

# Potražnja za biciklističkim parkiralištima kod poslovnih zgrada Oporni toranj i zgrade u ulici Junghofstraße u Frankfurtu na Majni

---

Perić, Željka

Master's thesis / Diplomski rad

2016

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:119:960271>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-24**



Repository / Repozitorij:

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



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

University of Applied Sciences RheinMain, Wiesbaden Rüsselsheim  
Faculty of Architecture and Civil Engineering

Željka Perić

POTRAŽNJA ZA BIKIKLISTIČKIM PARKIRALIŠTIMA KOD POSLOVNIH  
ZGRADA OPERNI TORANJ I ZGRADE U ULICI JUNGHOFSSTRAßE U  
FRANKFURTU NA MAJNI

THE DEMAND OF BICYCLE PARKING AT OFFICE BUILDINGS IN A  
METROPOLITAN CITY CENTER – EXAMPLE OPERNTURM AND  
OFFICE BUILDING JUNGHOFSSTABE FRANKFURT MAIN

DIPLOMSKI RAD / MASTER THESIS

Zagreb, 2016.

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

University of Applied Sciences RheinMain, Wiesbaden Rüsselsheim  
Faculty of Architecture and Civil Engineering

**DIPLOMSKI RAD / MASTER THESIS**

**POTRAŽNJA ZA BIKIKLISTIČKIM PARKIRALIŠTIMA KOD  
POSLOVNIH ZGRADA OPERNI TORANJ I ZGRADE U ULICI  
JUNGHOFSTRAßE U FRANKFURTU NA MAJNI**

**THE DEMAND OF BICYCLE PARKING AT OFFICE BUILDINGS IN A  
METROPOLITAN CITY CENTER – EXAMPLE OPERNTURM AND  
OFFICE BUILDING JUNGHOFSTABE FRANKFURT MAIN**

Mentori: Prof. Dr.-Ing. Rudolf Eger, UAS Wiesbaden  
Dr. sc. Marko Šoštarić, Uni ZG FPZ

Studentica: Željka Perić  
JMBAG: 0135223656

Zagreb, lipanj 2016.

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. NEMOTORIZIRAN PROMET.....	2
2.1. Pješački promet .....	2
2.2. Biciklistički promet .....	7
2.2.1. Projektiranje biciklističkih prometnica.....	10
2.2.2. Razina uslužnosti biciklističkog prometa.....	14
2.2.3. Projektiranje biciklističkih parkirališta.....	16
3. REGULACIJA I POLITIKA PARKIRANJA ZA BICIKLE U EUROPSKIM I NJEMAČKIM GRADOVIMA .....	24
3.1. Regulacija i parkiranje u Saveznoj Republici Njemačkoj .....	24
3.1.1. Njemačka Republika Hessen .....	25
3.1.2. Wiesbaden .....	25
3.1.3. Frankfurtu na Majni.....	26
3.1.4. Mainz.....	26
3.1.5. Berlin .....	27
3.1.6. München .....	28
3.2. Regulacija i parkiranje u europskim državama i gradovima .....	30
3.2.1. Europska Unija, Europski regionalni razvoni fond .....	30
3.2.2. London.....	31
3.2.3. Rotterdam .....	33
3.2.4. Dublin .....	33
3.2.5. Republika Hrvatska .....	35
4. PROVEDENO ISTRAŽIVANJE NA POSLOVNIM ZGRADAMA OPERNTURM I ZGRADE U ULICI JUNGHOFSTRAßE.....	36
4.1. Poslovna zgrada Opernturm .....	36
4.1.1. Lokacija 1 .....	39
4.1.2. Lokacija 2 .....	40
4.1.3. Lokacija 3 .....	40
4.2. Poslovna zgrada Junghof.....	41
5. USPOREDBA REZULTATA NA PODRUČJU ISTRAŽIVANJA .....	44
5.1. Usporedba rezultata na području poslovne zgrade Opernturm .....	44
5.2. Usporedba rezultata na području poslovne zgrade Junghof .....	47
6. PRIJEDLOG RJEŠENJA .....	50
6.1. Prijedlog rješenja za poslovnu zgradu Opernturm .....	50

6.2. Prijedlog rješenja za poslovnu zgradu Junghof .....	52
7. ZAKLJUČAK .....	54
Literatura .....	56
Popis slika .....	57
Popis tablica .....	58
Popis grafikona .....	59
Prilog tablica.....	60
Prilog anketa.....	67

# POTRAŽNJA ZA BICIKLISTIČKIM PARKIRALIŠTIMA KOD POSLOVNIH ZGRADA OPERNI TORANJ I ZGRADE U ULICI JUNGHOFSTRAßE U FRANKFURTU NA MAJNI

## SAŽETAK

Parkirališna mjesta za bicikle dio su biciklističke prometne infrastrukture, koja s mrežom biciklističkih staza, traka i dodatne opreme čini cjelinu biciklističkog prometa. Potražnja za biciklističkim parkiralištima ovisi o postotku uporabe bicikla kao prijevoznog sredstva za dnevna putovanja. Osiguravanje sigurnog i optimalnog broja parkirališnih mjesta za bicikle potiče korisnike na uporabu bicikla kao glavnog prijevoznog sredstva. Poslovne zgrade Opernturm i Junghof susreću se s problemom nedovoljnog broja parkirališnih mjesta za bicikle. Kroz istražene regulacije njemačkih i europskih gradova te njihovi prijedlozi za potreban broj biciklističkih parkirališta i provedenim istraživanjem, uspoređeni su rezultati i iznešen je prijedlog rješenja za istraživano područje. Istraživanje na području poslovnih zgrada provedeno je kroz anketiranje biciklista.

KLJUČNE RIJEČI: bicikl; biciklistička parkirališta; poslovna zgrada

## THE DEMAND OF BICYCLE PARKING AT OFFICE BUILDINGS IN A METROPOLITAN CITY CENTER – EXAMPLE OPERNTURM AND OFFICE BUILDING JUNGHOFSTABE FRANKFURT MAIN

### SUMMARY

Parking lots for bicycles are part of a cycle of transport infrastructure, that a network of bicycle paths, lanes and optional equipment makes the whole bicycle traffic. The demand for bicycle parking depends on the percentage of use of the bicycle as a means of transport for day trips. Ensuring the safe and optimal number of parking spaces for bikes encourages users to use the bicycle as the main means of transport. Office buildings Opernturm and Junghof faced with the problem of insufficient number of parking lots for bicycles. Through investigated the regulation of German and European cities and their proposals for the necessary number of bicycle parking and conducted research, compared the results of the proposal was put forward solutions to the study area. Research in the area of office buildings was conducted by interviewing cyclists.

KEYWORDS: bike; bicycle parking lot; office building

# 1. UVOD

Nemotoriziran promet u posljednje vrijeme postiže veliku popularnost i rade se mnoga istraživanja u svrhu njegovog poboljšanja. Kroz poticanje svijesti među stanovnicima, dolazi do sve većeg zahtjeva za biciklističkim prometom. Zdravstveni razlozi i visok stupanj motorizacije, osvijestio je populaciju da koristi bicikl kao glavno prijevozno sredstvo za odlazak na posao, slobodne aktivnosti, druženja i slično. Prometne politike gradova se usmjeravaju na poticanje biciklističkog prometa kroz povećanje i poboljšanje biciklističke prometne infrastrukture, jer je motorizacija zastupljena u velikom postotku i zadaje probleme u prometnim sustavima gradova. Svi oblici javnog gradskog prijevoza u razvijenim europskim gradovima organiziraju prostore za prijevoz osobnih bicikala, čime se potiče njegova uporaba na veće udaljenosti kroz kombinirano putovanje.

Kroz ovaj rad istražiti će se potreba za biciklističkim parkiralištima u funkciji poslovnih zgrada Opernturm i Junghof. Na području istraživanja provest će se anketiranje biciklista te će se utvrditi zahtjevi i potrebe korisnika biciklističkog parkirališta. Uz dobivene rezultate iskazat će se potreban broj parkirališnih mjesta za bicikle, istaknut će se zahtjevi korisnika i iznijeti konačno rješenje za osiguravanje potrebnog broja parkirališnih mjesta. Velika potražnja koja je u porastu i nezadovoljstvo biciklista dovoljan su razlog za provođenje istraživanja.

Biciklistička infrastruktura mora biti jednostavna, jasna, direktna i dostupna. Prometnice za bicikliste moraju imati prednosti u odnosu na motorizirani promet, jer dobra organizacija potiče korisnike na uporabu bicikla kao glavnog prijevoznog sredstva. Međutim važno je osigurati siguran i optimalan broj potrebnih parkirališnih mjesta za bicikle. Građevinski objekti koji su građeni u vrijeme kada biciklistički promet nije bio aktualan, susreću se s problemom organizacije biciklističkih parkirališta i utvrđivanja optimalnog broja istih. Kroz regulacije istraženih njemačkih i europskih gradova, njihovih prijedloga za potreban broj parkirališnih mjesta i provedenim istraživanjem, usporedit će se rezultati i iznijeti prijedlog rješenja za istraživano područje.

Parkirališna mjesta za bicikle ključan su dio biciklističke infrastrukture, jer je svakom korisniku biciklističkog prometa potrebno omogućiti parkiranje ili odlaganje bicikla na jednostavan, brz i siguran način. Dugoročna i kratkoročna parkiranja potrebno je razvrstati i utvrditi dizajn i dodatnu opremu za svako parkiralište pojedinačno ovisno o vremenu parkiranja. Dobra izvedba biciklističkog parkirališta uvelike će privući korisnike određenog objekta na uporabu bicikla, što će u konačnici potaknuti veći broj putnika na korištenje bicikla kao glavnog prijevoznog sredstva na području gradskog prometa.

## 2. NEMOTORIZIRAN PROMET

Nemotorizirani promet podrazumijeva uporabu samostalne energije za prelazak s jednog mjesta na drugo te se tu svrstava pješčenje i bicikliranje. Biciklistički promet pruža velike prednosti i jednostavnost kretanja, osobito u gradovima koji su susreću s velikim porastom motoriziranog prometa. Motorizacija je dostigla visok stupanj i stvorila velike probleme u prometu, osobito onom gradskom, gdje odlazak na posao i s posla, u vršnim satima, dovodi do višesatnog oduzimanje vremena. Stoga se veliki naglasak stavlja na nemotorizirani promet i dijeljenje zajedničke vožnje te tehnologijama kojima bi se smanjio problem preterćenja gradskog prometa. [1]

### 2.1. Pješački promet

Kretanje pješaka klasificira se na više načina: ovisno o broju sudionika, svrsi putovanja, trajanju procesa kretanja, usmjerenosti i usklađenosti toka i sl. Pješčenje je složan proces koji uključuju mentalne i kinematičke aktivnosti. Svako putovanje započinje i završava pješčenjem. Iz tog razloga je teško procijeniti točan udio pješčenja tijekom dana. [1]

Optimalna udaljenost za pješčenje je 400 do 500 m, dok su ljudi spremni pješčiti na udaljenosti do 2 km, što je trajanje pješčenja od 20 minuta pri brzini od 6 km/h. Kroz period kretanja, smanjuje se brzina pješčenja, tako nakon 30 minuta pješčenja, brzina opada na 5 km/h, dok nakon 60 minuta, brzina pješčenja opada na 4 km/h. [1]

Gradske prometnice uređenu su površinama za kretanje i boravak pješaka: pješčke staze, pješčki prijelazi, pješčke zone i slično. Dvije su glavne podjele pješčkih tokova: [1]

- Neprekinuti tok
- Prekinuti tok.

Neprekinuti tokovi odnose se na tokove koji nisu prekinuti signalim signalima ili nekim drugim oblicima zaustavljanja pješčenja. Ovdje je također prisutno prekidanje tokova, a li isključivo zbog velikog broja pješaka koji prekorače pruženu ponudu za kretanje, pa dolazi do zastoja i prekidanja konstantnog kretanja. [1]

Prekinuti tokovi podrazimjevaju tokove koji su prekinuti djelovanjem vanjskog elementa, kao što je na primjer svjetlosna signalizacija na raskrižjima. [1]

Struktura pješčkih tokova mjenja se u prostoru i vremenu. Modeliranje i analiziranje pješčkih tokova uglavnom se svode na proučavanje jednostavnih situacija stohastičnog ponašanja ljudi i njihove interakcije. Kretanje pješaka, zapravo je kompliciran sustav koji ovisi o kretanju i interakciji među pješcima kod kojih vladaju odbojne sile. U pješčkim tokovima, gdje se pješaci kreću u suprotnim smjerovima vlada samoorganizacija i obzirnost jednih prema drugima te se stvaraju nepisana pravila kretanja i uvažavanja kako bi se postigla što veća učinkovitost kretanja. [1]



Istraživanje odnosa među parametrima pješačkog toka bitno ovisi o načinu modeliranja. Tu se koriste analitičke, grafičke i simulacijske metode. S obzirom na razinu detalja koji se proučavaju, razvijeno je nekoliko načina modeliranja, a to su: [1]

- Makroskopsko (proučava se ponašanje sustava kao cijeline i ne uzimaju se u obzir pojedinačna kretanja)
- Mezoskopsko (kod proučavanja toka ne razdvaja se tok na pojedince, nego na skupinu pješaka koji imaju svoju skupinu pravila na određenom dijelu puta)
- Mikroskopsko (svaki pješak se promatra individualno s vlastitim prometnim karakteristikama – kretanje i interakcija s okolinom).

Gustoća pješačkog toka može se izračunati i definirati na više načina, a neke od tih su: [1]

- Može se definirati kao broj pješaka koji se nalazi na promatranoj pješačkoj prometnici u odnosu na površinu koju zauzimaju:

$$k = \frac{N}{a \cdot b} = \frac{N}{S} \left[ \frac{\text{pješ}}{\text{m}^2} \right] \quad (1)$$

k – gustoća pješačkog toka

N – trenutni broj ljudi na pješačkoj prometnici [pješaci]

a – duljina pješačke prometnice [m]

b – širina pješačke prometnice [m]

S – površina pješačke prometnice [ $\text{m}^2$ ]

- Može se definirati odnosom između vodoravnih projekcija ljudi u pješačkom toku i površine puta koji je pokriven tim tokom: [1]

$$k = \frac{F}{S} \left[ \frac{\text{m}^2}{\text{m}^2} \right] \quad (2)$$

F =  $\sum_{i=1}^k f_i n_i$  - zbroj vodoravnih projekcija svih pješaka koji se nalaze na prometnici [ $\text{m}^2$ ]

$f_i$  – površina vodoravne projekcije i-tog pješaka u istoj kategoriji uzrasta [ $\text{m}^2$ ]

$n_i$  – broj ljudi koji se odnosi na istu kategoriju opterećenja

S – površina prometnice [ $\text{m}^2$ ]

- Često se umjesto gustoće koristi izraz prostor po pješaku, što je zapravo inercija za gustoću pješačkog toka, a izračunava se po formuli: [1]

$$\frac{1}{k} = \frac{a \cdot b}{N} = \frac{S}{N} \left[ \frac{\text{m}^2}{\text{pješ}} \right] \quad (3)$$

S – površina pješačke prometnice

N – broj pješaka u prometnom toku.

- Također se može izračunati po jednadžbi za protok: [1]

$$k = \frac{q}{v} \left[ \frac{\text{pješ}}{\text{m}^2} \right] \quad (4)$$

Napomena: kako se protok mjeri u vremenskom intervalu na određenom presjeku ceste, a gustoća u određenom trenutku na određenom mjestu, može doći do krivih rezultata koji se neće slagati sa stvarnim stanjem na prometnici. [1]

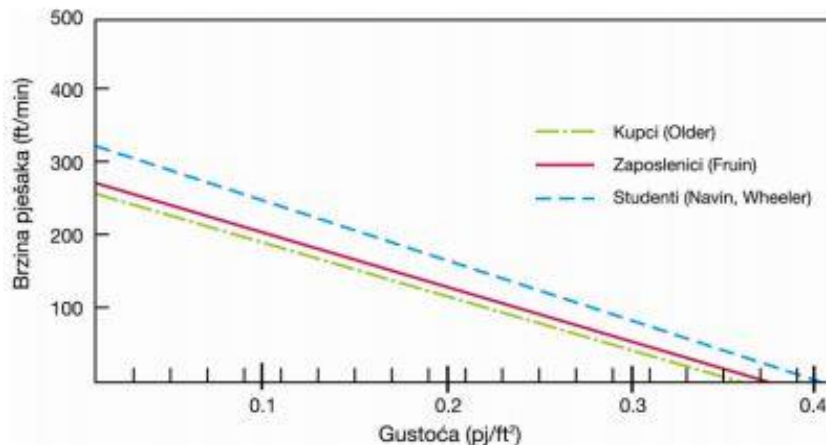
Važan parametar kod pješačkog prometa je brzina kretanja koja je okarakterizirana sljedećim stavkama: [1]

- Osobinama pješaka, a to su: dob, spol, uzrast, fizička kondicija, zdravstveno stanje, stupanj oštećenja, karakter, temperament, raspoloženje, vremenski pritisak kojemu je pješčenje izloženo, opterećenost paketima, torbama i sl.;
- Uvjetima u koji se pješči: gustoćom pješaka, svrhom pješčenja, dobom dana i godine, vremenom, temperaturom, nadmorskom visinom, duljinom pješčenja, frekvencijom, prometa pri cestovnim prijelazima;
- Karakteristikama pješčkog puta po kojem se kreće, a to su: nagib, stanje površine za hodanje, atraktivnost okoliša.

Pomoću grafikona prikazat će se određeni odnosi parametara vezanih za pješčki promet, kao što su: [1]

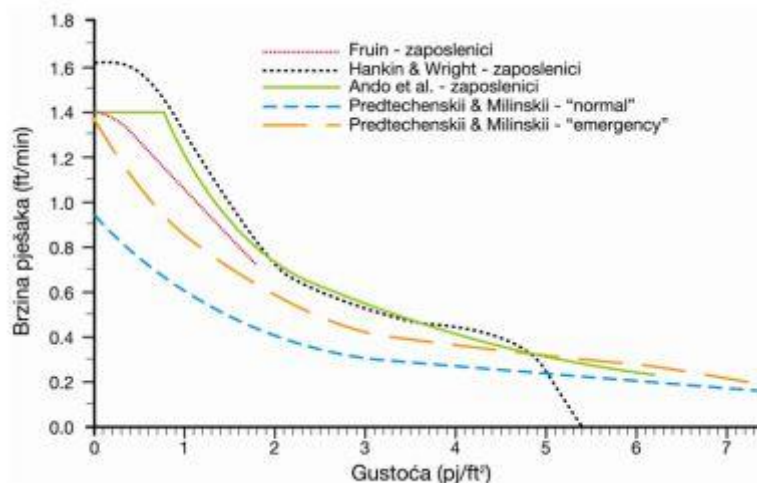
- Odnos brzine i gustoće – oni su obrnuto proporcionalni i porastom jednog parametra, drugi se smanjuje.

Linearni odnos brzine i gustoće pješčkog toka od strane različitih autora predložen je slikom 2.1.



Slika 2.1. Linearni odnos brzine i gustoće kod pješčkog prometa [1]

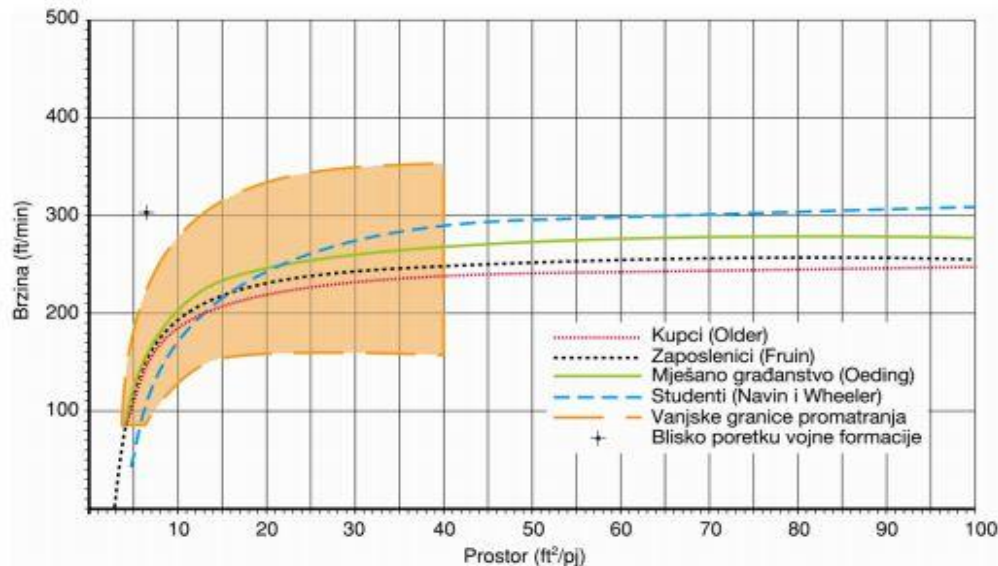
Odnos brzine i gustoće pješčkog toka predložili su i različiti autori kroz nelinearne funkcije koje su prikazane na slici 2.2.



Slika 2.2. Nelinearni odnos brzine i gustoće kod pješčkog prometa [1]

- Odnos brzine i prostora – brzina pješačkog toka raste s povećanjem prostora pješačke površine za kretanje.

Kroz sljedeći grafikon na slici 2.3., prikazan je odnos porasta brzine pješačkog toka uz povećanje pješačkog prostora. Na grafikonu je prikazano više dijagrama različitih autora.



Slika 2.3. Odnos brzine i prostora kod pješačkog prometa [1]

Pješak može tek na prostoru iznad 5 m<sup>2</sup> postići željenu brzinu, jer u tom prostoru ne dolazi do ometanja pojedinačnog pješačkog toka. Pri prostoru od 0,5 m<sup>2</sup> još uvijek je moguće postići minimalnu ali normalnu brzinu hodanja, kod kojeg se postiže maksimalan pješački tok. Ispod ove granice od 0,5 m<sup>2</sup> prometni tok je zasićem te je kretanje neugodno i ograničeno. Na prostoru od oko 0,26 m<sup>2</sup> pješački prometni tok staje. [1]

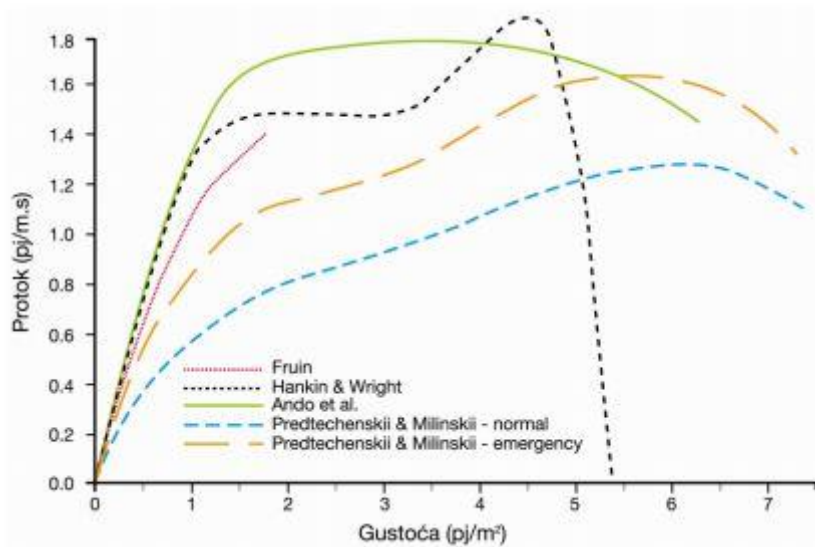
- Odnos protoka i gustoće – prikazuje se kroz sljedeću jednadžbu:  $q = v \cdot k$  (5)

q – protok

v – brzina

k – gustoća prometnog toka.

