

# Nemotorizirani promet

---

**Horvat, Ana**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University North / Sveučilište Sjever**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:863319>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-08-24**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





# Sveučilište Sjever

**Diplomski rad br. 155/OMIL/2022**

## **Nemotorizirani promet**

### **Student**

Ana Horvat, 0334/336

### **Mentor**

Siniša Vilke, izv.prof.dr.dc.

Koprivnica, listopad 2022.



# Prijava diplomskog rada

## Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za logistiku i održivu mobilnost

STUDIJ diplomski sveučilišni studij Održiva mobilnost i logistika

PRISTUPNIK Ana Horvat

JMBAG 0334/336D

DATUM 27.09.2022.

KOLEGIJ Promet i okoliš

NASLOV RADA Nemotorizirani promet

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Non-motorised traffic

MENTOR Siniša Vilke

ZVANJE Izvanredni profesor

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. Doc.dr.sc. Predrag Brlek
2. Prof.dr.sc. Ljudevit Krpan
3. Izv.prof.dr.sc. Siniša Vilke
- 4.
- 5.

## Zadatak diplomskog rada

BROJ 155/OMIL/2022

OPIS

Zadatak diplomskog rada je analizirati razvoj nemotoriziranog prometa, pješaćenja i biciklizma, te prodiskutirati prednosti i nedostatke navedenih vidova transporta. Nemotorizirani promet sve se više unaprjeđuje u urbanim sredinama zbog problema uzrokovanih prometnim gužvama u gradovima, zagušenjem i onečišćenjem okoliša te je stoga u okviru diplomskog rada zadana analiza pristupa u planiranju i projektiranju pješačkih i biciklističkih prometnica kako bi se povećala mobilnost. Nadalje, zadatak diplomskog rada je protumačiti mobilnost pješačkog prometa i sigurnosti pješaka, te prednosti i nedostatke korištenja bicikala uproometu. Također, zadatak je prikazati primjenu biciklističkog prometa u Nizozemskoj i u Republici Hrvatskoj s naglaskom na grad Zagreb.

ZADATAK URUČEN 01.03.2022.

POTPIS MENTORA



SVEUČILIŠTE  
SJEVER

## **Predgovor**

Izradi diplomskog rada pristupila sam nakon stečenog znanja na preddiplomskom studiju Tehničke i gospodarske logistike, te diplomskom studiju Održive mobilnosti i logističkog menadžmenta.

Zahvaljujem se ponajprije svojem mentoru izv.prof.dr.sc. Siniši Vilku koji me usmjeravao i pomagao oko pisanja diplomskog rada. Također se zahvaljujem svim profesorima i asistentima na Sveučilištu Sjever koji su svoje znanje nesebično dijelili sa svim studentima.

Zahvala ide i mojoj obitelji, roditeljima Josipu i Božici, koji su imali najviše strpljenja prilikom mojeg obrazovanja, braći Josipu, Ivanu i Mariji te šogoru Tomislavu. Hvala i mom dečku Goranu, svim prijateljima i kolegama koji su vjerovali u mene.

## Sažetak

Nemotorizirani promet poznat je kao prijevoz na ljudski pogon, a uključuje hodanje i vožnju biciklom te prijevoz na manjim kotačima (romobil). Hodanje i vožnja bicikla promiču tjelesnu aktivnost i mentalno zdravlje. U mnogim europskim gradovima pješaćenje i vožnja bicikla je u porastu i ključni su dio planiranja prometa.

Zbog problema uzrokovanih prometnim gužvama u gradovima, sve više se spominje nemotorizirani promet. Prometna buka, zagušenja, zagađenja i velika gustoća naseljenosti kao i nedostatak zelenila nisu dio okruženja koje bi bilo pogodno po mjeri čovjeka. Zato su današnji gradovi manje pogodni za život nego što bi to mogli biti. Uvođenjem novih pristupa u planiranju i projektiranju pješačkih i biciklističkih prometnica moguće je napraviti okruženje koje će biti ugodno za pješaćenje i vožnju biciklom, kako bi se povećala mobilnost stanovništva.

Dobre mogućnosti za hodanje i vožnju biciklom ključni su dio svake strategije održivog prometa i planiranja te osiguravaju sveukupno poboljšanje kvalitete života s ekološkog, društvenog i ekonomskog aspekta.

**Ključne riječi:** bicikli, biciklistička infrastruktura, nemotorizirani promet, pješaćenje

## Summary

Non motorised traffic is known as human powered traffic and includes walking, bike riding and romobile driving. Walking and bike riding support physical activity and mental health. In a lot of European cities walking and bike riding are increasing and are crucial in traffic planing.

Due to problems caused by traffic jams in cities, non motorised traffic is common known subject. Citizens well being is endangered by traffic noise, smoke, polution and high population density as well as lack of green surfaces. Thus, cities of today are less suitable for living. In order to increase physical activity in meaning of walking and bike riding it is necessary to implement new ideas in planing and projecting routes suitable for pedestrians and bike riders.

High-quality routes for walking and bike riding are key of every strategy of sustainable planing, and they also assure overall improvemet of life quality in ecological, social and economical aspect.

**Key words:** bice, cycle infrastructure, non-motorized traffic, walking

## Sadržaj

1.	Uvod.....	1
1.1.	Problem, predmet i objekt istraživanja.....	1
1.2.	Radna hipoteza .....	2
1.3.	Svrha i cilj istraživanja .....	2
1.4.	Znanstvene metode.....	2
1.5.	Struktura rada .....	2
2.	Nemotorizirani promet.....	4
2.1.	Prometna signalizacija u nemotoriziranom prometu.....	8
2.2.	Onečišćenje okoliša i promet .....	11
3.	Pješački promet.....	13
3.1.	Podjela pješačkih prometnica.....	15
3.2.	Mobilnost pješačkog prometa i sigurnost pješaka.....	17
4.	Biciklistički promet.....	23
4.1.	Klasifikacija bicikla.....	24
4.2.	Prednosti i nedostaci korištenja bicikla .....	29
4.3.	Biciklisti u prometu.....	30
5.	Biciklizam u Nizozemskoj.....	33
5.1.	Nizozemska infrastruktura .....	33
5.1.1.	Najpoznatiji parking za bicikle u Nizozemskoj .....	36
5.1.2.	Javni bicikli u Nizozemskoj.....	38
6.	Biciklistička infrastruktura Hrvatskoj.....	41
6.1.	Javni bicikli u Hrvatskoj .....	42
6.2.	Biciklizam u gradu Zagrebu .....	45
6.3.	Trendovi razvoja biciklističkog prometa u Hrvatskoj.....	49
7.	Zaključak.....	54
	Literatura.....	56
	Popis slika .....	59
	Popis grafikona .....	59
	Popis tablica.....	60

# 1. Uvod

Nemotorizirani promet (također poznat kao aktivni prijevoz i prijevoz na ljudski pogon ) uključuje hodanje i vožnju biciklom te varijante poput prijevoza malim kotačima (klizaljke, skejtbordi, romobili i ručna kolica) i putovanja u invalidskim kolicima . Ovi načini pružaju i rekreaciju (oni su sami sebi cilj) i prijevoz (omogućuju pristup robi i aktivnostima), iako korisnici mogu smatrati da određeno putovanje služi oba cilja. Na primjer, neki će ljudi radije odabrati hodanje ili vožnju biciklom nego vožnju jer uživaju u toj aktivnosti, iako traje dulje.

Hodanje i vožnja bicikla promiču tjelesnu aktivnost i mentalno zdravlje. U mnogim europskim gradovima pješaćenje i vožnja bicikla je u porastu i ključni su dio planiranja prometa. Međutim, mnogi biciklisti i pješaci i dalje sebe doživljavaju kao zanemarene sudionike u prometu, suočavaju se sa zagađivačima zraka, bukom i strahuju od ozljeda na putu. Djeca su posebno ranjiva.

Pješaćenje i vožnja biciklom najčišći su načini kretanja gradom, a oba mogu imati ogromne koristi za zdravlje, emisije stakleničkih plinova, kvalitetu zraka, sigurnost na cestama i pravednost. Kako bi pješaćenje i biciklizam učinili atraktivnim opcijama, gradovi se moraju usredotočiti na sigurnost, praktičnost, kulturu i udobnost za bicikliste i pješake. To je relativno jednostavno u inženjerskom smislu, ali može biti politički izazovno zbog protivljenja skupina koje očekuju negativan utjecaj.

## 1.1. Problem, predmet i objekt istraživanja

Predmet istraživanja ovog rada je prevelika zastupljenost motornih vozila u urbanim sredinama i zagađenje okoliša. Potrebno je istražiti zašto stanovnici više preferiraju korištenje motoriziranog promet od nemotoriziranog i zašto neke zemlje više koriste biciklizam kao prijevozno sredstvo, ili kombinaciju pješaćenja i biciklizma do škole ili radnog mjesta. Također je potrebno istražiti razvijenost biciklističkih infrastruktura u odnosu na Hrvatsku. Problem istraživanja je nedostatak dobrog planiranja i rekonstrukcije biciklističke i pješaćke infrastrukture u Republici Hrvatskoj. Objekti istraživanju su pješaćka i biciklistička infrastruktura.



## **1.2. Radna hipoteza**

Najvažniji zadatak diplomskog rada je naglasiti kako su pješaćenje i biciklizam zdravi oblici prometa. Iz tako definiranog zadatka proizlazi radna hipoteza koja glasi: razvojem nemotoriziranog prometa potiče se ekološka svijest i zdravi način života građana.

## **1.3. Svrha i cilj istraživanja**

Svrha i cilj ovog diplomskog rada je dokazati kako kretanje i nemotorizirani promet poboljšava način života ljudi pogotovo u urbanim sredinama. Također potrebno je poticanje stanovništva na razne edukacije kako bi se osvijestili svoj pogled na nemotorizirani promet.

## **1.4. Znanstvene metode**

Metode koje će biti korištene u pripremi diplomskog rada su znanstvene i istraživačke. Istraživanja će biti provedena na temelju istraženih i dostupnih dokumenata i planova gradova koji su uzeti kao primjeri u radu i na temelju fizičke literature i literature dostupne on-line.

Metode koje će biti korištene za izradu ovog rada:

- Analiza postojećih dokumenata i saznanja
- Metoda kompilacije
- Metoda dokazivanja
- Induktivna metoda
- Metoda opažanja

## **1.5. Struktura rada**

Rad će biti podijeljen na teorijski i praktični dio. U teorijskom dijelu će biti opisani nemotorizirani promet, zatim pješački i biciklistički promet kao glavni oblici nemotoriziranog prometa. U praktičnom dijelu će biti uspoređena biciklistička infrastruktura u nizozemskom gradu Utrechtu kao vodećem u biciklističkoj infrastrukturi sa hrvatskim gradom Zagrebom.

Rad se osim uvodnog i zaključnog dijela sastoji od 5 poglavlja:

- Nemotorizirani promet
- Pješački promet
- Biciklistički promet
- Biciklizam u Nizozemskoj
- Biciklizam u RH

Prvo poglavlje opisuje što je to nemotorizirani promet i kako se može poboljšati. Također opisana je prometna signalizacija u nemotoriziranom prometu, koje znakove koristimo kao biciklisti a koje kao pješaci i što nam oni znače. U prvom poglavlju je opisano i kako nemotorizirani promet utječe na okoliš, odnosno kako ga zagađuje. Drugo poglavlje opisuje pješački promet, koje su prednosti i nedostaci pješaćenja. Također su navedene podjele pješačkih prometnica, mobilnost pješačkog prometa i sigurnost pješaka. Zatim na red dolazi treće poglavlje koje opisuje biciklistički promet, što obuhvaća i koji gradovi su vodeći u svijetu. Zatim je navedena klasifikacija bicikla, koje su prednosti i nedostaci vožnje biciklom te kakva je sigurnost biciklista u Republici Hrvatskoj. Četvrto poglavlje opisuje biciklizam u Nizozemskoj, a peto biciklizam u Hrvatskoj.

## 2. Nemotorizirani promet

Nemotorizirani promet je ključan za održiv život. Obilježja održivog prometa su sigurnost, udobnost i učinkovitost u smislu ekonomičnosti i potrošnje energije, te minimiziranje zagađenja okoliša. Danas prometni sustavi u većini gradova više nisu održivi zbog nedostatka prirodnih materijala kao što su rezerve nafte, povećavajući broj smrtnih slučajeva i ozljeda u prometnim nesrećama i prometne gužve. Emisije ugljika u atmosferu doprinose zagađenju okoliša u smislu nedostataka kvalitete koji utječe na mobilnost života općenito. Održivi promet u smislu nemotoriziranih vozila obećava bolji i kvalitetniji svijet za buduće generacije. Nemotorizirani promet pruža odabir izbora načina prijevoza korisnicima motornih vozila na ne motorna kroz integraciju planiranja korištenja zemljišta i prijevoza.

Poticanjem poboljšanja pješačkih staza i biciklističkih zona, poticalo bi se povećanje nemotoriziranog prometa i smanjila vožnja motornih vozila. Korištenje nemotoriziranog prijevoza kao što je vožnja biciklom i hodanje doprinosimo smanjenju ugljika kao i zdravom načinu života i poticanjem tjelesne aktivnosti. (Legalac, I. i koautori 2011.)

Nemotorizirani prijevoz uključuje sve oblike putovanja koji se ne oslanjaju na motor ili motor za kretanje. To uključuje hodanje i vožnju biciklom te korištenje prijevoza s malim kotačima (klizaljke, skateboards, romobili i ručna kolica) i invalidska kolica. Ovi načini prijevoza mogu pružiti oboje, rekreaciju i prijevoz. Na primjer, neki će ljudi radije izabrati hodanje ili vožnju biciklom nego vožnju automobilom jer uživaju u aktivnosti. Važnost nemotoriziranog prijevoza može se sažeti na tome da osigurava prijevoz od vrata do vrata, ne dovodi do čekanja u usporedbi s čekanjem na stanicama npr. javnog gradskog prijevoza. Koncept održivog prijevoza ključan je za osiguranje čistoće, zdravlja i visoke kvalitete okoliša. Koncept također stavlja naglasak na ljudski život i okoliš, kako bi se zadovoljile sadašnje i buduće potrebe. [2]

Danas prometni sustavi u velikim gradovima pokazuju lošu sliku zbog gustog prometa, zagušenja, prometnih nesreća, nedostatak pristupa javnom prijevozu i emisije ugljika u atmosferi koje pridonose zagađenju okoliša i neravnoteži u kvaliteti života i mobilnosti.

Postoji mnogo specifičnih načina za poboljšanje nemotoriziranog prijevoza: [3]

- poboljšati nogostupe, pješačke prijelaze, staze i biciklističke staze,
- ispraviti specifične opasnosti na cesti za nemotorizirani prijevoz (ponekad se nazivaju programi "poboljšanja mjesta"),
- poboljšati upravljanje i održavanje nemotoriziranih objekata, uključujući smanjenje sukoba između korisnika i održavanje čistoće,

- univerzalni dizajn (prijevozni sustavi prilagođeni osobama s invaliditetom i drugim posebnim potrebama),
- razviti korištenje zemljišta i projektiranje zgrada usmjerenih na pješake (novi urbanizam),
- povećajte povezanost cesta i staza , s posebnim nemotoriziranim prečacima, kao što su staze između slijepih ulica i pješačkih veza na sredini bloka,
- ulični namještaj (npr. klupe) i značajke dizajna (npr. ulična svjetla u mjeri čovjeka),
- smirivanje prometa, poboljšanje uličnog pejzaža, smanjenje brzine prometa, ograničenja za vozila i preraspodjelu cestovnog prostora,
- planirajte i dizajnirajte ceste kako biste povećali sigurnost hodanja i vožnje biciklom,
- obrazovanje o sigurnosti, provođenje zakona i programi ohrabrivanja,
- integracija s prijevozom (integracija bicikla/prijevoza i razvoj usmjeren na prijevoz),
- parkiralište za bicikle,
- rješavanje sigurnosnih problema pješaka i biciklista,
- sustavi javnih bicikala, koji su automatizirani sustavi za iznajmljivanje bicikala dizajnirani za pružanje učinkovite mobilnosti za kratka, utilitarna gradska putovanja,
- pješačke staze, koje su unutarnje urbane pješačke mreže koje povezuju zgrade i prometne terminale.

Svaki građanin odnosno pojedinac može igrati veliku ulogu u podržavanju održivog prometnog sustava. Najlakši način je korištenje bicikla ili pješčenje do radnoga mjesta. Hodanje i vožnja biciklom je ekološki prihvatljivo rješenje za onečišćenje motornim vozilima koja su u neprekidnoj uporabi više od 20 godina.

Povećanje modalnog udjela NMT moguće je u bilo kojoj zemlji; međutim, uspjeh ovisi o mnogim čimbenicima specifičnim za pojedinu zemlju, uključujući klimu, zemljopis, kulturu, političku predanost, javnu svijest, političke napore, dugoročnu viziju i privlačnost alternativa.

