Organizacija dostavnog prometa u urbanim središtima pomoću bicikala

Govorčinović, Domagoj

Master's thesis / Diplomski rad

2017

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:632173

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**



Repository / Repozitorij:

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

DIPLOMSKI RAD

ORGANIZACIJA DOSTAVNOG PROMETA U URBANIM SREDIŠTIMA POMOĆU BICIKALA

DELIVERY TRAFFIC MANAGEMENT BY BICYCLES IN URBAN CENTERS

Mentor: dr. sc. Marko Slavulj

Student: Domagoj Govorčinović
JMBAG:0135225372

Zagreb, rujan 2017.

Sažetak

U gradovima dostava robe teretnim vozilima ima veliku ulogu, a odnosi se na uspješan tok motoriziranih i nemotoriziranih dostavnih vozila na ekološki i energetski održiv način. Za postizanje održive mobilnosti u gradovima jedan od rješenja koji se nameće je izostavljanje motoriziranih teretnih vozila kao načina dostave i uvođenje biciklističke logistike. Biciklistička logistika je jedan od načina razvoja dostave robe i dobara u urbanim središtima gradova pomoću bicikala i teretnih bicikala. Takav sustav dostave mogući je rješenje za postizanje nove organizacije prometa u gradovima s ciljem rasterećenja urbanih središta od motoriziranih osobnih i dostavnih vozila. U ovom radu analizirane su svrha i ciljevi primjene bicikala u dostavnom prometu, te načini dostave pomoću bicikala u urbanim središtima. Također su opisane vrste organizacije dostavnog prometa pomoću bicikala u europskim gradovima. Prikazano je provedeno istraživanje u urbanom središtu grada Zagreba, koje sadrži analizu dostavnog prometa i koncept primjene bicikala u dostavnom prometu. U posljednjem poglavlju dan je primjer organizacije dostavnog prometa pomoću bicikala u središtu grada Zagreba kroz komercijalno poduzeće.

Ključne riječi: teretna vozila, bicikl, logistika, urbano središte

Summary

Fright transport in the cities has a mayor role, and it depends on successful flow of motorized and non-motorized fight vehicles with sustainable ecological and economical way. In order to achieve sustainable mobility in cities, one of the solutions imposed by the exclusion of motorized freight vehicles is the way of delivery and the introduction of bicycle logistics. Bicycle logistics is one of the ways of developing goods and goods delivery in urban centers of cities using bicycles and freight bicycles. Such a delivery system is one of the ways to achieve a new organization of traffic in cities with the aim of achieving the reduction of urban centers from motorized personal and delivery vehicles. This paper analyzes the purpose and objectives of bicycle application in delivery, and ways of delivering bicycles in urban centers. Also described are the types of delivery organization by bicycle in European cities. A survey has been conducted in the urban center of Zagreb, which will include the analysis of delivery traffic and the concept of delivery of bicycle delivery. The survey conducted in the urban center of Zagreb, which will include the analysis of delivery traffic and the concept of bicycle application in the delivery traffic. The last chapter provides an example of delivery organization by bicycle in the center of Zagreb through commercial company.

Key words: freight vehicles, bicycle, logistics, urban center

Sadržaj

1 Uvod 1

2 Svrha i ciljevi primjene bicikala u dostavnom prometu 3

2.1 Svrha primjene bicikala u dostavnom prometu 4

2.2 Ciljevi primjene bicikala u dostavnom prometu 6

2.3 Ekonomski i ekološki učinak 10

2.3.1 Prihvaćanje koncepta 11

2.3.2 Ekološki utjecaj 11

2.3.3 Operativna pitanja 11

2.4 Inicijative državne/gradske uprave 14

3 Načini dostave pomoću bicikala u urbanim središtima 16

3.1 Vrste opreme 16

3.2 Vrste teretnih bicikala 19

3.3 Vrste košara za prijevoz tereta 24

3.4 Vrste prikolica za prijevoz tereta 25

3.5 Vrste bočnih kofera/torbi za prijevoz tereta 28

4 Primjeri organizacije dostavnog prometa pomoću bicikala europskih gradova 31

4.1 Vrsta robe za prijevoz pomoću bicikla 33

4.2 Vrste dostavnih usluga 34

4.2.1 Osnovne usluge 34

4.2.2 Ostale potencijalne usluge 36

4.3 Vrsta naplate i veličina područja dostave 37

4.4 Organizacija dostave u europskim gradovima 39

4.4.1 Wiesebaden 39

4.4.2 Cambridge 39

4.4.3 Hereford 40

4.4.4 Utrecht 40

4.4.5 Plovdiv 42
4.4.6 Brisel 42
4.4.7 Gothenburg 43
4.4.8 Kopenhagen 44
4.4.9 Graz 45
4.4.10 Ostali europski gradovi 46
5 Analiza dostavnog prometa u urbanom središtu grada Zagreba 48
5.1 Projekt Trailblazer 48
5.2 Prijedlog rješenja novog načina dostavne pomoću bicikala temeljeno na projektu Trailblazer 57
5.3 Korištenje teretnih bicikala u Gradu Zagrebu 60
6 Koncept primjene dostavnog prometa pomoću bicikala u urbanom središtu grada Zagreba 62
6.1 Potencijalni korisnici dostavnih usluga 62
6.2 Troškovi pokretanja i održavanja poduzeća 63
6.3 Koncept poduzeća usluge prijevoza robe pomoću bicikala u gradu Zagrebu 64
7 Zaključak 70
Literatura 72
Popis slika 74
Popis tablica 75
Popis grafikona 76
Prilozi 77

1 Uvod

Uvođenje bicikala u dostavnom prometu u središtima gradova je jedan od najefikasnijih i ekološki prihvatljivih načina dostave u urbanim sredinama. Glavni ciljevi su smanjenje zagušenja i zagađenja u gradovima, te također poticanje na zdraviji način života. Ovakva organizacija prometa bi poboljšala razvoj nemotoriziranog prometa, koja je jedan od glavnih nositelja koncepta poboljšanja urbane mobilnosti. Dosadašnja istraživanja su pokazala da u samim središtima gradova bicikli mogu potpuno zamijeniti teretna motorizirana vozila. Trenutna organizacija dostave u središtima gradova obavlja se kamionima i kombi vozilima. Takav način dostave dodatno zagušuje gradski promet u gradovima i stavlja pritisak na prometnu mrežu. Također ne pružanje adekvatnih parkirališnih mjesta za dostavu stvara dodatna zagušenja i pridonosi povećavanju broja prometnih nesreća. Pokušajem zamjene kamiona sa biciklima bi uvelike smanjila sve navede probleme, te također smanjila emisiju štetnih plinova. Svrha ovog rada je analizirati mogućnosti prebacivanja dostavnog prometa sa teretnih motoriziranih vozila na bicikle odnosno teretne bicikle. Osnovni cilj je povećanje korištenja nemotoriziranog oblika prijevoza i razvoj infrastrukture gradova orijentiran na bicikle, te poboljšanje kvalitete življenja u gradovima kroz smanjenje emisije štetnih plinova.

U drugom poglavlju opisat će se svrha i ciljevi primjene bicikala u dostavnom prometu, te kako izdvojiti motorizirana gradska putovanja sa prijevozom robe i prebaciti ih na dostavu pomoću teretnih bicikala. Također će se opisati ekonomski i ekološki utjecaj takve nove organizacije dostavnog prometa u urbanim središtima.

U trećem poglavlju će se opisati načini dostave uz pomoć teretni bicikala, odnosno detaljan pristup testiranja i revizije oblika dostave pomoću teretnih bicikala i bicikala korištenjem košara, prikolica i bočnih kofera/torbi za prijevoz tereta.

U četvrtom poglavlju će se opisati vrste organizacije dostavnog prometa pomoću bicikala u europskim gradovima. Također se opisati vrste robe koja je pogodna za prijevoz pomoću teretnih bicikala, vrste dostavnih usluga, vrste naplate usluga dostave i vrste veličina područja dostave. Tada će se dati primjer na više od 10 europskih gradova koji koriste teretne bicikle, kao jedan od oblika dostave, u urbanim središtima gradova.

U petom poglavlju obrazložit će se stanje dostavnog prometa u gradu Zagrebu na osnovi projekta „Trailblazer“ i dati prijedlog rješenja novog načina dostave pomoću teretnih bicikala na osnovi tog projekta.

U šestom poglavlju objasnit će se koncept primjene dostavnog prometa pomoću bicikala u urbanom središtu grada Zagreba, detaljnije će se obrazložiti koncept poduzeća koji nudi uslugu dostave tereta pomoću teretni bicikala, potencijalni korisnici tih usluga, te troškovi pokretanja i održavanja poduzeća na kojem je temeljen koncept. rada opisat će se provedeno istraživanje u urbanom središtu Grada Zagreba, koje će sadržavati analizu dostavnog prometa i koncept primjene teretnih bicikala u dostavnom prometu. Nova organizacija prometa uvelike bi pridonijela poboljšanju urbane mobilnosti u Gradu Zagrebu. Očekivani rezultati istraživanja očituju se u sintezi dosadašnjih istraživanja na temu organizacije dostavnog prometa pomoću bicikala i prijedlogu novog koncepta organizacije dostavnog prometa pomoću bicikala u Gradu Zagrebu.

