

Analiza biciklističkog prometa u Gradu Puli

Malkoč, Hanna

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:119:491950>

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

ZAVRŠNI RAD

ANALIZA BIKIKLISTIČKOG PROMETA U GRADU PULI
ANALYSIS OF THE BYCICLE TRAFFIC IN THE CITY OF PULA

Mentor: Doc. dr. sc. tech. Mario Ćosić

Student: Hanna Malkoč

JMBAG: 0135260225

Zagreb, rujan 2024.

Zagreb, 25. ožujka 2024.

Zavod: **Zavod za gradski promet**
Predmet: **Nemotorizirani promet**

ZAVRŠNI ZADATAK br. 7495

Pristupnik: **Hanna Malkoč (0135260225)**
Studij: **Promet**
Smjer: **Gradski promet**

Zadatak: **Analiza biciklističkog prometa u Gradu Puli**

Opis zadatka:

U radu će se provesti analiza osnovnih karakteristika i vođenje biciklističkog prometa u prometnoj mreži. Nastavno će se analizirati elementi za planiranje i projektiranje biciklističkih prometnica. Provest će se terensko istraživanje biciklističkih prometnica na području grada Pule. Daljnjom obradom prikupljenih podataka i analizom postojećeg stanja, predložit će se mjere za daljnji razvoj mreže biciklističkih prometnica na predmetnom području obuhvata.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za
završni ispit:

doc. dr. sc. Mario Ćosić

SAŽETAK

U završnom radu pod naslovom "Analiza biciklističkog prometa u gradu Puli" provedena je analiza postojeće biciklističke infrastrukture. U radu su prikazane osnovne karakteristike biciklističkog prometa, od povijesnog razvoja bicikla do moderne primjene u urbanim sredinama.. Provedena je detaljna analiza trenutnog stanja biciklističkih prometnica na području grada Pule, uključujući terensko istraživanje i anketno istraživanje građana. Na temelju prikupljenih podataka predložene su mjere za poboljšanje biciklističke infrastrukture, s ciljem povećanja sigurnosti i poticanja korištenja bicikla kao održivog oblika prijevoza u gradu. Što također uključuje pregled biciklističkog cikloturizma i ulogu Pule unutar šire europske biciklističke mreže.

Ključne riječi: biciklistički promet, biciklistička infrastruktura, grad Pula, cikloturizam

SUMMARY

In the final thesis titled "Analysis of Bicycle Traffic in the City of Pula," an analysis of the existing cycling infrastructure was conducted. The paper presents the basic characteristics of bicycle traffic, from the historical development of the bicycle to its modern use in urban environments. A detailed analysis of the current state of bicycle lanes in the city of Pula was carried out, including field research and a survey of citizens. Based on the collected data, measures were proposed to improve the cycling infrastructure, with the aim of increasing safety and promoting the use of bicycles as a sustainable mode of transportation in the city. The thesis also includes an overview of bicycle tourism and Pula's role within the broader European cycling network.

Key words: bicycle traffic, cycling infrastructure, city of Pula, bicycle tourism

Sadržaj

1. UVOD	1
2. OSNOVNE KARAKTERISTIKE BIKIKLISTIČKOG PROMETA	2
2.1. Razvoj bicikala kroz povijest	3
2.2. Prednosti i nedostaci biciklizma.....	10
2.3. Biciklistička infrastruktura.....	12
2.4. Planiranje i odabir biciklističkih prometnica	16
2.5. Prometni i slobodni profil biciklista	19
2.6. Prometna signalizacija i oprema biciklističkih površina.....	21
2.7. Biciklizam i cikloturizam.....	25
2.8. EuroVelo	29
3. ANALIZA SIGURNOSTI BIKIKLISTA NA PODRUČJU GRADA PULE	31
4. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA BIKIKLISTIČKE INFRASTRUKTURE	34
4.1. Biciklističke prometnice u gradu Puli	35
4.2. Sustav javnih bicikala u Puli.....	40
4.3. Parkirališta za bicikle	42
5. ANKETNO ISTRAŽIVANJE O BIKIKLISTIČKOM PROMETU U GRADU PULI	44
6. PRIJEDLOG MJERA ZA UNAPRJEĐENJE VOĐENJA BIKIKLISTIČKOG PROMETA.....	48
7. ZAKLJUČAK.....	58
LITERATURA.....	59
POPIS SLIKA	61
POPIS TABLICA	63
POPIS GRAFIKONA.....	64

1. UVOD

Biciklistički promet nije rasprostranjeni način putovanja u Republici Hrvatskoj, a razlog tomu doprinosi nedostatak kvalitetne biciklističke infrastrukture. Zbog manjkave infrastrukture, osobe koje bi i htjele prometovati biciklom se osjećaju nesigurno i ugroženo pa je to jedan od glavnih razlog ne korištenja bicikla. Iako biciklistički promet ima mnoge prednosti kao što su mogućnost putovanja na kraćim i srednjim relacijama, smanjeno zagađenje okoliša, smanjenje buke, smanjenja repova čekanja u gradskom prometu te potiče zdraviji način života, ipak nije dovoljno razvijen i zastupljen kao u drugim državama. U ovom završnom radu predložene su mjere unapređenja biciklističkog sustava na gradskom području grada Pule, koje mogu doprinijeti veće korištenje bicikla načina prijevoza te samim time i smanjenje korištenja osobnih automobila.

Rad je podijeljen u sedam poglavlja sa pripadajućim pod poglavljima, a glavna poglavlja su:

1. Uvod
2. Osnovne karakteristike biciklističkog prometa
3. Analiza sigurnosti biciklista na području grada Pule
4. Analiza postojećeg stanja biciklističke infrastrukture
5. Prikupljanje i obrada podataka o biciklističkom prometu
6. Prijedlog mjera za unapređenje vođenja biciklističkog prometa
7. Zaključak

U drugom poglavlju detaljno su obrađene osnovne karakteristike biciklističkog prometa i osnovna načela vezana za planiranje i projektiranje biciklističke infrastrukture. U trećem poglavlju obrađeni su podaci o sigurnosti biciklista na području grada Pule. U četvrtom poglavlju obuhvaćena je detaljna analizu postojećeg stanja biciklističkog prometa u gradu Puli te rute koje prolaze kroz grad. U petom poglavlju obavljeno je terensko prikupljene podatke o biciklističkoj infrastrukturi na području obuhvata, provedeno je anketno istraživanje i brojanje prometa te potom obrada i analiza istih. U šestom poglavlju predložene su mjere za unapređenje postojeće infrastrukture te cijelog biciklističkog sustava grada Pule.

2. OSNOVNE KARAKTERISTIKE BICIKLISTIČKOG PROMETA

Bicikl je dvokotačno prijevozno sredstvo koje pokreće čovjek vlastitom snagom, ima mehanizam za prijenos sile na pogonski kotač, te može služiti za osobni prijevoz i rekreaciju. Kako se pokreće ljudskom snagom ne stvara emisije štetnih plinova, emisije buke te pridonosi zdravom načinu života. Vrlo je popularan oblik prijevoza na male udaljenosti te praktičan i privlačan zbog svoje veličine i težine kako ne zahtjeva puno mjesta za smještaj i odlaganje. Jeftin je i relativno brz oblik prijevoza ljudi po gradovima te također može poslužiti za dostavu manjih paketa, osim toga najčešće se koristi za sport i osobnu rekreaciju no danas se sve više koristi za radna putovanja kao što su odlazak u školu i na posao [1].

Vrlo je teško napraviti podjelu bicikala kako nema jedinstvene klasifikacije već postoje samo različite podjele bicikala. Ovisno o namjeni bicikle može se podijeliti na bicikl za odrasle i za djecu, ali isto tako mogu se podijeliti na sportske bicikle, za rekreaciju i za radna putovanja (na posao, u školu, u trgovinu, u posjete itd.). Ti isti bicikli osim što su namijenjeni prijevozu ljudi mogu biti i za prijevoz manjeg tereta ili u slučaju vučne prikolice priključene na zadnji dio bicikla ili sa košaricom naprijed, mogu služiti i za prijevoz većeg tereta. To sve govori o tome kako je nemoguće doći do jedinstvene klasifikacije bicikala pa se zbog praktičnih razloga daje sljedeća podjela bicikala [1]:

- cestovni bicikli
- bicikl za duga putovanja, uglavnom namijenjeni cikloturizmu i obilascima
- brdski bicikli
- sportski bicikli
- bicikli za prijevoz tereta
- hibridni bicikli

Bicikli mogu biti pokrenuti isključivo ljudskom snagom, ljudskom snagom i pomoćnim motorom ili samo električnim motorom, a s obzirom na položaj vozača bicikli mogu biti pokrenuti u uspravnom, pognutom i ležećem položaju vozača [1].

Slika 1. prikazuje glavne dijelove bicikla.



Slika 3.1. Osnovni dijelovi bicikla

1-kotač	8-prednja kočnica	15-pedala	22-sajle i bužiri
2-gume	9-stražnja kočnica	16-lanac	23-dinamo
3-okvir	10-prednje svjetlo	17-prednji lančanik	24-zvonce
4-upravljaj	11-stražnje svjetlo	18-stražnji lančanik	25-poluga pogona/pedale
5-sjedalo	12-ručica mjenjača	19-blatobran	
6-nosač prtljage	13-prednji mjenjač	20-katadiopter	
7-vilica	14-stražnji mjenjač	21-žbice	

Slika 1. Glavni dijelovi bicikla

Izvor: [1]

2.1. Razvoj bicikala kroz povijest

Ljudi su stoljećima koristili konje za jahanje i kočije koje su vukli konji kao glavno sredstvo prijevoza. Krajem 1700-ih godina ljudi su počeli inovirati mnoge uređaje za kućnu upotrebu. Jedan takav koristan uređaj koji je izmišljen bio je bicikl [2].

Prva osoba koja je vizualizirala bicikl bio je Leonardo da Vinci, poznati umjetnik. On nije bio samo umjetnik, već i istaknuti znanstvenik. Postoje njegove skice letećih letjelica, helikoptera, bicikla i još desetak drugih uređaja. No, ti uređaji su zaživjeli tek nekoliko stoljeća kasnije. Prvi potpuni model bicikla s dva kotača, srednjim okvirom i sjedalom vizualizirao je Giacomo Caprotti, bliski učenik Leonarda da Vincija. No, ni on nije bio u mogućnosti praktično ga stvoriti [2].

Bili su to Francuzi ti koji su se ponosili razvojem prvog bicikla. Gospodin Comte de Sivrac stvorio je prvi bicikl na svijetu temeljen na Giacomovom dizajnu koji je prikazan na slici 2. Nazvao ga je *Celerifere*. Bio je vrlo različit od onoga što su vizualizirali Leonardo i njegov učenik, ali je imao iste glavne komponente. Njegov bicikl bio je potpuno izrađen od drveta. Imao je ogroman kotač sprijeda i mali kotač straga. Ovaj bicikl nije imao pedale, upravljač ili bilo koje druge dijelove današnjeg modernog bicikla. Njime se nije moglo skretati već voziti samo ravno, ali svejedno pred kraj osamnaestog stoljeća bio je smatran revolucionarnim strojem. Vjerojatno je to bio prvi jednostruki stroj za vožnju koji nije vučen životinjama. Izum ovog bicikla jasno je revolucionizirao način prijevoza [2]



Slika 2. Celerifere

Izvor: [3]

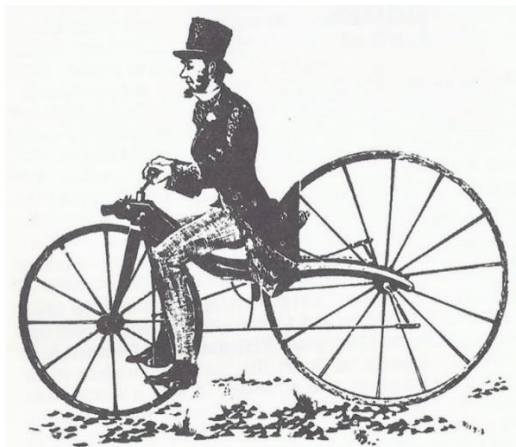
Godine 1817. njemački izumitelj Karl Drais izumio je prvi hodajući stroj koji se smatra pretečom modernih bicikala prikazan na slici 3. *Laufmaschine* (doslovno "trkaća mašina"), koja je također nazivana *velociped*, *draisine* (na engleskom) ili *draisienne* (na francuskom), i koja je također bila poznata kao *hobby horse* ili *daisy horse*, bila je najpoznatiji i najpriznatiji izum Drais-a. Bio je to prvi primjer mehaniziranog osobnog prijevoza koji je uključivao princip dvokotača temeljan za bicikl i motocikl. Bio je u potpunosti konstruiran od drveta, a upravljanje je bilo omogućeno rotiranjem prednjeg kotača. Pokretao se potiskivanjem nogu o tlo, no osim na dobro održavanim i uređenim putevima, bio je nepraktičan [4].



Slika 3. Draisinne

Izvor: [5]

Prvi bicikl koji se vozio pomoću pedala bio je *Velocipede* izumitelja Kirkpatricka McMillana 1839. godine u Škotskoj vidljiv je na slici 4. Prednji kotač bio je promjera 32 inča, dok je stražnji bio 43 inča, oba kotača su bila obrubljena metalnim obručem koji je služio za ojačanje kotača, bolju otpornost na habanje te povećavanje trajnosti. Dužina bicikla iznosila je 88 inča, širina 25 inča, a visina 48 inča. Težio je oko 26 kilograma te zbog toga nije bio u širokoj uporabi [6].



Slika 4. Prvi bicikl s pedalama

Izvor: [6]

Ernest Michaux revolucionirao je prijevoz ljudi dodavanjem pedala izravno na prednji kotač. *Velocipede*, što doslovno znači "brza noga", predstavljao je prvi korak u evoluciji bicikla. Ovaj inovativni stroj nije koristio lanac, već je imao izravan pogon na prednjem kotaču što je vidljivo na slici 5. Godine 1861., E. Michaux osniva prvu tvornicu bicikala, pokrećući tako prvu svjetsku masovnu proizvodnju bicikla s pogonom na prednjem kotaču. Unatoč inovacijama, vožnja ovim biciklom bila je izazovna, s prednjim kotačem koji je mogao dodirnuti nogu vozača pri oštrom zavoju. Michauxova hrabra vizija biciklizma promijenila je krajolik prijevoza i postavila temelje za buduće inovacije u industriji bicikala [7].



Slika 5. *Velocipede*

Izvor: [8]

James Starley i William Hillman su 1870-ih surađivali na razvoju revolucionarnog stroja koji je prvi put nazvan bicikl, a u cijelosti je bio konstruiran od metala. Ovaj inovativni uređaj, poznat kao "obični" ili "veliki kotač" (Ordinary Bicycle/Circa), predstavljao je prekretnicu u povijesti prijevoza ljudi. Kako bi se nadomjestio nedostatak Michauxovog bicikla, implementiran je napredak u obliku pomicanja sjedala prema naprijed, što je omogućilo bolju ergonomiju i učinkovitiju vožnju što je vidljivo na slici 6. Nadalje, kako bi se postigla što veća brzina, prilagodba je uključivala povećanje promjera prednjeg kotača u odnosu na stražnji. S jednim okretom pedale, veći kotač omogućavao je prelazak veće udaljenosti, istovremeno optimizirajući učinkovitost vožnje. Visoko sjedenje vozača iznad centra gravitacije povećavalo je rizik od pada pa je tako razvoj u dizajnu započeo s uvođenjem manjih kotača na prednjem dijelu, a kasnije su uslijedili tricikli i kvadricikli upravo kako bi se smanjio rizik od padova [1].



Slika 6. Stroj prvi put nazvan bicikl

Izvor: [9]

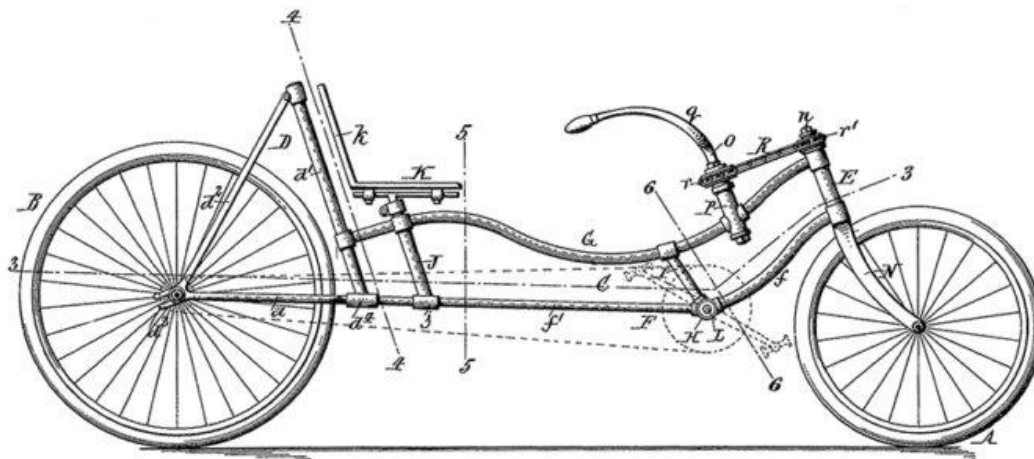
U kasnim 1870-ima, dizajneri bicikala istraživali su inovativne koncepte koji bi omogućili vozačima da budu bliže tlu, čime bi se osigurala veća sigurnost. Britanski inovator John Kemp Starley (nećak Jamesa Starleya) oblikovao je prvi uspješan „sigurnosni“ bicikl 1885. godine vidljiv na slici 7. Ovaj model je uključivao sve osnovne karakteristike suvremenih bicikala, uključujući lančani prijenos, omogućujući da oba kotača budu jednake veličine. Uvođenjem sigurnosnog bicikla, biciklizam je postao iznimno popularan među muškarcima i ženama, što je rezultiralo širokom popularizacijom ovog oblika prijevoza. Kasnijih su godina učinjeni mnogi naponi kako bi se povećala sigurnost biciklista (sjedište je pomaknuto između dvaju kotača, gumeni kotači – John Boyd Dunlop, 1888. godine, slobodan upravljač itd.) [10].