Glavne prepreke provedbi uspješne politike NMT su: [4]

- promet i prostorno planiranje orijentirano na privatna vozila, što je uobičajeno u većini zemalja, posebice u zemljama u razvoju,
- javna percepcija i status: hodanje, vožnja bicikla (i javni prijevoz) doživljavaju se kao način prijevoza za siromašne. Bogatiji dio stanovništva često ima nerazmjernu moć odlučivanja, što politiku usmjerenu na NMT čini riskantnom,
- sigurnost: pješaci, a posebno biciklisti su ranjivi i stoga im je potreban odvojeni prostor na cesti, ili ih korisnici vozila barem poštuju i uzimaju u obzir,

- nedostatak socijalne sigurnosti, posebno za žene, također može biti prepreka. Korisnici NMT-a imaju veći rizik od sudjelovanja u nesrećama od korisnika automobila,
- nedostatak prikladnog javnog prijevoza, koji je potreban da bi NMT bio dobra opcija za multimodalna putovanja (tj. kombinacija vožnje biciklom i autobusnih ili željezničkih sustava),
- ljudi se ne počnu voziti biciklom ako ima malo biciklističkih staza, a planeri ih ne grade kada nema interesa za biciklizam,
- nedostatak opće dugoročne, integrirane vizije i planiranja.

U daljnjem tekstu možemo vidjeti koje su to karakteristike koje utječu na socio-ekonomski razvoj i zaštitu okoliša. Dobre mogućnosti za hodanje i vožnju biciklom ključni su dio svake strategije održivog prometa i planiranja te osiguravaju sveukupno poboljšanje kvalitete života. Točnije, koristi NMT-a za održivi razvoj prema određenim aspektima mogu biti sljedeći:

Koristi NMT-a sa ekološkog aspekta mogu biti sljedeći:

- poboljšanje kvalitete zraka,
- smanjenje emisije stakleničkih plinova.

Nemotorizirani prijevoz ne emitira emisije stakleničkih plinova, niti lokalne onečišćivače zraka. Svako povećanje NMT-a stoga dovodi do izravnog smanjenja emisija.

Društvene koristi NMT-a:

- smanjenje zagušenja,
- zdravstvene koristi zbog vježbanja. Na primjer, vožnja biciklom od 30 minuta dnevno smanjuje mogućnost kardiovaskularnih bolesti i dijabetesa za 50%,
- vožnja bicikla može biti posebno prikladna za mnoga kratka putovanja na koja idu žene u zemljama u razvoju,
- društvena jednakost i smanjenje siromaštva: jeftine, brze i pouzdane mogućnosti prijevoza te razvoj javnog prostora usmjeren prema svim segmentima društva,
- sigurnost: povećanje korištenja bicikla često je popraćeno smanjenjem broja nesreća pri vožnji bicikla i povećanjem sigurnosti na javnim mjestima,
- smanjenje buke.

Ekonomске koristi:

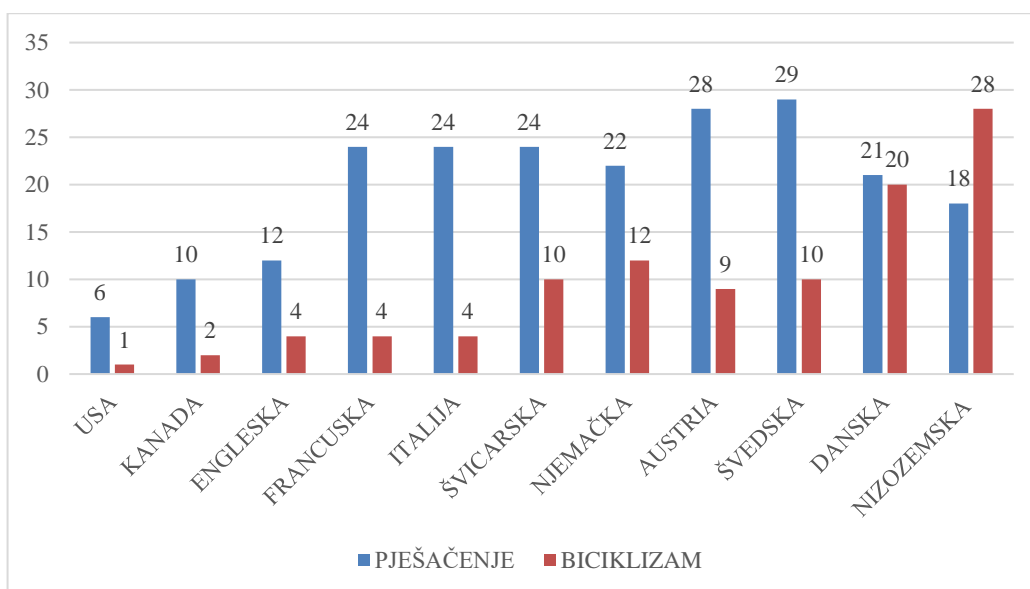
- NMT, posebice biciklizam, jednostavan je, fleksibilan, jeftin i brz,

- privlačniji gradovi za turiste i stanovnike, posebice ako se uključe zone bez automobila,
- skraćeno vrijeme putovanja zbog poboljšanog protoka prometa,
- energetska sigurnost zbog manje potrošnje energije vozila.

Nemotorizirani prijevoz nudi osnovnu mobilnost, pristupačan prijevoz, pristup javnom prijevozu i zdravstvene prednosti. Poboljšanje pogodnosti, udobnosti i sigurnosti hodanja i vožnje biciklom smanjuje potražnju za putovanjima osobnim motornim vozilima, pomažući u ublažavanju kritičnih prometnih izazova s kojima se suočavaju mnogi gradovi. Kao načini rada s nultom emisijom, hodanje i vožnja biciklom ključni su naponi u smanjenju štetnog lokalnog onečišćenja i emisija stakleničkih plinova.

Pješaci i nemotorizirana prometna vozila (NMT) dio su cjelokupne prometne scene i u nekim slučajevima čine vrlo važan aspekt te scene. Kao i kod motoriziranog sektora transportnog tržišta, ovaj će sektor iskusiti pozitivne i negativne utjecaje kao posljedicu ulaganja u promet te ga stoga treba uključiti u procjenu tog ulaganja. NMT-ovi na kotačima (npr. bicikli i rikše) mogu imati koristi jer glatkije ceste smanjuju operativne troškove i vrijeme putovanja, bilo da se radi o urbanom ili ruralnom okruženju. Nove ceste i glatkije ceste također mogu dovesti do promjene načina rada s pješačkog načina rada na NMT na kotačima ili motorna vozila, dajući uštedu vremena putovanja i operativnih troškova. Povećanje brzine prometa na uređenoj cesti može rezultirati povećanjem ozbiljnosti prometnih nesreća (tj. povećanjem prosječnog broja poginulih po nesreći), pri čemu su pješaci i NMT ranjive skupine sudionika u prometu. U nekim situacijama povećanje kapaciteta urbanih raskrižja ili gradskih arterija (npr. izgradnja gradske autoceste ili brze ceste) može smanjiti količinu cestovnog prostora dostupnog NMT-ovima, namećući tako troškove (i vrijeme putovanja i operativne troškove) toj skupini korisnika ceste. Kao i kod motoriziranog prijevoza, pješaci i NMT mogu imati koristi od investicije u promet kroz uštedu operativnih troškova, uštedu vremena putovanja i utjecaje na nesreće i sigurnost. Uključivanje koristi za pješake i NMT može činiti značajan udio u ukupnim koristima sheme za ulaganja kao što su ruralne ceste s malim prometom.[5]

Na sljedećem grafikonu možemo vidjeti koliko je zastupljen nemotorizirani promet u određenim zemljama svijeta. Podaci su izraženi u postocima.



*Grafikon 1 Udio nemotoriziranog prometa pojedinih država*

*Izvor: obrada autora prema podacima sa: [https://www.fpz.unizg.hr/zgp/wp-content/uploads/2013/11/Prirucnik-Nemotorizirani-promet-Simunovic\\_i\\_Cosic\\_Zagreb\\_2015.pdf](https://www.fpz.unizg.hr/zgp/wp-content/uploads/2013/11/Prirucnik-Nemotorizirani-promet-Simunovic_i_Cosic_Zagreb_2015.pdf)*

Grafikon broj 1 ukazuje da najveći udio pješaćenja imaju Švedska i Austrija, razlog tome su određene mjere sigurnosti, udobnosti i pogodnosti koje su prilagođene nemotoriziranom prometu. U SAD-u je jako mali udjel nemotoriziranog prometa (koji iznosi ispod 10 %) u odnosu na ostale države, razlog tome su: nepostojanje pogodne mreže pješććkih puteva i opasnost ameriććkih gradova za pješććake. Može se zaključiti kako su za primjenu nemotoriziranog prometa kompaktnost gradnje i transportne mjere izrazito važnije mjere u odnosu na geografska i klimatska određenja.

## **2.1. Prometna signalizacija u nemotoriziranom prometu**

Prometni znakovi, signalizacija i oprema na cestama su sredstva i uređaji koji sudionike u prometu upozoravaju na opasnost, definiraju zabrane, ograničenja i obaveze te pružaju potrebne obavijesti za siguran i nesmetan promet. [6]

Prometne znakove, signalizaciju i opremu na cestama čine: [7]

- prometni znakovi,
- prometna svijetla,
- oznake na kolniku i drugim prometnim površinama,
- prometna oprema ceste,
- oprema i mjere za smirivanje prometa,
- cestovna rasvjeta.

Prometni znakovi koji se tiču pješaka i biciklista, definiraju se u sljedećem dijelu rada.

Na slici broj 1 nalaze se znakovi opasnosti za pješake.



*Slika 1. Znakovi opasnosti za pješake*

Izvor: <https://www.signal.hr/hr/proizvodi-usluge/prometni-znakovi-i-oprema-50/znakovi-opasnosti-51>

Znak A32: “pješaci na cesti” – označuje blizinu dijela ceste kojom se kreću pješaci.

Znak A33: “obilježen pješački prijelaz” – označuje blizinu mjesta na kojem se nalazi obilježen pješački prijelaz.

Znak A34: “djeca na cesti” – označuje blizinu mjesta na cesti na kojima se djeca češće i u većem broju kreću.

Znak A39: “biciklisti na cesti” - označuje blizinu dijela ceste kojim se biciklisti kreću ili blizinu mjesta na kojem biciklisti češće nailaze na cestu s bočne ceste ili biciklističke staze [8]

Slijedeća slika broj 3 pokazuje znakove izričitih naredbi.



*Slika 2. Znakovi izričitih naredbi*

Izvor: <https://www.purposegames.com/>



Znak B16: “zabrana prometa za bicikle” - označuje cestu ili dio ceste na kojoj je zabranjen promet za bicikle.

Znak B17: “zabrana prometa za mopede i bicikle” - označuje cestu ili dio ceste na kojoj je zabranjen promet mopedima i biciklima.

Znak B21: “zabrana prometa za pješake” - označuje cestu ili dio ceste na kojoj je zabranjeno kretanje pješaka.

Znak B46: “biciklistička staza” - označuje stazu kojom se moraju kretati bicikli, a zabranjeno je kretanje drugim vozilima.

Znak B47: “pješačka staza” - označuje posebno izgrađenu pješačku stazu kojom se pješaci moraju kretati, a zabranjeno je kretanje drugim sudionicima u prometu.

Znak B48: “pješačka i biciklistička staza” - označuje posebno izgrađenu stazu kojom se biciklisti i pješaci moraju kretati, a zabranjeno je kretanje drugim sudionicima u prometu. [9]

Nakon znakova izričitih naredbi slijede znakovi obavijesti koji su navedeni na slici broj 4.



Slika 3. Znakovi obavijesti

Izvor: ZNAKOVI-OBAVIJESTI.png (485×331) (sirovica.hr)

Znak C02: “obilježen pješački prijelaz” - označuje mjesto na cesti na kojem se nalazi obilježen pješački prelaz.

Znak C03: “obilježen prijelaz biciklističke staze” - označuje mjesto na cesti na kojem se nalazi obilježeni prijelaz biciklističke staze.

Znak C04: “djeca na cesti” - označuje mjesto na cesti kojim se djeca češće i u većem broju kreću (ispred škole, vrtića, igrališta...).

Znak C05: “podzemni ili nadzemni pješački prijelaz” - označuje mjesto na kojem se nalazi podzemni ili nadzemni pješački prolaz.

Znak C18 i C19: “završetak biciklističke staze” i “završetak pješačke staze” - označuje mjesto na cesti na kojem prestaje staza na kojem se moraju kretati bicikli odnosno pješaci.

Znak C21: “zona u kojoj je ograničena brzina” - označuje područje tj. zonu u kojoj se vozila ne smiju kretati brzinom (u km/h) većom od one koja je označena na znaku.

Znak C22: “završetak zone u kojoj je ograničena brzina” - označuje mjesto na kojem prestaje ograničenje brzine.

Znak C23: “pješačka zona” - označuje područje namijenjeno kretanju pješaka, a zabranjeno za kretanje motornih vozila.

Znak C24: “završetak pješačke zone” - označuje mjesto na kojem prestaje zabrana kretanja za vozila na motorni pogon.

Znak C25: “područje smirenoga prometa” - označuje mjesto u naselju na kojem se ulazi u područje na kojem se ne smije voziti brže od brzine hoda pješaka jer je dječja igra svagdje dopuštena.

Znak C26: “završetak područja smirenoga prometa” - označuje mjesto na kojem se izlazi iz područja smirenoga prometa. [8] [9]

## **2.2. Onečišćenje okoliša i promet**

Jedan od najvećih izvora onečišćenja okoliša u svim europskim zemljama i SAD-u je motorizirani promet. Iako se u drugim djelatnostima onečišćenja smanjuju, to nije slučaj i kod motoriziranog prometa, gdje štetne emisije rastu od 1973. godine 2,4 % godišnje, no prognozirana ukazuju da će rasti i dalje. [10] Na konferenciji o zaštiti okoliša u Kyotu, emisije štetnih plinova će se prema nekim predviđanjima do 2025. godine povećati za čak 40 % (po nekim predviđanjima i do 100 %) uz određenu pretpostavku da će doći do povećanja stupnja motorizacije u zemljama u razvoju i da će u razvijenim zemljama doći do kontinuiranog porasta korištenja motornih vozila. Podaci Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) ujedno pokazuju da dugotrajno kontinuirano onečišćenje zraka od motornog prometa uzrokuje prerane smrti zbog srčanih problema i respiratornih problema. [11] Istraživanja su pokazala da klima i zemljopisna obilježja terena nisu najvažniji čimbenici koji utječu na intenziviranje nemotoriziranog prometa. Podaci Europske biciklističke federacije o udjelu pješačkog i biciklističkog prometa ukazuju značajnu raznolikost.

U tablici broj 1 možemo vidjeti prosječno korištenje određenih oblika prometa.

Tablica 1. Prosječno korištenje određenih oblika prometa

DRŽAVA	Pješačenje	Bicikl	JGP	Ostala vozila
Austrija	31%	9%	13%	39%
Njemačka	27%	9%	10%	53%
Nizozemska	16%	27%	6%	48%
Francuska	30%	4%	12%	54%
Švedska	37%	10%	20%	36%
Švicarska	29%	10%	20%	38%

Izvor: Dejanović, A., *Diplomski rad; Nemotorizirani promet, Rijeka 2021.*

Iz tablice broj 1 je evidentno da Nizozemska koja je država s blažom klimom ima značajan udio nemotoriziranog prometa. Može se uočiti da države poput Švicarske ili Švedske s hladnom klimom imaju identičan trend nemotoriziranog prometa, to su države koje između ostalog imaju i visok životni standard. Hrvatska kao zemlja u razvoju odnosno u tranziciji u kontekstu motoriziranog prometa ima sve karakteristike kao i druge države u istom ili identičnom stupnju ekonomskog i društvenog razvoja. Iako je situacija u Hrvatskoj složenija zato što prometna infrastruktura ne može prihvatiti narastajuće motorizacije te je vidljivo da je Hrvatskoj neophodna i dogradnja postojećih prometnih kapaciteta. Brojni gradovi u Hrvatskoj uvode određene inicijative za poticaje poput dana bez automobila koje se provodi 22.09., u Zagrebu, Karlovcu i drugim gradovima, zainteresirane grupe građana aktivno rade na promoviranju svih oblika nemotoriziranog prometa, grad Koprivnica je poklonio određen broj bicikala za korištenje.. Inicijative koje su navedene uglavnom dolaze od građana koji podržavaju sport i rekreaciju, dok se stručnjaci uglavnom bave stvaranjem uvjeta za motorni promet. Stručnjaci u Hrvatskoj često zanemaruju činjenicu da je potrebno paralelno 6 stvarati i razvijati uvjete za nemotoriziran promet, jer je upravo on ekološki najprihvatljivije rješenje za gradove, zato što buka od motornog prometa te zagađenje zraka konstantno raste i u Hrvatskim gradovima. Prometna istraživanja koja se trebaju provesti kako bi se došlo do povećanja nemotoriziranog prometa se odnose na informacije o postojećoj biciklističkoj i pješačkoj infrastrukturi, praćenje putovanja biciklom ili pješice (ankete), stanovništvu, prostornim mogućnostima za proširenje postojeće mreže prometnica za odvijanje nemotoriziranog prometa: posebno parkova, zelenih površina i slično, postojećim normativima za projektiranje infrastrukture za biciklizam/pješačenje, postojećim programima koji već rade na ovoj problematici, važećim prostornim planovima kao i onima u izradi, postojećim sportskim i drugim grupama kao potencijalnim promotorima biciklizma/pješačenja.

