time biciklistički promet ostvaruje uvelike veće brzine od motornog prometa.

Sigurnost najvažnija karakteristika prometnog sustava i cijele biciklističke mreže, stoga najbitnije je izbjegavati povezivanje i križanje biciklističkog prometa sa ostalim prometnim sustavima. Da bi se izbjegla križanja prometnih sustava izgrađuju se nadvožnjaci i tuneli, stvaraju se raskrižja u više razina no najčešća izvedba je usmjeravanje i smirivanje prometa semaforima i prometnom opremom (horizontalnim suženjima i vertikalnim uzdignućima). Osnovno pravilo izdvajanja biciklista od motoriziranog prometa je ukoliko promet motornih vozila prelazi preko 50 km/h [8]. Ukoliko to nije moguće, tada se može smanjiti brzina u kritičnim prometnim točkama. Maksimalna dopuštena brzina na takvim područjima ne bi smjela prelaziti 30 km/h, čime se smanjuje mogućnost teških prometnih ozljeda i nesreća. U nepreglednim i nepredvidivim prometnim situacijama potrebno je kreiranje jasnih obilježja (oznake, osvjetljenje i znakovi) ili predlaganje alternativnih ruta. [3]

Udobnost omogućava ugodno i opušteno biciklističko okruženje. Prilikom neodržavanja biciklistički staza i kolnika biciklisti osjećaju neugodnu vožnju i nesigurnost, također najčešće izbjegavaju takve prometne putove. Traženje pravog puta ili nejasne oznake često zbunjuju vozače. Korištenje jasnih znakova, oznaka ili kolničke opreme stvara ugodnost pri direktnom usmjeravanju prometa. Nelagoda i nedostatak udobnosti usko je povezan sa percepcijom i opasnosti.

Atraktivnost omogućava uklopljenost biciklističke infrastrukture u prometnu okolinu. Naravno, pojam atraktivnosti ovisi o individualnim osobinama vozača iako vožnja po biciklističkoj stazi kroz park ili uz rijeku je atraktivnije nego vožnja uz prometnicu s gustim prometom, bukom i štetnim plinovima.

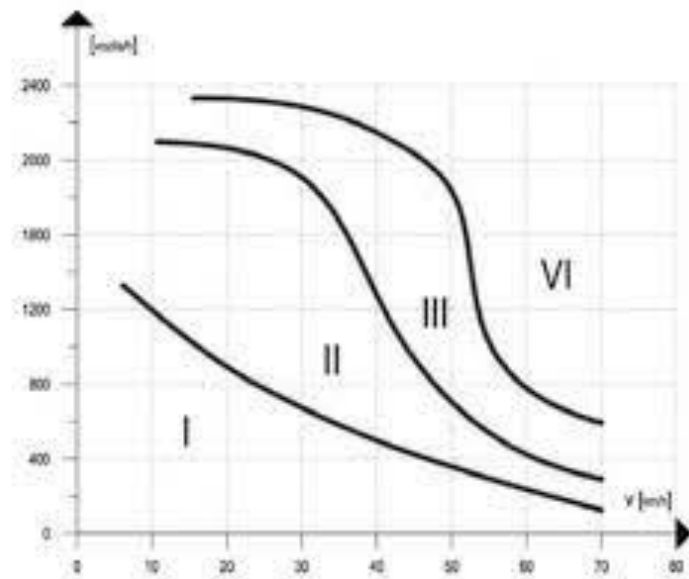
Osnovne potreba za kreiranje biciklističke infrastrukture jasno su definirane iako u praksi dolazi do nepredvidivi prometnih situacija stoga je potrebno donijeti odluke između važnih i manje važnih osnovnih potreba kreiranja biciklističke infrastrukture odnosno načina izvođenja i vođenja trasa biciklističkog prometa. Primjerice, direktne rute često idu uz prometnice gustog prometa čime su manje sigurne i atraktivne. Kako bi se povećala sigurnost i atraktivnost biciklističkog prometa često se izrađuju izdvojeni biciklistički putevi koji produljuju vrijeme putovanja i direktnost. Ne postoje standardne solucije za prioritetne ciljeve, no mora biti postignuto glavno pravilo sigurnosti.

Odabir izgradnje biciklistički prometnica, odnosno planiranja prometnica ovisi o kriterijima [6]:

- Kriterij količine prometa
- Kriterij količina prometa teških vozila
- Kriterij raspoloživosti prostora
- Kriterij parkiranja
- Kriterij raskrižja i pristup nekretninama
- Kriterij uzdužni nagib

Odabir vrste biciklističke prometnice i načini vođenja biciklističkog prometa dijeli se na tri koraka (Slika 25):

- Odabir biciklističke prometnice iz članka 3. ovog Pravilnika određuje se, u pravilu, na osnovu maksimalne dozvoljene brzine kretanja motornih vozila na predmetnoj dionici i vršnog satnog prometa motornih vozila na analiziranoj dionici, prema dijagramu na slici 25.
- Duljinu dionice odabrane biciklističke prometnice se određuje projektom ceste prema prometnim, zemljopisnim i urbanim značajkama.
- Ukoliko ne postoji prostorno ograničenje kod projektiranja biciklističke infrastrukture, na cestama s dozvoljenim brzinama iznad 50 km/h u pravilu treba izbjegavati vođenje biciklističkog prometa na kolniku zajedno s motornim vozilima. [11]

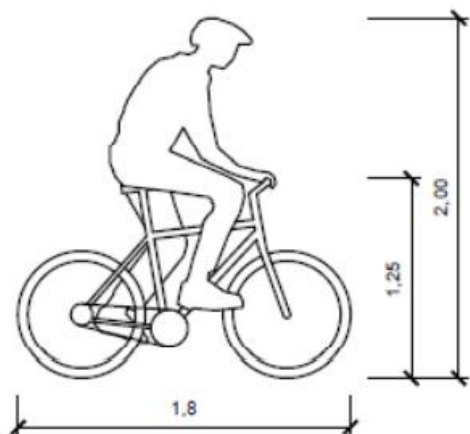


Slika 25. Kriteriji za izbor biciklističke prometnice
Izvor: [11]

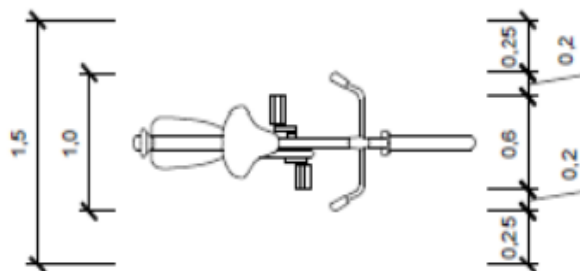
4.2. Projektiranje biciklistički prometnica

Projektiranje biciklistički prometnica zahtjeva poznavanja dimenzija vozača i bicikla, dinamike vožnje (balansiranje i upravljanje), otpora u vožnji, održavanja ravnoteže, kočenja bicikla, Hrvatski nomogram za izbor biciklističke prometnice i ostalo.

Ulazni parametar za projektiranje biciklistički prometnica su dimenzije vozača i bicikla koje iznose: prosječna duljina bicikla je 1.80m a širina 1.0m (slika 26, slika 27). Visina bicikla 0.75 – 1.25m, sa visinom bicikla od 1.25m vozač sjedeći može doseći visinu od 2m stoga se uzima minimalna vertikalna visina prometnog profila 2.25m, odnosno ukupna visina slobodnog profila 2.5m. U tunelima slobodni profil iznosi 3.0m.



Slika 26. Dimenzije bicikla (1)
Izvor: [6]



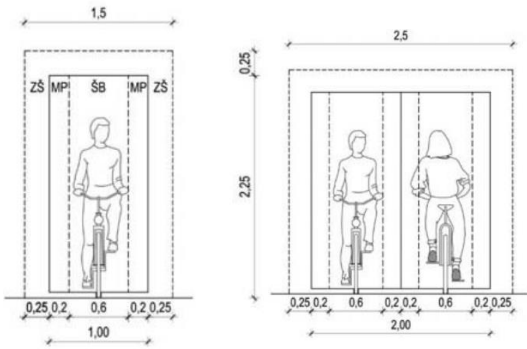
Slika 27. Dimenzije bicikla (2)
Izvor: [6]

Biciklistima je potrebna određena brzina kako bi stekli određenu ravnotežu, u projektiranju ta brzina je 12 km/h pri kojoj bicikl krivuda otprilike 0.2 m. Udaljenost od zelenih živica i niskih rubnjaka uzima se 0.25 m, a od viših rubnjaka 0.50 m te od zidova 0.625 m.

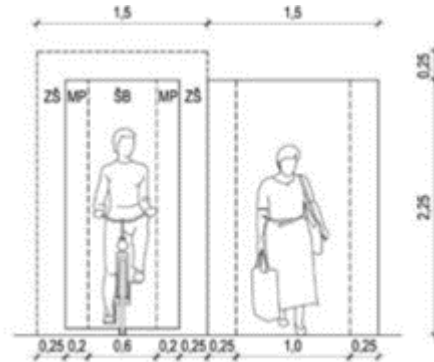
Stabilnost bicikla ostvaruje se jedino prilikom kretanja, bicikl dok je stacioniran i oslonjen na dva kotača nije stabilan. U svrhu pojednostavljivanja analize biciklističke stabilnosti koriste se parametri: kut naginjanja bicikla i kut upravljanja bicikla. Uvjet za fizičku stabilnost bicikla je da prednji kotač mora biti slobodan.