Slika 7. Sigurnosni bicikl

Izvor: [10]

U 19. stoljeću počele su se pojavljivati raznolike varijante ležećih (*Recumbents*) bicikala, često nazvanih i Diamond Frame (DF). Ovi bicikli ističu se svojom sposobnošću postizanja veće brzine zahvaljujući poboljšanoj aerodinamici te ergonomskom položaju tijela, u kojem vozač sjedi ili gotovo leži. Opušteni položaj omogućuje bolji prijenos snage na pedale, dok su ruke, vrat i glava u prirodnijem položaju, što doprinosi većoj udobnosti i sigurnosti vožnje. Unatoč prednostima, ležeći bicikli imaju i svoje nedostatke, uključujući visoku cijenu, relativno veliku masu, poteškoće pri penjanju uz nagib te ograničenja u guranju bicikla i tijela pomoću pedala. Osim toga, zbog niskog sjedišta postoji rizik od pada s visine od 50 cm ili 20 cm. Slika 8. prikazuje ležeći bicikl [1].



Slika 8. Ležeći bicikl

Izvor: [11]

Tijekom II. svjetskog rata, zbog ograničene dostupnosti goriva, bicikl je postao iznimno popularno prijevozno sredstvo. Nakon rata, tijekom 1950-ih godina, u Zapadnoj Europi počelo se širiti korištenje goriva i automobila, što je rezultiralo postupnim smanjenjem upotrebe bicikla kao prijevoznog sredstva. Ipak, u zemljama u razvoju, posebno u Kini, bicikl je zadržao svoju dominaciju kao glavno prijevozno sredstvo tijekom mnogo godina. Ova trajna popularnost bicikla u zemljama trećeg svijeta odražava njegovu praktičnost, ekonomičnost i prilagodljivost u urbanim sredinama [1].

Tijekom 1950-ih godina, pojavljuju se mnogo inovativnih modela cestovnih bicikala opremljenih prijenosom brzina, kao i različitih bicikala izrađenih od raznovrsnih materijala. Nadalje, tijekom 1960-ih godina, primjećuje se pojava raznih vrsta brdskih bicikala, najprije u Europi, a zatim i u Americi. Ovi razvoji odražavaju kontinuiranu evoluciju biciklističke industrije i konstantnu potragu za unaprjeđenjem performansi i udobnosti vožnje [1].

U posljednjih nekoliko desetljeća, od 80-ih godina pa sve do današnjice, primjetan je razvoj u modernom dizajnu bicikala. Pojavom naprednih sustava mjenjača brzina, evolucijom geometrije okvira bicikla, implementacijom amortizera, disk-kočnica te drugih tehnoloških inovacija, bicikli su postali još sofisticiraniji i prilagođeniji potrebama modernog korisnika. Ovi napredni bicikli postali su preferirano prijevozno sredstvo, posebno u urbanim sredinama, gdje je njihova okretnost, brzina i praktičnost naročito cijenjena. Slika 9. prikazuje moderan dizajn današnjeg bicikla [1].



Slika 9. Moderan dizajn bicikla

Izvor: [12]

Osim bicikala koje se pokreću snagom mišića osobe koja se njome vozi, postoje i bicikli s pomoćnim motorom koji znatno olakšavaju savladavanje velikih uspona pri vožnji bicikle. Jedan takav bicikl je Pedelec (*pedal electric cycle*), prikazan na slici 10.

Pedeleci su opremljeni senzorom koji mjeri brzinu okretanja pedala vozača i prema tome pruža podršku motoru. To znači da je vožnja pedecom vrlo slična vožnji normalnog bicikla, osim što se dobiva dodatna podrška od motora. Što se jače pedalira, to više podrške pruža motor. Većina pedeleca ima maksimalnu brzinu od 25 [km/h]. Još jedna posebna značajka pedeleca je da pružaju podršku samo kada osoba sama pedalira. Čim se prestane s pedaliranjem ili više se ne pedalira tako jako, podrška motora se smanjuje ili potpuno zaustavlja. To ima prednost da se i dalje može aktivno voziti bicikl i time brinuti o vlastitom zdravlju. Još jedna prednost pedeleca je njihov doseg, zahvaljujući inteligentnoj interakciji između motora i ljudske snage, često se može putovati do 100 [km] s potpuno napunjenom baterijom što ovisno o modelu i načinu vožnje [13].

Osim pedeleca, postoje i e-bicikli koji imaju snažniji motor i veću bateriju u usporedbi s pedelecima. To znači da e-bicikli mogu postići veće brzine te imaju dulji doseg. E-bicikl se može voziti i bez pedaliranja jer su pedale i motor neovisni jedno o drugome, dok pedeleci pružaju potporu samo dok se pedalira. To može biti važan faktor pri velikim uzbrdicama ili fizičkim ograničenjima. Ručicom gasa regulira se koliko će se oslanjati na motor i koliko će se trošiti električne energije te su brži od 25 [km/h]. E-bicikli su također skuplji od pedeleca i zahtijevaju više održavanja [13].



Slika 10. Pedelec

Izvor: [14]

2.2. Prednosti i nedostatci biciklizma

Biciklizam nudi niz osobnih prednosti koje oblikuju iskustvo vožnje i doprinose boljem životnom standardu pojedinca. Jedna od ključnih prednosti je veći izbor mobilnosti koji bicikl pruža, posebno korisno za nevozače poput djece i starijih osoba. Osim toga, vožnja bicikla donosi financijsku uštedu, budući da je održavanje bicikla znatno niže od održavanja i korištenja automobila [1].

Biciklizam također predstavlja prirodnu aktivnost koja promiče zdrav način života. Redovita fizička aktivnost tijekom vožnje bicikla poboljšava zdravlje te pridonosi većoj aktivnosti i boljem psihofizičkom zdravlju. Osim toga, biciklizam potiče društvenu interakciju među ljudima, jer vožnja bicikla često rezultira susretima i razgovorima s drugim biciklistima ili prolaznicima [1].

Vožnja bicikla pruža i mogućnost uživanja, zabave i relaksacije. Ovo je ne samo način prijevoza, već i način za istraživanje okoline, uživanje u prirodi i otkrivanje novih mjesta. Također, biciklizam je neovisan način prijevoza koji omogućuje fleksibilnost i mobilnost, pogodan je za kraća putovanja ili kao dio multimodalnog sustava za duža putovanja [1].

S obzirom na sve navedeno, biciklizam se ističe kao prikladan, pristupačan i ekološki prihvatljiv oblik prijevoza koji donosi brojne osobne prednosti svojim korisnicima [1].

Osim osobnih prednosti biciklizam sa sobom nosi i niz društvenih prednosti koje oblikuju gradove i doprinose kvaliteti života društvene zajednice. Jedna od tih prednosti je doprinos općoj mobilnosti građana. Kroz korištenje bicikla kao prijevoznog sredstva, ljudi dobivaju veću fleksibilnost i mogućnost bržeg i jeftinijeg kretanja kroz grad [1].

Osim toga, biciklizam pridonosi smanjenju prometnog zagušenja i povećanju sigurnosti prometa. Manji broj automobila na cestama rezultira boljim protokom prometa i smanjenjem rizika od nesreća i zagađenja zraka, što čini gradove sigurnijima i ugodnijima za život [1].

Biciklizam također donosi uštedu energije, budući da je bicikl energetske najučinkovitiji oblik prijevoza. Manja potreba za izgradnjom cesta i parkirališta za automobile smanjuje troškove infrastrukture i otvara prostor za druge namjene, poput parkova i zelenih površina [1].

Smanjenje pritiska na okoliš jedna je od ključnih prednosti biciklizma. Manje zagađenja, buke i vibracija poboljšava kvalitetu zraka i okoliša, čineći gradove zdravijim i ugodnijim za život. Osim toga, biciklizam doprinosi javnom zdravlju, smanjujući troškove javne zdravstvene zaštite i promičući aktivni način života [1].

Povećana socijalna interakcija među ljudima još je jedna važna prednost biciklizma. Vožnja bicikla potiče susrete i razgovore među građanima, što jača osjećaj pripadnosti zajednici i stvara pozitivnu atmosferu u gradu [1].

Biciklizam također pridonosi razvoju lokalnog gospodarstva i ugodnijem životu u gradovima. Poboljšanje pristupačnosti odredištima, učinkovitije korištenje zemljišta i socijalno pravedan pristup prijevozu samo su neki od načina na koje biciklizam oblikuje urbanu sredinu i unapređuje kvalitetu života svih građana [1].

Biciklizam, iako nosi mnoge prednosti, također ima svoje nedostatke koji mogu ograničiti njegovu upotrebu i učinkovitost kao prijevoznog sredstva.

Jedan od glavnih nedostataka je ovisnost o vremenskim uvjetima. Snijeg, kiša i jaki vjetrovi mogu otežati ili čak onemogućiti vožnju bicikla, što može biti izazovno, posebno u područjima s nestabilnim vremenskim prilikama [1].

Drugi nedostatak je činjenica da bicikl nije uvijek prikladan za prijevoz teških ili velikih predmeta. Nedostatak prtljažnog prostora ograničava mogućnosti prijevoza tereta, što može biti nepraktično za svakodnevne potrebe poput kupovine ili prijevoza većih predmeta osim ako se ne dogradi sa košarom sprijeda ili prikolicom straga [1].

Zamor tijekom dugih vožnji također može biti izazov, posebno na usponima ili u uvjetima visoke temperature. Ovo može rezultirati smanjenom učinkovitošću prijevoza i potrebom za češćim odmorima tijekom vožnje ili čak nemogućnost nastavka vožnje biciklom [1].

Biciklizam također može biti sporiji oblik prijevoza u usporedbi s drugim prijevoznim sredstvima, posebno na ruralnim ili izvangradskim područjima gdje su udaljenosti veće. Nedostatak biciklističke infrastrukture, poput biciklističkih staza i parkirališta, također može ograničiti upotrebu bicikla i otežati vožnju u urbanim sredinama [1].

Konačno, zaštita bicikla od krađe i vandalizma također je važan faktor koji može utjecati na iskustvo biciklista. Potrebna je posebna oprema i mjere opreza kako bi se osiguralo da bicikl bude siguran i zaštićen tijekom vožnje i parkiranja [1].

2.3. Biciklistička infrastruktura

Biciklistička mreža prometnica varira o veličini (opsegu) i rasponu (području obuhvata) promatranih ruta. Počevši od glavnih ruta, sljedeća je podjela [26]:

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).

Na slici 11. prikazana je hijerarhijska struktura mreže biciklističkih prometnica.



Slika 11. Hijerarhijska struktura mreže biciklističkih prometnica

Izvor: [26]

Biciklističke se prometnice mogu podijeliti prema [1]:

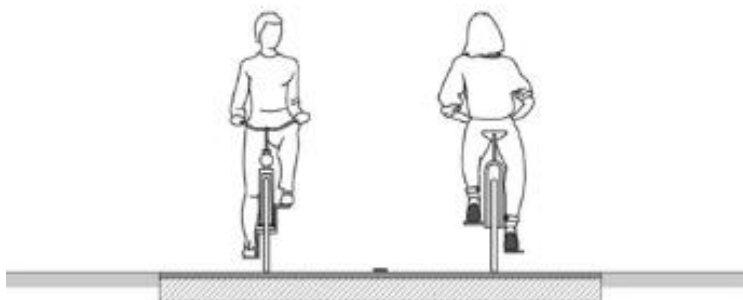
- a) smještaju na cesti (jednostrane, dvostrane/obostrane)
- b) smjeru vožnje (jednosmjerne i dvosmjerne)
- c) broju trakova (jednotračne, dvotračne)
- d) integraciji u prometnoj mreži (integrirane i segregirane).

Osnovni pristup oblikovanju biciklističkih prometnica izvan naselja je uvijek strogo odvajanje biciklista od motornog prometa radi izbjegavanja konflikta i povećanja sigurnosti biciklista u prometu. U naselju se to može riješiti miješanjem kao početno rješenje i razdvajanjem samo tamo gdje je nužno zbog velikih brzina (>50 [km/h]) i gustoće motornog prometa radi jasnog predstavljanja konflikta [1].

Biciklističku infrastrukturu čine [15]:

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 bicikala;
5. Sustavi javnih bicikala

„Biciklistička cesta (Slika 12.) 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 (asfalta, betona i drugi),„ [15].



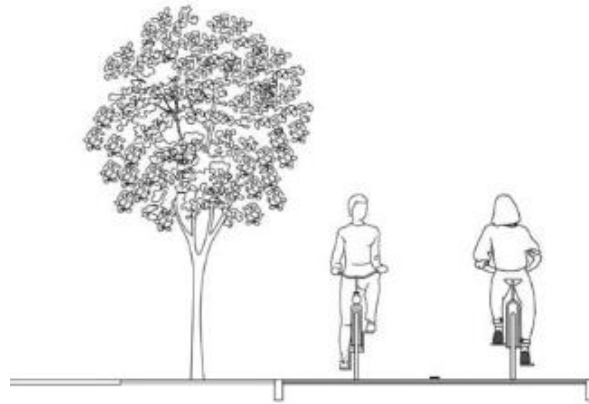
Slika 12. Biciklistička cesta

Izvor: [15]

***Biciklistički put** je prometnica s uređenom površinom izvan profila ceste namijenjena za promet bicikala. Biciklistički put izvodi se od šljunka ili sličnih materijala“ [15].*

„Biciklistička staza (slika 13.) je prometnica namijenjena za promet bicikala, izgrađena odvojeno od kolnika i označena odgovarajućom prometnom signalizacijom. Biciklistička staza

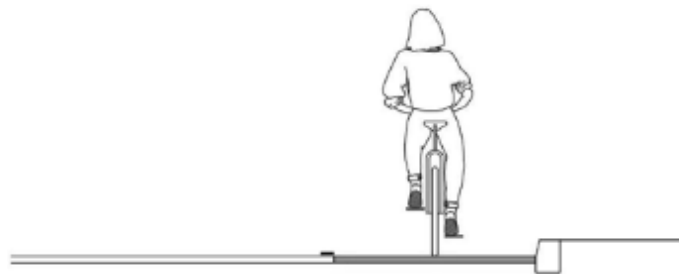
može biti izvedena kao jednosmjerna ili dvosmjerna, visinski ili tlocrtno odvojena od kolnika uz primjerenu širinu zaštitnog pojasa u odnosu na motorni promet“ [15].



Slika 13. Biciklistička staza

Izvor: [15]

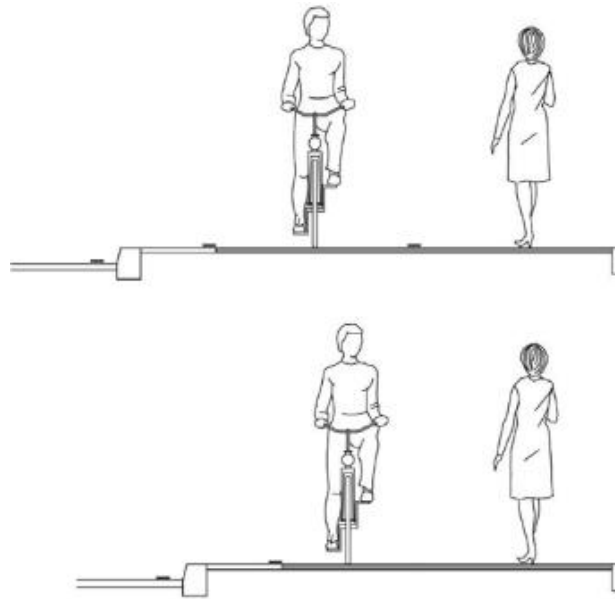
„**Biciklistička traka** (slika 14.) je dio kolnika namijenjen za promet bicikala, označen odgovarajućom prometnom signalizacijom. Biciklistička traka je od prometne trake odvojena razdjelnom crtom. Biciklistička traka u pravilu je namijenjena jednosmjernom prometu biciklista i izvodi se uz desni rub kolnika“ [15].



Slika 14. Biciklistička traka

Izvor: [15]

„**Biciklističko-pješačka staza** (slika 15.) je prometna površina namijenjena za kretanje biciklista i pješaka, izgrađena odvojeno od kolnika i označena odgovarajućom prometnom signalizacijom“ [15].



Slika 15. Biciklističko - pješačka staza

Izvor: [15]

U tablici 1. nalazi se usporedba prednosti i nedostataka biciklističke trake i biciklističke staze koja je dobra vodilja u daljnjem odabiru pri izgradnji biciklističkih prometnica ovisno o zahtjevima, željama i mogućnostima te dane su preporuke za dizajn biciklističke trake i staze. Također dane su preporuke za dizajn u slučaju odabira biciklističke trake ili staze [16].

Tablica 1. Prednosti i nedostaci biciklističke trake i staze

Izvor: [16]

	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

Preporuke za dizajn	<ul style="list-style-type: none"> - označavanje linija - oznaka bicikla - sigurnosna tampon zona - ravna površina - asfalt u boji (crvena, zelena ili plava) 	<ul style="list-style-type: none"> - zatvorena površina asfalta - asfalt u boji - središnja linija (za dvosmjerni promet)
---------------------	--	--

2.4. Planiranje i odabir biciklističkih prometnica

Pri planiranju i projektiranju biciklističke infrastrukture potrebno je primjenjivati načela [15]:

- sigurnosti,
- ekonomičnosti,
- cjelovitosti,
- izravnosti,
- atraktivnosti.

„Sigurnost biciklističke infrastrukture potrebno je osigurati planiranjem, projektiranjem i građenjem na način da usvojena rješenja udovoljavaju sigurnosnim zahtjevima prema dostignućima i pravilima struke“ [15].

„Ekonomičnost biciklističke infrastrukture pri projektiranju i izgradnji podrazumijeva odabir rješenja koja su opravdana i ekonomski prihvatljiva“ [15].

„Cjelovitost biciklističke mreže osigurava se međusobnim povezivanjem biciklističkih prometnih površina u biciklističku mrežu i njihovom integracijom u cestovnu mrežu“ [15].