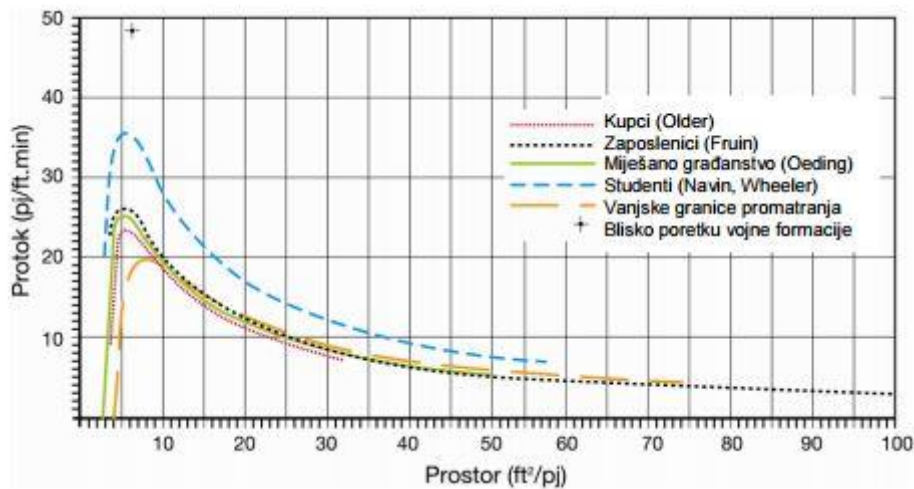
Protok je najvažniji parametar za dizajniranje pješačke prometnice, jer on prikazuje točan broj pješaka koji prolaze kroz zadanu točku u jedinici vremena. Kada potražnja pređe ponudu, dolazi do zagušenja i neudobnosti. Slikom 2.4. prikazan je grafikon odnosa protoka i gustoće prema različitim autorima. [1]



Slika 2.4. odnos protoka i gustoće kod pješačkog prometa [1]

- Odnos protoka i prostora – protok je u porastu kako prostor pada sve do trenutka postizanja kritične točke kada protok krene padati.

Različiti autori predočili su grafikone koji predstavljaju vezu između protoka i prostora, što je prikazano slikom 2.5.



Slika 2.5. Odnos protoka i prostora kod pješačkog prometa [1]

Razina uslužnosti (LoS – Level of Service) je mjera koja se koristi za opisivanje prometne usluge na određenoj dionici promatranja kod postojećeg načina prijevoza, infrastrukture i sl. unutar transportnog sustava te kvaliteta uslužnosti (QoS – Quality of Service) predstavlja razinu uslužnosti načina prijevoza, infrastrukture i sl. sa stajališta korisnika (pječka, vozača, putnika). Razina uslužnosti podjeljena je u 6 kategorija od A do F, kod kojih kategorija A nudi najveću kvalitetu pješačenja, a u kategoriji F dolazi do zagušenja prometnog toka. [1]

Prilikom projektiranja pješačkih prometnica važno je obratiti pažnju na dizajn i pristupačnost svima, a osobito prema korisnicima otežane mogućnosti kretanja. [1]

## 2.2. Biciklistički promet

Planiranje biciklističkog prometa poraslo je u zadnjih nekoliko desetljeća u Europi kroz organizaciju biciklističke infrastrukture i poticanjem za korištenje održivog oblika prijevoza. Kroz biciklistički i javni gradski promet moguće je smanjiti motorizaciju u gradovima, koja dovodi do velikih problema kao što su zagušenja, emisije štetnih plinova i slično. [1]

Biciklistički promet se danas uvelike promovira kao poželjno prijevozno sredstvo zbog ekološke prihvatljivosti, boljeg zdravstvenog života za one koji ga koriste i manje potrebnog prostora za izgradnju biciklističke infrastrukture u usporedbi za ostale vidove prometa.

Prema važećim prometnim pravilima, veliki broj država smatra bicikl prijevoznim sredstvom, a s time i biciklistu ravnopravnim sudionikom u prometu, što znači da postoje zakonske regulative kojima se propisuju minimalne vrijednosti kao što su starost vozača, pravila za kretanje po javnim prometnicama, tehnički zahtjevi za bicikl i sl. [2]

Proizlazeći iz činjenice da je biciklistički promet u usporedbi s drugim uobičajenim prijevoznim sredstvima daleko manje opasan za okoliš, a uz to vrlo pozitivan na zdravlje korisnika biciklističkog prometa, mnogi gradovi osiguravaju infrastrukturu za korisnike bicikala kako bi im olakšali vožnju i pristup odredištima uz odvojene biciklističke prometnice, mjesta za parkiranje i odlaganje bicikla te područja grada rezerviranih samo za kretanje biciklista i pješaka. [2]

Prednosti biciklističkog prometa mogu se podijeliti na: [1]

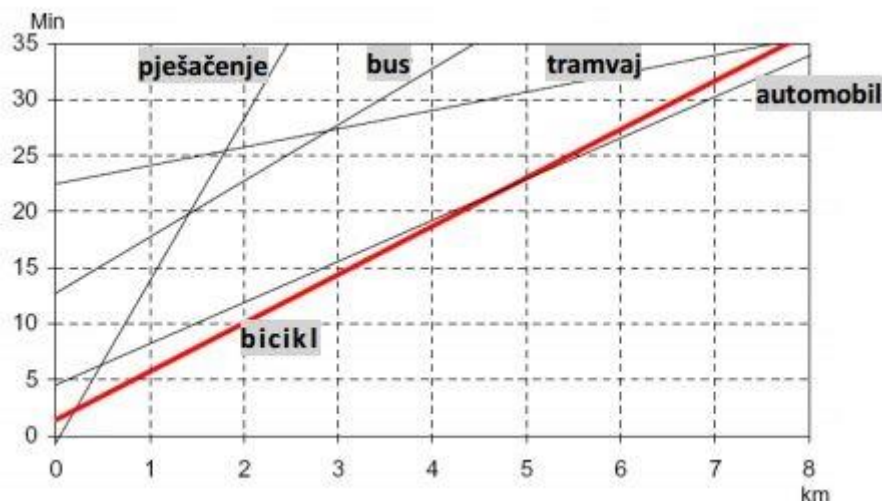
- Osobne:
  - Veći izbor mobilnosti
  - Financijska ušteda
  - Vožnja biciklom predstavlja tjelesnu aktivnost
  - Poboljšanje zdravstvenog stanja zbog uporabe bicikla
  - Veća aktivnost potiče bolje psihičko stanje
  - Veća društvena interakcija među ljudima
  - Mogućnost uživanja, relaksacije i zabave
  - Neovisan način prijevoza
  - Prikladan za kraća putovanja, a u multimodalnom lancu i za duža putovanja
  - Cijenom prihvatljiv oblik prijevoza
- Društvene:
  - Doprinosi općoj mobilnosti građana
  - Smanjuje prometna zagušenja i povećava sigurnost prometa
  - Ušteda energije
  - Manja potreba za izgradnjom cesta i parkirališta za motorizirani promet
  - Smanjenje pritiska na okoliš
  - Poboljšanje javnog zdravlja i smanjenje troškova javne zdravstvene zaštite
  - Povećanje socijalne interakcije među ljudima
  - Doprinos razvoju lokalnog gospodarstva i ugodnijeg života u gradovima

- Poboljšanje pristupačnosti odredištima
- Učinkovitije korištenje zemljišta
- Socijalno pravedan i svima dostupan oblik prijevoza

Nedostatci biciklističkog prometa su: [1]

- Ovisnost o vremenskoj prognozi
- Neprikladan oblik prijevoznog sredstva za prijevoz teškog i velikog tereta
- Zamor pri dugim vožnjama, posebno pri usponima
- Spori oblik prijevoza
- Posebna oprema zbog krađe i vandalizma
- Nedovoljna izgrađenost biciklističke infrastrukture i opreme ograničava uporabu bicikla.

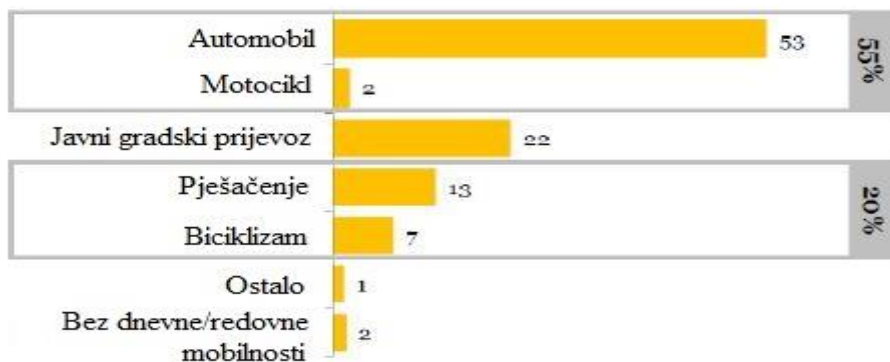
Na udaljenosti od 5 km, bicikl je najbrži oblik prijevoza u urbanim sredinama uzimajući u obzir putovanja „od vrata do vrata“. Na slici 2.6. prikazan je Hadsonov dijagram koji uspoređuje ostale oblike prijevoza s biciklom na području urbanih sredina. [1]



Slika 2.6. Potrebno vrijeme za prelazak puta "od vrata do vrata" u urbanoj sredini [1]

Pri normalnim uvjetima (ravan teren, povoljni vremenski uvjeti i asfalt) biciklista može održavati ekonomičnu brzinu od 15 do 20 km/h, a kraće vrijeme i do 30 km/h. Kada se vozi nizbrdicom i ima potporu vjetra u leđa, moguće je postići i brzinu od 50 do 60 km/h. Kod računskog izračunavanja uzimaju se vrijednosti od 20 km/h za urbana područja i 30 km/h za područja izvan urbanog područja. [1]

Statistika Europske Unije EU-27 pokazuje kako udio biciklističkog prometa varira od zemlje do zemlje te od grada do grada. Prema razdiobi putovanja u EU-27 oko 53% građana EU-e koristi automobil kao glavni oblik načina prijevoza, 22 % građana EU koristi javni gradski prijevoz kao za putovanje, 13% pješaci, a 7% građana koristi bicikl kao prijevozno sredstvo, dok je motocikl najmanje popularan kako prijevozno sredstvo sa oko 2% korištenja. Na slici 2.7. prikazana je modalna radioba osnovnih putovanja u EU-27 2011. godine. [1]



Slika 2.7. Modalna razdioba osnovnih putovanja [1]

Različita su mišljenja oko gradnje biciklističkih prometnica. Dok ju jedni nazivaju bespotrebnom i velikim investicijskim troškom, drugi smatraju kako bez kvalitetne prometne infrastrukture za bicikliste, nema ni biciklističkog prometa. Kroz gradnju i prilagođavanje sustava, moguće je potaknuti korisnike za prelazak na održivi vid prijevoza putnika. [1]

Biciklističke prometnice mogu se podijeliti prema: [1]

- Smještaju na cesti (jednostrane, dvostrane/obostrane)
- Smjeru vožnje (jednosmjerne, dvosmjerne)
- Broju trakova (jednotračne, dvotračne)
- Integraciji u prometnoj mreži (integrirane, segregirane).

Protok biciklističkog toka ovisi o: [1]

- Gustoći prometa
- Ometanju prometnog toka
- Udaljenosti bočnih prepreka
- Širini biciklističke površine
- Vremenskim uvjetima
- Terenu i sl.

Kapaciteti biciklističkih prometnica prikazan je u tablici 2.1. ovisno o broju prometnih tokova i traka.

Tablica 2.1. Protok biciklističkih površina<sup>1</sup>

Smjer prometnog toka	Broj trakova	Kapacitet bicikala po satu
Jednosmjerna	1	1300 – 2500
Jednosmjerna	2	2000 – 5000
dvosmjerna	2	500 – 2000

<sup>1</sup> Nemotorizirani promet, FPZ, Zagreb 2015.

Biciklističke površine se dijele i definiraju na sljedeći način: [3]

- Površine za zajedničko kretanje kolnikom biciklista i motornih vozila – primjenjuje se na cestama s manjim prometnim opterećenjem i u području smirenog prometa
- Biciklistička traka – dio kolnika namijenjen za promet bicikala, označen odgovarajućom prometnom signalizacijom, a brzina motornih vozila ne prelazi 50 km/h
- Zajednička biciklističko-pješačka staza – staza uz kolnik namijenjena za kretanje bicikala i pješaka uz povišene nivelete u odnosu na kolnik
- Biciklistička staza – prometna površina namijenjena za promet bicikala, odvojeno izgrađena od prometnih površina za motorna vozila i označena odgovarajućom prometnom signalizacijom te može biti izvedena kao dvostrana jednosmjerna ili jednostrana dvosmjerna u odnosu na kolnik.

Kriteriji za izbor biciklističke prometnice ovisi o lokaciji, potrebama i prostornim mogućnostima, a mogu se definirati kroz sljedeće stavke: [1]

- Kriterij količine prometa
- Kriterij količine prometa teških vozila
- Kriterij raspoloživosti prometa
- Kriterij parkiranja
- Kriterij raskrižja i pristupa objektima
- Kriterij uzdužnih nagiba.

Proces odabira biciklističke prometnice moguće je podijeliti u sljedeća tri koraka: [1]

1. Inicijalni korak: korak koji se provodi prije izbora prometnice. Identificira se tip biciklističke prometnice prema prometnom volumenu i brzini vozila prema usvojenom nomogramu.
2. Korak detaljnog upoznavanja mjesta na kojem se planira biciklistička prometnica: korak u kojem se razmatraju brojni kriteriji kao što su: brzina, intenzitet, parkirališta, raspoloživi prostor, biciklistička potražnja, sigurnost, troškovi i sl.).
3. Korak izbora optimalnog rješenja: korak se bazira na predhodna dva koraka kroz pronalazak optimalnog rješenja što podrazumijeva najbolji omjer potražnje, troškova i funkcionalnosti.

### 2.2.1. Projektiranje biciklističkih prometnica

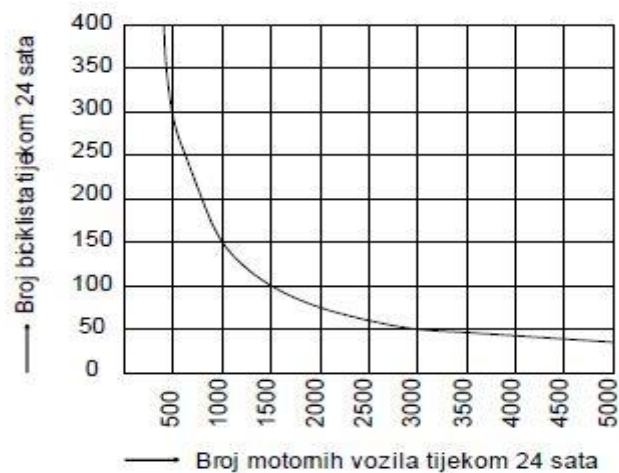
Prilikom projektiranja biciklističkih staza i traka, mora se udovoljiti u optimalnoj mjeri kroz sljedeće uvjete: [1]

- Prometna i javna sigurnost biciklističkih površina
- Povezanost i cjelovitost biciklističke prometne mreže
- Izravnost kroz direktne veze s odredištima bez obilaznih pravaca
- Udobnost prometnih površina
- Oblikovanje okoliša biciklističkih površina, odmorišta i vegetacije.



Vođenje biciklističkog prometa smatra se opravdanima ako je: [3]

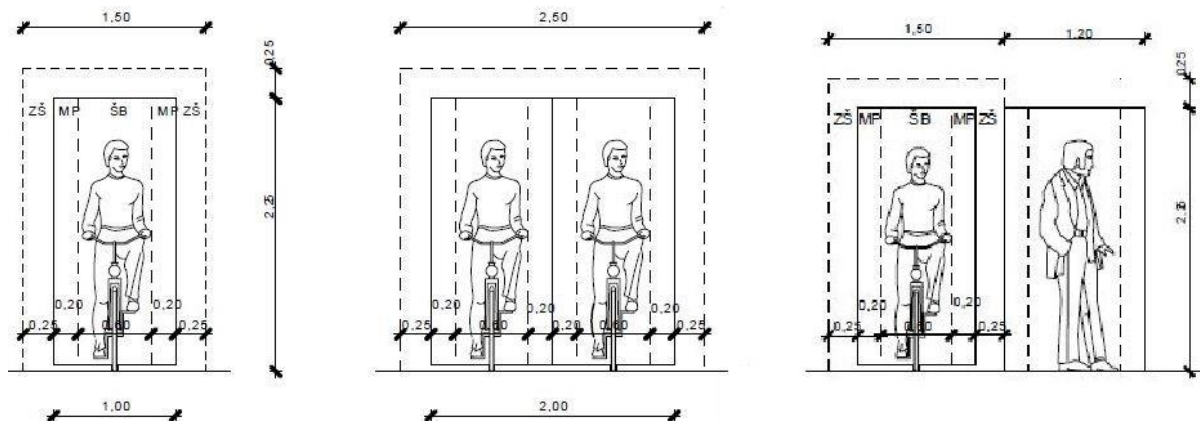
- Umnožak broja biciklista i motornih vozila tijekom 24 sata jednak ili veći od 150000, što je prikazano dijagramom na slici 2.8.



Slika 2.8. Odnos broja biciklista i motornih vozila za opravdanu biciklističku prometnicu

- Zabilježenim brojem od 100 ili više biciklista u razdoblju najvećeg prometnog opterećenja (u vršnom satu)
- Udio autobusa i kamiona u ukupnom prometu veći od 10%.

Dimenzije biciklističkih prometnih površina određene su širinom bicikla, manevarskim prostorom bicikla i zaštitnom širinom. Prometni i slobodni profil biciklističkih prometnih površina prikazani su na sljedećoj slici: [3]



Slika 2.9. Dimenzije biciklističke prometnice za jednu i dvije trake te kombinirano s pješačkom stazom [3]

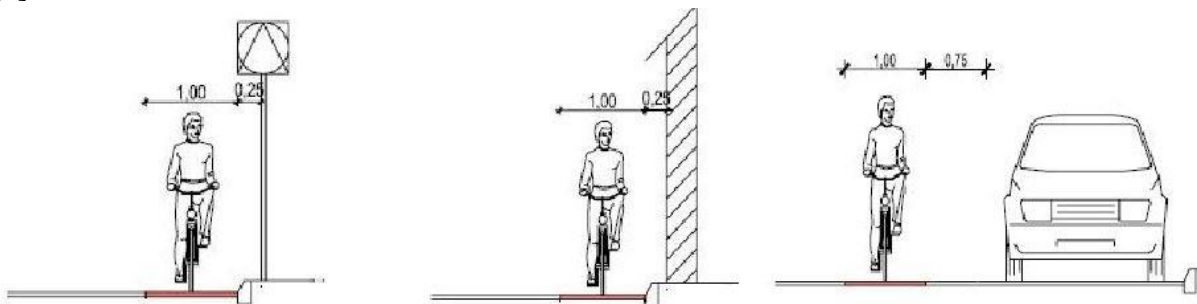
U naseljima se biciklistička staza izvodi kao jednosmjerna s obje strane kolnika, a u iznimnim slučajevima, ograničenog prostora ili drugih ograničenja kao jednostrana dvosmjerna. Minimalna širina dvostrane jednosmjerne biciklističke staze mora iznositi 1.5 m, dok je optimalna širine iste 2.00 m. Kod jednostrane dvosmjerne biciklističke staze minimalna širina je 2.00 m, a optimalna širina za istu je 2.5 m. Zaštitni pojas kod uzdužnog parkiranja

mora iznositi 0.75 m. U slučaju da je biciklistička staza asfaltirana ili betonirana, umjesto zaštitnog sloja može se izvesti asfaltirani hrbat ili betonski rubnjak, koji moraju biti povišeni u odnosu na kolnik 10 do 13 cm, a u odnosu na biciklističku stazu najviše 7 cm, kako nebi došlo do kontakta biciklističke pedale i povišenja. Za zaštitu i sigurnost biciklista postavlja se i zaštitna čelična ograda uz biciklističku stazu u slučajevima kada je: [3]

- Udaljenost od vanjskog ruba bankine ceste i biciklističke staze manja od 1.5 m
- Udaljenost od vanjskog ruba bankine ceste i biciklističke staze manja od 10.0 m i kada se biciklistička staza nalazi uz vanjski rub ceste u krivinama radijusa većeg od 175 m.

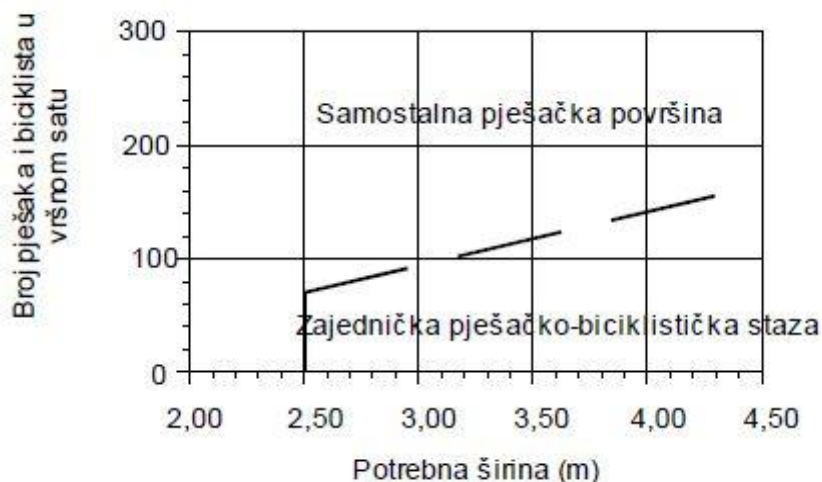
Visina ograde s rukohvatom treba biti visine između 110 i 120 cm, što je visina rukohvata mjereno od ruba pješačke ili biciklističke površine. [3]

Projektiranje biciklističkih traka preporučuje se isključivo u naseljenim područjima iz sigurnosnih razloga. Izvode se kao jednostrane dvosmjerne ili kao jednosmjerne s obje strane kolnika. Širina biciklističke trake minimalno mora iznositi 1.00 m, dok je optimalna širina 1.60 m. Udaljenost prometnog profila biciklističke trake od nepomičnih kratkih (stupovi rasvjete i prometnih znakova) te kod drugih prepreka (zid, ograda) minimalno iznosi 0.25 m, dok kod uzdužno parkiranih vozila minimalna udaljenost iznosi 0.75 m, što je prikazano na slici 2.10. [3]



Slika 2.10. Zaštitini pojas za biciklističke trake [3]

Kod zajedničke pješačko-biciklističke staze određuje se prema vršnom satu što je prikazani sljedećim dijagramom na slici 2.11. [3]



Slika 2.11. Dijagram širine pješačko-biciklističke staze [3]

Prilikom projektiranja važno je paziti na sljedeće stavke: [3]

- Horizontalni elementi:
  - Minimalni horizontalni polumjer kružnoga luka biciklističke staze iznosi 5.00 m, a određuje se prema projektnoj brzini što je prikazano tablicom 2.1.

Tablica 2.2. Vrijednosti horizontalno polumjera u odnosu na projektnu brzinu<sup>2</sup>

Projektna brzina $v_p$ [km/h]	12	16	20
Radijus $R_{min}$ [m]	5.00	8.00	10.00

- Poprečni nagib u pravcu biciklističke staze izvodi se pod nagibom od 2.5% zbog odvodnje te je ista vrijednost minimalnog nagiba i u zavojima, a usmjeren je prema centru zavoja kako bi se smanjio utjecaj centrifugalne sile (isključujući biciklističke staze na kojima je moguće postići veće brzine pa isti mora iznositi i do 5.0%). U slučaju zajedničke pješačko-biciklističke površene nagib izvodi se nagib od 2%.
- Vertikalni elementi:
  - Uzdužni nagib prvenstveno ovisi o fizičkim mogućnostima prosječnog biciklista, a maksimalna duljina uspona određena je prema tablici 2.3.

Tablica 2.3. Maksimalna duljina uspona u odnosu na veličinu uspona<sup>3</sup>

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

Postoje slučajevi kada zbog konfiguracije terena nije moguće postići prihvatljivu veličinu uspone (<10%), tada je potrebno predvidjeti prostor za guranje bicikla i mimoilaženje.

- Vertikalno zaobljenje nivelete nije potrebno pri promjeni uzdužnih nagiba manjih od 5%, a ako je predviđeno, radijus treba iznositi više od 4,00 m. Kod konveksnog vertikalnog zaobljenja nivelete pri promjeni uzdužnih nagiba većeg od 5% radijus treba minimalno iznositi 30 m. Najmanji polumijer konkavnog vertikalnog zaobljenja nivelete pri promjeni uzdužnih nagiba većih od 5%

<sup>2</sup> Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju biciklističkih staza i traka, Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, Zagreb, 2013.