### 3. Pješački promet

Hodanje je osnovni način kretanja ljudi, kao i najstariji i ekološki najprihvatljiviji oblik kretanja. Svako kretanje počinje i završava pješaćenjem, pa samim time omogućava najveći stupanj pristupačnosti lokacijama na koje smo željeni ići.

Zbog problema uzrokovanih prometnim gužvama u gradovima, sve više se spominje nemotorizirani promet. Prometna buka, zagušenja, zagađenja i velika gustoća naseljenosti kao i nedostatak zelenila nisu dio okruženja koje bi bilo pogodno po mjeri čovjeka. Zato su današnji gradovi manje pogodni za život nego što bi to mogli biti. Uvođenjem novih pristupa u planiranju i projektiranju pješačkih prometnica moguće je napraviti okruženje koje će biti ugodno za pješaćenje, kako bi se povećala pješačka mobilnost.

Prema autoru (I. Legalac i koautori) osnovna svojstva pješačkog prometa najbolje se mogu prikazati uz pomoć navođenja prednosti i nedostataka pješaćenja:

Prema tome prednosti pješaćenja su sljedeća:

- pješaćenje je uvijek dostupno,
- nema potrebe za pronalaženjem parkiranja, velika fleksibilnost kretanja,
- financijski dostupniji infrastrukturni zahtjevi,
- nema ugrožavanja ostalih sudionika u pokretu,
- ne zagađuje okoliš,
- doprinosi zdravlju i jačanju mentalnog zdravlja,
- najdruštveniji oblik prometa,
- alternativa kratkim putovanjima,
- potiče razvoj lokalne ekonomije.

Nedostaci pješaćenja:

- odvija se jako malom brzinom,
- pješak koristi vlastitu energiju uz određeni fizički napor,
- pješaćenje se shvaća kao gubljenje vremena,
- kratke duljine pješaćenja-ograničenje zbog brzine i vremena kretanja.

Kako bi prostor za pješake bio isplaniran na najbolji mogući način, treba razumjeti složenost pješaćenja. Pješaci u gradu provode puno vremena: oni hodaju, stoje, sjede, koriste invalidska kolica ili druge jednostavne vrste prijevoza (koturaljke, skateboard) koje su pokretane ljudskom snagom. Pješaci su osobe koje su u različitim godinama života, različitog spola, fizičke izdržljivosti i invaliditeta, koji mogu hodati u skupinama ili zasebno. Prema tome, svaka navedena

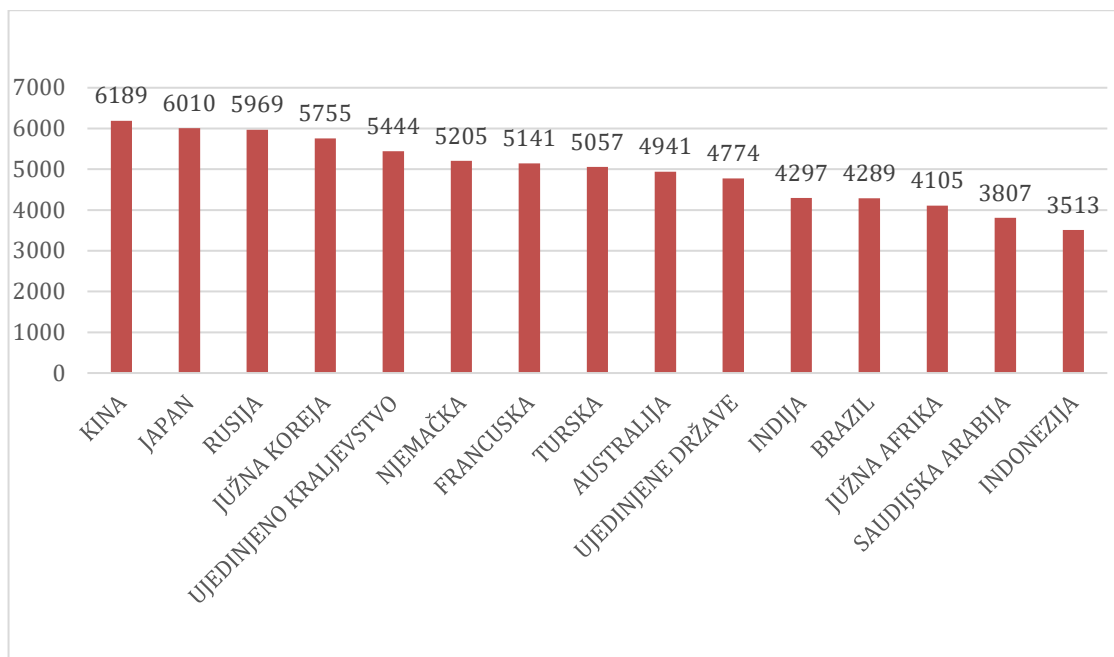
skupina ima različite specifične potrebe koje je važno prepoznati i razlikovati od drugih kako oblikovanje pješačkih prometnica bilo u skladu s potrebama korisnika. Svrha pješaćenja nije samo kretanje/promet, nego i rekreacija, odmor, razgledavanje, društvene i poslovne aktivnosti itd. Tu dolazimo do važnosti vizualnog doživljaja ambijenta u kojem se pješaci, koji je važniji za pješake nego za vozače.

Osobe s invaliditetom kao najranjiviju skupinu u prometu izdvajamo na posebno mjesto. U svijetu prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) više od milijardu ljudi živi s nekim oblikom invaliditeta, što je 15% svjetske populacije. [12]U RH ima preko 586 000 osoba s invaliditetom, od kojih je preko 60 000 djece starosti do 19 godina. [13]

Navedenim osobama s invaliditetom svakako treba spomenuti i starije osobe, djecu, trudnice i osobe koje guraju kolica jer su to osobe koje imaju najveće poteškoće u prometu. Poznavanjem karakteristika osoba koje se kreću i sudjeluju u pješačkom prometu upućuje nas na prioritete koji trebaju biti važni u prometnom planiranju:

- hendikepirane osobe,
- zdravi pješaci,
- biciklisti,
- javni promet,
- individualni promet.

Koristeći pametne telefone ljudi, znanstvenici sa sveučilišta u Stanfordu prikupili su podatke na "planetarnoj razini" kako bi utvrdili koliko smo zaista aktivni. Japansko Ministarstvo zdravstva, rada i socijalne skrbi preporučuje da osoba hoda 8.000 do 10.000 koraka dnevno, dok bi Nacionalni forum za pretilost UK-a smatrao umjereno aktivnom osobu koja hoda 7.000 do 10.000 koraka. Znanstvenici sa Stanforda analizirali su podatke za 68 milijuna dana, otkrivši da je prosječan broj koraka napravljenih diljem svijeta 4961, što je daleko manje od gore navedenih preporuka. Hong Kong je bio prvi u ukupnom poretku, s prosjekom od 6.880 koraka dnevno, dok je Indonezija bila zadnja, s prosjekom od samo 3.513.



*Grafikon 2. Statistika pješaćenja zemalja svijeta*

*Izvor: obrada autora prema podacima sa <https://www.forbes.com/sites/niallmccarthy/2017/07/20/the-worlds-most-and-least-active-countries-infographic/?sh=18fb2f6e3a26>*

Grafikon broj 2 daje pregled nekih od glavnih zemalja uključenih u istraživanje, s Kinezima koji u prosjeku naprave 6189 koraka dnevno, malo ispred Japanaca 6019. Amerikanci imaju tendenciju da budu daleko manje aktivni, sa samo 4.774 u prosjeku. To je još uvijek malo ispred Indije gdje je broj koraka 4297. Većina pametnih telefona ima akcelerometar koji može bilježiti korake, a znanstvenici su prikupili podatke od 700.000 ljudi koji su koristili aplikaciju za praćenje aktivnosti Argus.

### **3.1. Podjela pješaćkih prometnica**

Pješaćenje je temeljni, najstariji, najrasprostranjeniji i ekološki najprihvatljiviji oblik kretanja ljudi, odnosno mobilnosti. Ključna stvar kod planiranja prostora za pješake je razumijevanje složenosti samog pješaćenja. Pješaci su osobe različite dobi, spola, fizičke izdržljivosti te invaliditeta i svaka skupina ima svoje specifične potrebe a poznavanje različitosti tih potreba je vrlo važno za oblikovanje pješaćkih prometnica. Uz kretanje svrha pješaćenja je i rekreacija, razgledavanje, odmor.. i shodno tome je i vizualni doživljaj jako bitan. Prioriteti u prometnom planiranju trebaju biti: invalidne osobe, zdravi pješaci, biciklisti, javni promet te individualni promet. U nastavku slijedi podjela pješaćkih prometnica i kao primjer pješaćki prijelaz u razini kolnika na slici broj 6.

Pješačke prometnice možemo podijeliti prema: [1]

1. Uzdužne pješačke prometnice

- Paralelne
  - nogostupi ili trotoari,
  - arkade.
- Dislocirane
  - pješačke staze ili putovi,
  - pasaži.

2. Poprečne pješačke prometnice

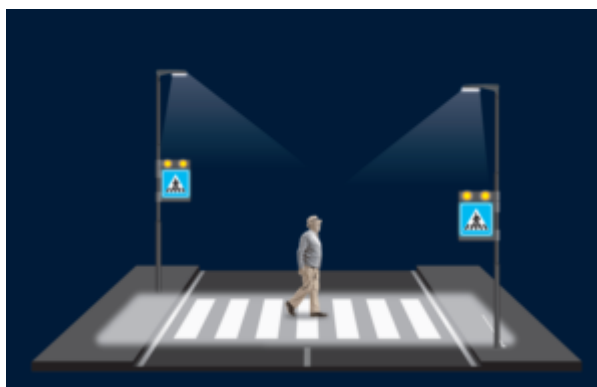
- Pješački prijelazi u razini kolnika (bez svjetlosne signalizacije, sa svjetlosnom signalizacijom)
  - neobilježeni pješački prijelazi,
  - obilježeni pješački prijelazi.
- Pješački prijelazi izvan razine kolnika
  - podzemni pješački prijelazi,
  - nadzemni pješački prijelazi.

3. Pješačke zone

- pješačke ulice,
- trgovi.

4. Konektori

- stubišta,
- rampe,
- dizala.

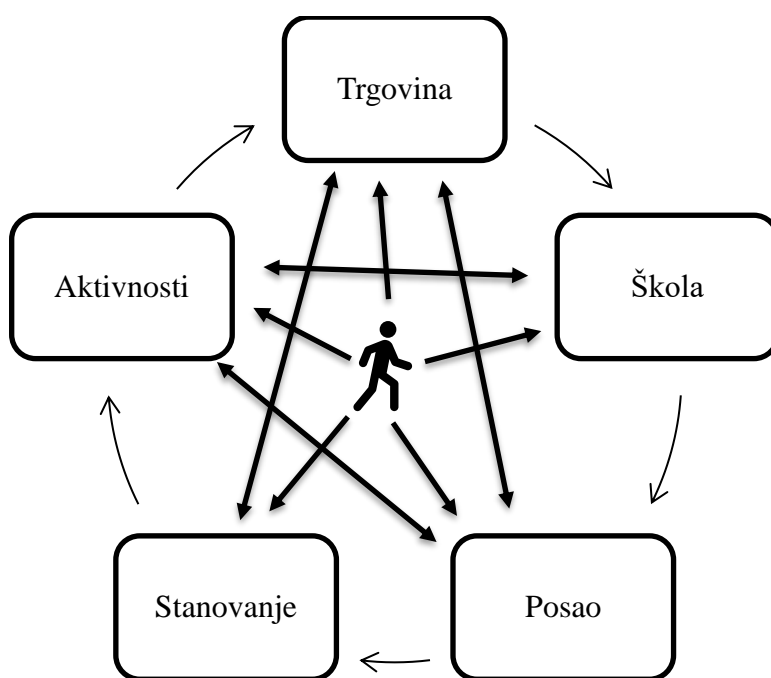


*Slika 4. Pješački prijelaz u razini kolnika*

*Izvor: <https://www.udruga-gradova.hr/dobra-ideja-iz-pakraca/>*

### 3.2. Mobilnost pješačkog prometa i sigurnost pješaka

Rasipane aktivnosti kojima čovjek ima popunjen dan generiraju potrebu za kretanjem. Spomenute aktivnosti odnosno pješački tokovi navedeni su u slici koja slijedi nakon teksta. Veliki dio svakodnevnih aktivnosti može se obaviti pješice ili biciklom, dok neke aktivnosti poput odlaska na posao u drugi grad mogu zadovoljiti jedino odlaskom motornim vozilom. U različitim vremenskim intervalima po pješačkim prometnicama kreću se tisuće ljudi. Kretanje može biti u parovima ili u skupinama, pojedinačno ili u grupama, slučajno ili namjerno. Masovno, istodobno, namjerno ili slučajno kretanje ljudi po pješačkim prometnicama naziva se pješački tok. Slika broj 5 prikazuje stvaranje pješačkih tokova.



Slika 5. Stvaranje pješačkih tokova

Izvor: Izrada autora prema Legalac, I., i koautori, Gradske prometnice, Zagreb, 2011.

Primarne karakteristike pješačkog prometnog toka na pješačkim prometnicama su po prirodi slične karakteristikama toka vozila na dionici ceste. Kao i kod prometnog toka vozila na dionici postoje brojni indikatori stupnja mobilnosti za pješačke tokove na pješačkim prometnicama. Jedna od principijelnih mjera mobilnosti je vezana za mogućnost slobodnog izbora brzine kretanja pješaka. Drugi indikatori mobilnosti uključuju mogućnost prestizanja sporijih pješaka, mogućnost kretanja u pravcu normalnom na pravac glavnog toka pješačkog prometa ili u smjeru suprotnom od smjera glavnog toka, kao i opću mogućnost manevriranja bez naglih promjena brzine, smjera



ili tempa kretanja. Dodatni faktori uključuju komfor, pogodnosti, sigurnost, zaštitu i ekonomičnost.[14]

Povećana potreba za mobilnošću ima za posljedicu smanjenje i zagađenje životnog prostora te otežan pristup ka željenom cilju. Različite vrste prometa mogu se ocijeniti prema mobilnosti, pristupačnosti i ekološkoj prihvatljivosti. Najveću mobilnost omogućuje putovanje automobilom, dok pješak ima ograničen polumjer kretanja, manji utrošak energije i manje zagađuje okoliš. U prometnim središtima gdje nema tranzita, prednost treba dati javnom gradskom prometu, a pogotovo slobodi kretanja ljudi. Grad treba razvijati s ciljem da to bude svrhovito i smisleno, a promet da se uklapa u potrebe čovjeka odnosno stanovništva.

Razvijanje prometa sukladno društvenim potrebama i mogućnostima donosi određene probleme koje razvijene zemlje pokušavaju riješiti na sljedeći način: [15]

- da se dopusti onoliko prometa koliko je prijeko potrebno,
- da se promet rasporedi na sve oblike u skladu s njihovim prednostima i nedostacima, a da se pritom stimulira ne motorni promet,
- ravnopravnost uvažavanja potreba i mogućnosti svih skupina stanovništva,
- odgovorno vladanje prema ekološkim, energetske i makroekonomskim mogućnostima.

Duljina i vrijeme pješčenja danas je jako širok pojam jer ovisi o puno čimbenika. Raspoloživo vrijeme, starost ljudi, spol, okoliš, kvaliteta alternativne prometne ponude, samo su neki od njih. Što se tiče granica pješčenja, one se mogu postaviti od do.

Mobilnost pješčkog prometa definira se kao udio pješčkog prometa u ukupnoj raspodjeli prometa, broj pješčkih putovanja u nekom vremenskom razdoblju te mogućnost pješčkih putovanja uz što manje prepreka ili bez njih. Mobilnost pješčkog prometa smanjena je na mjestima koja nemaju uređene nogostupe i pješčke prijelaze jer se smanjuje sigurnost kretanja pješaka, a samim time i njegova atraktivnost.