2 Svrha i ciljevi primjene bicikala u dostavnom prometu

Logistika se može definirati kao znanost koja se prvotno počela primjenjivati u procesu produkcije roba, radi optimizacije proizvodnog procesa, smanjenja troškova i distribucije robe te povećanje konkurentnosti. Trenutno ne postoji opće prihvaćena definicija urbane logistike. Neka istraživanja su opisala urbanu logistiku kao kretanje teretnih vozila čiji je osnovni cilj prijevoz dobara unutar urbanih područja. S druge strane prijevoz robe pomoću bicikala u urbanim središtima tzv. biciklistička logistika je šira definicija prethodno navedene definicije urbane logistike, neovisna o tipu vozila koje je korišteno za prijevoz. Logistika se daljnje može razlikovati po tipu robe koji se prevozi i po razlogu putovanja, kao što su:

- Pružanje transportne usluge profesionalnih prijevoznika npr. teretnjaka, pošte ili međunarodnih usluga prijevoza (DHL[1] ili TNT[2]). U urbanom kontekstu putovanje se najčešće odnosi na dostavu prvog ili posljednjeg kilometra[3] koji su sastavni dio dužeg transportnog lanca
- Transport dobara proveden od strane proizvođača ili trgovaca. Iako je glavna djelatnost ovih kompanija u drugom području, pružanje prijevozne usluge podiže im poslovni uspjeh.
- Poseban način prijevoza robe u gradovima, u kojima ne dolazi do primitka ili dostave robe, već roba ili alati se prevoze kako bi obavljale određenu uslugu. Primjer toga su komunalni radnici koji se bave održavanjem čistoće parkova i ulica.
- Privatna putovanja (prigradska, radi kupovine, rekreacijska) povezana s prijevozom robe se često ne smatraju kao dio logistike, ali su sigurno jedna od kategorija. Oba putovanja su povezana sa transportom robe, bilo da se odnose na prijevoz od strane pružatelja transportne usluge ili privatne osobe. Privatna putovanja su dio transportnog lanca i time prometnog sustava, te kao takva se ne mogu zanemarit i moraju biti sastavni dio urbane logistike.

Sukladno svemu navedenom urbanu logistiku možemo definirati kao planiranje, organizaciju, upravljanje, izvršavanje i kontrolu prometnih operacija unutar urbanih središta gradova.

[1] DHL – međunarodna dostavna, kurirska i ambalažna usluga
[2] TNT – međunarodna kurirska služba sa operacijama u 61 zemlji
[3] Dostava posljednjeg kilometra – prijevoz dobara iz transportnog središta do posljednje destinacije; posljednja destinacija je najčešće privatna prebivalište

2.1 Svrha primjene bicikala u dostavnom prometu

Trenutna situacija u dostavnom prometu unutar gradova je takva da 100% prevezenih dobara se obavlja motoriziranim prijevoznim sredstvima, počevši od motocikala i automobila do komercijalnih kamiona. Jedan od većih problema je što mali paketi i laka roba se također prevozi kamionima, potpuno zanemarujući da svako drugo putovanje unutar urbanih sredina je manje od pet kilometara i jednostavno se može obavit pomoću bicikala.

Prethodno spomenuto svako drugo putovanje približno uključuje prijevoz robe. Ako uzmemo u obzir dužinu putovanja i mogućnost lanca putovanja[4] i dalje ostaje mogućnost premještanja 25% svih putovanja s motoriziranih vozila na rješenja korištenjem biciklističkih vozila.

Alternativa prijevoza lake robe u središtima gradova odnosno organizacijom dostavnog prometa u urbanim područjima pomoću bicikala je osnovna svrha za smanjenje korištenja energije u urbanom terenom prijevozu robe. Neki od koraka koji se mogu poduzeti su:

- Pronalazak potencijala u transportom sektoru s ciljem prebacivanja robe sa automobila na teretne bicikle. Poticati trenutne biciklističke dostavljače o prijevozu većih paketa korištenjem novih tehnologija (električni teretni bicikli)
- Motivirati državnu upravu da kreiraju povoljan okvirni plan mjera za dostavni promet pomoću bicikala, analizirati unutarnji potencijal uvođenjem teretnih bicikala za obavljanje poslova unutar gradova, te također poticati lokalne tvrtke za korištenje ovakvog oblika dostavnog prometa
- Stimuliranje osoba korištenjem teretnih bicikala, prikolica i košara za transport robe u privatne svrhe, te u isto vrijeme trgovci trebaju osigurati potencijalne kupce sa pružanjem poticaja u korištenju bicikala u svrhe dostave i pružanjem odgovarajuće infrastrukture
- Testiranje i izvještavanje o raznim proizvodima u industriji teretnih bicikala i time promoviranje uspona te industrije potencijalnim potrošačima (privatni, poslovni i državni) u cijeloj Europi sa pristupom korisnim informacijama. Uključujući „on-line“ informacije o proizvodima
- Uspostavljanje ECF – „European Cyclelogistics Federation“, kao prve profesionalne institucije koja predstavlja i podržava potrebe biciklističko logističkih kompanija kroz cijelu Europu

[4] Lanac putovanja – niz putovanja koji putnici obavljaju svaki dan; direktno putovanje između dva linka ili putovanje sa stajanjem od 30 minuta ili manje

Osnovna svrha svakog projekta koji zahvaća korištenje bicikala kao novog načina prijevoza robe u urbanim središtima je smanjenje potrošnje energije i emisije teretnih načina transporta pokrećući potpuno smanjenja emisije štetnih plinova sa primjenom na logističke lance u središtima gradova. Takav pothvat, kako bi bio uspješan, mora zahvatiti 3 osnovne ciljane skupine: sektor za transport, državna uprava, te privatni i komercijalni korisnici. Utjecaj na te tri skupine je bitan korak pri dostizanju cilja prenamjene na biciklistički način transporta robe u urbanim središtima gradova. Utjecaj će se očitovati kroz sljedeće 4 mjere:

1. Povećanje korištenja teretnih bicikala za prijevoz robe u središtima gradova kao alternativa vozilima ovisnima o fosilnom gorivu, te time inicirati ubrzani rast u proizvodnji „start-up“[5] dostavnih kompanija koji koriste vozila s 0% emisije štetnih plinova i pomoć postojećim kompanijama kako bi raširile i usavršile svoju proizvodnju.
2. Koordinacija s državnom upravom kako bi se pronašli uvjeti pogodni za razvoj urbane logistike fokusirane prema nultoj emisiji štetnih plinova pronalaskom zaduženih za te probleme unutar državne uprave; postupni prestanak korištenja vozila s emisijom štetnih plinova; integracija logistike nulte emisije u lokalne zakone ili planove urbane mobilnosti; postizanje kooperacije između lokalnih logističkih lanaca
3. Podizanje svijesti privatnih i komercijalnih korisnika i njihovih udruga, kako bi saznali koliko utjecaja imaju u razvitku rješenja o urbanoj logistici nulte emisije. Krajnji cilj je da korisnik postane svjestan koliko utjecaj ima na tržište samom promjenom prioriteta u kupnji proizvoda; veća podrška i providnost u politici dostave posljednjeg kilometra[6]; smanjiti promet dostavnih vozila implementacijom mjera za zaprimanje i dostave paketa u dogovoreno vrijeme odnosno izbjegavanje dostave tijekom vršnih sati
4. Osigurati internacionalnu povezanost i razmjenu znanja povezanu s postizanjem logistike nulte emisije štetnih plinova

[5] Start-up – novoosnovana manje poslovanje;

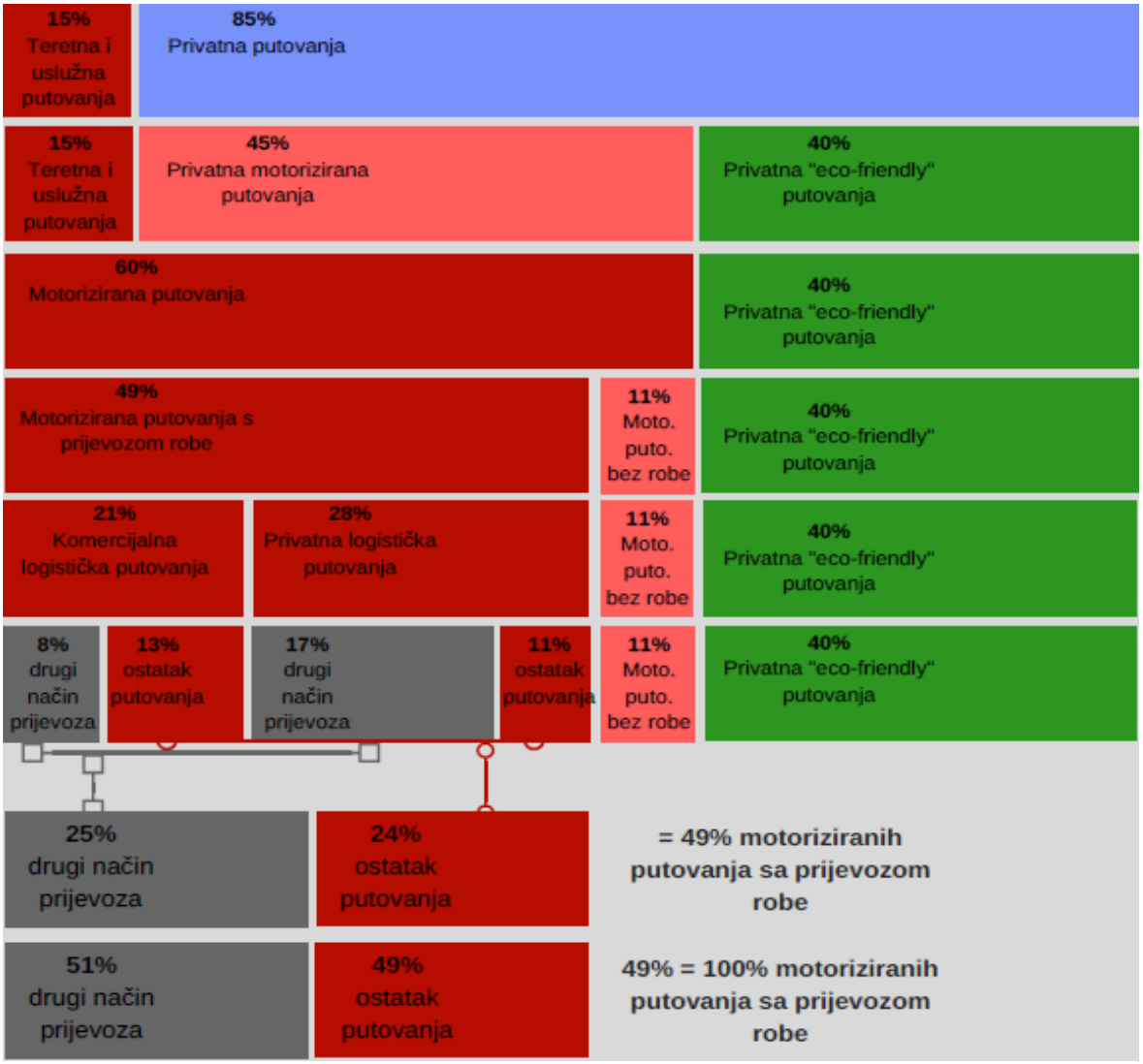
[6] Dostava posljednjeg kilometra – eng. „last mile“; pomicanje ljudi ili dobara iz prijevoznog moda prema posljednjoj destinaciji

2.2 Ciljevi primjene bicikala u dostavnom prometu

Potencijal u primjeni biciklističke logistike unutar gradova znatno varira. Razlog tome je što unutar svakog europskog grada postoje različita ponašanja u prometu, uključujući i u prijevozu dobara. Također se koriste različite metode prikupljanja i analiziranja podataka. Dok postoji velika količina podataka o prijevozu putnika u urbanim sredinama, malo je podataka o transportu robe. Način kako bi se spriječila variranja u dobivenim podatcima je korištenje jedne metoda prikupljanja i obrade podataka.