<sup>3</sup> Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju biciklističkih staza i traka, Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, Zagreb, 2013.

radijus minimalno treba iznositi 10 m. Polumjeri vertikalnog zaobljenja ovise o projektnim brzinama, a određeni su sljedećom tablicom:

Tablica 2.4. Ovisnost vertikalnog zaobljenja i projektne brzine<sup>4</sup>

Projektna brzina $v_p$ [km/h]	Najmanji polumjer konveksnog vertikalnog zaobljenja [m]	Najmanji polumjer konkavnog vertikalnog zaobljenja [m]
20	40	25
30	80	50
40	150	100
50	300	200

- Preglednost je ključan faktor za postizanje sigurnosti u prometu. Koliko je sama preglednost potrebna biciklistu, toliko je važno da on bude uočljiv. Duljina zaustavne preglednosti potrebna za sigurno zaustavljanje bicikla iznosi 20 do 40 m, a ovisi o računskoj brzini bicikla te se određuje prema sljedećoj tablici:

Tablica 2.5. Odnos računске brzine i duljine zaustavne preglednosti<sup>5</sup>

Računska brzina $v_r$ [km/h]	Duljina zaustavne preglednosti $P_z$ [m]
20	20 – 30
30	30 – 40

### 2.2.2. Razina uslužnosti biciklističkog prometa

Razina uslužnosti za biciklistički promet (BLoS – Bicycle Level of Servic) predstavlja razinu operativnih uvjeta, odnosno pokazatelje koji opisuju uvjete vožnje, a pojavljuju se na određenim dijelovima biciklističke prometnice. BLoS za motorna vozila temelji se na brzini, gustoći, protoku i zastoju, dok je izračun istog u slučaju pješačkog i biciklističkog prometna složeniji i temeljitiji te uzima u obzir sigurnost, ugodnost i komfor. Pokazatelji koji određuju uvjete vožnje su sljedeći: [1]

- Brzina vožnje
- Vrijeme putovanja
- Prekidi
- Slobodno kretanje
- Sigurnost vožnje
- Udobnost vožnje
- Cijena i sl.

<sup>4</sup> Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju biciklističkih staza i traka, Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, Zagreb, 2013.v

<sup>5</sup> Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju biciklističkih staza i traka, Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, Zagreb, 2013.

Kvalitetu biciklističkog prometa korisnik uočava na temelju slobode odabira puta, brzine te fizičke i psihičke ugodnosti za vožnju. Neki od navedenih podataka su lakše mjerljivi od drugih, kao npr. brzina koja je bolje istražena. Kriteriji protoka, gustoće i brzine su podaci kojima se opisuje razina uslužnosti. Međutim, prilikom provođenja istraživanja dolazi se do točnih rezultata, ali ne nužno i do preciznih. Prometni stručnjaci razvili su linearni regresijski model za izračun biciklističke razine uslužnosti te se uzimaju u obzir sljedeće stavke: [1]

- Prometni tok u vršnom satu
- Brzina prometa i postotak teretnih vozila
- Stanje površine biciklističke prometnice
- Širina biciklističke prometnice.

Razina uslužnosti za biciklistički promet izračunava se prema sljedećoj formuli: [1]

$$BLoS = 0.507 \cdot \ln\left(\frac{Vol15}{Ln}\right) + 0.199 \cdot Spt (1 + 10.38HV)^2 + \quad (6)$$

$$+ 7.066 \cdot \left(\frac{1}{PR5}\right)^2 - 0.005 \cdot 2We + 0.76$$

Vol15 – prometni volume tijekom 15-minutnog vremenskog perioda

Ln – broj prometnih trakova u jednom smijeru

Spt – efektivno ograničenje brzine ( $Spt = 1.1199 \cdot Ln(SPp - 20) + 0.8103$ )

SPp – zadano ograničenje brzine

HV – postotak teških vozila

PR5 – stanje kolnika

We – prosječna širina prometnog traka.

Razina uslužnosti za bicikle podjeljena je u šest stupnjeva od A do F, kao i kod motoriziranog prometa. Svaka razina ima određene vrijednosti kojima se ocjenjuje stupanj uslužnosti te su prikazane tablicom 2.6. [1]

Tablica 2.6. Razina uslužnosti za biciklistički promet<sup>6</sup>

Stupnjevi razine uslužnosti	Vrijednosti	Opis
A	≤1.5	Izvršno okruženje za bicikl
B	1.5 – 2.5	Dobro okruženje za bicikl
C	2.5 – 3.5	Prihvatljivo okruženje za bicikl
D	3.5 – 4.5	Manje prihvatljivo okruženje za bicikl
E	4.5 – 5.5	Ne prihvatljivo okruženje za bicikl
F	>5.5	Potpuno neprihvatljivo okruženje za bicikl

<sup>6</sup> Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju biciklističkih staza i traka, Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, Zagreb, 2013.

### 2.2.3. Projektiranje biciklističkih parkirališta

Početak i kraj putovanja podrazumijeva kako bicikl mora imati svoje mjesto za pohranu, odlaganje, odnosno parkiranje. Početno-završne točke moraju se projektirati na mjestima velike potražnje, kako bi organizacija biciklističkog prometa uopće bila moguća. Parkirališna mjesta potrebno je izgraditi na područjima gdje se skupljaju ljudi kao što su: škole, trgovački centri, željeznički i autobusni kolodvori, radna mjesta, sportske dvorane, kulturni objekti i sl. [1]

Vandalizam je postao jedan od najvećih problema kod pohrane bicikla uz samu krađu. Kako bi se spriječio taj problem potrebno je osigurati lokacije koje su u neposrednoj blizini odredišta te spremišta pod nadzorom kako nebi došlo do otuđivanja, a samim time bi se postigla veća popularnost za parkiranjem i uporabom bicikla. Sustavi s nadzorom biciklističkih parkirališta su skupi i složeni. Sigurnost parkirališnih mjesta izvodi se zatvorenim sustavima parkiranja, nadzornim kamerama ili ovlaštenim osobama. [1]

Dugotrajna parkirališna mjesta za bicikle odrazumijevaju prostor za pohranu bicikala te trebaju imati zaštitu od vremenskih neprilika i odnose se na sva mjesta na kojima odlaganje bicikala traje dulje od dva sata. Takvi porostori se moraju osigurati u blizini stanova, škola, radnih mjesta, prometnih terminala i drugih turističkih lokacija na kojima se korisnici zadržavaju dulje od dva sata. Dugotrajna parkirališta ne moraju biti potpuno natkrivena, ali je preporučljivo imati 50% parkirališnih mjesta natkriveno. [1] [4]

Nadalje, kod kratkotrajnih parkiranja važno je da parkiralište bude blizu objekta i vidljivo vozačima, po mogućnosti u blizini od 50 m, kako bi obeshrabrio lopove te da ne dolazi do slučaja neorganiziranog ostavljanja bicikla kraj stupova, uz zgrade i slično. Takva parkirališta su potrebna kraj lokacija na kojima se vozači zadržavaju kraće od dva sata, a podrazumijevaju posjet trgovinama, manje turističke lokacije te u području rekreativnih i komercijalnih centara u kojima se posjetitelji zadržavaju manje od dva sata. [1] [4]

Sustave za parkiranje na kraće vrijeme najjednostavnije je ostvariti kroz rezervirane površine za parkiranje bicikala, pri čemu je važno osigurati poseban sustav za parkiranje. Za poticanje korisnika bicikala dovoljno je rezervirati površinu koja je jednostavno označena i uočljiva. Ovakve površine imaju nedostatak, jer bicikl mora posjedovati vlastitu nogaru i lokot ili sustav samozaključavanja, te je prisutna opasnost prevrtanja bicikla, nasilnog oštećenja ili krađe. Provedena istraživanja u većini gradovima Velike Britanije pokazala su da 86% biciklista za razlog navodi blizinu odredišta, a 16% navodi sigurnost, dok 75% biciklista parkira manje od 2 sata. Rezervirane površine za parkiranje bicikala na tlu u Amsterdamu prikazane su na sljedećoj slici 2.12. [4]



Slika 2.12. Rezervirane površine za parkiranje bicikala [4]

Kako bi se smanjile navedene opasnosti, poželjno je sustav parkiranja nadograditi strukturama koje su pričvršćene za tlo kojima je svrha podupiranje i pričvršćivanje bicikla. [4]

Prilikom određivanja potrebnog broja parkirališnih mjesta za bicikle važno je razmotriti broj postojećih parkirališnih mjesta i potražnju koju stvaraju potencijalna biciklistička odredišta. Praćenjem ponude biciklističkih parkirališnih mjesta i potražnje za istim, moguće je doći do optimalnog broja parkirališnih mjesta. [1]

Važno je uzeti u obzir želje i zahtjeve samih korisnika biciklističkog prometa, a oni se najčešće svode na pristupačnost, sigurnost i zaštitu na parkirališnim mjestima. [1]

Klasifikacija parkirališnih mjesta za bicikle temelji se na razini sigurnosti te veličini i svrsi objekta posjećivanja a provodi se kroz sljedeće tri razine sigurnosti: [1]

1. Visoka razina sigurnosti (prostorije ili boksovi sa sustavom sigurnosnog pojedinačnog zaključavanja bicikala) izvodi se na područjima terminalnih i tranzitnih prometnih čvorišta na kojima je primjenjen Park and Ride sustav.
2. Srednja razina sigurnosti (različita spremišta s prostorijama za zaključavanje bicikla u kojima je moguć ulaz pomoću ključa ili elektronske kartice) namjenjena je za zaposlenike s punim radnim vremenom te za stanare u blizini parkirališta kako i za korisnike Park and Ride sustava.
3. Mala razina sigurnosti (mjesto na kojima su postavljena postolja za čiji se okvir zaključavaju bicikli) primjenjuje se za posjetioce, kupce, zaposlenike, studente i ostale, na mjestima gdje je moguće izravno nadgledanje bicikla.

Prilikom odabira proizvoda u obzir je potrebno uzeti kriterije kvalitete koji se dijele na: [4]

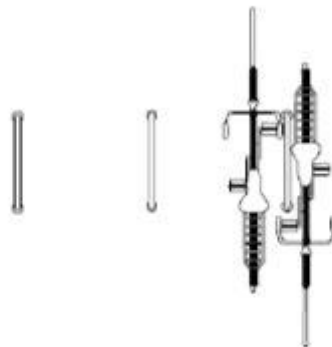
- Stabilnost – bicikl s teretom od 10kg trebao bi uspravno stajati bez da se ošteti.
- Zaštita od krađe – bicikl mora biti pričvršćen za okvir na osovini bicikla, jer zaključavanje bicikla za kotač daje kradljivcu mogućnost da makne kotač i odnese ga ili sustav samozaključavanja, kod kojeg je bicikl moguće jednostavno odnijeti.

- Prikladnost sustava – pažnja se usmjerava na tip bicikala koji koriste parkiralište, jer svaki oblik parkirališnog dizajna nije prikladan za sve bicikle.
- Praktičnost sustava – uporaba i korištenje moraju biti jednostavni i jasni s minimalnim naporima. Napori prilikom parkiranja i kompliciranost sustava dovodi do kontra efekta kod kojeg dolazi do izbjegavanja parkirališta.
- Otporan i čvrst sustav – naglasak se stavlja na jednostavnije sustave s manje dijelova, jer su čvršći i teže uništivi te je važan materijal držača i njegova otpornost na vremenske uvjete.
- Održavanje sustava – jednostavnost pristupa za čišćenje uz izbjegavanje sustava koji nakupljaju otpad i prljavštinu.

Javno biciklističko parkiralište predviđa dva tipa: [4]

- Naprave za biciklistička parkirališta su različite strukture koje podupiru stojeća bicikla, što se odnosi na različite vrste stalaka i držača, za jedno ili više bicikala, koji mogu biti sa ili bez sustava za zaključavanje, a omogućuju parkiranje bicikala.
- Biciklistička parkirališta za pohranu bicikala koja su oblikovana kao zaštitne prostorije u kojima je moguće odlaganje bicikla na dulje vrijeme. Oblikuju se kao spremnici za jedno ili više bicikala, a ne moraju biti automatizirani i nadzirani te mogu biti sa ili bez naplate usluge.

Držači za pričvršćivanje i odlaganje bicikala na tržištu su dostupni u različitim oblicima, ali su najčešće u upotrebi ona u obliku obrnutog slova U. Na svaki ovakav držač, moguće je odlaganje dva bicikla što je prikazano slikom 2.12. [1]



Slika 2.13. Tlocrtni prikaz stalaka za parkiranje u obliku obrnutog slova U [1]

Zbog navedenih zahtjeva koji nalažu kriteriji kvalitete, najčešće se preporučuje ovakav tip držača. Držač može biti visine između 0.7 i 0.8 m. Njegov jednostavan i čvrst oblik ima prednost lake ugradnje, a teško ga je oštetiti te je prikladan za sve vrste bicikala. uzdužna i poprečna prečka omogućuju pričvršćivanje bicikla za okvir i kotač bicikla, a prikladan je za parkiranje i malih bicikala. oblikom je lako prilagodljiv ostaloj prometnoj okolini. Na sljedećoj slici prikazani su razni oblici parkirališnih držača u obliku obrnutog slova U. [4]





Slika 2.14. Različiti dizajni držača u obliku obrnutog slova U [4]

Iz primjera o sigurnosti bicikala i ispunjavanjem kriterija, preporučava se izbjegavanje niskih stalaka za biciklistička parkirališta kod kojih je moguće pričvrstiti bicikl isključivo za prednji kotač. Kod ovakvo dizajniranih parkirališnih mjesta za bicikle ne ispunjavaju se uvjeti o stabilnosti bicikla, sigurnosti, zaštiti od krađe, u nekim slučajevima i čvrstoći, jer nisu ugrađeni u tlo. U Danskoj se preporučuju ovakvi držači, ali pod uvjetom da je u visini kotača, jer tada bicikl ima bolju stabilnost, ali mana ovog sustava je sustav zaključavanja isključivo na prednji kotač što omogućuje jednostavno otuđivanje bicikla skidajući kotač s istoga. Na sljedećoj slici su prikazani opisani držači bicikala. [4]



Slika 2.15. Niski držači za parkiranje bicikala [4]

Također postoje sustavi za parkiranje bicikala koji su zanimljivo i kreativno oblikovani kroz umjetnički duh. Međutim jedan od kreativnijih načina zaključavanja bicikla je naprava

koja se spušta u zemlju i ne zauzima prostor. Naprava je zapravo ključ koji je žicom s utegom koji ga povlači nazad u tlo kada se opusti. Osmišljena je u belgijskom gradu Odenseu. Nedostatak mu je što ne pruža oslonac za bicikl, a prikazan je na slici 2.16. [4]



Slika 2.16. Ključ za sigurno parkiranje bicikla [4]

Pojedinačni spremnici za bicikle dobra su rješenja kada se gleda sa aspekta sigurnosti i zaštite. Međutim ovaj oblik pohrane bicikla skuplji je i potražnja za istim nije velika. Ovakvi sustavi, predloženi na slici 2.17., primjenjuju se na područjima gdje je predviđeno dulje vremensko parkiranje, odnosno odlaganje bicikla. [4]



Slika 2.17. Pojedinačni spremnici za bicikle [4]

Prednosti ovog sustava su: [4]

- Sigurnost – jedinstveni ključ, pametna kartica i sl.
- Rezerviranost prostora
- Raspoloživost većeg prostora unutar spremnika
- Mogućnost korištenja u druge svrhe
- Lako prenosivi

Nedostatci pojedinačnih spremnika su: [4]

- Nepostizanje maksimalne iskorištenosti
- Visoka cijena
- Glomaznost i vizualno ne uklapanje u javni prostor
- Potrebno nadziranje.

Zajednički spremnici omogućuju odlaganje više bicikala a samim time i bolju iskorištenost prostora. U ovom slučaju svaki korisnik plaća najam i ima vlastiti ključ. Nedostatak ovakvog sustava za parkiranje na duže vrijeme je potreba međusobnog poznavanja između korisnika i

najčešće se instalira u blizini stambenih zgrada. Poznavanje korisnika je nužno, jer se na taj način stječe povjerenje. Primjeri zajedničkih spremnika prikazani su na slici 2.18. [4]



Slika 2.18. Zajednički spremnici za dulje vrijeme parkiranja [4]

Nadziranje prostora za parkiranje bicikala poželjno je gradskim središtima ili važnijim prometnim područjima ako ispunjava sljedeće uvjete: [4]

- Odredište za parkiranje privlači veliki broj biciklista
- Veliki broj biciklista želi parkirati bicikl na više od sat vremena
- Postoji velika mogućnost krađe.

Dok su ostale preporuke: [4]

- Da prostor za parkiranje ne bude dalje od 500 m od odredišta
- Da se iskoristi lokacija koja je na raspolaganju
- Da parkiranje bicikala bude besplatno, jer će se na taj način potaknuti korištenje bicikla
- Da lokacija parkirališta bude poznata korisnicima
- Da je lokacija lako dostupna, što podrazumijeva male nagibe, široke ulaze i dobro osvjetljenje
- Da se postigne društvena sigurnost parkirališnih mjesta.

Nadzor parkirališnih mjesta dijeli se na: [4]

1. Nadzor parkirališnih mjesta s radnim osobljem – ovaj slučaj je vozačima osobito drag, jer u slučaju problema, biciklisti se mogu obratiti radnicima, dok je nedostatak veliki izdatci za plaćanje zaposlenika i ograničeno radno vrijeme
2. Djelomično automatiziran sustav parkiranja – postiže se nadzornim kamerama i elektronskim prilaznim rampama kojima se štedi na broju zaposlenika
3. Potpuno automatizirani sustavi – kod kojih je potrebno organizirati uvjete sigurnosti kako bi se korisnici osjećali sigurnima. Kako bi se postigla sigurnost i ugodnost, prostor za parkiranje treba postaviti blizu ulice, tako da ima pogled na istu, otvoriti zalagajnicu koja radi i noću, osigurati osvjetljenje i prodiranje danje svjetlosti, jer u suprotnom, ako korisnik smatra sustav nesigurnim, neće ga koristiti. Prednosti ovakvog sustava su: radno vrijeme od 24 sata dnevno, sigurnost i zaštita od vandalizma i krađe, u većini slučajeva moguće odlaganje kacige i jakne, dostupnost i sl. A nedostaci ovakvog sustava su čekanje na preuzimanje bicikla, što ne traje dulje od 35 sekundi, ali problemi

se javljaju na prometnim terminalima gdje često više ljudi želi uzeti bicikl pa se stvaraju redovi čekanja.

Kako bi se postigla štednja prostora, dizajnirano je stablo za odlaganje bicikla kojim se štedi 30% ukupnog prostora što je prikazano na slici 2.19. [4]



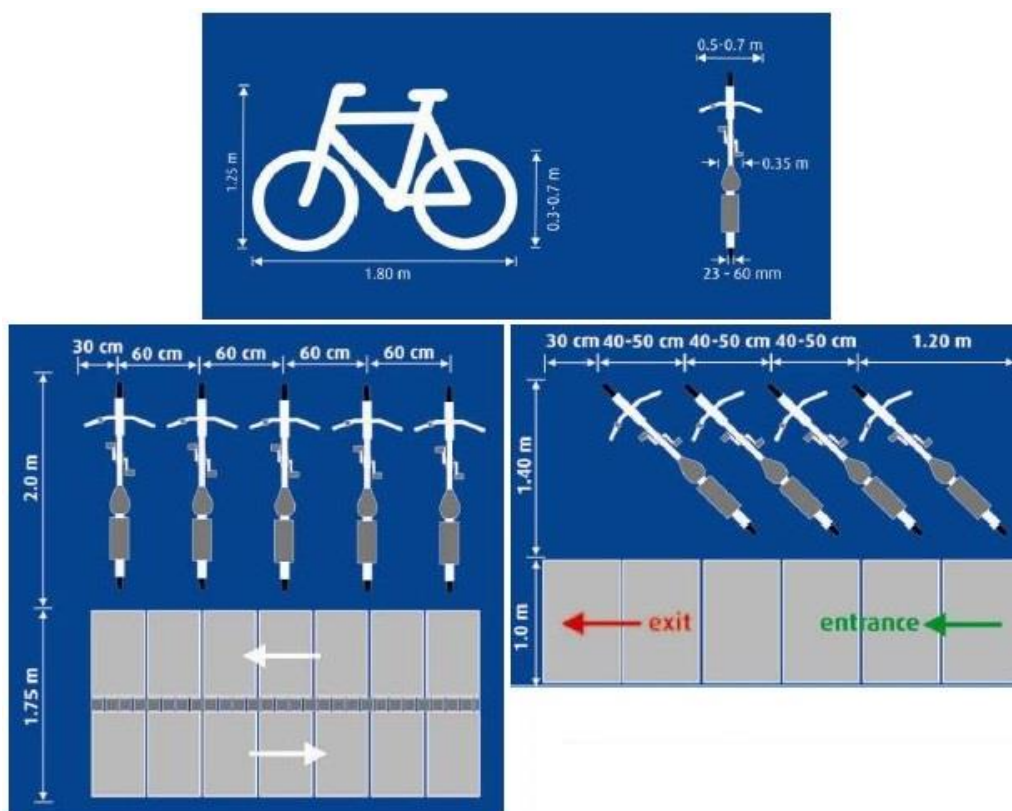
Slika 2.19. Biciklističko parkiralište u obliku stabla [5]

Osnovne dimenzije parkirališta za bicikle su: [4]

- Duljina, odnosno dubina parkirališta mora biti oko 2 m, nikada manja od 1.8 m, jer je standardna duljina bicikla između 1.8 i 2 m.
- Šitina treba iznositi oko 0.65 m, jer je širina upravljača bicikla između 0.5 i 0.65 m. Ako se projektira parkiralište uže od te širine, korisnici će koristiti svako drugo parkirališno mjesto, a ako se projektira veće od preporučene širine, u slučajevima gužve korisnici će parkirati još jedan bicikl između dva parkirališna mjesta.
- Širina prilazne staze treba biti oko 1.8 m kako bi se biciklistima olakšalo kretanje. Kod većih parkirališta širina mora iznositi od 3 do 3.5 m kako bi se mogla mimoći dva biciklista gurajući svoja bicikla.  
Napomena: na područjima gdje je predviđeno da biciklisti vuku teret sa sobom kao npr. upodručjima supermarketa, nadalje kod vrtića i školi gdje je potreban dodatan prostor za dječju sjedalicu, također je potreban širi parking.
- Kompaktni višerazinski sustavi za naizmjenično parkiranje kojima se veća iskorištenost prostora. Kod ovakvog sustava širina parkirališnog mjesta se može smanjiti na 0.4 (najmanje 0.375 m). Razlika u visini između bicikala mora biti najmanje 0.25 m, a visina od tla ne smije prelaziti 0.35 m.
- Nagibni sustavi izvode se pod kutem od  $45^\circ$ , jer je manja vjerojatnost da će doći do zaplitanja upravljača. Kod ovakvog sustava smanjuje se duljinja mjesta za parkiranje, ali i širina na 0.5 m (najmanje 0.4 m). A nedostatak ovakvih parkirališnih mjesta je pristup samo s jedne strane.

- Svaki bicikl zauzima površinu od 1.8 m<sup>2</sup>, što je zbroj parkirnog mjesta od 1.3 m<sup>2</sup> i zajedničke prilazne staze za dva reda bicikala od 0.5 m<sup>2</sup> po biciklu. Ova površina varira ovisno o širini parkirališnih mjesta od 1 m<sup>2</sup> na zbijenim parkiralištima do 3 m<sup>2</sup> na prostranim parkiralištima širine od 0.8 m<sup>2</sup>.
- Sustavi parkiranja u razini kojima se štedi i do 50% površine. Međutim ovakvi sustavi zahtjevaju veće napore zbog podizanja bicikala, pa ga korisnici često izbjegavaju, ali su dobra rješenja ugradnje dizalice za ovakve sustave.

Na slici 2.20. prikazane su danske smjernice za dimenzije normalnog bicikla i potrebne dimenzije za parkiranje u slučaju okomitog i kosog parkiranja, međutim se preporučuju nešto šire dimenzije kao što je navedeno. [4]



Slika 2.20. Danske smjernice za dimenzioniranje parkirališta za bicikle [4]

Prilikom projektiranja parkirališnih mjesta za bicikle najvažnije je utvrditi potražnju na određenoj lokaciji gdje je predviđena izgradnja. Kada se utvrdi točan broj biciklista i raspoloživost prostora, slijedi određivanje sustava koje je optimalno za to područje. Nadalje, važno je voditi računa o tipovima bicikala koje korisnici voze i teretu na istima, jer su oni od velikog značaja za dimenzioniranje parkirnog prostora za bicikle.