Mobilnost pješčkog prometa može se povećati kroz projektiranje, konstruiranje, rad i održavanje kvalitete pješčkih prijelaza. Tako je izgled budućih prometnica važan dio planiranja i predviđanja širine i broja prometnih trakova, te ukupan obujam prometa koji može utjecati na razinu pješčke mobilnosti. [16]

Zbog vlastite sigurnosti pješaci ne smiju: prelaziti kolnik izvan obilježenih pješčkih prijelaza ako u naseljenom mjestu nisu udaljeni više od 50 metara, a izvan naselja više od 100 metara od pješčkog prijelaza, stupiti na kolnik i prelaziti preko kolnika bez prethodne provjere da to mogu učiniti na siguran način, prelaziti kolnik na znak crvenog svjetla na semaforima, pretrčavati kolnik ispred nailazećih vozila. Pješaci imaju zakonsku obvezu kretanja po nogostupu.

No, kretanje pješaka u naseljima gdje nema javne rasvjete i izgrađenih nogostupa ili izvan naseljenih mjesta postiže se kretanjem uz lijevi rub kolnika u smjeru kretanja, a noću i danju u slučaju smanjene vidljivosti moraju biti osvijetljeni ili označeni reflektirajućim materijalom. [17] Prometne nesreće koje se događaju sa pješacima rezultat su pješačke nesmotrenosti i vozačeve nepažnje. Uzroci nesreća mogu biti razni: smanjenje preglednosti na cesti, nepravilno označeni pješački prijelazi, loša vidljivost zbog loših vremenskih uvjeta, neprilagođena brzina, prijelaz kolnika izvan obilježenih pješačkih prijelaza. Povećanje sigurnosti pješaka ostvaruje se kroz smanjenje broja incidentnih mjesta, stresnih situacija za pješake i broja nezgoda. [15]



*Slika 6. Smanjena vidljivost zbog magle*

*Izvor: [https://www.chinadailyasia.com/nation/2017-01/04/content\\_15551662.html](https://www.chinadailyasia.com/nation/2017-01/04/content_15551662.html)*

Rastom broja stanovnika raste i broj motornih vozila koje rezultira nedostatkom broja parkirnih mjesta posebno u urbanim središtima. To dovodi do prisilnog uličnog parkiranja koje smanjuje kapacitet prometnica, sigurnost i vidljivost pješaka te razinu vitalnosti (slika 9). Najveći problem predstavljaju vozila koja su parkirana ispred pješačkog prijelaza, odnosno na udaljenosti manjoj od 5 metara, te tako zaklanjaju pješake, a posebno djecu koja namjeravaju prijeći cestu.



*Slika 7. Parkiranje na maloj udaljenosti od pješačkog prijelaza*

*Izvor: <https://nashipoezda.ru/>*

Navedeni problem parkiranja uzrok je mnogih prometnih nesreća iako pješaci pravilno prelaze cestu. Nalet bilo koje vrste vozila na pješaka završava teškim stradanjem (tablica 2). Prema istraživanjima najviše pješaka strada zbog pogreške vozača, a kao najčešći uzrok se spominje neprilagođena brzina. Pješački prijelaz mora biti tema stručnih procjena i ocjene sigurnosti. Dobra očuvanost i kvalitetno održavanje zahtijevaju upotrebu suvremenih materijala hrapave površine. Ako je potrebno, prilikom izrade projektnih rješenja važno je izbjegavati ona koja ograničavaju preglednost pješaka. Povećanje sigurnosti pješačkih prijelaza teži prema omogućavanju sigurnog prijelaza za sve skupine u prometu korištenjem odgovarajućih uređaja i opreme. Posebno se to odnosi na pristupačnost za osobe s invaliditetom i smanjene pokretljivosti, postavljanjem taktilnih površina i metalnih stupova za sprječavanje parkiranja vozila u blizini pješačkih prijelaza itd. [18]

Tablica 2. Stradali pješaci u prometu na području RH

<b>GODINA</b>	<b>2015.</b>	<b>2016.</b>	<b>2017.</b>	<b>2018.</b>	<b>2019.</b>	<b>2020.</b>	<b>2021.</b>
<b>Nalet na pješaka</b>	1537	1459	1508	1405	1326	981	774
<b>Prometne nesreće sa nastradalima</b>	1476	1411	1440	1364	1270	981	774
<b>Prometne nesreće sa ozlijeđenima</b>	1418	1352	1387	1300	1212	901	405
<b>Prometne nesreće sa poginulima</b>	58	59	53	64	59	36	37

Izvor: obrada autora prema podacima sa <https://mup.gov.hr/>

Prema podacima Bilten o sigurnosti cestovnog prometa vidimo kretanje prometnih nesreća vezanim za pješake u razdoblju od 2014. do 2019. u navedenom razdoblju najveći broj naleta automobila na pješake bio je 2014 godine i iznosio je 1557 naleta. Najveći broj nastradalih pješaka bio je također 2014. i iznosio je 1497. Prometne nesreće sa ozlijeđenim pješacima bile su približno iste u svih 6 promatranih godina, no ipak 2014. ta je brojka bila najveća i iznosila je 1426 pješaka, dok se 2019. navedena brojka smanjila na broj od 1212. Broj poginulih pješaka u promatranom razdoblju se iz godine u godinu smanjivao. Tako je 2014. broj poginulih iznosio 71, a 2019 se smanjio na brojku od 59. [19] Analizirajući podatke zaključuje se da je potrebno posvetiti više pažnje sigurnosti pješačkog prometa kroz uvođenje dodatnih mjera koje imaju za cilj povećati sigurnost, a samim time i mobilnost pješačkog prometa.

Preporuke za što sigurnije pješačke prijelaze trebaju biti u funkciji pravilnog planiranja budućih aktivnosti koje bi trebale biti usmjerene na pronalaženje odgovarajućih rješenja za pješačke sigurnosne potrebe. Pravilno postavljanje pješačkih prijelaza direktno utječe na razinu sigurnosti. Brzina prelaska preko pješačkog prijelaza utječe na ponašanje pješaka, odnosno, brzina i vrijeme preduvjet su za poboljšanje konfiguracije i dizajna pješačkog prijelaza.

Neke od mjera za povećanje sigurnosti i mobilnosti pješačkih prijelaza su: [20]

- pješački otok,
- LED prometna svjetla,

- podno osvijetljeni pješački prijelazi,
- odvajanje tokova pješačkog prometa.

Pješački otok je uzdignuta ili na drugi način obilježena površina koja se nalazi na kolniku i koja je određena za privremeno zadržavanje pješaka koji prelaze preko kolnika ili u vozilo i izlaze iz vozila javnog prijevoza (Zakon o sigurnosti prometa na cestama, NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14). LED prometna svjetla postavljaju se s ciljem upozorenja vozača na nailazak pješačkog prijelaza. Svrha uređenja pješačkih prijelaza s LED prometnim svjetlima je povećanje sigurnosti pješaka i podizanje razine mobilnost. U današnje vrijeme sve više automobila ne staje na označenim pješačkim prijelazima kako bi propustili pješake koji namjeravaju prijeći ulicu, iako je upravo to svrha pješačkih prijelaza. Da bi se izbjegle restriktivne metode rješavanja navedenog problema, razvijen je eksperimentalni pješački prijelaz koji ima podno osvijetljena bijela polja. Mnogi smatraju kako brzina prelaska preko pješačkog prijelaza ne ovisi o broju pješaka koji prijelaze ulicu, ali nailaskom većeg broja pješaka brzina prelaska opada. Razlog tomu je jednosmjernan tok pješačkog promet uslijed kojeg dolazi do međusobne interakcije pješaka koji za posljedicu ima smanjenje brzine prelaska. Rješenje navedenog problema je u ravnomjernom usmjeravanju pješačke struje kako bi protok pješaka bio jednak u oba smjera. Navedeno se postiže postavljanjem pješačkih prijelaza s odvojenim tokovima pješačkog prometa. Posebnost ovog pješačkog prijelaza je da se pješaci istovremeno kreću u odvojenim trakama, što rezultira njihovom manjom međusobnom interakcijom.

## 4. Biciklistički promet

U zadnjih nekoliko desetljeća zemlje Europe koje su razvijene usmjerene su na razvoj biciklističkog prometa. Bicikl kao prijevozno sredstvo jako je dobro rješenje na manjim udaljenostima. Ne zagađuje okoliš i omogućuje dobru mobilnost i ne zahtjeva veliki prostor u odnosu na automobil. Biciklom se putuje većinom unutar urbanih sredina, gdje se obavlja kretanje na manjim udaljenostima. Osim financijskih i ekoloških ušteda, uporaba bicikla donosi i velike vremenske uštede. . Za bicikl se smatra da bi mogao biti rješenje problema emisije štetnih plinova i zagušenja prometa u urbanim središtima. U Hrvatskoj se bicikl prvi put javlja 1867. godine kada je zagrebački trgovac Ladislav Belus donio bicikl s pariške Svjetske izložbe u Zagrebu. [21]

Indeks biciklističkih gradova analizira uvjete za vožnju biciklom u 90 gradova diljem svijeta kako bi utvrdio jesu li dobri za bicikliste. Otkriće bicikla nije vezano za jedno određeno vrijeme odnosno ime konkretnog izumitelja. Kroz povijest je bilo više primjera vozila pokretanog ljudskom snagom, ali su često ona bila bitna drugačija od današnjeg koncepta bicikla. Osoba koja se spominje kao prvi vozač bicikla je njemački barun Karl von Drais , koji je 1817. godine svojevrstni bicikl na guranje pod nazivom draisine (drezina), koji još postoji u muzeju u Nizozemskoj. Između 1850. i 1860. godine je Francuz Ernest Michaux sa svojim učenikom Pierre Lallementom razvijao bicikl s pedalama na prednjem velikom kotaču. Taj je bicikl Michaux kasnije i patentirao. Ovakvi su bicikli bili teško upravljivi i opasni, jer su padovi bili česti. Problemi s upravljanjem su donekle smanjeni uvođenjem upravljača i pomicanjem sjedala u bolji položaj, međutim pravi napredak je bio uvođenje lančanog pogona kojeg su osmislili JK Starley, JH Lawson i Shergold. Starleyev model bicikla iz 1885. godine najčešće se smatra prvim modernim biciklom. Daljnje poboljšanje bilo je uvođenje pneumatskih guma, 1888. godine, koje je uveo Škot John Boyd Dunlop. [22]

U Hrvatskoj je oblik uporabe bicikla kao javnog prijevoza poprilično zanemaren i ne postupa se s njim na pravi način. U odnosu na Hrvatsku imamo države poput Nizozemske, Danske, Belgije.. koje svake godine ulažu velike količine novca u izgradnju/dogradnju biciklističke infrastrukture, i nazivaju ih državama u kojima ima više bicikala nego automobila, a to se posebno odnosi na Nizozemsku.

Indeks biciklističkih gradova analizira uvjete za vožnju biciklom u 90 gradova diljem svijeta kako bi utvrdio jesu li dobri za bicikliste. Odabrano je 90 gradova zbog njihove spremnosti ulaganja i rada na inicijativama za poboljšanje biciklističke infrastrukture i sigurnosti. Studija ne odabire najbolje i najgore gradove za biciklizam, već ocjenjuje biciklističku klimu za 90 gradova na temelju čimbenika povezanih s korisnicima bicikala.

Studija se usmjeravaju na šest glavnih kategorija sa čimbenicima koji grad čine pogodnijim za bicikliste: vrijeme, postotak korištenja bicikla, zločin i sigurnost (krađa bicikla, smrtni slučajevi, nesreće), infrastruktura (specijalizirane ceste, ocjena kvalitete ceste) , dijeljenje (broj stanica za dijeljenje i iznajmljivanje bicikala), događaji (dan bez automobila). [23]

Prema podacima Globalnog indeksa biciklističkih gradova u tablici broj 3 slijedi 10 najboljih gradova za bicikliste prema istraživanju iz 2022.godine.

*Tablica 3. 10 najbolji gradova za bicikliste*

<b>Grad</b>	<b>Država</b>
Utrecht	Nizozemska
Munster	Njemačka
Antwerpen	Belgija
Kopenhagen	Danska
Amsterdam	Nizozemska
Malmö	Švedska
Hangzhou	Kina
Bern	Švicarska
Bremen	Njemačka
Hannover	Njemačka

*Izvor: Izrada autora prema podacima sa: <https://de.luko.eu/en/advice/guide/bike-index/>*

Kao vodeći grad prvo mjesto je zauzeo Utrech sa svojom najpoznatijom garažom za parkiranje bicikla u svijetu. Za njim slijedi Njemačka koja ima također jako dobru razvijenu biciklističku infrastrukturu. Njemačku prate Belgija, Danska, Nizozemska, Švedska i Kina.

#### **4.1. Klasifikacija bicikla**

Bicikl (starija hrvatska riječ: kotur , usporedi ime Koturaške ceste ) kao cestovno vozilo s dva kotača koji se pokreću snagom vozača, tehnički će se postići razmjerno nedavne prošlosti. Njegova jednostavna konstrukcija i široka primjenjivost osigurali su mu upotrebu u svakodnevnom životu. Radi se o najčešće korištenom prometu; danas se procjenjuje da ima preko 1.000.000.000 bicikala u svijetu.

Ne postoji jedinstvena klasifikacija bicikla, nego postoje samo različite podjele. Tako se ovisno o namjeni bicikle može podijeliti na bicikle za odrasle i bicikle za djecu, ali također ih možemo podijeliti i na bicikle za sport, za rekreaciju i radna putovanja. Ti isti bicikli ne moraju

biti namijenjeni samo prijevozi ljudi nego i prijevozu tereta. Zato govorimo o nemogućnosti klasifikacije bicikla.

Međutim, zbog praktičnosti u nastavku slijedi podjela bicikla: [24]

- cestovni bicikli,
- bicikli za duga putovanja,
- brdski bicikli,
- sportski bicikli,
- bicikli za prijevoz tereta,
- hibridni bicikli,

Kao što ime sugerira, cestovni bicikli dizajnirani su za vožnju po cesti . Pitate se, ne mogu li svi bicikli voziti po cesti? Apsolutno mogu. Ali cestovni bicikli optimizirani su kako bi cestovni biciklizam bio što učinkovitiji i zbog toga bi se užasno ponašali npr. na planinskoj zemljanoj stazi. Umjesto toga, cestovni bicikli dizajnirani su da pomognu biciklistima da izvuku najviše iz ceste, uključujući određenu geometriju (tj. oblik okvira) bicikla, širinu guma i težinu komponenti.

Karakteristike koje definiraju cestovne bicikle : lagani okvir, tanke gume, spuštene upravljač (to su upravljači koji se sami savijaju prema dolje) i visok prijenosni omjer (tj. zupčanici su postavljeni tako da favoriziraju one koji vam pomažu da idete stvarno brzo, ako su vaše noge i pluća su dorasla tome). U daljnjem tekstu možemo vidjeti slike pojedinih bicikla podijeljen po kategorijama i objašnjene za svaki bicikl zasebno.



*Slika 8. Cestovni bicikl*

*Izvor: <https://www.intersport.hr/sportovi/biciklizam/bicikli/cestovni-bicikli>*



Bicikl za duga putovanja uglavnom je namijenjen cikloturizmu i obilascima. Bicikli za ciklokros postaju sve popularniji među biciklistima, budući da kombiniraju robusnost brdskog bicikla s brzinom i učinkovitošću cestovnog bicikla. Ovi su stilom i oblikom prilično slični klasičnim touring biciklima. Iako ciklokros/turistički bicikli mogu koristiti šire terenske gume, oni nemaju ovjes, pa vozači mogu biti ozbiljan izazov na grubljim terenskim dionicama. Turistički bicikli, više nego ciklokros bicikli, imat će izvrsne nosače za nosače i dodatne boce s vodom. Oba ova bicikla su dobar izbor za mjesta s boljim cestama ili na bilo kojoj turi gdje vam je brzina važnija od udobnosti. [24]



*Slika 9. Bicikl za duga putovanja*

*Izvor: <https://tdaglobalcycling.com/2014/05/choosing-a-bicycle-for-long-distance-touring/>*

Brdski bicikli dizajnirani su za vožnju po planinama ili terenskim stazama, što znači da su zdepastiji, imaju kvrgave gume na sebi i geometriju okvira koja ih čini prikladnijima za ozbiljno neravne terene

Karakteristike: široke, kvrgave gume za vuču i širok raspon stupnjeva prijenosa koji će vam pomoći da se popnete i pređete planine ili preko polja. Neki bicikli imaju prednji ovjes, ali su straga kruti, a neki imaju prednji i stražnji ovjes za ublažavanje skokova i padova (puni ovjes). Drugi nemaju ni jedno ni drugo. [24] [25]



*Slika 10. Brdski bicikl*

*Izvor: <https://www.rog-joma.hr/blog/kako-odabrati-mtb-bike-brdski-bicikl/>*

Sportski bicikli cestovni su bicikli s posebnim dizajnom koji maksimalno povećava njihova aerodinamička svojstva. Upravljač je također posebnog aerodinamičnog dizajna koji omogućuje da čučnete prema naprijed tijekom vožnje, kako biste minimalizirali otpor vjetra uz vaše tijelo.