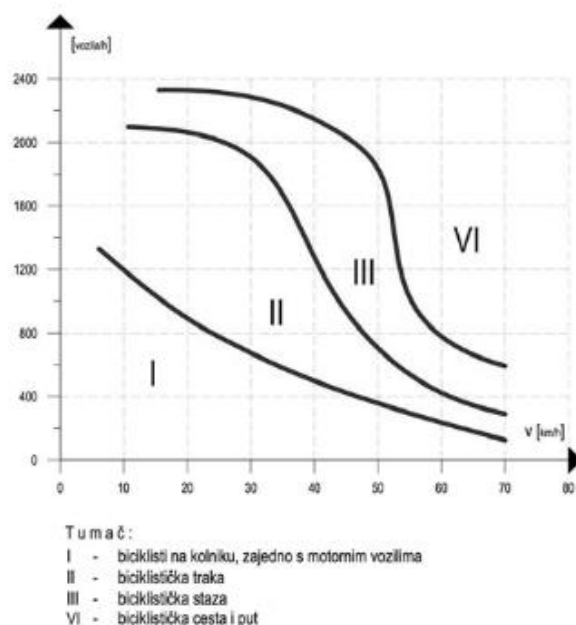
„Izravnost putovanja osigurava se na način da biciklističke prometnice, uključujući i cestovnu mrežu kojom se smiju koristiti biciklisti, omogućuju biciklistima izbor optimalne rute kretanja od polazišta do cilja“ [15].

„Atraktivnost biciklističkih prometnica postiže se planiranjem izvan profila ceste kada je to izvedivo i ekonomski opravdano na način da je trasa biciklističke prometnice usmjerena na atraktivne objekte u prostoru i vođena na način da osigura vizuru preglednosti između biciklista i atraktivnih objekata u prostoru“ [15].

Izbor biciklističke prometnice vrši se na temelju prostornih mogućnosti i potreba korisnika te u skladu s kriterijima [1]:

- količina prometa,
- količina prometa teških teretnih vozila,
- raspoloživost prostora,
- parkiranje,
- raskrižja i pristup nekretninama,
- uzdužni nagib.

Slika 16. prikazuje Hrvatski nomogram za izbor biciklističke prometnice koji se nalazi u Pravilniku o biciklističkoj infrastrukturi. Odabir biciklističke prometnice se određuje, u pravilu, na osnovu maksimalne dozvoljene brzine kretanja motornih vozila na predmetnoj dionici i vršnog satnog prometa motornih vozila na analiziranoj dionici [1].



Slika 16. Nomogram za izbor biciklističke prometnice

Izvor: [1]

Proces odabira biciklističke prometnice može se podijeliti u tri koraka [1]:

1. Inicijalni korak je korak prije izbora samo biciklističke prometnice u kojem se identificira tip biciklističke prometnice s obzirom na prometni volumen i brzinu vozila koristeći usvojeni nomogram.
2. Nakon inicijalne faze potrebno se detaljnije upoznati s mjestom gdje će se postavljati biciklistička prometnica ujedno razmatrajući brojne kriterije u skladu s

literaturom (brzinu, intenzitet, parkirališta, raspoloživi prostor, sigurnost, biciklističku potražnju, troškove itd.)

3. Izbor optimalnog rješenja mora biti u skladu s prethodna dva koraka kako bi se donio pravi zaključak koju biciklističku prometnicu graditi na analiziranom i promatranom području.

Biciklistička mreža mora zadovoljiti temeljna načela dizajna koja su sljedeća [1]:

- povezanost
- izravnost
- sigurnost
- udobnost
- privlačnost

Povezanost biciklističke mreže podrazumijeva povezivanje na način koji će korisnicima omogućiti neprekidno i nesmetano kretanje kroz grad. To implicira da bi svaki korisnik biciklističkih prometnica trebao bez prepreka stići do svog odredišta [1].

Izravnost mreže postiže se tako da se korisniku omogući što brži prelazak puta od početka putovanja pa do odredišta, a određuje se pomoću faktora zaobilaznja [1].

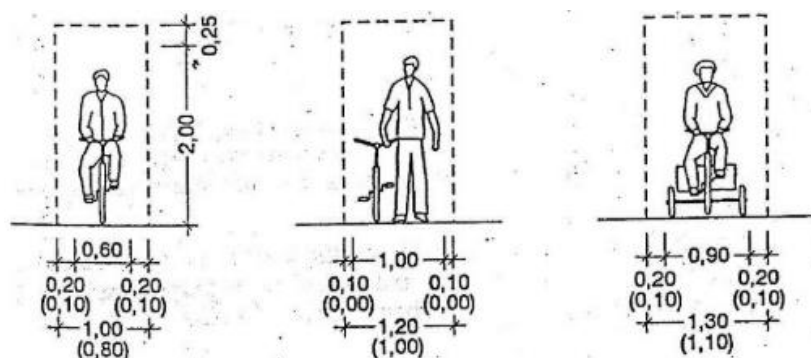
Sigurnost je bez sumnje najvažniji faktor u prometu, a pogotovo u nemotoriziranom prometu kako su pješaci i biciklisti najranjivija skupina sudionika u prometu. Ona je puno više od fizičkog dizajniranja prometne infrastrukture, a poboljšanje se postiže samim izbjegavanjem sukoba s drugim prometnim entitetima što je više moguće putem odvajanja prometnica za motorna vozila od nemotoriziranih prometnica, smanjenjem brzine na visokorizičnim točkama, smirivanje prometa te ponudom alternativnih puteva [1].

Udobnost obuhvaća stvaranje ugodne i relaksirajuće biciklističke atmosfere korisniku kako bi se minimizirao fizički i mentalni napor. Tu su od velike važnosti kvalitetna i redovna održavanja biciklističke infrastrukture kako bi se spriječili nelagoda i u krajnjem slučaju prometne nesreće [1].

Privlačnost određene rute je stvar percepcije i imidža koje ovisi o namjeni staze. Kod rekreativnih staza korisnici očekuju vođenje kroz prirodu i lijepe krajolike daleko od prometnica i gradskih gužvi dok kod uslužnih staza bitan je faktor sigurnosti, izravnosti i udobnosti tijekom vožnje [1].

2.5. Prometni i slobodni profil biciklista

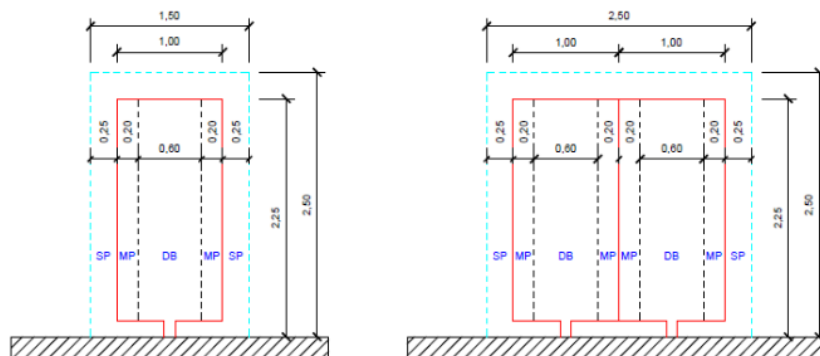
Sve biciklističke prometne površine trebaju biti adekvatno prostrane kako bi omogućile siguran i neometan protok biciklista. Za dimenzioniranje širine biciklističkog prometnog profila koristi se osnovna širina od 0,6 m. Prosječna širina prometnog prostora određena je širinom volana stacionarnog bicikla, koja iznosi 0,60 m (nove generacije bicikala, poput brdskog bicikla, imaju širinu volana i do 0,80 m). Biciklistima je potrebno najmanje 0,20 m (minimalno 0,10 m) s obje strane esencijalnog manevarskog prostora za normalno kretanje. Pod uobičajenim uvjetima vožnje, kada se uzmu u obzir brzina i vjetar, biciklistu je potrebna manevarska širina od 1 m i visina od 2,25 m, što predstavlja dimenzije prometnog profila. U slučaju dvotračne biciklističke staze, prometni profil se sastoji od dva jednotračna prometna prostora dimenzija 2 x 2,25 m. Uvažavanje ovih parametara osigurava optimalnu sigurnost i funkcionalnost biciklističke infrastrukture. Slika 17. prikazuje osnovne dimenzije prometnoga profila u biciklističkom prometu [1].



Slika 17. Osnovne dimenzije prometnog profila biciklističke prometnice

Izvor: [1]

Slobodni profil biciklističkih prometnih površina označava ograničeni prostor u poprečnom presjeku koji se mora očuvati slobodnim od prepreka. Ovaj profil obuhvaća prometni prostor koji je okružen sigurnosnim prostorom. Dodavanjem sigurnosnog prostora širine 0,25 m oko prometnog profila, formira se slobodni profil jednotračne biciklističke prometnice širine 1,50 m, ili dvotračne biciklističke prometnice širine 2,50 m. Ove dimenzije predstavljaju širinu slobodnog profila, a prilagodbe širina moguće su tijekom izgradnje novih ili rekonstrukcije postojećih biciklističkih prometnica kako bi se osigurala još veća sigurnost i udobnost vožnje. Slika 18. prikazuje minimalni prostor slobodnog profila jednotračne i dvotračne biciklističke prometnice [1].

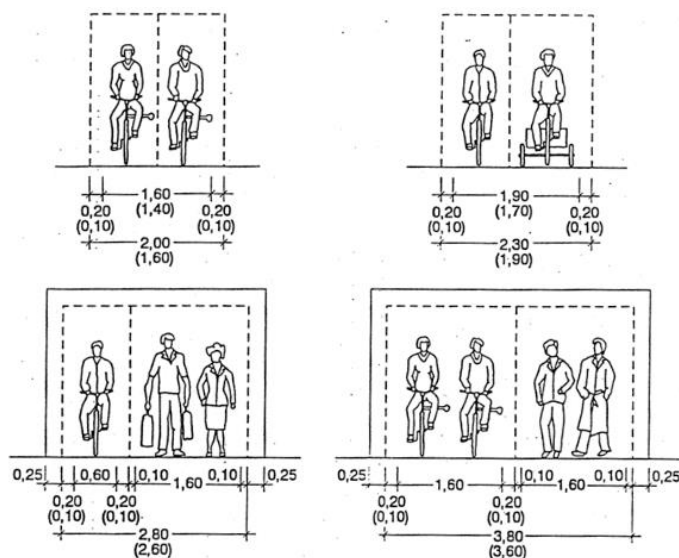


- DB – dimenzije bicikla
- MP – manevarski prostor
- SP – sigurnosni prostor ili zaštitna širina (0,25 ili 0,5 m ako je staza neposredno uz kolnik)
- N – broj prometnih profila ili trakova.

Slika 18. Minimalne širine prometnog i slobodnog profila jednotačne i dvotačne biciklističke prometnice

Izvor: [1]

Slika 19. prikazuje širine prometnog i slobodnog profila prilikom konstruiranja biciklističkog prometa u kombinaciji s pješačkim stazama.



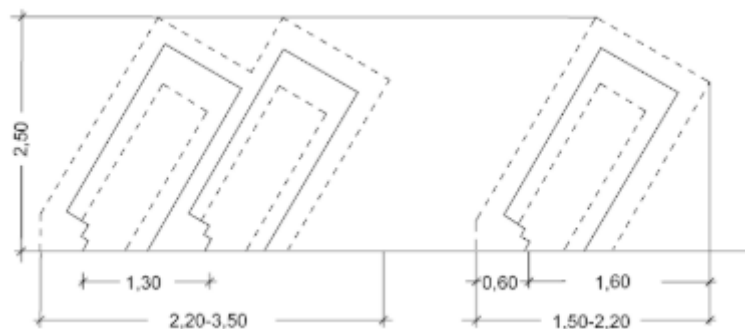
Slika 19. Širine prometnog i slobodnog profila prilikom konstruiranja biciklističkog prometa u kombinaciji s pješačkim stazama

Izvor: [1]

Proširenje biciklističke površine nužno je [1]:

- na početku i na završetku vožnje
- na usponima
- na zavojima

Proširenje biciklističke površine je potrebno osigurati zbog manjeg radijusa koji stražnji kotač opisuje u odnosu na prednji zbog velike brzine vožnje u zavoju, zbog čega se biciklist naginje kako bi se održala ravnoteža. Prema pravilu, proširenje se pravi na unutrašnjoj strani zavoja, tako da pri velikoj brzini i polumjeru manjem od 30 [m] potrebno je osigurati proširenje između 50 i 60 [cm] radi sigurnije vožnje. Na slici 20. prikazan je potreban prostor pri vožnji kroz zavoj [1].



Slika 20. Potreban prostor pri vožnji kroz zavoj

Izvor: [1]

2.6. Prometna signalizacija i oprema biciklističkih površina

Za sigurno vođenje prometa biciklista potrebna je adekvatna signalizacija. Prometni znakovi, signalizacija i oprema na biciklističkim površinama projektiraju se i izvode u skladu s važećim propisima prema kojima je propisana vrsta, boja, dimenzije i postavljanje prometnih znakova, signalizacije i opreme na cestama prema *Pravilniku o biciklističkoj infrastrukturi* [15].

„Prometna signalizacija mora se postavljati na način da bude jednoznačna, razumljiva, pruža točne informacije o opasnostima, zabranama, ograničenjima, obvezama, kao i ostale informacije i obavijesti potrebne biciklistima,“ [15].

Prometnu signalizaciju i opremu za označavanje biciklističkih površina čine [15]:

- prometni znakovi i to:
- znakovi opasnosti,
- znakovi izričitih naredbi,
- znakovi obavijesti,
- dopunske ploče,
- turistička i druga obavijesna signalizacija,
- oznake na kolniku:

- uzdužne oznake (rubna crta, razdjelna crta),
- poprečne oznake,
- ostale oznake (strelice, simboli i dr.),
- prometna oprema:
 - oprema za označivanje ruba kolnika,
 - zaštitne ograde,
 - stupići, rampe i druge odgovarajuće zapreke,
 - naprave za parkiranje bicikala (nosači, držači, stalci),
 - sustavi za pohranu bicikala (spremnici, biciklističke stanice).

Prometni znakovi uz biciklističku prometnicu se moraju postavljati tako da ne zadiru u prometni profil biciklista kako bi se oni mogli nesmetano kretati označenom površinom. Prometni znakovi postavljaju se na visini od 2,25 [m], a iznimno mogu biti i postavljeni na minimalno visini od 1 [m] [15].

Prometni znak A27 – *Biciklisti na cesti*, označava blizinu dijela ceste kojom se biciklisti kreću ili blizinu mjesta na kojem biciklisti češće nailaze na cestu s bočne ceste ili biciklističke staze. Taj znak se u pravilu, postavlja na cestama izvan naselja, a vidljiv je na slici 21. [17].



Slika 21. A27 - Biciklisti na cesti

Izvor: [18]

Prometni znak B17 – *Zabrana prometa za bicikliste* (slika 22.), označava cestu ili dio ceste na kojem je zabranjen promet za bicikle [17].



Slika 22. B17 - Zabrana prometa za bicikliste

Izvor: [18]

Prometni znak B40 – *Biciklistička traka ili staza* (slika 23.), označava prometnu površinu koja je namijenjena isključivo za kretanje biciklista [17].



Slika 23. B40 - Biciklistička traka ili staza

Izvor: [18]

Prometni znak B42 - *Pješačka i biciklistička staza* (slika 24.), označava posebno izgrađenu stazu kojom se pješaci i biciklisti moraju kretati, a zabranjeno je kretanje drugim sudionicima u prometu, a bijelom crtom na površini staze odvojena je površina za pješake od površine za bicikliste. Također postoji i prometni znak B43 (slika 25.) koji označava posebno izgrađenu stazu kojom se pješaci i biciklisti moraju kretati, gdje nisu posebno odvojene pješačka i biciklistička površina, a kretanje biciklista je prilagođeno kretanju pješaka [17].



Slika 24. B42 - Pješačka i biciklistička staza

Izvor: [18]



Slika 25. B43 - Pješačka i biciklistička staza

Izvor: [18]

Prometni znak C02-1 – *Biciklistički prijelaz* (slika 26.), označava mjesto na kolniku na kojem se nalazi obilježen prijelaz biciklističke staze ili trake preko kolnika, a postavljaju se samo neposredno ispred obilježenog pješačkog i/ili biciklističkog prijelaza. Također, znakovi se mogu postaviti na semaforški stup ili odvojeno [17]. Prethodno navedeni znakovi predstavljaju samo neke od znakova koji se postavljaju za uredno vođenje biciklističkog prometa .



Slika 26. C02 - Biciklistički prijelaz

Izvor: [18]

2.7. Biciklizam i cikloturizam

Biciklizam je športska grana koja obuhvaća različita natjecanja u vožnji biciklom za pojedince i ekipe, na cesti i trkalištu (velodrom). Cestovne utrke mogu biti jednodnevne, etapne, kružne, na vrijeme, štafetne, brdske i terenske (kros i orijentacijska natjecanja) [32].

Glavne ciljne skupine cikloturista su turisti koji kao transportno sredstvo za doživljaj na destinaciji koriste ove tri vrste bicikla [20] :

- MTB (brdski, offroad bicikl)
- Trekking / urban (udoban gradski i međugradski bicikl potpuno opremljen svom opremom)
- cestovni / trkaći (sportski, ultra laki bicikl namijenjen brzom vožnji isključivo po asfaltiranim cestama za promet motornih vozila i širokim biciklističkim stazama)

MTB i cestovni biciklist uglavnom putuju i voze bicikle u muškim skupinama koje prate žene na kraćim dionicama ili na pedelec biciklima. Trekking / urban biciklisti putuju i voze bicikle u društvo partnera / partnerice i djece. U segmentu MTB i Trekking / urban bicikala sve su prisutniji pedelec bicikli [20].

Zbog znatnog porasta dolazaka posjetitelja i povećane frekvencije kretanja vozila na cestama, nužna je edukacija sudionika u prometu na biciklima, a posebno i vozača motornih vozila na cestama, o ispravnom postupanju i prometnoj kulturi. Ovo je ključno za daljnji napredak cikloturizma te za očuvanje sigurnosti i dinamičnosti prometnog sustava. Stoga, provedba programa obuke o pravilnom ponašanju u prometu, posebice za bicikliste i vozače, je od velikog značaja. Osim toga, potrebno je naglasiti važnost poštivanja prometnih pravila i međusobnog poštovanja sudionika u prometu kako bi se osigurala harmonija i sigurnost na cestama [21].