### 3. REGULACIJA I POLITIKA PARKIRANJA ZA BICIKLE U EUROPSKIM I NJEMAČKIM GRADOVIMA

Politika parkirališta za bicikle razlikuje se po gradovima i državama. Svaka država ima svoj propisan zakon za promet, tako i za biciklističku infrastrukturu. Pojedine, slabije razvijene države Europe nemaju propisana pravila i vrijednosti, međutim velika potražnja i uporaba bicikla, dovela je do razmatranja problema vezanih za parkiranje, odlaganje i uporabu bicikala.

#### 3.1. Regulacija i parkiranje u Saveznoj Republici Njemačkoj

Preporuke za odlaganje bicikala (EAR\_5) navode vrijednosti koje se odnose na potrebu za parkirališnim mjestima za bicikle u odnosu na zgrade u kojima ljudi žive, obitavaju, koriste iz različitih razloga te je prikazanao u tablici 1. [6]

Navedene vrijednosti odnose se na osvještene biciklističke zajednice s velikim udjelom biciklista, oko 25% od ukupnog prometa. Budući da bicikli zahtjevaju mali prostor odlaganja, potražnja mora diferencirati potrebu za parkirališta za bicikle. Takva diferencija je nužna, jer se ne treba orijentirati na tip izgradnje, nego na različitost korisnika, koja proizlazi kroz različitost zgrada za koje se primjenjuje i gradi parkiralište za bicikle. Ukupna potražnja za biciklističkim parkiralištima zgrade uzima se od vrijednosti ispitanika na koje se orijentira i dodaje broj parkirališta. [6]

Tablica 3.1 Orijentacijske vrijednosti broja parkirališnih mjesta za bicikle u Saveznoj Republici Njemačkoj vezane za poslovne urede<sup>7</sup>

Opis mjesta	Broj potrebnih parkirališnih mjesta za bicikle
Poslovni uredi	0.3 po radnom mjestu
Specijalizirane trgovine	1 na 50 m <sup>2</sup> prodajne površine
Prodajne izložbe	1 na 100 m <sup>2</sup> izložbene površine
Muzeji	1 na 400 m <sup>2</sup> izložbene površine
Gostionice	1 na 15 sjedećih mjesta

Ukupna potražnja za biciklistička parkirališna mjesta po zgrade određuje se prema vrijednosti orijentacije, jer se dodaju pojedinačne uporabe. Na primjer, orijentacijske vrijednosti dodaju se za obrazovne ustanove za zaposlenike i studente/učenike, za tipične gradske objekte s trgovinama, s uredima i ostalo, pa se orijentacijske vrijednosti dodaju za stanovnike, zaposlenike, kupce i posjetitelje. Kod zgrada ili u izravnom susjedstvu različite su grupe ispitanika te su obično prisutni u različitim vremenskim periodima, dok npr. posjetitelji diskoteka i maloprodajne trgovine, koriste ista parkirališta te ne trebaju imati dodatne

<sup>7</sup> Empfehlungen für die Anlagen des ruhenden Verkehrs – EAR 05 (2005), ostatak tablice nalazi se u prilogu tablica na stanici \_\_\_.

orijentacijske vrijednosti za sve korisnike. Ukupna potreba proizlazi iz najviše pojedinačne potrebe ili iz preklapanja potrebe za istodobne, sinkronizirane korisnike. [6]

### 3.1.1. Njemačka Republika Hessen

Njemačka Republika Hessen u kojoj se nalazi i grad Frankfurt na Majni, također ima svoju politiku i regulaciju za biciklistička parkirališta koja je kroz sljedeću tablicu prikazana uz referentne vrijednosti potrebe za parkirališnim mjestima u odnosu na zgrade koje su namjenjene različitim svrhama. [7]

Tablica 3.2. Tablica referentnih vrijednosti potrebe za parkirališta za bicikle - zgrade s poslovnim prostorom<sup>8</sup>

Opis mjesta / zgrade s poslovnim prostorima	Broj parkirališnih mjesta za bicikle za radnike	Broj parkirališnih mjesta za bicikle za posjetitelje
Poslovni uredi općenito	1 za 40-80 m <sup>2</sup> korištenog prostora	20
Prostor za posjetitelje ureda (šalteri, prostori za otpremu, prostor za konzultaciju, čekaonice...)	1 za 46-60 m <sup>2</sup> korištenog prostora	75

Parkirališna mjesta za bicikla određuju se prema pojedinačnim slučajevima za stvaran broj potrebe. Potreban broj zasniva se na vrhovnoj građanskoj vlasti. [8]

### 3.1.2. Wiesbaden

Na području glavnog grada Savezne Republike Hessen – Wiesbaden, građevinske i druge intitucije gdje se očekuje izgradnja kolničkog ulaza i/ili izlaza za vozila, može početi kada je osiguran potreban broj i veličina parkirališnih mjesta za vozila i bicikle te odlagališta za bicikle u svrhu dugoročnog parkiranja bicikla. Navedeno se odnosi na: garaže, parkirališta i odlagališta. [9]

Broj parkirališnih mjesta određuje se tablicom referentnih vrijednosti prema svsi uporabe građevine, odnosno prema njihovoj namjeni, osim ako drugačije nije odobreno od strane Pravilnika o uređenju i regulaciji ili Urbanističkim planom. [9]

Tablica 3.3. Referentne vrijednosti za potreban broj parkirališnih mjesta za grad Wiesbadenu<sup>9</sup>

Opis mjesta	Broj potrebnih parkirališnih mjesta za bicikle
Poslovni i upravni uredi (općeniti)	1 parkirališno mjesto na 60 m <sup>2</sup> korištene površine

<sup>8</sup> Richtzahlentabelle für den Bedarf an Abstellplätzen für Fahrräder, ostatale tablice vezane za Njemačku republiku Hessen, nalaze se u privitku tablica.

<sup>9</sup> Satzung über Stellplätze und Garagen für Kraftfahrzeuge sowie Abstellplätze für Fahrräder (Stellplatzsatzung), Landeshauptstadt Wiesbaden.

Prostorije s važnim posjetiocima (npr. recepcije, prostorije za pregled, carinjenje i savjetovanje, ordinacije, poštanske fileale i slično)	1 parkirališno mjesto na 50 m <sup>2</sup> korištene površine
Trgovine i trgovačke kuće (videoteke, internet kafici, solariji, zalogajice, kiosci i slično)	1 parkirališno mjesto na 70 m <sup>2</sup> korištene površine
Trgovački centri i veliki trgovački centri s velikom frekvencijom ljudi)	1 parkirališno mjesto na 100 m <sup>2</sup> korištene površine

Prilikom izgradnje garaža i parkirališnih mjesta za vozila i bicikle, infrastruktura mora biti izgrađena na mjestima koja se nalaze neposredno kraj zgrade za koju se izvode radovi. [9]

### 3.1.3. Frankfurtu na Majni

Parkirališta, garaže i odlagališta grade se na građevinskom zemljištu u sklopu zgrade ili na prihvatljivoj udaljenosti od građevinskog zemljišta, a odlagališta je dozvoljeno izgraditi u neposrednoj blizini na prikladnom zemljištu, čija je uprava osigurana kroz javno pravne svrhe. Referentne vrijednosti za potreban broj biciklističkih parkirališnih mjesta prikazan je tablicom 3.4. [8]

Tablica 3.4. Referentne vrijednosti parkirališnih mjesta za grad Frankfurt na Majni<sup>10</sup>

Opis mjesta	Potreban broj parkirališnih mjesta
Zgrade sa uredima, upravama i prostorijama za odrađivanje prakse	1 parkirališno mjesto na 35 m <sup>2</sup> korištene površine
Trgovine/trgovačke kuće	1 parkirališno mjesto na 30 m <sup>2</sup> prodajne površine, najmanje 2 po trgovini
Potrošački marketi/prodajni centri od 1200 m <sup>2</sup>	1 parkirališno mjesto na 15 m <sup>2</sup> prodajne površine
Kiosci/vodene kućice	1 parkirališno mjesto
Restorani, mjesta za jest i pit, kafići, bistroi, zalogajnice, pivnice i sl.	1 parkirališno mjesto na 40 m <sup>2</sup> površine za posluživanja za prostore veće od 40 m <sup>2</sup> , te 1 parkirališno mjesto na 15 m <sup>2</sup> površine za posluživanje za sav gostinjski prostor

### 3.1.4. Mainz

Građevinski dodatci i ostale investicije, kod kojih se planira izgradnja kolničkog ulaz ili izlaz za vozila, smiju biti osnovani samo ako je izrađen plan za dovoljan broj parkirališnih mjesta i veličina prikladne kakvoće, odnosno potrebnih parkirališnih mjesta. Isto tako, gdje je

<sup>10</sup> Satzung über die Pflicht zur Schaffung von Stellplätzen für Kraftfahrzeuge und Garagen sowie von Abstellplätzen für Fahrräder (Stellplatzsatzung), Frankfurt am Main.



očekivan kolnički ulaz ili izlaz za bicikle, spremišta za bicikle izgrađuju se prema potrebnim zahtjevima prometa. [10]

Broj i veličina parkirališnih mjesta određuje se prema postojećem, stvarnom broju i vrsti prometa, prema stalnim korisnicima i posjetiteljima objekta za očekivana vozila i bicikle. Odredbe se mogu mijenjati s obzirom na promjene prometa ovisno o promjenama koje se događaju u motoriziranom i nemotoriziranom prometu, kroz povećanje potražnje. [10]

Tablica 3.5. Referentne vrijednosti za broj parkirališnih mjesta za grad Mainz<sup>11</sup>

Opis mjesta	Broj nužnih parkirališnih mjesta za bicikle	Postotak parkirališnih mjesta za bicikle za posjetitelje
Poslovni i upravni prostori (općeniti)	1 parkirališno mjesto na 70 m <sup>2</sup> glavne korištene površine	50%
Biroi, upravne prostorije s važnim posjetiteljima: recepcije, prostorije za carinjenje, savjetovanje, ordinacije i slično	1 parkirališno mjesto na 35 m <sup>2</sup> glavne korištene površine	75%
Trgovačke kuće ≤ 800 m <sup>2</sup>	1 parkirališno mjesto na 50 m <sup>2</sup> prodajne površine, Najmanje 3 parkirališna mjesta	75%
Trgovačke kuće > 800 m <sup>2</sup>	1 parkirališno mjesto na 100 m <sup>2</sup> prodajne površine	90%
Muzeji	1 parkirališno mjesto na 200 m <sup>2</sup> površine za izlaganje	95%

Moguće je dozvoliti odstupanja u slučaju: [10]

- Kada izvedba parkirališnih mjesta za bicikle i vozila iziskuje prekomjerno veće izdatke, odnosno troškove
- Kada je potražnja za parkirališnim mjestima za bicikle i vozila u prekomjerno velikom broju ovisno o dnevnoj potražnji, kao što je slučaj u školama, na fakultetima i slično.

### 3.1.5. Berlin

Prostor za odlaganje bicikala i njihovu pohranu određeni su projektom dokumentacijom. Projektiranje infrastrukture i opreme za pohranu bicikala provodi se kroz istraživanje potrebnog broja parkirališnih mjesta uz identificiranje prema projektnoj dokumentaciji. Prema tablici 3.6. određene su referentne vrijednosti za potreban broj parkirališnih mjesta ovisno o mjestu i zgradi. [11]

<sup>11</sup> Satzung über die Herstellung von Stellplätzen und Garagen für Kraftfahrzeuge sowie von Fahrradabstellplätzen, Landeshauptstadt Mainz.

Tablica 3.6. Referentne vrijednosti broja parkirališnih mjesta za bicikle za grad Berlin<sup>12</sup>

Opis mjesta	Potreban broj parkirališnih mjesta za bicikle
Poslovni i upravni uredi	1 na 100 m <sup>2</sup> ukupne površine
Zgrade > 4000 m <sup>2</sup> ukupne površine	1 na 200 m <sup>2</sup> ukupne površine
Trgovački centri (trgovine, robne kuće, hipermarketi, trgovačke kuće, igraonice i automat klubovi):	
a) Trgovine za dnevne potrebe i specijalizirane prodavaonice	a) 1 na 100 m <sup>2</sup> ukupne površine
b) Veliki trgovački centri	b) 1 na 150 m <sup>2</sup> ukupne površine
Muzeji i prostori za izložbu	1 na 100 m <sup>2</sup> izložbene površine
Gostionice, kafići i restorani	1 na 10 sjedećih mjesta

Parkirališna mjesta za bicikle moraju biti izgrađena tako: [11]

- Da su lako dostupna
- Da imaju mogućnost zaključavanja za okvir bicikla
- Da držač osigurava uspravno držanje bicikla kako se nebi prevrnuo
- Da udaljenost držača bude minimalno 0.8 m između dva parkirališna mjesta za bicikle.

Izrada držača za bicikle kod kojih je moguće zaključavanje samo na prednji kotač su zabranjena.

### 3.1.6. München

Pravilnikom se reguliraju obaveze za izvedbu i raspolaganje biciklističkim parkirališnim mjestima na cjelokupnoj površini grada. Prednost imaju regulacije u urbanističkom planu ili sličnom pravilniku za gradske izvedbe, u kojima odstupaju propisi. [12]

Kod gradnje građevinskih objekata, kod kojih se očekuje kolnički ulaz i izlaz za vozila i bicikle, mora se projektirati uz dovoljan broj i veličinu parkirališnih mjesta te u opravdanim uvjetima izrade i pripravnosti. [12]

Ako se kod korištenja građevinske zgrade koja ima kolnički ulaz i izlaz očekuje porast potražnje i potreba za dodavanjem novih parkirališnih mjesta, potrebno je predvidjeti opravdani broj i veličinu parkirališnih mjesta koji će osigurati prihvat uz potrebne dodatke i izmjene. [12]

Biciklistička parkirališta se izgrađuju na građevinskom zemljištu, ali može biti dozvoljena izgradnja i izvedba u neposrednoj blizini građevinskog zemljišta, samo kada postoji prikladno zemljište s nalogom te da je njegova uporaba pravno osigurana. [12]

<sup>12</sup> Ausführungsvorschriften zu § 50 der Bauordnung für Berlin (BauO Bln) über Stellplätze für Kraftfahrzeuge für schwer Gehbehinderte und Behinderte im Rollstuhl und Abstellmöglichkeiten für Fahrräder (AV Stellplätze), 11. Dezember 2007. Berlin.

Potreban broj biciklističkih parkirališta računa se prema pravilniku za biciklistička parkirališna mjesta koji je sastavni dio projektiranja. [12]

Ako se u određivanju dogodi neslaganje na kolnom ulazu/izlazu prometa, posebno neslaganja koja su temeljeni na objektivnim pokazateljima podnesenih zahtjeva, potrebno je provesti optimiziranje parkirališnih mjesta kroz povećanje ili reduciranje istih. [12]

Pravilnik o biciklističkim parkiralištima koristi se pri projektiranju potrebnog broja parkirališnih mjesta. Kako nebi došlo do pretrpavanja biciklističkim parkiralištima, potrebno je provesti istraživanje potražnje biciklista. [12]

Različitost građevinskog objekta privlači različiti broj biciklista te je potrebno načinski raspodijeliti potrebu za parkirališnim mjestima ovisno svrsi korištenja. Svakako ih je potrebno razvrstati prema važnosti uporabe. Međutim, za svaku jedinicu objekta, potrebno je imati minimalno jedno parkirališno mjesto. Površina parkirališnog mjesta za bicikle mora iznositi minimalno 1.5 m<sup>2</sup>, dok svako biciklističko parkiralište mora biti dostupno. [12]

Propisi regulacijskog sustava površine mogu podbaciti kada se parkiralište pusti u pogon i njime rukuju korisnici. [12]

Mjesto postavljanja biciklističkog parkirališta mora biti od javno prometne površine u ravnini sa zemljom, uz rampe ili stepenice s rampom, koji moraju osigurati lakoću i sigurnost korištenja te dostupnost i pristupačnost. Referentne vrijednosti broja parkirališnih mjesta za bicikle nalazi se u tablici 3.7. [12]

Tablica 3.7. Referentne vrijednosti broja parkirališnih mjesta za bicikle za grad München<sup>13</sup>

Opis mjesta	Potreban broj biciklističkih parkirališnih mjesta
Poslovni i upravni uredi	1 na 120 m <sup>2</sup> korištene površine
Prostorije s važnim posjetiteljima: recepcije, prostori za upravljanje i savjetovanje, ordinacije i slično	1 na 90 m <sup>2</sup> korištene površine
Trgovine ≤ 400 m <sup>2</sup>	1 na 75 m <sup>2</sup> prodajne površine
Trgovine > 400 m <sup>2</sup>	1 na 100 m <sup>2</sup> prodajne površine
Restorani	1 na 100 m <sup>2</sup> korištene površine

Parkirališna mjesta moraju biti opremljena regulativnim sustavima, a za korisnike koji žive u blizini i odlažu svoje bicikle na tim mjestima, moraju u većinskom broju biti natkrivena, odnosno imati zaštitu od vremenskih nepravilnosti. [12]

<sup>13</sup> Die Fahrradabstellplatzsatzung (FabS), Satzung der Landeshauptstadt München

## 3.2. Regulacija i parkiranje u europskim državama i gradovima

### 3.2.1. Europska Unija, Europski regionalni razvojni fond

Kriterij za ocjenjivanje kvalitete parkirališnih mjesta za bicikle je sustav zaključavanja bicikla i zaštita od vandalizma i krađe, što se postiže dobro učvršćenim držačima za tlo te dizajn držača koji treba omogućiti biciklu stabilnost. Optimalno zaključavanje postiže se pri mogućnosti zaključavanja bicikla za njegovu osovinu. [13]

Širina standardnog biciklističkog upravljača iznosi 60 do 70 cm, stoga bi širina parkirališnog mjesta trebala iznositi najmanje 80 cm, a dužina 200 cm, što je površina od 1.6 m<sup>2</sup> po parkirališnom mjestu za bicikl. Kako bi se uštedio prostor, dizajniraju se parkirališna mjesta u visinu ili paralelna biciklistička parkirališta. Broj parkirališnih mjesta određuje se prema sljedećoj tablici s referentnim vrijednostima uz ovisnost zgrade namjene. [13]

Tablica 3.8. Referentne vrijednosti broja parkirališnih mjesta za bicikle grada Graza<sup>14</sup>

Opis mjesta	Potreban broj parkirališnih mjesta za bicikle
Zaposlenici (sektor usluga, trgovine i industrije)	1 na 5 radnih mjesta
Posjetitelji (usluga poduzeća s većim brojem kupaca)	1 na 5 radnih mjesta
Posjetitelji (usluga poduzeća s manjim brojem kupaca)	1 na 20 radnih mjesta
Restoran	1 na 5 sjedećih mjesta

Stabilnost držača je bitan kako bi bicikl mogao biti zaštićen od oštećenja te da se ne može otkotrljati. Zaključavanje samo prednjeg kotača bicikla loše je rješenje, jer se kod ovakvog sustava zaključavanja lako ošteti prednji kotač, a i mogućnost krađe je veća. Pri dizajniranju stalka za prednje kotače mora se osigurati i držač kako bi se okvir bicikla mogao zaključati. [13]

Pristupačnost parkirališnog mjesta važan je faktor. Parkirališna mjesta moraju biti dostupna i lako uočljiva te smještena na ulazima u objekte. Jasna signalizacija i direktna mreža biciklističkog prometa ključan su faktor za postizanje zadovoljstva korisnika. Također, brza i jednostavna vožnja je poticaj za korištenja. Odlaganje i parkiranje bicikla idealno je u prizemlju zgrada koje je lako dostupno i ne zahtjeva velike vremenske gubitke. Prepreke, kao što su uski prolazi i stubišta, manje su prihvatljivi, jer zahtjevaju veće napore. Također su i instalirane rampe na stubištima nisko prihvatljive. [13]

Čest problem s kojim se susreću parkirališta za bicikle su odlaganje nepokretnih bicikala. kako bi se spriječilo i izbjeglo odlaganje sštećenih bicikala, potrebno je jasno naznačiti pravo

<sup>14</sup> Bicycle Parking Made Easy, A guide to the construction of bicycle parking facilities, Austria 2011.

uklanjanja takvih bicikala kroz određeni vremenski period. Uz propisano vremensko razdoblje, zajednica može ukloniti oštećeni bicikl koji se ne upotrebljava. [13]

Zaštita od vremenskih neprilika jedna je od najčešćih zahtjeva korisnika biciklističkog prometa. Postavljanjem nadstrešnice, bicikli se štite od kiše, hrđe i slično. Nadkrivanje biciklističkih parkirališta preporučava se za parkirališta na koji se bicikli odlažu na dugoročno vrijeme. [13]

Rasvjeta i vidljivost parkirališnih mjesta daje korisnicima osjećaj sigurnosti, pa je potrebno parkiralište postaviti na mjesta s većom frekvencijom ljudi, omogućiti dopiranje dnevne svjetlosti i osigurati rasvjetu u noćnim satima. [13]

Pokraj uobičajenih gradskih bicikala postoje bicikli s posebnim dizajnom kao što su: transportni bicikli, dostavni bicikli, bicikli s dječjim prikolicama, dječji bicikli s malim okvirima i slično. Stoga je potrebno dimenzionirati parkirališta i za specijalne bicikle na područjima gdje je veća cirkulacija istih. Metode za određivanje potrebnog broja parkirališnih mjesta za bicikle provode se kroz: [13]

- Jednostavna procjena od strane promatranja
- Brojanjem prometa
- Predviđanje na temelju stručnih podataka.

Za povećanje kvalitete usluge organiziraju se dodatne mjere kao što su ormarići za odlaganje opreme, servisne stanice za samostalno popravljivanje bicikla te zračne pumpe. Potpuno opremljene biciklističke stanice i garaže, moraju nuditi najam bicikala i opreme koja može biti od koristi biciklistima. [13]

### 3.2.2. London

Organizacije su u potrazi za poboljšanjem prijevoza svojih zaposlenika. Promjene u načinu putovanja osoblja donosi poslovnim organizacijama uštedu vremena i novaca. Poboljšanja putovanja na posao i sa posla povisuje kvalitetu kroz zdravstvene, socijalne i ekološke prednosti za cjelokupnu zajednicu. Potaknut problemom, gadonačelnik Londona, Ken Livingstone, izjavio je kako je biciklizam najbrži, najjeftiniji, zdrav za korisnike i ekološki prihvatljiv prijevoza, ali na udaljenosti manjoj od 3 milje (4828.68 m). Biciklistički promet u Londonu je između 2000. i 2005. godine porastao za 72%. Kako bi se u poslovnim zgradama zaposlenici potaknuli na biciklistički promet, potrebno im je omogućiti prihvatljiva mjesta za odlaganje bicikala te prostorije za tuširanje i odlaganje odjeće. Vodič koji je provela organizacija Transport for London – TfL, odgovara na sva aktualna pitanja koja su vezana za biciklistički promet i savjete kako privući zaposlenike na korištenje te kako ga organizirati. [14]

GlaxoSmithKline – GSK sa sjedištem u Brentfordu, povišenjem godišnjeg najam parkirališnog mjesta za automobile na £ 2000, a ponudom biciklističko parkirno mjesta za £ 400 godišnjeg najma, rezultiralo je porastom broja korisnika bicikala sa 50 na 350 korisnika od ukupno 3500 zaposlenika, koji je i dalje u porastu. [14]

Istraživanje je pokazalo kako trenutno ne postoji opće prihvaćena metoda za provođenje točnog broja potrebnih parkirališnih mjesta. Preporuke nalažu da je potrebno napraviti onoliki broj parkirnih mjesta koliko je trenutnih korisnika biciklista i taj broj povećati za 50%. A za ubuduće, kada razina popunjenosti dosegne 80% upotrijebljenih parkirališnih mjesta, onda je potrebno proširiti biciklistička parkirališna mjesta za oko 20% od ukupnog broja mjesta. [14]

Prilikom određivanja samog mjesta za parkiranje bicikala, preporučava se istraživanje područja gdje su bicikli trenutno parkirani u krugu istraživane zgrade, anketirati želje i potrebe biciklista te uzeti u obzir njihove prijedloge. Najčešće su istraživanja pokazala kako su najbolja mjesta u blizi ulaza, dok zajednički prostori parkiranja bicikala u garažama s automobilima nisu najpoželjnija rješenja za korisnike biciklističkog prometa. A prilikom planiranja potpuno novih parkirališnih mjesta potrebno ih je izdvojiti od pješačkog i cestovnog kolnika i jasno naznačiti. Tablicom 3.8. su prikazane referentne vrijednosti u kojoj su iskazane preporuke za broj biciklističkih parkirališta u odnosu na objekt kojem su namjenjena. [14]

Tablica 3.9. Tablica referentnih vrijednosti broja parkirališnih mjesta za bicikle za grad London<sup>15</sup>

Opis mjesta	Potreban broj parkirališta za bicikle
Uredi (poslovni i profesionalni)	1 na 125 m <sup>2</sup> (minimalno 2)
Barovi, vinski barovi	1 na 100 m <sup>2</sup> (minimalno 2)
Restorani, kafići	1 na 20 m <sup>2</sup> – za osoblje 1 na 20 m <sup>2</sup> – za posjetitelje

Širina razmaka između parkirališnih držača preporučava se od 1.00 do 1.20 m. Postavljanjem držača na manjoj udaljenost pruža veći kapacitet parkirališta, međutim takav način postavljanja može dovesti do kontra efekta kao npr. parkiranje samo jednog bicikla na držač iako je predviđen za dva, prenatrpanost parkirališta kojem je težak pristup pa vozači bicikala traže alternativnije rješenje za parkiranje bicikla. Na kraju uža parkirališta u koje je uloženo mnogo sredstava postaju neiskorišteni i sva ulaganja postanu uzaludna. Pri dimenzioniranju parkirališta za bicikle, uzimaju se dimenzije bicikla, koji su u prosjeku duljine oko 1.80 m, a širine 0.65 do 0.7 m što se odnosi na upravljač bicikla koji je najširi dio bicikla. [14]

Kod organiziranja biciklističkih parkirališta, važno je postaviti informacijske panoe i znakove koji informiraju korisnike biciklističkog prometa i potaknut ih na parkiranje na novom mjestu kako bi se postigla opravdanost parkirališta i poboljšala kvaliteta samog biciklističkog prometa. [14]

Privlačenje biciklista postiže se organizacijom nadzora i sigurnosti parkirališnih mjesta. Vandalizam i krađe uzrokuju strah među vozačima. Za osiguranje bicikala i sigurnosti samih vozača preporučavaju se sljedeće mjere:

- Prirodni načini sigurnosti uz zapošljavanje osoblja: locirati biciklistički parking na mjestima gdje je velika cirkulacija ljudi, osigurati osvjetljenost prostora te osoblje koje

<sup>15</sup> Workplace cycle parking guide, Transport for London, 2006.

