

# Analiza dostave robe biciklom u Gradu Zagrebu

---

Hleb, Sebastijan

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:119:164850>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-17**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Sebastijan Hleb

**ANALIZA DOSTAVE ROBE BICIKLOM U GRADU ZAGREBU**

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2022.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

**ANALIZA DOSTAVE ROBE BICIKLOM U GRADU ZAGREBU**

**ANALYSIS OF BICYCLE CARGO TRANSPORT IN THE  
CITY OF ZAGREB**

ZAVRŠNI RAD

Mentor: Doc. dr. sc. Mario Čosić

Student: Sebastijan Hleb

JMBAG: 0135241385

Zagreb, 2022.

Zagreb, 31. ožujka 2020.

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

## ZAVRŠNI ZADATAK br. 5595

Pristupnik: **Sebastijan Hleb (0135241385)**  
Studij: **Promet**  
Smjer: **Gradski promet**

Zadatak: **Analiza dostave robe biciklom u Gradu Zagrebu**

### Opis zadatka:

U završnom radu potrebno je opisati dostavu robe biciklom, zakonsku regulativu vezanu za biciklističku dostavu robe, analizirati dostavu robe biciklom u svijetu i Hrvatskoj, te zaključno dati prijedlog mjera za unaprijeđenje usluge dostave robe biciklom u Gradu Zagrebu.

Mentor:



---

dr. sc. Mario Čosić

Predsjednik povjerenstva za  
završni ispit:

---

## **SAŽETAK:**

Klimatske promjene, zagađenje zraka te namjena javnih površina u urbanim mjestima prometovanju motornih vozila dovele su do promjena u gradskom prometu. Dostava robe u gradovima također je zahvaćena promjenom te se sve više gradova i dostavljačkih tvrtki okreće drugačijim, alternativnim načinima dostave robe. Dostava robe biciklom jedan je od tih načina. Opisane su vrste bicikla kao dostavnog vozila u koje se ubrajani tricikli i četverocikli. Objasnjena je primjena mikrologistike u urbanim naseljima te utjecaj globalne pandemije korona virusom COVID-19 na dostavu robe biciklom. Iznesena je zakonska regulativa Europske unije i Republike Hrvatske. Analizirana je dostava robe biciklom u Amsterdamu, Kopenhagenu i Barceloni kao gradovima Europske unije. Glavna analiza završnog rada je dostava robe biciklom u Gradu Zagrebu. Opisuju se svi značajni oblici dostave robe u Gradu Zagrebu. Rezultati rada ukazuju na pozitivne učinke dostave robe biciklom, nedovoljnu razvijenost mikrologistike i dostave robe biciklom u Gradu Zagrebu.

**KLJUČNE RIJEČI:** dostava biciklom, teretni bicikl, mikrologistika, mobilne aplikacije, bicikl;

## **SUMMARY:**

Climate change, air pollution and the confiscation of public areas in urban areas for motor vehicle traffic have led to changes in city traffic. Delivery of goods in cities is also affected by change, and more and more cities and delivery companies are turning to different, alternative ways of delivering goods. Delivery of goods by bicycle is one of those ways. Types of bicycles as delivery vehicles are described, including tricycles and quadricycles. The application of micrologistics in urban settlements and the impact of the global pandemic of the corona virus COVID-19 on the delivery of goods by bicycle are explained. The legal regulations of the European Union and the Republic of Croatia were presented. The delivery of goods by bicycle in Amsterdam, Copenhagen, and Barcelona as cities of the European Union was analysed. The main analysis of the paper is the delivery of goods by bicycle in the City of Zagreb. All significant forms of goods delivery in the City of Zagreb are described. The results of the work show the positive effects of the delivery of goods by bicycle and the insufficient development of micromobility and the delivery of goods by bicycle in the City of Zagreb.

**KEY WORDS:** bike delivery, cargo bikes, micrologistics, mobile platforms, bicycle;

# Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Općenito o dostavi robe biciklom.....	3
2.1. Vrste bicikla kao dostavnog vozila.....	6
2.2. Mikrologistika nemotoriziranih vozila.....	12
2.3. Utjecaj Covid-19 pandemije na dostavu robe biciklom.....	14
3. Zakonska regulativa vezano za dostavu robe biciklom.....	16
3.1. Zakonska regulativa Europske unije.....	16
3.2. Zakonska regulativa Republike Hrvatske.....	21
4. Analiza dostave robe biciklom u Europskoj uniji.....	24
4.1. Primjer dostave robe biciklom u Amsterdamu.....	24
4.2. Primjer dostave robe biciklom u Kopenhagenu.....	25
4.3. Primjer dostave robe biciklom u Barceloni.....	27
5. Analiza dostave robe biciklom u Gradu Zagrebu.....	29
5.1. Biciklistička infrastruktura Grada Zagreba.....	30
5.2. Dostava poštanskih i kurirskih pošiljaka biciklom.....	32
5.2.1. Dostava poštanskih pošiljaka biciklom Hrvatske pošte.....	32
5.2.2. Paketna dostava električnim teretnim triciklima DPD kurirske tvrtke.....	34
5.3. Dostava hrane putem mobilnih aplikacija.....	36
5.3.1. Glovo mobilna aplikacija.....	36
5.3.2. Wolt mobilna aplikacija.....	37
5.3.3. Bolt food mobilna aplikacija.....	38
6. Zaključak.....	40
Popis literature.....	42
Popis slika.....	45
Popis tablica.....	46
Popis grafikona.....	46

## 1. Uvod

Kroz do sada brojne objavljene znanstvene radove, činjenica da je promet jedan od značajnih generatora emisija stakleničkih plinova postala je opće poznata. Promet je nužan za razvoj ekonomije, ali uz razvoj prometa stvaraju se problemi negativnog utjecaja na zdravlje ljudi, zagađenje prirode i ostalih negativnih utjecaja na okoliš. Broj populacije koja živi u gradovima i dalje raste te dolazi do stvaranja urbanih središta koje na malim prostorima generiraju velike količine prometa. Promatrajući trendove Europskih gradova, može se primijetiti trend prenamjene gradskih površina. Posebice starih središta gradova, koji prvenstveno nisu dizajnirani za motorizirani promet, u prostore isključivo namijenjene nemotoriziranim vrstama prometa. Naglašavajući pritom pješački i biciklistički promet, javni gradski prijevoz te alternativne vrste prijevoza. Sukladno tome nužna je promjena načina dostave u posljednjim kilometrima logističkog lanca te zbog toga dolazi do povećanja alternativne vrste prijevoza dostava. Dostava robe raznim vrstama bicikla, tricikla pa čak i četverocikla postala je uobičajena pojava u razvijenim gradovima Europe i svijeta.

Predmet istraživanja ovog završnog rada je kako i sam naslov kaže, „Analiza dostave robe biciklom u Gradu Zagrebu“. Cilj rada je opisati postojeće oblike dostave robe biciklom u Gradu Zagrebu. Sukladno cilju, kroz rad se istražuju razlike u procesima dostave robe biciklom koji su zastupljeni na promatranom području te komentiraju postojeći oblici dostave robe biciklom. Također, dani su prijedlozi o mogućem unaprjeđenju istih. Postupak provođenja potrebnog istraživanja za izradu rada temelji se na pretraživanju već objavljene literature u obliku objavljenih znanstvenih radova te pouzdanih internetskih stranica. Uz istraživanje literature, u petom poglavlju „Analiza dostave robe biciklom u Gradu Zagrebu“, obrađuju se dobiveni podatci od kurirske tvrtke DPD Croatia d.o.o.

Završni rad je podijeljen na šest poglavlja:

1. Uvod
2. Općenito o dostavi robe biciklom
3. Zakonska regulativa vezano za dostavu robe biciklom
4. Analiza dostave robe biciklom u Europskoj uniji
5. Analiza dostave robe biciklom u Gradu Zagrebu
6. Zaključak

Drugo poglavlje „Općenito o dostavi robe biciklom“, prikazuje i opisuje terminologiju, značenje i povijesni razvoj bicikla kao dostavnog vozila. Prolazi kroz „Vrste bicikla kao dostavnog vozila“ te opisuje različitosti, mogućnosti i specifikacije prijevoza robe s pojedinom vrstom bicikla. Opisuje „Mikrologistiku nemotoriziranih vozila“ te kako se ona razlikuje od logistike

motoriziranih vozila. Kraj poglavlja izlaže „Utjecaj COVID-19 pandemije na dostavu robe biciklom“.

Treće poglavlje opisuje bicikl kao vozilo u zakonskim okvirima Republike Hrvatske te zakonodavstva Europske unije kroz potpoglavlja „Zakonska regulativa Europske unije“ i „Zakonska regulativa Republike Hrvatske“.

Četvrto poglavlje, „Analiza dostave robe biciklom u Europskoj uniji“, analizira pozitivne primjere u praksi dostave robe biciklom u Europskim gradovima kao što su Amsterdam, Kopenhagen i Barcelona.

Kroz peto poglavlje, „Analiza dostave robe biciklom u Gradu Zagrebu“, analizira se trenutačno stanje biciklističke infrastrukture u Gradu Zagrebu i sigurnost korisnika biciklističke infrastrukture i dostavljača u ulozi vozača bicikla. Opisuju se postojeći oblici dostave robe biciklom u Gradu Zagrebu; „Dostava poštanskih i kurirskih pošiljaka biciklom“ te „Dostava putem mobilnih aplikacija“. Kroz potpoglavlje „Dostave električnim teretnim triciklima DPD kurirske tvrtke“ opisuje se jedini aktualni primjer mikrologistike u gradu Zagrebu i Republici Hrvatskoj. Svaki opisani oblik dostave robe biciklom sadrži i opisane primjere koji su trenutno aktualni u Gradu Zagrebu.

Zaključno, rezultati ovog završnog rada upućuju na pozitivan utjecaj povećanja dostave robe biciklom u Gradu Zagrebu i dodatan potencijal za daljnjim razvijanjem. Upućuje na potrebu za dodatnim unaprjeđenjem postojeće prometne mreže biciklističkog prometa u gradu te na daljnja istraživanja o sigurnosti dostavljača vozača bicikala. Također, mogućnosti istraživanja u području mikrologističkih procesa u posljednjim kilometrima.



## 2. Općenito o dostavi robe biciklom

Radi boljeg razumijevanja tematike ovog rada objasniti će se pojmovi kao što su dostava, roba i bicikl te ostali pojmovi koji se spominju kroz rad, a bitni su za razumijevanje. Prema rječniku hrvatskog jezika značenje riječi dostava je – isporuka robe na mjesto predaje iz skladišta, od mjesta prodaje kupcu u kuću i sl.; doprema, dopremanje. [1] Dostava je transport ili prijevoz robe ili tereta s početne točke iz koje započinje dostava do krajnje i konačne točke dostave. Značenje riječi transport prema rječniku hrvatskog jezika opisano je kao čin ili proces prijevoza robe. Dok se riječ prijevoz predstavlja kao sinonim riječi transport. [1] Pojednostavljeno, transport ili prijevoz znači prijenos, premještanje, prenošenje, prevođenje, transportiranje neke stvari, tvari, materijala, robe, tereta, živih životinja, putnika s jednog mjesta na drugo mjesto, svladavajući pri tome prostorne i vremenske dimenzije.

Riječ roba definira se hrvatskim rječnikom kao materijalni proizvod ljudskoga rada namijenjen tržištu, predmet trgovine (metarska roba; suhomesnata roba; tekstilna roba). Nadalje je rječnikom hrvatskog jezika riječ teret u prometnom smislu definirana kao ono što je natovareno na prijevozno sredstvo (željeznica, brod i sl.) radi prijevoza; tovar. [1]

Bicikl je cestovno vozilo s dva kotača koje se pokreće snagom mišića osobe koja se njime vozi. Često je i najbrojnije prometno sredstvo, posebno u ravničarskim područjima i gradovima gdje je vrlo pogodno za jeftin i relativno brz prijevoz ljudi. Pored toga može poslužiti i za prijevoz manjih paketa i lakšega tereta na kraćim relacijama. Danas se najčešće upotrebljava za sport i za rekreaciju, no sve se više koristi i za radna putovanja kao što su odlazak na posao i u školu. Pedelec (eng. pedal electric cycle) je bicikl opremljen pomoćnim električnim motorom (koji se ne može pokretati isključivo električnim motorom). Motor se uključuje (kao potpora) samo ako biciklist okreće pedale. Pedelec se može voziti i bez potpore elektromotora. Kod postizanja brzine od 25km/h motor se automatski isključuje. Kod ovakvoga modela ne postoji ručica gasa niti prekidač za paljenje i za gašenje. [3]

Bicikl kao stroj nema jedinstvenog izumitelja već je više izumitelja kroz niz desetljeća doprinijelo razvoju klasičnog bicikla kakvim ga danas poznajemo. Godine 1790. francuz Comte de Sivrac konstruirao je vozilo pod nazivom Celerifere (Slika 1.). Bio je to bicikl u obliku konja, bez pedala i mogućnosti skretanja prednjeg kotača radi upravljanja. Prvi znakovi današnjeg bicikla pojavili su se 1817. godine na izumu Karl-Friedrich Drais von Sauerbrunna koji je izumio prvi hodajući stroj koji se smatra pretečom modernih bicikala. Ovaj bicikl prozvan je i “konj iz rasonode” (engl. Hobby Horse), a njime se upravljalo zakretanjem prednjega kotača. Bicikl koji se sastojao od ručica i pedala izradio je Kirkpatrick McMillan u Škotskoj, godine 1839.-1840. Težio je 26kg te nije bio praktičan za široku uporabu. Kod ovoga bicikla vozač nema kontakt s podlogom, već okrećući pedale pokreće bicikl. [3]

Ernest Michaux iz Francuske, dodao je pedale izravno na prednji kotač i tako započeo revoluciju u prijevozu ljudi. Stroj se zove Velocipede, što znači “brza noga” te nije imao lanac nego izravan pogon na prednjem kotaču. Također, 1861. godine osniva prvu tvornicu bicikala te pokreće prvu svjetsku masovnu proizvodnju bicikla s pogonom na prednjem kotaču. Najpoznatija povijesna vrsta bicikla je obični ili veliki kotač (engl. Ordinary Bicycle/Circa). Stroj koji je prvi put nazvan bicikl izradili su James Starley i William Hillman 1870. godine (Slika 2.). Kako bi se otklonio nedostatak Michaux bicikla, sjedalo se pomiče naprijed, a prednji kotač postaje znatno veći od stražnjega kako bi se postigla što veća brzina. Rizik od pada je bio velik jer je vozač sjedio visoko od centra gravitacije. [3]



*Slika 1. Celerifere izum Contea de Sivracca  
Izvor: [15]*



*Slika 2. Circa izum Jammesa Starleya i Williama Hillmana  
Izvor: [16]*



*Slika 3. Rover izum Johna Kempa Starleya  
Izvor: [17]*

Prototip današnjeg sigurnog bicikla (engl. Safety Bicycle) pojavio se između 1885. i 1890. godine u Engleskoj. Izumio ga je John Kemp Starley, nećak Jamesa Starleya (Slika 3.). Taj je bicikl imao prijenos pomoću dvaju zupčanika različite veličine i lanca koji ih je spajao. Bicikl se zvao Rover, imao je kotače jednake veličine. Ti su bicikli bili sigurniji za vožnju od prethodnih modela. Tijekom 2. svjetskoga rata, zbog nedostatka goriva, bicikl je široko prihvaćeno prijevozno sredstvo. Poslije 2. svjetskoga rata, 50-ih godina, u Zapadnoj Europi gorivo i automobili postaju dostupni, što je uzrokom laganoga potiskivanja bicikla s ulica. Međutim, u “zemljama trećega svijeta”, posebno u Kini, bicikl je još dugi niz godina ostao dominantno prijevozno sredstvo. [3]

Teretni bicikl pojavljuje se krajem 19. stoljeća i imao je bitnu ulogu u isporuci tereta u brojnim europskim gradovima. Nažalost, statistički podatci o korištenju teretnih bicikala u Europi ne postoje. Poznati su brojni modeli različitih proizvođača. Međusobno se razlikuju u dizajnu te mogu imati dva, tri ili četiri kotača. Teretni je bicikl pogodno prijevozno sredstvo za prijevoz robe, posebno na zadnjem kilometru u urbanim gradskim središtima. Sveobuhvatnom se upotrebom teretnih bicikala može pospješiti održivi prometni sustav. Trebaju je poticati predstavnici gradske vlasti poticanjem takvog načina poslovanja pojedinih prijevoznčkih tvrtki. [3]

Štoviše, teretni bicikl mora biti priznat i na nacionalnoj razini za koncepte i za postupke u razvoju urbanoga teretnoga prometa. Važnost je teretnih bicikala u budućnosti snažno povezana s dinamikom urbanoga razvoja i prometne politike. U skladu s europskim primjerima bicikl se u posljednje vrijeme sve više nameće kao učinkovito transportno vozilo u urbanom teretnom prometu, radi smanjenja pritiska na okoliš u vidu smanjenja onečišćenja buke. Smatra se kako se oko 40% svih emisija CO<sub>2</sub> odnosi na gradski promet. [3]

Dostava robe biciklom je dakle transport ili prijevoz stvari, robe ili tereta s jednog mjesta na drugo mjesto, koristeći pritom jednu od mnogih vrsta bicikala kao prijevozno sredstvo, a svladavajući pri tome prostorne i vremenske dimenzije. U procesu proizvodnje transportnih usluga (a svaka usluga opredmećena na tržištu je proizvod, odnosno roba) sudjeluje više pravnih subjekata najmanje tri sudionika pošiljatelj – prijevoznik – primatelj, a može ih biti i više desetaka. [2] Početak procesa dostave robe biciklom započinje kada vozač preuzima pošiljku, na primjer od pošiljatelja te je priprema za prijevoz. Utovaruje je u predviđeni prostor ili pričvršćuje za bicikl na određeni način. Zatim započinje proces prijevoza robe s jednog mjesta na drugi, gdje vozač bicikla svladava prostorne i vremenske dimenzije. Kada vozač bicikla određenog prijevoznika uspješno savlada dimenzije prostora i vremena te stigne na željeno mjesto ili adresu, dolazimo do trećeg sudionika u procesu, a to je primatelj. Slijedi istovar robe ili tereta iz predviđenog prostora ili odvajanje robe ili tereta od bicikla te naposljetku primopredaja pošiljke.