Posljednjih godina veliki broj prometnica u Istri ima veliku frekvenciju motornog prometa, a time je i sve više zastupljen biciklistički promet. Iako biciklisti najviše posjećuju Istru u pred sezoni i posezoni, njihov udio u prometu je sve veći te tako predstavlja sigurnosni problem kako za njih tako i za ostatak sudionika prometa. Velika većina takvih prometnica nalazi se uz obalu gdje se i nalazi najveći broj smještaja za turiste. Definiranjem alternativnih pravca taj se problem može riješiti, a namjera alternativnih pravaca je [21]:

- preusmjeravanje biciklista na ceste s manje prometa,
- rasterećenje prometa,
- veća sigurnost sudionika, posebice biciklista,
- prolazak biciklista kroz atraktivne pejzaže

Kroz područje grada Pule prolazi 11 biciklističkih staza prema podacima sa internetske stranice Istrabike. Staze su razvrstane kao službene i avanturističke. Biciklistička staza koja je označena kao službena objavljena je na internetu, dostupna je putem GPS uređaja, redovito je održavana i označena je biciklističkom signalizacijom ili oznakama cijelom svojom dužinom. Avanturistička staza objavljena je na internetu, dostupna putem GPS uređaja, međutim nije obvezno da bude čitavom dužinom održavana, prohodna i označena. Biciklističke staze također su razvrstane obzirom na podlogu: asfaltirane, MTB i trekking staze, te obzirom na težinu staze: lagana, srednja, zahtjevna i Family&Recreation [21].

Većina staza je uglavnom kružnog tipa, a ukupan broj kilometara je 308,7 [km] [22]. Bitna je napomena kako te staze nisu u potpunosti odvojene biciklističkom stazom ili trakom od ostalog prometa cijelom dužinom te je potrebno na nekim dijelovima voziti po cesti za motorna vozila. Na dijelovima gdje nema označene biciklističke staze ili trake postavljeni su prometni znakovi A27- *Biciklisti na cesti* kako je prikazano na slici 27.



Slika 27. Primjer označavanja biciklista na cesti u Puli

Staza 308 - *Kroz Pulu* - je staza laganog tipa koja je duga 41 [km] od kojeg je 40 [km] asfaltirano, a 1 [km] od makadama. Moguće ju je prijeći unutar 2,5 do 3 sata te spada pod laganu težinu i službenog je tipa. Slika 28. prikazuje rutu staze 308. Na slici u gornjem lijevom kutu nalazi se krivulja koja prikazuje veličinu uspona i padova na pojedinim kilometrima staze [22].



Slika 28. Staza 308

Izvor: [22]

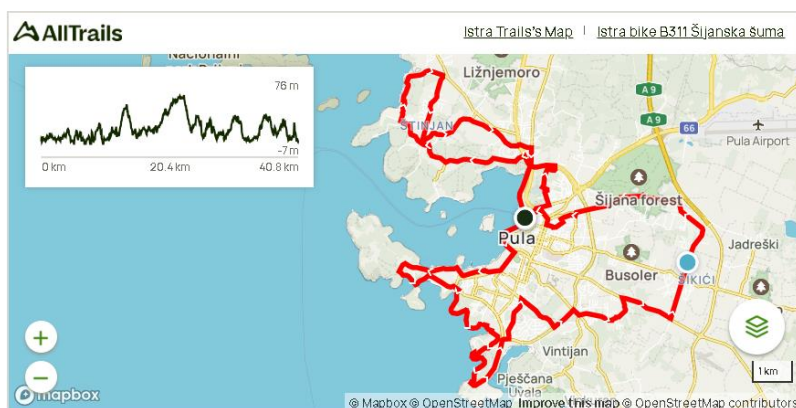
Staza 309 - *Lungo mare* - je duljine 16 [km] te u je moguće prijeći unutar jednog sata i dvadeset minuta te spada u stazu lagane težine. 15,8 [km] je asfaltirano, a 0,2 [km] je od makadama. Staza je avanturističkog tipa. Slika 29. prikazuje rutu staze 309 [22].



Slika 29. Staza 309

Izvor: [22]

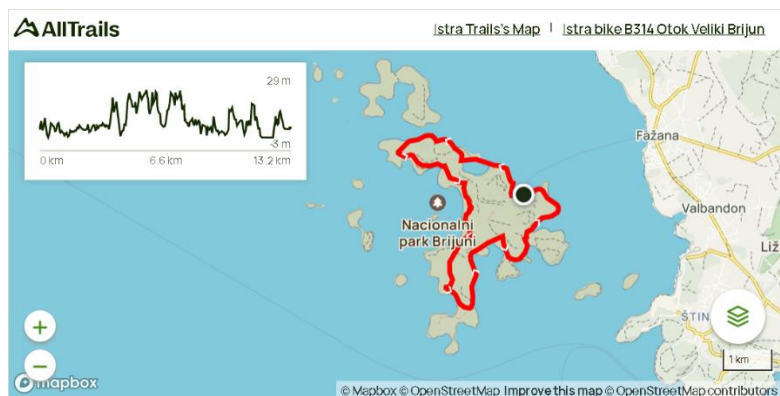
Staza 311- *Šijanska šuma* – prikazana na slici 30. spada pod tip avanturističke staze te je lagane težine sa duljinom od 13 kilometara. 12,8 [km] je asfaltirano, a ostatak je od makadama. Cijela ruta se može prijeći za sat i 15 minuta [22].



Slika 30. Staza 311

Izvor: [22]

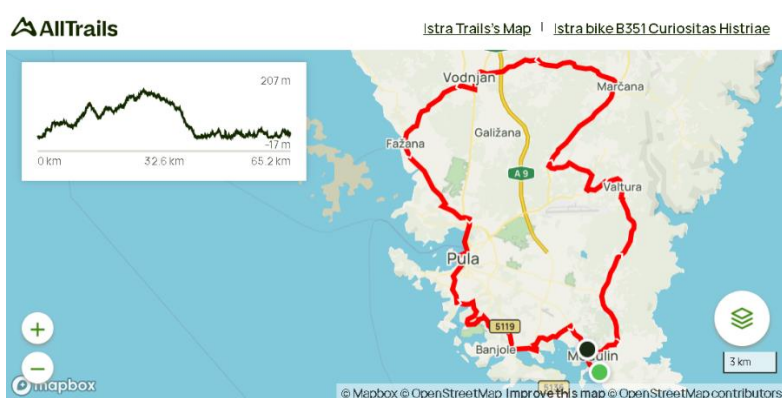
Staza 314 – *Veliki Brijun* – kružnog je oblika i proteže se skoro cijelom obalom otoka Veliki Brijun koji spada po Nacionalni park Brijuni. Duga je 13,3 kilometra i cijelom je duljinom asfaltirana te se može prijeći za sat i deset minuta. Lagane je težine i spada pod službeni tip staze, a prikazana je na slici 31. [22].



Slika 31. Staza 314

Izvor: [22]

Staza 351 – *Curiositas Histriae* – prikazana na slici 32., najduža je staza na području Pula / Medulin koja na svojih 67,2 kilometara povezuje veliki broj povijesno značajnih atrakcija. Cijelom je dužinom asfaltirana, a može se odvoziti za dva i po do tri sata. Spada pod avanturistički tip staze te je lagane težine i kružnog oblika [22].



Slika 32. Staza 351

Izvor: [22]

Tijekom 2018. godine održalo se 11 biciklističkih manifestacija različitog karaktera. Manifestaciju Jug na dva kotača organizira Turistička zajednica južne Istre i održava se šest puta godišnje. A za smještaj turista biciklista na području Pula / Medulin dostupno je 1310 Bike&Bed ležajeva, odnosno, 33 smještajna objekta s certifikatom Istra Bike&Bed [21].

2.8. EuroVelo

Ukupna duljina državnih glavnih biciklističkih ruta Republike Hrvatske iznosi oko 4.175 km, pri čemu duljina Eurovelo međunarodnih ruta po trasama državnih ruta iznosi oko 1.420 km (31%). Mreža glavnih državnih biciklističkih ruta trasiranih u koridoru državnih cesta iznosi oko 25% ukupne duljine glavnih državnih biciklističkih ruta (1.018 km), u koridoru županijskih i lokalnih cesta trasirano je oko 50% ukupne duljine glavnih državnih biciklističkih ruta (2.097 km) te ostatak od 25% trasirano je u sklopu nerazvrstanih prometnica na području gradova (1.060 km) [26].

EuroVelo, ili europska mreža biciklističkih ruta, projekt je Europske federacije biciklista (ECF) zajedno s nacionalnim i regionalnim partnerima. Njegov glavni cilj je povezati postojeće i planirane biciklističke rute na nacionalnoj i regionalnoj razini u jedinstvenu europsku mrežu [21]. Ova mreža sastoji se od 17 dugih cikloturističkih ruta koje prelaze i povezuju različite dijelove Europe. Rute EuroVela mogu koristiti cikloturisti za dugolinijska putovanja, ali i lokalno stanovništvo koje obavlja svakodnevne vožnje. Bitno je napomenuti da samo rute odobrene od strane Europske federacije biciklista mogu nositi naziv EuroVelo. Ova inicijativa ima ključnu ulogu u promicanju cikloturizma i poticanju sigurnije i učinkovitije mobilnosti biciklom diljem Europe [23].

Ciljevi inicijative EuroVelo su [23]:

- osigurati provedbu visokokvalitetnih biciklističkih ruta europskog standarda u svim zemljama Europe, prenoseći najbolje europske prakse preko granica i usklađujući standarde;
- komunicirati o postojanju ovih ruta donositeljima odluka i potencijalnim korisnicima, promovirati i tržiti njihovu upotrebu te pružiti važan izvor informacija o biciklizmu u Europi;
- na taj način potaknuti veliki broj europskih građana da isprobaju biciklizam i tako promovirati prelazak na zdraviji i održiviji način putovanja - za svakodnevne vožnje i kao oblik cikloturizma.

Postoje četiri osnovna pravila ili kriterija prilikom trasiranja biciklističkih ruta koja se ističu među EuroVelo standardima certificiranja, a to su [21]:

- **sigurnost** - poželjno je da su trase biciklističkih ruta napravljene tako da su odvojene biciklističkim stazama ili trakama na kolniku ili na javnim cestama sa ispod 500 vozila dnevno. Ukoliko je promet veći od 2000 vozila dnevno, tada bi maksimalna brzina kretanja motornih vozila morala biti ispod 30 [km/h]. Na javnim cestama gdje je dnevni prosjek veći od 4000 vozila ili je brzina 80 [km/h], potrebna je obavezna izgradnja biciklističkih traka, dok promet biciklista uz ceste s više od 10 000 vozila dnevno mora se odvijati na posebno izgrađenim biciklističkim stazama i koridorima.

- **atraktivnost** - kako bi ruta biciklistima bila što atraktivnija poželjno je da se ruta trasira po raznolikom okolišu sa što više prirodnih i kulturno-povijesnih atrakcija. Također,

velika i raznolika ponuda smještaja i ugostiteljskih objekata za cikloturiste ima veliku ulogu te bi se trebala nalaziti u minimalnim razmacima od 40-50 [km].

- **koherentnost** - ono što niti jedna ruta ne smije imati su prekide u obliku fizičkih prepreka već se mora planirati i trasirati tako da bude neprekidna i cjelovita. Također, moraju se izbjegavati i prevelika skretanja sa osnovnog pravca radi lakšeg vođenja biciklista kroz rutu.

- **udobnost** - preporuča se asfalt za podlogu biciklističkih ruta, ali se dozvoljavaju i kraće dionice po drugim podlogama ukoliko su tvrde, stabilne i jednostavne za vožnju. Potrebno je izbjegavati i uzbrdice veće od 10 [%], a na duljim relacijama čak i one iznad 6 [%].

Kroz Hrvatsku prolaze sljedeće EuroVelo rute [21], (slika 33.):

- Atlantik – Crno more (Dunavska ruta)
- Mediteranska ruta (Jadranska ruta)
- Baltičko – Jadransko more
- ruta Željezne zavjese (Dravska ruta)

Kroz područje Istarske županije prolaze dvije biciklističke rute, a to su [21]:

- Mediteranska biciklistička ruta (EuroVelo 8 – EV8)
- Baltik – Adriatik ili Jantarna biciklistička ruta (EuroVelo 9 - EV 9).

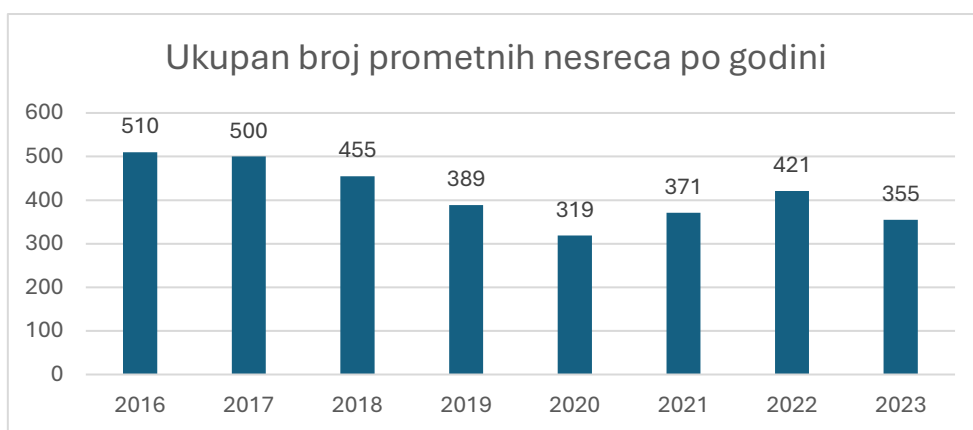


Slika 33. Prikaz koridora državnih glavnih i veznih biciklističkih ruta Republike Hrvatske

Izvor: [27]

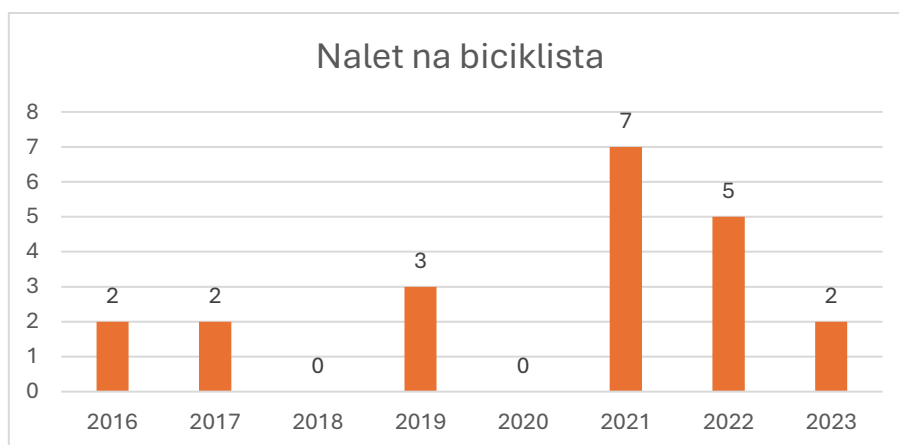
3. ANALIZA SIGURNOSTI BIKIKLISTA NA PODRUČJU GRADA PULE

Prema dobivenim podacima od strane Ministarstva unutarnjih poslova o broju prometnih nesreća na području grada Pule napravljena je analiza o prometnim nesrećama u kojima su sudjelovali biciklisti u razdoblju od 2016.-2023. godine. Na grafikonu 1. prikazan je ukupan broj prometnih nesreća koji se dogodio na području grada Pule, na kojem je vidljivo kako se 2016. i 2017. godine dogodio najveći broj prometnih nesreća. Značajan pad u 2019. i 2020. godini može biti povezan s utjecajem pandemije COVID-19 koja je smanjila promet i kretanje ljudi.



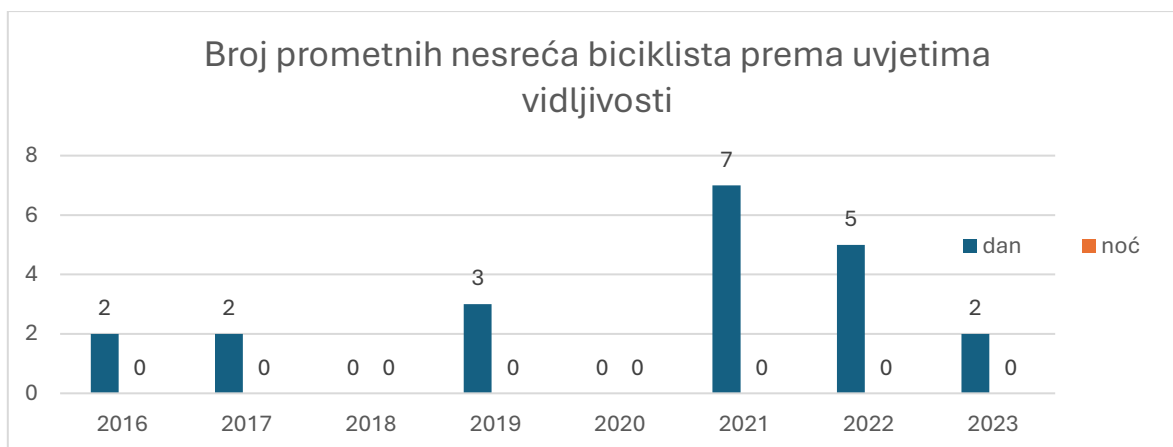
Grafikon 1. Broj prometnih nesreća na području grada Pule

Podaci iz grafikona 2. pokazuju koliko se prometnih nesreća dogodilo svake godine u kojima su sudjelovali biciklisti, a točnije nalet na bicikliste. Najviše naleta na bicikliste dogodilo se 2021. godine, njih čak 7. 2018. i 2020. godine nije zabilježen niti jedan slučaj naleta na bicikliste. Brojevi prometnih nesreća u kojima su sudjelovali biciklisti nisu veliki, pa tako u razdoblju od 8 godina dogodilo se svega 21 nalet na biciklista, što i nije neki značajno veliki broj.