Minimalne dimenzije biciklističkih prometnica određene su širinom bicikla, manevarskim prostorom bicikla i širinom zaštitnog pojasa. 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 sa svake strane, te iznosi za jednog biciklistu minimalno 1,50 metara, a za dva biciklista 2,50 metara (slika 28. i slika 29). Širina zaštitnog pojasa prikazana je na slikama 28. i 29. te se primjenjuje i između pješačkih i biciklističkih površina. Širina razdjelne i rubne crte ne ulazi u širinu prometnog profila biciklističke prometnice. [11]



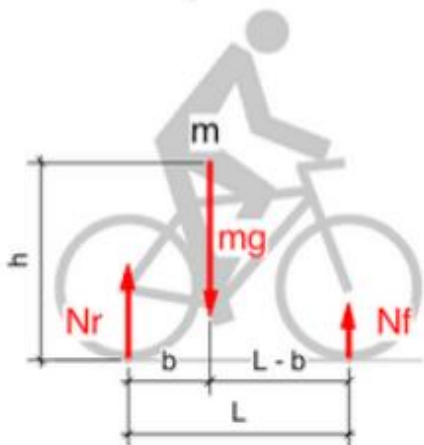
Slika 28. Slobodni i prometni profil za promet jednog i dva biciklista
Izvor: [11]



Slika 29. Slobodni i prometni profil za promet jednog biciklista i pješaka
Izvor: [11]

Vanjske sile otpora djeluju izvana na sustav bicikl – vozač, gravitacija, sila inercije, sile koje se javljaju na kontaktu kotača i podloge a to su otpor kotrljanja i na kontakt sa zrakom otpor zraka (slika 30).

Tijekom vožnje zbroj momenata nije nula iz tog razloga biciklist lovi ravnotežu. Sila gravitacije privlači sustav bicikl vozač prema zemlji, zbog gravitacije na kontaktu kotač podloga javlja se suprotna sila reakcije. Otpor kotrljanja pri vožnji po ravnoj i vodoravnoj površini i brzini 3 m/s najizraženiji je otpor koji djeluje na bicikl. Nastaje zbog deformacije gume kotača na mjestu dodira sa podlogom, ovisi o tlaku guma, promjeru guma, konstrukciji gume, gazištu gume. Otpor zraka nastaje zbog dinamičkog tlaka na frontalnoj površini sustava bicikl – vozač i podtlaka na stražnjoj strani istog sustava. Kako bi se bicikl pokrenuo potrebno je djelovati određenom silom na pedali, što dovodi do pojave sile između stražnjeg kotača i tla, ova sila gura bicikl naprijed. [6]



Slika 30. Uvjet ravnoteže sustava u stacionarnom položaju - bočni pogled
Izvor: [6]



Slika 31. Uvjet ravnoteže sustava u stacionarnom položaju - stražnji pogled
Izvor: [6]

Nagibi kod biciklističke infrastrukture treba izbjegavati jer uzrokuju dodatne napore. Ukoliko postoji nagib maksimalne duljine uspona treba projektirati po duljinama ograničenima u tablici 5.

Tablica 5. Veličina uzdužnog nagiba i njegova najveća duljina [11]

Nagib (%)	Maksimalna duljina uspona (m)
10	20
6	65
5	120
4	250
3	>250

4.3. Planiranje biciklističkog prometa u procesu SUMP-a

Plan održive urbane mobilnosti (SUMP - *Sustainable Urban Mobility Plan*) opisuju glavne značajke moderne i održive urbane mobilnosti te prometnog plana. Strateški plan koji se nadovezuje na postojeću praksu u planiranju i uzima u obzir integracijske, participacijske i evaluacijske principe kako bi zadovoljio potrebe stanovnika gradova za mobilnošću, sada i u budućnosti, te osigurao bolju kvalitetu življenja u gradovima i njihovoj okolini. Prometni planeri smatraju kako je tradicionalno planiranje nedovoljno dobro za planiranje održive mobilnosti te oni 2013.godine kreću u smjeru održivog planiranja prometa u gradovima.

Tablica 6. Usporedba između tradicionalnog i održivog planiranja prometa

Tradicionalno planiranje prometa u gradovima	Održivo planiranje prometa u gradovima
Bazira se na prometnoj infrastrukturi	Infrastruktura je samo element provedbe ciljeva
Planiranja su projektna	Planiranja su strateška
Donošenje odluka je netransparentno	Donošenje odluka je transparentno te uključuje sudjelovanje javnosti
Glavni ciljevi su poboljšanje propusne moći i povećanje brzine	Glavni ciljevi su dostupnost i kvaliteta življenja
Orijentirano prema osobnim automobilima	Orijentirano na ljude
Financijski zahtjevno planiranje	Planiranje koje je racionalno na financijskoj razini
Zadovoljenje prometne potražnje	Upravljanje prometnom potražnjom
Fokusiranje na velike i skupe projekte	Fokusiranje na učinkovitost i postupno poboljšanje
Područje obuhvata prometnih inženjera	Interdisciplinarno područje obuhvata-zdravstvo, ekologija, urbanizam
Odabir prometnih projekata bez strateške procjene	Strateška procjena ciljeva s obzirom na postavljene ciljeve

Izvor: [2]

Tradicionalno prometno planiranje u središtu pozornosti ima automobil i najviše je orijentirano u tom pravcu, dok su u održivom prometnom planiranju u fokusu ljudi. Tradicionalno prometno planiranje uzrokovalo je izgradnju velikog broja prometnica i povećavanju propusne moći za motorni promet, takav način planiranja uzrokovao je smanjenje

kvalitete življenja. SUMP svojim održivim planiranjem želi poboljšati kvalitetu življenja ali i poboljšati sigurnost odvijanja prometa, povećati atraktivnost, ekonomičnost u transportu ljudi i robe, smanjiti zagađenja, emisije stakleničkih plinova i potrošnje energije. Kako bi SUMP mogao postići navedene karakteristike potrebno je potaknuti ljude na prelazak na održive načine prijevoza poput javnog prijevoza, pješaćenja i bicikla. Usporedba tradicionalnog i održivog planiranja navedena je u tablici 6.

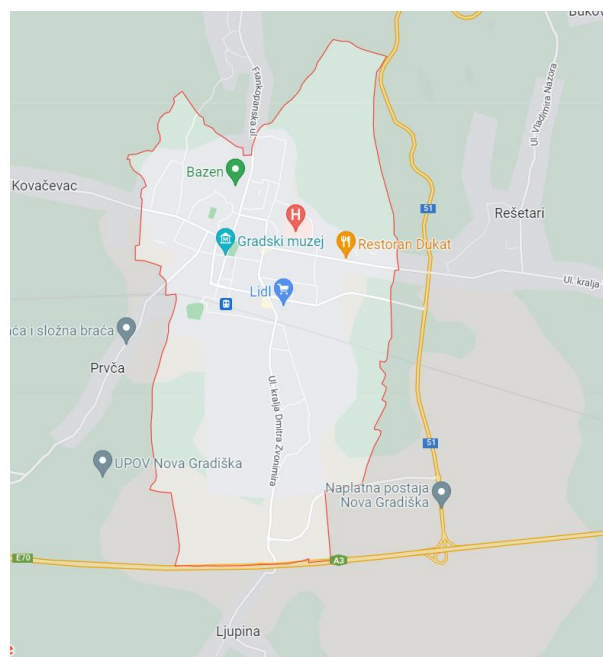
U gradovima s visokim udjelom biciklističkog prometa ispunjeni su brojni ciljevi SUMP-a te se može zaključiti da je biciklistički promet važan faktor pri održivom planiranju. Europska biciklistička federacija na temelju Eurobarometra procjenjuje da je u 2017. godini svakodnevno bilo 160 milijuna biciklističkih putovanja na europskim cestama te smatraju da bi se uz pravu potporu broj putovanja mogao povećati na čak 240 milijuna dnevnih putovanja do 2030. godine. Činjenica je da se razina biciklizma značajno razlikuje između gradova što je rezultat u lokalnim političkim, kulturnim, ekonomskim i povijesnim različitostima. Zbog takvih različitosti i izazova s kojima se gradovi suočavaju svaki grad treba odabrati drugačiju strategiju i način planiranja kako bi se povećao udio biciklističkog prometa [27]

5. PLANIRANJE BIKIKLISTIČKI PROMETNICA NA PODRUČJU GRADA NOVE GRADIŠKE

Nova Gradiška nije biciklistički grad, nema povezanu prometnu mrežu za bicikliste, nema parkirališnih mjesta za bicikliste, biciklisti su prepušteni individualnoj snalažljivosti. Prekinuta i ne povezana biciklistička mreža ne privlače ljude ovom obliku prijevoza, osjećaju se nesigurno prilikom vožnje bicikla dok dijele prometnu površinu sa motornim prometom. Izgradnjom povezane biciklističke mreže i pravilnom horizontalnom i vertikalnom signalizacijom povećat će se sigurnost svih sudionika u prometu i potaći ljude da se opredijele na nemotorizirani oblik prijevoza.