Nema jedinstvene klasifikacije, nego postoje samo različite podjele bicikla. Primjerice, ovisno o namjeni, bicikle možemo podijeliti na bicikle za odrasle i bicikle za djecu, ali ih istodobno možemo podijeliti i na bicikle za sport, za rekreaciju i za radna putovanja (na posao, u školu, u trgovinu, u posjete itd.) Ti isti bicikli mogu biti namijenjeni ne samo prijevozu ljudi (muški i ženski bicikli) nego i prijevozu tereta (eng. fright bikes ili cargo bikes). Ovo sve govori o nemogućnosti jedinstvene klasifikacije bicikala. Međutim, zbog praktičnih razloga u nastavku se daje sljedeća podjela bicikla:

- Cestovni bicikli (uglavnom namijenjeni gradskim vožnjama, putovanju na posao, u školu itd.)
- Bicikl za duga putovanja (touring/cruiser), uglavnom namijenjeni cikloturizmu i obilascima
- Brdski bicikli (vožnja po šumskim putovima i stazama)
- Sportski bicikli (trkaći, bicikl za triatlon, BMX, umjetnički balet i gimnastika)
- Bicikli za prijevoz tereta (fright ili cargo)
- Hibridni bicikli (kombinacija navedenih bicikala široke uporabe) [3]

## 2.1. Vrste bicikla kao dostavnog vozila

Zbog nepostojanja jedinstvene klasifikacije bicikla i mogućnosti različitih podjela bicikla ne može se niti točno klasificirati sve vrste bicikla kao dostavno vozilo. Stoga se u ovom radu navode vrste bicikla koji se po svojoj učestalosti uporabe kao dostavnog vozila izdvajaju od ostalih vrsta bicikla. Pod vrste bicikla kao dostavnog vozila u ovome radu uvrštavaju se i teretni bicikli, tricikli i četverocikli. Spomenuta vozila mogu se promatrati i kao zasebna vozila, a ne kao vrsta bicikla. Zbog jednakog principa na kojemu funkcionira upravljanje biciklom, triciklom i četverociklom, te jer svi zajedno ispunjavaju prometni zahtjev dostave robe, promatraju su kao vrste bicikla kao dostavnog vozila.

Nadalje se u radu za svaku vrstu bicikla kao dostavnog vozila opisuje tip bicikla uz slikovno uprizorenje, specifikacije bicikla te način funkcioniranja, postojeći utovarni prostor i način prijevoza robe, vrsta robe koja se može prevoziti te najčešća vrsta robe koja se prevozi tom vrstom bicikla i u kojim uslugama se najčešće koristi. Valja napomenuti da svaka spomenuta vrsta bicikla može postojati i u verziji s ugrađenim pomoćnim električnim motorom. Vrste bicikla kao dostavnog vozila podijeljene su na:

- Klasičan tip bicikla
- Klasičan tip bicikla s postavljenim nosačima tereta (bisage ili određen tip torbe)
- Teretni bicikl s prednjim utovarnim prostorom
- Teretni bicikl sa stražnjim utovarnim prostorom
- Teretni tricikl sa stražnjim utovarnim prostorom
- Teretni tricikl sa prednjim utovarnim prostorom
- Teretni četverocikl sa stražnjim utovarnim prostorom
- Kombinacija jednog od navedenog tipa bicikla s teretnom prikolicom za bicikl

Prva vrsta bicikla kao dostavnog vozila koja je prikazana na Slici 4. je klasičan tip bicikla koji se najčešće koristi i za rekreaciju te za gradski tip putovanja u školu, fakultet ili posao. Na slici možemo vidjeti dostavljača tvrtke Bolt food čiji dostavljači koriste svoje vlastite bicikle korištene i za privatna putovanja. Dimenzije klasičnog tipa bicikla ovise do veličine bicikla i tipa bicikla, odnosno njegove namjene. Visina bicikla od poda do upravljača bicikla tj. volana iznosi oko 1000mm, duljina bicikla od stražnjeg kotača do prednjeg kotača iznosi oko 1850mm, a širina volana do 680mm. Masa bicikla ovisi o samom materijalu od kojeg je izrađen okvir bicikla i ostali dijelovi bicikla te posjeduje li ugrađeni pomoćni elektromotor ili ne, masa bicikla tako može biti i oko 20kg. [18] Klasičan tip bicikla bez pomoćnog električnog motora pokreće se isključivo zahvaljujući okretanju pedala pomoću mišićne snage vozača, koji nogama okreće pedale. Skretanja pomoću klasičnog bicikla odvija se laganim naginjanjem u stranu skretanja i okretanjem volana u željenom pravcu kretanja. Brzina klasičnog tipa bicikla može dospjeti i do 25km/h ovisno o tome

koliko brzo vozač bicikla okreće pedale u zadanim uvjetima i okolini. Prosječna brzina kretanja vozača klasičnim tipom bicikla kroz urbana središta je 15km/h. Maksimalna brzina u slučaju ugrađenog pomoćnog električnog motora propisana je zakonom na 25km/h, a maksimalna snaga električnog motora smije biti do 250W. Baterija je najčešće promjenjiva, odnosno može se skinuti s bicikla, a maksimalni kapacitet ovisi do proizvođača.

Klasični tip bicikla nema mogućnost prijevoza tereta te stoga vozači prevoze teret pomoću posebno prilagođenih torbi pričvršćenih na njihova leđa. Dimenzije torbi ovise do tvrtke koja pruža uslugu dostave jer isti svojim radnicima omogućuju posjedovanje torbi za prijevoz tereta. Okvirno rečeno dimenzije torbe za prijevoz tereta su kockastog oblika bridova; 500mm duljine, visine i širine. Maksimalna nosivost torbe ovisi do materijala od kojeg je izrađena, a okvirna maksimalna masa iznosi 10kg. Najčešći tip robe koji se prevozi pomoću klasičnog tipa bicikla su hrana, namirnice, dokumenti i ostali manji predmeti do iznosa maksimalne nosivosti torbe. Preteča dostavljača hrane na biciklu su kuriri na biciklu koji su se kao oblik dostave najviše istaknuli u višemilijunskim gradovima svijeta.



*Slika 4. Dostavljač hrane vozač bicikla mobilne platforme Bolt food  
Izvor: [4]*



*Slika 5. Poštar na električno asistiranom biciklu Hrvatske pošte  
Izvor: [5]*

Druga vrsta bicikla je klasičan tip bicikla s postavljenim nosačima tereta na koji se zatim mogu postaviti bisage ili odrađen tip torbe, odnosno kutije koja potom služi za prijevoz tereta. Na Slici 5. prikazan je poštar Hrvatske pošte na klasičnom tipu biciklu koji na stražnjem kotaču ima ugrađeni pomoćni elektromotor sa već spomenutim nosačima tereta. On se od klasičnog tipa bicikla razlikuje utoliko što mu stražnji kotač asistira prilikom vožnje te je ona puno ugodnija i smanjuje fizički napor prilikom vožnje. Specifikacije i dimenzije druge vrste bicikla ne razlikuju se od prve, također ovise o veličini bicikla. Druga vrsta bicikla se od prve vrste bicikla kao dostavnog vozila razlikuje prema spomenutim nosačima tereta i torbama to jest kutijama za prijevoz tereta koji se postavljaju na nosače. Na većinu klasičnih bicikala se naknadno mogu postaviti nosači tereta. Dimenzije torbi za nosače tereta su raznovrsne, a postojeća granica je da moraju biti unutar prometnog okvira bicikla. Roba koja se najčešće prevozi pomoću ovakvog tipa

bicikla je pošta, dokumenti i ostali manji predmeti kao što su paketi malih dimenzija HP Expressa. Ovakav tip bicikla ponajviše je poznat po korištenju za privatna putovanja na dulja putovanja od 50km i više te na taj način vozači mogu prevoziti osnovne potrepštine za putovanja kroz nekoliko država pa čak i put oko svijeta.



*Slika 6. Teretni bicikl s prednjim utovarnim prostorom marke „Bulit“  
Izvor: [6]*



*Slika 7. Teretni bicikl sa stražnjim utovarnim prostorom marke „Madsen“  
Izvor: [7]*

Jedan od najpopularnijih oblika teretnih bicikala prikazan je na Slici 6. koja prikazuje kako vozač utovaruje, odnosno slaže teret na prednji utovarni prostor bicikla. Taj bicikl popularno se zove Bullit te je on uobičajen primjer teretnog bicikla. Maksimalni kapacitet opterećenja mu je 180kg uključujući i masu vozača. Dužina bicikla je 2430mm, a širina 466mm, ujedno i širina utovarnog prostora. Način funkcioniranja teretnog bicikla jednak je kao i kod klasičnog tipa bicikla gdje vozač snagom mišića okrećući pedale pokreće bicikl. Glavna razlika u funkciji bicikla je upravljanje biciklom. Volan teretnog bicikla drugačije je projektiran. Okretanjem volana dolazi do povlačenja ili guranja šipke ispod utovarnog prostora koja zatim okreće prednji kotač u željenom smjeru kretanja. Smjer kretanja odabire se jednako kao i kod klasičnog bicikla, laganim nagnjanjem u stranu i okretanjem volana. Veličina utovarnog prostora je 824mm, dužine između dvije najviše točke utovarnog prostora ili 710mm između najnižih točaka. Visina do najviše točke utovarnog prostora od tla iznosi 700mm. Postavljanjem teretne kutije na utovarni prostor dimenzije se mijenjaju. Postoji i mogućnost korištenja električnog motora snage do 250W te električne baterije. [6]

Prilikom prijevoza robe teretnim biciklom ugrađeni elektromotor znatno smanjuje potrebno ulaganje mišićne snage u okretanje pedala te time i pokretanje tj. vožnju teretnim biciklom. Samim time teretni bicikl s ugrađenim elektromotor može prevesti i veću količinu robe te je lakši za operiranje na terenu s češćim i većim promjenama nadmorske visine. Tako se teretnim biciklom mogu prevoziti predmeti teži od 10kg te veći volumen od prethodna dva tipa bicikla kao dostavnog vozila. Neka od vrsti robe koja se prevozi ovakvim tipom bicikla su paketi, namirnice i

ostali slični predmeti. Sukladno tome koristi se kao dostavno vozilo u kurirskim službama i kao dostavno vozila manjih i lokalnih tvrtki.

Pod četvrtu vrstu bicikla kao dostavnog vozila spada teretni bicikl sa stražnjim utovarnim prostorom, a ova se vrsta bicikla i još naziva „long tail“. Naziv točno opisuje i konstrukciju bicikla koja je produljenog stražnjeg dijela, vidljivo na Slici 7. Ujedno je to i glavna razlika od prethodno spomenute vrste bicikla. Zbog toga što se teret nalazi iza leđa vozača, otežan je pregled tereta prilikom vožnje. To je glavni razlog zašto su teretni bicikli s teretnim prostorom ispred upravljača vozila bolji i korišteniji od „long tail“ tipa teretnog bicikla. Za razliku od upravljača teretnog bicikla s prednjim utovarnim prostorom, upravljač teretnog bicikla sa stražnjim utovarnim prostorom jednak je klasičnom tipu bicikla. Dimenzije i specifikacije bicikla su podjednake kao i kod bicikla koji imaju teretni prostor ispred upravljača vozila. Teretni bicikl sa stražnjim utovarnim prostorom češće je kraći od prethodnog teretnog bicikla. Ovaj bicikl također dolazi i u opciji električnog bicikla gdje električni motor asistira vozaču prilikom vožnje te mu smanjuje potrebno ulaganje fizičkog napora za upravljanje vozilom.

Teretni bicikl se između ostaloga i vidno razlikuje prema veličini kotača gdje oba kotača nisu jednake veličine kao što je slučaj kod klasičnog bicikla, već je kotač koji se nalazi na mjestu teretnog prostora često manje veličine. Ovakav tip teretnog bicikla može se koristiti za prijevoz veće količine pošte, dokumenata, paketa ili namirnica. Sukladno tome ovaj tip bicikla kao dostavnog vozila koristi se kao dio flote kurirskih tvrtki, pošte i manjih tvrtki te lokalnih.



*Slika 8. Teretni tricikl stražnjeg utovarnog prostora DPD kurirske tvrtke*



*Slika 9. Teretni tricikl prednjeg utovarnog prostora marke „Christiania“  
Izvor: [8]*

Tricikl funkcionira prema jednakom principu kao i klasični bicikl, vozač ulaže energiju u okretanje pedala te time pokreće vozilo, a manevre izvršava upravljajući volanom. Velika razlika vidljiva je u konstrukciji tricikla naspram klasičnog bicikla. Nerijetko je da teretni tricikl ima ugrađen diferencijal radi lakšeg manevriranja kroz zavoje. Tricikl je sačinjen od tri kotača koji nisu uvijek istih veličina, baš kao što je slučaj i kod teretnog bicikla. Njegove se dimenzije

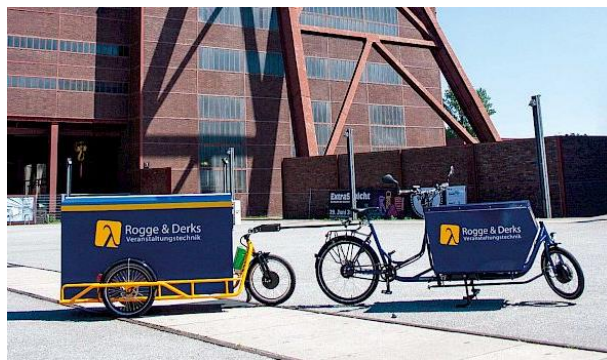
razlikuju od klasičnog bicikla, a ponajviše u širini vozila. Može prevesti teret veće mase i volumena. Zbog transportiranja tereta većih masa nerijetko je sačinjen i od elektromotora koji asistira vozaču prilikom vožnje. Njegov radijus prilikom skretanja ovisi o položaju utovarnog prostora, jednako kao i kod teretnih bicikla. Razlikuje se na temelju toga nalazi li se prostor za smještanje tereta iza vozača ili ispred vozača. Tricikl sa prostorom za smještanje tereta iza vozača ima znatno manji radijus prilikom skretanja od obrnutog tricikla.

Tricikl prikazan na Slici 8. prikazuje dostavljača DPD kurirske službe na teretnom triciklu sa teretnim prostorom smještenim iza vozača. Dimenzije utovarnog prostora smještenog iza vozača su 1500mm dužine, 1000mm širine te 1300mm visine. Nosivost vozila iznosi oko 250kg. Snaga pomoćnog elektromotora iznosi 250W, a kapacitet baterije iznosi 48V što daje od prilike 20Ah. Koristi se kao ekološki način dostave DPD paketa u posljednjim kilometrima strogog centra grada Zagreba. Vrsta robe su paketi volumena do veličine gajbe pića.

Teretni tricikl na Slici 9. naziva „Christiania“, ručne je izrade i potječe iz Danske. Od prethodno spomenutog teretnog tricikla ima znatno veći radijus, upravo zbog toga što je utovarni prostor smješten ispred vozača te onemogućuje smanjivanje radijusa. Model s najvećim kapacitetom nosivosti ima teretni prostor unutarnjih dimenzija 1180mm duljine, 620mm širine te 500mm visine uz moguće odstupanje +/- 50mm zbog faktora ljudske pogreške. Nosivost teretnog bicikla Christiana iznosi 100kg te sveukupna maksimalna masa iznosi 245kg. Veličina kutije teretnog prostora iznosi 366 litara. Često se koristi u privatne svrhe kao zamjena za gradska putovanja automobilom, a u privatnom sektoru koristi se kao dostavno vozilo paketa, namirnica i za manje i lokalne tvrtke. U Hrvatskoj je ovakav bicikla poznat kao bicikl za prodaju sladoleda gdje je na mjestu utovarnog prostora smještena hladnjača.



Slika 10. Teretni četverocikl stražnjeg utovarnog prostora DHL kurirske tvrtke  
Izvor: [9]



Slika 11. Kombinacija s teretnom prikolicom marke „Carla Cargo“  
Izvor: [10]

Osim prethodno spomenutog klasičnog bicikla, teretnog bicikla te teretnog tricikla kao dostavnog vozila koristi se i tip teretnog četverocikla prikazanog na Slici 10.; DHL-ov četverocikl pod nazivom Cubicycle. U uporabi četverocikla kao dostavnog vozila prednjači DHL koji je



isporuku paketa, odnosno logistički dio lanca zadnjih kilometara, riješio na principu kontejnerizacije. Svi paketi nalaze se u kutiji teretnog prostora koja se potom pomoću kotačića i nosača postavlja na četverocikl. Kada kurir dostavi sve pakete smještene u kutiji teretnog prostora vraća se u distribucijski centar smještan u zoni dostave ili u blizini zone dostave te zamjenjuje praznu kutiju teretnog prostora s punom. Tim načinom ubrzava se proces utovara i skraćuje samo vrijeme dostave.

Dimenzije teretnog prostora DHL-ovog četverocikla Cubicycle-a jednake su dimenzijama standardnih paleta; 800x1200x1000mm. Zahvaljujući tim dimenzijama jednostavno se ukomponirala upotreba teretne kutije, odnosno teretnog prostora, i četverocikla u DHL-ov standardizirani proces manipuliranja pošiljkama. Prema prosječnoj vožnji, četverocikl može prevesti do 125kg tereta. [19] Velika i lako uočljiva razlika kod Cubicycle-a, osim teretnog prostora, je i položaj vozača na vozilu te način upravljanja istim. Upravljač na Cubicycle-u sastoji se od dvije ručke sa svake strane sjedišta. Podizanjem ili spuštanjem jedne od ručki usmjerava se kretanje četverocikla. Sjedeći položaj vozača ergonomski je ugodni za dulje vožnje.