Tako je provedena studija koje je prikupila i analizirala sve postojeće podatke o prijevozu ljudi i dobara u europskim gradovima u svrhu biciklističke logistike. Studija je uključila sve dostavne i uslužna putovanja u gradovima i dodala ih u privatna putovanja kako bi se stvorila okvirna slika.

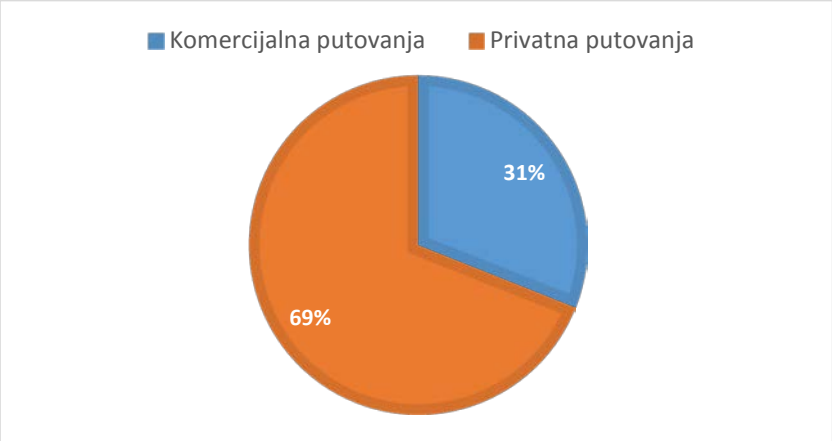
Tablica 1. Tablični prikaz koraka i zaključka provedene biciklističko logističke studije



Izvor:[Cyclelogistics, Final Public Report, Austrian Mobility Research, FGM-AMOR, veljača 2014.]

Prvi korak studije je bio podjela na privatna i teretna putovanja, te podjela privatnih putovanja na motorizirana i „eco-friendly“ putovanja (nemotorizirana putovanja). Tada je ispalo da je ukupni broj motoriziranih putovanja je 60%.

Slijedeći korak je bio izdvojiti putovanja motoriziranih vozila koja se odnose samo na prijevoz robe, što je rezultiralo sa 49% putovanja, a ostalih 11% su motorizirana putovanja bez prijevoza robe. Od tih 49%, 21% se odnosio na komercijalni promet (dostava, poslovni, različite usluge), a 28% na logistička putovanja u privatne svrhe (kupovina, prigradska, rekreacija). Tada se uzelo u obzir distancu transporta manju od 7 kilometara i težinu paketa (veća od ručne prtljage i manje od 200 kilograma) i također se pretpostavilo da poslovna, prigradska i rekreacijska putovanja se mogu prebaciti na lance putovanja. Primjer jednog lanca putovanja bi bio kombinacija bicikl i vlak, a cilj je identificirati dio putovanja koji se može prebaciti sa motoriziranih vozila na drugi način dostave odnosno bicikle. Rezultat je bio da 8% komercijalnih i 17% privatnih logističkih putovanja (ukupno 25%) od ukupno 49% putovanja motoriziranim vozilima koji prevoze robu u urbanim područjima, mogu se prebaciti na bicikle. Zaključno tih 25% putovanja kojih se mogu potencijalno prebaciti na bicikle je zapravo 51% ukupnih motoriziranih putovanja sa prijevozom robe u urbanim središtima gradova.



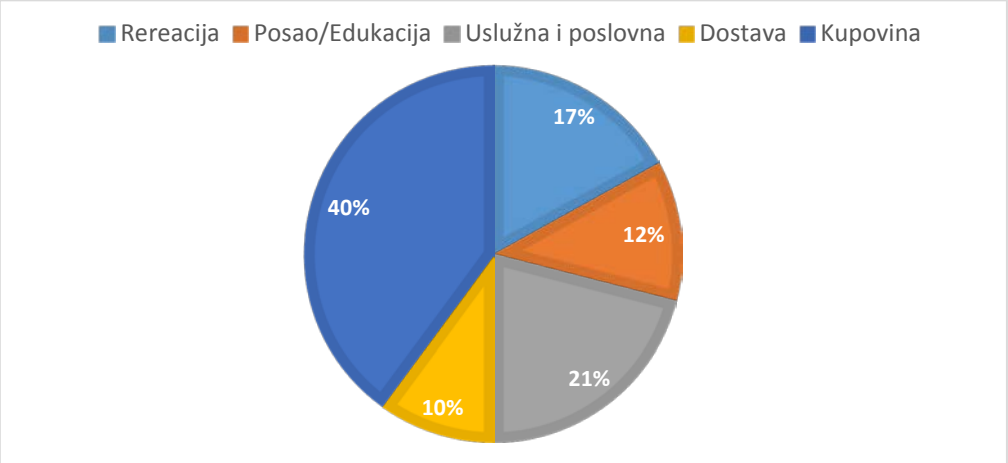
Grafikon 1. Podjela putovanja unutar gradova
Izvor:[Cyclelogistics, Final Public Report, Austrian Mobility Research, FGM-AMOR, veljača 2014.]

Više od 2/3 svih putovanja u urbanim središtima su se pokazala da su potekla od privatnog logističkog sektora, dok otprilike 1/3 iz komercijalnog transportnog sektora. Privatna logistika na taj način uvelike doprinosi motoriziranom transportu u gradovima čime se stručnjaci rijetko bave odnosno ne obraćaju pažnju. Stručnjaci prometa tijekom planiranja

novog načina prijevoza putnika ili dobara trebaju se uključiti sve sudionike u prometu, jer oni svi utječu na probleme odnosno rješenja za urbanu sredinu grada i time održivu mobilnost.

Potrebno je izdvojiti putovanja u kupovinu koja predstavljaju jednu od velikih potencijala za promjenu u motoriziranom prijevozu dobara na prijevoz dobara pomoću bicikala. Putovanja u kupovinu imaju najveći potencijal za promjenu na drugi način prijevoza uzevši u obzir sva komercijalna putovanja i njihove razloge putovanja. No s druge strane zbog povećane važnosti Internet trgovina broj putovanja u kupovinu se drastično mijenjaju. Primjer iz Njemačke je da od 2009 te do 2013 te godine kupovina preko Internet trgovina se povećala za 25%. što je također utjecalo i dnevnu potrebu za kupovinom. Sve je to počelo razvojem biciklističke logistike zbog koje do danas nastavlja rast broj kupovine na Internet trgovinama. Budući planovi pokazuju da ovakav razvoj će pretvoriti privatna putovanja u komercijalna dostavna putovanja.

Prethodno navedeno pokazuje da ne postoje rješenja koje zahvaćaju samo jedan sektor u prometu. Takvo pravilo se primjenjuje i u biciklističkoj logistici. Kako bi se iskoristio puni potencijal svih europskih gradova u prijelazu na druge načine prijevoza robe u urbanim središtima. Pristup rješavanju tih problema mora doći sa više razina, uključujuću sve oblike motoriziranog i nemotoriziranog prometa. Kako bi grad imao sve prednosti dobiti od projekta biciklističke logistike mora pronaći prvu razinu u planu razvoja, a to je promocija. U velikim europskim biciklističkim gradovima se pokazalo kako odlična ponuda i promocija puno znači za razvoj biciklizma u gradovima. Takvi zaključci se mogu primijeniti i na biciklističkoj logistici. Uz potporu državne uprave osnovni cilj, prebacivanja dostavnog prometa sa teretnih vozila na prijevoz pomoću bicikala biti će lako ostvariv.



Grafikon 2. Podjela putovanja po razlogu putovanja
Izvor: [Cyclelogistics, Final Public Report, Austrian Mobility Research, FGM-AMOR, veljača 2014.]

Kada sažmemo sve podatke iz provedene studije pokazalo se da biciklistička logistika ima potencijal velikih razmjera. Prosječno 51% svih motoriziranih putovanja u europskim gradovima, koji uključuju prijevoz robe, može se prebaciti na bicikle odnosno teretne bicikle. Takav promjena imala bi veliki šok na gradove sa zabrinjavajućom prometnom, ekološkom i ekonomskom situacijom. Činjenica je da biciklistička logistika potpuno mijenja izgled grada i doprinosi održivoj mobilnosti u gradovima što ga čini boljim mjestom život svog stanovništva. Primjenom koraka iz studije koristi će se očitovati u više načina za vlast, lokalne tvrtke ali i za cijelu populaciju. Osnovno ciljevi koji se na kraju žele postići su:

- Manja potrošnja energije i smanjenje emisije CO_2
- Smanjenje prometnih zagušenja, buke i zagađenja emisijom štetnih plinova
- Povećanje zelenih površina i prostora za kretanje građana
- Sveukupno povećanje kvalitete života u urbanim sredinama

Tablica 2. Primjer primjene teretnih bicikala

1 000 000	400 000	600 000	490 000
Sva putovanja	**Bicikli, pješaci, javni prijevoz**	**Motorizirana putovanja**	***Motorizirana putovanja s prijevozom robe***
	BROJ PUTOVANJA PO DANU	BROJ PUTOVANJA S PROMJENOM (BICIKLI I CARGO BICIKLI)	RELATIVNI % PROMJENE UNUTAR MOTO. PUTOVANJA S ROBOM
Motorizirana putovanja s prijevozom robe	490 000	250 000	51 %
Dostava	100 000	25 000	25 %
Uslužna i poslavna	110 000	55 000	50 %
Kupovina	130 000	100 000	77 %
Rekreacija	90 000	40 000	44 %
Prigradska	60 000	30 000	50 %

Izvor: [Cyclelogistics, Final Public Report, Austrian Mobility Research, FGM-AMOR, veljača 2014.]