5.1. Definiranje zone obuhvata

Nova Gradiška smještena je u jugozapadnom dijelu istočne Hrvatske, pripada Brodsko-posavskoj županiji (slika 32), nalazi se uz vrlo važne prometnice: autocesta Zagreb - Slavonski Brod - Beograd, željeznička pruga Zagreb -Vinkovci, a kroz grad prolazi i državna cesta prema Požegi i Našicama. Novoj Gradiški teritorijalno pripadaju 4 naselja, to su: Kovačevac, Nova Gradiška, Ljupina i Prvča. Površina grada iznosi 49,58 km² što čini 2,45% površine Županije. Nalazi se na sjevernoj zemljopisnoj širini od 45°16'15" i istočnoj zemljopisnoj dužini od 17°22'41", na nadmorskoj visini od 129 metara. Prema popisu stanovništva 2011. godine, grad Nova Gradiška imao je 14.229 stanovnika, dok prema popisu stanovnika 2021. godine ima 11719.

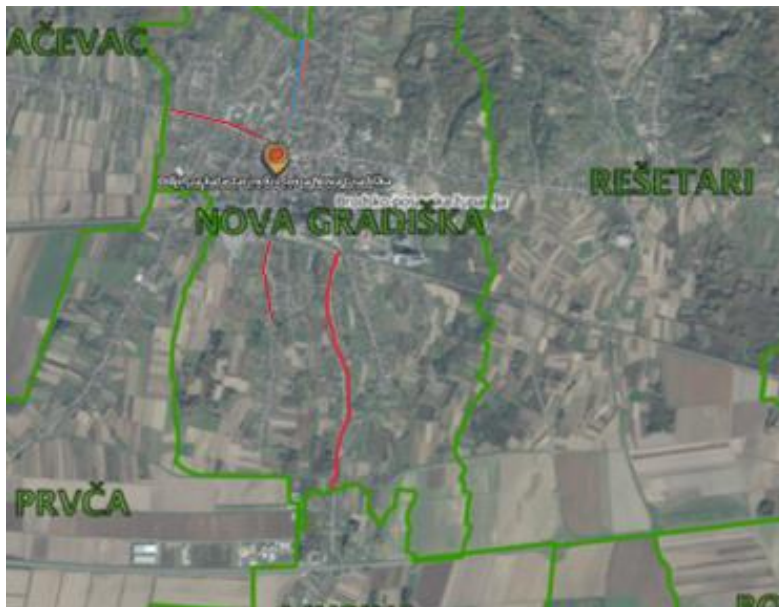


Slika 32. Definiranje zone obuhvata grada Nove Gradiške
Izvor: [25]

5.2. Analiza postojećeg stanja biciklističke infrastrukture

Grad Nova Gradiška nije dovoljno razvijen grad što se tiče biciklističke infrastrukture. Na slici 33. prikazana je karta sa iscrtanom trenutnom biciklističkom infrastrukturom u gradu Nova Gradiška. Grad nudi mnoge mogućnosti od škola, fakulteta, gradski bazena, sportsko rekreacijskog centra, kina. Postoje mnoge predispozicije zbog kojih postoji potreba za razvijanjem biciklističkog prometa na ovom području. S obzirom na veličinu grada i broj stanovnika koji žive u njemu, dobru klimu, prirodne ljepote, razvoj biciklističkog prometa donio bi sa sobom pozitivne učinke za ovaj grad.

Broj korisnika unaprjeđivanjem biciklističke infrastrukture bi se povećao, za korisnike je najbitnije da se osjećaju sigurno a razvijanjem infrastrukture to im je omogućeno. Posebno kad se radi od djeci mlađeg uzrasta zbog njihove ishitrenosti i nesigurnosti najbitnije je da su ako je to moguće prilikom korištenja bicikla odvojena od motornog prometa.

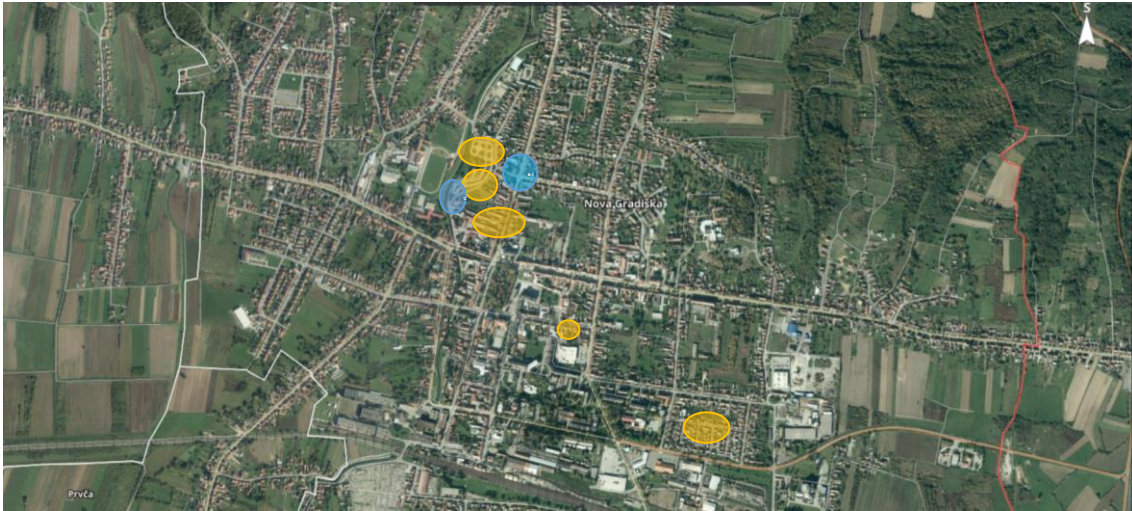


Slika 33. Postojeće stanje biciklističke infrastrukture

5.2.1. Analiza postojećeg stanja biciklističke infrastrukture u zoni javno školskih ustanova

Analiza postojećeg stanja u zoni škola predstavlja možda i najvažniju analizu prometne infrastrukture zbog djece koja još nisu educirana o prometu i prometnoj kulturi, zbog njihovih ishitrenih reakcija i zaigranosti. Stoga je vrlo bitno provoditi edukacije u školama u dječjoj dobi kako bi djeca odmah stekla naviku, opreznost i poštivanje pravila u prometu. Na slici 34. prikazano je područje obuhvata svih škola na području grada Nove Gradiške, žutom bojom

označena su područja osnovnih i srednjih škola dok su plavom bojom označeni sportski centar i dvorana.



Slika 34. Područje obuhvata škola

U Ulici Ljudevita Gaja (slika 35) nalaze se dvije srednje škole a to su Elektrotehnička i ekonomska škola Nova Gradiška (slika 36) i Industrijsko obrtnička škola (slika 37), nalazi se i osnovna škola Ljudevit Gaj, nogometno igralište NK Sloga i sportska dvorana Nova Gradiška. S obzirom na količinu atraktora koji se nalaze u ulici u blizini jedni drugih potrebno je osigurati maksimalnu sigurnost.



Slika 35. Područje obuhvata škola u Ulici Ljudevita Gaja

Količina navedenih škola i sportskog centra govori kako je koncentracija pješačkog prometa izrazito velika. S obzirom da je na ulazu u ulicu zabranjeno kretanje svim vozilima u oba smjera, napravljena je pješačka zona.



Slika 36. Elektrotehnička i ekonomska škola



Slika 37. Osnovna škola Ljudevit Gaj

Analizom je utvrđeno kako se u ulici nalazi prometnik znak B03 (slika 38) koji označava cestu, odnosno dio ceste, na kojem je zabranjen promet svim vozilima u oba smjera, ovim prometnim znakom zabranjen je motorni promet što je izrazito bitno i pozitivno jer se uz Elektrotehničku i ekonomsku školu nalazi i Industrijsko obrtnička škola, te nasuprot njih nalazi se sportsko rekreacijski centar i nogometni klub NK Sloga Nova Gradiška. S obzirom na veliku količinu ljudi na ovom području zabrana motornog prometa je ispravna odluka.

Problem na ovom području je što biciklisti ne mogu voziti po infrastrukturi odnosno kolniku koji je postavljen (slika 39), potrebno je osigurati dio kolnika za bicikliste i postaviti horizontalnu i vertikalnu signalizaciju. Biciklistički promet na ovom području izrazito je bitan jer se u krugu nalaze dvije srednje škole, jedna osnovna škola i nogometno igralište NK Sloga. Bitno je osigurati biciklistima adekvatnu prometnu infrastrukturu koja im omogućava sigurnu vožnju. Također, potrebno je osigurati i adekvatne spremnike za bicikle u kojoj će biti sigurni i zaštićeni od vandalizma.



Slika 38. Ulica Ljudevita Gaja



Slika 39. Prikaz kolnika Ulice Ljudevita Gaja

Osnovna škola Mato Lovrak (slika 40) nalazi se u Ul. Maksimilijana Benkovića, prostor na području škole dobro je uređen, škola je odvojena od motornog prometa i ograđena zaštitnom ogradom kako bi se spriječilo istrčavanje djece na cestu. Kako bi se povećala sigurnost potrebno je provoditi u školama edukacije s ciljem osposobljavanja djece za samostalno upravljanje biciklom na cesti. Na taj način djeca bi se naučila pravilnom ponašanju u prometu, prometnoj kulturi i prometnim pravilima. Stoga potrebno im je osigurati i pravilnu infrastrukturu kako bi imali gdje primjenjivati educiranost i kako bi mogli koristiti održive načine prijevoza.