Uz sve navedene vrste bicikla kao dostavnog vozila bitno je spomenuti i postojanje prikolice koja se spaja na okvir bicikla. Prilikom spajanja bicikla s prikolicom omogućava se dostava veće količine robe. Među proizvođačima prikolica spomenutog tipa prema njemačkoj novinskoj kući Huss-Verlag prednjači prikolica tvrtke Carla Cargo sa sjedištem u njemačkom gradu Kenzingen, prikolica vidljiva na Slici 11., koja je 2021. godine nagrađena titulom „Međunarodni cargobicikl 2021. godine“. [11]

Prikolica marke Carla Cargo sadrži ugrađeni elektromotor koji asistira vozaču smanjujući mu pritom potrebnu potrošnju energije za upravljanje kombinacijom jedne od navedenih vrsta bicikla i spomenute prikolice. Duljina prikolice bez spojke iznosi 2300mm, širina 970mm, visina prikolice bez tereta s podignutom spojkom 800mm, visina prikolice od tla 150mm, neto težina iznosi 42kg, širina osovine kotača je 650mm te radijus skretanja 2100mm. Maksimalna nosivost tereta je 250kg, a visina tereta smije biti do 1400mm. [10] Na mjesto utovarnog prostora može se postaviti i teretna kutija koja osigurava robu koja se prevozi. Vrsta robe koja se prevozi ovim načinom dostave robe biciklom su kašete s voćem i povrće, predmeti manjih veličina koje stanu u plastične transportne kutije veličine gajbe pića, paketi, namirnice i ostali manji predmeti. Kombinacija jednog tipa bicikla kao vozila dostave robe i prikolice omogućava prijevoz veće količine robe te se koristi u dostavi paketa te manjim tvrtkama.

## 2.2. Mikrologistika nemotoriziranih vozila

Dostavni proces u industriji dostave paketa za centralnu Europu je podijeljen u nekoliko koraka: davatelji usluga dostave paketa zaprimaju pošiljke od pošiljatelja i prevoze ih u obližnja skladišta za sortiranje. Nadalje davatelji usluga sortiraju sve pošiljke prema svakom prihvatnom depou, utovaruju tegljače te ih oni prevoze u prihvatne depoe. Tamo se sve pošiljke sortiraju prema turama po prethodno određenim zonama unutar naselja (što se radi noću). Sljedeće jutro dostavljač utovaruje svoje vozilo (uglavnom kombi) te započinje svoju turu. Kroz ovo poglavlje, fokus je na zadnjoj kariki dostavnog lanca – na posljednjim kilometrima. Kroz ovo poglavlje spominjemo izraz dostavna tura kao (dnevna) tura dostavljača paketa od depoa do primatelja i nazad do depoa. Tura je najčešće dodijeljena jednoj gradskoj četvrti, kao što su na primjer stambena područja ili industrijska zona.

Kako bi primatelju isporučio pošiljku, dostavljač mora odraditi zaustavljanje, a to je proces koji započinje zaustavljanjem vozila pa sve do ponovnog pokretanja i nastavka ture. Prilikom napuštanja vozila, dostavljač uzima koliko god pošiljaka može nositi (rukama) ili vršiti manipulaciju njima pomoću transportnih kolica (rudlama) te taj proces nazivamo pješaćenje. Dostavljač može izvršiti nekoliko pješaćenja po zaustavljanju. Put od depoa do primatelja, pogotovo dio ture unutar gradske četvrti, naziva se posljednja milja (kilometar). [14]

Zahvaljujući mega tvrtkama kao što su Amazon, nužna su nova logistička rješenja kao što su mikrologistika. Maksimalnom optimizacijom unutarnjih logističkih procesa unutar tvrtke i poboljšanjem internih procesa radi se na iskorištavanju resursa namijenjenih stvaranju veće profitabilnosti. Mikrologistika je približavanje prihvatnog depoa korisniku u obliku mikro depoa koji se nalazi u zoni dostave ili u neposrednoj blizini zone dostave. Prednosti mikrologistike su:

- Poboljšano reagiranje na zahtjeve korisnika
- Skraćeno vrijeme dostave
- Smanjeni troškovi dostave
- Optimizacija dostavnog toka [20]

Pojava bicikla kao dostavnog vozila može se uočiti uglavnom u posljednjoj ili početnoj kariki dostavnog lanca, odnosno u posljednjim ili početnim kilometrima dostave robe. Upravo u kombinaciji mikrologistike dostava biciklom postaje značajan oblik dostave robe. Europska biciklistička federacija (eng. ECF – European cyclist's federation) ustvrdila je postojanje potencijala zamjene dostave robe motoriziranim vozilima, nemotoriziranim načinom dostave pomoću bicikla i teretnih bicikla. Postoji potencijal da čak 25% svih putovanja gradova Europske unije budu pomoću bicikla, da se 42% svih motoriziranih putovanja u gradovima Europske unije zamijeni putovanjima biciklom te da se 51% svih motoriziranih putovanja koji se odnose na dostavu robe u gradovima Europske unije izvrše pomoću bicikla i teretnih bicikla. [21]

Dostavu pošiljaka iz mikro depoa smještenih u zoni dostavljanja i dalje se može vršiti pomoću motoriziranih vozila, međutim politika Europske unije i potencijalne klimatske promjene natjerale su dostavne tvrtke na traženje alternativnih rješenja dostave u posljednjem kilometru. Teretni bicikl se tako svojim prednostima naspram motoriziranih dostavnih vozila, kao što su kombi ili osobni automobil, pokazao kao dobro rješenje ekološkog načina dostave u posljednjim kilometrima. Promatrajući trendove unazad proteklog desetljeća, uočljivo je da gradske vlasti, sada već konkurentnog broja gradova Europe, zatvaraju stare gradske jezgre za automobile i okreću se alternativnim vrstama prijevoza. Upravo u toj situaciji bicikl kao oblik dostavnog vozila prednjači ispred motoriziranih vozila. Prednosti se očituju kroz njegove mogućnosti kretanja u urbanim dijelovima gradova i ne postojanja negativnih utjecaja na okoliš.

Tablica 1. Prednosti i mane dostavnih motoriziranih vozila naspram nemotoriziranih

Motorizirano vozilo – dostavni kombi	
Prednosti	Mane
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brži u slobodnom prometu</li> <li>• Veći volumen utovarnog prostora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nužno nepropisno parkiranje</li> <li>• Oduzimanje prostora</li> <li>• Generiranje gužve u vršnim satima</li> <li>• Emisija štetnih stakleničkih plinova</li> <li>• Zagađenje bukom</li> <li>• Stajanje u gužvama vršnih sati</li> </ul>
Nemotorizirano vozilo – teretni bicikl, tricikl ili četverocikl	
Prednosti	Mane
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zauzimanje manje prostora</li> <li>• Mogućnost korištenja biciklističke infrastrukture i pješačkih zona</li> <li>• Nulta emisija štetnih stakleničkih plinova</li> <li>• Razina buke minimalna</li> <li>• Veća brzina od motoriziranih vozila u vršnim satima</li> <li>• Veća brzina dostave u urbanim područjima</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Duljina dostavne rute mora biti kraća od motoriziranih vozila</li> <li>• Lakše podložno krađi</li> <li>• Sigurnost po vozača prilikom vožnje po cesti je manja nego u motoriziranom vozilu</li> <li>• Manji volumen utovarnog prostora</li> </ul>

Svaka zona dostave pruža drugačije uvjete te time zahtjeva i drugačiji tip vozila. Promatrajući dostavu u posljednjem kilometru, uočavamo da je zona dostave urbanog razvoja te velike gustoće naseljenosti. U takvim uvjetima promatrana su motorizirana dostavna vozila tipa dostavnog kombija i nemotorizirana vozila tipa teretnih bicikla, tricikla i četverocikla. Mane i prednosti pojedinog tipa vozila, vidljiva su u Tablici 1.

Bicikl zauzima znatno manju površinu od motoriziranih vozila. Emisija štetnih plinova prilikom vožnje ne postoji. Buka koju stvara bicikl kao dostavno vozilo je neusporedivo manja od

buke koju proizvode motorna vozila. Osovinsko opterećenje teretnog bicikla nije dostatna da bi došlo do oštećenja ploča na ulicama i trgovima urbanih naselja kao što je to slučaj kod motoriziranih vozila. Zaustavljanje se može obaviti bilo gdje pa čak i u pješačkoj zoni, pritom pazeći na neometanje nemotoriziranog te interventnog i komunalnog prometa.

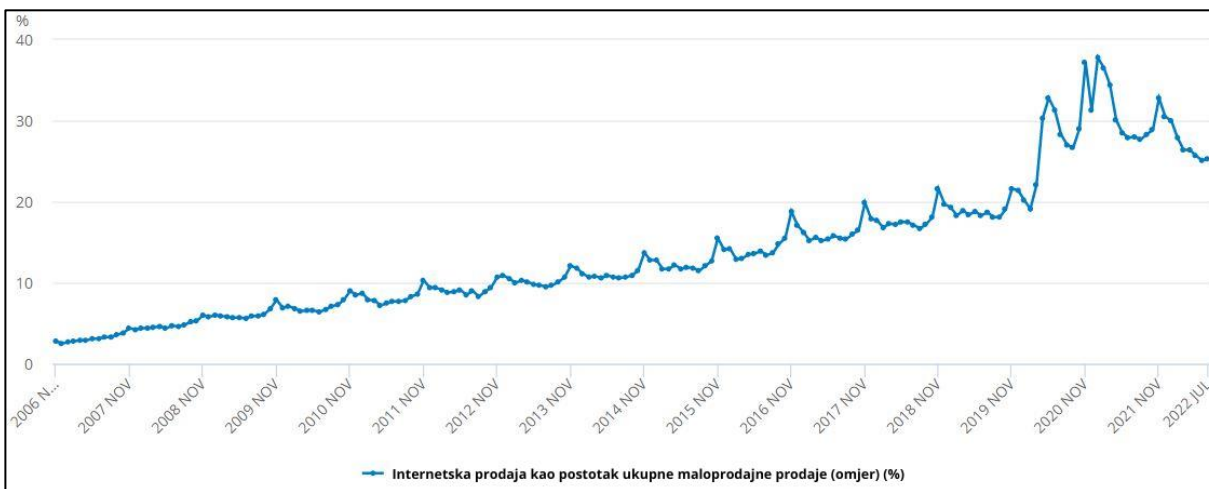
Nedostatci koji se uočavaju prilikom korištenja bicikla kao dostavnog vozila je maksimalna bruto i neto nosivost vozila. Ona se povećava korištenjem teretnih bicikla, tricikla ili četverocikla te kombinacijom spomenutih bicikla i prikolica za bicikle. Samo povećanje tereta vozaču znatno otežava upravljanje biciklom, međutim ugradnjom elektromotora koji asistira vozaču prilikom vožnje znatno smanjuje potrebnu energiju koju vozač mora utrošiti za upravljanje biciklom. Osim maksimalne bruto i neto nosivosti bicikla, nedostatak je i mogućnost prijevoza robe velikih volumena. Takav prijevoz je i dalje moguć pomoću bicikla, međutim za prijevoz jednake mase robe, ali znatno većeg volumena, nužno je povećati broj vožnji od točke preuzimanja robe do točke predaje robe. U tim slučajevima motorizirana vozila imaju prednost zbog volumenski većeg utovarnog prostora jer je za jednaki volumen robe potrebno odraditi manji broj vožnji. Međutim, kada se sagledaju svi aspekti prijevoza robe velikog volumena uočavamo da se odabir idealnog vozila za prijevoz robe većih volumena bira od situacije do situacije te da se bicikl svakako ne može okarakterizirati kao nepodobno vozilo za prijevoz robe velikih volumena.

Robu jednake mase i volumena moguće je prevesti motoriziranim vozilom kojim upravlja jedan vozač te prometuje prometnicama urbanog središta grada. Zbog njegovih negativnih utjecaja na okolinu i uvedenih mjera kojima se ti utjecaji nastoje smanjiti te zagušenosti u prometu, brzina kretanja kroz grad bit će manja od brzine bicikla. Osim brzine kretanja kroz grad, brzina utovara i istovara robe na mjestima primopredaje također je manja kod motoriziranih vozila. Da bi smo prevezli robu jednake mase i volumena biciklima potrebno je koristiti više bicikla, što znači i veći broj vozača. Nadalje slijedi da će veći broj ljudi manipulirati robom te će se brzina utovara i istovara robe smanjiti naspram prijevoza robe motoriziranim vozilom.

### 2.3. Utjecaj Covid-19 pandemije na dostavu robe biciklom

Tijekom prosinca 2019. godine u Kini je započelo širenje novonastale bolesti uzrokovane korona virusom te se početkom siječnja 2020. godine aktivno širila diljem svijeta i pretvorila u globalnu pandemiju bolesti COVID-19. Zbog novonastale situacije koja je velikoj većini populacije svijeta bila potpuno nepoznata došlo je do drastičnog smanjenja ekonomskih i prometnih aktivnosti. Bilo je nužno uvođenje epidemioloških mjera radi prevencije širenja zarazne bolesti. Mnoge države uspostavile su mjere ograničenog kretanja svoje populacije, kako bi utjecale na smanjenje širenja virusne bolesti i preopterećenja svojih zdravstvenih sustava. Glavne i najrasprostranjenije mjere uključivale su društveno distanciranje, zabranu održavanja masovnih

okupljanja i mjesta koja okupljaju velike brojeve ljudi kao što su shopping centri i festivali. Također je uveden rad od kuće za sva zanimanja u kojima je to bilo moguće te su svi zaposlenici u školskom sustavu i oni koji ga pohađaju bili prisiljeni na rad i školovanje od kuće. Najmanje 186 država svijeta je primijenilo neku vrstu mjera, a 82 države su primijenile polovičnu ili potpunu izolaciju. Mobilnost građana bila je svedena na minimum. [23]



Grafikon 1. Prikaz porasta internetske prodaje utjecajem COVID-19 pandemije  
Izvor: [22]

Spomenute mjere i primjena istih rezultirale su sa promjenom ponašanja u građana. Potrepštine je bilo otežano kupovati što je rezultiralo povećanom internetskom kupovinom. Rezultat uvođenja mjera je bio iznenađni rast prometne potražnje dostave robe. Udio internetske kupovine u maloprodaji u Ujedinjenom Kraljevstvu narastao je sa 17,3% na 20,3% između prvog kvartala 2018. godine i prvog kvartala 2020. godine. Zatim se znatno povećao na 31,3% između prvog i drugog kvartala 2020. godine. Unutar zemalja članica EU-27 internetska prodaja narasla je za 30% između travnja 2019. godine i travnja 2020. godine, dok je ukupna maloprodaja smanjena za 17,9%. [23]

Ukoliko promotrimo internetsku prodaju kao postotak ukupne maloprodajne prodaje unutar Ujedinjenog Kraljevstva na Grafikonu 1. od početka 2020. godine do srpnja 2022. godine možemo zamijetiti povećanje naspram 2019. godine. Početkom 2020. godine pa do veljače 2020. zabilježen je pad u internetskoj prodaji (19,1%) te u ožujku 2020. započinje nagli rast. Pozitivan rast internetske prodaje trajao je sve do svibnja 2020. (32,8%) kada je zbog dolaska toplijeg vremena došlo do popuštanja mjera. Pad internetske prodaje trajao je do rujna, kada rast traje sve do studenog 2020. te u tom mjesecu internetska prodaja doživljava svoj vrhunac od 37,2%. Nedugo nakon, u siječnju 2021. godine dolazi do najvećeg zabilježenog postotka 37,8% ukupne maloprodajne prodaje putem interneta unutar Ujedinjenog Kraljevstva.

### 3. Zakonska regulativa vezano za dostavu robe biciklom

Ulaskom Republike Hrvatske u Europsku uniju 1. srpnja 2013. godine postali smo ravnopravna članica sa preostalih dvadeset i sedam zemalja što je značilo da kao zemlja članica pristajemo na poštivanje Ugovora EU. Tako se u ovom radu obrađuju i zakonske regulative Europske unije vezane uz prijevoz robe biciklom. Prilikom promatranja Zakonskih regulativa u nastavku, bitno je poznavati razliku spomenutih akata. Postojeći akti od strane Europske unije kojima ona kao organizacija upravlja državama članicama su; Ugovori EU, Uredbe, Direktive, Odluke, Preporuke, Mišljenja, Delegirani akti i Provedbeni akti.

Zakonodavstvo Europske unije dijelimo kako je prikazano u Tablici 2. Svako djelovanje EU temelji se na Ugovorima. Tim se obvezujućim sporazumima među državama članicama utvrđuju ciljevi EU, pravila za institucije EU, način donošenja odluka te odnosi između EU i država članica. Ugovori predstavljaju polazište za zakonodavstvo EU te su poznati kao „primarno zakonodavstvo“. Pravni sustav koji proizlazi iz načela i ciljeva Ugovora poznat je kao „sekundarno zakonodavstvo“ te uključuje Uredbe, Direktive, Odluke, Preporuke i Mišljenja. [24]

Tablica 2. Podjela zakonodavnih akata Europske unije

Primarno zakonodavstvo	
	Ugovori Europske unije
Sekundarno zakonodavstvo	
	Zakonodavni akti
	Uredbe, Odluke, Direktive Delegirani akti, Provedbeni akti
	Ne zakonodavni akti
	Preporuke, Mišljenja

Izvor: [24]

Biciklistički promet u Republici Hrvatskoj smješten je u zakonskim okvirima Zakona o sigurnosti prometa na cestama, Pravilnikom o biciklističkoj infrastrukturi te Pravilnikom o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama. Poglavlje o zakonskoj regulativi u Republici Hrvatskoj tiče se Zakona o sigurnosti prometa na cestama i Pravilnika o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama, a izostavljen je Pravilnik o biciklističkoj infrastrukturi.