*Slika 11. Sportski bicikl*

*Izvor: <https://www.centurycycles.com/>*

Budućnost mobilnosti više ne pripada automobilima. Bicikli za prijevoz tereta sve su omiljeniji i upravo se u privatnom i poslovnom okruženju shvaćaju kao ozbiljna alternativa za transport predmeta od točke A do točke B. Korisnik se za to više ne mora pouzdati u snagu svojih mišića. Modeli s električnim pogonom potenciraju vlastitu snagu i uvelike olakšavaju premještanje tereta. Unatoč velikoj nosivosti biciklima za prijevoz tereta upravlja se zapanjujuće lako. Upravo poduzeća s velikim tvorničkim krugom ili različitim mjestima rada profitirat će nabavom bicikla za prijevoz tereta. [24] [25]



*Slika 12. Bicikl za prijevoz tereta*

*Izvor: <https://www.kaiserkraft.hr/>*

Hibridni bicikli izvorno su zamišljeni da pruže prednosti cestovnih i brdskih bicikala. Njihova velika, podstavljena sjedala i uspravan upravljač pružaju udoban položaj za vožnju i najbolji su za ležernu vožnju po susjedstvu ili biciklističkim stazama, putovanje na kratke udaljenosti i poslove po gradu. Mogu se voziti po asfaltiranim cestama, ali nisu tako lagani ili učinkoviti kao cestovni bicikli. Idealne su za asfaltirane ili neasfaltirane biciklističke staze, ali nisu prikladne za grube off-road staze za brdski biciklizam. Gume su obično srednje širine s poluglatkim gaznim slojem, kako bi se osigurala prilično glatka vožnja na kolniku, ali dovoljno prljanjanja i amortizacije na neasfaltiranim stazama. Većina hibridnih bicikala ima prednji ovjes za izgladivanje malih neravnina, ali neki su potpuno kruti. Nekad su se nazivali i hibridni biciklicross bicikli , ali taj se izraz više ne koristi kako bi se izbjegla zabuna s ciklokros biciklima. [24] [25]



*Slika 13. Hibridni bicikl*

*Izvor: <https://www.kaiserkraft.hr/>*

## 4.2. Prednosti i nedostaci korištenja bicikla

Bicikl osim što koristi zdravlju, budući da je preporučljiv za kardiovaskularni sustav i za tjelesnu aktivnost, on je i prijevozno sredstvo, naravno nema raspon brzine koji može imati motocikl ili automobil, ali ako ima druge prednosti koje su njegovu upotrebu učinile važnom i koja još uvijek vrijedi za mnoge generacije. Bicikl je učinkovit kao prijevozno sredstvo za ne tako velike udaljenosti, vrlo je korisno koristiti ga unutar grada ili mjesta.

Korištenje bicikla rašireno je na gotovo cijelom europskom kontinentu. U zemljama poput Nizozemske, Švicarske, Njemačke, nekim područjima Poljske i u nordijskim zemljama; Postao je jedno od glavnih prijevoznih sredstava.

Vožnja biciklom i biciklizam ima puno svojih prednosti. U daljnjem tekstu spomenuti ćemo neke od prednosti i nedostataka vožnje biciklom.

Prednosti vožnje biciklom: [1] [15]

- pomaže zdravlju, posebno kardiovaskularnom sustavu,
- povećava protok krvi,
- smanjuje razinu kolesterola u krvi,
- smanjuje postotak masti u tijelu, učinkovito je oružje u borbi protiv prekomjerne težine,
- poboljšati fizičku sposobnost,
- može se prakticirati obiteljski, među djecom, odraslima,
- povećajte motoričku koordinaciju,
- poboljšava stopu oporavka nakon vježbanja,
- povećava koštanu masu: čini kosti čvršćima,
- pomaže u poboljšanju raspoloženja, odvraća pažnju od briga,
- povećava elastičnost, kao i opseg pokreta u zglobovima,
- može se vježbati samostalno ili u grupi,
- možete vježbati u kontaktu s prirodom,
- redovitim putovanjem biciklom štedite novac na prijevozu i to će se odraziti na zdravlje,
- ne troši se na benzin,
- nema plaćanja parkinga,
- nema biciklističkog prometa,
- bicikl nije težak,
- odgovara na većinu mjesta,

- ne zagađuje,
- jednostavno za održavanje,
- zabavno,
- nema zastoja u prometu,

Bicikli imaju mnoge prednosti osim prijevoza. Vrlo su jednostavni za korištenje, dolaze u različitim veličinama i po vrlo pristupačnim cijenama. U usporedbi s automobilima, oni su ekonomičniji i ekološki prihvatljiviji. Bicikli su također prenosivi, što znači da ih možete nositi sa sobom dok putujete ili idete na odmor. Biciklizam je ugodan i zdrav sport koji je postao međunarodno priznat kroz biciklistička natjecanja.

Osim navedenih prednosti, postoje i određeni nedostaci koje vožnja biciklom donosi.

Nedostaci korištenja bicikla su sljedeći: [1] [15]

- ne možete voziti na duge staze,
- bicikl je lako ukrasti,
- sklon nesrećama,
- vremenske nepogode,
- dugo putovanje na posao traje puno duže.

Vožnja bicikla čini nas sretnijima, osim kada vozimo bicikl na 40°C usred kolovoza ili ako padne kiša usred vožnje na posao ili u školu. Atmosferski čimbenik može igrati protiv nas, ali upravo u tu svrhu postoje kabanice za vožnju biciklom po takvim vremenskim uvjetima. Bicikl je idealno prijevozno sredstvo za kretanje po bilo kojoj urbanoj sredini ili na kratkim udaljenostima.

### **4.3. Biciklisti u prometu**

Dijeljenje ceste s automobilima, terenskim vozilima i kamionima činjenica je biciklističkog života. Zakonski gledano, bicikli imaju ista prava i odgovornosti kao i automobili, ali prečesto se na bicikliste gleda kao na građane drugog reda na cesti.

Od biciklista se očekuje da slijede sve iste prometne zakone kao i vozači, ali se moraju družiti s većim, bržim vozilima (i ponekad nestrpljivim ljudima koji njima upravljaju). Biciklisti trebaju držati sigurnu udaljenost između sebe i drugih vozača ili vozila. Što se kvalificira kao sigurno? Dovoljno prostora da možete reagirati na nešto neočekivano.

U tablici broj 4 možemo vidjeti kako se kretao broj prometnih nesreća u Republici Hrvatskoj sa biciklistima te koliko je bilo ozlijeđenih i poginulih kroz promatrane godine.

*Tablica 4. Nastradali biciklisti u RH*

<b>Godina</b>	<b>2015.</b>	<b>2016.</b>	<b>2017.</b>	<b>2018.</b>	<b>2019.</b>	<b>2020.</b>	<b>2021.</b>
<b>Prometne nesreće</b>	1.478	1.394	1.324	1.274	1.156	1.155	1.282
<b>Nastradali</b>	1.282	1.192	1.121	1.083	953	973	1.038
<b>Ozlijeđeni</b>	1.245	1.164	1.098	1.060	938	961	1.011
<b>Poginuli</b>	34	27	23	22	16	9	28

*Izvor: obrada autora prema podacima sa <https://mup.gov.hr/>*

Iz tablice možemo vidjeti kako je broj prometnih nesreća u kojima su sudjelovali biciklisti bio 2015.godine i iznosio je 1.478 prometnih nesreća. Te iste godine broj nastradalih biciklista bio je također najveći u odnosu na promatrane godine. Najveći broj poginulih biciklista iznosio je 34 poginula i također je bio u 2015. godini. Broj poginulih se smanjivao kroz promatrane godine sve do 2021. kada se broja poginulih povećala sa 9 osoba na 28.

Kako bi se sigurnost biciklista povećala i kako bi se broj ozlijeđenih i stradalih smanjio, u daljnjem tekstu spomenute su neke od preporuka za sigurnost biciklista u prometu.

Upute za sigurnost prilikom vožnje bicikla: [26]

- nosite kacigu na svakoj vožnji,
- nosite svijetlu, dobro vidljivu odjeću, po mogućnosti s reflektirajućom trakom ili zakrpama,
- poštujujte pravila ceste. Zaustavite se na znakovima i svjetlima za zaustavljanje,
- vozite se s protokom prometa, a ne protiv njega,
- vozite pod kontrolom u svakom trenutku i nastaviti sigurnom brzinom koja omogućuje brzu reakciju na neočekivane okolnosti,
- prepustite se pješacima i drugim vozilima,

- nikada voziti u uvjetima slabog osvijetljenja ili mraka bez prednjih i stražnjih svjetala za bicikl i reflektora.

Biciklizam je prekrasna, zdrava zabava i odličan način prijevoza za školu, fakultet ili posao. Ali kao biciklist, vrlo ste ranjivi sudionik u prometu. Stoga je od ključne važnosti da prakticirate dobru sigurnost na cestama i preuzmete osobnu odgovornost za svoju sigurnost, pješake i druge sudionike u prometu na našim cestama.

Kada vozite bicikl, uvijek treba paziti da drugim sudionicima u prometu pružite najbolju priliku da vas vide. Nosite vidljivu odjeću i održavajte svjetla na biciklu u dobrom stanju. Također biste trebali signalizirati dovoljno vremena kako biste omogućili drugima da reagiraju na vaše pokrete. Nikada ne vozite niti pokušavajte voziti bicikl dok ste pod utjecajem alkohola ili droga.

## 5. Biciklizam u Nizozemskoj

Kad pomislite na gradove koji su najprijateljskiji prema biciklistima, vjerojatno vam prvi padnu na pamet Amsterdam i Kopenhagen. No, još jedan kandidat dogurao je do vrha: Utrecht, četvrti po veličini i najbrže rastući grad u Nizozemskoj, gdje prosječno dnevni broj vožnji biciklom iznosi 125.000.

Sa populacijom od 17 milijuna, Nizozemska, koja čini 0,2% svjetske populacije, ima 23 milijuna bicikala. Bicikl, koji se uglavnom koristi za putovanje i prijevoz djece u školu na selu, preferira se i za zabavu bez obzira na vremenske uvjete. U tom kontekstu, bicikl se koristi za posao u 22%, odlazak u školu u 18% i kupovina u 14% slučajeva. Osim toga, 31% koristi bicikle za zabavu, a 16% u druge svrhe. U Nizozemskoj, gdje je vožnja biciklom način života, svake se godine proda oko milijun novih bicikala. Polovica njih su bicikli s električnim pogonom koji daju dodatnu snagu pri pedaliranju zahvaljujući bateriji na sebi. [27]

U zemlji zajedničkih bicikala ima oko 22.000 na više od 300 različitih točaka. Nakon što se ti bicikli iznajme uz određenu naknadu i koriste, vraćaju se na mjesto preuzimanja. U zemlji, u kojoj postoji 37 000 kilometara (22 991 milje) biciklističkih staza gotovo jednake opsegu svijeta, prosječno se 888 kilometara prijeđe po osobi svake godine, a oko 15 milijardi kilometara godišnje diljem zemlje prijeđe se biciklom. Dok je okolica kolodvora rezervirana za bicikle, grad Utrecht, koji se smatra kolodvorskim središtem, ima najveći svjetski biciklistički park kapaciteta 12.500 bicikala. [28]

### 5.1. Nizozemska infrastruktura

U 1950-im i '60-im godinama nizozemski gradovi bili su gotovo jednako prilagođeni automobilima kao i bilo koja druga bogata europska zemlja. Ali 1970-ih, sve veći broj stradalih djece u prometu izazvao je val aktivizma i prosvjeda koji su skrenuli pozornost na ludost ulica dizajniranih za automobile. Danas 98 posto kućanstava u Utrechtu posjeduje barem jedan bicikl. Na nacionalnoj razini, bicikala sada ima više od ljudi. "Svi političari sad biciklizam shvaćaju ozbiljno", rekao je Mark Wagenbuur, nizozemski biciklistički aktivist i bloger, za New York Times 2017. godine.

Mnoge ceste imaju jednu ili dvije odvojene biciklističke staze uz sebe ili biciklističke staze označene na cesti. Na cestama uz koje postoje biciklističke staze ili biciklističke staze korištenje ovih sadržaja je obavezno, a vožnja bicikla glavnim kolnikom nije dopuštena. Nekih 35 000 km biciklističkih staza fizički je odvojeno od motornog prometa, što je jednako četvrtini ukupne



cestovne mreže zemlje od 140 000 km. Na drugim cestama i ulicama biciklisti i motorna vozila dijele isti cestovni prostor, ali to su obično ceste s malim ograničenjem brzine. Kvaliteta površine ovih biciklističkih staza je dobra, a ruta je izravna s blagim zavojima što omogućuje vožnju biciklom pri dobrim brzinama za znatne udaljenosti. Biciklističke staze dolaze s vlastitim skupovima pravila i sustava - uključujući prometne signale/svjetla, tunele i trake.

Tuneli i mostovi mogu, ali i ne moraju biti pristupačni za vožnju biciklom; ako su bicikli s pedalama zabranjeni, obično postoji zaseban objekt. Na primjer, tunel Zapadni Scheldt nije pristupačan za pješake, bicikliste ili vozače mopeda. Moraju koristiti trajekt na drugom mjestu ili autobusom kroz tunel. Za razliku od velike većine autobusnih linija u Nizozemskoj, tri linije koje prolaze kroz ovaj tunel prevoze bicikle i mopede. Ova usluga se naplaćuje i preporučuje se rezervacija.

Pješaci koriste kolnik gdje je dostupan, inače koriste isti položaj na cesti kao i biciklisti: na biciklističkoj stazi ili traci ako je dostupna, inače na cesti (ali u potonjem slučaju pješaci po mogućnosti hodaju lijevom stranom, dok biciklisti idu na desno). Ceste i tuneli dostupni biciklistima dostupni su i pješacima. Većina pješačkih staza dostupna je biciklistima koji silaze s bicikla i hodaju. Kada je dostupno dovoljno prostora, veće ceste opremljene su paralelnom biciklističkom stazom, koja je fizički odvojena od kolnika - na primjer rubom, živicom ili parkirnom trakom. U većini slučajeva te su biciklističke staze i fizički odvojene od susjedne pješačke staze. Tamo gdje postoje zaštićene biciklističke staze, njihovo korištenje je u većini slučajeva obavezno za bicikliste.

Vozačima je zabranjen pristup biciklističkim stazama, a kako bi se to osiguralo, ulazak automobila često je fizički onemogućen korištenjem prepreka. U svakom slučaju, jednosmjerna biciklistička staza obično je preuska za kretanje automobila.

Dvosmjerne biciklističke staze s jedne strane ceste uobičajene su u gradovima kao i na selu: isprekidanom linijom podijeljene su na dvije trake, slično cestama. Povremeno postoje dvosmjerne biciklističke staze s obje strane ceste; ovo smanjuje broj puta kada biciklisti moraju prijeći cestu.

Boja pločnika na biciklističkoj stazi ili stazi može varirati, iako je crvena standardna boja za označavanje biciklističkih staza i cestovnih biciklističkih staza u Nizozemskoj: ili crveni asfalt ili cigla koriste se za vizualno razlikovanje biciklističkih staza od automobilskih staza i pješačke staze. Također se često koristi standardni crni asfalt, a neke starije biciklističke staze napravljene su od četvrtastih ploča koje se obično koriste za pločnike.

Koliko košta? Prema Timesu, grad troši prosječno 55 milijuna dolara godišnje za izgradnju i poboljšanje biciklističkih objekata. Toliki bicikli zahtijevaju ogroman broj parkinga, no Nizozemci su i to uspješno riješili, u gradu Utrechtu dovršeno je najveće parkiralište za bicikle na svijetu s 12.500 parkirnih mjesta. [27] [28]

Kako bi riješila sve veću opasnost od klimatskih promjena, nizozemska vlada predstavila je svoj Klimatski sporazum, koji uključuje biciklizam kao sastavni element. Glavne odluke koje uključuju biciklizam su: [28]

- 75 milijuna eura za parkinge za bicikle,
- biciklizam postaje strukturni element vladine politike,
- poticanje odlaska na posao biciklom,
- kombiniranje biciklističkih i većih infrastrukturnih projekata,
- gradska logistika s teretnim biciklima.



Slika 14. Biciklističke rute u Nizozemskoj

Izvor: Dejanović A., Diplomski rad; Nemotorizirani promet, Rijeka 2021.

### 5.1.1. Najpoznatiji parking za bicikle u Nizozemskoj

Kada putovanje biciklom završi, najpoželjnija situacija je ostaviti svoj bicikl na sigurnom mjestu. Nosači za bicikle mogu se naći posvuda po nizozemskim gradovima, ali sa sve većim brojem biciklista, čini se da ih nikad nije dovoljno. Posljednjih godina, općine u Nizozemskoj sudjeluju u svojevrsnoj "utrci u naoružanju": stvaraju najveće, najpametnije i najinovativnije objekte za bicikle, a tvrtke također mogu biti konkurentni igrači u ponudi parkinga svojim zaposlenicima i kupcima. Prilikom planiranja i projektiranja parkirališta za bicikle bitna je njegova sigurnost, pristupačnost i blizina odredišta. U Nizozemskoj većina željezničkih kolodvora, koji su konačno odredište sve većeg broja biciklističkih putovanja, nudi besplatna zatvorena parkirališta. Također čuvani objekti besplatni su prva 24 sata. Upravljanje tim objektima ključni je element uspjeha.[29]

Utrecht ima i najveći biciklistički parking na svijetu. Posljednji dio parkirališta za bicikle Stationsplein Utrecht otvoren je 19. kolovoza 2019. [28] Na slici broj 17 možemo vidjeti interijer najvećeg biciklističkog parkinga na svijetu.