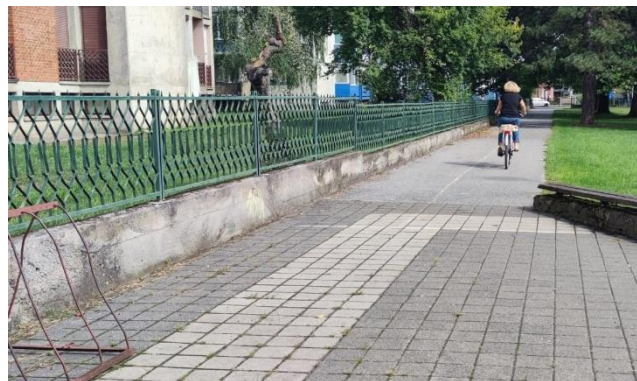


Slika 40. Osnovna škola Mato Lovrak

Slika 41. prikazuje mjesto za odlaganje bicikla koja su zastarjela, potrebno je osigurati djeci natkrivena spremišta koja će zaštititi bicikle od svih vremenski uvjeta. Slika 42. prikazuje pješačku zonu do škole u kojoj je zabranjen motorni promet, iako su djeca sigurna na tom prostoru, zbog trčanja i ishitrenih reakcija djece potrebno je označiti posebno crvenom bojom trak za bicikliste kako ne bi došlo do naleta biciklista na pješaka, a i djeca bi svoju edukaciju mogla primijeniti već po izlasku iz škole.



Slika 41. Odlagalište za bicikle



Slika 42. Pješačka zona

5.2.2. Analiza postojećeg stanja biciklističke infrastrukture u području javnog prijevoza

Autobusni kolodvor Nova Gradiška (slika 43) nalazi se u Kolodvorskoj ul. Bb. Autobusni kolodvori jako su bitni terminali u sastavu javnog prijevoza putnika u gradovima. Zakonom o prijevozu u cestovnom prometu, autobusni kolodvor označava objekt za prihvat i otpremu autobusa i putnika. Osim što označava objekt za prihvat i otpremu putnika sadrži i putničku zgradu, perone, te druge prostore i popratne sadržaje.

Popratne sadržaje označava i biciklistička infrastruktura odnosno spremišta za bicikle, posebno kada je riječ o održivom prometnom planiranju gdje se nastoji prijeći na održive načine prijevoza. Slika 44 prikazuje bicikl koji je naslonjen na zid jer na autobusnom kolodvoru ne postoji adekvatno spremište za bicikle. Potrebno je osigurati biciklistima sigurno odlaganje bicikla i potaknuti ih na takav način prijevoza. Integriran prijevoz omogućit će vozačima kretanje od kuće do autobusnog kolodvora biciklom i nakon odlaganja bicikla prelaze na autobus, gdje ih po povratku bicikl opet čeka na kolodvoru.



Slika 43. Autobusni kolodvor Nova Gradiška



Slika 44. Bicikl naslonjen na zid

Slike prikazuju nogostup Kolodvorske (slika 45) i Ulice Alojzija Stepinca (slika 46) koje vode do autobusnog kolodvora, a namijenjene su za kretanje pješaka koji je izdignut od kolnika za motorni i promet odnosno nije u istoj razini. Ulice vode do autobusnog kolodvora, na slikama je vidljiv jako loš oštećen nogostup koji nije siguran ni za kretanje pješaka, posebno ako roditelji guraju djecu u kolicima ili za osobe sa invaliditetom.

Potrebno je proširiti, obnoviti i prenamijeniti ga u pješačko-biciklističku stazu koja će doprinijeti sigurnosti svih sudionika u prometu. Označiti pravilnom horizontalnom i vertikalnom signalizacijom kako bi bila uočljiva i motoriziranom i nemotoriziranom prometu. Oštećenja na asfaltu predstavljaju opasnost i smanjuju sigurnost za pješake i bicikliste.



Slika 45. Nogostup Ulice Alojzija Stepinca



Slika 46. Nogostup Kolodvorske ulice

Željeznički kolodvor (slika 47) nalazi se u Kolodvorskoj ulici, ulica sadrži dva prometna traka svaki za jedan smjer prometa i pješački nogostup odnosno posebno uređenu prometnu površinu namijenjenu za kretanje pješaka, koja nije u razini s kolnikom ceste. Ne postoji biciklistička infrastruktura povezana sa željezničkim kolodvorom. Potrebno je osigurati biciklistima sigurnu vožnju do željezničkog kolodvora.

Biciklisti koji dolaze na željeznički kolodvor biciklom nemaju mjesto za odlaganje bicikla, bicikle ostavljaju naslonjene na ogradu i zid (slika 48), potrebno je osigurati mjesta za odlaganje bicikla i potaći sudionike u prometu da koriste integriran način prijevoza odnosno da od izvorišta dolaze biciklom na željeznički kolodvor i nastavljaju svoje putovanje vlakom. Integriran prijevoz putnika moguće je ostvariti isključivo razvijanjem biciklističke infrastrukture i poticanjem ljudi da koriste održive načine prijevoza, isticati im sve prednosti koje donosi ovaj način prijevoza.



Slika 47. Željeznički kolodvor



Slika 48. Bicikl naslonjen na ogradu

5.2.3. Analiza postojećeg stanja biciklističke infrastrukture u području trgovačkih objekata

Trgovački centar Kaufland (slika 49) , trgovački centri Konzum i Lidl ispred svog objekta imaju mjesto za odlaganje bicikala dok Zelena tržnica Nova Gradiška (slika 50) nema adekvatno mjesto za odlaganje bicikla. Potrebno je ispred svih trgovački centara postaviti klamerice ili spremišta za bicikliste kako bi korisnici mogli sigurno ostaviti svoj bicikl, a ne improvizirajući i ostavljajući ih naslonjene na zid ili pod.

Do navedenih objekata biciklisti moraju doći pješacom ili infrastrukturom namijenjenom za motorni promet, stoga je potrebno osigurati odgovarajuću biciklističku infrastrukturu do navedenih objekata kako bi se osigurala sigurnost za sve sudionike u prometu. U prijedlogu rješenja naveden je prijedlog proširenja pješačke staze u pješačko-biciklističku stazu postavljenu sa odgovarajućom signalizacijom. Također, ispred trgovačkog centra Kaufland zbog velikog broja korisnika potrebno je postaviti sustav javnog bicikla i potaknuti ih na nemotorizirani oblik prijevoza.



Slika 49. Trgovački centar Kaufland



Slika 50. Zelena tržnica Nova Gradiška

5.2.4. Analiza postojećeg stanja biciklističke infrastrukture u području glavnih gradskih ulica

Ulica Petra Preradovića ima posebno izgrađenu stazu odvojenu od kolnika za motorni promet, namijenjenu za kretanje biciklista i pješaka i označena je odgovarajućom prometnom signalizacijom. Na slici 51 je vidljivo kako se biciklisti i pješaci ne mogu kretati po označenoj pješačko-biciklističkoj stazi zbog parkiranih vozila. Potrebno je zabraniti parkiranje vozila što se može učini postavljanjem stupića kako vozila ne bi mogla parkirati na označnu pješačko-biciklističku stazu.



Slika 51. Ulica Petra Preradovića

Analizom postojećeg stanja utvrđeno je kako Frankopanska ulica (slika 52) koja spaja grad Novu Gradišku i općinu Cernik ima razvijenu biciklističku infrastrukturu odnosno ima biciklistički trak koji je dio kolnika namijenjen za promet bicikala koji je od prometne trake odvojen razdjelnom crtom te označen odgovarajućom prometnom signalizacijom i nogostup za pješake koji je odvojen od motornog prometa zaštitnim pojasom. S obzirom na dovoljnu količinu prostora i ograničenje brzine biciklistička infrastruktura dobro je izvedena, problem je što infrastruktura nije povezana sa drugim ulicama već se provodi samo kroz Frankopansku ulicu.

Također, da bi se povećala sigurnost svih sudionika u prometu potrebno je dodati horizontalnu signalizaciju i biciklistički trak obojati u crvenu boju kako bi bio uočljiv vozačima motornog prometa. Biciklističku prometnicu potrebno je povezati sa ostalim budućim prometnicama koje će se nalaziti u prijedlogu rješenja. Biciklistički prometni trak kroz Frankopansku ulicu iznosi 0.75 km.



Slika 52. Frankopanska ulica

Ulica Kralja Dmitra Zvonimira (slika 53) ima biciklističko-pješačku stazu koja je namijenjena za kretanje biciklista i pješaka, izgrađena odvojeno od kolnika i označena odgovarajućom vertikalnom prometnom signalizacijom. Ulica Kralja Dmitra Zvonimira povezuje prigradsko naselje Ljupina i centar grada Nove Gradiške no međutim postoji biciklistička nepovezanost jer u naselju Ljupina nema biciklističko-pješačke staze niti biciklističkog traka, već su biciklisti prisiljeni koristiti prometni trak za motorna vozila. Duljina pješačko-biciklističke staze trenutno iznosi 2.75km



Slika 53. Ulica Kralja Dmitra Zvonimira

Ulica Ljudevita Posavskog (slika 54) je ulica koja vodi do Osnovne škole Mato Lovrak, na slici je vidljivo kako je kolnik za motorni promet u lošem stanju, osoba sa invaliditetom prisiljena je koristiti prometni trak za motorni promet. Postoji dovoljan prostor kako bi se kolnik proširio i napravila biciklistička infrastruktura, također nepropisno parkirane automobile treba maknuti sa ulice. Prometni znak A22 ispravno je postavljen u blizini je škola, a označava mjesto na cesti sa većom koncentracijom djece. Prisutan je i prometni znak B41 (slika 55) koji označava posebno izgrađenu pješačku stazu za kretanje pješaka, a kojom je zabranjen kretanje ostalim sudionicima u prometu. Kako bi se postigla maksimalna sigurnost na ovom području potrebno je maknuti parkirana auta sa ulice, obnoviti kolnik za motorni promet, te dodati biciklistički trak.