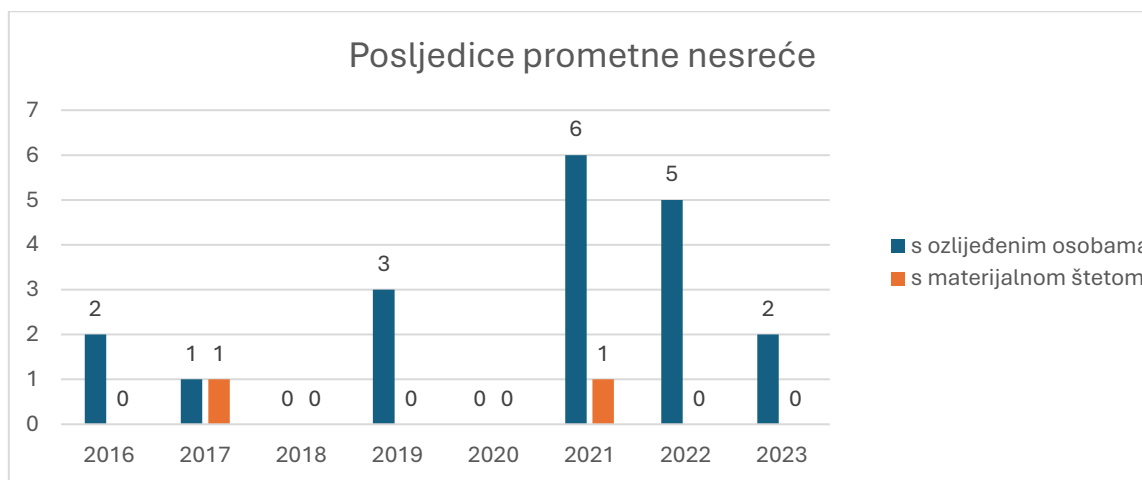
Grafikon 2. Broj prometnih nesreća koji su nalet na biciklista.

Prema podacima iz grafikon 3. vidljivo je kako su se sve prometne nesreće u kojima su sudjelovali biciklisti dogodile tijekom dana. Ovaj trend može ukazivati na to da se većina biciklističkog prometa odvija tijekom dnevnog svjetla, ili da su biciklisti možda manje oprezni tijekom dana, pretpostavljajući da su vidljiviji.



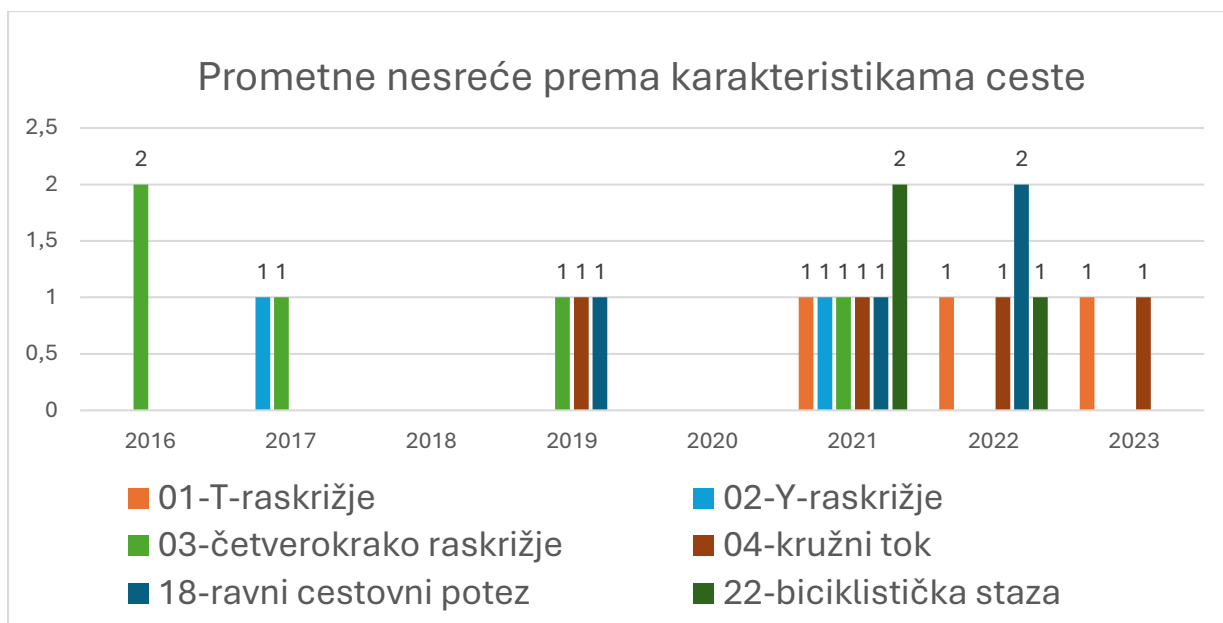
Grafikon 3. Broj prometnih nesreća u kojima su sudjelovali biciklisti prema uvjetima vidljivosti

Na grafikonu 4. prikazani su podaci o prometnim nesrećama u kojima su sudjelovali biciklisti prema posljedicama prometne nesreće. Niti jedan slučaj nije imao smrtne posljedice za ikoga. Najveći broj prometnih nesreća koji se dogodio je imao za posljedice ozlijeđene osobe, a samo dvije nesreće u 8 godina imale su za posledicu samo materijalnu štetu.



Grafikon 4. Broj prometnih nesreća u kojima su sudjelovali biciklisti prema posljedicama

Na posljednjem grafikonu 5. prikazani su podaci o broju prometnih nesreća u kojima su sudjelovali biciklisti prema karakteristikama ceste. Pa tako najviše nesreća se dogodilo na četverokrakom raskrižju, biciklističkoj stazi i na ravnom cestovnom potezu. Ostala mjesta na kojima se dogodila po jedna prometna nesreća su T-raskrižje, Y-raskrižje te kružni tok.



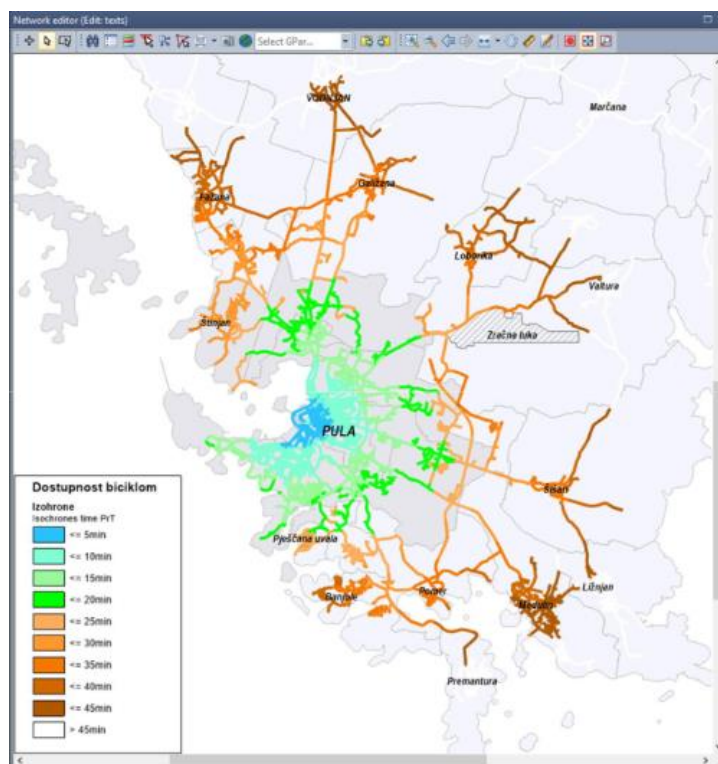
Grafikon 5. Broj prometnih nesreća u kojima su sudjelovali biciklisti prema karakteristikama ceste

4. ANALIZA POSTOJEĆEG STANJA BICIKLISTIČKE INFRASTRUKTURE

Pula je najmnogoljudniji grad Istarske županije smješten na jugozapadnom području Istarskog poluotoka sa ukupnim brojem stanovnika 52 220 prema popisu stanovništva iz 2021. godine. Površina grada Pule iznosi 53.82 [km²] što ga čini gradom idealne veličine za korištenje bicikala kao glavnog prijevoznog sredstva.

Iako geografska obilježja poput brdovitog terena predstavljaju prepreku pulskim biciklistima, u pogledu udaljenosti i klime uvjeti su poprilično povoljni. Također, korištenje električnih bicikala ili pedaleca smanjuje napor korisniku pri velikim uzbrdicama kakve Pula ima pošto je to grad smješten na sedam brežuljaka. U gradu veličine Pule bicikl je idealno prijevozno sredstvo jer je duljina putovanja unutar grada u pravilu vrlo mala. Nadalje, zbog dobrih klimatskih uvjeta vožnja bicikla moguća je čak tijekom cijele godine dok vožnja nije moguća samo nekoliko dana u godini zbog ekstremnih temperatura, vjetrova ili jake kiše [19].

Zbog relativno malih udaljenosti šire gradsko središte moguće je prijeći u jako kratkom vremenskom roku, to jest unutar 15 minuta. Udaljenija mjesta kao što su Veli Vrh, Šurida, Štinjan, Šikići, Škatari, Valdebek, Dolinka i Pješćana uvala moguće je prijeći unutar 30 minuta. Izvan grada teren je manje brdovit, a zbog manje gustoće naseljenosti moguće je planiranje biciklističkih staza. Slika 34. predstavlja dostupnost centra Pule s biciklom, a cijelo gradsko područje može se pokriti vožnjom bicikle do 20 minuta [19].



Slika 34. Dostupnost Pule s biciklom

Izvor: [19]

4.1. Biciklističke prometnice u gradu Puli

Analizom biciklističke infrastrukture grada Pule zaključeno je da ima sveukupno otprilike 10 [km] isključivo biciklističkih staza. Stanje samih staza je vrlo dobro, ali njihova povezanost nije praktična za korištenje kako se može vidjeti na slici 35. koja pokazuje trenutno stanje biciklističke infrastrukture grada Pule.

Iako je grad Pula idealne veličine za korištenje bicikla kao glavnog prijevoznog sredstva za putovanja na posao, u školu i ostala, na području grada se nalazi svega tek otprilike desetak kilometara biciklističkih staza. Biciklističke staze fizički odvojene od motornog prometa nalaze se na 5 različitih lokacija i nisu međusobno povezane, niti su izravne kako je vidljivo na slici 34. Biciklističke staze na slici označene su plavom linijom. U praski ovakva situacija demotivira bicikliste u korištenju ovakvih biciklističkih prometnica jer na većem dijelu bi bilo potrebno voziti po cesti za motorna vozila ili po pješačkim površinama na kojima to nije dozvoljeno.



Slika 35. Biciklističke staze na području grada Pule

Izvor: [24]

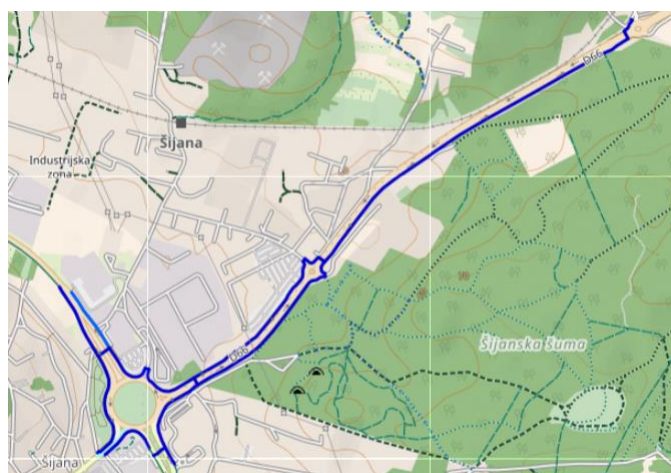
Biciklistički promet u gradu Puli je uglavnom oblik rekreacije. Korištenje bicikla kao svakodnevnog prijevoznog sredstva, za put u školu, na posao ili obavljanje svakodnevnih obaveza nije popularno. Ipak, budući da gotovo dvije trećine učenika živi u krugu od tri kilometra od svoje škole, postoji velik potencijal za korištenje bicikla. Biciklistima je namijenjeno znatno manje infrastrukture u usporedbi s pješacima. Otprilike samo 3 [%] stanovnika vozi bicikl, a to je ujedno i uzrok tako malog udjela biciklizma u modalnoj razdiobi.

Na manju zastupljenost bicikla kao prijevoznog sredstva vjerojatno utječe i činjenica da je konfiguracija terena brdovita, ali to se može kompenzirati korištenjem sve dostupnijih električnih bicikala [21].

Iako Pula ima izrađen Plan održive urbane mobilnosti, nema poznatu modalnu raspodjelu prijevoza kako većina stanovnika Pule prečesto koristi automobile i ostale motorizirane oblike prijevoza, čak i za kraće relacije, a korištenje bicikla i pješaćenje su znatno rjeđi [19].

U SUMP-u su predloženi scenariji za budući razvoj biciklističkog prometa kako bi se uravnotežio održivi oblik prijevoza pa su tako predviđena veća ulaganja u javni prijevoz, pješaćenje i korištenje bicikala [19].

Na lokaciji duž Šijanske ceste prema izlazu iz Pule nalazi se najduža biciklističko-pješačka staza dužine otprilike 4 kilometara. Na manjem dijelu staze sa obje strane nogostupa nalazi se biciklistička staza za promet u jednom smjeru dok na većem dijelu se nalazi samo sa jedne strane za jednosmjernan promet. Staza počinje kod velikog kružnog toka i završava na izlazu iz Pule. Nakon završetka staze kako bi nastavili svoje putovanje biciklisti su prisiljeni sići sa biciklom na cestu za motorna vozila na kojoj je ograničenje 70 [km/h]. Takva situacija nije idealna zbog sigurnosti biciklista. Slika 36. pobliže prikazuje ranije spomenutu biciklističku stazu.



Slika 36. Pješačko-biciklistička staza na lokaciji Šijana



Slika 37. Početak pješačko-biciklističke staze



Slika 38. Završetak biciklističke staze

Par kilometara dalje, duž zaobilaznice i dijelom kod trgovačkog centra Pula City Mall-a, nalazi se sljedeća pješačko-biciklistička staza za dvosmjernan promet. Duljine je svega 2

kilometra te naglo počine i završava na više dijelova što postavlja pitanje kako bi biciklisti trebali uopće doći do nje i gdje voziti poslije. Na slikama 37. i 38. vidljiv je takav početak i prekid biciklističke staze.

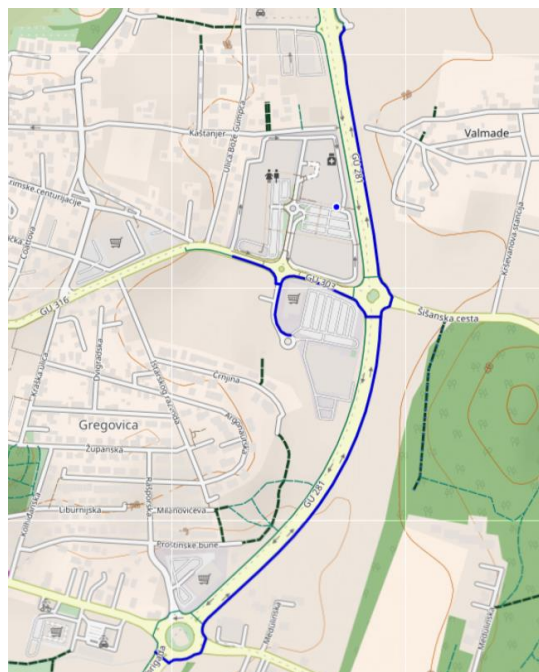
Unatoč ovakvom nedostatku, biciklistička staza je uređena i označena potrebnim znakovima i oznakama na traci, pa čak i na nekim dijelovima pješačka staza fizički je odignuta od biciklističkog prometa kako je vidljivo na slikama 39. i 40. Također, na slici 40. vidljivo je i vođenje biciklističkog prometa na prijelazu preko kružnog toka sa svom potrebnom signalizacijom za što sigurniji prolaz biciklista i pješaka. Slika 41. pobliže prikazuje prethodno opisano područje.



Slika 39. Izdignuta pješačka staza od biciklističke



Slika 40. Vođenje biciklista preko kružnog raskrižja



Slika 41. Biciklistička staza na području zaobilaznice Pula

Izvor: [24]

Biciklističko-pješačka staza duž Arsenalske ulice najnovije napravljena staza u Puli. Napravljena je za jednosmjerni biciklistički i pješački promet, a duljine je oko 500 metara te nakon toga je prekinuta. Biciklistima koji se žele voziti prema centru je to zapravo najveći problem, jer pješački nogostupi u vršnom opterećenju posebice tijekom ljeta nisu dovoljne širine niti za pješake, a pogotovo i za bicikliste pa su primorani voziti po cesti. Takve situacije znatno demotiviraju građane Pule pri korištenju bicikla kao glavnog prijevoznog sredstva. Slike 42. i 43. prikazuju početak i kraj na jednoj strani biciklističke staze. Na slici 44. prikazano je vođenje biciklista kroz autobusno stajalište.



Slika 42. Početak biciklističko-pješačke staze

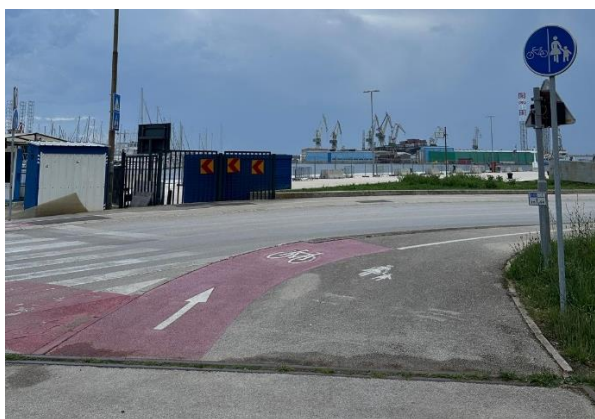


Slika 43. Završetak biciklističko-pješačke staze



Slika 44. Vođenje biciklističke staze kroz autobusnu stanicu

Još jedna takva biciklističko-pješačka staza nalazi se uz obalu duž Ulice Svetog Petra nakon Pulske Rive. Smještena je sa obje strane nogostupa na kojem su označene po jedna traka za svaki smjer. Duljine je otprilike po kilometar u svakom smjeru, a nakon toga kao i kod svake druge staze biciklisti biraju žele li vožnju nastaviti po nogostupu ili po cesti. Na slikama 45. i 46. prikazan je početak odnosno kraj biciklističko-pješačke staze na toj lokaciji kao i biciklističko-pješački prijelaz.