#### 3.1. Zakonska regulativa Europske unije

Zakonodavni akti donose se u skladu s (redovnim ili posebnim) zakonodavnim postupcima utvrđenima u Ugovorima EU. Ne zakonodavni akti ne donose se u skladu s tim postupcima te ih institucije EU mogu donijeti u skladu s posebnim pravilima. EU može donijeti zakone samo u onim područjima u kojima su ga Ugovorima EU ovlastile države članice. Ugovorima se utvrđuju ciljevi Europske unije, pravila za institucije EU, način donošenja odluka te odnosi između EU i

država članica. Ugovori EU povremeno se izmjenjuju radi reformi institucija EU te kako bi se dodijelila nova područja nadležnosti. Izmjenjuju se i kako bi se novim državama članicama omogućilo pristupanje EU. O Ugovorima pregovaraju i sklapaju ih sve države članice te ih ratificiraju nacionalni parlamenti, u nekim slučajevima, nakon referenduma. [24]

Prometna pravila i propisi koji se primjenjuju na bicikliste mogu se podijeliti na propise o vozilima, propise o korištenju biciklističkih kaciga i prometna pravila. Prema Bečkoj konferenciji, bicikl je vozilo sa najmanje dva kotača koji se pogoni isključivo pomoću mišićne energije čovjeka koji se vozi na tom vozilu, uglavnom okrećući pedale ili pomoću ručnih pedala. Nadalje, Konferencija je zaključila da bicikl treba imati upotrebljive kočnice, biti opremljen sa zvoncem koje se čuje na odgovarajućoj udaljenosti te ne smije imati nikakve druge zvučne komponente. Mora biti opremljen sa crvenim reflektirajućim katadiopterom sa stražnje strane te imati svijetla žute ili bijele boje sa prednje strane te crvene sa stražnje.

Uz gore navedene „uvjete za ulazak bicikla u međunarodni promet“, neke zemlje kao što su Njemačka i Nizozemska imaju dodatne propise koji se tiču obvezne opreme kako bi osigurale vidljivost biciklista u prometu. Primjeri su:

- Jedna bijela reflektirajuća komponenta s prednje strane (katadiopter)
- Narančaste retroreflektirajuće pločice za pedale s prednje i stražnje strane pedale
- Dvije retroreflektirajuće pločice spojene na žbice svakog kotača bicikla, raspoređene pod kutom od 180° i vidljive s boka bicikla ili kontinuirana bijela kružna traka uzduž cijele gume kotača ili žljeba kotača tako da je vidljiva s boka bicikla
- Jedna dodatna retroreflektirajuća pločica crvene boje sa stražnje strane
- Blatobrani, kako bi se spriječilo prljanje i vidljivost svijetla te katadioptera

U nekim europskim zemljama biciklističke kacige postale su obvezne u posljednjih nekoliko godina. Na Malti su biciklističke kacige postale obvezne za sve bicikliste u travnju 2004. godine. U Švedskoj su biciklističke kacige postale obvezne za djecu do 15 godina 1. siječnja 2005. Ista skupina biciklista mora nositi kacige u Sloveniji i Češkoj. U Španjolskoj biciklisti moraju nositi kacigu izvan urbanih područja, osim kada idu uzbrdo. Definicija preciznih standarda bez kojih se ne može jamčiti učinkovitost kaciga preduvjet je za sve propise o nošenju kaciga. Neke zemlje već su uspostavile takve norme. Normom 89/686/EZ o osobnoj zaštitnoj opremi utvrđuju se standardi koji bi se mogli usvojiti za biciklističke kacige. Odredbe o dječjim kacigama, međutim, još uvijek moraju biti riješene.

Osim pravila koja se obično primjenjuju na sve korisnike javnih autocesta i u skladu s Bečkom konvencijom, biciklisti podliježu posebnim pravilima utvrđenima u njihovu nacionalnom zakonodavstvu kako bi se osiguralo da mogu sigurno i jednostavno putovati:

- Biciklisti ne smiju voziti bez držanja upravljača barem jednom rukom, ne smiju dopustiti da ih vuče drugo vozilo i ne smiju nositi, vući ili gurati predmete koji ometaju vožnju biciklom ili ugrožavaju druge sudionike u prometu.

- Moraju se držati desno uz kolnik (lijevo u Ujedinjenoj Kraljevini i Irskoj) i dati odgovarajući signal za ruku kada žele skrenuti
- U principu, biciklisti ne smiju voziti jedno pored drugog. Međutim, neke su zemlje uvele iznimke tog pravila; na primjer, biciklisti smiju voziti jedno pored drugog gdje je kolnik dovoljno širok, gdje je visoka gustoća biciklističkog toka, na biciklističkim stazama itd.
- Vozači bicikla dužni su koristiti biciklističke staze i trake. Međutim, ne smiju se koristiti autocestama i brzim cestama.
- Ukoliko vozač bicikla hoda usporedno kraj bicikla, smatra se pješakom te smije koristiti pješačke staze, odnosno pločnik.

Bečkom konvencijom zabranjuje se prijevoz putnika biciklima, ali se ugovorenim strankama omogućuje da odobre iznimke. U nekim je zemljama prijevoz putnika dopušten samo ako je ispod zakonske dobne granice (na primjer 14 godina u Francuskoj) i ako sam biciklist ima minimalnu dob. Njemačka je dodala nove elemente u svoj prometni kod za bicikliste. Od tada, biciklistima je dopušteno voziti suprotno u odabranim jednosmjernim ulicama, a u takozvanim biciklističkim ulicama biciklisti mogu koristiti cijelu ulicu, dok automobili moraju ostati iza biciklista. Kao i u nekim skandinavskim zemljama, biciklističke staze u Njemačkoj mogu biti obvezne samo ako zadovoljavaju odgovarajući minimalni standard kvalitete, inače biciklisti mogu odlučiti da neće koristiti biciklističke staze. [25]

Uz međunarodne propise za biciklistički promet te pojedinačne nacionalne propise, Europska unija propisuje i akte vezane uz prometovanje električnim biciklima. Dokument pod nazivom Bijeli papir dotiče se električnih bicikala određenim direktivama i regulativama. Tehnička pravila specifično za električne bicikle ostvaruju se kroz homologaciju vozila te postavljene standarde Europskog povjerenstva za standardizaciju – CEN. Termin električni bicikl je generalan i uključuje pedelece, e-bicikle i kombinacije tih tipova. Svi električni bicikli sa dva, tri ili četiri kotača spadaju pod homologaciju kako je i rečeno u Regulativi 168/2013.



*Slika 12. Električni bicikl marke Stealth kategorije L1eB  
Izvor: [45]*



*Slika 13. Električni tricikl marke RadBurro kategorije L2e  
Izvor: [46]*



*Slika 14. Električni četverocikl marke Snap kategorije L6e  
Izvor: [47]*

Električni bicikli koji nisu uključeni pod homologaciju su oni električni bicikli koji se koriste u natjecateljskim sportovima, električni brdski bicikli, pedeleci do brzine 25km/h i snage



motora 250W te električni bicikli gdje je vozač u ležećem položaju sa sjedalom visine do ispod određene visine. Pri homologaciji vozila Regulatora 168/2013 klasificira vozila u sedam različitih kategorija. Ovisno o njihovoj maksimalnoj brzini, snazi motora i broju kotača. Električni bicikli dijele se u četiri različite kategorije prema Tablici 3., a prikaz vozila kategorije L1eB, L2e i L6e vidljiv je na Slici 12., Slici 13. i Slici 14. [26]

Tablica 3. Podjela električnih bicikla prema kategorijama

L – kategorija	Tehničke specifikacije	Broj kotača
L1eA – pogonjeni bicikli	Max snaga > 250W < 1kW	2, 3 i 4 kotača
	Max brzina 25 km/h	
	Pomoć pedalama + Samo motor	
L1eB – mopedi	Max snaga < 4kW	2 kotača
	Max brzina 45 km/h	
	Pomoć pedalama + Samo motor	
L2e – moped tricikl	Max snaga < 4kW	3 kotača
	Max brzina 45 km/h	
	Pomoć pedala + Samo motor	
	Max masa < 270kg	
	Max 2 sjedala	
L6e – lagani četverocikl	Max brzina 45 km/h	4 kotača
	Pomoć pedalama + Samo motor	
	Max masa < 450kg	
	Max 2 seats	

Izvor: [26]

Zakonodavstvo homologacije sastoji se od okvira Regulative 168/2013, koja postavlja osnove homologacije vozila. Za ovaj zakon bili su zaduženi Europski parlament i Vijeće, međutim svi tehnički i administrativni detalji bili su u rukama Komisije Europske unije koja je te detalje rasporedila kroz četiri regulative:

- Delegirana regulativa o funkcionalnoj sigurnosti (Regulativa 3/2014)
- Delegirana regulativa o konstrukciji vozila (Regulativa 44/2104)
- Delegirana regulativa o ekološkoj izvedbi te izvedbi pogonske jedinice (Regulativa 134/2014)
- Provedbena regulativa o administrativnim odredbama (Regulativa 901/2014)

Cilj Direktive 2001/95/EZ o općoj sigurnosti proizvoda je osigurati dostupnost samo sigurnih proizvoda na tržištu. Zemlje članice Europske unije dužne su nadzirati kroz svoje državne institucije jesu li proizvodi na tržištu u skladu s pravilima. Provjeravaju jesu li proizvodi dostupni na tržištu sigurni, osiguravaju da se pravila i zakoni o sigurnosti proizvoda poštuju od strane proizvođača i poslovnih lanaca te primjenjuju sankcije ukoliko je to potrebno. Zemlje članice bi

također trebale slati informacije RAPEX-u; sustavu za brzo obavješćivanje o opasnim neprehrambenim proizvodima i o pronađenim opasnim proizvodima na tržištu. [26]

Članak 2 Direktive 2006/42/EZ o strojevima propisuje da su vozila koja podliježu homologaciji vozila isključena iz Direktive o strojevima. Slijedi da su električni bicikli koji nisu predmet homologacije vozila uključeni u Direktivu o strojevima. To je slučaj za pedelece s brzinom do 25 km/h i snagom motora do 250W, električne brdske bicikle, električne natjecateljske bicikle i određene ležeće bicikle. Direktiva sadrži listu zdravstvenih i sigurnosnih zahtjeva koji se odnose na dizajn i konstrukciju strojeva. Vozila mogu jedino biti stavljena na tržište i/ili stavljena u upotrebu ako ispunjavaju određene zahtjeve.

Svi električni bicikli izostavljeni iz homologacije vozila moraju pratiti Direktivu 2014/30/EU o usklađivanju zakonodavstava država članica u odnosu na elektromagnetsku kompatibilnost. Za sve ostale električne bicikle, zahtjevi EMC-a (Direktiva o elektromagnetskoj kompatibilnosti) su u zakonodavstvu homologacije. Svi elektronički uređaji utječu jedno na drugo kada su međusobno povezani ili blizu jedno drugome. Ponekad se mogu primijetiti smetnje između TV prijemnika, mobitela, radija i perilice rublja u blizini ili električnih vodiča. Svrha elektromagnetske kompatibilnosti (EMC) je zadržati sve te nuspojave pod razumnom kontrolom.

Direktiva 2011/65/EU o ograničenju uporabe određenih opasnih tvari u električnoj i elektroničkoj opremi isključuje vozila podložna homologaciji te stoga uključuje sve električne bicikle isključene iz homologacije. Kao rezultat, vozila koja moraju biti u skladu s Direktivom ne smiju sadržavati nikakvo olovo, živu, kadmij, heksavalentni krom, polibromirani bifenili (PBB) ili polibromirani difenil eteri (PBDE).



Slika 15. Primjer punjača pedeleca  
Izvor: [48]

Točka 4.2.4. standarda EN 15194 o punjačima baterija (Slika 15.) predviđa da integrirani i vanjski punjači baterija pedeleca brzine do 25 km/h i snage motora 250W moraju biti ispitani u skladu sa zahtjevima Direktive 2014/35/EU o usklađivanju zakonodavstava država članica u odnosu na stavljanje na raspolaganje na tržištu električne opreme namijenjene za uporabu unutar

određenih naponskih granica. Zbog toga proizvođači koji žele poštivati standard EN 15194 moraju opremiti svoj pedelec sa punjačem koji ispunjava zahtjeve Direktive 2014/35/EU.

Europska unija je uredila zakonodavstvo kako bi osigurala odlaganje i recikliranje baterija i vozila. Direktiva o baterijama primjenjuje se na sve električne bicikle. OEEO Direktiva ili Direktiva 2012/19/EU o otpadnoj električnoj i elektroničkoj opremi primjenjuje se na električne bicikle na dva kotača koji nisu uključeni u homologaciju. Baterije mogu sadržavati metale kao što su cink, bakar, mangan, litij i nikal, koji predstavljaju rizik za okoliš i zdravlje ljudi ukoliko se baterije zbrinjavaju na neispravan način. Posljedično, prikupljanje, recikliranje, postupanje i zbrinjavanje baterija i akumulatora propisano je na Europskoj razini prema Direktivi 2006/66/EZ o baterijama i akumulatorima i o otpadnim baterijama i akumulatorima, također poznatoj kao Direktivi o baterijama. [26]

Direktiva 2012/19/EU o otpadnoj električnoj i elektroničkoj opremi (OEEO) je usmjerena na unaprjeđenje prikupljanja i recikliranja navedenog otpada. Cilj ove Direktive je zaštita okoliša i javnog zdravlja sprječavanjem ili smanjenjem štetnih učinaka OEEO i smanjenje ukupnih učinaka korištenja resursa, čime se doprinosi održivom razvoju. Sva vozila na dva kotača koja su isključena iz homologacije izričito su uključena u područje primjene ove Direktive.

REACH je Uredba (EZ) br. 1907/2006 o registraciji, evaluaciji, autorizaciji i ograničavanju kemikalija. Stupila je na snagu 1. lipnja 2007. Pojednostavljuje i poboljšava prijašnji zakonodavni okvir o kemikalijama unutar Europske unije. [26]

### 3.2. Zakonska regulativa Republike Hrvatske

Načine što sigurnijeg prometovanja biciklista propisuju dva legislativna akta. To su Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15, 108/17 i 70/19) i Pravilnik o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cestama (NN 85/16, 24/17 i 70/19). Temeljni akt je Zakon, a u navedenom Pravilniku propisana je oprema koju mora imati svaki bicikl koji je u prometu na cesti. Valja posebno istaknuti i naglasiti da sve odredbe ovoga zakona, osim onih koje izričito izostavljaju ili posebno navode bicikle i vožnju bicikla, vrijede i za bicikliste i oni su dužni strogo ih poštivati.

Niti jedan zakon nije savršen pa tako niti ovaj, pogotovo što se tiče jasnijeg planiranja položaja bicikla i biciklista u kontekstu njihove sve veće prisutnosti na cestama u Hrvatskoj, pogotovo u urbanim sredinama. Bez obzira na to, do trenutka eventualnih promjena, dužni su ga poštivati svi sudionici prometnog procesa pa tako i biciklisti. U stavku I. članka 2. Zakona, po točkama su definirana značenja pojedinih pojmova koji se nalaze u Zakonu. Tako su točkama 18., 19., 49. i 82. definirani pojmovi „biciklistička traka“, „biciklistička staza“, „bicikli“ i „kolona vozila“.

Članak 5. Zakona, u stavku I., točkama 5. i 10., govori da promet biciklista i tehničke sigurnosne mjere za bicikliste na određenom području uređuje lokalna samouprava. U članku 41., stavak 3. i 4. propisuje se obaveza ponašanja vozača bicikla (i vozača drugih vozila) prilikom nailaska na autobus zaustavljen na stajalištu. Članak 47. propisuje način kretanja vozila kolnikom odnosno biciklističkom trakom ili stazom. Obaveza propuštanja biciklista propisana je u stavku 6. članka 57. Dozvola pretjecanja bicikala pred ili na raskrižju od strane drugih vozila dana je člankom 73.

U članku 82., stavak I., točka 1. i 8., propisana je zabrana parkiranja na prijelazu biciklističke staze preko kolnika i na biciklističkim trakama i stazama, a u 9. članku I. stavka, 84. članka je rečeno da će se vozila iz prethodnog članka premjestiti „paukom“.

Člankom 93. propisane su dimenzije i masa prikolice koju smije vući bicikl. Članak 101., stavak 2. i članak 103., stavak I., točka 3., određuju uporabu svjetala na biciklima. Vrlo je bitan članak 112., kojim je propisano kretanje biciklista, a u 113. članku opisan je obavezan način upravljanja biciklom i obavezna označavanja reflektirajućim prslukom ili odjećom. U članku 114. propisana je obaveza nošenja zaštitne kacige za bicikliste mlađe od 16 godina. Članak 116. propisuje ponašanje vozača zaprežnog vozila prilikom prelaska preko biciklističke staze. Člankom 124. zabranjena je vožnja dječjeg bicikla na kolniku. Treba napomenuti da dječji bicikl nije vozilo u smislu ovog Zakona. [27]

Kretanje pješaka koji gura bicikl određeno je 128. člankom, a kretanje pješaka preko biciklističke staze ili trake člankom 129. Člankom 139. zabranjeno je kretanje biciklista autocestama, brzim cestama i cestama namijenjenim isključivo za promet motornih vozila. U 157. članku su propisane dimenzije predmeta koji se mogu prevoziti biciklom odnosno na prikolici.