Na primjeru primjene teretnih bicikala, iz tablice 2, uzet je broj stanovnika od 240.000 kao reprezentativni uzorak jednog prosječnog europskog grada. Grad tolike veličine ima oko 1.000.000 putovanja u danu, od kojih se 600.000 odnosi na motorizirana putovanja, te 400.000 na nemotorizirana putovanja i gradski prijevoz. Od svih putovanja izdvojen je broj motoriziranih putovanja s prijevozom robe od 490.000 putovanja. Broj putovanja sa robom je podijeljen na 5 različitih vrsta putovanja, te je prikazan broj putovanja kojih je moguće zamijeniti sa motoriziranog na oblik putovanja sa biciklom i teretnim biciklom. Omjer promjene prikazan sa jednog oblika putovanja na drugi prikazan je u postocima.

2.3 Ekonomski i ekološki učinak

Gradovi u Europi su suočeni sa problemima kao što su velika zagušenja u prometu i zagađenost emisijom štetnih plinova gustih urbanih središta. Kako bi se poboljšao taj ekonomski i ekološki učinak svakog grada potrebna su dobra rješenja. Jedan od njih je prebacivanje prijevoza robe u gradovima sa teretnih vozila na biciklistička vozila, odnosno podupiranje biciklističke logistike u urbanim središtima gradova. Više je razloga koji dokazuju zašto su bicikli u prednosti od teretnih vozila za obavljanje dostave:

- Kada govorimo o samoj sposobnosti prijevoza bicikala, postoje bicikli čija maksimalna mogućnost prijevoza tereta je 200 kilograma. Također obavljaju veći broj dostava nego teretna vozila, testirano od strane grada Cambridgea.
- Generalno teretna vozila su brža od bicikala, ali kada ih stavimo u kontekst grada biciklisti se brže kreću tijekom vršnih opterećenja i manje su podložni prometnim zagušenjima.
- Zamjenom dostavnih vozila biciklističkim postigao bi se ne samo veliki pomak u rješavanju zagušenja tijekom vršnih opterećenja, već bi to imalo značajan utjecaj na okoliš. Kao što znamo, emisija štetnih plinova od strane biciklista je nula, dok su teretna vozila jedni od najvećih zagađivača.
- Cijena je isto jedan od značajnih aspekata. Prvenstveno kupovna cijena voznog parka teretnih vozila, a kasnije njihovo održavanje i gorivo dokazuje bitan početni trošak, dok s druge strane postoji rješenje osnivanja poduzeća sa voznim parkom od isključivo teretnih bicikala
- Sa aspekta zaposlenika odnosno vozača/biciklista utjecaj na zdravlje je bitan, smanjuje stres i održava tijelo i um zdravim. Svako se može prijaviti za takvu vrstu posla jer ne

zahtjeva vozačku dozvolu, već samo sposobnost vožnje bicikla. Također plaćanje radnika je vrlo zadovoljavajuće, istraživanje provedeno na tri različite dostavne firme u New Yorku pokazale su godišnju plaću višu od prosjeka SAD-a (30.000$ ili 25.000€)

2.3.1 Prihvaćanje koncepta

Identificiranje izazova:

- Percepcija teretnih bicikala od strane stanovništva kao jednu od opcija prijevoza lakih roba u urbanim područjima gradova.
- Razvoj i promocija biciklističke logistike, osnovnog koncepta i definiranje pristupa implementacije
- Osigurati ulagače koji su spremni podržati i utjecati na razvoj povoljnog poslovnog okruženja
- Podići svijest državnoj upravi da se ne moraju bojati provedbe restrikcija za motorizirana vozila, jer biciklistička logistika može popuniti tu prazninu

2.3.2 Ekološki utjecaj

Dostava bazirana na biciklima je vrlo ekološki osviještena s obzirom na ostale oblike motoriziranog prijevoza, gledajući emisije štetnih plinova i čestica te buku.

Promovirajući ekološku osviještenost, o dostavi pomoću bicikala, organizacijama sa poslovnim modelom koja sadrži socijalnu odgovornost imat će krucijalne zahtjeve. Sami zahtjevi će se očitovati o veličini organizacije, bilo na domaćoj ili međunarodnoj razini, i također podrška državne uprave. Dok s druge strane manje organizacije će se baviti pitanjima razine uslužnosti i troškovima.

Primjenom koncepta biciklističke logistike može se postići smanjenje cestovne površine za 20 do 30% sa statičke točke gledišta. Jedini način kako se to može postići je ako u isto vrijeme pri implementaciji bicikala u promet dođe do restrikcija u motoriziranom prometu.

2.3.3 Operativna pitanja

Iako su teretni bicikli lake mete za krađu, postoje mogućnosti implementacije određene razine sigurnosnih mjera. Jedene od njih su osiguranje bicikala u kutije s

mogućnošću zaključavanja, imobilizirati bicikle kada su parkirani, te elektroničko praćenje. Ove mjere trenutno zadovoljavaju pitanja o sigurnosti bicikala i robe koju prevoze.

Trenutno tehnologija potvrde dostave i praćenja u stvarnom vremenu je u razvoju na razini biciklističke logistike. Motorizirana teretna vozila su u prednosti u tom aspektu.

Dostava putem bicikala znači da područje dostave mora biti ograničene udaljenosti u usporedbi s kombi vozilima. Dostava robe pomoću bicikala funkcionira optimalno u gusto naseljenim urbanim središtima s velikim brojem kućanstava ili poslovnih objekata.

Kako bi se razvio održivi posao isporuke tereta, potreban je svakodnevni dolazak poslovnih subjekata i potrebe za dostavom. Dostava pomoću bicikala može pružiti efektivnu rekreaciju za vozača, ali kad se radi o prostoru dostupnom za prijevoz tereta mora doći do pomnog planiranja i osiguranja optimalne efektivnosti što se tiče vozača i prostora dostave.

Manje je vjerojatno da će se moći potpuno zamijeniti dostava motoriziranim vozilima, ali primjenom biciklističke logistike 25% svih komercijalne robe može se dostaviti teretnim biciklima. Zato se prakticira dostava posljednjeg kilometra kao osnovni oblik dostave robe pomoću bicikala. Ona najviše ovisi o volumenu dostave, odnosno da područje dostave je što manje ali što više napučeno. Razmatranje veličine dostavnog područja ovisi o vremenu potrebnom za dostavu između najudaljenijih točaka, vrijeme/udaljenost između ključnih točaka, održavanje malih dostavnih područja, pažnja na prirodne i ljudske prepreke, korištenje izvan cestovnih putova radi poboljšanja brzine dostave, identificirati područja sa prometnim opterećenjima i time prilagoditi rute.

Tablica 3. Usporedba troškova između teretnih bicikala i dostavnih teretnih vozila

OPIPLJIVI TROŠAK	TERETNI BICIKLI (Teret 60 kg Volumen 0.5 m3)	TERETNA VOZILA (Teret 700 kg Volumen 3.2 m3)
TROŠAKOVI OSNIVANJA		
Troškovi kupnje	€ 2 483 (uključujući teretnu kutiju)	€ 3 310 godišnje (trogodišnji ugovor o zaposlenju, 10 000 16 000 kilometara godišnje)
TROŠKOVI RADA		
Godišnje održavanje Gorivo Trošarina vozila Osiguranje vozila	€ 237 Nula Nula € 154 godišnje	Uključeno u ugovor o zaposlenju €1 334 godišnje (16.000km/god, 23.808km/l) € 201 godišnje € 591 godišnje
TROŠAK VOZAČA		
Satnica	€ 9.60	Samozaposlen i plaćen po dostavi (npr. € 1.59 po dostavi)

Izvor: [Cyclelogistics, Final Public Report, Austrian Mobility Research, FGM-AMOR, veljača 2014.]

U tablici 3 prikazana je usporedba teretnog bicikla marke „8Freight“ i teretnog motoriziranog vozila marke „VW Caddy“ 1.6 Diesel. Prikazana su pogodnosti teretnog bicikala za razliku od motoriziranog teretnog vozila. U tablici su prikazane detalji materijalni troškovi kod obje vrste vozila, osim njih imamo također nematerijalne troškove. Na istom primjeru oni nastala je usporedba između: emisije štetnih plinova kojih u slučaju bicikla nema, a u slučaju motoriziranog vozila su 152 g/CO_2; doprinos prometnom zagušenju bicikala je minimalan, u usporedbi sa motoriziranim vozilom koje u pravilu svako sljedeće vozilo uzrokuje zagušenje; buku u pravilu bicikli u urbanim središtima ne proizvode, dok zvuk Diesel motora kod svih vrsta motoriziranih teretnih vozila je vrlo glasan; prosječna brzina u gradu bicikla je 16 do 19 km/h (kontinuirajući), a motoriziranog vozila je 8 do 24 km/h (stop/start); parkiranje bicikl može obaviti bez većih problema, dok sva vozila motorizirana su u tom pogledu ograničena plaćanjem karti za parkiranje (ako nisu pružena posebna dostavna parkirna mjesta); domet prosječnog teretnog bicikla je 80 kilometara na dan, dok je motoriziranim vozilima u pravilu neograničena; fleksibilnost s druge strane je ograničena cestovnom mrežom za motorizirana vozila, a tereni bicikli imaju mogućnost pristupa ograničenim područjima i biciklističkim staza uključujući cestovnu mrežu; doprinos zdravlju vozača je također važan aspekt koji je u slučaju teretnog bicikla dnevni trening za vozača, a motoriziranog vozila je praktički nula.