*Slika 15. Najveći biciklistički parking na svijetu*

*Izvor: <https://pametni-gradovi.eu/>*

Parkiralište trenutno ima 12.500 parkirnih mjesta. Ovo je najveće parkiralište za bicikle na svijetu i jedino parkiralište za bicikle s posadom i nadzorom na kojem je dopuštena vožnja biciklom u zatvorenom prostoru. Koristeći sirove i trajne materijale, beton, čelik i drvo, arhitekti su uspjeli uliti dušu u naizgled neprijatno mjesto. Ulaz čine stepenice široke 30 metara koje služe kao krovni prozori. Na tri kata biciklisti šetaju hodnicima vođeni oznakama u boji na tlu. Prva 24



sata potpuno su besplatna, a zatim parkiranje bicikla košta samo 1,25 eura dnevno. Optički senzori prenose informacije o zauzetosti prostora. To gradu omogućuje provjeru razine popunjenosti parkirališta u stvarnom vremenu i utvrđivanje prognoza. [30]



*Slika 16. Parkiralište za bicikle*

*Izvor: <https://www.utrecht.nl/city-of-utrecht/mobility/cycling/bicycle-parking/bicycle-parking-stationsplein/>*

U garaži je obavezan jednosmjerni promet za bicikle. Sastoji se od dva ulaza i tri razine: najniža i najviša razina su bicikli koji su parkirani na dan. S parkirališta ljudi imaju lak pristup do perona željezničkog kolodvora i autobusa. Biciklisti lako pronalaze slobodna parkirna mjesta putem digitalnog sustava. Garaža ima centar za bicikle sa dijelovima i priborom, kao i mogućnost obavljanja servisa. [31]



*Slika 17. Jednosmjernan promet u garaži*

*Izvor: [https://www.utrecht.nl/city-of-utrecht/mobility/cycling/bicycle-parking/](https://www.utrecht.nl/city-of-utrecht/mobility/cycling/bicycle-parking/bicycle-parking/)*

Osim brojnih društvenih prednosti biciklizma, također ima važnu ulogu a to je da potiče nizozemsko gospodarstvo. Nedavno istraživanje pokazalo je da proizvodnja, prodaja, održavanje i iznajmljivanje bicikala zajedno čine 13.000 radnih mjesta s punim radnim vremenom u Nizozemskoj, podijeljenih u više od 3.350 tvrtki. U 2020. nizozemske tvrtke prodale su 1,2 milijuna bicikala, od kojih je više od milijun prodano u inozemstvu. Ukupna vrijednost izvoza sektora bicikala je nešto ispod 2 milijarde eura. A sektor zarađuje sve više i više svojih prihoda u inozemstvu: između 2015. i 2020. vrijednost izvoza porasla je za 70%. [30] [31]

### 5.1.2. Javni bicikli u Nizozemskoj

Bicikli za sve uzraste dostupni su za iznajmljivanje u cijeloj zemlji, a većina velikih gradova ima biciklističke trgovine sa svom potrebnom opremom i uslugama popravka.<sup>[55]</sup> Svi gradovi posjeduju više stajališta za bicikle, uglavnom u supermarketima i drugim uobičajenim trgovinama. Bicikli također trebaju imati bravu kako bi spriječili krađu bicikla.

*OV-fiets* (doslovno: "Bicikl za javni prijevoz") naziv je vrlo velikog, nacionalnog sustava za iznajmljivanje / dijeljenje bicikala koji vodi *Nederlandse Spoorwegen* (Nizozemske željeznice). Daleko najveći nizozemski operater željezničke usluge. Gotovo 15 000 *OV-fietsena* nudi se za iznajmljivanje na više od 300 lokacija diljem Nizozemske; na mnogim željezničkim kolodvorima, autobusnim i tramvajskim stajalištima, u nekoliko gradskih središta te na parkiralištima. Kada vlakom stignete na gradsku stanicu, možete brzo unajmiti *OV-fiets* i voziti se biciklom do odredišta. [32]

Kako bi koristili *OV-fiets*, potrebna je kartica kako bi uopće mogli iznajmiti i koristiti sustav javnog korištenja bicikla. Preuzimanje kartice je besplatno putem interneta. Nakon toga može se unajmiti bicikl na jednom od mjesta koji su predviđeni za najam. Dolaskom na lokaciju najma bicikla, odabire se bicikl i skenira se kartica korisnika. Kada putovanje završi, bicikl treba vratiti na lokaciju na kojoj je i iznajmljen. Vraćanje bicikla na lokaciju na kojoj nije iznajmljen je moguće, ali uz plaćanje određene naknade.



*Slika 18. Javni bicikli u Nizozemskoj*

*Izvor: <http://velo-citta.eu/news/bike-sharing-in-the-netherlands/>*

Stopa uspješnosti OV-Fietsa ukazuje na to da postoji potreba za biciklom na mjestima gdje vlastiti bicikl nije dostupan. Ove situacije nisu ograničene na prijevoz od željezničke stanice do grada, na što je OV-Fiets fokusiran. Stoga je vjerojatno da se potražnja za zajedničkim biciklom povećava kada mogućnosti korištenja OV-Fietsa postanu fleksibilnije. Među ostalim razlozima ovo ukazuje na to da potencijal dijeljenja bicikala u Nizozemskoj seže dalje od OV-Fietsa, koji je namijenjen za korištenje kao prijevoz od željezničke stanice. Ipak, veliki broj bicikala u privatnom vlasništvu u Nizozemskoj uvijek će igrati ulogu u nizozemskom svijetu dijeljenja bicikala. [32]

Mogući učinci urbanog dijeljenja bicikala mogu se pojaviti u području korištenja automobila, javnog prijevoza, pritiska parkiranja bicikala i korištenja javnog prostora. Učinci koji se pojavljuju i opseg u kojem se pojavljuju ovise o načinu na koji je sustav dijeljenja bicikala dizajniran i korišten. U području smanjenja pritiska parkiranja bicikala pomoću zajedničkih bicikala obećavaju drugi bicikli. Opseg ovog učinka teško je odrediti, dijelom zato što zajednički bicikli sami uzrokuju pritisak na parkiranje. Dijeljenje bicikala moglo bi imati veliki učinak na pritisak parkiranja bicikala u Nizozemskoj ako se stanovnici mogu uvjeriti da koriste zajednički bicikl u svom gradu. Međutim, u obećavajućim budućim scenarijima za dijeljenje bicikala u Nizozemskoj postaje jasno da je malo vjerojatno da će Nizozemci kratkoročno koristiti zajedničke bicikle u svom rodnom gradu u velikoj mjeri. U kontekstu učinaka dijeljenja bicikala na javni prijevoz u Nizozemskoj, uloga zajedničkog bicikla bit će ograničena kao dodatak postojećem sustavu gradskog javnog prijevoza. Za veliku grupu zajednički bi bicikl mogao poslužiti kao alternativa, ali za veliku grupu to ne vrijedi. [33]

Za uspostavu uspješnog sustava dijeljenja bicikala preporučuje se dizajnirati sustav dijeljenja bicikala prema ciljevima i glavnoj ciljnoj skupini sustava. Osim toga, preporučuje se uzeti u obzir učinke na prostornu kvalitetu sustava dijeljenja bicikala na javni prostor u gradu tijekom faze projektiranja sustava. Nadalje, preporučuje se vlastima da dobro razmotre ulogu koju žele imati u sustavu dijeljenja gradskih bicikala. Kako bi se zajamčila prostorna kvaliteta grada i očuvao imidž grada, važno je da lokalne vlasti potraže način da prostorno reguliraju sustav dijeljenja bicikala u svom gradu.

## 6. Biciklistička infrastruktura Hrvatskoj

Postojeća prometna mreža u Republici Hrvatskoj planirana je i građena tako da daje prioritet motornim vozilima (prvenstveno osobnim automobilima). Stvarni podaci o biciklističkom prometu u Hrvatskoj su malobrojni i teško dostupni. Međutim, udio biciklista u gradskom i prigradskom prijevozu nije zanemariv, a posljednjih se godina povećava. Razvojem tehnologije i napretkom društva danas uviđamo kako je neophodno prilagoditi infrastrukturu potrebama građana. Svakodnevnim rastom broja biciklista na ulicama stvara se potreba za kreiranjem povezane biciklističke infrastrukture. Bicikl se osim u rekreativne svrhe koristi i kao glavno prijevozno sredstvo na posao i s posla. Prilikom obnavljanja kolnika na gradskim prometnicama u sklopu kojih nije bila planirana implementacija biciklističkih staza ili trakova vrlo je važno provesti istraživanje kojim bi prikazali stvarne potrebe građana. Pravilnim pristupom i adekvatnim razlikovanjem biciklističkih prometnica u fazi planiranja sigurnost svih sudionika u prometu, povezanost i kvaliteta prometnog uređenja bit će na višoj razini. Korištenjem bicikala smanjuju se prometne gužve, ne stvara se buka i ne zagađuje se zrak. Povećanjem biciklističkog prometa, život u gradovima postaje sigurniji i ugodniji. [34]



Slika 19. Glavne biciklističke rute u RH

Izvor: <https://mmpi.gov.hr/infrastruktura/biciklisticka-infrastruktura/biciklisticke-rute-u-hrvatskoj/22604>



## 6.1. Javni bicikli u Hrvatskoj

Na području Republike Hrvatske od 2012. godine postoji ponuda javnih bicikala za najam. Prvi takav sustav u Hrvatskoj predstavljao je pilot projekt pod nazivom Studocikl koji je nudio uslugu sustava javnih bicikala isključivo za studente i osoblje fakulteta u Zagrebu. Projekt je pokrenut kao rezultat zajedničke inicijative Fakulteta prometnih znanosti grada Zagreba i udruge ODRAZ – održivi razvoj zajednice. Sustav nije značajno koristio tehnologiju pa su korisnici, da bi iznajmili bicikl, trebali se potpisati na listu i preuzeti bicikl iz za to predviđenog prostora. Korisnicima usluga nije naplaćivana jer su financijska sredstva osigurana iz projekta Civitas Elan kroz fondove Europske unije. Sam projekt nažalost nije se uspio raširiti i na preostale fakultete u gradu Zagrebu. Nakon Studocikla u Republici Hrvatskoj pojavljuje se sustav pod nazivom Nextbike.

Nextbike je najveći sustav javnih bicikala u Hrvatskoj, prisutan u 10 gradova: Zagreb, Šibenik, Zadar, Karlovac, Makarska, Brinje, Ivanić-Grad, Slavonski brod, Gospić i Lastovo. Kao jedan od temeljnih faktora ekološki i ekonomski održive mobilnosti u jugoistočnoj Europi, poslovanje nextbike sustava pruža gradovima nadopunu javnog gradskog prijevoza, bogatiju turističku ponudu, smanjenje broja automobila na cesti, rješenje gužvi i problema parkinga – a sve to uz pozitivan utjecaj na okoliš. Važno je istaknuti i poboljšan imidž gradova u kojima je prisutan nextbike, pogotovo sad kad Hrvatska djeluje u okviru Europske unije koja uglavnom odavno raspolaže javnim prijevozom na biciklima. [32] [34]

Sustav se temelji na korištenju moderne tehnologije tako da je registracija moguća putem bankovne kartice, SMS-a, uplate na bankovni račun ili osobnim posjetom u ured tvrtke. Jednom registrirani korisnik može koristiti Nextbike sustav bilo gdje u svijetu bez potrebe za dodatnom registracijom. Najam bicikla moguć je putem mobilne aplikacije, pozivom na broj telefona ili putem automata koji se nalazi na stanicama za parkiranje bicikala. Vraćanje bicikla odvija se spajanjem bicikla na bravicu koja se nalazi na jednom od parkirnih mjesta na stanicama. Ako se dogodi da nema mjesta na stanicama za parkiranje bicikala, moguće je bicikl mehanički zaključati lokotom za neki drugi bicikl koji je već parkiran na stanicama za parkiranje. Mobilna aplikacija omogućava korisnicima osim usluge najma i pregled stanja na stanicama za parkiranje čim korisnik lakše može planirati gdje iznajmiti bicikl i gdje ga vratiti. Bicikle je moguće unajmiti s više različitih opcija s obzirom na duljinu trajanja. Ako se korisnik ne želi registrirati cijena je 5 kn za svakih 30 min vožnje. Registrirani korisnici mogu unajmiti bicikl na 7 dana (100 kn) ili godinu dana (200 kn) s neograničenim brojem besplatnih vožnji do 30 min, uz naplatu svakih dodatnih 30 min za 5 kn. Nextbike u ponudi na nekim lokacijama ima i električne bicikle. Za njih su cijene jednake na tjednoj i godišnjoj razini. Jedino se razlikuju u neregistriranoj opciji gdje

koštaju 10 kn za svakih 30 min korištenja (Nextbike Hrvatska, cjenik, 2020). Sustav funkcionira tako da njime upravlja profitna organizacija (poduzeće) pod nazivom „Sustav javnih bicikala d.o.o.“ koje korištenje lokacija plaća lokalnim upravama.

Korisnici Nextbikea uživaju mogućnost daleko najpovoljnijeg javnog prijevoza, znatan doprinos očuvanju zdravlja i linije, manje gužve i znojenja, čekanje autobusa i tramvaja, ali i priliku da sudjeluju u smanjenju onečišćenja zraka i gradski prijevoz pretvore u društveno korisnu aktivnost. Nextbike pruža i servisnu te savjetodavnu službu za korisnike. Za sve bicikle jamčimo ispravnost i tehničku opremljenost, a servisna služba dostupna korisnicima u najkraćem roku otklanja mjestimične kvarove uslijed korištenja.

Učiniti biciklizam sastavnim dijelom urbane mobilnosti razvijanjem dugotrajnih sustava javnih bicikala i uspostavljanjem najma bicikala kao oblika lokalnog javnog prijevoza te čineći to, doprinijeti boljim uvjetima javnog zdravlja, smanjenju emisija ispušnih plinova iz motornih vozila i promicanju ideje o dijeljenju s drugima. Nextbike građanima, studentima i turistima omogućava najpovoljniji, najbrži, najzdraviji i najzabavniji prijevoz, a jednom registrirani korisnik za samo 79 kuna godišnje članarine nextbike bicikle može koristiti u više od 120 gradova u svijetu. [35]

Slika broj 22 pokazuje nam stanicu za najam javnih bicikala u gradu Zagrebu.



Slika 20. Stanica za najam javnih bicikla u Zagrebu

Izvor: <https://www.jutarnji.hr/>

Privremene stanice javnih gradskih bicikala nalaze se na Langovu trgu, kraj Hrvatske narodne banke na Trgu hrvatskih velikana, pored Akademije dramskih umjetnosti, kraj TŽV-a Gredelj na Strojarskoj cesti, na Autobusnom kolodvoru i tržnici Trešnjevka. Na zapadnoj strani

grada bicikl se sada može preuzeti ili ostaviti i u Prečkom te na Ljubljanci, a na istočnoj u Dubravi. U Novom Zagrebu nova je lokacija javnih gradskih bicikala kraj Zagrebačkog Velesajma. [33] [35]

Osim Nextbike platforme na tržištu je trenutno u ponudi još jedan sustav pod nazivom go2bike. Ovaj sustav je isto kao i Nextbike automatski sustav iznajmljivanja bicikala jednostavne implementacije i načina korištenja. Nastao je 2014. godine u gradu Puli kao rezultat zajedničkog projekta Uljanik Tesu Elektronika d.o.o. i Penta d.o.o.. Korisnik pristupa punktu s biciklima i nakon prijave u sustav preuzima željeni bicikl te kreće na vožnju. Po isteku vremena najma, bicikl vraća punkt operatera ili prijateljskog operatera, a sustav sam očitava parametre o korištenju. (Go2bike, 2020)

Sustavom upravlja poduzeće Go2bike d.o.o. ali vlasnik bicikala je grad u kojem se usluga nudi. Operater Go2bike d.o.o. dobiva naknadu za upravljanje sustavom ali prihodi od najma bicikala idu u proračun gradova (Ricikleta, 2020). Svaka od lokacija u sustavu ima pravo iznajmljivati bicikle po vlastitim cijenama, tako da se one nerijetko bitno razlikuju od lokacije do lokacije. Same cijene nisu definirane prema istim uvjetima tako da na nekim lokacijama ima mogućnost najma 19 isključivo po satu dok na drugim lokacijama je najam moguć po satu, poludnevno, danu, tjednu, mjesecu i godini (sezoni). Isto tako se razlikuje i dostupnost najma bicikla tijekom godine jer neke lokacije iznajmljuju bicikle samo u određenim mjesecima u godini (najčešće topliji dio godine). Na slici 21. možemo vidjeti Go2bike bicikle u gradu Koprivnici. [36]



*Slika 21. Go2bike bicikli na stanici u gradu Koprivnici*

*Izvor: <https://komunalac-kc.hr/2020/05/20/bicko-dostupan-i-preko-web-aplikacije-go2bike/>*

Ovaj sustav je drugačiji u usporedbi s Nexbike sustavom u nekoliko elemenata. Prije svega go2bike sustav doima se više personaliziran potrebama svake lokacije koja nudi uslugu najma. Go2bike logo se ne ističe posebno na biciklima i stanica, a neki od sustava čak imaju i vlastiti naziv. Tako se na primjer u gradu Koprivnici radi o biciklu koji je prilagođen više za vožnju po gradskim ulicama dok se u brdskim dijelovima radi o biciklima koji su prilagođeni vožnji po šumskim stazama i izvan njih.