Slika 54. Ulica Ljudevita Posavskog



Slika 55. Prometni znakovi

Ulica Ljudevita Gaja (slika 56) dobar je primjer raspodjele prostora. Kolnik sa dva prometna traka svaki za jedan smjer kretanja i osigurana pješačko-biciklistička staza odvojena od motornog prometa. Duljina pješačko-biciklističke staze iznosi 0,42 km. Ulica Antuna Mihanovića (slika 57) dobar je primjer kako zabraniti parkiranje motornom prometu na prometnice osigurane za nemotoriziran promet. Postavljanjem zaštitne ograde, motornim vozilima onemogućeno je parkiranje. Potrebno je obnoviti kolnik zbog dotrajalosti, preveliki rupa i osigurati prostor za vođenje biciklističkog prometa.



Slika 56. Ulica Ljudevita Gaja



Slika 57. Ulica Antuna Mihanovića

5.3. Mjere za unaprjeđenje biciklističkog prometa

Cilj je unaprjeđenje i promocija biciklističkog prometa, umrežavanje biciklističkih prometnica u jednu cjelinu, izgradnja biciklističkih parkirališta, educiranje građana o korisnosti biciklističkog prometa i prednostima koje donosi ovaj oblik prijevoza.

Prednosti [7]:

- Prirodne ljepote
- Različite vrste terena Veliki broj OPG-a
- Na većini prometnica promet je rijedak
- Postojeća navika korištenja bicikla
- Klima pogodna za cikloturizam
- Postojeća MTB infrastruktura
- Aktivni biciklistički klubovi potiču dionike na bicikliranje

5.3.1. Prijedlog nove mreže biciklističkih prometnica

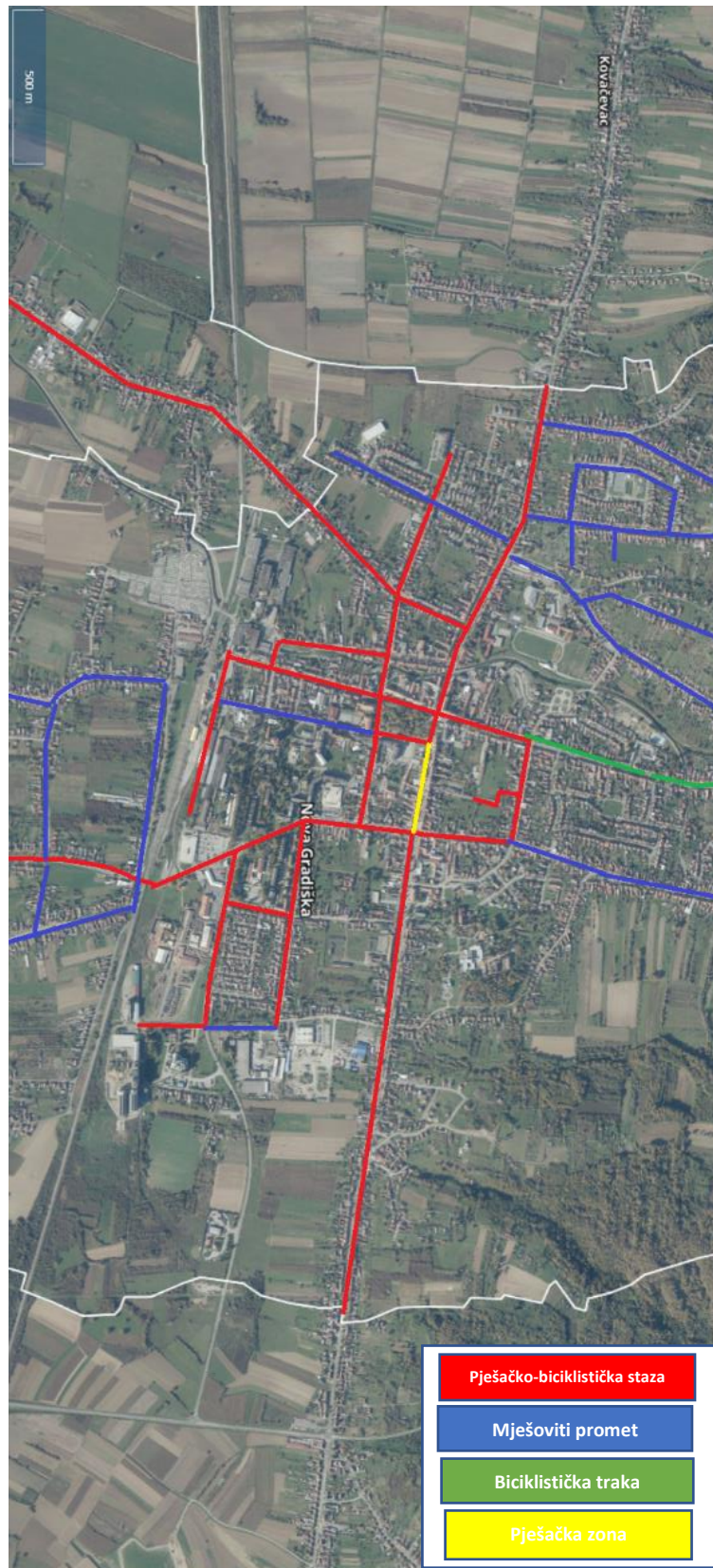
Gradovi su postali prenatrpana gradska središta motornim prometom, gužvama, opterećenjima i zastojećima zbog kojih je smanjena kvaliteta života. Potrebno je napraviti sustavne mjere, ali i mjere preraspodjele prostora i osigurati biciklistima i pješacima prostor za odvijanje nemotoriziranog prometa. I na taj način poboljšati kvalitetu života u urbanim središtima. Zbog nedovoljno prostora i ekonomske situacije nema mogućnosti rješenja širenja prometne mreže. Stoga, razvoj biciklističke prometne mreže i promoviranje nemotoriziranog prometa idealan je u ovakvim situacijama.

Poticanje ljudi uz razvoj biciklističke prometne mreže pridonijet će zdravijem načinu življenja, osobito u Slavoniji gdje postoje prirodne ljepote i dobra klima za biciklizam. Biciklističku prometnu mrežu potrebno je razviti kroz glavne ciljne točke a to su škole, fakultet, rekreacijski centri, sportski objekti, vjerski centri i povezati ih kroz izlazne točke naselja Ljupina, Prvča, Kovačevac, te obližnja naselja kako bi se razvio cikloturizam. S obzirom da promet nije gust razvoj biciklističkog prometa na ovakvim područjima je idealan. Itekako jer Slavonija nudi prirodne ljepote i dobru klimu. Prije nego se krene sa izradom nove biciklističke infrastrukture potrebno je napraviti detaljnu analizu postojeće infrastrukture i ispraviti sve postojeće nepravilnosti u skladu s Pravilnikom o biciklističkoj infrastrukturi.

Prijedlog rješenja je uvođenje biciklističke infrastrukture, odnosno povezivanje gradskih ulica biciklističkim trakama, biciklističkim stazama i na mjestima gdje ne postoji mogućnost odvijanja biciklističkog prometa od motornog prometa zbog prostorne raspodjele potrebno je osigurati kolnik za mješovito vođenje prometa uz označavanje odgovarajućom prometnom signalizacijom. Prometnice sa oštećenim kolnikom potrebno je obnoviti, mjesta na kojima postoji pješačko-biciklistička infrastruktura potrebno je maksimalno osigurati i zabraniti parkiranja vozila.

Prijedlog rješenja uvođenja nove gradske biciklističke mreže prikazan je na slici 58. Prilikom analize postojećeg stanja navedene su prednosti i nedostaci u blizini škola, autobusnog i željezničkog kolodvora te pojedini gradski ulica. Nedostatke je potrebno ispraviti i poboljšati prometnu infrastrukturu. Potrebno je staviti čovjeka na prvo mjesto, okrenuti se održivom prometnom planiranju i učiniti sve kako bi se kvaliteta života povećala. Potrebno je krenuti od educiranja najmlađih odnosno djece u školi, a zatim osiguravanja infrastrukture na kojoj su oni potpuno sigurni putuju li biciklom ili pješice.

Potrebno je razviti infrastrukturne mjere kako bi se povezala dosadašnja biciklistička infrastruktura u jednu smislenu cjelinu, a ne kako bi ostala ne povezana. Prijedlog rješenja je razvoj biciklističkih gradski prometnica u sljedećim ulicama nalazi se u tablici 7. Kako bi se osigurala potrebna biciklistička infrastruktura u pojedinim ulicama potrebno je ukloniti parkirališna mjesta kako bi projektirali biciklističku infrastrukturu i osigurali maksimalnu sigurnost za sve sudionike u prometu.