Osim opipljivih i nematerijalnih troškova možemo dati i primjer usporedbe troškova dostave između teretnih bicikala i teretnih motoriziranih vozila. Prvi primjer dostave je A4 kutija pokupljena u 10:00 i dostavljena 17:00 na ruti od 3.2 kilometra, cijena usluge teretno bicikla je €3.66+PDV (€4.39), dok usluga dostave putem motoriziranog vozila je € 9.40+(€ PDV (€11.28). Drugi primjer je 3 A4 kutije pokupljene u isto vrijeme i ista dužina rute kao primjer prvi primjer, cijena teretnog bicikla je €6.15+PDV (€7.38), dok je cijena motoriziranog dostavnog vozila ista kao iz prvog primjera.

2.4 Inicijative državne/gradske uprave

Bez podrške i mjera koji donose državna odnosno gradska uprava ne može se puno postići u pogledu smanjenja broja motoriziranih vozila u urbanim sredinama i time povećanju korištenja teretnih bicikala. Neke od mjera koje se mogu poduzeti vezane su za infrastrukturu: ponuda parkirališta za bicikle sa ili bez biciklističkih prikolica; i veću mogućnost pristupa na veći broj gradskih područja za bicikliste; biciklističke stanice sa ponudom biciklističkih zračnih pumpi, ulja, automati sa zračnim gumama.

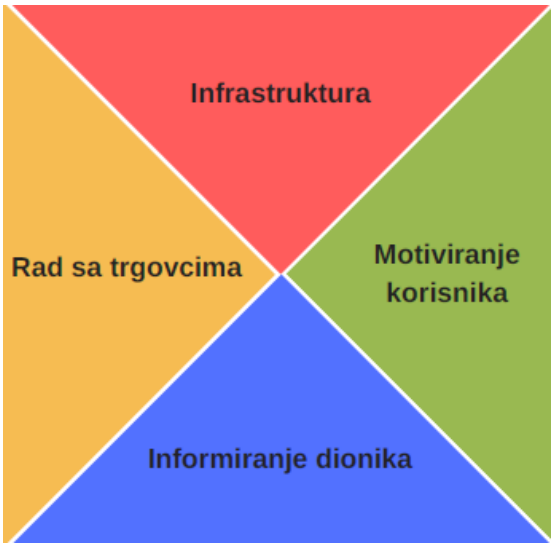
Odlučni faktor za gradove, koje promoviraju dostavu robe pomoću teretnih bicikala, su kontinuirajući razvoj i održavanje postojeće infrastrukture. S druge strane dostava pomoću teretnih bicikala, uključujući ostale modove održive mobilnosti korištene za dostavu tereta, mogu se razvijati i promovirati mnogobrojnim inovativnim tehnologijama i ponudama dostavnih usluga.

Osim infrastrukturnih i promotivnih mjera, državna odnosno gradska uprava može promovirati korištenje bicikala i teretnih bicikala, posebno svakodnevno korištenje, na više načina. Mogu informirati trgovce koje se bave prodajom teretnih bicikala i opreme o svim mogućim zahtjevima potrebnim za obavljanje dostava, te također podrška za trgovce koji ciljano ulažu u razvoj biciklističkog prometa i zadovoljenja kupaca odnosno korisnika.

Financijska potpora za razvoj biciklističkih parkirnih mjesta, strateški raspoređenih po gradu, te ulaganje u biciklistička mjesta visoke kvalitete.

Promocija je jedna od osnovnih koraka gradske uprave i tako mogu pomoći promocijom kampanja za razvoj biciklističkog i dostavnog prometa putem bicikala u njihovim medijima, te potpora korištenja opreme koje promoviraju.

Potreban je razvoj informacijske tehnologije o lokaciji biciklističkih staza i parkirališnih mjesta i njihovo ažuriranje na današnje postojeće Internet karte.



Slika 1. Četiri razine koje zahtijevaju utjecaj državne/gradske uprave
Izvor: [Cyclelogistics, Final Public Report, Austrian Mobility Research, FGM-AMOR, veljača 2014.]

Na kraju sama financijska potpora svih kompanija koje imaju za cilj razvoj biciklističkog prometa i dostavnog putem teretnih bicikala, te koje ciljaju direktno na povećanje korisnika tog moda prometa odnosno tih vrsta usluga u urbanim središtima gradova.

3 Načini dostave pomoću bicikala u urbanim središtima

Povećanjem potražnje prijevoza dobara direktno utječe na povećanje zagušenosti u prometu, i time zagađenosti zraka i povećanje buke. Sve to dovodi do smanjenja kvalitete života u urbanim središtima gradova. Budućnost urbanih područja će se pokazati kao konflikt između vlasnika i logističkih kompanija između urbane površine, što će stvoriti pritisak za drastične promjene tih istih kompanija.

Internacionalni transportni forum (ITF), predstavnik transporta na globalnoj razini, predviđa da mobilnost putnika će se povećati za 300% do 2050. godine. Od čega će 18% se odnositi na promet prijevoza dobara. Ta statistika pokazuje da će dostavna vozila konkurirati sa vozilima gradskog prijevoza putnika oko propusnosti na gradskoj cestovnoj mreži i parkirališnim mjestima. Trenutačno zone smanjene emisije štetnih plinova, u nekim europskim gradovima, otežavaju dostavu robe u urbanim sredinama. Ako se nastavi praksa u širenju tih zona u kombinaciji sa povećanjem internet narudžbi roba, to će sve povećati broj dostava, a i time i volumen paketa koje treba dostaviti svakodnevno. Rješenja se jedino mogu pronaći u novim praktičnim i alternativnim načinima dostave.

Istraživanja provedena na biciklističkoj logistici u gradovima pronašla je značajan potencijal u novoj organizaciji prijevoza u prelasku sa motoriziranog prijevoza robe na prijevoz robe pomoću bicikala. Istraživanje je pokazalo da su teretni bicikli realistična alternativa za motorizirani oblik transporta, koja je isto tako u sve većoj uporabi u osobne svrhe, ali isto tako i komercijalne u europskim gradovima.

Danas postoji opsežan raspon resursa koji su asocirani s teretnim biciklima za prijevoz robe i dobara u urbanim središtima u komercijalne svrhe. Resursi koji se koriste obuhvaćaju koja vrsta opreme se koristi, primjere teretnih bicikala, usluga koje se mogu pružiti korištenjem tih bicikala, primjere košara, prikolica i torbi za prijevoz tereta. Svi resursi prethodno navedeni podržani su velikim brojem primjera i provedenih studija iz prakse.

3.1 Vrste opreme

A. Standardni bicikl sa torbom za rame ili bočni kofer

Nosivost je 40 kilograma, Cijena opreme je 50-250€. Prednosti su brzina i agilnost u prometnom zagušenju, lako se koristi, niska kupovna cijena, niski troškovi održavanja, jednostavno skladištenje, može se koristiti na cestovnim i izvan cestovnom putevima, lako se parkira i može se unijeti na vlak. Nedostaci su limitiranost veličine paketa (težina i volumen),

manjak vidljivosti, stvara negativnu sliku kompanije u vlasništvu, slabo osiguranje bicikla pri dostavi.



Slika 2. Standardni bicikl sa bočnim koferom
Izvor: [Resource Pack – Commercial Delivery Using Cargo Bikes, Outspoken Delivery, Cambridge, UK, March, 2015.]

B. Standardni bicikl sa prikolicom

Nosivost je do 80 kilograma. Cijena opreme je 250 - 500 €.



Slika 3. Standardni bicikl s prikolicom
Izvor: [Resource Pack – Commercial Delivery Using Cargo Bikes, Outspoken Delivery, Cambridge, UK, March, 2015.]

Prednosti su niska kupovna cijena, niski troškovi održavanja, može se prikvačiti na široki broj bicikala, mogućnost prijevoza težih paketa, može se koristiti na cestovnim i izvan cestovnim biciklističkim putevima, potencijal za reklamaciju, sama prikolica ima mogućnost da se otkvači i priđe se s njom mnogo bliže kupcu.

Nedostaci su limitirana sigurnost paketa, utjecaj vremenskih uvjeta (iako postoji prikolica sa zatvorenom kutijom), oblik skladištenja kad nije u dostavi, održavanje dva dijela

opreme, tijekom vožnje stvara efekt gurni/povuci, potreba za zaključavanjem bicikla i prikolice, loša stabilnost u vožnji i izvan nje.

C. Teretni bicikl

Nosivost je do 80 kilograma. Cijena opreme je 2.000 – 5.000 €.



Slika 4. Teretni bicikl
Izvor: [Resource Pack – Commercial Delivery Using Cargo Bikes, Outspoken Delivery, Cambridge, UK, March, 2015.]

Prednosti su mogućnost prijevoza velikih paketa (težine do 80 kg i volumena 0.5 m^3), fleksibilna sposobnost prijevoza tereta, može se koristiti na cestovnim i izvan cestovnim putevima, teret je osiguran i zaštićen od vremenskih uvjeta, dizajniran je za određenu svrhu (profesionalno korištenje) lako se koristi, ima potencijal za reklamaciju.

Nedostaci su visoka kupovna cijena, visoki troškovi održavanja, problem skladištenja kada se ne koristi, potreba za dodatnim osiguranjem bicikla, ukrcavanje i iskrcavanje, potrebna je veća vještina vozača, preopterećenja nosivosti čini bicikl nestabilan, podložan je puknućima.

D. Teretni tricikl

Nosivost je do 250 kilograma. Cijena opreme je 3.000 – 12.000 €.



Slika 5. Teretni tricikl
Izvor: [Resource Pack – Commercial Delivery Using Cargo Bikes, Outspoken Delivery, Cambridge, UK, March, 2015.]

Prednosti su sposobnost prijevoza velike količine tereta (težine do 250kg i volumena 1.5 m^3), fleksibilna sposobnost prijevoza tereta, teret osiguran i zaštićen od vremenskih uvjeta, lako ukrcavanje i iskrcavanje, dizajniran za određenu svrhu (profesionalno korištenje), ima potencijal za reklamiranje, sposobnost mobilne distribucije, može se usporediti s manjim teretnim motoriziranim vozilom.