U kompleksnom članku 161. propisano je tko koga smije ili ne smije prevoziti na biciklu. Treba naglasiti zabranu prevoženja alkoholizirane osobe (iznad 0,50 g/kg alkohola u krvi). Članak 185. definira uvjete odobravanja i biciklističkih utrka na cestama. Stavkom 11., članka 199. određena je kazna za vozača bicikla koji upravlja vozilom s više od 0,50 g/kg alkohola u krvi. Člankom 215. propisano je tko i pod kojim uvjetima može upravljati biciklom na cesti. Za kršenje zakonskih odredbi propisane su kazne, koje za „biciklističke“ prekršaje iznose 300 kuna. Izuzeci su upravljanje biciklom cestama gdje je to zabranjeno, prijevoz alkoholizirane osobe i upravljanje biciklom pod utjecajem alkohola. Tada kazna iznosi 500 kuna.

Pravilnikom o tehničkim uvjetima vozila u prometu na cesti propisano je koji uređaji moraju biti ugrađeni na biciklu. Od 81. do 84. članka definirano je da na biciklu mora biti ugrađena najmanje po jedna kočnica za svaki kotač, da moraju biti međusobno neovisne te da prednja mora biti ručna.

Jedno ili dva simetrično postavljena bijela svjetla za osvjetljavanje ceste moraju biti na prednjoj strani bicikla. Jedno ili dva simetrično postavljena stražnja pozicijska svjetla crvene boje moraju biti izvedena i pričvršćena na stražnjoj strani bicikla. Ova svjetla mogu biti izvedena zajedno s katadiopferima.

Jedan ili dva simetrično postavljena ne trokutasta katadiopfera crvene boje moraju biti ugrađeni i izvedeni na stražnjoj strani bicikla, a po jedan katadiopfer žute ili narančaste boje na svakoj strani pedale (s prednje i stražnje strane). Udaljenost reflektirajuće površine stražnjega crvenog katadiopfera od površine ceste ne smije biti manja od 250mm ni veća od 900mm, a reflektirajuća površina mora iznositi najmanje 80mm. Na bočnim stranicama prednjeg i stražnjeg kotača bicikla moraju biti izvedena reflektirajuća tijela koja reflektiraju svjetlost bijele ili žute boje.

Na biciklu se mora nalaziti uređaj za davanje zvučnih znakova. Nepoštivanje gore preporučenih odredbi Pravilnika smatra se kršenjem odredbi članka 236., stavka I., Zakona o sigurnosti prometa na cestama. Kazna iznosi 1000 kuna. [27]

## 4. Analiza dostave robe biciklom u Europskoj uniji

### 4.1. Primjer dostave robe biciklom u Amsterdamu

Glavni grad Kraljevine Nizozemske, broji preko 900 000 stanovnika s gustoćom naseljenosti od 5214/km<sup>2</sup>. Smatra se centrom biciklističke kulture u Europi te jednim od najviše prijateljski nastrojenim gradom prema vozačima bicikla. Nekada je Amsterdam bio najbolji primjer biciklističkog prometa u gradu, no s povećanim brojem sudionika u biciklističkom prometu, grad se suočio s novim problemima. Postojeća infrastruktura biciklističkog prometa doseže svoje maksimume te na pojedinim dijelovima mreže dolazi do prometnog zagušenja. Problem je time veći jer se povećanjem prometnog zagušenja smanjuje sigurnost vozača bicikla. Potrebna je drugačija prenamjena cesta prema modovima prometa. Vožnje automobilima čine 22% svih putovanja u Amsterdamu, ali automobili zauzimaju 45% površine cesta. Putovanja biciklom u gradu čine između 65% i 70%, ali zauzimaju samo 11% površine ceste. [30]



*Slika 16. Dostavljač Just Eat Takeawaya  
na njihovom pedalecu  
Izvor: [31]*

Primjer dostave robe biciklom iz Amsterdama je mobilna aplikacija Just Eat Takeaway stvorena 2020. godine ujedinjavanjem dviju tadašnjih mobilnih aplikacija. Takeaway utemeljen u Nizozemskoj 2000. godine i Just Eat utemeljen u Danskoj. Mobilna aplikacija predstavlja vodeće globalno internetsko tržište dostave hrane. Putem platforme spaja oko 634000 partnera i restorana s potrošačima. Neki od restorana dostupnih na mobilnoj platformi Just Eat Takeaway imaju samostalnu dostavu, dok se plaćanje vrši putem aplikacije. Za razliku od, hrvatskom tržištu poznatih pružatelja usluge dostave hrane putem mobilnih aplikacija, Just Eat Takeaway pruža mogućnost svojim dostavljačima korištenje njihove opreme u smislu bicikla i mobitela (Slika 16.) te kao i ostali, torba s utovarnim prostorom i odjeća.

Just Eat Takeaway u vlasništvu je i tvrtke Lieferando koja posluje u Njemačkoj. Godine 2021. u Njemačkoj, Savezni radnički sud, dosudio je odluku da tvrtke u industriji dostave hrane moraju osigurati svojim dostavljačima bicikle i mobitele za posao ili im moraju isplatiti kompenzaciju. Do odluke je došlo kada je dostavljač iz Frankfurta tužio Lieferando zahtijevajući od tvrtke da mu pruži osnovne uvjete i potrebne stvari za rad. [32] Kako još uvijek ne postoje jasna pravila i ciljevi u stvaranju zadovoljavajućih radnih uvjeta u novonastaloj industriji dostavljača putem mobilnih aplikacija, ovakva odluka Saveznog radničkog suda u Njemačkoj daje poticaj za rješavanjem problema s kojima se suočavaju dostavljači.

Kroz prvih šest mjeseci 2022. godine Just Eat Takeaway je na području sjeverne Europe izvršio oko 147,9 milijuna dostava, dok je u istom periodu 2021. godine izvršio oko 148,7 milijuna dostava. Na temelju objavljenih rezultata uočljiv je blagi pad dostava od 1%. Na području Ujedinjenog Kraljevstva i Irske u prvoj polovici 2022. godine zabilježeno je oko 132,1 milijun dostava, dok je u 2021. godini zabilježeno oko 142,3 milijuna dostava. Vidljiv je pad od 7%. Nadalje, na području južne Europe u prvih šest mjeseci 2022. godine zabilježeno je oko 58 milijuna dostava, dok je u 2021. godini zabilježeno oko 64,4% što predstavlja pad broja dostava od 10%, u odnosu na prošlu godinu. Tijekom promatranja podataka bitno je napomenuti utjecaje globalne pandemije korona virusom COVID-19 u 2021. godini. Zabilježeni podatci te godini bili su rekordni za Just Eat Takeaway. Vidljiv je daljnji pozitivni učinak na poslovanje mobilnih aplikacija dostave hrane od pojavljivanja globalne pandemije.

## 4.2. Primjer dostave robe biciklom u Kopenhagenu

Glavni i najveći grad Kraljevine Danske Kopenhagen smješten je na istočnoj strani Danske, na izlazu iz Baltičkog mora, odmah nasuprot Kraljevine Švedske. Zbog svojeg geografskog položaja pod utjecajem je oceanske klime što za stanovnike grada znači često promjenjivo vrijeme. Međutim unatoč vremenskim uvjetima koji nisu idealni, građani Kopenhagena oduvijek su bili biciklistički grad. Grad broji preko 800 000 stanovnika s gustoćom naseljenosti od 4417,65/km<sup>2</sup>. Od 2015. godine grad je proglašen biciklističko prijateljskim te broj bicikala u gradu premašuje broj stanovnika. Godine 2012. od svih putovanja na posao ili školske ustanove 36% ih je putovalo biciklom na posao, školu ili sveučilište.

Na području cijele Danske živi oko 5,8 milijuna stanovnika. Demografska slika biciklista Danske pokazuje da je 47% vozača bicikla muško, dok je preostalih 53% žensko. Vožnja biciklom čini 21% svih putovanja kraćih od 10km, a 15% od svih izvršenih putovanja. U prosjeku stanovnici Danske biciklom prijeđu udaljenost od 1,4km, dok stanovnici Kopenhagena prijeđu znatno više, čak 3km. Od toga sva putovanja izvršena biciklom mogu se podijeliti na slobodno vrijeme koji čine 38% putovanja i zatim za izvršavanje obaveza koje čine 26%. Nadalje, na trećem su mjestu

putovanja na radno mjesto koje čine 20% putovanja, u svrhu putovanja u obrazovne ustanove 14% i na kraju putovanja obavljena na poslu čine 2%. U prosjeku, stanovnici Kopenhagena posjeduju 5 puta više bicikala nego automobila, a čak 26% svih obitelji sa dvoje djece posjeduju teretni bicikl.

Primjer dostave robe biciklom iz glavnog grada Danske, Kopenhagena je kurirska tvrtka By-Expressen koja je utemeljena u Kopenhagenu 2012. godine. By-Expressen je jedina nezavisna Kopenhagenska tvrtka u vlasništvu i kojom upravljaju kuriri. Sve dostave vrše se isključivo teretnim biciklima kao što je teretni bicikl prikazan na Slici 17. Ovaj teretni bicikl nalik je klasičnom tipu bicikla. Bez ugrađenog elektromotora, svojim velikim promjerom stražnjeg kotača i položajem vozača daje osjećaj vožnje klasičnog tipa bicikla. Kretanje s mjesta nešto je otežano ukoliko se na teretnom biciklu nalazi teret. Teretnim biciklom upravlja se okretanjem volana u željenom smjeru te laganim naginjanjem u željenu stranu.



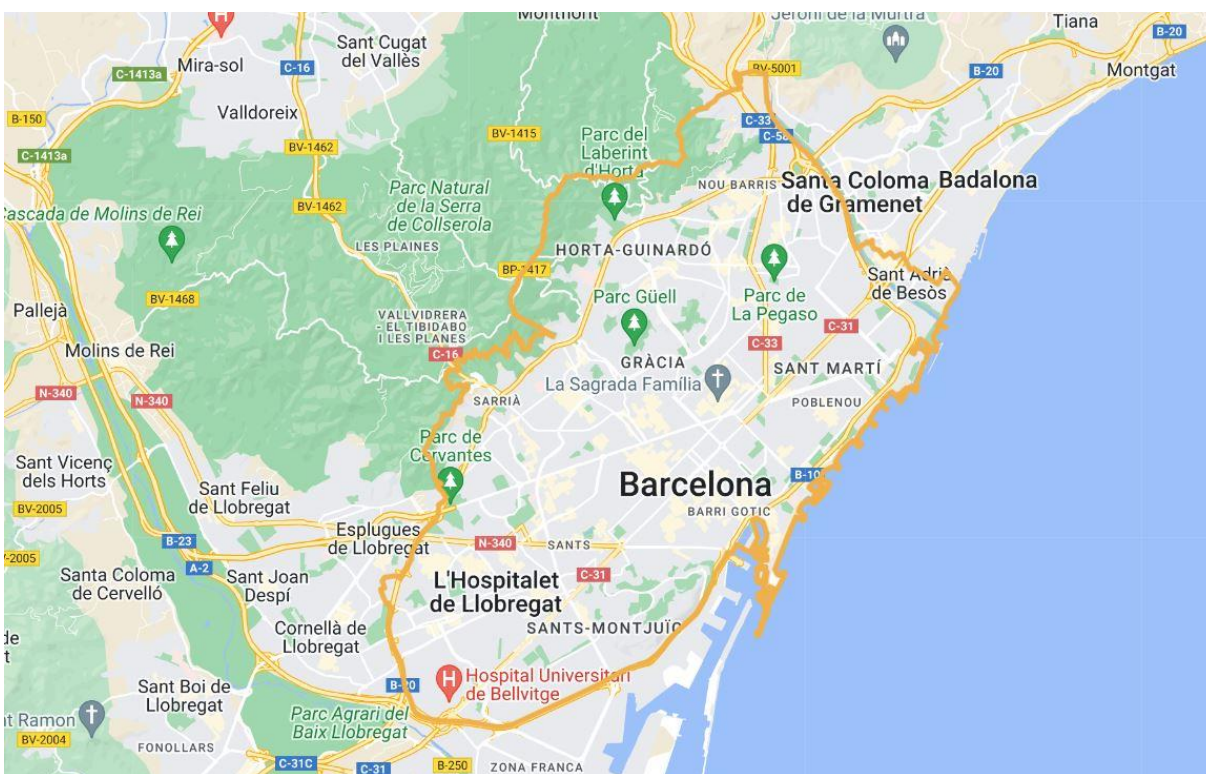
*Slika 17. By-Expressen kurir na teretnom biciklu  
s prednjim utovarnim prostorom  
Izvor: [28]*

Vrsta usluge koje pruža By-Expressen su expressna dostava, distribucijska dostava istoga dana, prikupljanje pošte i slanje pošte te slanje pošiljaka manjih dimenzija. Usluga se može naručiti putem telefonskog poziva, e-maila i putem internetske stranice. Plaćanje je moguće u mjesečnim obrocima, u kešu, mobilnim plaćanjem te kartičnim. Proces dostave započinje zahtjevom korisnika upućen prema By-Expressen tvrtki. Zatim se na temelju podataka o zahtjevu za dostavom putem radio prijemnika dolazi do najbližeg kurira, temeljem njihove lokacije, rute i statusa. Nakon što se podatci o dostavi pošalju kuriru na njegov mobilni software, slijedi prikupljanje pošiljke te se isto javlja radio vezom i putem mobilnog softwarea. Kurir zatim prikupljenu pošiljku dostavlja na željenu adresu unutar dogovorenog vremena. Prilikom predaje paketa, uzimaju se podatci o preuzimanju i unose u mobilni software. Po završetku dostave, pošiljatelj dobiva obavijest putem e-maila o uspješno odrađenoj dostavi. [29]



### 4.3. Primjer dostave robe biciklom u Barceloni

Barcelona je grad sa 1,6 milijuna stanovnika, a gustoća naseljenosti je 16000/km<sup>2</sup> te s gotovo 6000 motornih vozila/km<sup>2</sup> na prostoru od 100km<sup>2</sup>. Visoka gustoća i motorizacija suočili su stanovnike Barcelone sa problemima zagađenja zraka, zagađenjem buke, prometnim nezgodama, zauzimanjem javnog gradskog prostora te utjecaj klimatskih promjena. Zbog toga je 2006. godine donesen Plan mobilnosti prema kojemu je početkom 2020. godine započela implementacija Zone niske emisije (eng. LEZ – Low Emission Zone). Unapređuje se javni gradski prijevoz i potiču samoodrživi oblici mobilnosti. Do sada je izgrađen oko 240km biciklističkih prometnica, podignut je sustav javnih bicikala, izgrađeni su Super-blokovi i uvedeno je smirivanje prometa, posebno oko školskih ustanova. Želja grada je postići da 75% svih ulica budu s maksimalnom brzinom do 30km/h. [33]



Slika 18. Karta Zone niske emisije grada Barcelone

Izvor: [34]

Zona niske emisije je područje veliko preko 95km<sup>2</sup>, prikazano na Slici 18., u kojem je zabranjeno prometovanje motoriziranih vozila koji najviše zagađuju s ciljem zaštite atmosfere, zdravlja ljudi i okoliša. Zona se nalazi unutar cesta prstenova koji okružuju Barcelonu. Sve pristupne ceste na ulazu u Zone imaju znakove ograničenja te popis dozvoljenih vozila unutar zone te tijekom kojeg vremena. Početkom 2020. godine započela je implementacija Zone te je postavljeno više od 150 kamera, na ulazima te unutar Zone, koje automatski provjeravaju tablice vozila te provjeravaju imaju li dozvolu za prometovanje u Zoni. [34]

Uvedena ograničenja utjecala su i na dostavna vozila te se tako pojavila potreba za uvođenjem mikrologističkih rješenja za dostave u posljednjem kilometru te uvođenje mikro-depoea. Provedeno je testiranje urbane konsolidacije i distribucijskih centara (eng. UCDC – Urban Consolidation and Distribution Centers) u obliku mikro-depoea na šest lokacija razmještenih kroz grad, povezano s potražnjom za upotrebom održivih vrsta prijevoza kao što su teretni bicikli vidljiv na Slici 19. Izazov s kojim su se suočili bilo je pronalaženje lokacije za mikro-depoe. Trebalo je zadovoljiti veliki broj kriterija prilikom odabira lokacije, te su velika potražnja za nekretninama u Barceloni i potrebe mikro-depoea dodatno otežavale proces odabira. Za uspjeh će biti potrebna suradnja više sektora, gradske uprave, dostavnih tvrtki te malih lokalnih tvrtki. Na temelju provedenog testiranja vidljivo je da mikro-depoi najbolje funkcioniraju u gusto naseljenim područjima gdje je prostor oskudan te postoji dovoljna potražnja za dostavom. [35]



*Slika 19. Teretni tricikl pokraj distribucijskog centra (mikro-depoea) u Barceloni  
Izvor: [49]*

## 5. Analiza dostave robe biciklom u Gradu Zagrebu

Bicikl je u urbanim sredinama brži naspram motoriziranih vozila, a njegova razlika u brzini najbolje je uočljiva tijekom vršnih sati promatranog urbanog područja. Gustoća motoriziranog cestovnog prometa na mrežama gradskih prometnica raste proporcionalno gustoći stanovnika po kvadratnom kilometru u većini gradova svijeta. Shodno tome, ako promatramo brzinu bicikla u urbanim središtima velikih milijunskih gradova kao što su New York, Tokyo, Hong Kong i London naspram motoriziranim vozilima uviđamo znatnu razliku u brzini.