Slika 45. Početak biciklističko-pješačke staze



Slika 46. Kraj biciklističke staze i pješačko-biciklistički prijelaz

4.2. Sustav javnih bicikala u Puli

U Puli se od 2015. godine razvija sustav zelenog prijevoza pod imenom *Bičikleta* sa sustavom Nextbike. Predstavlja model gradskog alternativnog prijevoza za građane i turiste. Postavljene su stanice s električnim i mehaničkim biciklima na dvije lokacije u centru grada (Giardini (slika 48.) i gradska tržnica), a tijekom proteklog perioda sustav je nadograđen novim stanicama na autobusnom kolodvoru (slika 47.), Trgu kralja Tomislava, Kampu Stoji i Verudeli. Dodani su još i stalci za bicikle na Zlatnim stijenama i šetnici Lungomare (slika 49.). Cijeli sustav realiziran je u sklopu EU projekta Movesmart. Kao što je navedeno, sustav najma bicikala postoji, no rijetko se može pronaći slobodan bicikl kako je i vidljivo na prethodno spomenutim slikama. Tijekom turističke sezone dostupan je veći broj električnih bicikala za unajmljivanje. Slika 50. prikazuje lokacije u gradu Puli gdje se može unajmiti i vratiti bicikl. Gradski sustav "zelenog prijevoza" u funkciji trenutno ima 22 električna bicikla, ali i četiri obična, mehanička koja se mogu iznajmiti i vratiti na 8 lokacija u gradu [19].



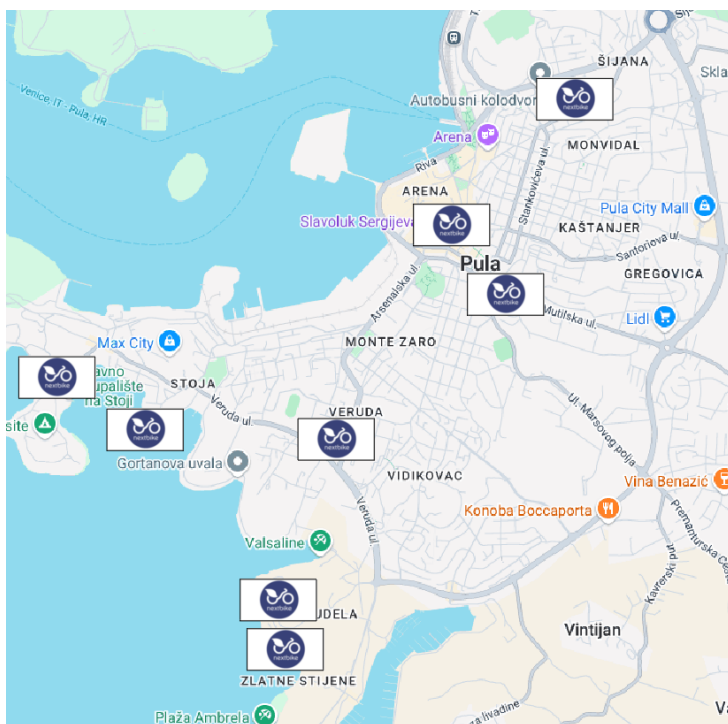
Slika 47. Sustav javnih bicikala na lokaciji autobusni kolodvor Pula



Slika 48. Sustav javnih bicikala na lokaciji Giardini



Slika 49. Stalci za bicikle na lokaciji šetnica Lungomare

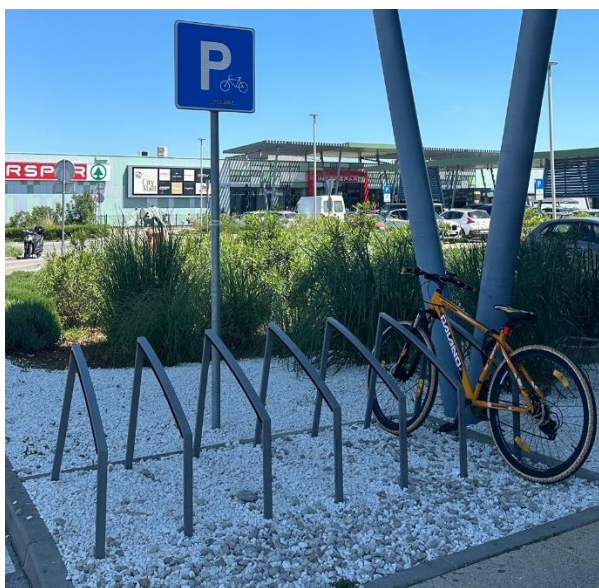


Slika 50. Lokacije sustava javnih bicikala u Puli

4.3. Parkirališta za bicikle

Sustavi za parkiranje bicikala jesu strukture na koje se bicikl može nasloniti i pričvrstiti sigurnosnim lancem. Mogu biti izrađeni u obliku obrnutog slova „U“, u obliku spirale ili nekom drugom modernom obliku kako bi izgledalo što privlačnije i sigurnije za ostavljanje bicikla. Osim parkirališta postoje i garaže za smještaj bicikala koje su i najsigurnije od krađe, ali i vremenskih uvjeta [25].

U Puli parkirališta za bicikle najčešće se nalaze ispred velikih trgovačkih centara kao što su Pula *Citty Mall* i *Max Stoja*. Ispred trgovina centra Pula City Mall najčešće se nalaze parkirališta u obliku spirale, gdje se postavlja prednji kotač u držač i očekuje se da će se bicikli ostaviti kratkoročno većinom radi kupovine. Osim oblika spirale postavljeno je jedno parkiralište za bicikle koje je označeno prometnim znakom te sadrži 7 stalaka za bicikle kod kojih se bicikl naslanja i veže za trup kako je prikazano na slici 51. Također, vidljivo na slici 52., postavljene su dvije spirale za bicikle na početku šetnice *Lungomare* kod kojih se može ostaviti veći broj bicikala.



Slika 51. Parkiralište za bicikle u obliku klamerice na lokaciji centra Pula City Mall



Slika 52. Parkiralište za bicikle u obliku spirale na lokaciji Lungomare

U centru grada Pule nastaje problem što se tiče površina i struktura za ostavljanje bicikala. Naime, u centru grada ne nalazi se niti jedno parkiralište za bicikle gdje bi biciklisti mogli sigurno i jednostavno ostaviti svoj bicikl. Kako je vidljivo na slikama 53. i 54. biciklisti su primorani ostavljati bicikle naslonjene na ogradu ili na prometne znakove. Isto tako, u Puli ne postoje biciklističke garaže ili štandovi za bicikle, pa su bicikli uglavnom parkirani u hodnicima stambenih zgrada, na balkonima ili u apartmanima.



Slika 53. Bicikli naslonjeni na ogradu na lokaciji Giardini

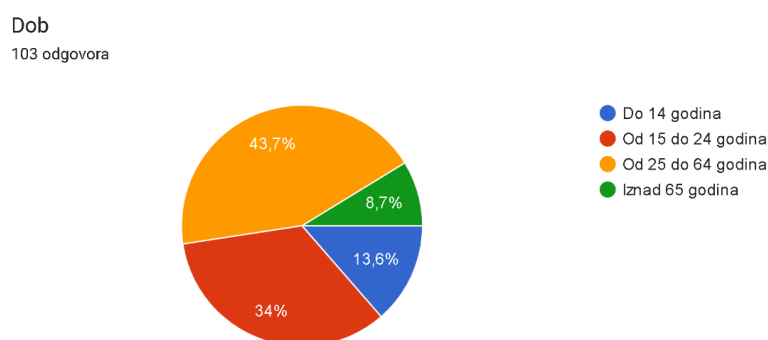


Slika 54. Bicikli naslonjeni na prometni znak na lokaciji Giardini

5. ANKETNO ISTRAŽIVANJE O BIKLISTIČKOM PROMETU U GRADU PULI

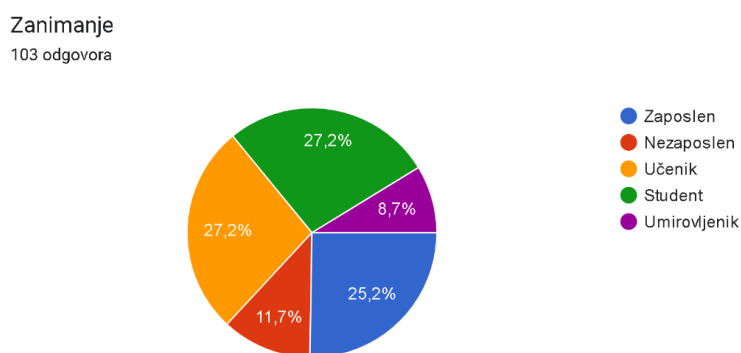
U svrhu izrade ovog završnog rada, provedena je anonimna on-line istraživačka anketa koja se provodila tijekom travnja 2024. godine za stanovnike grada Pule koja će prikazati odgovore na pitanja o stanju biciklističke infrastrukture u gradu. U provedenoj anketi sudjelovalo je 103 građana koji su odgovorili na pitanja prema njihovom subjektivnom mišljenju o trenutačnom stanju biciklističke infrastrukture. Spol ispitanika koji su sudjelovali u anketi bio je podjednakog postotka.

Iz grafikona 7. vidljivi su podaci o skupinama starosne dobi ispitanika, te je njih 43,7%, najviše iz starosne dobi od 25 do 64 godina, zatim 34% iz skupine od 15 do 24 godine, 13,6% do 14 godina, a ostalih 8,7% su ispitanici iznad 65 godina.



Grafikon 6. Postotni omjer dobi ispitanika

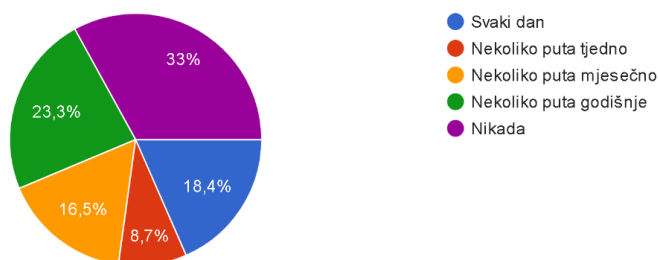
Na grafikonu 8. nalazi se postotni omjer zanimanja ispitanika ankete na temelju kojeg se može vidjeti da je najviše bilo studenata i učenika kojima je postotni omjer isti, 27,2%. Zatim je 25,2% zaposlenih, 11,7% nezaposlenih i 8,7% umirovljenika.



Grafikon 7. Postotni omjer zanimanja ispitanika

Na pitanje o učestalosti korištenja bicikla ispitanici su odgovorili sljedeće: čak 33[%] odgovorilo je kako nikada ne koristi bicikl na području grada Pule, što je najveći postotak iz grafikona 9. Oko 23,3[%] ih koristi bicikl nekoliko puta godišnje, 18,4[%] svaki dan, što nije niti petina sudionika, zatim 16,5[%] sudionika odgovorilo je kako bicikl koriste nekoliko puta mjesečno, a 8,7[%] njih koriste bicikl nekoliko puta tjedno.

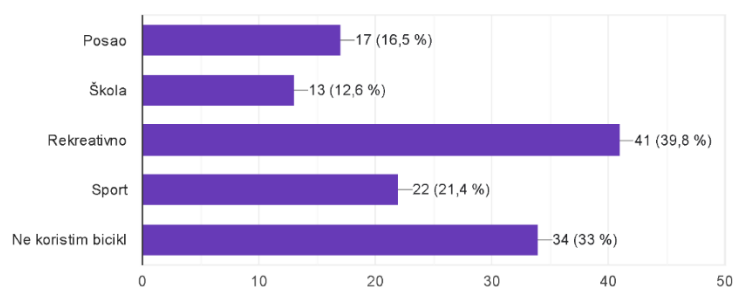
Koliko često koristiš bicikl
103 odgovora



Grafikon 8. Postotni omjer učestalosti korištenja bicikla

Na grafikonu 10. prikazuju se podaci sa višestrukim odgovorom na pitanje o svrši putovanja biciklom. Skoro 40 [%] ispitanika odgovorilo je kako bicikl kao sredstvo za putovanje najviše koriste u rekreativne svrhe, 33[%] odgovorilo je kako uopće ne koriste bicikl. Za putovanje na posao bicikl koristi 16,5[%] ispitanika, a njih 12,6[%] kao prijevozno sredstvo do škole. Ostalih 21,4[%] koriste bicikl u svrhu sporta.

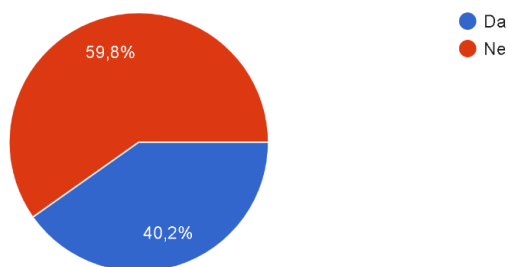
Koja je svrha tvog putovanja biciklom
103 odgovora



Grafikon 9. Postotni omjer svrhe putovanja biciklom

Na pitanje o osjećaju sigurnosti postojećim biciklističkim prometnicama u Puli podaci iz grafikona 11. prikazuju kako 59,8[%] ispitanika se ne osjeća sigurno prometovati biciklom u gradu , dok 40,2[%] se osjeća sigurno vozeći bicikl na postojećim prometnicama.

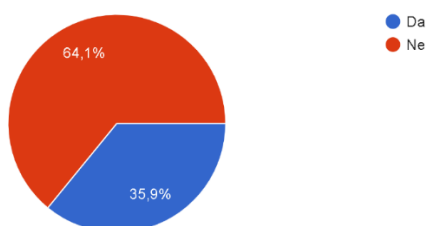
Osjećaš li se sigurno vozeći bicikl na prometnicama u Puli?
102 odgovora



Grafikon 10. Postotni omjer ispitanika vezano uz osjećaj sigurnosti na trenutačnim prometnicama

U grafikonu 12. prikazani su omjeri zadovoljstva ispitanika o postojećoj biciklističkoj infrastrukturi na što je 64,1[%] njih odgovorilo da su nezadovoljni, a 35,9[%] je zadovoljno s trenutačnom biciklističkom infrastrukturom.

Jesi li zadovoljan/a postojećom biciklističkom infrastrukturom (biciklističke staze, trake, parkirališta,...) u Puli?
103 odgovora

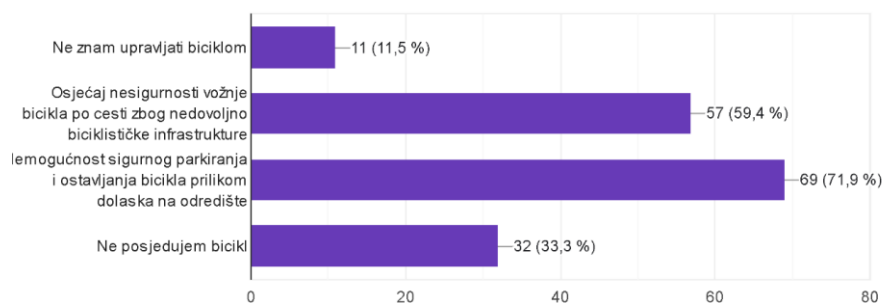


Grafikon 11. Postotni omjer zadovoljstva ispitanika za postojeću biciklističku infrastrukturu

Na još jedno pitanje sa višestrukim odgovorima, ispitanici su odgovarali na pitanje o potencijalnom razlogu za ne korištenje bicikla kao redovnog sredstva za prijevoz po gradu, a rezultati su prikazani u grafikonu 13. Nemogućnost sigurnog parkiranja i ostavljanja bicikla prilikom dolaska na odredište pokazalo se kao najveći potencijalni razlog za nekorisćenje bicikla sa 71,9[%] odgovora. Drugi po redu najveći razlog, 59,4[%], im je bio osjećaj nesigurnosti prilikom vožnje bicikla po cesti zbog nedovoljno spojene biciklističke infrastrukture na području grada Pule. Dok 33[%] ispitanika je odgovorilo kako uopće ne posjeduju bicikl, a njih 11,5[%] je odgovorilo kako ne zna upravljati biciklom.

Koji je tvoj potencijalni razlog za ne korištenje bicikla za redovni prijevoz po gradu?

96 odgovora



Grafikon 12. Postotni omjer odgovora ispitanika kao potencijalnog razlog za nekorisćenje bicikla kao redovnog prijevoza po gradu

Kao zadnje pitanje ostavljeno je na odabir sudionicima za odgovaranje za prijedlog unaprijeđena biciklističkog prometa ili primjedbu na trenutno stanje, a neki od odgovora jesu:

- „Potrebno više biciklističke infrastrukture“
- „Idem u školu sa biciklom, ali se osjećam jako nesigurno zbog toga što putem do škole moram par puta sići na cestu sa autima koji ne paze baš na nas bicikliste“
- „Kada bi to bilo sve bolje uređeno možda bih i koristila bicikl svakodnevno jer Pula je relativno mali grad koji bi bio idealan za upotrebu bicikla, ali sadašnje stanje nije baš nešto“
- „Cijeli grad pretvoriti u biciklističku i pješačku zonu po uzoru na Amsterdam.“
- „Imam malu primjedbu, na nekim dionicama ceste biciklisti voze po prometnoj traci namijenjenoj za aute i ovakva redovna pojava dosta remeti funkcionalnost prometa“

6. PRIJEDLOG MJERA ZA UNAPRJEĐENJE VOĐENJA BICIKLISTIČKOG PROMETA

U ovom poglavlju predstavljen je niz prijedloga za unapređenje biciklističkog prometa u gradu Puli. Pulski prometni sustav suočava se s izazovima poput gustog automobilskog prometa tijekom turističke sezone, uskih ulica u povijesnoj jezgri, kao i nedovoljno razvijene biciklističke infrastrukture. S obzirom na to da biciklistički promet postaje sve popularniji oblik prijevoza, kako među stanovnicima tako i turistima, nužno je poduzeti konkretne mjere koje će povećati sigurnost biciklista, potaknuti veće korištenje bicikala te integrirati biciklistički promet u širu prometnu mrežu grada.