Nedostaci su vrlo spor u prometnom zagušenju, visoka kupovna cijena, visoki troškovi održavanja, skladištenje kada se ne koristi, može preći manje udaljenosti kada je maksimalno opterećen, ograničen na kretanje cestovnom mrežom, problem parkiranja, potrebna je veća vještina vozača, vozač mora posjedovati visoku razinu snage i izdržljivosti.

3.2 Vrste teretnih bicikala

Teretni bicikli imaju potencijal za prijevoz 50% svih dobara u europskim gradovima. Izrađeni su sa sposobnosti nosivosti velikih tereta. Teret se može prevoziti u prednjim postavljenim kutijama, stražnjim dugačkim ili prednjim, dugačkim i nisko postavljenim prostorima za prijevoz. Danska biciklistička federacija je testirala pet različitih teretnih bicikala koji su u standardnoj uporabi u europskim gradovima.

A. Teretni tricikl Christiania LIGHT

Ovaj model teretnog bicikla sadrži 3 kotača, prostor za prijevoz, 7 brzina, papučicu nožne kočnice i odličnu ručnu kočnicu za oba prednja kotača. Pozicija vozača je uspravna i

opuštajuća. Nosivost bicikla je 100 kilograma, težina je 35 kilograma, dimenzije bicikla su 85x208 cm, dok dimenzije prostora za prijevoz su 63x90 cm. Cijena bicikla je 1.530 €.

Prostor za prijevoz je prostoran i kvadratnog oblika, materijal koji se koristio je šperploča, a dodatna oprema koja je dostupna su unutarnja klupica, dječji pojas i poklopac za kutiju.

Ukrcavanje je jednostavno i dostupno. Lomljivoj robi je potrebna dodatna zaštita tijekom prijevoza, a najveći problem prijevoza je kod dugačkog tereta. Razlog tome je nagib kutije za prijevoz, što stvara vožnju nemogućim jer objekti koji se prevoze će uvijek strugati po cesti sa prednjeg dijela bicikla.

Kretanje je vrlo jednostavno zbog tri kotača kada nije u pokretu bicikl se samostalno održava. Upravljanje i vožnja ne bi trebali stvarati probleme za vozača. Potrebno je malo iskustva i navike. Pošto su ručice za upravljanje i kutija jedan dio tijekom skretanja stvara male probleme. Također dostave velike težine bicikl postaje nestabilan kod većih brzina, posebno bez tereta. Ali s druge strane ima mali radijus skretanja i vrlo je stabilan kada je pod teretom.

Zaključak je Christiania Light je tereni bicikl u koji se lako ukrcava i može podnijeti grub teren. Specijaliziran je za gradsku vožnju i prijevoz robe većih težina na kratkim udaljenostima.



Slika 6. Teretni tricikl Christiania Light
Izvor: [http://www.christianiabikes.com/en/product/light/]

B. Teretni tricikl Nihola FAMILY

Ovaj model teretnog bicikla ima isto tako 3 kotača, ovalni prostor za prijevoz, 5 brzina, papučicu nožne kočnice i odličnu ručnu kočnicu za oba prednja kotača. Nosivost samog bicikla je 100 kilograma, težina 32 kilograma, dimenzije bicikla su 89x200cm, a dimenzije prostora za prijevoz su 62x88cm. Cijena bicikla je 1.475 €.

Prostor za prijevoz je ovalnog oblika napravljen od metalnog i čvrstog plastičnog materijala. Dodatna oprema su unutarnja klupica, dječji pojas i poklopac za kutiju.

Oblik kutije stvara ukrcavanje jednostavno, dok lomljivu robu treba dodatno osigurati. Također je olakšan prijevoz većih i duži objekata koji mogu lako se postaviti na gornji dio kutije.

Kretanje je vrlo jednostavno zbog tri kotača kada nije u pokretu bicikl se samostalno održava. Pošto su ručice za upravljanje i kutija za prijevoz odvojena upravljanje je vrlo lako i nije potrebno imati iskustva. Ali isto tako, kao većina teretnih tricikala, treba obratit pažnju u oštrim zavojima zbog mogućnosti od prevrtanja i također je pretežak za duge udaljenosti.



Slika 7. Teretni tricikl Nihola Family
Izvor: [http://www.nihola.com/products/family.html]

Zaključno Nihola Family je odličan izbor za novake teretnih bicikala. Ali i dalje nije pogodan za velike udaljenosti tako je onda izbor između njega i Christiania je ponajviše dizajnu.

C. Teretni bicikl Bakfiets CARGO L

Ovaj model teretnog bicikla ima 7 brzina i opremljen je samo sa ručnim kočnicama. Dodatna oprema, kao što su pojasevi, klupice za sjedenje i poklopac kutije, se može dodatno kupiti. Težina bicikla je 32 kilograma, nosivost je 100 kilograma, dimenzije bicikla su 63x260cm, a dimenzije prostora za prijevoz 63x100cm. Prostor za prijevoz je napravljen od šperploča koji su čvrste i izdržljive. Cijena bicikla je 2.015 €.

Cargo L je vrlo lak za ukrcavanje, i odlična stabilnost tijekom procesa ukrcavanja kutija velikih dimenzija. Iako je prostor za prijevoz izdužen, i dalje prijevoz dužih materijala predstavlja problem zbog lagano nagiba kutije prema dolje.

Kretanje može biti problem za početnike, jer iako je bicikl sa dva kotača, pri kretanju mora biti oslonjen posebno kod teških opterećenja tereta koji se prevozi. A s druge strane ima

nisko postavljen okvir i pedale se mogu postaviti u pogodnu startnu poziciju jer nema papučicu nožne kočnice.

Bakfiest je zaključno čvrst i stabilan teretni bicikl, ugodan za vožnju i postizanje velikih brzina. Također je pogodan za veće udaljenosti.



Slika 8. Teretni bicikl Bakfiets Cargo L
Izvor: [https://www.adfc.de/technik/fahrradteile-und-zubehoer/lastenraeder/bakfiets-cargo-l]

D. Teretni bicikl Larry vs. Harry BULLITT RED

Ovaj model bicikla je najuži među teretnim biciklima, sadrži 7 brzina, papučicu nožne kočnice i ručne kočnice. Dodatna oprema koja se može kupit su dječje klupice i pojasevi, te kutija za prijevoz. Prostor za prijevoz je integriran u sklopu bicikla. Težina je 24 kilograma, nosivost 100 kilograma, dimenzije bicikla su 47x245cm, a dimenzije prostora za prijevoz 47x70cm. Cijena bicikla je 1.950 €.

Ukrcavanje je mali problem jer sva roba koja se prevozi treba se učvrstiti za bicikl, ali isto tako nakon šta je sve učvršćeno transport čak i lako lomljive robe postaje jednostavan. Tijekom ukrcavanja i iskrcavanja vrlo kvalitetan stalak stabilizira bicikl.

Početak vožnje može biti izazovno jer postoji rama preko koje vozač mora prekoračiti dok u isto vrijeme stabilizira bicikl. Sama vožnja je vrlo brza i mirna. Pozicija vožnje je više sportska u kojoj je vozač nagnut prema naprijed.

Zaključak je da Bullit je brzi i jednostavan bicikl za prijevoz tereta u usporedbi sa ostalim testiranim biciklima, i najbrži sa prednjim prostorom za prijevoz. Odličan je izbor za vozače sa više iskustva, a ne preporučuje se vozačima malog rasta i bez iskustva.



Slika 9. Teretni bicikl Larry vs Harry Bullit Red
Izvor: [https://cz.pinterest.com/pin/153896512240398015/]

E. Teretni bicikl Yuba MUNDO

Ovaj model je dugački bicikl, na kojem se teret postavlja na vrlo dugačak prostor lociran na stražnjem dijelu. Ima 24 brzine i mogućnost postavljanja dvije dječje sjedalice. Težina je 32 kilograma, nosivost 200 kilograma, dimenzije bicikla su 70x210cm, a dimenzije prostora za prijevoz 18x80cm. Prostor za prijevoz je vrlo dugačak i ima ugrađenu u okvir bicikla čvrst nosač za prtljagu. Cijena bicikla je 1.100 €.

Noga nosača čvrsto drži bicikl na mjestu tijekom ukrcavanja i iskrcavanja. Pošto nema zatvorenu kutiju sva roba koja se prevozi mora se postaviti u torbe ili učvrstit na neki drugi način. Ovaj bicikl je vrlo pogodan za prijevoz dugačke robe npr. dasku za surfanje.

Početak vožnje je isto kao kod svakog standardnog bicikla. Odličan je za vožnju, vrlo je lagan i pogodan za velike udaljenosti.

Zaključno ovo je najlakši i najčvršći teretni bicikl koji je testiran. Odličan je za vožnju čak i kad prevozi veliki teret.



Slika 10. Teretni bicikl Yuba Mondo
Izvor: [https://www.cycle9.com/blog/cargo-bikes/yuba-mundo-version-3/]

3.3 Vrste košara za prijevoz tereta

A. Baskit košara

Proizvod od tvrtke Racktime, košara se postavlja na bicikl i skida pomoću specijalno dizajniranog mehanizma te iste tvrtke. Kada se postavi potpuno je sigurno bez ikakvog pomicanja. Ovaj sistem je potpuno jedinstven i zajedno sa velikim dimenzijama košare nema brige o ispadanju robe koja se prevozi. Dimenzije košare su 43x31x24, a sama težina je 1.2 kilograma. Košara je napravljena od prevučenog čelika.

Kada se košara nosi u rukama ima tapaciranu ručku sa blago zaobljenim rubovima. Kada se spusti na zemlju ima 4 čvrste noge koje čuvaju držač za pričvršćivanje od oštećenja.

Dva nedostatka ovog proizvoda su što se ne može kombinirati sa bočnim koferom ili košarama i također postolje za košaru se treba posebno kupiti da budu kompatibilni. Cijena košare je 30 €.

B. Basil Cardiff košara

Ovaj proizvod je odličan za kupnju u velikim količinama. Postavlja se sa jedne od strana bicikla i dimenzije su mu 35x29x35cm. Ima mogućnost kombiniranja sa ostalima košarama ili bočnim koferima. Postavljanje je jednostavno bez ikakvim dodatnim postoljima. Košara stoji na dvije dugačke kuke koje su dovoljno dugačke da košara ne ispadne i drži stabilnost tijekom vožnje. Osnovne karakteristike su da lako se postavlja za prijenos robe i skida nakon parkiranja, osnovni materijal je čelik ali zato su ručke obložene plastikom, veliki prostor za utovar i „unisex“ dizajn. Cijena košare je 19 €.