Upravo zbog toga nastala je i potražnja za dostavom robe biciklima. Prvi takav oblik dostave bili su kuriri na biciklu (eng. bike messengers). Trenutačno u New York Cityu, posluje više od 200 bike kurirskih poduzeća sa više od 2500 bike kurira koji pomažu raznim tvrtkama iz New Yorka održati maksimalnu učinkovitost. U Europi, povijest bike kurira počinje s prvim biciklima. Početkom 20.st. dolaze prvi, "novinarski" kuriri. Odmah nakon toga dolaze bike kuriri, prevozeći arhitektonske nacрте, čekove, novac i ostalo. Hrvatsko-Irska tvrtka smještena u Zagrebu Bike Express započela je s radom na Europski dan bez automobila, 22. rujna 2003. Tvrtka je osnovana s namjerom da pomogne potrebama rastuće poslovne zajednice grada Zagreba. Zbog sve većih prometnih gužvi i kolapsa, postaje jasno da bike kurirska dostava postaje nužna mnogim firmama koje zahtijevaju brzu, pouzdanu i cijenom pogodnu uslugu dostave. [36]

Pravi procvat dostave robe biciklom u Gradu Zagrebu događa se ulaskom na tržište mobilnih aplikacija za dostavu hrane, a i ostalih vrsta robe kao što su cvijeće, dokumenti i namirnice. Uzorom na mobilne aplikacije za taxi usluge kao što su Uber i Bolt, razvile su se aplikacije za dostavu kao što su Glovo, Wolt i Bolt food koje se obrađuju u nastavku ovog poglavlja. Krajem prosinca 2018. godine u Zagrebu započinje s radom tvrtka Wolt sa sjedištem u Helsinkiju, Finska. Nedugo nakon Wolta, s radom započinje i tvrtka Glovo, točnije u travnju 2019. godine sa sjedištem u Barceloni, Španjolska. Treća mobilna aplikacija koja se obrađuje u poglavlju je Bolt, točnije Bolt food. Tijekom ožujka 2019. godine mobilna aplikacija Bolt, već poznata kao mobilna aplikacija koja pruža taksi usluge te od 2018. i usluge iznajmljivanja električnih romobila, pokreće uslugu dostave hrane u glavnom gradu Estonije, Tallinu, ujedno i sjedištu tvrtke. Bolt food s radom u Zagrebu započinje u svibnju 2020. godine.

Zahvaljujući partnerstvu između DPD Croatia, to jest DPD grupacije, i tvrtke Zagreb Pedicab od studenog 2020. godine u gradu Zagrebu postoji i dostava pošiljki biciklom. Točnije, kurirska usluga dostave paketa električnim teretnim triciklima. Jedan od najstarijih oblika dostave robe biciklom u Republici Hrvatskoj pa tako i u gradu Zagrebu je dostava pošte na biciklu, odnosno poštar na biciklu tvrtke Hrvatska pošta. Trenutno u svojem voznom parku Hrvatska pošta broji više od 150 bicikala te više od 200 električnih vozila, među koje osim četverocikala i mopeda, spadaju i električni bicikli.

## 5.1. Biciklistička infrastruktura Grada Zagreba

Razvoj biciklističkog prometa u gradovima potiče se radi smanjenja i neutraliziranja negativnih učinaka motoriziranog prometa na prostor i okoliš. Bicikl kao prijevozno sredstvo smatra se alternativnim načinom prijevoza u većini gradova. Pod primarni oblik prijevoza kod velikog broja ljudi, bicikl bi se mogao naći eventualno u gradovima kao što su Amsterdam ili Kopenhagen. Ukoliko se želi postići smanjenje i neutralizacija negativnih učinaka motoriziranog prometa bitno je razvijati kvalitetnu i atraktivnu infrastrukturu za biciklistički promet. Jedna od stavki razvijanja kvalitetne biciklističke infrastrukture je i dobro postavljanje biciklističkih prometnica u prostor. Najbolji odabir je postavljanje biciklističkih prometnica na kolnik. Time se ne oduzima prostor pješaćkom prometu i ostalim oblicima nemotoriziranog prometa, a direktno se utječe na smanjenje štetnih utjecaja motoriziranog prometa.

Na području Grada Zagreba trenutno postoje sljedeće biciklističke površine: biciklističko-pješačke staze, biciklističke trake, ceste za mješoviti promet i biciklistički putevi. Mreža biciklističkih prometnica Grada Zagreba vidljiva je na Slici 20. Od stupanja na snagu Pravilnika o biciklističkoj infrastrukturi (NN 28/16), kojim je bilo propisan rok od 2 godine za usklađivanje postojećeg stanja na cestama i ostalim prometnim površinama, Grad Zagreb prilagodio je 108339m tada postojećih biciklističkih staza/traka i izgradio nove biciklističke površine, što u ukupnoj dužini sada iznosi 471007 m.

U promatranom razdoblju, izgradilo se 26531m novih biciklističko pješačkih staza, 13518m novih biciklističkih traka, 31210m cesta za mješoviti promet, te 2270m novih biciklističkih puteva. Ukupno gledajući, dužina sadašnjih biciklističkih površina predstavlja povećanje od 18,5% u odnosu na 2017. godinu. Pojedinačno povećanje nalazi se u Tablici 4.

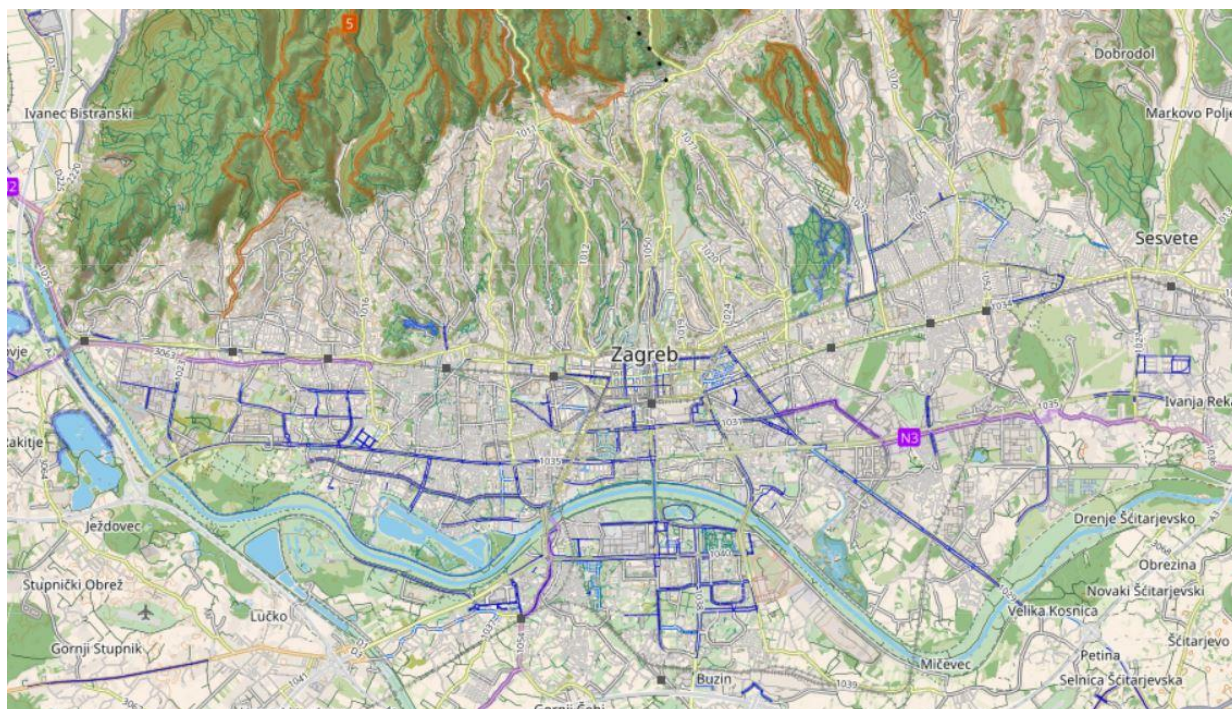
Tablica 4. Prikaz duljina postojećih biciklističkih prometnica u gradu Zagrebu

Biciklističke površine	Godina		Ukupno [m]	[%]
	2001. – 2017.	2018. – 2020.		
Biciklističko-pješačka staza	207 448	26 531	233 979	49,68
Biciklistička traka	1 380	13 518	14 898	3,16
Cesta za mješoviti promet	4 210	31 210	35 420	7,52
Biciklistički put	184 440	2 270	186 710	39,64
Ukupno [m]	397 478	73 529	471 007	100

Izvor: [37]

Iz prikaza u Tablici 4., vidljivo je da čak 89,32% mreže biciklističkih prometnica u gradu Zagrebu čine biciklističko-pješačke staze (49,68%) i biciklistički putevi (39,64%). Biciklističko-pješačka staza je vrsta biciklističke prometnice koja je prema definiciji prometna površina namijenjena za kretanje biciklista i pješaka, izgrađena odvojeno od kolnika i označena odgovarajućom prometnom signalizacijom. Biciklistički put definiran je kao biciklistička

prometnica namijenjena za promet bicikala bez izgrađene kolničke konstrukcije i označena odgovarajućom prometnom signalizacijom. Samo 10,68% biciklističkih prometnica u gradu Zagrebu, biciklističke trake (3,16%) i ceste za mješoviti promet (7,52%), smještene su na kolniku. Biciklistička traka definirana je kao dio kolnika namijenjena za promet bicikala, označena odgovarajućom prometnom signalizacijom, dok se cesta za mješoviti promet definira kao prometna površina po kojoj se zajednički odvija biciklistički i motorni promet.



*Slika 20. Prikaz mreže biciklističkih prometnica u Gradu Zagrebu  
Izvor: [50]*

Promatrajući prometni i slobodni profil prikazan u Pravilniku o biciklističkoj infrastrukturi (NN 28/16) kao mjerodavno vozilo prikazan je jedino klasičan tip bicikla. Prilikom projektiranja biciklističkih prometnica u pojedinim područjima grada, uzimanje klasičnog tipa bicikla kao mjerodavnog vozila nije dovoljno s obzirom na postojeće vrste bicikla. Teretni bicikli, tricikli i četverocikli te bicikli s prikolicama imaju znatno različite prometne i slobodne profile te im se uzimajući klasičnog tipa bicikla kao mjerodavnog vozila, otežava kretanje po biciklističkoj infrastrukturi. Na sigurnost vozača bicikla uvelike utječe postojeća infrastruktura, ali osim infrastrukture i ostalih čimbenika sigurnosti cestovnog prometa na vozača bicikla mogu utjecati i zakonske regulative. Društvena anonimnost, koju omogućava kretanje biciklom, otežava identificiranje vozača bicikla prilikom činjenja prometnih prekršaja. Tako su na primjer prolazak kroz „crveno svjetlo“, odnosno upaljeno crveno svjetlo na semaforu koje predstavlja znak zabrane prolaska kroz raskrižje ili preko označenog biciklističko-pješačkog prijelaza, znatno češći u vozača bicikla nego vozača motoriziranih vozila.

Aktivne zakonske regulative Republike Hrvatske i Europske unije već su opisane u trećem poglavlju. Tako dostavljač bicikla prilikom vožnje u dnevnim uvjetima mora na svojem vozilu imati prednju i stražnju kočnicu i zvonce, a od početka sumraka do početka zore ili u slučaju smanjene vidljivosti mora imati prednje svjetlo bijele boje, stražnje svjetlo crvene boje i retro-reflektirajući prsluk ili neki oblik retro-reflektirajućeg materijala na sebi, a ne na vozilu. Korištenjem propisane i odgovarajuće opreme, vozač bicikla osigurava sebe i ostale sudionike u prometu od mogućih prometnih konflikta.

Ukoliko se ceste projektiraju za motorizirani prijevoz, u gradovima ćemo imati motorizirana vozila. Ukoliko se ceste projektiraju za nemotorizirani prijevoz, u gradovima ćemo imati nemotorizirana vozila, bicikle, pješake i alternativne vrste prijevoza. Sukladno tome, 10,68% biciklističkih prometnica na kolniku u gradu Zagrebu nije dovoljno te se postotak treba povećati. Osim toga se trebaju uvesti i biciklističke prometnice kao što su biciklističke ceste. To su prometnice namijenjene za promet bicikala, s izgrađenom i uređenom kolničkom konstrukcijom izvan profila ceste i označene odgovarajućom prometnom signalizacijom. Prilikom projektiranja biciklističkih prometnica u pojedinim područjima grada za mjerodavno vozila treba se uzimati drugi tip bicikla osim klasičnog tipa bicikla; primjer teretni bicikl. Na taj način omogućava se siguran promet teretnih bicikala biciklističkim prometnicama.

Pored infrastrukture, na sigurnost vozača bicikla utječu i ostali čimbenici sigurnosti cestovnog prometa. Kako bi se biciklistički promet učinio sigurnijim, vozači bicikla moraju se pridržavati prometnih propisa što znači i korištenje odgovarajuće opreme. Osim toga, sigurnost vozača bicikala može se povećati olakšavanjem identificiranja vozača bicikla, odnosno dostavljača. Tako se na vozilo ili teretni prostor koji vozač bicikla koristi za obavljanje dostave robe biciklom može postaviti neki oblik registracije ili oznake.

## 5.2. Dostava poštanskih i kurirskih pošiljaka biciklom

### 5.2.1. Dostava poštanskih pošiljaka biciklom Hrvatske pošte

Zahvaljujući projektu započetom 2015. godine, a u cilju povećanja energetske učinkovitosti u prometu, Hrvatska pošta podnijela je prijavu na javni poziv Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost svojim projektom „Poboljšanje energetske učinkovitosti uvođenjem električnih bicikala u poštanski promet“. Projekt je odobren od strane Fonda te je projekt sufinanciran pri nabavi 180 električnih bicikala. Vrijednost ulaganja u nabavu bicikala iznosila je 3,738.825 kuna od čega su opravdani troškovi bili u iznosu od 2,311.560 kuna, a Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost sufinancirao je sa 48,89% nepovratnih sredstava odnosno iznos od 1,130.121,69 kuna.

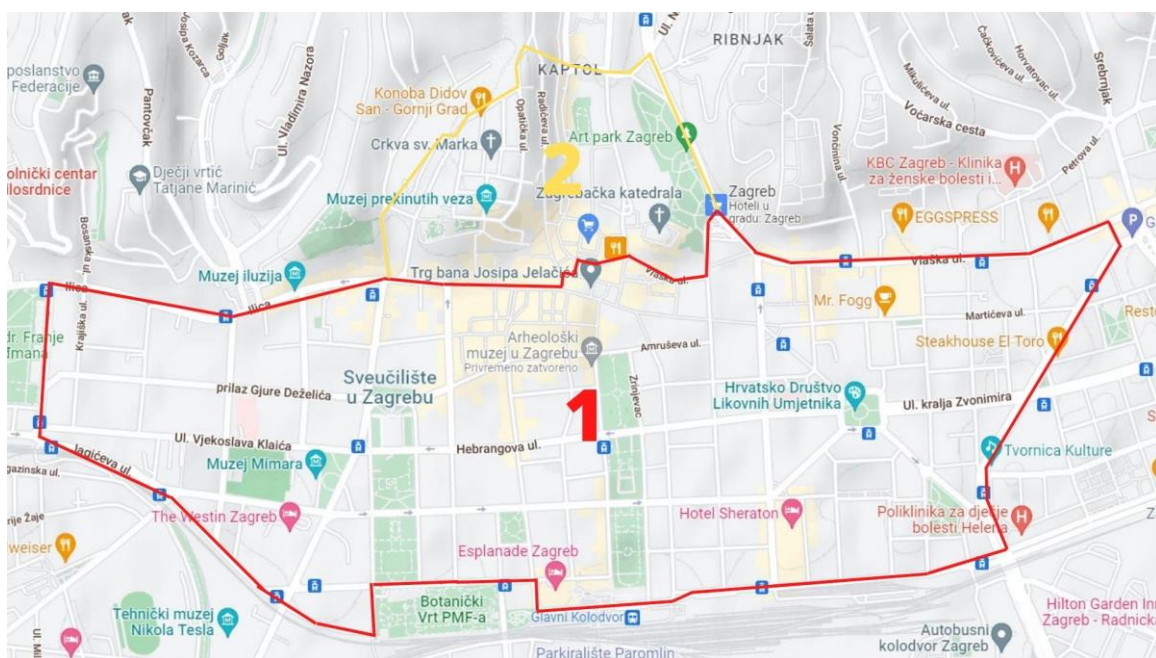


*Slika 21. Električni bicikl Hrvatske pošte FreeDuck 2  
Izvor: [38]*

Procjena godišnje uštede (jedan električni bicikl zamijenit će jedan benzinski moped) iznosi oko 7.000 kuna. Nakon zamjene 180 mopeda sa 180 električnih bicikala procjena ukupne uštede u troškovima iznosi 86,52%. Ekološka prednost je u tome što će se zamjenom smanjiti emisija CO<sub>2</sub> za 100,31t godišnje. Električni bicikl „FreeDuck 2“, prikazan na Slici 21., nastao je suradnjom tvrtke iz Ludbrega Ducati komponenti d.o.o. i slovenskog proizvođača bicikala Krpan. „FreeDuck 2“ ima Ducatijev motor snage 250W i postiže maksimalnu brzinu od 25km/h. Baterija je litij-ionska i s jednim punjenjem može prijeći minimalno 60 kilometara. Za punjenje baterije potrebna su tri sata, a bicikli će se puniti u poštanskim uredima diljem Hrvatske u koje su raspoređeni. Nosivost bicikla (vozač i teret) je 200kg. Električni bicikli ovih performansi zamijenit će bez problema mopede na rajonima do 35km. Usporedno s isporukom bicikala, djelatnici tvrtke Ducati komponenti d.o.o. educiraju poštare na terenu kako bi znali što bolje iskoristiti sve pogodnosti električnog bicikla. [39]

### 5.2.2. Paketna dostava električnim teretnim triciklima DPD kurirske tvrtke

Tijekom rasta potražnje za paketnom dostavom u vrijeme pandemije korona virusom COVID-19, DPD Hrvatska pokrenula je u gradu Zagrebu paketnu dostavu putem teretnih tricikala s pomoćnim elektromotorom. Po uzoru na ostale gradove Europe, tako je i grad Zagreb dobio jedan vid mikro-depoe u gradskoj četvrti Donji grad. Dva do tri teretna tricikla svakoga radnog dana operiraju u zoni prikazanoj na Slici 22. Teren djelovanja je središte glavnog grada Hrvatske, Zagreb. Točnije gradska četvrt Donji grad i neki dijelovi Gornjeg grada. Površina terena na kojem prometuju teretni tricikli je oko 4km<sup>2</sup>. Urbanizacija i arhitektura Donjeg grada većinom je iz 18. stoljeća, dok su neki dijelovi Gornjeg grada izgrađeni čak u 13. stoljeću. Ulice su dizajnirane za kočije, a ne za dostavna vozila. Od Donjeg do Gornjeg grada treba ići uzbrdo što nije bio problem za natovareni teretni tricikl s punim kapacitetom baterije. Potpuno napunjen teretni tricikl s niskim kapacitetom baterije i dalje može ići uzbrdo, ali vozač mora potrošiti više energije.