## **6.2. Biciklizam u gradu Zagrebu**

Grad Zagreb pogodan je za razvoj biciklizma zbog nizinskog reljefa i umjerene klime. Većina uže urbanizirane zone je na nadmorskoj visini između 110 i 125 metara (osim pod sljemenske zone). Također, svake godine bilježi se rast biciklističkog prometa. Sukladno tome potrebno je redovito ulaganje u novu i postojeću biciklističku infrastrukturu (Izvješće o biciklističkom podsustavu unutar prometnog sustava Grada Zagreba 2018. – 2020., 2021).

Na području Grada Zagreba trenutno postoje sljedeće biciklističke površine: biciklističko-pješačke staze, biciklističke trake, ceste za mješoviti promet i biciklistički putevi. [35]

Prema Izvješću o biciklističkom podsustavu unutar prometnog sustava Grada Zagreba 2018. – 2020., dužina biciklističkih površina iznosi 471 kilometar, od čega 234 (49,7%) kilometra čine biciklističko – pješačke staze, 14,9 (3,2%) kilometara biciklističke trake, 35,4 (7,5%) kilometra ceste za mješoviti promet te 186,7 (39,6%) kilometara biciklistički putovi. Također, u navedenom razdoblju (2018. – 2020.) izgradilo se 26,5 kilometara novih biciklističko – pješačkih staza, 13,5 kilometara novih biciklističkih traka, 2,3 kilometra novih biciklističkih puteva te 31,2 kilometra cesta pretvoreno je u ceste za mješoviti promet. Izrađen je prometni elaborat o uspostavi prometnih površina za zajedničko odvijanje biciklističkog i motornog prometa u najužem gradskom središtu (Gradska četvrt Donji grad).

Ukupno gledajući, dužina sadašnjih biciklističkih površina predstavlja povećanje od 18.5% u odnosu na 2017. godinu. Pojedinačno povećanje nalazi se u Tablici br.5.

Tablica 5. Biciklističke površine u gradu Zagrebu

Biciklističke prometnice	Godina		Ukupno (m)
	2001.-2017.	2018.-2020.	
Biciklističko pješačka staza	207.448	26.531	233.979
Biciklistička traka	1.380	13.518	14.898
Cesta za mješoviti promet	4.210	31.210	35.420
Biciklistički put	184.440	2.720	186.710
<b>Ukupno (m)</b>	<b>397.478</b>	<b>73.529</b>	<b>471.007</b>

Izvor: obrada autora prema podacima sa <https://sindikاتبiciklista.hr/biciklom-kroz-grad/>

S ciljem usklađivanja različitih praksi i postizanja maksimalne funkcionalnost parkiranja bicikala, Grad Zagreb od veljače 2015. primjenjuje napatuk za izgradnju parkirališta za bicikle na području Grada Zagreba „Javno parkiralište za bicikle – Zagreb“. Od ožujka 2016. godine ovaj model javnog parkirališta za bicikle, uvršten je u Pravilnik o biciklističkoj infrastrukturi (NN 28/16) čime je postao i zakonska obaveza. Od rujna 2018., kada je gradonačelnik Grada Zagreba uputio pismo poslovnim subjektima da iskažu potrebe za postavljanjem parkirališta za bicikle ispred institucija, ustanova, poslovnih prostora, do kraja 2020. godine interes je iskazalo 279 subjekata. U 2019. godini krenulo se s postavljanjem stalaka za bicikle, te je u toj godini postavljen 261 stalak za bicikle, što je za 59% veći broj stalaka u odnosu 2018. godinu. U 2020. godini postavljeno je 420 stalaka što predstavlja povećanje od 62% u odnosu na 2019. godinu. Ukupno do kraja 2020. godine, na području Grada Zagreba, postoji 1.407 stalaka, na 209 lokacija za bicikle što omogućava parkiranje 2.794 bicikala.[36]

Iz tablica broj 6 i 7 možemo vidjeti kako se kretao broj lokacija parkirališta za bicikle i broj stalaka za bicikle.

Tablica 6. Broj lokacija parkirališta za bicikle

<b>Godina</b>	<b>Broj lokacija</b>
<b>2014.</b>	10
<b>2015.</b>	13
<b>2016.</b>	37
<b>2017.</b>	34
<b>2018.</b>	21
<b>2019.</b>	31
<b>2020.</b>	63
<b>Ukupno</b>	209

Izvor: <https://sindikاتبiciklista.hr/biciklom-kroz-grad/>

Iz tablice broj 6 vidimo kako je broj lokacija parkirališta za bicikle 2014 iznosio 10 lokacija. Sljedeće godine broj se povećao za samo tri lokacije. 2016. godine dolazimo do puno većeg povećanja i to čak do 37 lokacija, ali nažalost sljedeće godine broj lokacija se smanjuje za tri. 2020. godine dolazimo do 63 lokacije parkirališta i ukupno gledajući u promatranih sedam godina broj lokacija iznosi 209.

Tablica 7. Broj stalaka za bicikle

<b>Godina</b>	<b>Broj stalaka</b>
<b>2014.</b>	61
<b>2015.</b>	118
<b>2016.</b>	211
<b>2017.</b>	183
<b>2018.</b>	153
<b>2019.</b>	261
<b>2020.</b>	420
<b>Ukupno</b>	1407

Izvor: <https://sindikاتبiciklista.hr/biciklom-kroz-grad/>

Tablica broj 7 pokazuje broj stalaka bicikla u gradu Zagrebu. Kroz promatranih sedam godina vidi se kako je broj stalaka rastao a i padao. Najmanji broj stalaka bio je 2014. godine i iznosio je 61, dok je najveći broj stalaka bio 2020. godine i iznosio je 420. ukupno gledajući broj stalaka za bicikle u gradu Zagrebu iznosi 1407.[37]

Iako nudi kvantitativne podatke o duljini i vrsti biciklističkih površina, parkiralištima za bicikle i broju biciklista, navedeno izvješće izostavlja brojne probleme biciklističkog prometa u gradu Zagrebu kao što su: određivanje primarne i sekundarne biciklističke mreže radi određivanja prioriteta ulaganja, analiza postojeće infrastrukture, popis kritičnih točaka koje je potrebno sanirati, itd. Duljine biciklističkih staza, traka i puteva obračunavaju se na obmanjujući način, računajući ulice s dvosmjernim stazama dvostrukom duljinom. Također, brojne biciklističke staze nisu u potpunosti prilagođene Pravilniku o biciklističkoj infrastrukturi donesenom 2016. godine. Brojne staze su fragmentirane i nepovezane (nemaju jasan početak i kraj), postoji puno prepreka koje sužavaju profil na manje od propisanog jednog metra te su i dalje prisutni visoki rubnjaci na brojnim lokacijama. Određeni pozitivni pomaci napravljeni su po pitanju horizontalne signalizacije (označavanje određenih prijelaza biciklističke staze preko kolnika na križanjima). Širenje mreže biciklističkih staza ne smije se svesti samo na dodavanje bijelih linija na pločnicima jer na taj način rezultat može biti površina staza koja je preuska za kretanje pješaka i biciklista te dolazi do opasnosti od kolizije.[38]

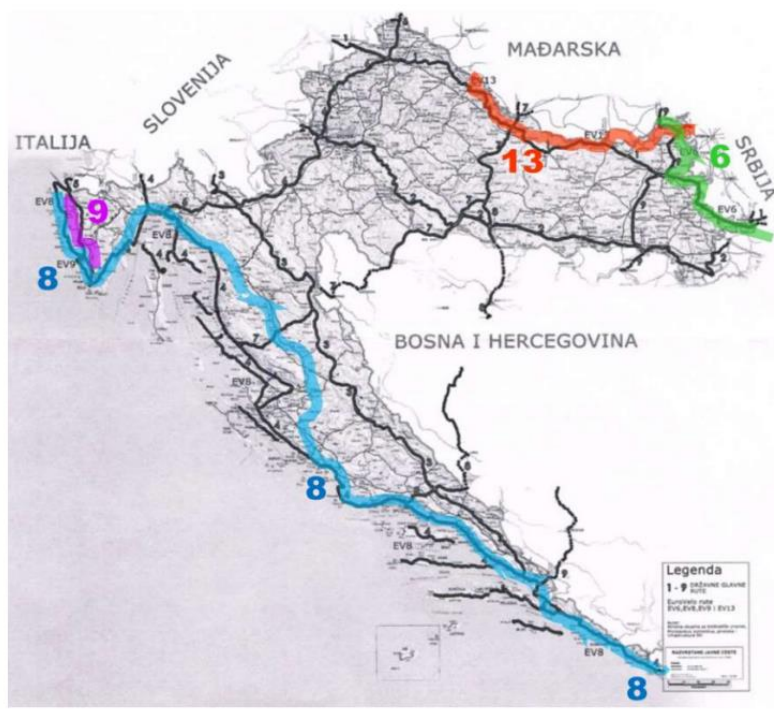
Tijekom 2016. godine izrađena je mrežna (online) karta na Google maps-u s prikazom javnih parkirališta za bicikle u koju se, po implementaciji, unose nove lokacije. Na Google maps-u nalazi se popis svih lokacija za parkiranje bicikala, kada su postavljena te koliko bicikala se može parkirati na pojedinom parkiralištu. Karti se može pristupiti i putem aplikacije za mobilne telefone MOJ ZAGREB od siječnja 2020. godine. Po odabiru lokacije, vidljivo je kako se na toj lokaciji nalazi stalaka i koliko se bicikala može parkirati. Ujedno je i omogućena je Google maps navigacija do željenog parkirališta.[39]

Za razvoj biciklističkog prometa, osim infrastrukture, gotovo su jednako važne edukacija i promocija upotrebe bicikla u svakodnevnom životu, s ciljem mijenjanja ustaljenih navika i uvođenja novih načina prometovanja kroz grad i očuvanja okoliša. Grad Zagreb je nositelj sustavnog procesa edukacija i promocija, ali i suorganizator aktivnosti u kojima surađuje s mnogobrojnim institucijama, MUP, PUZ, Osnovne škole, Dječji vrtići te nevladinim sektorom, udrugama građana kao i biciklističkim klubovima. [39]

Grad Zagreb putem Bike totema (fiksni brojač) prati kretanje bicikla od 2014. godine i to sve u svrhu podizanja svijesti građana o biciklu kao prijevoznom sredstvu u gradu. Spomenuti brojač postavljen je na Trgu Stjepana Radića, može biti fiksni i mobilni i bilježi broj kretanja biciklista u jednom danu. Ujedno, brojači bicikala služe kako bi se planirale nadopune biciklističkih staza i traka. [36] [40]

### 6.3. Trendovi razvoja biciklističkog prometa u Hrvatskoj

Biciklističke prometnice, ili biciklističke trake gdje biciklisti sudjeluju s ostalim vozilima u prometu, u Hrvatskoj možemo razdvojiti na staze koje su dio veće mreže izvan Hrvatske i lokalne staze unutar Hrvatske. Biciklističke staze koje pokrivaju velike udaljenosti na teritoriju Europske Unije spadaju pod mrežu EuroVelo. Ta mreža obuhvaća 15 staza raširenih po cijeloj Europi dužine više od 70 000km (Eurovelo 2020). Glavna uloga ovih staza je biciklistički turizam, ali se neke od njih koriste i lokalno. Kroz Hrvatsku prolazi ukupno 4 rute (Euro Velo broj 6, Euro Velo broj 8, Euro Velo broj 9 i Euro Velo broj 13) od kojih je najduža staza Euro Velo broj 8. Ona unutar teritorija Hrvatske obuhvaća 1 116km staze i prolazi Jadranskom obalom (većina staze) od sjevera Istre pa sve do Dubrovnika. [41]



Slika 22. EuroVelo mreža na teritoriju Republike Hrvatske

Izvor: <https://eurovelo8.hr/?lang=en>

U svrhu povećanja udjela biciklističkog prometa u Hrvatskoj, potrebno je omogućiti kvalitetniju infrastrukturu i veću sigurnost kroz sljedeće mjere: [42]

- redovno održavati biciklističku infrastrukturu,
- izgraditi jasnije smjerokaze te šire, brže i lakše uočljive biciklističke staze,
- izgraditi veći broj parkirališta i spremišta za bicikle,
- osigurati neisprekidanu vožnju,
- jasno izdvojiti biciklistički promet od motoriziranog rubnjacima i zelenim pojasevima,



- omogućiti biciklističke pumpe i električne punionice,
- izgraditi biciklističke autoceste i zelene rute,
- omogućiti ulazak i prijevoz bicikala javnim prijevozom,
- uvesti bike & ride sustav,
- povećati broj javnih bicikala.

Republika Hrvatska nije poznata po uređenim biciklističkim stazama niti po ulaganju u biciklističku infrastrukturu. No to ne znači da nema nikakvih izgleda za poboljšanjem navedenog. Ulaganjem u cikloturizam, Hrvatska ima puno potencijala pogotovo što se tiče lijepog krajolika i povoljne klime. Postoji puno nedostataka koje treba sanirati ali također ima i raznih prilika koje treba znati iskoristiti.

U tablici broj 8. analizirane su mogućnosti razvoja biciklističkog prometa. Navedena analiza sagledavat će se u obliku SWOT analize. Cilj SWOT analize je objektivno sagledavanje svih relevantnih prednosti i slabosti Hrvatske kao biciklističke destinacije, kao i sagledavanje prilika i prijetnji iz okruženja koje mogu utjecati na budući razvoj. Navedene prednosti, slabosti, prilike i prijetnje SWOT analize čine osnovu za predlaganje konkretnih mjera potrebnih za razvijanje biciklizma kao turističkog proizvoda, a tako i za planiranje njegovog budućeg razvoja. SWOT analiza ujedno služi i kao podloga za formuliranje operativnih ciljeva i konkretnih razvojnih projekata, a tako i za financiranje biciklističke infrastrukture i poticanje razvoja pratećih poduzetničkih aktivnosti.