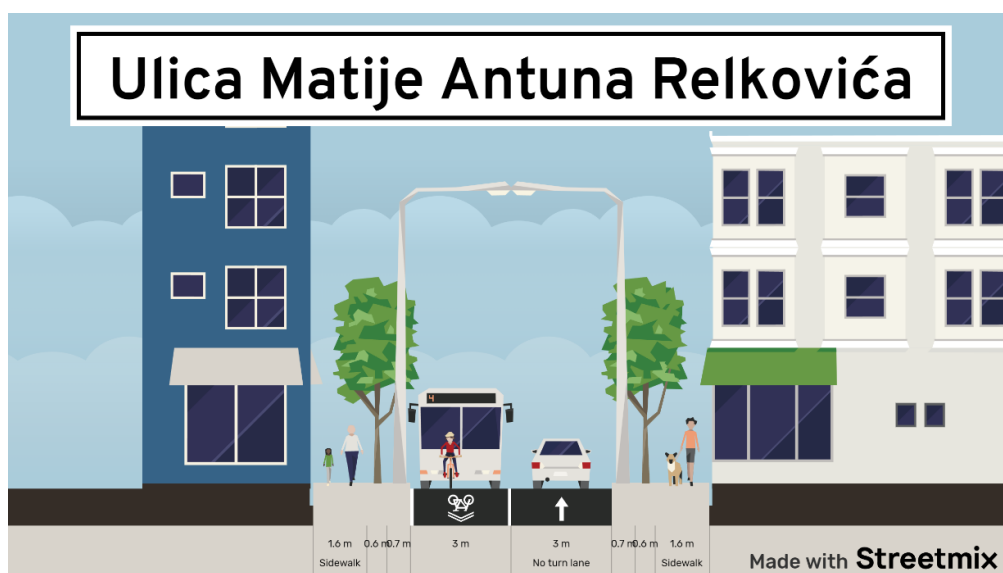
Slika 58. Karta nove biciklističke infrastrukture

Tablica 7. Prijedlog rješenja nove biciklističke infrastrukture

Ime ulice	Uklanjanje parkinga	Vrsta prometnice	Duljina prometnice (km)
Ulici Maksimilijana Benkovića	da	Pješačko-biciklistička staza	0,95
Ulica Ivana Gundulića	da	Pješačko-biciklistička staza	0,3
Ulica Jurja Haulika	da	Pješačko-biciklistička staza	0,34
Ulica Zrinskih	da	Pješačko-biciklistička staza	0,76
Potočna ulica		Pješačko-biciklistička staza	0,45
Trg kralja Tomislava		Pješačko-biciklistička staza	0,18
Ulica Karla Dienesá	da	Pješačko-biciklistička staza	0,32
Mala		Mješovit promet	0,96
Ulica Alojzija Stepinca	da	Pješačko-biciklistička staza	0,53
Ulica Jerka Ljubibratića	da	Pješačko-biciklistička staza	0,33
Ulica Matije Antuna Relkovića		Mješovit promet	0,55
Ulica Slavča		Mješovit promet	1,23
Ulica Svetog Vinka		Mješovit promet	0,86
Vinogradska ulica		Mješovit promet	1,06
Ulica Vladimira Nikolića		Mješovit promet	0,16
Ulica Augusta Šenoé		Mješovit promet	0,18
Radnička ulica		Mješovit promet	0,92
Ulica Ive Andrića		Mješovit promet	0,32
Ulica Dragutina Lobe		Mješovit promet	0,74
Urije		Mješovit promet	0,7
Ulica kralja Petra Svačića		Pješačko-biciklistička staza	1,2
Ulica Ljudevita Posavskog		Pješačko-biciklistička staza	0,22
Ulica Bana Josipa Jelačića		Pješačko-biciklistička staza	0,65
Ulica Josipa Jurja Strossmayera		Pješačko-biciklistička staza	0,63
Ulica Bana Ivana Mažuranića		Pješačko-biciklistička staza	0,97
Kolodvorska ulica		Pješačko-biciklistička staza	0,35

Ulica Grgura Niniskog		Mješoviti promet	0,62
Željeznička ulica		Mješoviti promet	1,02
Ulica Ivana Gorana Kovačića		Mješoviti promet	1,9
Zagrebačka ulica		Mješoviti promet	0,53
Ulica Baruna Trenka		Mješoviti promet	1,5
Prvča		Pješačko-biciklistička staza	6,2
Ljupina		Pješačko-biciklistička staza	6,1

U programskom alatu Streetmix (slika 59) izrađen je presjek ulice Matije Antuna Relkovića koja je navedena kao prijedlog rješenja nove biciklističke infrastrukture.



Slika 59. Prijedlog rješenja Ulice Matije Antuna Relkovića

U tablici 8 navedene su duljine postojećih i duljine planiranih biciklistički površina za razvoj gradske biciklističke prometnice. Sigurnost svih sudionika u prometu najvažnija je, ali zbog prostornih ograničenja nekada nije moguće izdvojiti površinu za odvojeno vođenje biciklističkog prometa, stoga je potrebno omogućiti zajedničko korištenje, ali uz postavljanje odgovarajuće horizontalne i vertikalne signalizacije.

Tablica 8. Duljina postojeće i planirane biciklističke infrastrukture

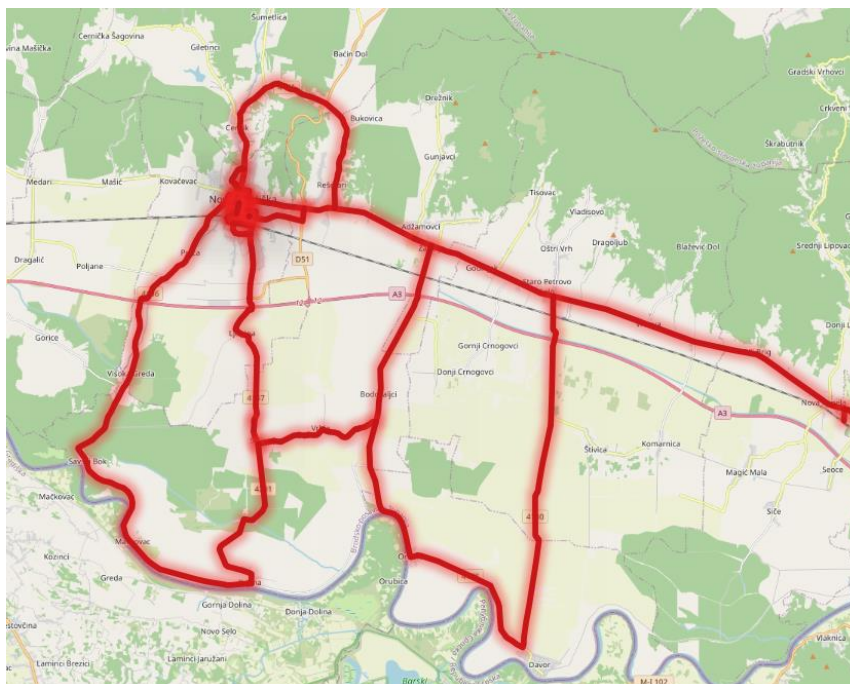
Duljina postojeće biciklističke prometnice na području grada (km)	Duljina pješačko- biciklističke staze-prijedlog rješenja (km)	Duljina prometnice za mješoviti promet (km)
4,57	20,48	11,81

Povezivanje gradskih uličnih prometnica predstavlja bitnu stavku za razvoj urbanog grada, no međutim na ruralnim područjima koja imaju određene atraktivnosti i aktivnosti postoji predispozicija za razvoj cikloturizma. Prirodne ljepote i ugodna klima potiču ljude na korištenje biciklističkog prometa. Mala mjesta su idealna za razvijanje biciklističkog prometa, javni gradski prijevoz nije isplativ, a biciklistički promet donosi mnoge prednosti za korisnike i okoliš.

S obzirom da količina prometa na području Nove Gradiške i okolnih mjesta nije velika razvoj cikloturizma omogućen je i uz korištenje mješoviti prometnica, s obzirom da pješačko-biciklistička staza i biciklistički trak zahtijevaju prostorne i financijske izdatke, na ovakvim ruralnim područjima prometnice za mješoviti promet postavljene sa odgovarajućom signalizacijom doprinijet će razvoju biciklističkog prometa. Stoga kao prijedlog razvoja biciklističkog prometa na području okolnih naselja i općina grada Nove Gradiške predstavljeno je šest ruta (slika 60) koje će biti povezane sa centrom grada Nove Gradiške. Navedene rute sadrže prometnice za mješovito vođenje prometa.

Prijedlog rješenja kružnih biciklističkih ruta za razvoj cikloturizma na ruralnim područjima:

- Prva ruta Ulica Josipa Jurja Strossmayera, Ulica bana Josipa Jelačića, Ulica Kralja Tomislava, Ulica Matije Gupca, Ulica Stjepana Radić, Ulica braće Radića, Vrbova, Bili Brig, Nova Kapela.
- Druga ruta Ljupina, Sičice, Vrbje, Bodovaljci, Zapolje i spaja se sa rutom broj jedan.
- Treća ruta se odvaja u Vrbju i nastavlja se na Orubicu, Štivicu, Komarnicu i spaja se sa prvom rutom
- Četvrta ruta odvaja se u Ulici Vladimira Nazora, nastavlja Požeškom ulicom, Frankopanska ulica, Ulica Jerka Ljubibratića, Ulica Jurja Hulika
- Peta ruta od centra grada, Ljupina, Mačkovac, Savski Bok, Visoka Greda, Prvča, Ulica Ljudevita Gaja
- Šesta ruta: Prvča, Poljane, Dragalić, Medari, Mašić, Kovačevac, Ulica Petra Preradovića



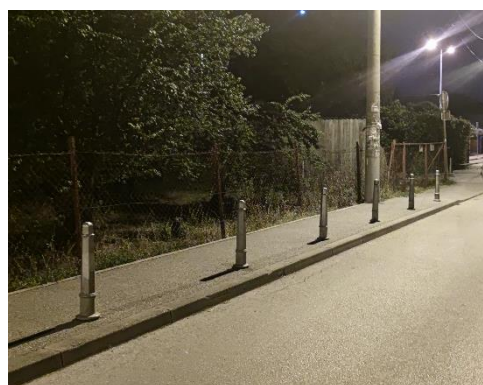
Slika 60. Prijedlog rješenja razvoja cikloturizma

5.3.2. Prijedlog nove biciklističke opreme i spremišta

Na prometnicama gdje je postoji opasnost od naleta vozila i parkiranja vozila po infrastrukturi namijenjenoj nemotoriziranom prometu potrebno je postaviti zaštitne stupiće (slika 61) ili zaštitne ograde (slika 62) kako bi im onemogućili parkiranje na biciklističkim prometnicama. Prilikom analize postojećeg stanja u gradu Novoj Gradiški vidljivo je kako se u pojedinim ulicama vozila nalaze parkirana na infrastrukturi namijenjenoj nemotoriziranom prometu (slika 51 i slika 53).