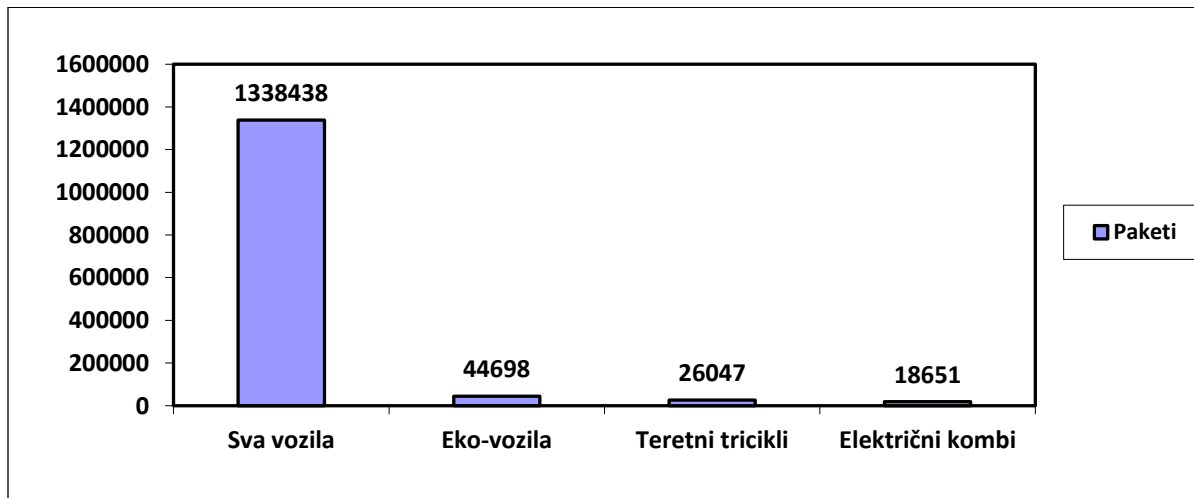


Slika 22. Zona dostave DPD-ovih teretnih električnih tricikala;  
1-Donji grad, 2-Gornji grad  
Izvor: [40]

Na navedenom području rade 2 teretna bicikla, a nekim danima i 3, ovisno o broju paketa. Osim teretnih bicikala u istoj zoni rade i 2 motorizirana dostavna kombija. Vozačima teretnih tricikala i dostavnih kombija dozvoljena je vožnja u pješačkim zonama. Vozači teretnih tricikala također mogu koristiti pješačke staze dok voze maksimalnom brzinom hoda pješaka koja iznosi 5km/h. Dužni su koristiti biciklističke staze ako ih ima ili ulice ako ih nema te voziti što bliže desnoj strani ceste. Dopuštena im je vožnja po tramvajskim prugama koje su u istoj razini s cestom. Širina osovine i kotača teretnih tricikala su široki kao tramvajski kolosijek tako da nema mogućnosti da kotač zaglavi u tračnici ili da dođe do prometne nezgode.



Parkiranje teretnog tricikla moguće je gotovo bilo gdje. Ono o čemu treba voditi računa prilikom parkiranja su ulazi u dvorišta zgrada. Ostale stvari koje treba uzeti u obzir prilikom parkiranja su da ne dolazi u sukob s prometnim tokovima pješaka, bicikala, tramvaja i motornih vozila. To daje mogućnost da se ponekad parkira neposredno pored ulaza u zgradu.



*Grafikon 2. Paketi dostavljeni na području Zagreba prema tipu vozila  
Izvor: [DPD Croatia d.o.o.]*

Kroz 2021. godinu na području grada Zagreba isporučeno je 1'338'438 paketa kao što je prikazano na Grafikonu 2. Pošiljke su dostavljane na svim područjima grada Zagreba uključujući i prethodno spomenutu zonu užeg centra grada Zagreba koja uključuje četvrti Donji grad i Gornji grad. Od svih paketa isporučenih u Zagrebu, 44698 isporučeno je ekološkim vozilima samo u strogom centru grada. To uključuje električni kombi i teretne tricikle s pomoćnim elektromotorom. Zajedno su u 2021. isporučili samo 3,34% svih isporučenih paketa u gradu Zagrebu. Od paketa isporučenih ekološkim vozilima teretnim triciklima isporučeno je 26047 paketa što čini 1,95% svih paketa isporučenih u gradu Zagrebu. Na kraju je električni kombi isporučio 1,39% ili 18651 paketa. Teretni tricikli i električni kombi prometovali su samo u zoni strogog centra grada.

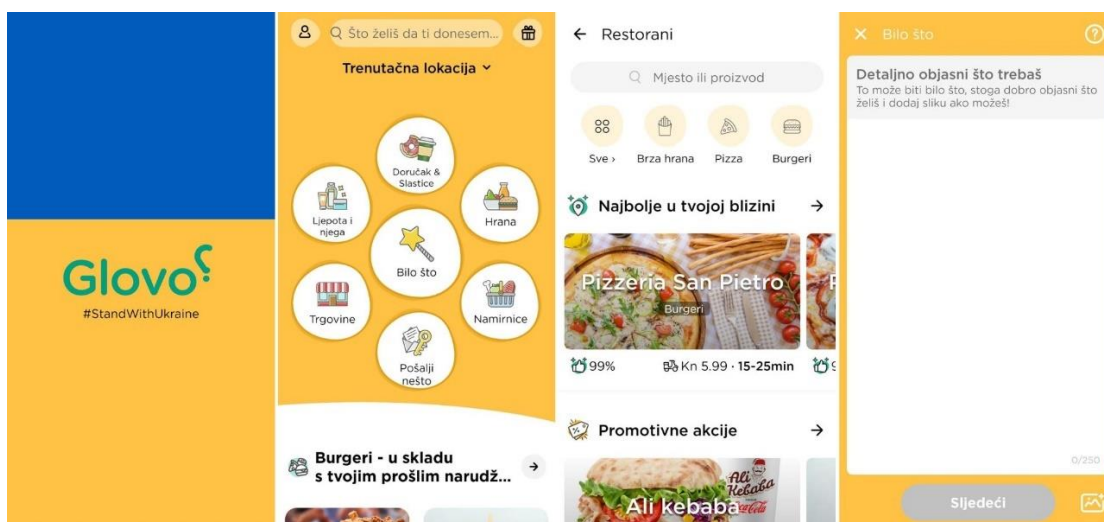
### 5.3. Dostava hrane putem mobilnih aplikacija

Dostava putem mobilnih aplikacija uglavnom je koncentrirana oko dostave hrane iz restorana do željene adrese korisnika, bilo to adresa prebivališta ili stambena adresa. Procjenjuje se da je sredinom drugog desetljeća 21. stoljeća, broj narudžbi putem interneta premašio broj narudžbi telefonskim putem. Upravo u tom periodu razvile su se sve tri mobilne aplikacije koje se analiziraju. Dostava hrane je možda bila prva vrsta robe oko koje su se koncentrirale spomenute mobilne aplikacije, ali s vremenom se vrsta robe proširila. Tako je Glovo mobilna aplikacija uvrstila uslugu narudžbe „Bilo što“ gdje korisnik može potražiti dostavu, apsolutno bilo čega što stane u torbu Glovo kurira.

Nadalje su se upravo te mobilne aplikacije, odnosno tvrtke, okrenule otvaranju dućana i kuhinja namijenjene isključivo narudžbi putem njihovih platformi. Dućani su izgrađeni kao i svaki običan dućan koji se nalazi u gradskim četvrtima, ali je kupnja u dućanu moguća jedino narudžbom na određenu adresu. Na taj način potiče se naručivanje namirnica i smanjuje brzina dostave istih jer u ovom slučaju tvrtke mobilnih aplikacija imaju direktan utjecaj na brzinu predaje narudžbe svojim kuririma. Kuhinje otvorene isključivo za dostavu hrane korisnicima na određenu adresu, omogućile se stvaranje isključivo internetskih restorana. Primjenom ovog oblika poslovanja, restoran ne mora brinuti o svojem prostoru već isključivo o proizvodnji jela.

#### 5.3.1. Glovo mobilna aplikacija

Glovo je Španjolska tvrtka sa sjedištem u Barceloni koja je sa svojim radom započela u 2015. godini. U samim počecima, korisnik je putem aplikacije mogao „Kupiti nešto“ i „Poslati nešto“.



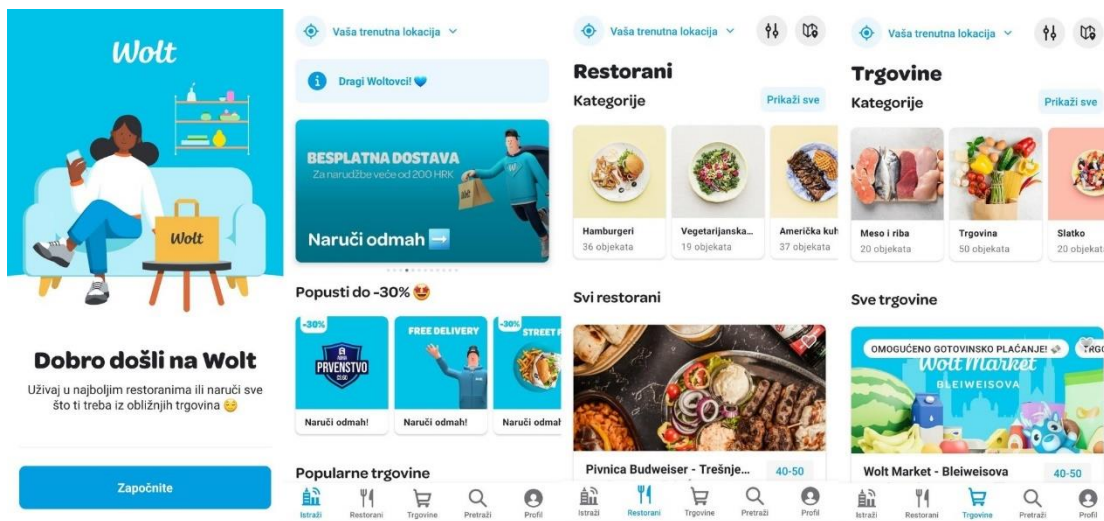
Slika 23. Snimka korisničkog sučelja mobilne aplikacije Glovo  
Izvor: [42]

Danas Glovo u Republici Hrvatskoj broji oko 1700 partnera, kao što su restorani i prodavaonice te na svojoj platformi imaju registrirano oko 1600 aktivnih kurira, odnosno dostavljača. Ideja i cilj Glova je da korisnicima omogući kupnju bilo čega što im padne na pamet te izvrše dostavu tog proizvoda u što kraćem vremenskom periodu. Iako se uglavnom bazira na dostavi hrane, glavna razlika kod Glova je opcija „Bilo što“ koja je vidljiva na sučelju Glovo aplikacije (Slika 23.). Putem te opcije korisnici mogu zatražiti dostavu i onoga što Glovo nije prethodno naveo u svojim preostalim opcijama. Pored opcije „Bilo što“ postoji i mogućnost slanja svega što prema dimenzijama stane u Glovo torbu koja je glavni dio opreme svakog kurira u Glovu. Tako postoje i mogućnosti B2B, odnosno slanje poslovnih pošiljaka između tvrtki.

Glovo kuriri ne rade direktno za tvrtku Glovo, već su zaposleni u podvozaarskim tvrtkama koje surađuju s Glovom. Određene podvozaarske tvrke mogu imati svoju flotu vozila, ali najčešća opcija je da kurir izvršava dostave svojim vozilima. Pored motoriziranih vozila, određeni broj dostavljača dostavlja i biciklom. Mogućnost dostave biciklom, bila je idealna za radnike koji su tijekom pandemije COVID-19 ostali nezaposleni jer je pružala jednostavan oblik zaposlenja. Sve što je bilo potrebno je vlastiti bicikl. Pored vozila, kuriri koriste i svoje mobilne uređaje te posebnu mobilnu aplikaciju namijenjenu Glovo dostavljačima.

### 5.3.2. Wolt mobilna aplikacija

Wolt je Finska tvrtka sa sjedištem u Helsinkiju koja je sa svojim radom započela u 2015. godini. Početak poslovanja u Hrvatskoj krenuo je 2018. godine, a u 2021. godini spaja se s američkom tvrtkom DoorDash.



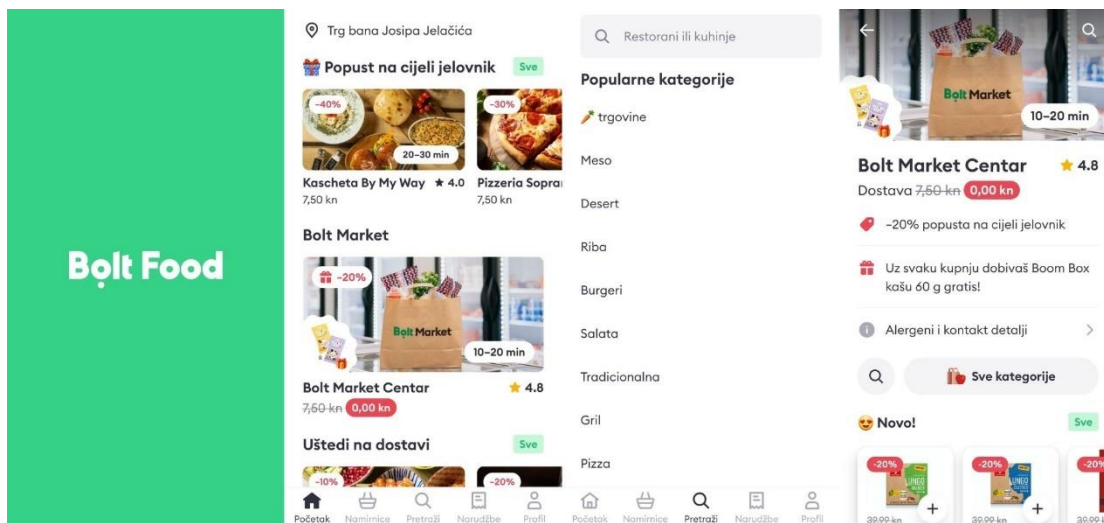
Slika 24. Snimka korisničkog sučelja mobilne aplikacije Wolt  
Izvor: [43]

Među prvim mobilnim aplikacijama za dostavu hrane, Wolt je u svoje usluge uvrstio i mogućnost narudžbe iz njihovih „dark stores“ vidljivim na sučelju Wolt aplikacije (Slika 24.), odnosno dućana namijenjenih samo za online narudžbu. Dio je to rastućeg trenda „Quick Commerce“, odnosno Q-Commerce, koji za cilj ima osim online narudžbe i dostave, istu izvršiti u što kraćem roku. Wolt posluje gotovo jednako kao i preostale mobilne aplikacije, pritom misleći na suradnju s podvozačkim tvrtkama koje zatim zapošljavaju dostavljače. Jednaka situacija kao i kod Glova je u tome što dostavljači uglavnom dostave izvršavaju svojim vozilima. Pored motoriziranih vozila, postoji i određeni broj dostavljača na biciklu.

Dostavljač na biciklu u opremi ima; najčešće svoj privatni mobilni uređaj, Wolt torbu koju nosi na leđima te koja služi kao utovarni prostor i po potrebi ostalu opremu, kao što su prijenosne baterije za mobitel. Dostavljač putem mobilne aplikacije posebno kreirane za Woltove dostavljače zaprima narudžbu, odlazi na mjesto prikupa narudžbe. To mogu biti restorani, dućani ili darkstores od Wolta. Potom najbržom rutom dolazi do korisnika i predaje narudžbu. U početku su se narudžbe mogla plaćati isključivo kartičnim načinom plaćanja, ali uvedena je i mogućnost plaćanja u kešu na licu mjesta po primitku narudžbe.

### 5.3.3. Bolt food mobilna aplikacija

Bolt food nastavak je mobilne aplikacije za taksi usluge Bolt, a to je Estonska tvrtka sa sjedištem u Tallinu te je sa svojim radom započela u 2020. godini.



Slika 25. Snimka korisničkog sučelja mobilne aplikacije Bolt food  
Izvor: [44]

Bolt posluje u više od 400 gradova diljem svijeta. Pruža usluge taksi prijevoza, prijevoza paketa, unajmljivanja električnih romobila ili bicikala. Unajmljivanje automobila za tvrtke, kako

ne bi morale financirati vlastiti vozni park te uslugu dostave hrane. Bolt se naspram preostale dvije promatrane aplikacije najdublje upustio u pružanje usluge prijevoza i dostave. Bolt food je treći po redu ušao na tržište u gradu Zagrebu. Prema načinu rada sličan je Woltu. Također je otvorio svoj *dark store*, odnosno dućan za narudžbu kroz njihovu mobilnu aplikaciju. Vidljivo na Slici 25. Isto kao i Glovo i Wolt, surađuje sa tvrtkama koje zatim zapošljavaju radnike koji izvršavaju posao Bolt food dostavljača.

Od opreme, dostavljač mora imati istu opremu kao i kod preostalih dvije mobilnih aplikacija. Zanimljiva činjenica je da ukoliko dostavljač koristi bicikl kao vozilo s kojim izvršava dostave, algoritam u aplikaciji nije u mogućnosti izračunati točnu pređenu udaljenost. Udaljenost će se računati prema najbržem putu do destinacije dostave, ali putem cestovne infrastrukture. Kako biciklom vozači prelaze i kroz pješačke zone, trgove i parkove, predviđeno vrijeme dostave, u zoni s velikom pješačkom zonom, može biti znatno više od realnog.