Tablica 8. SWOT analiza

<b>SNAGE (S)</b>	<b>SLABOSTI (W)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Očuvani ruralni prostor i lijep krajolik</li> <li>• Ugodna klima tijekom cijele godine</li> <li>• Bogata kulturno- povijesna baština</li> <li>• Povoljan prometni položaj</li> <li>• Dobra prometna dostupnost (autoceste)</li> <li>• EU fondovi i cikloturizam</li> <li>• EuroVelo mreža</li> <li>• Nisko prometne prometnice u ruralnih dijelovima</li> <li>• Gostoljubivost stanovništva</li> <li>• Manifestacije i događanja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dostupnost smještaja u ruralnih područjima</li> <li>• Mali broj uređenih staza</li> <li>• Nepovezanost ruta</li> <li>• Sigurnost u prometu</li> <li>• Nedovoljna promocija</li> <li>• Loša kvaliteta biciklističke mreže u urbanim i ruralnim dijelovima Republike Hrvatske</li> <li>• Nedostatak znanja o cikloturizmu</li> <li>• Kartografski nedostatak</li> <li>• Nedovoljna promocija i prepoznatljivost</li> <li>• Nedovoljna gustoća stanica za bicikle</li> <li>• Stradavanje biciklista</li> <li>• Moderna tehnologija</li> </ul>
<b>PRILIKE (O)</b>	<b>PRIJETNJE (T)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dizanje ekološke svijesti</li> <li>• Povećanje potražnje za biciklizmom</li> <li>• Neotkrivene turističke destinacije</li> <li>• Iskoristivost EU fondova</li> <li>• Pобољшanje kvalitete biciklističke infrastrukture</li> <li>• Korištenje novih tehnologija</li> <li>• Razvijanje ponude sadržaja i aktivnosti tijekom cijele godine</li> <li>• Cikloturizam kao ključan element razvoja</li> <li>• Bike-share sustav u većini gradova</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porast motoriziranog prometa, koji doprinosi još većem zagađenju okoliša</li> <li>• Neprimjerene izgradnje</li> <li>• Nedostatak financijskih sredstva</li> <li>• Porast broja prometnih nesreća s biciklistima</li> <li>• Konkurencija susjednih zemalja</li> <li>• Sklonost korisnika prema motoriziranom prometu</li> <li>• Ekološka osviještenost</li> <li>• Promjena navika stanovništva</li> <li>• Visoki standardi EU</li> <li>• Loša promocija</li> <li>• Razvoj informacijsko-komunikacijskih tehnologija</li> <li>• Zakoni</li> <li>• Suradnja lokalnih zajednica i županija</li> </ul>

Kao najvažniju prednost za razvoj Hrvatske kao destinacije za cikloturizam izdvojila bi prostor. Republika Hrvatska nalazi se na relativno maloj površini koja je bogata predivnim krajolikom, nacionalnim parkovima, parkovima prirode i očuvanosti prirode. Važno je spomenuti i kulturno-povijesnu baštinu koja je pod zaštitom UNESCO-a. Osim povoljne klime, pogotovo u proljetnim i jesenskim danima, Hrvatska ima pogodnu klimu i u ostalim godišnjim dobima. Razvijenost prometne infrastrukture, a posebno one namijenjene za bicikliste je jako slaba, ali postoje pogodne prometnice u ruralnim mjestima koje su manje zakrčene motornim prometom. Dobra povezanost autocesta doprinosi mogućnost dolaska turista iz susjednih zemalja koji mogu koristiti vlastite bicikle i obilaziti predivne dijelove Hrvatske. Također ulaskom u Europsku uniju, umrežavanjem u međunarodne biciklističke rute na razine Europe (EuroVelv), Hrvatska ima dodatan poticaj za ulaganje i razvoj cikloturizma. Mogućnost korištenja fondova koje nam Europska unija nudi, izaziva širenje aktivnosti za smještajne ponude kao i organizacije različitih aktivnosti vezanih za cikloturizam. Poticanjem biciklizma dolazimo do raznih dobrobiti kao na primjer smanjenje onečišćenja zraka, ušteda goriva, dulji i zdraviji život, smanjenje zvučnog onečišćenja, povećanje tržišta bicikla, biciklistički turizam i ostalo.

Najveći nedostatak razvija cikloturizma je infrastruktura, odnosno neuređene biciklističke staze. Nepovezanost dijelova Hrvatske biciklističkom prometnom infrastrukturom pogoršava biciklističku komunikaciju kao važnu točku cikloturista. Također sigurnost u prometu kao i prometna kultura jedan su od nedostataka koji se nalaze na popisu nedostatka koji utječu na kvalitetu ponude u Hrvatskoj. Za Hrvatsku je znakovita i razmjerno slaba prometna i turistička signalizacija, pri čemu je osobito oskudna i izrazito neujednačena signalizacija namijenjena biciklistima, a brojne cikloturističke rute su neprimjereno označene i neprofesionalno trasirane. Problem predstavlja i vođenje mnogih ruta po vrlo prometnim javnim cestama na kojima se ostvaruju velike brzine, što ima za posljedicu nezadovoljstvo cikloturista naviknutih na znatno višu razinu opremljenosti biciklističke infrastrukture u svojim zemljama. Sve su to posljedice zapostavljanja biciklizma u sustavu strateškog prometnog planiranja.

Iz SWOT analize proizlazi da je Hrvatska pogodna za razvoj biciklizma pogotovo u smislu cikloturizma prvenstveno zbog njenog krajolika i geoprometnog položaja. U smislu krajolika Hrvatska je posebna zbog svojih manjih ruralnih naselja koja su poznata po lokalnim cestama koja su manje prometna. Kao glavni uzroci još uvijek nedovoljne prepoznatljivosti Hrvatske kao jedne od najpoželjnijih europskih cikloturističkih destinacija javljaju se loše stanje infrastrukture, odnosno mali broj izgrađenih biciklističkih staza i traka te općenito slaba smještajna, ugostiteljska i prateća uslužna ponuda za cikloturiste u velikom dijelu zemlje. Stoga bi u cilju povećanja konkurentnosti hrvatske cikloturističke ponude trebalo što brže primjereno urediti najvažnije cikloturističke rute, odnosno izgraditi biciklističke staze na ključnim pravcima, te

poduzeti mjere kojima bi se potakla izgradnja smještajne i prateće ponude za cikloturiste u dijelovima Hrvatske gdje je to najpotrebnije.

## 7. Zaključak

Postojeća prometna mreža u Republici Hrvatskoj planirana je i građena tako da daje prioritet motornim vozilima (prvenstveno osobnim automobilima). Stvarni podaci o biciklističkom prometu u Hrvatskoj su malobrojni i teško dostupni. Dolazi se do zaključka kako Republika Hrvatska loše stoji u pogledu nemotoriziranog prometa, pogotovo kada je riječ o biciklizmu. Biciklizam ima sve veću ulogu u rekreiranju, kao i prijevozno sredstvo od kuće do posla, škole ili neke druge ljudske aktivnosti. Kada postavljamo pitanje utječu li geografski položaj i klima na biciklistički promet, dolazimo do odgovora da ne utječu. Veću ulogu imaju dobro osmišljene prometnice, parkirališta za bicikle i sigurnost biciklista. Hrvatska mora što više ulagati u pješačku i biciklističku infrastrukturu, odnosno predstavljati nemotorizirani promet kao jeftiniji, čistiji i zdraviji oblik prometa. Kao dobar početak mogu se navesti razne edukacije i događanja na temu nemotoriziranog prometa, kako bi građani bili potaknuti na korištenje istog.

Međutim, udio biciklista u gradskom i prigradskom prijevozu nije zanemariv, a posljednjih se godina povećava. Razvojem tehnologije i napretkom društva danas uviđamo kako je neophodno prilagoditi infrastrukturu potrebama građana. Svakodnevnim rastom broja biciklista na ulicama stvara se potreba za kreiranjem povezane biciklističke infrastrukture.

Za razliku od Hrvatske, Nizozemska kao država na samom vrhu u biciklističkom prometu ima puno manje korištenja motoriziranog prometa. Ljudi većinom koriste nemotorizirani promet, ili kombinaciju motoriziranog i nemotoriziranog. Nizozemska kao država trudi se promijeniti navike stanovništva, a i stanovnici se uspješno prilagođavaju istim.

Može se zaključiti da se za poboljšanje mobilnosti pješačkog prometa u gradovima mora obratiti pažnja na važne elemente kao što su: pravilno projektiranje, obilježavanje i uređenje pješačkih prijelaza, koje moraju biti usmjerene na zadovoljavanje pješačkih potreba. U konačnici nikako se ne bi smjele zanemariti potrebe osoba s invaliditetom i osoba smanjene pokretljivosti kojima neke većini lako premostive prepreke predstavljaju problem.

Pravovremeno reagiranje i promjena cijelog sustava, od zakonskih regulativa preko strateških poteza u upravljanju prometom do pružanja kvalitetne edukacije te početka korištenja bicikl kao prijevoznog sredstva. Takvim mjerama bi se postigla dobra razina održive mobilnosti, sigurnosti sustava te ekonomska, ekološka i društvena održivost sustava.



Sveučilište  
Sjever



SVEUČILIŠTE  
SJEVER

### IZJAVA O AUTORSTVU

I

#### SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, ANA HORVAT (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica ~~završnog~~/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom "MEMTORIZIRANI PROMET" (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Ana Horvat  
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, ANA HORVAT (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom ~~završnog~~/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom "MEMTORIZIRANI PROMET" (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Ana Horvat  
(vlastoručni potpis)

## Literatura

1. Legalac, I. i koautori: Gradske prometnice; Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2011.
2. Održiva sigurnost nemotoriziranog prometa u urbanim sredina, dostupno na: <https://www.odraz.hr/projekti/svi-projekti/odrziva-sigurnost-nemotoriziranog-prometa-u-urbanim-sredinama/> , 25.5.2022.
3. Promicanje nemotoriziranog prometa, dostupno na: <https://www.ctc-n.org/technologies/promotion-non-motorised-transport>, 25.5.2022.
4. Planiranje nemotoriziranog prijevoza, dostupno na: <https://www.vtpi.org/tdm/tdm25.htm> ,25.5.2022.
5. Kako razviti strategiju nemotoriziranog prometa, dostupno na: <https://www.unep.org/news-and-stories/story/how-develop-non-motorized-transport-strategy> , 26.5.2022.)
6. Prometna signalizacija i oprema na cestama dostupno na: <https://mmpi.gov.hr/infrastruktura/prometna-signalizacija-i-oprema-na-cestama/21931> , 26.5.2022.)
7. Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama, dostupno na: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_09\\_92\\_1823.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_09_92_1823.html) , 27.5.2022.
8. Znakovi opasnosti, dostupno na: [https://www.instruktor-voznje.com.hr/prometni\\_znakovi/#znakovi\\_opasnosti](https://www.instruktor-voznje.com.hr/prometni_znakovi/#znakovi_opasnosti) , 28.5.2022.
9. Znakovi izričitih naredbi, dostupno na: <https://www.prometna-zona.com/znakovi-izricitih-naredbi/>, 30.5.2022.
10. Europska agencija za okoliš, dostupno na: <https://www.eea.europa.eu/hr/themes/prijevoz/intro>, 01.06.2022.
11. <https://www.who.int/>, 01.06.2022.
12. INFOGRAFIKA-WHO dostupno na: <https://www.aa.com.tr/ba/svijet/infografika-who-vi%C5%A1e-od-milijardu-ljudi-u-svijetu-ima-neki-oblik-invaliditeta/2437462>, 02.06.2022.
13. Izvješće osoba sa invaliditetom u RH, dostupno na: <https://www.hzjz.hr/periodicne-publikacije/izvjesce-o-osobama-s-invaliditetom-u-republici-hrvatskoj-stanje-09-2021/> , 20.06.2022.
14. Pješачki tokovi, dostupno na: <https://www.prometna-zona.com/pjesacki-tokovi/>

15. Šimunović, Lj., Čosić, M.; Priručnik Nemotorizirani promet; Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2015
16. Štefančić, G.: Tehnologija gradskog prometa, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2008.
17. Zakon o sigurnosti na cestama, NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14), dostupno na <https://www.zakon.hr/z/78/Zakon-o-sigurnosti-prometa-na-cestama>, 20.06.2022.
18. Povećanje sigurnosti pješačkih prijelaza, dostupno na <https://www.hak.hr/>, 21.06.2022.
19. Statistika MUP-a, Bilten o sigurnosti cestovnog prometa, dostupno na: <https://mup.gov.hr/pristup-informacijama-16/statistika-228/statistika-mup-a-i-bilteni-o-sigurnosti-cestovnog-prometa/283233>, 25.06.2022.
20. Utjecaj pješačkih prijelaza na mobilnost pješaka, dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/371484>, 27.06.2022.
21. Hrvatska tehnička enciklopedija, dostupno na: <https://tehnika.lzmk.hr/bicikl/> , 27.06.2022.
22. Mala povijest bicikla, dostupno na: <https://www.huni-bike-shop.hr/hr/blog/106-mala-povijest-bicikla>, 28.06.2022.
23. Global Bicycle Cities Indeks 2022 dostupno na: <https://de.luko.eu/en/advice/guide/bike-index/>, 29.06.2022.
24. Vrste bicikla, dostupno na <https://bicikl.bikegremlin.com/594/vrste-bicikala/> , 30.06.2022.
25. Choosing a bicycle for long distance touring, dostupno na: <https://bicikl.bikegremlin.com/594/vrste-bicikala/> , 30.06.2022.
26. Vodič za početnike: osnovne tehnike bicikliranja, dostupno na <https://www.rojoma.hr/blog/tehnike-voznje-biciklom-mijenjanje-brzina-polozaj/> , 02.07.2022.
27. Some Dutch Cycling infrastructure is older than you might expect, dostupno na: <http://www.aviewfromthecyclepath.com/>, 02.07.2022.
28. City of Utrecht, dostupno na: <https://www.utrecht.nl/city-of-utrecht/mobility/cycling/bicycle-parking/bicycle-parking-stationsplein/>, 02.07.2022.
29. Explore the Netherlands by bike, dostupno na: <https://www.hollandcyclingroutes.com/> , 02.07.2022.
30. Smart Cities, dostupno na <https://pametni-gradovi.eu/> 02.07.2022.



31. How Utrecht became a paradise for Cyclists, dostupno na: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-07-05/how-the-dutch-made-utrecht-a-bicycle-first-city> , 03.07.2022.
32. Bike Sharing in The Netherlands, dostupno na <http://velo-citta.eu/news/bike-sharing-in-the-netherlands/>, 04.07.2022.
33. Government of the Netherlands, dostupno na: <https://www.government.nl/topics/bicycles> , 05.07.2022
34. Mihalina, S., Šimun, M., Marković, D., Kovačević, D., Planiranje i izvođenje biciklističkih prometnica, 2020. dostupno na: [https://hrcak.srce.hr/pretraga?type=napredna&field%5b%5d=article\\_author\\_orcid&term%5b%5d=0000-0002-8990-2128](https://hrcak.srce.hr/pretraga?type=napredna&field%5b%5d=article_author_orcid&term%5b%5d=0000-0002-8990-2128) , 10.07.2022.
35. Biciklističke trake, dostupno na: [https://www.zagreb.hr/userdocsimages/arhiva/bic\\_infra\\_hrv\\_sve.pdf](https://www.zagreb.hr/userdocsimages/arhiva/bic_infra_hrv_sve.pdf) , 11.07.2022.
36. Biciklom kroz grad <https://sindikاتبiciklista.hr/biciklom-kroz-grad/>, 11.07.2022.
37. Sustav javnih bicikala u gradu Zagrebu, dostupno na: <https://www.jutarnji.hr/domidizajn/eksterijeri/sustav-javnih-bicikala-u-zagrebu-bogatiji-za-10-novih-privremenih-stanica-10253251>, 11.07.2022.
38. Poboljšanje sustava javnih bicikala u gradu Zagrebu, dostupno na: <https://repositorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A1726/datastream/PDF/view>, 20.09.2022.
39. Lokacije javnih bicikala Zagreb, dostupno na: <https://www.nextbike.hr/hr/zagreb/lokacije/>, 21.09.2022
40. Sustav javnih bicikala, dostupno na <https://gbcroatia.org/sustav-javnih-bicikala>, 22.09.2022
41. EuroVelo; the European cycle route network, dostupno na: <https://en.eurovelo.com/>, 24.09.2022.
42. Jagić Kruno; Uloga biciklističkog prometa u planiranju održive gradske mobilnosti(diplomski rad); Sveučilište u Zagrebu; Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2021 dostupno na: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/fpz:2321>, 24.09.2022.

## Popis slika

Slika 1. Znakovi opasnosti za pješake .....	9
Slika 2. Znakovi izričitih naredbi .....	9
Slika 3. Znakovi obavijesti .....	10
Slika 4. Pješački prijelaz u razini kolnika.....	16
Slika 5. Stvaranje pješačkih tokova.....	17
Slika 6. Smanjena vidljivost zbog magle.....	19
Slika 7. Parkiranje na maloj udaljenosti od pješačkog prijelaza .....	20
Slika 8. Cestovni bicikl.....	25
Slika 9. Bicikl za duga putovanja .....	26
Slika 10. Brdski bicikl .....	27
Slika 11. Sportski bicikl.....	27
Slika 12. Bicikl za prijevoz tereta.....	28
Slika 13. Hibridni bicikl .....	28
Slika 14. Biciklističke rute u Nizozemskoj .....	35
Slika 15. Najveći biciklistički parking na svijetu .....	36
Slika 16. Parkiralište za bicikle .....	37
Slika 17. Jednosmjernan promet u garaži .....	37
Slika 18. Javni bicikli u Nizozemskoj .....	39
Slika 19. Glavne biciklističke rute u RH .....	41
Slika 20. Stanica za najam javnih bicikla u Zagrebu.....	43
Slika 21. Go2bike bicikli na stanici u gradu Koprivnici .....	44
Slika 22. EuroVelo mreža na teritoriju Republike Hrvatske .....	49

## Popis grafikona

Grafikon 1 Udio nemotoriziranog prometa pojedinih država.....	8
Grafikon 2. Statistika pješaćenja zemalja svijeta .....	15

## **Popis tablica**

Tablica 1. Prosječno korištenje određenih oblika prometa.....	12
Tablica 2. Stradali pješaci u prometu na području RH.....	21
Tablica 3. 10 najbolji gradova za bicikliste .....	24
Tablica 4. Nastradali biciklisti u RH .....	31
Tablica 5. Biciklističke površine u gradu Zagrebu .....	46
Tablica 6. Broj lokacija parkirališta za bicikle .....	47
Tablica 7. Broj stalaka za bicikle.....	47
Tablica 8. SWOT analiza.....	51

### **Popis korištenih kratica**

NMT- nemotorizirani promet

RH- Republika Hrvatska

JGP- Javni gradski prijevoz

MUP- Ministarstvo unutarnjih poslova

PUZ- Policijska uprava zagrebačka