C. Catania košara

Ovaj proizvod je mala košara koja se postavlja trajno sa bočne strane bicikla. Za razliku od drugih košara može se sastaviti u manju dimenziju te tada olakšava kretanje u prometu. Prednosti su što se može pričvrstiti na skoro svaku vrstu bicikla i također tijekom korištenja roba se može staviti na vrh košare. Nedostatak je što ne može podnijeti velike težine pa nije pogodna za veliku kupovinu. Dimenzije otvorene košare su 33x23x20cm. Cijena košare je 32€.



Slika 11. Catania košara
Izvor: [https://www.bike24.com/p259429.html]

3.4 Vrste prikolica za prijevoz tereta

A. Andersen Royal Shopper Plus prikolica

Osnovne karakteristike su veličina torbe je 36x47x24cm, težina sa okvirom je 6.2 kg, sami okvir je 4.3 kg. Opterećenje koji okvir može podnijeti je 50 kilograma, a volumen torbe je 56 litara. Torba je također otporna na vodu i sadrži jedan džep koji je izoliran za očuvanje temperature. Cijena prikolice je 199 €.

Vrlo je jednostavna kod ukrcaja i iskrcaja robe, zbog kvalitetnog materijala koji drži torbu uvijek širom otvorenu. Vrlo je stabilna kod vuče kada se koristi ručno. Priključivanje s biciklom je vrlo jednostavno i dosta stabilno, te nakon priključivanja i dalje se može se koristiti stražnji nosač prtljage. Tijekom vuče je dosta nespretno jer gume nisu zračne pa to smanjuje stabilnost tijekom vožnje. Ali opet s druge strane gumu je nemoguće probušiti.

Preporuka je da se ova prikolica ne koristi na duge distance i izbjegavanje korištenja u uvjetima visoke razine vjetra posebno ako je prikolica prazna.



Slika 12. Andersen Royal Shopper Plus prikolica
Izvor: [https://cz.pinterest.com/pin/515521488580358187/]

B. Burley:Travoy prikolica

Osnovne karakteristike ove prikolice su kombinacija materijala aluminija, čvrste plastike, zračnih pneumatika i izdržljive najlonske torbe. Dimenzije su mu 53x46x23cm,

težina 9.8 kg, a samog okvira je 4.4kg. Maksimalno opterećenje je 60kg i volumen torbe je 27 litara. Cijena proizvoda je 210 €.

Priključak na bicikl je vrlo mali i elegantan, lako se priključuje i odvaja. Zato je tijekom vožnje vrlo stabilan čak i u oštrim zavojima, jer gumeni dio priključka ne dopušta rotaciju. Jedina loša karakteristika je što se stražnji nosač prtljage ne može koristiti zajedno s prikolicom jer se priključuje za cijev sjedala. Nakon odvajanja koristan je i za ručnu vuču, jednostavno se da vući i manevrirati.

Pakiranje robe je vrlo jednostavno i treba držati ju otvorenom tijekom utovara jer je najlon vrlo nježan materijal, također je ugrađen rešetkasti sustav s kojim je moguće fiksirati i prevoziti dugačke i lagane materijale. Nije vodootporan, no postoji mogućnost kupnje kišnog pokrova.

Najvažnija karakteristika je što se može sklopiti za olakšano skladištenje. Gume se lako skidaju i mogu spremiti kada je prikolica sklopljena. Tada su dimenzije vrlo male 53x37x20cm.



Slika 13. Burley Travoj prkolica s priključkom i sklopljena
Izvor: [https://burley.com/product/travoy/]

C. Carry Freedom: City prikolica

Ovaj model prikolice je drugačijih karakteristika, roba se prevozi vrlo nisko i horizontalno. Sastav materijala je aluminijski okvir, dva zračna pneumatika i velika najlonska torba koja ima mogućnost skidanja i postaje ramena torba. Dimenzije su 35x65x125cm. Kapacitet same torbe je 45 kilograma odnosno volumen od 70 litara. Težina, zajedno s okvirom je 5.5 kilograma. Cijena torbe je 440 €.

Priključak za bicikl je vrlo mali i praktičan. Stabilan je tijekom vožnje jer je vrlo nisko postavljen i lagan. Mekana ručica ga čini vrlo jednostavnim za ručno korištenje. Jedini negativni aspekt prikolice je kod svih operacija s njom, utovarivanje i istovarivanje,

priključivanje i otključavanje, se obavlja iz vrlo niskog položaja. Također kod oštrih zavoja pri niskim brzinama postoji mogućnost kontakta zadnjeg kotača i kuke za vuču.

Najvažnija karakteristika je lako skladištenje. Nakon skidanja ramene torbe okvir je lako sklopiv, te tada njegove dimenzije su 10x51x73cm. Preporuča se korištenje ako je prijevoz robe u kombinaciji sa vlakom. Sama prikolica je najfleksibilnija od svih testiranih.



Slika 14. Carry Freedom City prikolica sklopljena, sastavljena i u uporabi
Izvor:[http://postfiles2.naver.net/20140407_17/alena33_1396798162777bk9Cl_JPEG/Carry-Freedom-City-Trailer.jpg?type=w1]

D. Winther: Donkey pirkolica

Karakteristika ovog tipa torbe je najmanja cijena, odnosno 150 €. Iako je kod korištenja ručno vrlo praktična, pokretna i laka za ukrcavanje i iskrcavanje, na biciklu nije ista situacija. Priključak je vrlo velik i nepraktičan i proizvodi veliku buku pri vožnji, također ne dopušta skretanje u oštrim zavojima. Iako je ukrcavanje jednostavno postoji mogućnost ispadanja robe malih dimenzija jer je osigurana samo metalnim rešetkama. Postoji mogućnost dodatne kupnje kišnog pokrova.

Dimenzije prikolice su 61x100x37cm i ne postoji mogućnost sklapanja što stvara problem kod skladištenja kada nije u uporabi. Težina je 10.5 kilograma sa okvirom, a kapacitet torbe je 40 kilograma odnosno volumen od 65 litara. Dimenzije torbe su 60x34x37cm.

Preporuča se samo za prijevoz velikih i teških predmeta na manje udaljenosti. Najpozitivnija karakteristika je što može podnijeti teške vremenske uvijete jer je klimatski zaštićena.



Slika 15. Winther Donkey prikolica sa pokrovom za kišu i bez pokrova
Izvor: [http://www.wintherbikes.com/product-items/donkey-trailer/]

3.5 Vrste bočnih kofera/torbi za prijevoz tereta

A. Arkel: Commuter

Torba koja je prošla testiranje kao najfunkcionalnija torba je Arkel, savršena za duge prigradske vožnje. Materijal je nepromočiv najlon sa nepromočivim patentnim zatvaračima i unutar obložen nepromočivom tkaninom. Fleksibilne kuke omogućuju učvršćivanje na veći broj postolja i nema gotovo nikakvog pomicanja tijekom vožnje. Karakteristike su težina od 1.17 kilograma i volumen od 24 litre. Postoji posebni odjeljak za laptop ili A4 fascikle.

Tijekom prijevoza roba je dobro zaštićena jer stoji malo iznad samog dna gdje se nalazi zaštitna podloga. Kuke za učvršćivanje se pospremaju pa se lako može nositi ručno ili pomoću naramenice. Obložena je retroreflektivnim materijalom. Cijena proizvoda je 170 €.

B. Carradice: A4

Kako i samo ime indicira torba je dizajnirana za prijevoz fascikala i dokumenata veličine A4 papira. Unutrašnjost je napravljana kao jedan veliki kvadratni pretinac koji će zaštiti robu od kiše i savijanja papira. Težina same torbe je 0.98 kilograma i volumen je 18 litara. Materijal izvana je čvrsti tkani pamuk sa duplim zatvaranjem na vrhu što ga čini vodonepropusnim. Jednostavno se pričvršćuje za bicikl sa dvije kuke bez pomicanja u vožnji. Kuke se ne mogu pospremiti tijekom ručnog nošenja ali zato dolazi sa širokom naramenicom za lakše prenošenje. Dimenzije torbe su 29x44x14cm. Cijena torbe je 55 €.



Slika 16. Carradice A4 teretna torba
Izvor: [https://www.carradice.co.uk/bags/panniers/super-c-a4-pannier]

C. Ortlieb: Shopper

Orbitel ima reputaciju za najčvršće i najfunkcionalnije teretne torbe napravljene točno za svoju svrhu. Shopper torba je idealan za prijevoz velikog materijala ili za kupovinu, nije praktična za robu A4 veličine.

Materijal je visokoučinkovita plastika i 100% vodootporan sa specijalnim vodootpornim patentnim zatvaračima, također je vrlo čvrst i ne omogućava pomicanje robe koja se prevozi.

Fleksibilan sistem kuka postavljene na plastičnu šinu od 8 do 16 milimetra. Samim podizanjem šine kuke se odvajaju od postolja za koji je stabilno učvršćen. Nakon skidanja nošenje se može nastaviti pomoću dvije naramenice, koje su fleksibilne, ali se ne mogu skinuti, s tim da ne smetaju tijekom vožnje.

Karakteristike torbe su težina od 0,97 kilograma i volumena 20 litara. Dimenzije su 42x23x17, a zbog posebne izvedbe širina se smanjuje prema unutrašnjosti. Cijena torbe je 83€.

Testiranja su provedena od strane Danske biciklističke federacije (DCF). Njihovi stručnjaci su organizirali i nadgledali testiranje teretnih bicikala, košara, prikolica i torbi za prijevoz različitih vrsta robe i dobara u svrhu poboljšanja biciklističke logistike u ime Europske biciklističke organizacije (ECF).

Testiranja su provedena u periodu od pet dana. Vozači/testeri su izabrani iz malih tvrtki koje se bave dostavom robe pomoću bicikala. Roba koja se testirala trebala je postati dio svakodnevne rutine i na kraju su ocijenili u rubrikama funkcije, cijene i dizajna.