će se brinuti oko upućivanja biciklista na slobodna parkirališta, upozoravati na onečišćenje prostora i slično

- Automatizaciju sustava kod kojeg su potrebne jedinstvene lozinke na zajedničkim tipkovnicama ili upotrebom pametnih kartica
- Osvjetljenost prostora u slučaju sanjenog dopiranja prirodne svjetlosti
- Video nadzor prostora pomoću kamera i sustava za praćenje.

Kod poticanja zaposlenika na korištenje bicikla kao prijevoznog sredstva za putovanje na/s posla, važno je postavljanje tuševa kako bi se osjećali ugodnije, posebno ako dolaze s velike udaljenosti i njihovo putovanje stvara velike napore. [14]

### 3.2.3. Rotterdam

U sklopu novog glavnog kolodvora u Rotterdamu, koji je otvoren u studenom 2013. godine, projektirano je podzemno parkiralište za bicikle. Izgrađeno je u 22 mjeseca i ima 5190 parkirališnih mjesta za bicikle. Većina parkirališnih mjesta koristi se besplatno. [15]

U prosjeku, 40% željezničkih putnika u cijeloj zemlji dolazi biciklom do kolodvora, a intermodalni prijevoz u Nizozemskoj je jako popularan. Stoga nizozemski gradovi moraju osigurati dovoljno parkirališnih mjesta za bicikle. [15]

Biciklistička garaža u Rotterdamu ima dio koji se nadgleda te se plaća i dio koji se ne nadgleda i besplatan je. Sva parkirališna mjesta opremljena su sensorima koji imaju povratnu informaciju koliko je parkirališnih mjesta slobodno te mogućnost vremenskog brojanja boravka bicikla na parkirališnom mjestu. Ukoliko je bicikl na jednom parkirališnom mjestu dulje od mjesec dana, biva uklonjen, a vlasnik ga može dobiti nazad uz plaćanje naknade. U nadziranom prostoru dnevna naknada iznosi 1.25€, dok je godišnja naknada 103€. [15]

Parkiralište je projektirano na jednom katu i pokriva veliku površinu na kojoj bi se mogle razviti velike brzine. Međutim kako bi se izbjegli sudari, prostorija je opremljena staklima, tako da se iz svakog ugla vidi gdje dolazi biciklista kako bi se izbjegle nesreće. [15]

Sustav parkiranja obilježen je bojama i brojevima kako bi korisnik što jednostavnije pronašao svoj bicikl. Stalci su također u boji i imaju hidraulički sustav tako da korisnici ne moraju upotrebljavati vlastitu snagu za parkiranje i podizanje bicikla na stalak. Parkiralište je direktno povezano sa metro i željezničkom stanicom. [15]

### 3.2.4. Dublin

Parkirališna mjesta za bicikle u skladu sa standardima prema tablici 3.9. osiguravaju se na područjima gdje se grade nova prometna čvorišta, stambene zgrade, trgovački centri, bolnice i slično. Parkirališna mjesta za bicikle moraju biti osigurani na svim mjestima gradnje za koju je vezana vlada. Nosači za bicikle trebaju biti u krugu 25 m kada se radi o kratkotrajnom

parkiranju te u krugu od 50 m za dugotrajno parkiranje bicikala. Sva parkirališna mjesta na kojima se bicikli parkiraju dulje od 3 sata, moraju biti natkrivena. Biciklistička parkirališna infrastruktura i oprema na otvorenom treba biti sposobna za osnovne funkcije bicikla te da ga štiti od krađe i vandalizma. Biciklistička odlagališta moraju osigurati odgovarajući prostor, rasvjetu, sigurnost i pouzdanost, jednostavnost pristupa te odgovarajuću razinu nadzora. [16]

Tablica 3.10. Referentne vrijednosti otrebnog broja parkirališnih mjesta za bicikle grada Dublina<sup>16</sup>

Opis mjesta	Potreban broj parkirališnih mjesta za bicikle
Poduzetništvo i zapošljavanje	1 na 100 m <sup>2</sup> / 1 na 150 m <sup>2</sup> bruto površine
Trgovine i glavna ulica financijskih ureda	1 na 150 m <sup>2</sup> / 1 na 200 m <sup>2</sup> bruto površine
Restorani i kafići	1 na 150 m <sup>2</sup> / 1 na 200 m <sup>2</sup> bruto površine

Smjernice za izbor najprikladnijeg oblika biciklističkog parkirališta ovisno o lokaciji i potrebama korisnika prikazan je Priručniku nacionalnog biciklizma „Biciklistička parkirališta Dublin“. Gradsko vijeće uzima u obzir ovaj dokument pri razmatranju zahtjeva za biciklistička parkirališta. [16]

Sav biciklistički sadržaj u višeetažnim parkiralištima mora biti u prizemlju i potpuno odvojen od motoriziranog prometa. Biciklisti bi trebali imati odvojen ulaz i izlaz od ostalog prometa. Biciklistički parkirališni objekti moraju biti povoljno locirani, jednostavni za korištenje, adekvatno osvijetljeni i dobro označeni. Parkiralište bi trebalo biti smješteno u naseljenom području koje je nadgledano te pod video nadzorom gdje je moguće i potrebno. Biciklima bi trebalo osigurati zaključavanje za kotač i okvir bicikla. [16]

Objekti u razvoju, s velikim porastom broja biciklističkog prometa, moraju osigurati tuševе i svlačionice te moraju biti sigurni, imati sustav zaključavanja i nalaziti se u dobro osvijetljenom prostoru. Objekti se moraju pridržavati sljedećih uputa: [16]

- 1 tuš na uredske prostore veće od 100 m<sup>2</sup> (oko pet zaposlenika)
- Minimalno 2 tuša na uredski prostor veći od 500 m<sup>2</sup> (oko 25 zaposlenika)
- Po 1 tuš za svakih sljedećih 1000 m<sup>2</sup> uredskog prostora
- Svlačionice, sušionice, toalete te ormarići koji trebaju biti u sklopu tuševa.

Broj ormarića određuje se prema broju parkirališnih mjesta za bicikle. Ormarići moraju osigurati dobru prozračnost, sigurnost i imati sustav zaključavanja te se preporučuju ormarići koji su jednostavni za korištenje. [16]

<sup>16</sup> Dublin City Development Plan, 2011 – 2017, Written statement, stranica 299.



### 3.2.5. Republika Hrvatska

Republika Hrvatska ima Pravilnika o uvjetima za projektiranje i izgradnju biciklističkih staza i traka u kojemu se navode referentne vrijednosti za određivanje potrebe parkiraličnih mjesta za bicikle u odnosu na potrebe stanara i korisnika određenih zgrada.

Prema Članku 56. Minimalni kapacitet za površine biciklističkih parkirališta ovisi o vrsti objekta uz koje se nalaze i određuju se prema tablici 12. [3]

Tablica 3.11. referentne vrijednosti broja parkirališnih mjesta za bicikle u Republici Hrvatskoj<sup>17</sup>

Vrsta objekta	Minimalan broj parkirališnih mjesta za bicikle
Poslovne djelatnosti	1 na 100 m <sup>2</sup> ukupne površine – za zaposlene
Trgovački centari	5 na 100 m <sup>2</sup> ukupne površine – za posjetitelje
Obrazovne ustanove	1 na 5 učenika – za posjetitelje 1 na 10 zaposlenih – za zaposlene
Rekreacijski centar/sportske dvorane	10 na 100 sjedala – za posjetitelje
Kazališta i kino dvorane	10 na 100 sjedala – za posjetitelje
Autobusne i željezničke postaje	Nosači za 10% dnevnih putnika na postajama
Bolnice	10 na 100 kreveta – za posjetitelje

Ministarstvo za pomorstvo, prometa i infrastrukture u Republici Hrvatskoj dalo je prijedlog uvjeta za uređenje parkirališnih površina koje moraju zadovoljiti sljedeće uvjete kao što su: [3]

- Odgovarajuća prostranost
- Neposredna blizina odredišta
- Laka dostupnost biciklom i pješice
- Sigurna lokacija (frekventno mjesto, dobra vidljivost, rasvjeta).

Parkiranje i pohrana bicikala organizira se kroz: [3]

- Sustave, odnosno naprave za parkiranje – služe za naslanjanje i pričvršćivanje bicikala
- Spremišta za pohranu – kao zaštitni prostori za pohranu.

<sup>17</sup> Pravilnik o uvjetima izgradnje biciklističkih staza i traka, Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, prijedlog, Zagreb 2013.

## 4. PROVEDENO ISTRAŽIVANJE NA POSLOVNIM ZGRADAMA OPERNTURM I ZGRADE U ULICI JUNGHOFSTRAÙE

Poslovne zgrade nalaze se u njemačkom gradu Frankfurtu na Majni te se susreću s problemom biciklističkih parkirališta. Kroz ovo istraživanje doći će se do potrebnog broja za parkirališnih mjestima, koja će omogućiti i potaknuti zaposlenike zgrade i posjetitelje na uporabu bicikla.

Za postizanje konačnog rješenja problema, potrebno je procijeniti potrebu za parkirališnim prostorom kroz prikupljanje sljedećih podataka: [17]

- Koji postotak zaposlenika koristi bicikl
- Gdje je moguće odlaganje bicikala u zgradi
- Postotak krađe u krugu poslovnih zgrada (sve krađe se ne prijavljuju, a uz usporedbom stope krađe kroz postotak bicikala, dobit će se valjani podatak)
- Broj bicikala koji su preko noći parkirani u krugu zgrade i u samoj zgradi ako postoji parkirališno mjesto
- Anketiranjem zaposlenika i posjetitelja kroz pitanja o zadovoljstvu trenutnim stanjem.

Primjer provedenih anketa za poslovne zgrade Opernturm i Junghof nalazi se u prilogu na 67. i 68. stranici.

### 4.1. Poslovna zgrada Opernturm

Opernturm je poslovna zgrada koja se nalazi u ulici Bockenheimer Landstraße 2-4, 60306 Frankfurt (Main). Vlasnik poslovne zgrade je Opernplatz Property Holdings S.a.r.l. & Co. KG. Izgradnja je trajala od 2007. do 2009. godine, a izvođač radova bio je Tishman Speyer Properties Deutschland GmbH. Glavni zakupnik je UBS Deutschland AG, dok su ostali zakupnici Allen & Overy LLP, Ashurst LLP, BlackRock Investment Management (UK) Limited, 3i Germany, Excellent Business, Center GmbH, K+L Gates LLP, Manufactum GmbH & Co. KG i Morgan Lewis & Bockius LLP. [18]

Poslovna zgrada ima povezanost s javnim gradskim prijevozom sa metro linijama U6 i U7, a sama stanica se naziva Alte Oper. Površina zemljišta je ca. 10300 m<sup>2</sup>, dok je ukupna površina za najam ca. 66000 m<sup>2</sup>. Zgrada je visoka 170m i ima 42 kata. [18]

Parkirališnih mjesta sveukupno je 580, dok je 250 namjenjeno za posjetitelje. Parkiralište je u nadležnosti kompanije APCOA Autoparking GmbH. Parkiranje je dozvoljeno od ponedjeljka do nedjelje od 0 do 24 sata. Od 19 sati je jeftinija tarifa naplate. Moguć je i mjesečni najam parkirališnog mjesta po nižoj tarifi. Cijena usluge parkiranja iznosi 2.50€ za 50 minuta. Prostor za biciklističko parkiranje u graži ne postoji i pristup biciklistima je zabranjen. [18]

Opernturm ima poslovne urede, muzej Teslinih motora, trgovinu maloprodaje, restoran, vrtić i kafić, a prikazan je na slici 4.1. [18]



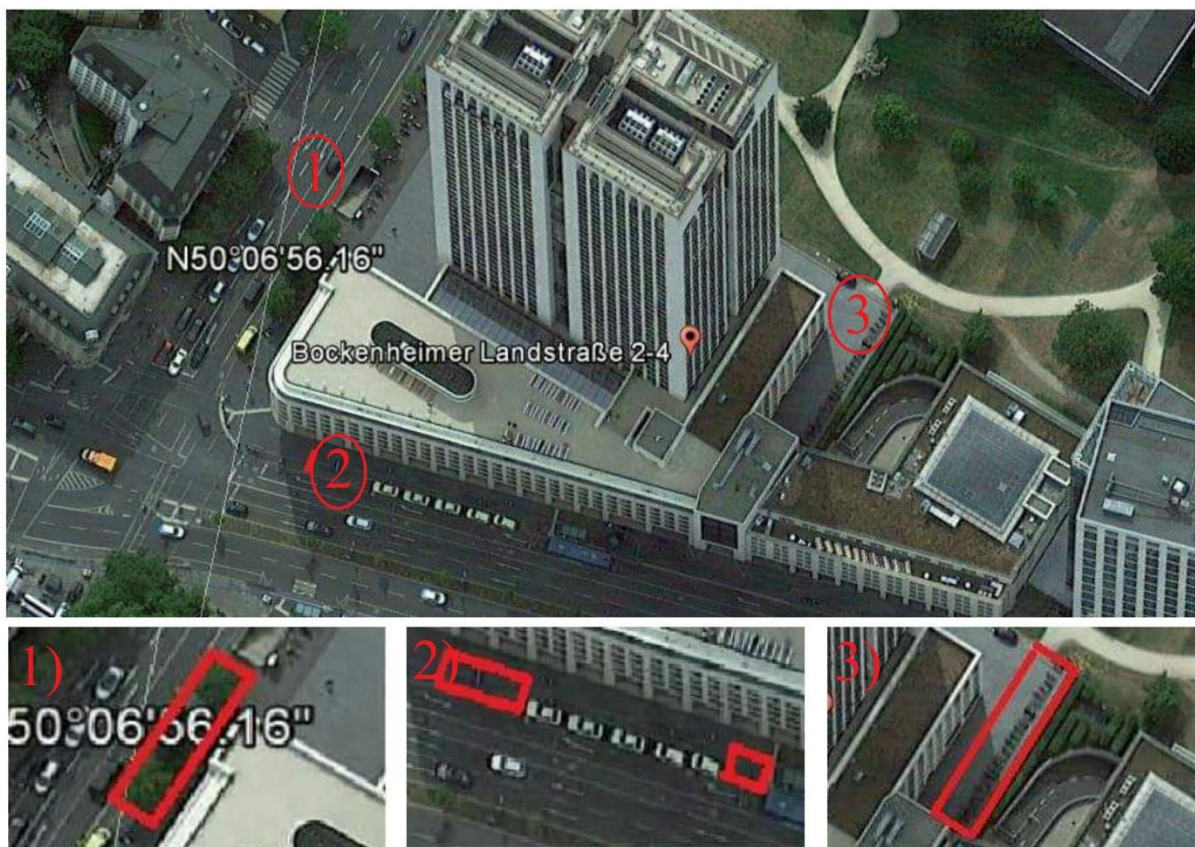
Slika 4.1. Operni toranj u Frankrtutu na Majni [19]

Podaci vezani za poslovnu zgradu Opernturm su sljedeći: [20]

- Ukupna površina iznajmljivanja cijelog objekta je 65 569.09 m<sup>2</sup>, a tu su uključene:
  - Maloprodajna mjesta ca. 1 275.32 m<sup>2</sup>
  - Salon Tesla ca. 82.94 m<sup>2</sup>
  - Vrtić ca. 619.72 m<sup>2</sup>
  - Kantina ca. 1 369.63 m<sup>2</sup>
  - Uredi ca. 62 221.48 m<sup>2</sup>
- Postotak popunjenosti prostora namijenjenog za iznajmljivanje je 95.98 %
- Ukupna površina korištenog uredskog prostora je ca. 59 664.18 m<sup>2</sup>
- Broj zaposlenika iznosi ca. 1 894.

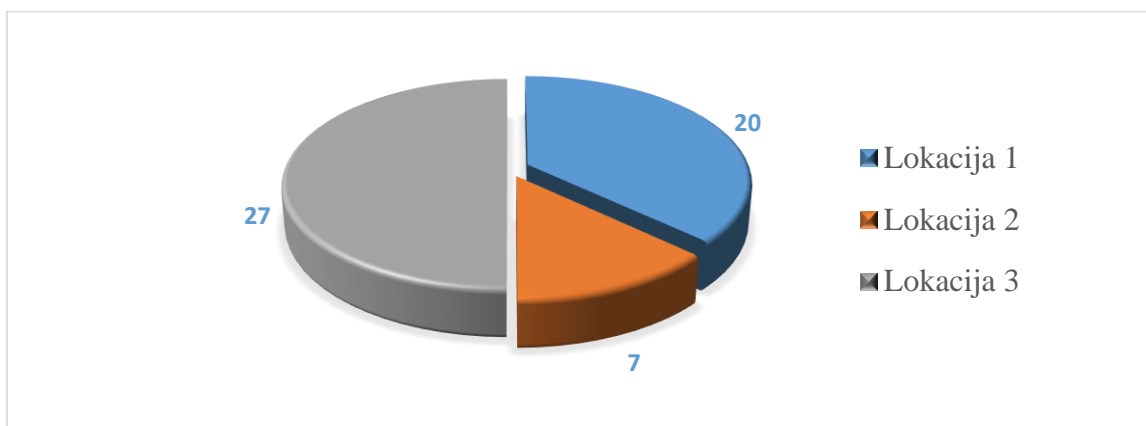
Poslovna zgrada Opernturm ima jedno službeno parkiralište za bicikle koje se nalazi na stražnjem dijelu zgrade neposredno na ulazu u vrtić. Uz službeno biciklističko parkiralište, na potezu cestovne prometnice, ispred zgrade, nalaze se još dva gradska parkirališta za bicikle. Jedan je smješten kraj metro stanice ispred ulaza u poslovnu zgradu, a drugi je kraj autobusne stanice koja je u neposrednoj blizini restorana i kafića koji je u sklopu Opernturma. Na sljedećoj slici locirana su parkirališta za bicikle:

1. Gradsko parkiralište za bicikle sa stanicom za iznajmljivanje bicikala „Call a Bike“ ispred poslovne zgrade Opernturm – 20 držača za parkiranje bicikala
2. Gradsko parkiralište za bicikle ispred restorana i kafića kraj autobusne stanice – 5 + 2 držača za parkiranje bicikala
3. Službeno parkiralište za bicikle – 27 držača za parkiranje bicikala.



Slika 4.2. Lokacija parkirališnih mjesta za bicikle poslovne zgrade Opernturm

U krugu poslovne zgrade Opernturm ima 108 parkirališnih mjesta. Grafikonom 4.1. prikazan je broj držača za biciklističko parkiranje prema lokacijama sa prethodne slike.

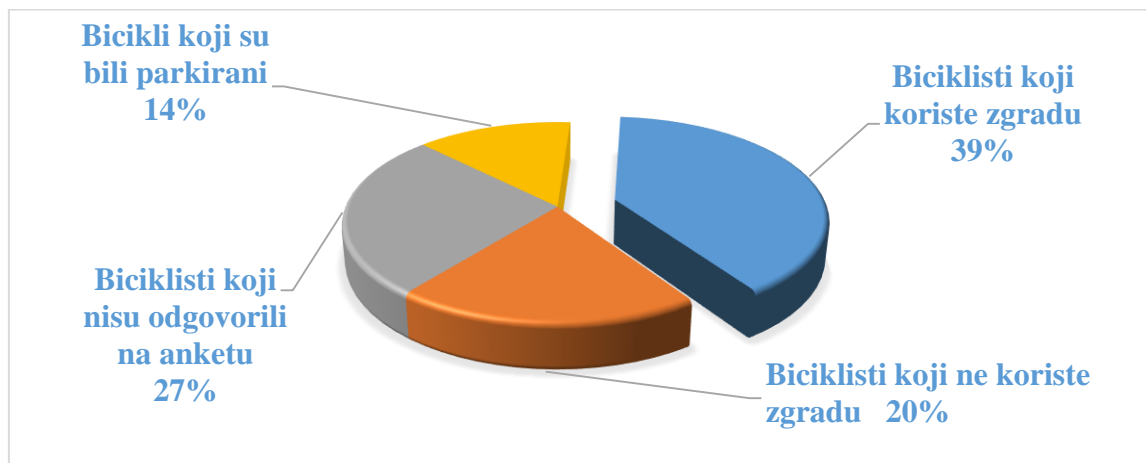


Grafikon 4.1. Razdioba držača za biciklističko parkiranje prema lokaciji

Anketiranje korisnika provedeno je 9. lipnja 2016. godine u vremenskom periodu od 7 do 19 sati. Kroz sljedeće lokacije istaknuti su najvažniji podaci i rezultati ispitivanja koji će se u sljedećem poglavlju usporediti sa propisima pojedinih gradova i stvarno potrebnog broja parkirališnih mjesta za bicikle prema provedenom istraživanju.

#### 4.1.1. Lokacija 1

Istraživanje je pokazalo kako lokacija 1 ima najveću frekvenciju biciklista, kako zbog stanice za iznajmljivanje bicikala, tako i zbog neposrednog ulaza u poslovnu zgradu. Na tom području zabilježen je veliki broj nepropisno parkiranih bicikala. U vremenskom periodu od 7 do 19 sati parkiralo se ukupno 120 biciklista. Pri dolasku na mjesto istraživanja, na ovoj lokaciji zabilježeno je 19 parkiranih bicikala od kojih je 15 bilo osobnih i 4 bicikla za iznajmljivanje. Sljedećim grafikonom 4.2. prikazan je postotak biciklista na parkiralištu prema provedenom anketiranju.