Slika 61. Zaštitna ograda



Slika 62. Zaštitni stupići

Osim biciklističke infrastrukture koja je potrebna za sigurno odvijanje prometa potrebno je osigurati biciklistima i adekvatna spremišta za odlaganje bicikla. Spremišta za odlaganje posebno su bitna na autobusnom i željezničkom kolodvoru kako bi putnike privukao na integriran prijevoz. Putnicima treba omogućiti da od svog izvorišta mogu doći biciklom do autobusnog ili željezničkog kolodvor sigurno spremi svoj bicikl i nastaviti putovanje dalje autobusom ili vlakom ovisno o izboru način putovanja.

Analizom postojećeg stanja utvrđeno je kako na autobusnom i željezničkom kolodvoru nema adekvatne opreme za odlaganje bicikla, već su korisnici prisiljeni ostavljati bicikle naslonjene na zid ili na podu. Potrebno je kod svih škola, javnih ustanova postaviti parkirališta i odlagališta za sigurnu pohranu bicikla.



Slika 63. Stalak za bicikle
Izvor: [20]



Slika 64. Parkirališta pod ključem
Izvor: [20]

5.3.3. Uvođenje sustava javnih bicikala

Sustav javnih bicikala je prvi put uveden 1968. godine u Amsterdamu te je kao takav bio besplatan. Iako se ubrzo počeo naplaćivati i dalje je jedan od najjeftinijih načina javnog prijevoza u gradovima. Sustav javnih bicikala omogućio bi mobilnost građana na području grada sa učinkovitom i kvalitetnom uslugom bez zagađivanja okoliša, a sa vrlo malom naknadom za korištenje ovog oblika prijevoza. Javni biciklistički sustav sastoji se od prometnog entiteta, parkirališni površina, parkirališni instalacija te operativnog dijela.

Operativni dio služi za praćenje i održavanje sustava, logističku, tehničko-tehnološku (informatičku) potporu te tehničku zaštitu sustava biciklističkog servisa. Primjer ovakvog sustava javnih bicikala vidljiv je u Gradu Zagrebu, Slavonskom Brodu i ostalim gradovima gdje postoji sustav dijeljenja bicikala pod nazivom Nextbike. Nextbike omogućuje preuzimanja bicikla na označenom mjestu te njegovog vraćanja na isto ili slično mjesto nakon korištenja (Slika 65).



Slika 65. Javni bicikl "Nextbike"

Javne bicikle potrebno je postaviti na lokacijama gdje postoji veća koncentracija ljudi odnosno lokacije većih atraktora. Na području grada Nove Gradiške lokacije za postavljanje najbolje su u Ulici Ljudevita Gaja u blizini škola odnosno u samom krugu nalaze se dvije srednje škole, osnovna škola, nogometni klub i sportska dvorana, s obzirom na veliku koncentraciju ljudi postoji dobra predispozicija za postavljanje javnih bicikala. Također, autobusni i željeznički kolodvor nalaze se u istoj ulici te centar grada koji sadrži broje aktivnosti od trgovina do pošte, banki i ostalih atrakcija.

Prijedlog lokacija za postavljanje javnih bicikala (slika 66):

- Ulica Ljudevita Gaja (Ulica u kojoj se nalazi Elektrotehnička i ekonomska škola, Industrijsko obrtnička škola, Osnovna škola Ljudevit Gaj i sportski centar - NK Sloga)
- Kolodvorska ulica u kojoj se nalaze Autobusni i Željeznički kolodvor
- Ulica Slavonski graničara – gradska šetnica odnosno centar grada
- Ulica Maksimilijana Benkovića – trgovački centar Kaufland



Slika 66. Lokacija prijedloga javnih bicikala

6. ZAKLJUČAK

Za poboljšanje biciklističke infrastrukture i sigurnosti biciklističkog prometa potrebno je provoditi edukativne i promidžbene aktivnosti, istraživanja analiza postojećih stanja i mjera poboljšanja, projektiranje sigurnosnog prometnog sustava. Razvojem biciklističke infrastrukture doprinijet će se sigurnosti svih sudionika u prometu i doprinijet će se većem broju korisnika, smanjit će se udio motornog prometa i samim time poboljšati kvaliteta zraka. Prilikom projektiranja biciklistički prometnica važno je napraviti povezanu cjelovitu biciklističku mrežu, a ne prekinutu biciklističku mrežu sa neadekvatnom prometnom signalizacijom.

Prometna signalizacija i pravilno označavanje izrazito je bitna zbog sigurnosti svih sudionika u prometu. Prometna signalizacija koja će biti uočljiva vozačima motornog prometa. Prilikom kreiranja ruta važno je da se slijede kriteriji sigurnosti, atraktivnosti, udobnosti, izravnosti.

Najsigurnija ruta je ruta koja može biti odvojena od motornog prometa i imati najmanje konfliktne točkane sa motornim prometom. Atraktivnost ruta bitna je jer ljude privlači atraktivan krajolik i mjesta na kojima se mogu odmoriti. Direktnost i udobnost su također bitne zbog vremena putovanja. Kako vozačima motornog prometa tako i biciklistima izrazito je važno mjesto za odlaganje njihovih vozila, stoga je bitno osigurati mjesta na kojima biciklisti mogu sigurno ostaviti svoje bicikle. Za unaprjeđenje sustava javnog i biciklističkog prometa.

Osim povezivanja gradskih uličnih prometnica, kako bi se razvio urbani grad i kako bi se krenulo u pravcu održivog planiranja u centru kojeg se nalazi čovjek a ne motorno vozilo, važno je provoditi i poticati biciklistički promet i na ruralnim područjima. Mala mjesta su idealna za razvijanje biciklističkog prometa, javni gradski prijevoz nije isplativ, a biciklistički promet donosi mnoge prednosti za korisnike i okoliš.

Stoga, kao primjer razvoja biciklističkog prometa uzet je na primjeru grada Nove Gradiške gdje su se povezala okolna naselja i općine sa centrom grada, razvoj biciklističkog prometa idealan je na ovakvim područjima zbog prirodnih ljepota i klime.

Razvojem biciklističkih ruta i označavanjem pravilnom signalizacijom, izgradnjom parkirališta za bicikle doprinijet će povećanju broja korisnika i njihove sigurnosti. Uvođenje sustava javnih bicikala nastoji se potaknuti ljude na važnost i utjecaj biciklističkog prometa, kako za vrlo malo novaca mogu doći do svog odredišta.

Javne bicikle postaviti na lokacijama većih atraktora a to su škole, trgovački centri i centar grada gdje je veća koncentracija pješačkog prometa.

Kako je važna biciklistička infrastruktura, važno je svijest biciklista o poštovanju prometnih pravila i svemu što će pridonijeti povećanju sigurnosti svih sudionika u prometu. Jedan od načina povećanja sigurnosti i poštivanja prometni pravila da vozači bicikla tijekom noći koriste retroreflektirajući prsluk kako bi bili uočljivi vozačima motornog prometa.