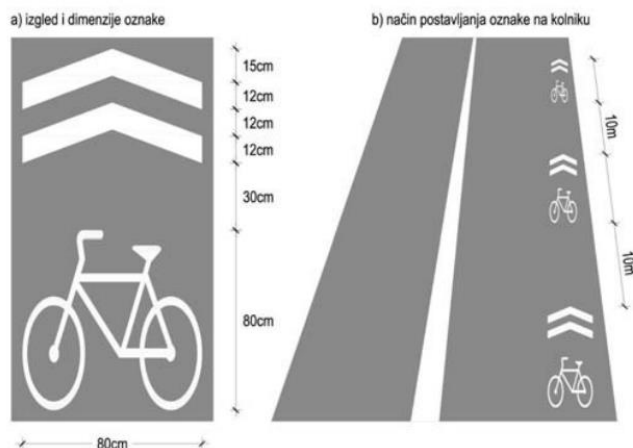
Poseban naglasak bit će stavljen na prilagodbu postojećih prometnica za sigurno odvijanje biciklističkog prometa, razvoj novih biciklističkih staza, te na poboljšanje infrastrukture za parkiranje bicikala. Također, razmotrit će se mjere edukacije i osvještavanja javnosti o važnosti održivih oblika prijevoza, kao i moguće promjene u zakonodavnom okviru koje bi dodatno potaknule razvoj biciklističke kulture.

Prijedlozi će biti temelji na analizi postojećeg stanja u Puli, ali će u obzir uzeti i uspješne primjere iz drugih europskih gradova slične veličine i karakteristika. Kroz ove mjere, cilj je postići uravnotežen razvoj biciklističkog prometa koji će doprinijeti smanjenju prometnih gužvi, zaštiti okoliša te poboljšanju kvalitete života u Puli.

Mjere koje se predlažu su sljedeće:

1. Postavljanje oznaka za zajedničko prometovanje biciklista s motornim vozilima na kolniku, tzv. „sharrowsi“ (slika 55.) na lokacijama duž Ulice Svetog Polikarpa i šetnjice Lungomare te uređenje pješačkog nogostupa.

U svrhu prijedloga unapređenja biciklističkog sustava u gradu Puli obavljeno je brojanje prometa na te dvije lokacije te su rezultati prikazani u tablicama 2. i 3. Usporedba tih podataka sa nomogramom za odabir biciklističke prometnice (slika 16.) ukazuje kako je moguće postaviti oznake za zajedničko prometovanje biciklista s motornim vozilima na kolniku kako bi se odvijao sigurniji promet biciklista.



Slika 55. Oznake za zajedničko prometovanje biciklista s motornim vozilima na kolniku

Izvor: [15]

Tablica 2. Rezultati brojanja na prometa na lokaciji Ulica Sv. Polikarpa

Lokacija	Ulica Svetog Polikarpa		
Vrijeme	06:30-07:30	Sunčano	13.8.2024, utorak
Ograničenje brzine	50 km/h		
Smjer	prema istoku		
	OV	TV	Biciklisti
06:30-06:45	47	7	7
06:45-07:00	41	5	5
07:00-07:15	25	4	3
07:15-07:30	31	2	2
Ukupno	144	18	17
Smjer	prema zapadu		
	OV	TV	Biciklisti
06:30-06:45	27	5	2
06:45-07:00	22	4	3
07:00-07:15	17	2	2
07:15-07:30	19	4	0
Ukupno	85	15	7

Prema podacima koji su vidljivi iz tablice 2., zabilježena kretanja vozila iz smjera prema istoku (centru grada) su 144 osobnih vozila, 18 teretnih vozila te su zabilježeni i biciklisti koji trenutno koriste prometnicu, ukupno njih 17 u jutarnjem vršnom satu. Za kretanje vozila iz smjera prema zapadu zabilježeno je ukupno 85 osobnih vozila, 15 teretnih te 7 biciklista u istome vršnom satu. Raspon od 06:30 do 07:30 sati uzet je jer tada najviše ljudi ide na posao,

u školu i ostalo. Brojanje prometa obavljeno je datuma 13.08.2024., utorak, a ograničenje na toj cesti je [50 km/h].

Tablica 3. Rezultati brojanja prometa na lokaciji Lungomare

Lokacija	Lungomare		
Vrijeme	08:00-09:00	Sunčano	15.08.2024.
Ograničenje brzine	30 km/h		
	OV	Biciklisti	
08:00-08:15	17	2	
08:15-08:30	21	5	
08:30-08:45	23	3	
08:45-09:00	37	6	
Ukupno	98	16	

Prema podacima prikazanim u tablici 3., unutar jutarnjeg vršnog sata od 08:00-09:00 sati zabilježen je prolazak 98 osobnih vozila na lokaciji šetnjice Lungomare te 16 biciklista. Brojanje je obavljano 15.08.2024., a ograničenje na cesti je 30 [km/h]. Inače izvan turističke sezone tom prometnicom prođe manji broj osobnih automobila.

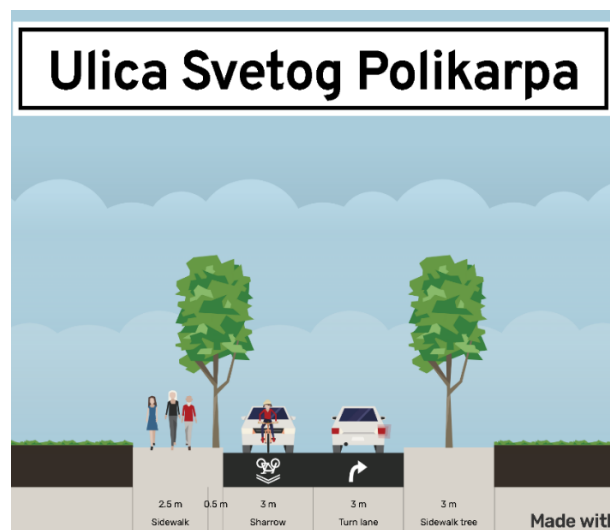
Lokacije brojanja te duljine postavljanja oznaka za zajedničko prometovanje biciklista s motornim prometom prikazane su na slici 56. i označene su crvenom bojom.



Slika 56. Lokacije brojanja i duljina postavljanja oznaka

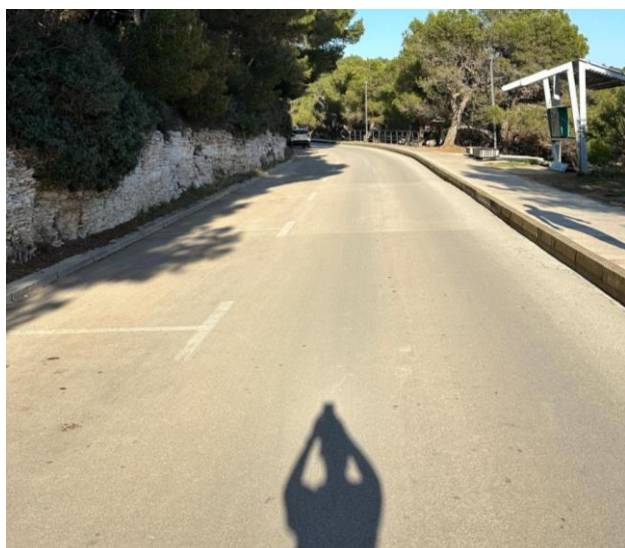


Slika 57. Postojeće stanje Ulice Sv. Polikarpa



Slika 58. Prijedlog uređenja za Ulicu Sv. Polikarpa

Izvor: [28]



Slika 59. Lungomare postojeće stanje



Slika 60. Prijedlog mjera za Lungomare

Izvor: [28]

Postojeće stanje na Ulici Svetog Polikarpa prikazano je na slici 57., dok je prijedlog uređenja prikazan na slici 58., isto tako na slici 59. prikazano je postojeće stanje šetnjice Lungomare, a prijedlog mjera prikazan je na slici 60.

2. Uređenje Pulske Rive za pješake i bicikliste te postavljanje biciklističke staze kako bi se spojila na biciklističku stazu na lokaciji Arsenalske Ulice na način da se dio uz obalu, gdje se trenutačno nalazi stari željeznički

kolosijek za Uljanik i površina gdje se trenutno parkiraju vozila ,
uredi u zajedničku površinu za pješake i bicikliste.



Slika 61. Postojeće stanje Pulske Rive

Izvor: [28]



Slika 62. Prijedlog uređenja Pulske Rive

Izvor: [28]

Postojeće stanje na Pulskej Rivi (slika 61.) sastoji se od dva vozna traka širine 3,50 [m] za svaki smjer, industrijskog kolosijeka za Uljanik, pješačkog nogostupa sa desne strane te površine do obale koja trenutno služi stanovnicima za parkiranje osobnih vozila. Na slici 62. vidljivo je predloženo rješenje za unaprjeđenje vođenja i sigurnosti pješačkog i biciklističkog prometa, pa tako predložena je dvosmjerna biciklistička staza širine 2,0 [m], kao i mjesta za parkiranje bicikala te pješačka površina širine 6,6 [m].

Osim prijedloga postavljanja biciklističke staze uzduž Rive, također se predlaže postavljanje znaka B43 - Pješačka i biciklistička staza (slika 25.) koji označava posebno izgrađenu stazu kojom se pješaci i biciklisti moraju kretati, gdje nisu posebno odvojene pješačka i biciklistička površina, a kretanje biciklista je prilagođeno kretanju pješaka, na lokaciji duž Flaciusove ulice gdje je trenutni nogostup širine otprilike 3,50 [m]. Takav prijedlog spojio bi biciklističku infrastrukturu grada Pule sa već postojećim biciklističkim stazama na Arsenalskoj ulici, Ulici Svetog Petra, kao i na prethodno predloženoj mjeri postavljanja oznaka za zajedničko prometovanje biciklista s motornim vozilima na Ulici Svetog Polikarpa što bi povezaloključne dijelove grada s obalom, omogućujući bolju povezanost biciklistima i pješacima što bi znatno povećalo kako tehničku sigurnost, tako i psihološku za bicikliste.

Kako bi se poboljšala sigurnost i potaknula upotreba bicikla kao održivog prijevoza, nužno je raditi na povezivanju biciklističke mreže u budućnosti. Potrebno je izvesti nove biciklističke prometnice te spojiti ih sa postojećima kako bi se dobila povezana, izravna i cjelovita mreža biciklističkih prometnica. Na slici 63. prikazano je idejno rješenje budućeg razvoja biciklističkih prometnica u Puli. Plavom bojom označene su postojeće biciklističke staze, a crvenom bojom označene su nove, predložene biciklističke prometnice. Na taj način spojile bi se postojeće biciklističke staze koje bi zaokružile grad kao jednu cjelinu.

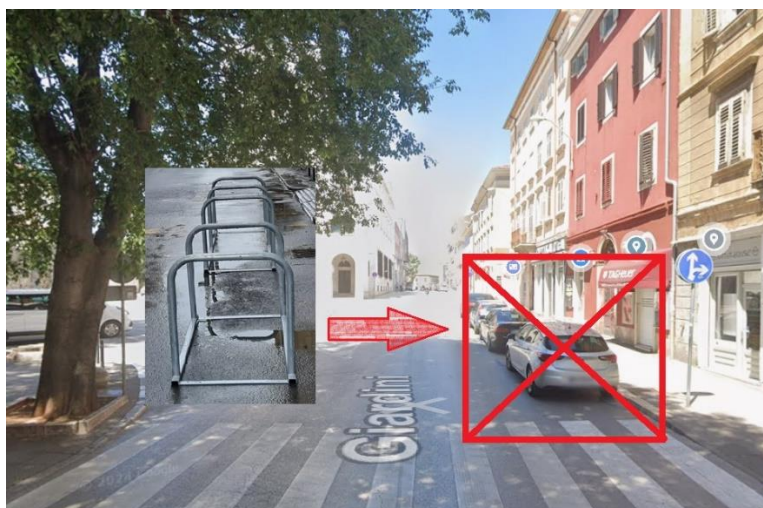


Slika 63. Budući razvoj mreže biciklističkih prometnica.

U Puli postoji nekoliko čimbenika zbog kojih je teško realizirati biciklističke staze, pogotovo unutar starog gradskog središta. Grad je povijesno razvijen oko uskih ulica, koje datiraju još iz rimskog doba, kada su ulice bile dizajnirane za pješake i konjske kočije, a ne za moderne prometne potrebe. Pula je bogata povijesnim znamenitostima, poput Arene, Zlatnih vrata i Augustovog hrama, što dodatno komplicira izgradnju novih infrastrukture poput biciklističkih staza jer je važno očuvati povijesni karakter grada. Prostor je ograničen, a većina gradskih ulica nije dovoljno široka da bi se jednostavno dodali biciklistički trakovi bez uklanjanja pješačkih zona ili parkirnih mjesta. Još jedan faktor je sama topografija grada. Pula ima puno brežuljaka i uspona, što može otežati vožnju biciklom na određenim dijelovima. Grad također ima uske jednosmjerne ulice, koje već sada imaju problema s gustim prometom, pa bi bilo teško osigurati sigurne biciklističke staze u tim područjima bez značajnijih infrastrukturnih promjena.

3. Sljedeći prijedlog unaprjeđenja je postavljanje biciklističkih parkinga, „klamerica“, na lokacijama u centru grada, a točnije na Giardinima zbog trenutno nepostojećih mjesta za ostavljanje bicikala na tom području

kako je i prije opisano u radu. Mjesta za sigurno ostavljanje bicikala su bitna kako bi se privukao veći broj biciklista da koriste svoje bicikle. Osim na području Giardina, predlaže se i postavljanje biciklističkih parkinga u blizini Pulskeg Amfiteatra kako je to jedna od najpoznatijih turističkih atrakcija grada Pule na način da se ukinu 1-2 parkirnih mjesta za motorna vozila na tom području i prenamjene u mjesto za sigurno ostavljanje bicikala postavljanjem „klamera“ (slika 64.).



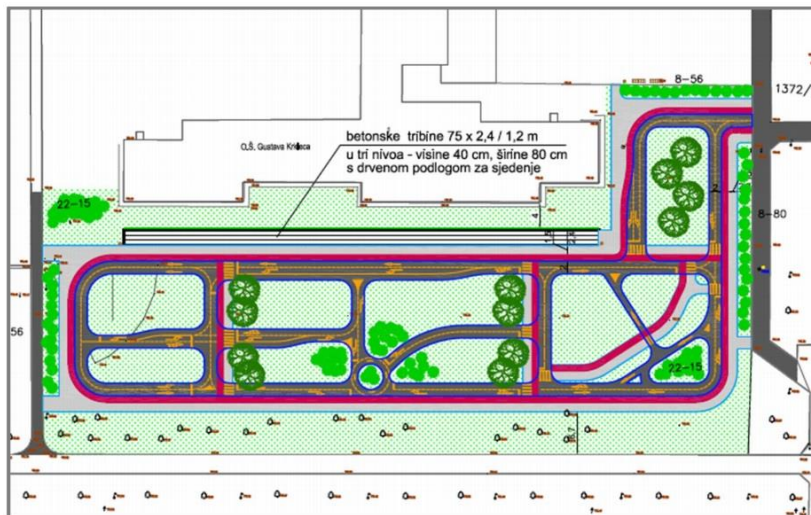
Slika 64. Prijedlog ukidanja parkinga za motorna vozila u svrhu postavljanja "klamera" za bicikle

4. Izgradnja Prometnog vježbališta za edukaciju djece biciklista i pješaka koji bi bio opremljen prometnom signalizacijom, obilježen prometnim znakovima, obogaćen pružnim i pješačkim prijelazima, kružnim tokovima, višetračnim stazama kako bi se simulirao što veći broj mogućih situacija u prometu u kojima se biciklisti mogu svakodnevno naći, po uzoru na postojeći poligon u Zagrebu osnovne škole Gustava Krkleca u Travnom (slika 66.). Lokacija za postavljanje predlaže se jedna od osnovnih škola u Puli, točnije u području škole Vidikovac na slobodnoj zelenoj površini (slika 67.) u vlasništvu Grada Pule.



Slika 65. Primjer poligona za edukaciju

Izvor: [29]



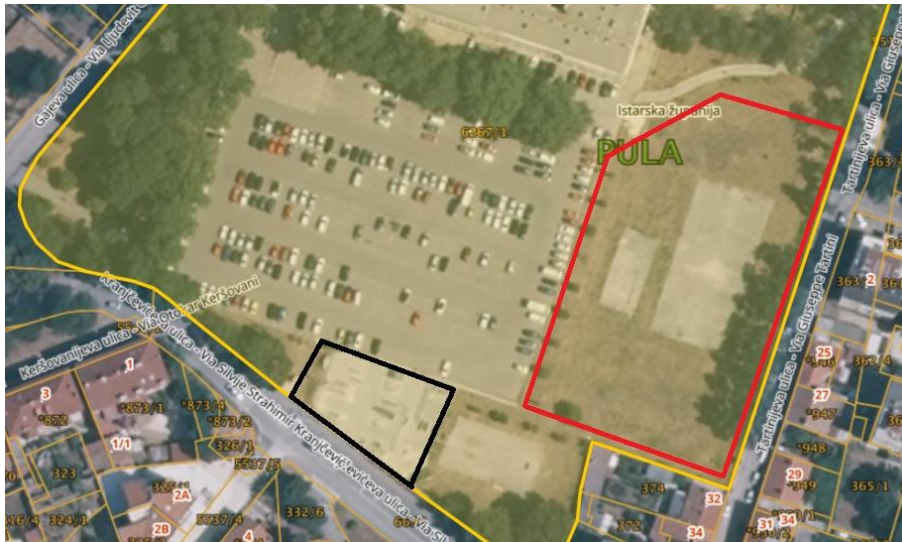
Slika 66. Postojeći poligon za edukaciju i vježbanje prometnih situacija osnovne škole Gustava Krkleca u Travnom

Izvor: [30]



Slika 67. Predložena lokacija u području OŠ Vidikovac za edukacijski poligon

5. Izgradnja „Pumptrack“ parka za bicikliste na slobodnoj zelenoj površini u vlasništvu Grada Pule na lokaciji Karlo Rojc gdje se već nalazi i „Skate“ park Rojc (slika 68.).