Grafikon 4.2. Postotak biciklističkog prometa na lokaciji 1

Korisnici koji koriste poslovnu zgradu u većinskom postotku dolaze zbog posla i zadržavaju se puno radno vrijeme. Ne napuštaju zgradu, jer u sklopu iste imaju kantinu i kafić u kojima provode vrijeme pauze. Od 55 ispitanika koji su odgovorili na anketu:

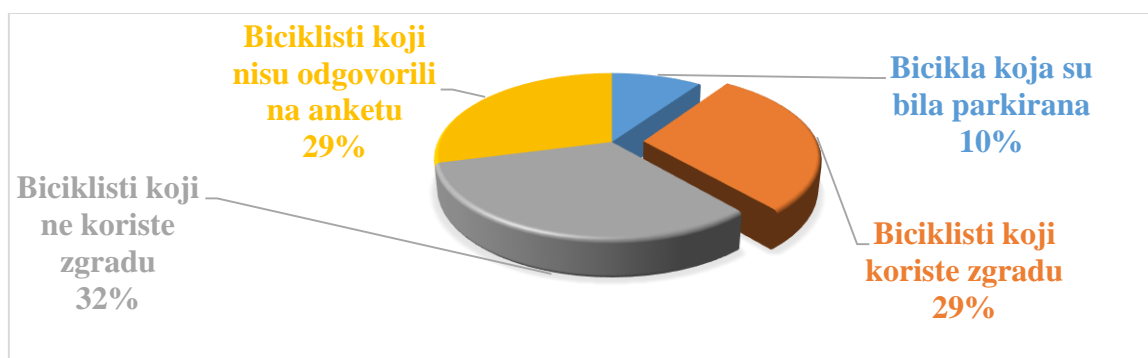
- 49 biciklista dolazi isključivo zbog posla, jer im je to radno mjesto
- 3 biciklista je došlo u posjetu Teslinom salonu
- 2 biciklista su došla u kafić
- 1 biciklist sa specijalnim vozilom zbog dostave pošte.

Nadalje, od 55 ispitanih koji koriste zgradu, 48 biciklista je došlo osobnim biciklom, a 7 iznajmljenim. Kako na ovom parkiralištu postoji stanica za odlaganje iznajmljenih bicikala, velika je cirkulacija iznajmljenih bicikala.

Nezadovoljnih korisnika je 38, a ostalih 17 je zadovoljno. Nezadovoljstvo se javlja zbog manjka parkirališnih mjesta i pretrpanosti. Biciklisti koji dolaze nemaju mjesto za parkiranje, pa se parkiraju nepropisno i narušavaju sigurnost svojih bicikala, zatvaraju pješačke puteve i narušavaju sveukupnu sliku grada. Zahtjevi korisnika u većini se odnose na povećanje broja parkirališnih mjesta i uklanjanje stanice za iznajmljivanje bicikala ili jednostavno pomicanje na drugu lokaciju. Izvedba ovih zahtjeva je moguća uz više prijedloga rješenja koji će biti predloženi u nastavku rada.

#### 4.1.2. Lokacija 2

Gradsko parkiralište za bicikle ispred restorana i kafića kraj autobusne stanice nema veliku izmjenu biciklista. Na ovoj lokaciji, nije bila velika frekvencija vozila. Ovo parkirališno mjesto može primiti 14 bicikala. Sastavljeno je iz dva dijela, a dijelove ih parkirališna mjesta za aute. Pri dolasku na mjesto ispitivanja, zatečena su 3 parkirana bicikla. Utvrđen je dolazak 28 biciklista, a njihovo popunjavanje ankete i korištenost zgrade prikazani su sljedećim grafikonom 4.3.

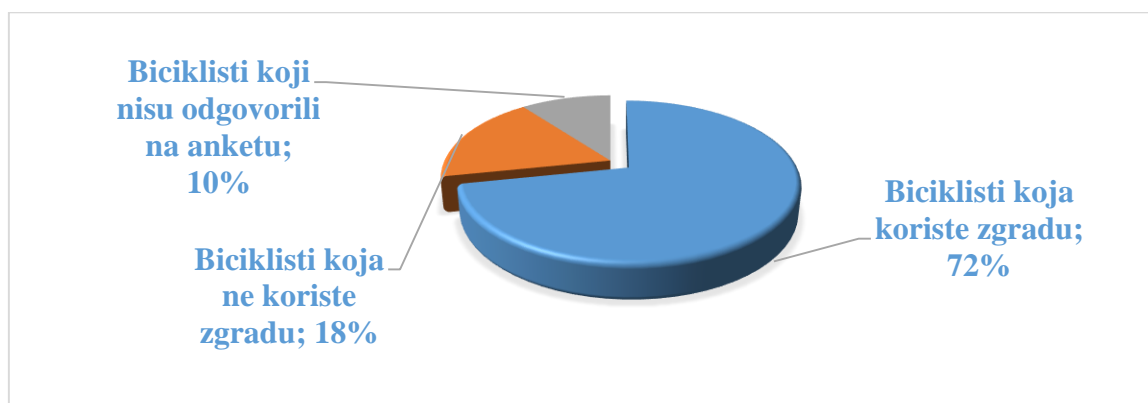


Grafikon 4.3. Postotak biciklističkog prometa na lokaciji 2

Devet ispitanika koji su odgovorili na anketu došlo je isključivo radi kafića i nisu se zadržali dulje od 2 sata. Na ovoj lokaciji parkirali su isključivo korisnici osobnih bicikala. Dva ispitanika nezadovoljna su zbog manjka parkirališnih mjesta, dok njih 7 smatra da je parkirališno mjesto u redu, jer je velika frekvencija ljudi gdje nije moguće neprimjetno otuđivanje bicikla. Također smatraju da imaju svoj bicikl na oku, pa im manjak parkirališnih držača ne predstavlja veliki problem. Važno je napomenuti kako 10 biciklista koji su parkirali svoj bicikl nisu korisnici poslovne zgrade, a 9 korisnika nije bilo voljno odgovoriti na anketu.

#### 4.1.3. Lokacija 3

Službeno parkiralište za bicikle nalazi se prema slici 4.2. na lokaciji 3. Ovo parkiralište ima kapacitet za 54 bicikla. U jutarnjim satima nije zatečen niti jedan parkirani bicikl. Tijekom dana ukupno je anketirano 39 biciklista koji su parkirali svoj bicikl. Prema sljedećem grafu prikazan je postotak ispitanih biciklista.



Grafikon 4.4. Postotak biciklističkog prometa na lokaciji 3

Biciklisti koji su odgovorili na anketu i koriste zgradu došli su zbog sljedećega:

- 4 biciklista došla su zbog vrtića
- 24 biciklista zbog posla

Korisnici koji dolaze isključivo zbog posla zadržavaju se puno radno vrijeme i njihovo nezadovoljstvo se odnosi na dizajn parkirališnih mjesta. Kapacitet parkirališta nije iskorišten, jer se nalazi daleko od ulaza u samu zgradu te stvara vremenske gubitke. Od ostalih 11 korisnika biciklističkog parkirališta, 7 ih ne koristi zgradu, dok ostala 4 nisu odgovorila na anketu.

#### 4.2. Poslovna zgrada Junghof

Poslovna zgrada Junghof nalazi se u ulici Junghofstraße 18-26 u Frankfurtu na Majni. Zgrada se nalazi nedaleko od poslovne zgrade Opernturm. Uz poslovne urede, poslovna zgrada posjeduje popratni sadržaj maloprodajne trgovine s odjevnim predmetima. Zgrada ima svoju privatnu garažu u kojoj ima 121 parkirališno mjesto za automobile i mali prostor za parkiranje oko 35 bicikla..Na sljedećoj slici prikazana je poslovna zgrada Junghof. [21]



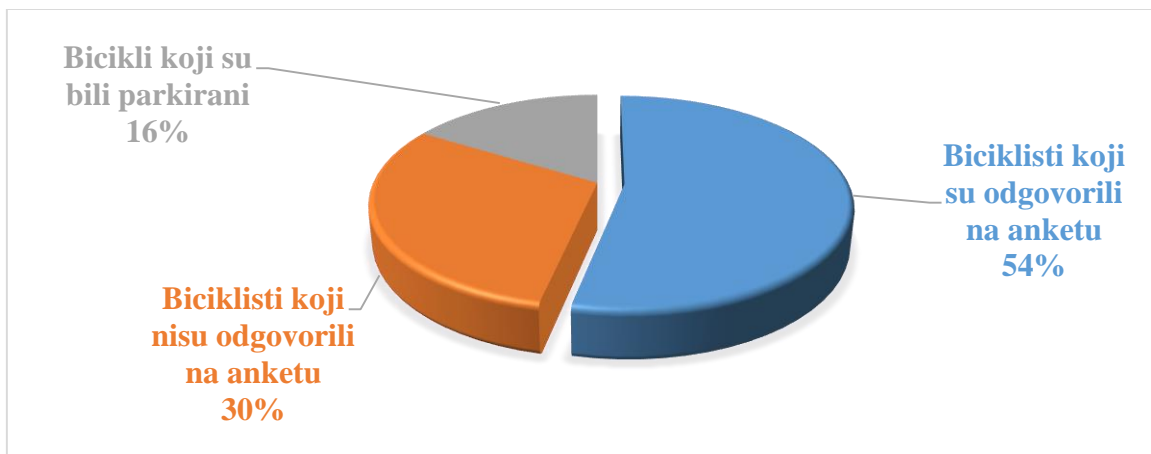
Slika 4.3. Poslovna zgrada Junghof u Frankfurtu na Majni [22]

Podaci vezani za poslovnu zgradu Junghof su sljedeći: [23]

- Brut površina zgrade iznosi 28 686 m<sup>2</sup>
- Neto površina zgrade iznosi 15 345 m<sup>2</sup>, a od toga:
  - 14 997 m<sup>2</sup> je neto površina ureda
  - 348 m<sup>2</sup> je neto površina maloprodajnog prostora
- Broj zaposlenika je oko 700
- Popunjenost iznajmljivanog prostora je 82%
- Neto površina korištenog uredskog prostora je oko 12 298 m<sup>2</sup>.

Poslovna zgrada Junghof ima dva parkirališna mjesta za bicikle. Jedno se nalazi na otvorenom prostoru u stražnjem dijelu zgrade gdje se nalazi maloprodajni dućan s odjećom te drugo u garaži, zajedno s motoriziranim vozilima. U garaži se nalazi 35 stalaka za parkiranje bicikala s instaliranim užetom za sigurnosno zaključavanje bicikla. Stalci su loše dizajnirani i nisu dovoljne širine i ne pružaju adekvatnu zaštitu za bicikle. Pristup garaži je dugotrajan proces za bicikliste, jer zahtjeva zvonjenje i čekanje portira da otvori isti. Uz stalke postoji i zaštitna ograda na koju se nepropisno može parkirati 6 bicikala.

Anketiranje je provedeno 7. lipnja 2016. godine u vremenskom periodu od 7 do 13 sati. Istraživanje se provelo isključivo na parkirališnim mjestima u garaži, jer je biciklističko parkiralište na otvorenom bilo pod radovima te je pristup bio nemoguć. Pri dolasku na mjesto anketiranja, u 7 sati je zatečeno 7 parkiranih bicikala. U ispitivanom periodu došlo je ukupno 36 biciklista koji su korisnici zgrade, jer su zaposlenici iste. Sljedećim grafikonom 4.5. prikazan je postotak ispitanika.

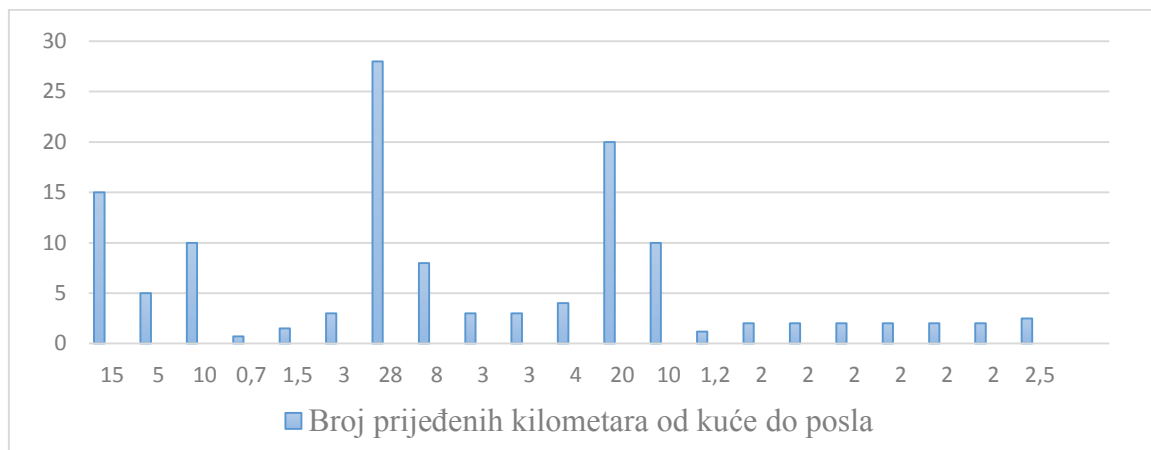


Grafikon 4.5. Postotak biciklističkog prometa u poslovnoj zgradi Junghof

Među 23 ispitana biciklista, koja su pristala odgovoriti na anketu, 4 biciklista su zadovoljna s parkirališnim mjestima, dok ostalih 19 smatraju kako parkirališta ne zadovoljavaju osnovne uvjete. 13 ispitanika smatra da je premali broj parkirališnih mjesta za bicikle, 5 uz manjak parkirališnih mjesta ističe loš izgled i dizajn te 1 ispitanik smatra kako su preveliki gubitci čekanja na dizanje zaštitne ograde.

Zadnji ispitanik je na posao došao u 10:10 sati, te nakon tog perioda u garažu nije ušao niti jedan biciklist. Kako je glavni razlog posjeta zgradi posao, bicikli ostaju ovdje parkirani puno radno vrijeme koje se kreće između 8 i 12 sati. Kroz sljedeći grafikon prikazana je udaljenost putovanja biciklista koji su odgovorili na anketu.





Grafikon 4.6. Putovanja biciklista prikazane u kilometrima

Korisnici biciklističkog prometa poslovne zgrade Junghof u velikom broju dolaze iz Frankfurta i njegove okoline, dok nekolicina koristi kombinirani prijevoz. Navedeni kilometri odnose se isključivo na broj kilometara koje su biciklisti prešli biciklirajući.

## 5. USPOREDBA REZULTATA NA PODRUČJU ISTRAŽIVANJA

Prema smjernicama za definiranje broja parkirališnih mjesta za bicikle u određenim gradovima i provedenom istraživanju, usporediti će se rezultati i analizirati stvarna potreba za biciklističkim parkiralištima za poslovne zgrade Junghof i Opernturm.

### 5.1. Usporedba rezultata na području poslovne zgrade Opernturm

U poslovnu zgradu Opernturm za vrijeme ispitivanja, dana 9.7.2016. u vremenskom periodu od 7 do 19 sati, biciklisti su na parkiralište dolazili prema sljedećem prikazu u tablici 5.1. za lokaciju 1.

Tablica 5.1. Dolazak biciklista na parkirališno mjesto lokacije 1

	Lokacija 1			Ukupno	Od toga je iznamljeni broj bicikala
	Koriste zgradu	Ne koriste zgradu	Nisu odgovorili		
Zatečeno				19	3
7 <sup>00</sup> – 7 <sup>30</sup>	4	/	/	4	1
7 <sup>30</sup> – 8 <sup>00</sup>	5	/	4	9	/
8 <sup>00</sup> – 8 <sup>30</sup>	9	6	4	19	8
8 <sup>30</sup> – 9 <sup>00</sup>	12	4	5	21	3
9 <sup>00</sup> – 9 <sup>30</sup>	4	2	5	11	4
9 <sup>30</sup> – 10 <sup>00</sup>	3	/	4	7	/
10 <sup>00</sup> – 10 <sup>30</sup>	5	/	5	10	3
10 <sup>30</sup> – 11 <sup>00</sup>	1	1	/	2	1
11 <sup>00</sup> – 11 <sup>30</sup>	1	1	1	3	1
11 <sup>30</sup> – 12 <sup>00</sup>	1**	2	/	3	/
12 <sup>00</sup> – 13 <sup>00</sup>	/	3	/	3	1
13 <sup>00</sup> – 14 <sup>00</sup>	/	4	/	4	/
14 <sup>00</sup> – 15 <sup>00</sup>	5	/	/	5	2
15 <sup>00</sup> – 16 <sup>00</sup>	/	2	1	3	2
16 <sup>00</sup> – 17 <sup>00</sup>	2*	/	4	6	2
17 <sup>00</sup> – 18 <sup>00</sup>	/	/	1	1	/
18 <sup>00</sup> – 19 <sup>00</sup>	3*	2	4	9	1
Ukupno	55	27	38	139	32

\*Posjeta kavicu koji se nalazi u sklopu zgrade

\*\*Dostavna vozila DHL-a (dostava pošte)

Iz tablice se može uočiti da je tog dana potražnja za parkiranjem bicikala iznosila 139. Oduzimanjem bicikala koji su iznajmljeni, taj broj se smanjuje na 107 zahtjeva za biciklističkim parkiralištem. Na ovoj lokaciji ima ukupno 40 biciklističkih parkirališnih mjesta te je na istom predviđeno parkiranje i iznajmljenih vozila. Postojeće biciklističko parkiralište optimalno je za korisnike iznajmljivanih bicikala, dok je potrebno dizajnirati nova parkirališna mjesta za sva ostala vozila koja dolaze. Odvajanje parkirališnih mjesta za osobne i iznajmljene bicikle pružilo bi veće zadovoljstvo i definitivno bolju organizaciju na ovoj lokaciji.

Sljedećom tablicom prikazan je dolazak biciklista na lokaciji 2 koja ima ukupno 7 držača i može primiti ukupno 14 bicikala.

Tablica 5.2. Dolazak biciklista na parkirališno mjesto lokacije 2

	Lokacija 2			Ukupno
	Koriste zgradu	Ne koriste zgradu	Nisu odgovorili	
Zatečeno				3
7 <sup>00</sup> – 8 <sup>00</sup>	2	5	/	7
8 <sup>00</sup> – 9 <sup>00</sup>	3	1	4	8
9 <sup>00</sup> – 10 <sup>00</sup>	2	/	2	4
10 <sup>00</sup> – 11 <sup>00</sup>	/	2	/	2
11 <sup>00</sup> – 12 <sup>00</sup>	/	1	2	3
12 <sup>00</sup> – 13 <sup>00</sup>	/	1	/	1
13 <sup>00</sup> – 14 <sup>00</sup>	/	/	/	/
14 <sup>00</sup> – 15 <sup>00</sup>	1	/	1	2
15 <sup>00</sup> – 16 <sup>00</sup>	1	/	/	1
16 <sup>00</sup> – 17 <sup>00</sup>	/	/	/	/
17 <sup>00</sup> – 18 <sup>00</sup>	/	/	/	/
18 <sup>00</sup> – 19 <sup>00</sup>	/	/	/	/
Ukupno	9	10	9	31

Iako na ovom parkiralištu nije velika frekvencija, ali potražnja je veća od ponude. Na parkiralište je moguće propisno parkirati 14 bicikala, a na dan istraživanja nepropisano je parkirano 17, što je 54% od ukupnog broja parkirališnih mjesta. Korisnike zgrade je potrebno potaknuti na korištenje službenog parkirališta. Na lokaciji 2 je velika frekvencija ljudi zbog autobusne stanice, izlaska iz podzemne garaže i kafića u sklopu poslovne zgrade. Pretrpano biciklističko parkiralište ugrožava pješački prolaz i stvara ružnu sliku same okoline zgrade. Ovo parkiralište je gradsko, ali potražnja za njim je velika te bi ga trebalo organizirati na bolji način što će biti predloženo detaljno kroz sljedeće poglavlje.

Lokacija 3 nije imala manju ponude u odnosu na potražnju, a to se dogodilo zbog nezadovoljstva korisnika lokacijom službenog parkirališta te izgledom i dizajnom

biciklističkog parkirališnog mjesta. Prema sljedećoj tablici 5.3. prikazan je dnevni dolazak biciklista na biciklističko parkiralište tijekom ispitivanog dana.

Tablica 5.3. Dolazak biciklista na parkirališno mjesto lokacije 3

	Lokacija 3			Ukupno
	Koriste zgradu	Ne koriste zgradu	Nisu odgovorili	
Zatečeno				/
7 <sup>00</sup> – 7 <sup>30</sup>	/	/	/	/
7 <sup>30</sup> – 8 <sup>00</sup>	4	/	/	4
8 <sup>00</sup> – 8 <sup>30</sup>	2	/	1	3
8 <sup>30</sup> – 9 <sup>00</sup>	10	/	/	10
9 <sup>00</sup> – 9 <sup>30</sup>	7	1	/	8
9 <sup>30</sup> – 10 <sup>00</sup>	1	2	/	3
10 <sup>00</sup> – 10 <sup>30</sup>	/	/	/	/
10 <sup>30</sup> – 11 <sup>00</sup>	1	/	/	1
11 <sup>00</sup> – 11 <sup>30</sup>	1	/	2	3
11 <sup>30</sup> – 12 <sup>00</sup>	/	/	/	/
12 <sup>00</sup> – 13 <sup>00</sup>	/	/	/	/
13 <sup>00</sup> – 14 <sup>00</sup>	1	1	/	2
14 <sup>00</sup> – 15 <sup>00</sup>	/	1	/	1
15 <sup>00</sup> – 16 <sup>00</sup>	1	/	/	1
16 <sup>00</sup> – 17 <sup>00</sup>	/	1	/	1
17 <sup>00</sup> – 18 <sup>00</sup>	/	1	1	2
18 <sup>00</sup> – 19 <sup>00</sup>	/	/	/	0
Ukupno	28	7	4	39

Na službenom parkiralištu brojni su nedostaci. Parkirališne drške su previsoke za parkiranje bicikala, sam dizajn im je loš i nije prilagođen za parkiranje korisnika vrtića. Roditelji koji dovoze djecu na biciklu imaju specijalne sjedalice za djecu i potreban im je veći prostor za ugodno baratanje, što kod ovog parkirališta nije slučaj. Veliko nezadovoljstvo među korisnicima stvara velika udaljenost od samog ulaza u poslovnu zgradu i nenatkrivenost.

Kroz smjernice istraženih gradova i priručnike za projektiranje parkirališnih mjesta, navedene su referentne vrijednosti potrebnog broja parkirališnih mjesta ovisno o namjeni zgrade. Prema njihovom prijedlogu, kroz sljedeću tablicu, prikazan je potreban broj parkirališnih mjesta prema njihovim propisima. Podaci vezani za uredske prostore koji su potrebni za izračunavanje sljedeće tablice su: [20]

- Bruto površina: 77 776.85
- Neto površina: 62 221.48 m<sup>2</sup>
- Broj radnika: 1894

Tablica 5.4. Potreban broj parkirališnih mjesta prema referentnim vrijednostima obrađenim područjima gradova, regija i država za poslovnu zgradu Opernturm

	Reference values	Za ukupnu površinu	Za površinu koja je u uporabi (95.98 %)
Savezna Republika Njemačka	0.3 po radnom mjestu	569	569
Njemačka Republika Hessen	Neto površina 1 na 40 do 80 m <sup>2</sup>	778 – 1556	1494 – 747
Wiesbade	Neto površina 1 na 60 m <sup>2</sup>	1038	996
Frankfurt na Majni	Neto površina 1 na 35 m <sup>2</sup>	1778	1707
Mainz	Neto površina 1 na 35 m <sup>2</sup>	1778	1707
Berlin	Bruto površina 1 na 100 do 200 m <sup>2</sup>	389 – 778	747 – 374
München	Neto površina 1 na 120 m <sup>2</sup>	519	498
Europska Unija	1 na 5 radnih mjesta	379	379
London	Bruto površina 1 na 125m <sup>2</sup>	623	477
Dublin	Bruto površina 1 na 100 do 150 m <sup>2</sup>	519 – 778	498 – 747
Republika Hrvatska	Bruto površina 1 na 100 m <sup>2</sup>	778	747

Prema tablici prijedloga vidljivo je da je broj parkirališnih mjesta nerealan u odnosu na potražnju za parkiranje biciklista. Stoga se smatra kako je najbolje provesti ispitivanje na području istraživanja.

## 5.2. Usporedba rezultata na području poslovne zgrade Junghof

Parkirališna mjesta za bicikle nalaze se u garaži poslovne zgrade. Parkiralište je fizički odvojeno ogradom na kojoj je zabranjeno parkiranje bicikala ali ta zabrana se ne poštuje zbog manjka parkirališnih mjesta. U tablici 5.5. prikazan je dolazak biciklista. Ispitivanje je provedeno 7.6.2016. godine u vremenskom periodu od 7 do 13 sati.