LITERATURA

- [1] Cerovac V.: Tehnika i sigurnost prometa Zagreb; Fakultet prometnih znanosti; 2001.
- [2] M. Slavulj; Urbana mobilnost, Fakultet prometnih znanosti, 2020.
- [3] Marković D.: Biciklističke prometnice, diplomski rad, Zagreb: Tehničko veleučilište u Zagrebu, 2016, 56. str
- [4] Pilko, H., Tepeš, K., Brezina, T.: Politika i programi razvoja biciklizma u Gradu Zagrebu – kritički osvrt // promet – Traffic and Transportation. 27 (2015), 5: 405-415.
- [5] Šimunović Lj.: prezentacija „Biciklistička infrastruktura“, Fakultet prometnih znanosti Zagreb, 2013
- [6] Šimunović, Lj., Ćosić, M.: Nemotorizirani promet - Priručnik, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015.
- [7] Fokus grupa s dionicima cikloturizma u Brodsko-posavskoj županiji, 2017.
- [8] Kreis, Rhein Erft 2007. Standards für die Radverkehrsplanung.
- [9] Meglič, F. (2016). 'Mogućnost uvođenja usluge javnog bicikla na Sveučilište u Zagrebu', Završni rad, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti
- [10] MUP-Bilteni o sigurnosti cestovnog prometa 2019).
- [11] Pravilnik o biciklističkoj infrastrukturi, Narodne Novine (NN 28/16), 2016
- [12] Puljić D.: Usporedna analiza biciklističke infrastrukture u Zagrebu i Frankfurtu na Majni, diplomski rad, Zagreb, Wiesbaden: Fakultet prometnih znanosti, 2018, 81. str.
- [13] CROW, preuzeto s: [CROW - Design manual for bicycle traffic - CROW 2007 color-.pdf](#) (Pristupljeno: srpanj, 2022)
- [14] <https://maas.museum/inside-the-collection/2012/09/19/the-penny-farthing-bicycle/> (Pristupljeno: srpanj, 2022)
- [15] Evans cycle, preuzeto s: [Trek Dual Sport 1 | hibridnog bicikla 2022 Evansovi ciklusi \(evanscycles.com\)](#) (Pristupljeno: srpanj, 2022)
- [16] https://mup.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/bilteni/Bilten_o_sigurnosti_cestovnog_prometa_2020.pdf (Pristupljeno: srpanj, 2022)
- [17] https://www.interregeurope.eu/fileadmin/user_upload/tx_tevprojects/library/file_1630597001.pdf (Pristupljeno: kolovoz, 2022)
- [18] Cikloturizam, preuzeto s: <https://cikloturizam.hr/vijesti/biciklisticke-rute-u-hrvatskoj/> (Pristupljeno: kolovoz, 2022)
- [19] Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama Narodne novine, preuzeto s: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_09_92_1823.html (Pristupljeno: kolovoz, 2022)
- [20] Zavod za prostorno uređenje grada Zagreba, preuzeto s: [biciklizam-grada-zagreba-publikacija.pdf](#) (Pristupljeno: kolovoz, 2022)
- [21] Gradske prometnice, preuzeto s: https://www.google.com/search?q=biciklisti%C4%8Dki+trak&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwi8Lnrwrf5AhWXhP0HHacQBBMQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1536&bih=714&dpr=1.25#imgrc=RAAehTm7HYh_tM (Pristupljeno: kolovoz, 2022)
- [22] Odluka o komunalnom redu <https://novogradiska.hr/news/odluka-o-komunalnom-redu-na-podrucju-grada-nova-gradiska/> (Pristupljeno: kolovoz, 2022)

- [23] Cikloturizam, preuzeto s: <https://cikloturizam.hr/wp-content/uploads/2018/02/OP-cikloturizam-Brodsko-posavska.pdf> (Pristupljeno: kolovoz, 2022)
- [24] Hrvatske ceste, preuzeto s: <https://hrvatske-ceste.hr/hr/stranice/promet-i-sigurnost/dokumenti/14-brojenje-prometa> (Pristupljeno: kolovoz, 2022)
- [25] Google maps, preuzeto s :
<https://www.google.com/maps/place/35400,+Nova+Gradi%C5%A1ka/@45.2497706,17.342971,13.26z/data=!4m5!3m4!1s0x4767619efe8db575:0x400ad50862bc650!8m2!3d45.2581558!4d17.3839626> (Pristupljeno: kolovoz, 2022)
- [26] Cikloturizam, preuzeto s: <https://cikloturizam.hr/eurovelo/> (Pristupljeno: kolovoz, 2022)
- [27] Mobilnost i transport European Commission, preuzeto s:
https://ec.europa.eu/transport/themes/urban/cycling/guidance-cycling-projects-eu/cycling-policy-andbackground_e (Pristupljeno: kolovoz, 2022)
- [28] Zakon o sigurnosti prometa na cestama <https://www.zakon.hr/z/78/Zakon-o-sigurnosti-prometa-na-cestama> (Pristupljeno: kolovoz, 2022)
- [29] Zakon o cestama <https://www.zakon.hr/z/244/Zakon-o-cestama> (Pristupljeno: kolovoz, 2022)
- [30] Pravilnik o biciklističkoj infrastrukturi https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2016_03_28_803.html (Pristupljeno: kolovoz, 2022)
- [31] Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_09_92_1823.html (Pristupljeno: kolovoz, 2022)
- [32] Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017_11_112_2625.html (Pristupljeno kolovoz, 2022)

POPIS SLIKA

Slika 1. Comte de Sivracovo vozilo	2
Slika 2. Ordinary Bicycle/Circa	3
Slika 3. Trek Dual Sport.....	3
Slika 4. Grafički prikaz broja prometnih nesreća prema posljedicama (u kojima su sudjelovali biciklisti) u proteklom desetogodišnjem razdoblju na području Republike Hrvatske	9
Slika 5. Hijerarhijska struktura mreže biciklističkih prometnica	11
Slika 6. Prikaz koridora državnih glavnih i veznih biciklističkih ruta Republika Hrvatska	12
Slika 7. Stalak za bicikle „Sheffield“	14
Slika 8. Stalak za bicikle „Sheffield“	14
Slika 9. Parkirališta u zatvorenom prostoru	14
Slika 10. Parkirališta na otvorenom prostoru	14
Slika 11. Vođenje sudionika u prometu prikazano u poprečnom profilu ceste.....	15
Slika 12. Biciklistički trak.....	16
Slika 13. Prometni znak biciklistička staza ili traka.....	17
Slika 14. Biciklistička staza	17
Slika 15. Dimenzije jednosmjerne biciklističke staze u naselju.....	18
Slika 16. Dimenzije dvosmjerne biciklističke staze u naselju.....	18
Slika 17. Prometni znak B42 – Pješačka i biciklistička staza	19
Slika 18. Određivanje širine biciklističko-pješačke staze	19
Slika 19. Izravno vođenje biciklističkog traka kroz „T“ raskrižje	20
Slika 20. Vođenje biciklista izvan kružnog raskrižja	21
Slika 21. Biciklistički tunel	22
Slika 22. Biciklistički most	22
Slika 23. Kretanje biciklista po prometnom traku uz desni rub kolnika	22
Slika 24. Oznaka za zajedničko prometovanje biciklista s motornim vozilima na kolniku.....	23
Slika 25. Kriteriji za izbor biciklističke prometnice	26
Slika 26. Dimenzije bicikla (1)	27
Slika 27. Dimenzije bicikla (2)	27
Slika 28. Slobodni i prometni profil za promet jednog i dva biciklista	28
Slika 29. Slobodni i prometni profil za promet jednog biciklista i pješaka	28
Slika 30. Uvjet ravnoteže sustava u stacionarnom položaju - bočni pogled	29
Slika 31. Uvjet ravnoteže sustava u stacionarnom položaju - stražnji pogled	29
Slika 32. Definiranje zone obuhvata grada Nove Gradiške	32
Slika 33. Postojeće stanje biciklističke infrastrukture.....	33
Slika 34. Područje obuhvata škola	34
Slika 35. Područje obuhvata škola u Ulici Ljudevita Gaja.....	34
Slika 36. Elektrotehnička i ekonomska škola.....	35
Slika 37. Osnovna škola Ljudevit Gaj.....	35
Slika 38. Ulica Ljudevita Gaja	35
Slika 39. Prikaz kolnika Ulice Ljudevita Gaja.....	35
Slika 40. Osnovna škola Mato Lovrak	36

Slika 41. Odlagalište za bicikle	36
Slika 42. Pješačka zona	36
Slika 43. Autobusni kolodvor Nova Gradiška	37
Slika 44. Bicikl naslonjen na zid	37
Slika 45. Nogostup Ulice Alojzija Stepinca	38
Slika 46. Nogostup Kolodvorske ulice	38
Slika 47. Željeznički kolodvor	38
Slika 48. Bicikl naslonjen na ogradu	38
Slika 49. Trgovački centar Kaufland	39
Slika 50. Zelena tržnica Nova Gradiška	39
Slika 51. Ulica Petra Preradovića	40
Slika 52. Frankopanska ulica	41
Slika 53. Ulica Kralja Dmitra Zvonimira	41
Slika 54. Ulica Ljudevita Posavskog	42
Slika 55. Prometni znakovi	42
Slika 56. Ulica Ljudevita Gaja	42
Slika 57. Ulica Antuna Mihanovića	42
Slika 58. Karta nove biciklističke infrastrukture	45
Slika 59. Prijedlog rješenja Ulice Matije Antuna Relkovića	47
Slika 61. Prijedlog rješenja razvoja cikloturizma	49
Slika 62. Zaštitna ograda	49
Slika 63. Zaštitni stupići	49
Slika 64. Stalak za bicikle	50
Slika 65. Parkirališta pod ključem	50
Slika 66. Javni bicikl "Nextbike"	51
Slika 67. Lokacija prijedloga javnih bicikala	52

POPIS TABLICA

Tablica 1. Koristi biciklističkog prometa	6
Tablica 2. Prikaz broja prometnih nesreća prema posljedicama u kojima su sudjelovali biciklisti u proteklom desetogodišnjem razdoblju na području Republike Hrvatske	7
Tablica 3. Prikaz broja prometnih nesreća prema posljedicama u kojima su stradali biciklisti u proteklom desetogodišnjem razdoblju na području Republiku Hrvatsku	8
Tablica 4. Usporedba biciklističke infrastrukture	18
Tablica 5. Veličina uzdužnog nagiba i njegova najveća duljina	29
Tablica 6. Usporedba između tradicionalnog i održivog planiranja prometa	30
Tablica 7. Duljina postojeće i planirane biciklističke infrastrukture.....	47

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je _____ **diplomski rad** _____

(vrsta rada)

isključivo rezultat mojega vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju upotrijebljene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da 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/diplomskog rada pod naslovom **Planiranje biciklističkog prometa na području grada Nove Gradiške** , u Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR.

Student/ica:

U Zagrebu, 10.09.2022


(ime i prezime, potpis)