Slika 68. Područje prijedloga za izgradnju Pumptracka

Na slici 68. crnom bojom označen je postojeći „skate“ park, a crvenom bojom slobodan prostor koji se može iskoristiti za izgradnju predloženog Pumptracka na kojem se trenutno nalazi staro betonsko igralište i „skate“ rampa.

Pumptrack je neprekidna petlja ravnina i uzvisina po kojoj se može voziti i bez pedaliranja. Oblik pumptracka omogućuje zabavnu, ali i sigurnu sportsku aktivnost, na površini koja može biti manja od košarkaškog terena. Asfaltni pumptrackovi pogodni su za sve veličine bicikala, skateboardova, koturaljki, romobila i slično.

Na pumptracku se mogu voziti biciklisti svake životne dobi i tehničke spremnosti. Umjesto pedaliranjem ili odgurivanjem, korisnici se na pumptracku pokreću mijenjanjem položaja svojih tijela gore – dolje. Ovaj inovativan princip kretanja čini pumptrack atraktivnim i drugačijim od svih sličnih igrališta i sportskih terena.

Pumptrack poligoni izgledaju vrlo raznoliko i možda opasno za neke. Međutim, za razliku od prvog dojma, vrlo su sigurni, što u konačnici potvrđuje i certifikat o usklađenosti s europskim standardima za dječja igrališta.

Na pumptrack poligonima mogu se organizirati različita događanja i natjecanja. Neki poligoni su posebno dizajnirani za organizaciju natjecanja i omogućuju istodobno utrivanje dva natjecatelja u oglednom poligону, u drugim je moguće organizirati natjecanja u vremenskom okviru itd.

Ono što je potrebno za izgradnju pumptrack parka je slobodna parcela za koju bi idealno bilo da je veličine između 1000 i 2000 [m²] i da je na ravnoj podlozi. Pored parcele potrebna je politička volja grada ili općine, a visina investicije je od 50 000 [EUR] + PDV koja ovisi o veličini samog parka i dodatnoj opremi (rasvjeta, klupe, koševi za smeće, travnjak i slično) [31].

Slika 69. prikazuje postojeći Pumptrack u Velikoj Gorici otvoren 2021. godine.



Slika 69. Pumptrack u Velikoj Gorici

Izvor: [31]

6. Postavljanje brojača biciklističkog prometa na lokacijama u Puli gdje se očekuje najveći promet biciklista kako bi se ti podaci koristili u budućem planiranju biciklističkih staza, ali i za uspoređivanje stanja prije i poslije uređenja određenih pravaca te za praćenje stanja nakon uvođenja biciklističke infrastrukture. Takav primjer postoji u gradu Zagrebu gdje su se postavili brojači biciklističkog prometa kako bi se podignuo standard na razinu Danske ili Nizozemske zbog sve većeg broja biciklista. Na slici 70. prikazan je primjer brojača koji je postavljen u gradu Zagrebu koji na gornjem displeju prikazuje dnevne prolaskе bicikala, a na okomitome godišnje.



Slika 70. Brojač bicikala u gradu Zagrebu

Izvor: [33]

7. ZAKLJUČAK

Biciklistički promet u gradu Puli ima značajan potencijal za razvoj, ali postojeća infrastruktura i trenutne prometne navike građana ukazuju na potrebu za značajnim unapređenjima. Kroz analizu provedenu u ovom radu, utvrđeno je da biciklističke prometnice u Puli nisu dovoljno razvijene niti međusobno povezane, što smanjuje sigurnost i praktičnost korištenja bicikla kao prijevoznog sredstva. Osim toga, nedostatak adekvatnih parkirališta za bicikle i ograničena mreža javnih bicikala dodatno otežavaju integraciju biciklističkog prometa u svakodnevni život građana.

Rezultati terenskog istraživanja i anketa pokazali su da, unatoč povoljnim klimatskim uvjetima i relativno kratkim udaljenostima unutar grada, biciklizam još uvijek nije dovoljno prihvaćen kao glavni oblik prijevoza. Ipak, sve veći interes za biciklizam, kao i rastući trend cikloturizma, ukazuju na potrebu za sustavnim i strateškim planiranjem razvoja biciklističke infrastrukture.

U završnom dijelu rada predložene su konkretne mjere za poboljšanje vođenja biciklističkog prometa u Puli. Ove mjere uključuju proširenje i povezivanje postojećih biciklističkih staza, uvođenje dodatnih biciklističkih traka na prometno kritičnim točkama, kao i promociju biciklizma kroz edukativne kampanje i poticajne programe. Provedba predloženih mjera mogla bi značajno doprinijeti smanjenju zagušenja u prometu, povećanju sigurnosti svih sudionika u prometu te poboljšanju kvalitete života u gradu.

Pula, kao grad s bogatom povijesnom i kulturnom baštinom, može iskoristiti svoj potencijal za razvoj biciklističkog prometa i pozicionirati se kao primjer održive urbane mobilnosti u regiji.

LITERATURA

- [1] Šimunović L., Čosić M.; Nemotorizirani promet; Zagreb: Fakultet prometnih znanosti; 2015 (02.05.2024.)
- [2] hubPages (02.05.2024.). Prvi bicikl [online] Dostupno: <https://discover.hubpages.com/health/celerifere-first-bicycle>
- [3] facebook (02.05.2024.). Slika bicikla [online] Dostupno: [\[https://www.facebook.com/cebuVintageBicycleClub/photos\]](https://www.facebook.com/cebuVintageBicycleClub/photos)
- [4] medium (02.05.2024.), Karl Freiherr von Drais [online] Dostupno: <https://medium.com/@davidwells545/karl-freiherr-von-drais-065a88556f5e>
- [5] wdr (03.05.2024.) [online] Dostupno: <https://www1.wdr.de/radio/wdr5/sendungen>
- [6] patina (03.05.2024.). 1839 Macmillan Bicycle Replica [online] Dostupno: <https://onlinebicyclemuseum.co.uk/1839-macmillan-bicycle-replica/>
- [7] britannica (03.05.2024.). Povijest bicikala [online] Dostupno: [\[https://www.britannica.com/technology/bicycle\]](https://www.britannica.com/technology/bicycle)
- [8] alamy (03.05.2024.). Ernest michaux Stock Photos and Images [online] Dostupno: <https://www.alamy.com/stock-photo/ernest-michaux.html?sortBy=relevant>
- [9] britannica (03.05.2024.). James Starley: Facts & Related Content [online] Dostupno: <https://www.britannica.com/facts/James-Starley>
- [10] sciencemu (03.05.2024.). Rover 'Safety' Bicycle, 1885 [online] Dostupno: [\[https://collection.sciencemuseumgroup.org.uk/objects/co25833/rover-safety-bicycle-1885-bicycle\]](https://collection.sciencemuseumgroup.org.uk/objects/co25833/rover-safety-bicycle-1885-bicycle)
- [11] mitpress (03.05.2024.). History of the Recumbent Bicycle [online] Dostupno: <https://thereader.mitpress.mit.edu/a-complete-illustrated-history-of-the-recumbent-bicycle/>
- [12] priority bicycles (03.05.2024.). Slika modernog dizajna bicikla [online] Dostupno: <https://www.prioritybicycles.com/products/the600>
- [13] sushi bikes (03.05.2024.). Pedelec [online] Dostupno: <https://sushi-bikes.com/en/blogs/news/e-bike-vs-pedelec>
- [14] vansprint (03.05.2024.) Slika Pedeleca [online] Dostupno: <https://vansprint.co.uk/s-pedelec-45-km-h-trekking-e-bike-mid-drive-lx500-17-turquoise-700wh>
- [15] Pravilnik o biciklističkoj infrastrukturi, NN 28/2016; (04.05.2024.) [online] Dostupno: <https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/dodatni/439893.pdf>

- [16] hrcak srce (04.05.2024.). PLANIRANJE I IZVOĐENJE BICIKLISTIČKIH PROMETNICA [online] Dostupno: <https://hrcak.srce.hr/file/372064>
- [17] Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cesti, NN 92/2019 (04.05.2024.). [online] Dostupno: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_09_92_1823.html
- [18] autoskola ispiti (07.05.2024.). Prometni znakovi [online] Dostupno: [<https://autoskola-ispiti.com/prometni-znakovi/znakovi-opasnosti/biciklisti-na-cesti>]
- [19] Plan održive urbane mobilnosti grada Pule, travanj 2019. (07.05.2024.)
- [20] dantes (14.05.2024.). Cikloturizam [online] Dostupno: <https://dantes.com.hr/cikloturizam-3-vrste-biciklizma-i-definicija-cikloturizma/>
- [21] Operativni plan razvoja cikloturizma istarske županije za razdoblje od 2019. do 2025. godine, siječanj 2019. (15.05.2024.)
- [22] istra bike (15.05.2024.). Biciklističke rute [online] Dostupno: <https://www.istria-bike.com/hr>
- [23] eurovelo (16.05.2024.). Eurovelo rute [online] Dostupno: <https://pro.eurovelo.com/>
- [24] openstreetmap (16.05.2024.) [online] Dostupno: <https://www.openstreetmap.org>
- [25] Šimunović L., Biciklistička infrastruktura; prezentacija; Zagreb: Fakultet prometnih znanosti; 2015 (17.05.2024.)
- [26] Nacionalni plan razvoja biciklističkog prometa za razdoblje od 2023. do 2027. godine (15.07.2024.)
- [27] cikloturizam, »Biciklističke rute u Hrvatskoj«, 2020. (15.07.2024.) [online] Dostupno: <https://cikloturizam.hr/vijesti/biciklisticke-rute-u-hrvatskoj/>
- [28] streetmix (01.09.2024.). [online] Dostupno: <https://streetmix.net/-/2685658>
- [29] MUP (02.09.2024.) [online] Dostupno: <https://vukovarsko-srijemska-policija.gov.hr/>
- [30] djecja posla (02.09.2024.). Poligon za edukaciju [online] Dostupno: <https://www.djecjaposla.com/zagreb-dobiva-djecji-poligon-za-edukaciju-voznje-bicika/>
- [31] adria bike (03.09.2024.). Pumptrack park [online] Dostupno: <https://www.adriabike.hr/news-hr/otvoren-pumptrack-u-velikoj-gorici/>
- [32] hrvatska enciklopedija (08.09.2024.). Biciklizam [online] Dostupno: <https://www.enciklopedija.hr/clanak/biciklizam>
- [33] grad Zagreb (08.09.2024.). Totem za brojanje bicikala [online] Dostupno: <https://www.zagreb.hr/en/sustavno-brojanje-biciklistickog-prometa-u-zagrebu/65025>

POPIS SLIKA

Slika 1. Glavni dijelovi bicikla	3
Slika 2. Celerifere	4
Slika 3. Draisinne.....	4
Slika 4. Prvi bicikl s pedalama	5
Slika 5. Velocipede	5
Slika 6. Stroj prvi put nazvan bicikl	6
Slika 7. Sigurnosni bicikl.....	7
Slika 8. Ležeći bicikl	7
Slika 9. Moderan dizajn bicikla.....	8
Slika 10. Pedelec	9
Slika 11. Hijerarhijska struktura mreže biciklističkih prometnica	12
Slika 12. Biciklistička cesta.....	13
Slika 13. Biciklistička staza	14
Slika 14. Biciklistička traka.....	14
Slika 15. Biciklističko - pješačka staza.....	15
Slika 16. Nomogram za izbor biciklističke prometnice	17
Slika 17. Osnovne dimenzije prometnog profila biciklističke prometnice	19
Slika 18. Minimalne širine prometnog i slobodnog profila jednotračne i dvotračne biciklističke prometnice	20
Slika 19. Širine prometnog i slobodnog profila prilikom konstruiranja biciklističkog prometa u kombinaciji s pješačkim stazama	20
Slika 20. Potreban prostor pri vožnji kroz zavoj.....	21
Slika 21. A27 - Biciklisti na cesti	22
Slika 22. B17 - Zabrana prometa za bicikliste	23
Slika 23. B40 - Biciklistička traka ili staza	23
Slika 24. B42 - Pješačka i biciklistička staza	24
Slika 25. B43 - Pješačka i biciklistička staza	24
Slika 26. C02 - Biciklistički prijelaz	24
Slika 27. Primjer označavanja biciklista na cesti u Puli	26
Slika 28. Staza 308.....	26
Slika 29. Staza 309.....	27
Slika 30. Staza 311.....	27
Slika 31. Staza 314.....	28
Slika 32. Staza 351.....	28
Slika 33. Prikaz koridora državnih glavnih i veznih biciklističkih ruta Republike Hrvatske	30
Slika 34. Dostupnost Pule s biciklom	34
Slika 35. Biciklističke staze na području grada Pule	35
Slika 36. Pješačko-biciklistička staza na lokaciji Šijana.....	36
Slika 37. Početak pješačko-biciklističke staze	37
Slika 38. Završetak biciklističke staze	37
Slika 39. Izdignuta pješačka staza od biciklističke	38
Slika 40. Vođenje biciklista preko kružnog raskrižja.....	38

Slika 41. Biciklistička staza na području zaobilaznice Pula	38
Slika 42. Početak biciklističko-pješačke staze	39
Slika 43. Završetak biciklističko-pješačke staze.....	39
Slika 44. Vođenje biciklističke staze kroz autobusnu stanicu.....	39
Slika 45. Početak biciklističko-pješačke staze	40
Slika 46. Kraj biciklističke staze i pješačko-biciklistički prijelaz.....	40
Slika 47. Sustav javnih bicikala na lokaciji autobusni kolodvor Pula	41
Slika 48. Sustav javnih bicikala na lokaciji Giardini.....	41
Slika 49. Stalci za bicikle na lokaciji šetnica Lungomare	41
Slika 50. Lokacije sustava javnih bicikala u Puli	41
Slika 51. Parkiralište za bicikle u obliku klamerice na lokaciji centra Pula City Mall	42
Slika 52. Parkiralište za bicikle u obliku spirale na lokaciji Lungomare	42
Slika 53. Bicikli naslonjeni na ogradu na lokaciji Giardini.....	43
Slika 54. Bicikli naslonjeni na prometni znak na lokaciji Giardini	43
Slika 55. Oznake za zajedničko prometovanja biciklista s motornim vozilima na kolniku	49
Slika 56. Lokacije brojanja i duljina postavljanja oznaka.....	50
Slika 57. Postojeće stanje Ulice Sv. Polikarpa	51
Slika 58. Prijedlog uređenja za Ulicu Sv. Polikarpa	51
Slika 59. Lungomare postojeće stanje.....	51
Slika 60. Prijedlog mjera za Lungomare	51
Slika 61. Postojeće stanje Pulske Rive	52
Slika 62. Prijedlog uređenja Pulske Rive.....	52
Slika 63. Budući razvoj mreže biciklističkih prometnica.....	53
Slika 64. Prijedlog uklanjanja parkinga za motorna vozila u svrhu postavljanja "klamerica" za bicikle	54
Slika 65. Primjer poligona za edukaciju	55
Slika 66. Postojeći poligon za edukaciju i vježbanje prometnih situacija osnovne škole Gustava Krkleca u Travnom.....	55
Slika 67. Predložena lokacija u području OŠ Vidikovac za edukacijski poligon.....	55
Slika 68. Područje prijedloga za izgradnju Pumptracka	56
Slika 69. Pumptrack u Velikoj Gorici	57
Slika 70. Brojač bicikala u gradu Zagrebu	57

POPIS TABLICA

Tablica 1. Prednosti i nedostaci biciklističke trake i staze Izvor: [16]	15
Tablica 2. Rezultati brojanja na prometa na lokaciji Ulica Sv. Polikarpa	49
Tablica 3. Rezultati brojanja prometa na lokaciji Lungomare	50

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Broj prometnih nesreća na području grada Pule	31
Grafikon 2. Broj prometnih nesreća koji su nalet na biciklista	31
Grafikon 3. Broj prometnih nesreća u kojima su sudjelovali biciklisti prema uvjetima vidljivosti	32
Grafikon 4. Broj prometnih nesreća u kojima su sudjelovali biciklisti prema posljedicama ..	32
Grafikon 5. Broj prometnih nesreća u kojima su sudjelovali biciklisti prema karakteristikama ceste.....	33
Grafikon 7. Postotni omjer dobi ispitanika	44
Grafikon 8. Postotni omjer zanimanja ispitanika	44
Grafikon 9. Postotni omjer učestalosti korištenja bicikla	45
Grafikon 10. Postotni omjer svrhe putovanja biciklom	45
Grafikon 11. Postotni omjer ispitanika vezano uz osjećaj sigurnosti na trenutačnim prometnicama	46
Grafikon 12. Postotni omjer zadovoljstva ispitanika za postojeću biciklističku infrastrukturu	46
Grafikon 13. Postotni omjer odgovora ispitanika kao potencijalnog razlog za nekorištenje bicikla kao redovnog prijevoza po gradu	47

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je _____ završni rad _____
(vrsta rada)

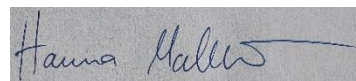
isključivo rezultat mogega vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju upotrijebljene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada te da nijedan dio 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 Analiza biciklističkog prometa u gradu Puli, u Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR.

Student/ica:

U Zagrebu, 09.09.2024

Hanna Malkoč



(ime i prezime, potpis)