Tablica 5.5. Dolazak biciklista na parkirališno mjesto poslovne zgrade Junghof

	Junghof			Ukupno
	Koriste zgradu	Ne koriste zgradu	Nisu odgovorili	
Zatečeno				7
7 <sup>00</sup> – 7 <sup>30</sup>	/	/	/	/
7 <sup>30</sup> – 8 <sup>00</sup>	1	/	3	4
8 <sup>00</sup> – 8 <sup>30</sup>	3	/	7	10
8 <sup>30</sup> – 9 <sup>00</sup>	10	/	2	12
9 <sup>00</sup> – 9 <sup>30</sup>	6	/	1	7
9 <sup>30</sup> – 10 <sup>00</sup>	2	/	/	2
10 <sup>00</sup> – 10 <sup>30</sup>	1	/	/	1
10 <sup>30</sup> – 11 <sup>00</sup>	/	/	/	/
11 <sup>00</sup> – 11 <sup>30</sup>	/	/	/	/
11 <sup>30</sup> – 12 <sup>00</sup>	/	/	/	/
12 <sup>00</sup> – 13 <sup>00</sup>	/	/	/	/
Ukupno	23	0	13	43

Svi biciklisti koji su došli, korisnici su zgrade, jer nitko tko ne radi u istoj nema pravo pristupa u garažu. U periodu ispitivanja 35 biciklista je došlo na radno mjesto i odložilo svoj bicikl na dugoročan period (8 do 10 sati). Prema obrađenim gradovima, regijama i državama usporediti će se broj parkirališnih mjesta koji oni predlažu i stvarno potrebnog broja parkirališnih mjesta. Kroz sljedelu tablicu 5.6. prikazan je broj potrebnih parkirališnih mjesta prema bruto i neto površini, ovisno o preporuci priručnika. Podaci potrebni za tablicu su: [23]

- Neto: 14 997 m<sup>2</sup>
- Bruto: 28 686 m<sup>2</sup>
- Broj zaposlenika: 700.

Tablica 5.6. Potreban broj parkirališnih mjesta prema referentnim vrijednostima obrađenim područjima gradova, regija i država za poslovnu Zgradu Junghof

	Referentne vrijednosti	Za ukupnu površinu	Za površinu koja je u uporabi (82%)
Savezna Republika Njemačka	0.3 po radnom mjestu	210	210
Njemačka Republika Hessen	Neto površina 1 na 40 do 80 m <sup>2</sup>	188 – 375	154 – 308
Wiesbade	Neto površina 1 na 60 m <sup>2</sup>	250	205
Frankfurt na Majni	Neto površina	429	352

	1 na 35 m <sup>2</sup>		
Mainz	Neto površina 1 na 35 m <sup>2</sup>	429	352
Berlin	Bruto površina 1 na 100 do 200 m <sup>2</sup>	144 – 287	118 – 236
München	Neto površina 1 na 120 m <sup>2</sup>	125	103
Europska Unija	1 na 5 radnih mjesta	140	140
London	1 na 125m <sup>2</sup>	230	189
Dublin	Bruto površina 1 na 100 do 150 m <sup>2</sup>	192 – 287	157 - 236
Republika Hrvatska	Bruto površina 1 na 100 m <sup>2</sup>	287	236

Uzimajući u obzir ispitanike kojih je bilo 35, jasno je vidljivo da je prijedlog prema tablici preoptimističan. Priručnici preporučuju prevelik broj parkirališnih mjesta za bicikle, čime bi se postigli veliki gubitci. Daleko najbolji način uzimanja potrebnog broja parkirališnih mjesta je ispitivanje ili brojanje prometa. Londonski priručnik uz referentne vrijednosti predlaže ispitivanje. Nakon ispitane potražnje predlaže se projektiranje parkirališnih mjesta za 50% više prometa. **Prema tom prijedlogu trebalo bi se napraviti oko 70 parkirališnih mjesta, što je dovoljno za postizanje poticanja biciklističkog prometa. Ali svakako bi trebalo voditi računa o mjestu za proširenje biciklističkog parkirališta u koliko to bude potrebno.**

## 6. PRIJEDLOG RJEŠENJA

Projektirne potrebnog broja parkirališnih mjesta prema provedenom istraživanju u odnosu na potražnju i prijedloge priručnika za biciklistički promet, naišao je na neslaganje i preveliki broj parkirališnih mjesta za bicikle, za slučaj poslovnih zgrada Opernturm i Junghof. Jasno je da svaka zemlja nema istu naviku i razvijenost biciklističkog prometa. Uzimajući u obzir normative iz priručnik grada Frankfurta na Majni, dogodila bi se velika neiskorištenost parkirališnih mjesta što je definitivno ne dopustivo.

### 6.1. Prijedlog rješenja za poslovnu zgradu Opernturm

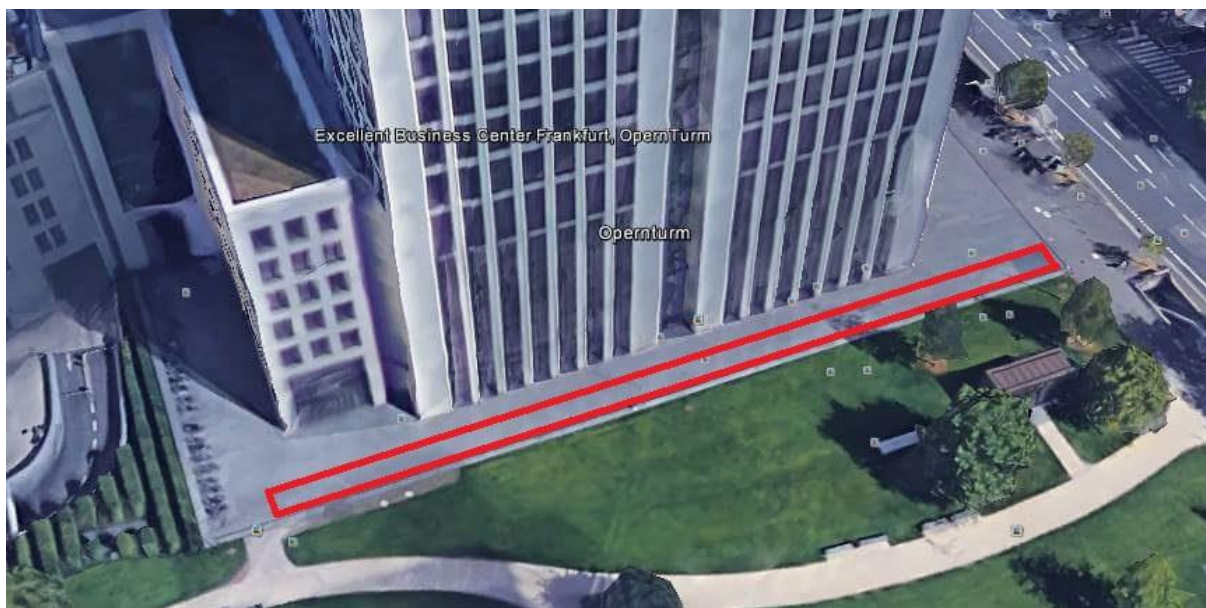
Prijedlozi rješenja obradit će se prema lokacijama koje su utvrđene kroz rad.

Lokacija 1 – Parkiralište s velikim brojem zahtjeva kako zbog stanice za iznajmljivanje bicikala, tako i zbog lokacije koja je neposredno na ulazu u poslovnu zgradu. Ovo parkiralište za bicikle potrebno je proširiti i ponuditi veći kapacitet. Kako je samo parkiralište u vlasništvu gradu, optimalno bi bilo za korisnike poslovne zgrade napraviti odvojeno parkiralište za bicikle neposredno na ulazu u zgradu. Zahtjevi su mnogobrojni, a projektiranje novih parkirališnih mjesta potaknulo bi još veći broj biciklista.

Prostor ispred zgrade je velik i mogao bi se dobro iskoristiti u svrhu i zadovoljstvo korisnika. Čest problem kod ovakve ideje je narušavanje izgleda i prvobitnog dojma gledajući na poslovnu zgradu. Međutim gledajući s inženjerske strane, uz poticanje biciklističkog prometa, dosežu se velike prednosti kako za cjelokupni gradski promet, tako i za cjelokupnu dobit tvrtke. Kroz fizičku aktivnost ljudi pospješuju svoj zdravstveni status čime se postiže manji broj bolovanja, veća učinkovitost i slično.

Gledajući na službeno parkiralište, dobro rješenje bi bilo projektirati parkirališna mjesta duž zgrade na kojem ima dovoljno prostora za projektiranje potrebnog broja parkirališnih mjesta. Svakako je važno pri projektiranju dizajnirati nastrešnicu kako bi vozila bila zaštićena od vremenskih neprilika. Kako su bicikli parkirani na dugoročno vrijeme, preporučljivo je izgraditi nadstrešnicu. Projektiranjem parkirališta na lokaciji prikazanoj na sljedećoj slici postiglo bi se popunjavanje parkirališnog mjesta na lokaciji 3 (službenog parkirališta), jer bi biciklisti imali pravac kretanja prema službenom parkiralištu.





Slika 6.1. Prijedlog parkirališta za poslovnu zgradu Opernturm

Popunjavanjem biciklističkog parkirališta na ovom području usmjerio bi kretanje biciklista prema trenutnom službenom parkiralištu za bicikle što bi potaknulo korisnike biciklističkog prometa, kada su tu, da se i parkiraju.

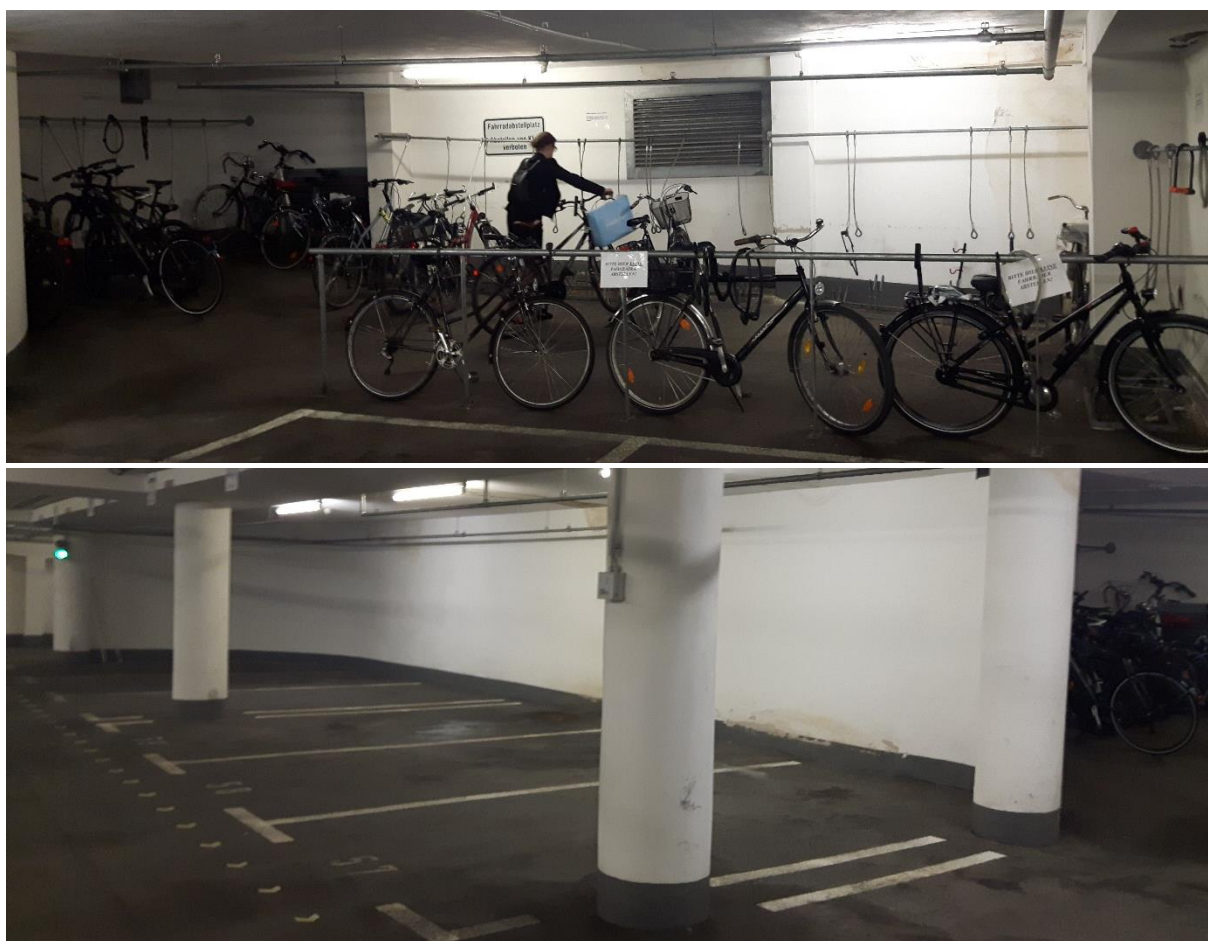
Lokacija 2 – Nema dovoljno prostora za povećanjem biciklističkog parkirališta. Potražnja tijekom ispitivanja bila je duplo veća nego što je sam kapacitet. Moguće je povećati kapacitet eventualno kroz dva do tri držača za biciklističko parkiranje, što i dalje nije dovoljan broj prema zahtjevima toga dana. Iz tog razloga, na ovom području predlaže se poboljšanje prometne signalizacije i usmjeravanje korisnika biciklističkog prometa na neiskorišteno službeno parkiralište lokcije 3.

Lokacija 3 – službeno parkiralište relativno dobro je projektirano, ali uz niže držače i izgradnjom nadstrešnice, postigla bi se veća zainteresiranost biciklista i korisnika poslovne zgrade. Iako većina korisnika smatra kako se parkiralište nalazi predaleko od ulaza u poslovnu zgradu i uzrokuje vremenske gubitke, uz bolju organizaciju i ispunjavanje zahtjeva korisnika, postigla bi se veća popunjenost. S toga se predlaže natkrivanje biciklističkog parkirališta uz izgradnju uzdužnog parkirališta (iz prijedloga za lokaciju 1) i spajanjem istih u cjelinu. Budući da na ovom području već postoji video nadzor za okolicu zgrade, predlaže se i postavljanje još dvije kamere koja bi bile usmjerene na trenutno parkiralište i parkiralište koje se predlaže za projektiranje i izgradnju. Svakako veća sigurnost prostora, dovoljan je poticaj za odlaganje bicikala.

**Projektiranjem 184 mjesta za parkiranje dobiva se 50 % više parkirališnih mjesta za korisnike poslovne zgrade Opernturm.**

## 6.2. Prijedlog rješenja za poslovnu zgradu Junghof

Privatna garaža u poslovnoj zgradi Junghof ima neprimjereno dizajnirano parkiralište za bicikle. Niski stalci za parkiranje su u većini zemalja zabranjeni, jer uništavaju prednje kotače i nisu predviđeni za parkiranje specijalnih bicikala kao što su npr. sportski bicikli koji imaju uske kotače. Broj parkirališnih mjesta je malo i biciklisti se nepropisano parkiraju. Kako se ovdje bicikli parkiraju na duže vrijeme, garaža je idealna za bicikliste. Bicikli su zaštićeni od vremenskih neprilika, vandalizma i krađe. Trenutno stanje biciklističkog parkirališta prikazano je na sljedećoj slici.



Slika 6.2. Trenutno stanje i prostor za proširenje parkirališta

Parkiralište bi trebalo proširiti i projektirati na drugačiji način. Najprije je potrebno prenamijeniti parkirališna mjesta za automobile u parkirališna mjesta za bicikle kako bi se dobilo na prostoru, što je moguće izvesti, jer tijekom promatranog perioda parkirališta na prvoj razini nisu bila popunjena. Dizajn parkirališta treba promijeniti. Kako garaža ima dovoljno prostora, predlaže se dizajniranje držača, kod kojih se najmanje gubi vremena tijekom pričvršćivanja bicikla.

Sustav ulaska u garažu treba modernizirati kroz smart kartice ili utipkavanjem sigurnosnog pina, jer biciklisti gube dosta vremena zvoneći i čekajući portira da im oslobodi ulaz.

**Za Junghof potrebno je projektirati 72 biciklistička parkirališta te predvidjeti prostor za proširenje u koliko se poveća potražnja za biciklističkim parkirališnim mjestima na 80% od ukupne ponude. U vrijeme kada se vodi velika briga o nemotoriziranom prometom ne smije se dogoditi da biciklisti nemaju mjesto za odlaganje svog vozila.**

## 7. ZAKLJUČAK

Povećanjem broja stanovništva u gradovima, došlo je do porasta stupnja motorizacije koja je prouzročila velike vremenske gubitke u prometu, onečišćenje zraka, nervozu i nezadovoljstvo među korisnicima motoriziranih vozila. Uz to je došlo do reorganizacije načinske raspodjele putovanja i modela prenamjene putovanja na nemotorizirani i javni gradski promet. Uz organizaciju kombiniranog putovanja nemotoriziranog i javnog gradskog putovanja, bitno se smanjuje potreba za osobnim automobilima. Međutim za poticanje korištenja biciklističkog prometa, potrebno je organizirati infrastrukturu, sigurnost, jednostavnost i udobnost. Mreža biciklističkog prometa mora biti direktna. Važan čimbenik su parkirališta za bicikle, jer korisnici moraju imati dostupno mjesto na odredištu.

Svako putovanje završava odredištem i upravo na tim mjestima trebaju biti projektirana biciklistička parkirališta. Ovisno o svrsi zgrade, dnevnoj frekvenciji ljudi i zadržavanju korisnika, potrebno je projektirati optimalan broj parkirališnih mjesta za bicikliste. Kroz rad se ispostavilo kako priručnici proučenih gradova nisu dali optimalan broj te da je najbolje rješenje izlazak na teren i brojanje prometa. Anketiranje korisnika nije nužno u slučaju proučavanja broja zahtjeva, ali pruža važne informaciju kada je potrebno znati približno točan broj korisnika određene zgrade.

Poslovna zgrada Opernturm od ukupnog broja zaposlenika, samo 5% zaposlenika koristi bicikl za dolazak na posao, dok kod poslovne zgrade Junghof koristi ih 6%. Ispitivanja su pokazala da je i uz mali postotak korisnika biciklističkog prometa potrebno povećati kapacitet parkirališnih mjesta.

Provedeno istraživanje ukazalo je na manjak parkirališnih mjesta za poslovne zgrade Opernturm i Junghof. Poslovna zgrada Opernturm na dan provedenog anketiranja imala je ukupno 209 zahtjeva za biciklističko parkiranje. Od 209 zahtjeva 92 biciklista koristi poslovnu zgradu Opernturm. Utvrđena je potreba za povećanjem kapaciteta parkirališnih mjesta na zemljištu poslovne zgrade te je parkiralište za bicikle potrebno povećati za 50% u odnosu na broj zahtjeva vezanih za bicikliste koji koriste poslovnu zgradu. Kako poslovna zgrada ima ukupno 54 parkirališna mjesta za bicikle, potrebno je projektirati još 130 biciklističkih parkirališnih mjesta. Poslovna zgrada Junghof je na dan ispitivanja imala ukupno 43 iskorištena mjesta za parkiranje. Parkiralište za bicikle je neprihvatljivo zbog niskih stalaka te ga je potrebno potpuno rekonstruirati. Od 43 parkirana bicikla, 7 parkiranih bicikala zatečeno je pri dolasku na mjesto ispitivanja i nisu bili u voznom stanju. Točan broj zahtjeva je 36 te je u skladu s tim potrebno projektirati potpuno novo parkiralište za 72 bicikla. Kada popunjenost biciklističkih parkirališta dosegne iskorištenost od 80%, potrebno je proširiti parkiralište za 20% od ukupnog kapaciteta.

Prilikom projektiranja parkirališta za bicikle važno je utvrditi tipove bicikala koji se upotrebljavaju na ispitivanom području, jer dimenzije parkirališnih mjesta moraju biti u skladu s karakterističnim korištenim biciklom. Krivi dizajn prouzročit će izbjegavanje parkirališnih mjesta, a time će uloženi kapital biti neiskorišten. Broj parkirališnih mjesta treba biti razumno

većeg kapacitete od potražnje. Za postizanje optimalnog broja, potrebno je znati krivulju povećanja uporabe biciklističkog prometa. Međutim preporučuje se izgradnja 50% više biciklističkih parkirališnih mjesta u odnosu na potražnju.

Parkirališna mjesta za bicikle nužno je projektirati blizu ulaza u poslovne zgrade i općenito kod svih objekata, jer korisnici biciklističkog prometa zahtjevaju kratku udaljenost parkirališta i odredišta. Važno je uzeti u obzir mišljenje korisnika. Zadovoljstvo korisnika kroz dobru organizaciju i uslužnost povećava broj korištenja biciklističkog prometa.

## Literatura

- [1] Šimunović, Čosić: Nemotorizirani promet, FPZ, zagreb 2015.
- [2] Studija biciklističkih staza u gradu Bjelovaru, Bjelovar – Zagreb, veljača 2010.
- [3] Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju biciklističkih staza i traka, Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture, Zagreb, lipanj 2013.
- [4] Sustav za parkiranje i pohrnu bicikala, PRESTO\_12, Give Cycling a Push
- [5] URL: <https://www.pinterest.com/pin/347692033707010050/> (pristupljeno: svibanj 2016.)
- [6] Empfehlungen für die Anlagen des ruhenden Verkehrs, EAR 05, Ausgabe 2005.
- [7] Staatsanzeiger für das Land Hessen – 20. Juli 1992., Richtzahlentabelle für den Bedarf an Abstellplätzen für Fahrräder
- [8] Satzung über die Pflicht zur Schaffung von Stellplätzen für Kraftfahrzeuge und Garagen sowie von Abstellplätzen für Fahrräder, (Stellplatzsatzung), Frankfurt am Main, den 20. Juli 1998.
- [9] Satzung über Stellplätze und Garagen für Kraftfahrzeuge sowie Abstellplätze für Fahrräder (Stellplatzsatzung), Wiesbaden, den 19. März 2008., Der Magistrat der Landeshauptstadt Wiesbaden
- [10] Satzung über die Herstellung von Stellplätzen und Garagen für Kraftfahrzeuge sowie von Fahrradabstellplätzen, Landeshauptstadt Mainz
- [11] Ausführungsvorschriften zu § 50 der Bauordnung für Berlin (BauO Bln) über Stellplätze für Kraftfahrzeuge für schwer Gehbehinderte und Behinderte im Rollstuhl und Abstellmöglichkeiten für Fahrräder (AV Stellplätze), Vom 11. Dezember 2007.
- [12] Die Fahrradabstellplatzsatzung (FabS), Satzung der Landeshauptstadt München
- [13] Bicycle Parking Made Easy, A guide to the construction of bicycle parking facilities, Austria 2011.
- [14] Workplace cycle parking guide, Transport for London, 2006
- [15] URL: <https://bicycledutch.wordpress.com/2014/08/07/bicycle-parking-at-rotterdam-central-station/> (pristupljeno: svibanj 2016.)
- [16] Dublin City Development Plan, 2011 – 2017, Written statement, stranica 299.
- [17] Sustav za parkiranje i pohrnu bicikala, PRESTO\_13, Give Cycling a Push
- [18] URL: <http://opernturm.com/gebaeude> (pristupljeno: svibanj 2016.)
- [19] URL: [http://www.hofmann-naturstein.com/index.php?rex\\_img\\_type=image\\_800\\_600&rex\\_img\\_file=opernturm\\_frankfurt\\_01.jpg](http://www.hofmann-naturstein.com/index.php?rex_img_type=image_800_600&rex_img_file=opernturm_frankfurt_01.jpg) , (pristupljeno: lipanj 2016.)
- [20] Službeni podatci o poslovnoj zgradi Opernturm, Frankfurt na Majni, 2016.
- [21] URL: <http://www.junghof.com/#Intro> (pristupljeno: lipanj 2016.)
- [22] URL: <http://www.ttsp-hwp-seidel.de/cms/wp-content/uploads/2012/09/ttsp-hwp-seidel-junghof-006.jpg> (pristupljeno: lipanj 2016.)
- [23] Službeni podatci o poslovnoj zgradi Junghof, Frankfurt na Majni, 2016.