Slika 26. Vršni sati narudžbi dostava putem Bolt food aplikacije  
Izvor: [41]

Što se Zagreba tiče, uslugu Bolt Food najviše koriste korisnici s područja Trešnjevke ili iz centra grada. Vremenski period naručivanja je većinom isti na svim tržištima. Prikazan je na Slici 26. te se najčešće radi o terminu oko ručka, odnosno 12 sati popodne. Vidi se i porast narudžbi u vrijeme večere, koja zapravo ovisi od države do države zbog drugačijih navika, ali najčešće je to oko 19 sati. Nakon uvođenja karantene u Zagrebu poslovanje Bolt fooda je raslo u usporedbi s prošlom godinom te je zabilježeno oko 50% više dostava. [41]

## 6. Zaključak

Dostava robe biciklom relevantan je oblik dostave u urbaniziranim mjestima velike gustoće naseljenosti. Prednosti dostave robe biciklom naspram dostave motoriziranim vozilima čine dostavu biciklom poželjnom. Nulta emisija štetnih stakleničkih plinova bitna je radi očuvanja kvalitete zraka u urbanim mjestima te radi smanjivanja utjecaja na klimatske promjene. Zauzimanje manje prostora prilikom prometovanja bitno je radi visoke potražnje za prostorom u gusto naseljenim središtima te radi smanjivanja gustoće prometa. Nemogućnost dostave pošiljaka velikog volumena ili mase rješiva je upotrebom teretnih bicikala, tricikala ili četverocikala. Ukoliko pošiljku nije moguće prevesti biciklom, treba postojati mogućnost dostave električnim vozilom.

Uvođenje mikrologistike u gradove važno je radi brže i ekološki podobnije dostave robe. Gradske vlasti moraju sudjelovati u realizaciji ostvarenja pogodnih uvjeta za razvoj mikrologistike od strane kurirskih dostavnih službi te mobilnih platformi. Lociranje potencijalnih mjesta za izgradnju mikro *depoa* mora biti u koordinaciji gradske vlasti jer utječu na urbani sadržaj grada. Osim na površini, mikro *depoi* mogu biti i ispod površine zemlje. Glavna karika mikrologistike su teretni tricikli i četverocikli zbog volumena utovarnog prostora te mogućnosti dostave robe šireg spektra.

Zakonodavstvo Europske unije trebalo bi djelovati u smjeru standardizacije bicikla kao vrste vozila za dostavu robe. Važno je razmotriti mogućnost povećanje snage elektromotora kako bi se benefiti mikrologistike i dostave robe biciklima mogli uvesti i u brdovita urbana središta. Unaprjeđenje radničkih prava i briga o dostavljačima mobilnih aplikacija, treba pratiti rast i razvoj tehnologije te zahtijevati od mobilnih platformi omogućavanje osnovne opreme za izvršavanje posla dostavljača. Zakonodavstvo Republike Hrvatske mora poticati daljnje uvođenje alternativnih načina prijevoza u gradovima te jasno definiranje pojmova teretnih tricikala i teretnih četverocikala te istih s pomoćnim elektromotorom. Radnička prava i direktan odnos radnika s tvrtkom mobilne aplikacije trebao bi biti od velike važnosti zakonodavstvu.

Analizom dostave robe biciklom u Gradu Zagrebu utvrđeno je djelomično i sporo praćenje trendova s pozitivnim utjecajem u sektoru dostave robe biciklom vidljivih u drugim gradovima Europske unije. Primjer mikrologistike tvrtke DPD Hrvatska pozitivan je primjer kojeg trebaju pratiti ostale dostavne tvrtke, a gradska uprava poticati i osigurati proširenje pješačkih zona. Potrebno je dodatno unaprjeđenje biciklističkih prometnica te implementiranje pozitivnih primjera mikrologistike iz drugih Europskih gradova kao što su uvođenje Zone niske emisije štetnih stakleničkih plinova u gradu Barceloni. Tvrtke mobilnih aplikacija razvijaju se u skladu s razvojem i u ostalim zemljama članica Europske unije. Radi povećanja sigurnosti dostavljača na biciklu potrebno je regulirati odnos radnika i mobilnih platformi. Nužno je dodatno poticanje dostave robe biciklom i tokom mjeseci s manje povoljnim vremenskim uvjetima.

Za daljnja istraživanja predlažu se teme kao što su implementacija mikrolagiste u gradskim urbanim naseljima i dostava robe teretnim biciklima u gradovima na hrvatskoj obali. Zbog opsežnosti tematike analizom se nije dublje obuhvatila tematika dostave robe mobilnim aplikacijama te se za daljnja istraživanja ističu teme utjecaja dostave robe putem mobilnih aplikacija na gradski promet i analiza dostave robe biciklom putem mobilnih aplikacija. Analizirati postotak dostavljača na biciklima te njihov utjecaj na okoliš. Kao najvažnija tema za daljnja istraživanja ističe se sigurnost vozača dostave robe biciklima.

## Popis literature

- [1] Hrvatski jezični portal, Dostupno na: [hjp.znanje.hr/index.php?show=search](http://hjp.znanje.hr/index.php?show=search), 3.4.2022.
- [2] Marijan Rajsman; Tehnologija cestovnog prometa; Sveučilište u Zagrebu; Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2012.
- [3] Ljupko Šimunović, Mario Ćosić: Nemotorizirani promet; Sveučilište u Zagrebu; Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2015.
- [4] Bolt, Dostupno na: [blog.bolt.eu/hr/bolt-food-je-stigao-sa-100-beskontaktnom-dostavom-u-zagrebu](http://blog.bolt.eu/hr/bolt-food-je-stigao-sa-100-beskontaktnom-dostavom-u-zagrebu), 7.4.2022.
- [5] Narodni list, Dostupno na: [www.narodni-list.hr/posts/172785001](http://www.narodni-list.hr/posts/172785001), 7.4.2022.
- [6] Larry vs Harry, Dostupno na: [www.larryvsharry.com/en/bullitt](http://www.larryvsharry.com/en/bullitt), 7.4.2022.
- [7] Bike Hacks, Dostupno na: [www.bikehacks.com/field-tested-madsen-kg271-cargo-bike/](http://www.bikehacks.com/field-tested-madsen-kg271-cargo-bike/), 7.4.2022.
- [8] Christiania, Dostupno na: <https://www.christianiabikes.com/>, 3.9.2022.
- [9] DHL, Dostupno na: <https://www.dhl.com/tw-en/home/press/press-archive/2019/first-cubicycle-to-electrify-dhl-express-green-fleet-in-taiwan.html>, 10.4.2022.
- [10] Carla Cargo, Dostupno na: [www.carlacargo.de/](http://www.carlacargo.de/), 10.4.2022.
- [11] Huss Verlag, Dostupno na: <https://www.huss.de/de/presse/international-cargobike-year-2021-vowag-chike-und-carla-cargo-beste-bike-loesungen-1386.html>, 12.4.2022.
- [12] Katarina Topolko Herceg: Utjecaj pandemije Covid-19 na online ponašanje potrošača u Hrvatskoj, CroDiM Vol. 4 No. 1, 2021.
- [13] Timothy Yaw Acheampong: Impact of Covid-19 on e-Commerce in the European Union, Entrenova Vol. 7 No. 1, 2021.
- [14] Kai-Oliver Schocke, Silke Hohl, Antje Quitta, Petra Schafer: Commercial traffic 2.0 – analysis and recommendations of delivery strategies for the package delivery industry in urban areas, Urban Freight Transportation System, 2019.
- [15] Riowang, Dostupno na: <http://riowang.blogspot.com/>, 1.9.2022.
- [16] Bonhams, Dostupno na: <https://www.bonhams.com/auctions/26120/lot/3/>, 1.9.2022.



- [17] Science Museum Group, Dostupno na: <https://collection.sciencemuseumgroup.org.uk/objects/co25833/rover-safety-bicycle-1885-bicycle>, 1.9.2022.
- [18] Keindl Sport, Dostupno na: <https://keindl-sport.hr/>, 1.9.2022.
- [19] The Chartered Institute of Logistics and Transport, Dostupno na: <https://ciltuk.org.uk/News/Latest-News/ArtMID/6887/ArticleID/6201/DHL-introduces-Cubicycle-an-innovative-cargo-bike-for-urban-distribution-to-its-Netherlands-operations>, 3.9.2022.
- [20] RFL Cargo, Dostupno na: <https://rflcargo.com/en/what-is-micrologistics/>, 3.9.2022.
- [21] European Cyclist's Federation, Dostupno na: <https://ecf.com/projects/past-projects/cyclelogistics>, 3.9.2022.
- [22] Office for National Statistics, Dostupno na: <https://www.ons.gov.uk/businessindustryandtrade/retailindustry/timeseries/j4mc/drsi>, 3.9.2022.
- [23] Chaire Logistics City, Dostupno na: <https://www.ecommercemobilities.com/covid-19>, 3.9.2022.
- [24] Službene internetske stranice Europske unije, Dostupno na: [https://ec.europa.eu/info/law/law-making-process/types-eu-law\\_hr](https://ec.europa.eu/info/law/law-making-process/types-eu-law_hr), 3.9.2022.
- [25] Službene internetske stranice Europske unije, Dostupno na: [https://road-safety.transport.ec.europa.eu/eu-road-safety-policy/priorities/safe-road-use/cyclists/traffic-rules-and-regulations-cyclists-and-their-vehicles\\_en# 5.2.3 Traffic rules](https://road-safety.transport.ec.europa.eu/eu-road-safety-policy/priorities/safe-road-use/cyclists/traffic-rules-and-regulations-cyclists-and-their-vehicles_en# 5.2.3 Traffic rules), 3.9.2022.
- [26] Bike Europe, White Paper: rules and regulations on electric cycles in the EU, Dostupno na: <https://www.bike-eu.com/whitepapers>, 3.9.2022.
- [27] Šimunović, Lj., Huljak, M., Pajnić, M., Liscin, G.; Priručnik za bicikliste, Udruga sigurnost u prometu, Zagreb, 2014. str. 28. – 31.
- [28] By-Expressen Facebook stranica, Dostupno na: <https://www.facebook.com/ByExpressen/>, 3.9.2022.
- [29] By-Expressen, Dostupno na: <https://by-expressen.dk/om-os/>, 3.9.2022.
- [30] Bloomberg, Dostupno na: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-03-28/cargo-bike-deliveries-spark-a-road-debate-in-amsterdam>, 4.9.2022.

- [31] DutchNews, Dostupno na: <https://www.dutchnews.nl/news/2021/01/lockdowns-boost-ordering-out-just-eat-takeaway-delivers-180-million-meals-in-q4/>, 4.9.2022.
- [32] EuroNews, Dostupno na: <https://www.euronews.com/next/2021/11/12/delivery-apps-in-germany-must-give-couriers-bikes-and-phones-or-pay-up-court-rules>, 4.9.2022.
- [33] Cycling Dialogues, Dostupno na: <https://cycling.mijksenaar.com/barcelona-wants-to-become-a-100-cycling-city/>, 4.9.2022.
- [34] The Barcelona website – Barcelona City Council, Dostupno na: <https://www.barcelona.cat/en/>, 4.9.2022.
- [35] Sustainable Mobility, Dostupno na: <https://sustainablemobility.iclei.org/berlin-and-barcelona-take-on-cycle-logistics/>, 4.9.2022.
- [36] Bike Express, Dostupna na: <https://www.bike-express.hr/onama.html>, 4.9.2022.
- [37] Izvješće o biciklističkom podsustavu unutar prometnog sustava grada Zagreba 2018. – 2020., Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša, siječanj 2021.
- [38] Večernji list, Dostupno na: <https://www.vecernji.hr/zagreb/postari-na-struju-od-rujna-posiljke-ce-dostavljati-biciklom-na-elektricni-pogon-1016512/galerija-147835?page=3>, 4.9.2022.
- [39] Govorcinovic, D. - Organizacija dostavnog promet u urbanim sredistima pomocu bicikala, str. 60.
- [40] Google karte, Dostupno na: <https://www.google.hr/maps/@45.8127948,15.9762678,15.03z?hl=hr>, 4.9.2022.
- [41] Novac Jutarnji, Dostupno na: <https://novac.jutarnji.hr/novac/>, 4.9.2022.
- [42] Glovo mobilna aplikacija, Dostupna na: <https://glovoapp.com/>, 6.9.2022.
- [43] Wolt mobilna aplikacija, Dostupna na: <https://wolt.com/en/hrv>, 6.9.2022.
- [44] Bolt food mobilna aplikacija, Dostupna na: <https://food.bolt.eu/>, 6.9.2022.
- [45] Stealth električni bicikl, Dostupno na: <https://www.bikesales.com.au/editorial/details/stealth-electric-bikes-reveals-road-legal-models-with-2022-range-133038/>, 6.9.2022.
- [46] RadBurro električni tricikl, Dostupan na: <https://bikebiz.com/radburro-e-cargo-trike-approved-for-european-markets/amp/>, 6.9.2022.
- [47] Snap električni četverocikl, Dostupno na: <https://www.snap-mobility.com/>, 6.9.2022.

- [48] Punjač, Dostupno na: <https://www.alrightpower.com/battery-charger/240w-48v-4a-battery-charger/>, 6.9.2022.
- [49] Sustainable mobility, Dostupno na: <https://sustainablemobility.iclei.org/barcelona-cycle-logistics/>, 6.9.2022.
- [50] Open Street Map, Dostupno na: <https://www.openstreetmap.org/#map=12/45.8062/15.9714&layers=Y>, 6.9.2022.

## Popis slika

Slika 1. Celerifere izum Contea de Sivraca Izvor: [15] .....	4
Slika 2. Circa izum Jammesa Starleya i Williama Hillmana Izvor: [16].....	4
Slika 3. Rover izum Johna Kempa Starleya Izvor: [17] .....	4
Slika 4. Dostavljač hrane vozač bicikla mobilne platforme Bolt food Izvor: [4] .....	7
Slika 5. Poštar na električno asistiranom biciklu Hrvatske pošte Izvor: [5].....	7
Slika 6. Teretni bicikl s prednjim utovarnim prostorom marke „Bulit“ Izvor: [6].....	8
Slika 7. Teretni bicikl sa stražnjim utovarnim prostorom marke „Madsen“ Izvor: [7] .....	8
Slika 8. Teretni tricikl stražnjeg utovarnog prostora DPD kurirske tvrtke .....	9
Slika 9. Teretni tricikl prednjeg utovarnog prostora marke „Christiania“ Izvor: [8].....	9
Slika 10. Teretni četverocikl stražnjeg utovarnog prostora DHL kurirske tvrtke Izvor: [9] .....	10
Slika 11. Kombinacija s teretnom prikolicom marke „Carla Cargo“ Izvor: [10] .....	10
Slika 12. Električni bicikl marke Stealth kategorije L1eB Izvor: [45] .....	18
Slika 13. Električni tricikl marke RadBurro kategorije L2e Izvor: [46].....	18
Slika 14. Električni četverocikl marke Snap kategorije L6e Izvor: [47] .....	18
Slika 15. Primjer punjača pedeleca Izvor: [48].....	20
Slika 16. Dostavljač Just Eat Takeawaya na njihovom pedelecu Izvor: [31].....	24
Slika 17. By-Expressen kurir na teretnom biciklu s prednjim utovarnim prostorom Izvor: [28].	26
Slika 18. Karta Zone niske emisije grada Barcelone Izvor: [34] .....	27
Slika 19. Teretni tricikl pokraj distribucijskog centra (mikro-depoa) u Barceloni Izvor: [49].....	28
Slika 20. Prikaz mreže biciklističkih prometnica u Gradu Zagrebu Izvor: [50].....	31
Slika 21. Električni bicikl Hrvatske pošte FreeDuck 2 Izvor: [38].....	33
Slika 22. Zona dostave DPD-ovih teretnih električnih tricikala; 1-Donji grad, 2-Gornji grad Izvor: [40].....	34
Slika 23. Snimka korisničkog sučelja mobilne aplikacije Glovo Izvor: [42] .....	36
Slika 24. Snimka korisničkog sučelja mobilne aplikacije Wolt Izvor: [43] .....	37
Slika 25. Snimka korisničkog sučelja mobilne aplikacije Bolt food Izvor: [44] .....	38
Slika 26. Vršni sati narudžbi dostava putem Bolt food aplikacije Izvor: [41].....	39

## Popis tablica

Tablica 1. Prednosti i mane dostavnih motoriziranih vozila naspram nemotoriziranih .....	13
Tablica 2. Podjela zakonodavnih akata Europske unije.....	16
Tablica 3. Podjela električnih bicikla prema kategorijama.....	19
Tablica 4. Prikaz duljina postojećih biciklističkih prometnica u gradu Zagrebu .....	30

## Popis grafikona

Grafikon 1. Prikaz porasta internetske prodaje utjecajem COVID-19 pandemije Izvor: [22] .....	15
Grafikon 2. Paketi dostavljeni na području Zagreba prema tipu vozila Izvor: [DPD Croatia d.o.o.].....	35

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOSTI

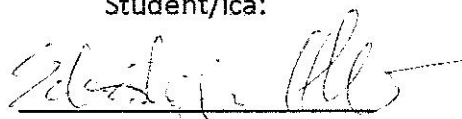
Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je \_\_\_\_\_ Završni rad \_\_\_\_\_  
(vrsta rada)

isključivo rezultat mojega vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju upotrijebljene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu završnog/diplomskog rada pod naslovom \_\_\_\_\_ Analiza dostave robe biciklom u Gradu Zagrebu \_\_\_\_\_ , u Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR.

U Zagrebu, \_\_\_6.9.2022.\_\_\_\_

Student/ica:



(ime i prezime, potpis.)