## Popis slika

Slika 2.1. Linearni odnos brzine i gustoće kod pješačkog prometa [1].....	4
Slika 2.2. Nelinearni odnos brzine i gustoće kod pješačkog prometa [1] .....	4
Slika 2.3. Odnos brzine i prostora kod pješačkog prometa [1].....	5
Slika 2.4. odnos protoka i gustoće kod pješačkog prometa [1] .....	6
Slika 2.5. Odnos protoka i prostora kod pješačkog prometa [1] .....	6
Slika 2.6. Potrebno vrijeme za prelazak puta "od vrata do vrata" u urbanoj sredini [1] .....	8
Slika 2.7. Modalna razdioba osnovnih putovanja [1].....	9
Slika 2.8. Odnos broja biciklista i motornih vozila za opravdanu biciklističku prometnicu .....	11
Slika 2.9. Dimenzije biciklističke prometnice za jednu i dvije trake te kombinirano s pješačkom stazom [3].....	11
Slika 2.10. Zaštitini pojas za biciklističke trake [3] .....	12
Slika 2.11. Dijagram širine pješačko-biciklističke staze [3] .....	12
Slika 2.12. Rezervirane površine za parkiranje bicikala [4].....	17
Slika 2.13. Tlocrtni prikaz stalka za parkiranje u obliku obrnutog slova U [1] .....	18
Slika 2.14. Različiti dizajni držača u obliku obrnutog slova U [4].....	19
Slika 2.15. Niski držači za parkiranje bicikala [4] .....	19
Slika 2.16. Ključ za sigurno parkiranje bicikla [4].....	20
Slika 2.17. Pojedinačni spremnici za bicikle [4] .....	20
Slika 2.18. Zajednički spremnici za dulje vrijeme parkiranja [4].....	21
Slika 2.19. Biciklističko parkiralište u obliku stabla [5] .....	22
Slika 2.20. Danske smjernice za dimenzioniranje parkirališta za bicikle [4].....	23
Slika 4.1. Operni toranj u Frankrtutu na Majni [19].....	37
Slika 4.2. Lokacija parkirališnih mjesta za bicikle poslovne zgrade Opernturm .....	38
Slika 4.3. Poslovna zgrada Junghof u Frankfurtu na Majni [22].....	41
Slika 6.1. Prijedlog parkirališta za poslovnu zgradu Opernturm.....	51
Slika 6.2. Trenutno stanje i prostor za proširenje parkirališta .....	52

## Popis tablica

Tablica 2.1. Protok biciklističkih površina.....	9
Tablica 2.2. Vrijednosti horizontalno polumjera u odnosu na projektnu brzinu .....	13
Tablica 2.3. Maksimalna duljina uspona u odnosu na veličinu uspona.....	13
Tablica 2.4. Ovisnost vertikalnog zaobljenja i projektne brzine .....	14
Tablica 2.5. Odnos računске brzine i duljine zaustavne preglednosti .....	14
Tablica 2.6. Razina uslužnosti za biciklistički promet .....	15
Tablica 3.1. Orijentacijske vrijednosti broja parkirališnih mjesta za bicikle u Saveznoj Republici Njemačkoj vezane za poslovne urede.....	24
Tablica 3.2. Tablica referentnih vrijednosti potrebe za parkirališta za bicikle - zgrade s poslovnim prostorom .....	25
Tablica 3.3. Referentne vrijednosti za potreban broj parkirališnih mjesta za grad Wiesbadenu.....	25
Tablica 3.4. Referentne vrijednosti parkirališnih mjesta za grad Frankfurt na Majni .....	26
Tablica 3.5. Referentne vrijednosti za broj parkirališnih mjesta za grad Mainz .....	27
Tablica 3.6. Referentne vrijednosti broja parkirališnih mjesta za bicikle za grad Berlin.....	28
Tablica 3.7. Referentne vrijednosti broja parkirališnih mjesta za bicikle za grad München.....	29
Tablica 3.8. Referentne vrijednosti broja parkirališnih mjesta za bicikle grada Graza .....	30
Tablica 3.9. Tablica referentnih vrijednosti broja parkirališnih mjesta za bicikle za grad London .....	32
Tablica 3.10. Referentne vrijednosti potrebnog broja parkirališnih mjesta za bicikle grada Dublina ....	34
Tablica 3.11. referentne vrijednosti broja parkirališnih mjesta za bicikle u Republici Hrvatskoj .....	35
Tablica 5.1. Dolazak biciklista na parkirališno mjesto lokacije 1 .....	44
Tablica 5.2. Dolazak biciklista na parkirališno mjesto lokacije 2 .....	45
Tablica 5.3. Dolazak biciklista na parkirališno mjesto lokacije 3 .....	46
Tablica 5.4. Potreban broj parkirališnih mjesta prema referentnim vrijednostima obrađenim područjima gradova, regija i država za poslovnu zgradu Opernturm.....	47
Tablica 5.5. Dolazak biciklista na parkirališno mjesto poslovne zgrade Junghof.....	48
Tablica 5.6. Potreban broj parkirališnih mjesta prema referentnim vrijednostima obrađenim područjima gradova, regija i država za poslovnu Zgradu Junghof.....	48



## Popis grafikona

Grafikon 4.1. Razdioba držača za biciklističko parkiranje prema lokaciji.....	38
Grafikon 4.2. Postotak biciklističkog prometa na lokaciji 1 .....	39
Grafikon 4.3. Postotak biciklističkog prometa na lokaciji 2 .....	40
Grafikon 4.4. Postotak biciklističkog prometa na lokaciji 3 .....	40
Grafikon 4.5. Postotak biciklističkog prometa u poslovnoj zgradi Junghof.....	42
Grafikon 4.6. Putovanja biciklista prikazane u kilometrima .....	43

## Prilog tablica

Prijedlog potrebnih parkirališnih mjesta za Saveznu Republiku Njemačku – cjelokupna tablica nadovezana iz tablice 3.1. u radu.

Tablica 1. Orijentacijske vrijednosti broja parkirališnih mjesta za bicikle u Saveznoj Republici Njemačkoj

Grupa potražnje	Uporaba/korištenje	Željeni broj parkirališnih mjesta za bicikle
Stanovnik	Stanovi, općenito	1 na 30 m <sup>2</sup> ukupne površine
	Domovi za djecu i mlade	1 po krevetu
	Studentski domovi	1 po krevetu
	Domovi za sestre i njegovatelje/ice	0,7 po krevetu
	Prenočište	0,3 po krevetu
	Starački dom	0,2 na 30 m <sup>2</sup> ukupne površine
	Domovi za beskućnike	0,5 po krevetu
Zaposleni	Poslovni uredi koji su vezani za posao u tablici	0,3 po radnom mjestu
Naučnici, studenti i školarci	Vrtići	0,07 po mjestu djeteta/izobrazbe
	Osnovna škola	0,3 po mjestu izobrazbe
	Opće obrazovne škole	0,7 po mjestu izobrazbe
	Posebne škole za osobe s invaliditetom	0,1 po mjestu izobrazbe
	Strukovne škole	0,2 po mjestu izobrazbe
	Biblioteke	1 na 40 m <sup>2</sup> glavne korištene površine
	Sveučilišne zgrade sa institutima i istraživačkim sobama	1 na 80 m <sup>2</sup> glavne korištene površine
	Sveučilišne zgrade sa sobama za vježbe i seminare	0,7 po sjedećem mjestu
	Sveučilišne zgrade sa predavaonicama	0,7 po sjedećem mjestu
	Auto škole	6 po predavaonici
	Domovi za produljeni slobodan boravak djece	0,5 po mjestu ponude
	Narodna sveučilišta i lokalni centri za obuku odraslih	0,5 po mjestu izobrazbe
	Izvan lokalni centri za obuku odraslih	0,5 po mjestu izobrazbe

Klijenti	Trgovine s proizvodima za svakodnevnu potrebu	1 na 25 m <sup>2</sup> prodajne površine, najmanje 3
	Specijalizirana trgovina	1 na 50 m <sup>2</sup> prodajne površine, najmanje 2
	Trgovački i robni centri s funkcijom kratko dometne oskrbe	1 na 40 m <sup>2</sup> prodajne površine, najmanje 2
	Površinski veliko maloprodajno trgovačko poduzeće	1 na 55 m <sup>2</sup> prodajne površine
	Prodajna izložba	1 na 100 m <sup>2</sup> izložbene površine
Klijenti	Tjedne izložbene trgovine	2 po izložbenom standu
	Propisane trgovine uslužnog poduzeća za periodičnu potražnju	1 na 35 m <sup>2</sup> prodajne površine
	Propisani biroi uslužnog poduzeća	-
	Lječničke ordinacije, ambulante	1 na 70 m <sup>2</sup> korištene površine, najmanje 2
	Kantine; primjenjuju se u odijeljenim zgradama	0,2 po sjedećem mjestu u kantini
	Sveučilišne menze	0,3 po sjedećem mjestu
Posjetitelji i gosti	Sportska igrališta, sportske dvorane	0,5 po mjestu za odlaganje odjeće
	Teniski tereni	1 po terenu
	Plivalište	1 na 10 m <sup>2</sup> ukupne površine
	Dvoranska kupališta	0,25 po mjestu za odlaganje odjeće
	Sportski i fitness studiji, saune, solariji	0,3 po mjestu za odlaganje odjeće
	Ostali lokalni sportski tereni	1 na 60 m <sup>2</sup> sportske površine
	Ostali izvanlokalni sportski tereni	1 na 500 m <sup>2</sup> sportske površine
	Mjesta za okupljanje od lokalne važnosti (stadioni, kazališta, koncertne dvorane, cirkusi...)	1 na 50 posjetiteljskih mjesta

	Ostala mjesta za okupljanje (sportska igrališta, kina, crkve, izložbene dvorane...)	1 na 4 posjetiteljska mjesta
	Muzeji	1 na 400 m <sup>2</sup> izložbene površine
	Zoološki vrtovi	1 na 2000 m <sup>2</sup> ukupne površine, najmanje 5 po ulazu
	Zelene površine bez biciklista	1 na 3000 m <sup>2</sup> ukupne površine, najmanje 5 po ulazu
Posjetitelji i gosti	Gostionica	1 na 15 sjedećih mjesta
	Krčme u kojima su pretežiti gosti studenti	1 na 3 sjedeća mjesta
	Okupljališta mladih	1 na 4 sjedeća mjesta
	Pivnice (s vrtom)	1 na 4 sjedeća mjesta
	Izvanlokalne gostionice	1 na 10 sjedećih mjesta
	Hoteli/pansioni s biciklističko-turističkim točkama	1 na 4 kreveta
	Ostali hoteli i pensioni	1 na 20 kreveta
	Prenoćišta i vikendice za mlade sa biciklističko-turističkim točkama	1 na 2 kreveta
	Ostala prenoćišta i vikendice za mlade	1 na 15 kreveta
	Vikendice	1 na 20 m <sup>2</sup> ukupne površine
	Kapirališna mjesta	1 na 600 m <sup>2</sup> ukupne površine
	Igraonice i kockarnice	1 na 60 m <sup>2</sup> glavne korištene površine
	Sajmovi, zabavni parkovi, svečane dvorane	1 na 100 m <sup>2</sup> ukupne površine
	Privatne zgrade	1 na 200 m <sup>2</sup> ukupne površine
	Stambene zgrade	1 na 4 kreveta
Bolnice	1 na 10 kreveta	

Prijedlog parkirališnih mjesta za Njemačku Republiku Hessen – tablice vezane uz tablicu 3.2. s ostalim mjestima ponude i potražnje.

Tablica 1. Tablica referentnih vrijednosti potražnje/potrebe za parkirališta za bicikle – stambene zgrade

Opis mjesta stanovanja / stambene zgrade	Broj parkirališnih mjesta za bicikle za stanare	Broj parkirališnih mjesta za bicikle za posjetitelje
Kuća za jednu obitelj	1-4 za kuću	-
Kuća za više obitelji ili zgrada s više obitelji	2-4 po stanu	20
Zgrada sa starijim naraštajem	0,2 po stanu	20
Vikendice	1-2 po vikendici	10
Dom za mlade	1-3 po krevetu	20
Studentski dom	1 po krevetu	20
Stanovi za njegovatelje	1-3 po krevetu	20
Stanovi za zaposlenike	1 za 3-4 kreveta	20
Starački dom	1 na 10 kreveta	50

Tablica 2. Tablica referentnih vrijednosti potražnje/potrebe za parkirališta za bicikle – prodajna mjesta

Opis mjesta / prodajna mjesta	Broj parkirališnih mjesta za bicikle za radnike	Broj parkirališnih mjesta za bicikle za posjetitelje
Trgovine, prodajni prostori	1 za 60-80 m <sup>2</sup> prodajne površine	75
Prodajne trgovine s malim brojem posjetitelja	1 za 100 m <sup>2</sup> prodajne površine	75
Potrošačke trgovine (hipimarketi)	1 za 100m <sup>2</sup> prodajne površine	75

Tablica 3. Tablica referentnih vrijednosti potražnje/potrebe za parkirališta za bicikle – Mjesta za okupljanje (isključujući mjesta vezana za sportska okupljanja), crkve

Opis mjesta / mjesta za okupljanje	Broj parkirališnih mjesta za bicikle	Broj parkirališnih mjesta za bicikle za posjetitelje
Mjesta za okupljanje lokalne važnosti (npr. kazališta, koncertne dvorane, višenamjenske dvorane)	1 za 10-20 sjedećih mjesta	90
Ostala mjesta za okupljanje (kino, predavaonice, školski hol)	1 za 5-10 sjedećih mjesta	90
Župne crkve	1 za 10-20 sjedećih mjesta	90
Lokalne crkve	1 za 10-30 sjedećih mjesta	75

Tablica 4. Tablica referentnih vrijednosti potražnje/potrebe za parkirališta za bicikle – zgrade s poslovnim prostorima

Opis mjesta / zgrade s poslovnim prostorima	Broj parkirališnih mjesta za bicikle za radnike	Broj parkirališnih mjesta za bicikle za posjetitelje
Poslovni uredi općenito	1 za 40-80 m <sup>2</sup> korištenog prostora	20
Prostor za posjetitelje ureda (šalteri, prostori za otpremu, prostor za konzultaciju, čekaonice...)	1 za 46-60 m <sup>2</sup> korištenog prostora	75

Tablica 5. Tablica referentnih vrijednosti potražnje/potrebe za parkirališta za bicikle – Mjesta vezana za sportska okupljanja

Opis mjesta / mjesta vezana za sportska okupljanja	Broj parkirališnih mjesta za bicikle za sportaše	Broj parkirališnih mjesta za bicikle za posjetitelje
Prostor za sport bez posjetitelja (prostor za treniranje)	1 za 250 m <sup>2</sup> terenske površine	-
Prostor za sport sa stadionom i posjetiteljima	1 za 30 posjetiteljskih mjesta	75
Sportske dvorane bez posjetitelja	1 za 50 m <sup>2</sup> dvoranske površine	-
Sportske dvorane sa posjetiteljima	1 za 50 m <sup>2</sup> dvoranske površine, dodatak: 1 za 10-15 posjetiteljskih mjesta	-
Plivališta i	1 je 200-300 m <sup>2</sup> površine	-
Bazeni bez posjetitelja	1 za 5-10 ormara za odlaganje odjeće	-
Bazeni sa posjetiteljima	1 za 5-10 ormara za odlaganje odjeće, dodatak: 1 za 10 posjetiteljskih mjesta	-
Tereni za tenis bez posjetitelja	1 za 2 terena	-
Tereni za tenis sa posjetiteljima	1 za 2 terena, dodatak: 1 za 10 posjetiteljskih mjesta	-
Tereni za minigolf	2-5 po minigolf terenu	80
Kuglana	1-2 po stazi	80
Boote	1 za 5 Boote	80

Tablica 6. Tablica referentnih vrijednosti potražnje/potrebe za parkirališta za bicikle - Gostionice i noćilišta

Opis mjesta / gostionice i noćilišta	Broj parkirališnih mjesta za bicikle za radnike	Broj parkirališnih mjesta za bicikle za posjetitelje
--------------------------------------	---	--

Gostionice od lokalnog značaja	1 za 4-8 sjedećih mjesta	90
Gostionice od velikog lokalnog značaja, diskoteke	1 za 8-12 sjedećih mjesta	90
Hoteli, pansioni, toplice, ostala noćilišta	1 za 20-30 kreveta	10
Hosteli	1 za 10 kreveta	90

Tablica 7. Tablica referentnih vrijednosti potražnje/potrebe za parkirališta za bicikle – Mjesta predviđena za liječenje i njegovanje oboljelih

Opis mjesta / mjesta predviđena za liječenje i njegovanje oboljelih	Broj parkirališnih mjesta za bicikle za radnike	Broj parkirališnih mjesta za bicikle za posjetitelje
Sveučilišna klinika	1 za 25 kreveta	60
Bolnice od lokalnog značaja	1 za 25 kreveta	75
Bolnice od velikog lokalnog značaja	1 za 30-50 kreveta	50
Sanatoriji, domovi za oporavak, ustanove za dugotrajne bolesti	1 za 40-60 kreveta	90
Domovi za njegovanje starijih naraštaja	1 za 40-60 kreveta	75

Tablica 8. Tablica referentnih vrijednosti potražnje/potrebe za parkirališta za bicikle - Mjesta predviđena za obrazovanje

Opis mjesta / mjesta predviđena za obrazovanje	Broj parkirališnih mjesta za bicikle za radnike	Broj parkirališnih mjesta za bicikle za posjetitelje
Osnovna škola	1 za 2-4 školarca	-
Ostale općeobrazovne škole, strukovne škole	1 za 2-4 školarca	-
Posebne škole za osobe s invaliditetom	1 za 10-15 školarca	-
Veleučilišta, sveučilišta	1 za 4-8 studenata	-
Vrtići	1 za 20-30 djece	-
Domovi za produljeni boravak mladih	1 za 5 posjetiteljskih mjesta	-

Tablica 9. Tablica referentnih vrijednosti potražnje/potrebe za parkirališta za bicikle – Gospodarske radionice

Opis mjesta / gospodarske radionice	Broj parkirališnih mjesta za bicikle za radnike	Broj parkirališnih mjesta za bicikle za posjetitelje

Obrtničke i industrijske radnje	1 na 50-70 m <sup>2</sup> korištene površine ili 1 na 3 zaposlenika	10
Skladišta, prostor za izlaganje i prodaju	1 na 5-10 zaposlenika	-
Radionica za motorna vozila	1 za 5-8 mjesta za čekanje ili popravak	-
Benzinska pumpa sa mjestom za njegovanje vozila	-	-
Automatksa praonica vozila	-	-
Radionica za motorna vozila sa samostalnim korištenjem	-	-
Igraonice i automat prostorije	1 za 20-30 m <sup>2</sup> korištene površine	90

Tablica 10. Tablica referentnih vrijednosti potražnje/potrebe za parkirališta za bicikle – Ostala mjesta

Opis mjesta / ostala mjesta	Broj parkirališnih mjesta za bicikle za radnike	Broj parkirališnih mjesta za bicikle za posjetitelje
Mali parkovi	1 na 2 mala vrta	20
Groblja	1 na 500-1000 m <sup>2</sup> korištene površine	90



# Prilog anketa

Primjer ankete za poslovnu zgradu Junghof

Junghofstraße (18-26) bike survey,  
Date \_\_\_\_\_ | time \_\_\_\_\_



Hochschule RheinMain  
University of Applied Sciences  
Wiesbaden Rüsselsheim

Sehr geehrte Befragte, / Dear respondent,

Das ist eine anonyme Befragung die uns helfen soll, wieviele Stellplätze wir für Fahrradfahrer brauchen. Geben Sie bitte uns kurz Ihre Aufmerksamkeit.

This is an anonymous survey that will help us in meeting the needs of cyclists. Please give us a moment of your attention.

1. Benutzen Sie das Junghofstr. Gebäude? / Are you visiting or have you been visiting the Junghofstr. building?

Ja / Yes  
 Nein / No

2. Was ist Ihren Grund für die Benutzung? (mehrere Antworten möglich) / What is or was your purpose of using this building? (more possible answers)

Der Job / Working  
 Die Laden / Shop

3. Arbeitsstunde / Working hours: \_\_\_\_\_  
Besuchersstunde / Visitation hours: \_\_\_\_\_

4. Sind Sie zufrieden mit den Fahrrad Stellplatz? / Are you satisfied with current offer of bicycle parking spaces?

Ja / Yes  
 Nein / No

5. Wenn nicht, was ist Ihr Vorschlag für eine Verbesserung? (mehrere Antworten möglich) / If no, what is your suggestion to improve current offer? (more possible answers)

Fahrrad Stellplatz in der Garage / Parking in the garage  
 Überwachtes Fahrrad Stellplatz / Monitored parking  
 Überdacht Fahrrad Stellplatz / Covered parking  
 Anderes / Other: \_\_\_\_\_

6. Wo haben Sie die Reise mit dem Fahrrad begonnen? / Where did you start your trip by bike? \_\_\_\_\_

small map or name it:  
mark the parking spot

mark kind of bike:  
usual \_\_\_\_\_  
e-bike \_\_\_\_\_  
rental \_\_\_\_\_  
other: specify \_\_\_\_\_

Vielen Dank für Ihre Zeit. / Thank you for your time.

Primjer ankete za poslovnu zgradu Opernturm

Opernturm bike survey, date \_\_\_\_\_ | time \_\_\_\_\_



Hochschule RheinMain  
University of Applied Sciences  
Wiesbaden Rüsselsheim

Sehr geehrte Befragte, / Dear respondent,

Das ist eine anonyme Befragung die uns helfen soll, wieviele Stellplätze wir für Fahrradfahrer brauchen. Geben Sie bitte uns kurz Ihre Aufmerksamkeit.

This is an anonymous survey that will help us in meeting the needs of cyclists. Please give us a moment of your attention.

1. Benutzen Sie das Opernturm Gebäude? / Are you visiting or have you been visiting the Opernturm building?

Ja / Yes  
 Nein / No

2. Was ist Ihren Grund für die Benutzung? (mehrere Antworten möglich) / What is or was your purpose of using this building? (more possible answers)

Der Job / Working  
 Die Ausstellung (Tesla) / Exhibit Tesla motors  
 Das Bar / Bar  
 Die Laden / Shop  
 Kindergarten

3. Arbeitsstunde / Working hours: \_\_\_\_\_  
Besuchersstunde / Visitation hours: \_\_\_\_\_

4. Sind Sie zufrieden mit den Fahrrad Stellplatz? / Are you satisfied with current offer of bicycle parking spaces?

Ja / Yes  
 Nein / No

5. Wenn nicht, was ist Ihr Vorschlag für eine Verbesserung? (mehrere Antworten möglich) / If no, what is your suggestion to improve current offer? (more possible answers)

Fahrrad Stellplatz in der Garage / Parking in the garage  
 Überwachtes Fahrrad Stellplatz / Monitored parking  
 Überdacht Fahrrad Stellplatz / Covered parking  
 Anderes / Other: \_\_\_\_\_

6. Wo haben Sie die Reise mit dem Fahrrad begonnen? / Where did you start your trip by bike? \_\_\_\_\_

small map or name it:  
mark the parking spot

mark kind of bike:  
usual \_\_\_\_  
e-bike \_\_\_\_  
rental \_\_\_\_  
other: specify \_\_\_\_\_

Vielen Dank für Ihre Zeit. / Thank you for your time.

## METAPODACI

**Naslov rada:** Potražnja za biciklističkim parkiralištima kod poslovnih zgrada Operni toranj i grade u ulici Junghofstraße u Frankfurtu na Majni

**Student:** Željka Perić

**Mentor:** Prof. Dr.-Ing. Rudolf Eger, UAS Wiesbaden  
Dr. sc. Marko Šoštarić, Uni ZG FPZ

**Naslov na drugom jeziku (engleski):** The Demand of Bicycle Parking at Office Buildings in a Metropolitan City Center – Example Opernturm and Office Building Junghofstraße Frankfurt Main

### Povjerenstvo za obranu:

- Izv. prof. dr. sc. Ljupko Šimunović predsjednik
- Prof. Dr.-Ing. Rudolf Eger mentor
- Dr. sc. Marko Šoštarić mentor
- Dr. sc. Marko Ševrovič član
- Izv. prof. dr. sc. Davor Brčić zamjena

**Ustanova koja je dodijelila akademski stupanj:** Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu

**Zavod:** Gradski promet

**Vrsta studija:** diplomski

**Studij:** Promet (npr. Promet, ITS i logistika, Aeronautika)

**Datum obrane diplomskog rada:** 30.6.2016.

**Napomena:** pod datum obrane diplomskog rada navodi se prvi definirani datum roka obrane.



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
10000 Zagreb  
Vukelićeva 4

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj \_\_\_\_\_ diplomski rad isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

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

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

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu \_\_\_\_\_ diplomskog rada pod naslovom **Potražnja za biciklističkim parkiralištima kod poslovnih zgrada Oporni toranj i zgrade u ulici Junghofstraße u Frankfurtu na Majni**

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

Student/ica:

U Zagrebu, 28.6.2016

\_\_\_\_\_  
(potpis)