Procjena kvalitete teretnih bicikala i tricikala bila su najvažniji aspekt ovog testiranja. Uključivanje raznih teretnih prikolica, košara i torbi za prijevoz robe ima veliku ulogu. Zbog

visokih novo nabavnih cijena teretnih bicikala, prikolice, košare u torbe služe kao nadogradnja na klasični bicikl kako bi mala start-up poduzeća mogli krenuti sa poslovanje bez velikih uloga i na tome graditi svoj razvoj.

4 Primjeri organizacije dostavnog prometa pomoću bicikala europskih gradova

Svaka dostavno poduzeće ima težak posao kada želi pristupiti na dostavno tržište, posebno ako se radi o pristupu dostavi robe pomoću bicikala. Jedan od izazova uključuje promjena generalnog mišljenja i pokušaj uvjeravanja korisnika da je dostava pomoću bicikala praktična i sposobna alternativa motoriziranim vozilima u urbanim sredinama. Pristupni trošak za dostavno poduzeće je vrlo nizak što direktno utječe na smanjenje cijene dostave. Zato je ključno da dođe do isticanja tih kompanija putem promidžbe, te jednostavnih koraka prodaje načina dostave pomoću bicikala.

Kod pokretanja dostavnog poduzeća prvi izazov je zadobiti kupce. Zato se preporučuje identificirati potencijalne kupce kojima je potrebna usluga lokalne dostavnog poduzeća isključivo misleći na robu koja se lako prevozi pomoću bicikla. Ovakav direktan pristup je mnogo bolji od pristupa koji ima rezultat više različitih nepoznatih ishoda. Ideje poslovnih sektora kojima se direktno može prići sa idejom dostave putem bicikla su:

- Catering
- Izdavači novina i časopisa
- Tiskare
- Poduzeća koja primaju uplate putem čeka
- Poduzeća sa uslugama popravka (dostava dijelova)
- Trgovine
- Zavod za obradu plaća
- Međunarodne, domaće i lokalne dostavne organizacije
- Ljekarne
- Cvjećarne
- Poduzeće sa uslugom pranja i sušenja odjeće
- Poduzeća sa odjelima na više lokacija u gradu
- Policija
- Fakulteti i sveučilišta

Nakon zadobivanja kupaca sljedeći je izazov je pouzdanost bicikala i tereta odnosno teretnih kutija za prijevoz robe. Dostava krupnog tereta na biciklima na velike udaljenosti postavlja veliko opterećenje na okvir koje može dovesti do kvara komponenata.

Teretni bicikli mogu pristupiti područjima koji je ograničen za motorizirana vozila. U zakrčenim urbanim područjima tereni bicikl je u nekim situacijama brži od motoriziranog vozila i može se koristiti izvan cestovnom biciklističkom infrastrukturom.

Teretni bicikli imaju sposobnost prijevoza glomazne robe npr. bijele tehnike, namještaja i industrijskih strojeva u sigurnim i vodonepropusnim kutijama, a su načinjeni prvenstveno za prijevoz paketa manjih dimenzija i lake robe kojoj se mora posvetiti posebna pažnja i dobro osigurat tijekom pakiranja, prijevoza i dostave (prehrambeni proizvodi ili cvijeće). U tablici 2 je jednostavan prikaz vrste tereta koje se može prevesti određenim tipom teretnog bicikla.

Kutije za teretne bicikle su najčešće posebno dizajnirani za određeni bicikl pa zato ne dolaze u standardnim verzijama. Kutija za tereni bicikl može imati cijenu od 500 do 1.200 €, ovisno o veličini, kvaliteti i dizajnu.

Tablica 4. Usporedba vrste bicikla sa vrstom tereta pogodnog za prijevoz

Vrsta bicikla	Vrste tereta
Standardni bicikl sa torbom za rame i bočnim koferom	Poštanski i paketi malih dimenzija
Standardni bicikl sa prikolicom	Pošta, paketi i kutije
Teretni bicikl	Pošta, paketi i kutije
Teretni tricikl	Pošta, paketi i kutije velikih dimenzija

Izvor: [Resource Pack – Commercial Delivery Using Cargo Bikes, Outspoken Delivery, Cambridge, UK, March, 2015.]

Pitanje zaposlenika je sljedeći izazov koji je potrebno riješiti u svakom dostavnom poduzeću. Mora se dovesti u pitanje sposobnost vozača, prethodni odnosno budući trening i znanje, te promocija.

Vozači će svaki dan prelaziti velike udaljenosti tijekom dostava. Nije realistično očekivati od vozača da će svakodnevno prelaziti velike distance na godišnjoj razini. Zato je korisno imati grupu vozača koji će obavljati posao honorarno. Time će se rasteretiti vozači sa stalnim ugovorom i učiniti dostavu fleksibilnijom.

Vozači teretnih bicikala moraju biti samopouzdani i sigurni u vožnji kroz gusti promet sa punim teretom. Osobitu pažnju trebaju pružiti kada se kreću područjima sa visokom razinom prometnog opterećenja posebno u vršnim satima. Ako postoji pogodna škola za vožnju bicikla u gradovima, podupire se vozače da ju polože. Primjer takve škole dolazi iz Velike Britanije i zove se „Bikeability“.

Kako bi se promidžba dostavnog poduzeća bila uspješna potrebno je poslati jasnu sliku. Ona uključuje isticanje i normi koja se širi u sve dijelove i aspekte poduzeća, a primjer za same vozače su jedinstvena obilježja uniforma i teretnih bicikala.

4.1 Vrsta robe za prijevoz pomoću bicikla

Kako postoji veliki broj različitih paketa i načina prijevoza robe, za primjer vrste prijevoza uzeta je firma koja potječe iz Cambridgea, Velika Britanija i zove se „Outspoken Delivery“.

1. **Tijekom radnih sati** (sati tijekom kojih primatelj paketa može potvrditi da je paket preuzet):
    a) *Poslovna pošta* – dnevna kolekcija poštanskih vreća iz lokalnih pošti kako bi bila dostavljena korisniku do 9:30 u jutarnjim satima
    b) *Unutarnja pošta* – distribucija pošte unutar jedna kompanije koja ima poslovne lokacije na više mjesta u gradu
    c) Tisk*are* – dostava tikanog materijala u lokalne kompanije
    d) *Platna lista* – dnevna kolekcija platnih lista iz Zavoda za obradu plaća i dostava kompanijama u cijelom gradu
    e) *Časopisi i publikacije* – mjesečna dostava velikih količina časopisa i publikacija u kompanije i maloprodaje
    f) *Zahtjevi za vizu i putne dokumente* – kolekcija zahtjeva i putnih dokumenata i njihov prijevoz prema i od nadređenih osoba u Londonu (kombinacija bicikla i vlaka)
    g) *Ispitni papiri* – dostava i kolekcija, dva puta godišnje, ispitnih papira iz administrativnih centara prema raznovrsnim fakultetima i prostorima održavanja ispita
    h) *Kompjuterska oprema* – kolekcija kompjuterske opreme kojoj je potreban pregled u lokalnoj kompjuterskom servisu
    i) *Pravni dokumenti* – Dostava i kolekcija dokumenata iz lokalne DX mjesta; profesionalne servisne firme šalju si tiskane primjerke pravnih dokumenata putem DX[7] mreže
    j) *Reagensi antitijela* – dnevna kolekcija reagensa antitijela koje se prevoze u test tubama skladištena u dječjim polistiren kontejnerima
    k) *Prehrambeni proizvodi* – svakodnevna kolekcija hrane iz lokalnih trgovina i dostava eventima i konferencijama
    l) *Ljudsko tkivo i organi za transplantaciju* – kolekcija ljudskog tkiva i dijelova za transplantaciju sa autobusnih i dostava u lokalne bolnice

[7] DX – eng. „Document Exchange network“; usluga prijevoza pravnih dokumenata između poduzeća, banki ili ostalih sudionika, kroz osiguranu i povjerenu dostavnu mrežu

2. **Izvan radnih sati** (problemi koji zahvaćaju da nema primatelja paketa, što zahtjeva posebnu organizaciju i promjenu cijene dostave):
    a) *Predmeti naručeni s interneta* – knjige, odjeća, elektronički aparati itd.
    b) *Cvijeće* – najviše dostava u doba valentinova
    c) *Lijekovi i recepti* – dostava lijekova i recepata za slabe i nemoćne
    d) *Diplom*e – godišnja dostava certifikata i diploma kućama studenata

4.2 Vrste dostavnih usluga

4.2.1 Osnovne usluge

Pošta – vrlo sposobna alternativa trenutnom načinu poštanske usluge. U usporedbi s državnom poštanskom službom ovaj načina dostave pruža znatnu uštedu za kupce.

Prilagođena je dostava korištenjem standardnih bicikala sa ili bez prikolica. Najpogodnija je dostava u gusto naseljenim rezidencijalnim ili komercijalnim područjima. Dostava se može obaviti u bilo koje vrijeme. Ova usluga će najviše zainteresirati lokalnu vlast i komunalna poduzeća o kontaktiranju rezidenta odnosno kupaca i edukacijske ustanove o kontaktiranju studenata.

Studija slučaja: „Yellow Jeresey Delivery", Coventry, Velika Britanija

Dostavljači u žutim majicama su licencirani poštanski operatori koji dostavljaju poštu koristeći standardne bicikle sa bočnim koferima, torbe s naramenicom i prikolicama. Obuhvaćaju veliko područje od više od tisuću domova i poduzeća unutar grada Coventry. Prosječna dostava je preko 50 000 poštanskim artikala u mjesec dana.

Od toče do točke („point to point") – usluga na zahtjev u kojoj korisnik posjeduje artikl koji se mora preuzeti na mjestu točki „x" i prevesti do točke „y". Drugačiji načini dostave se mogu pružiti ovisno o dostavnom vremenu (npr. dostava unutar 1 sata ili unutar 4 sata).

Prilagođena je dostava putem standardnih bicikala (sa ili bez prikolice) ili teretnih bicikala ali ovisno o veličini tereta. Pouzdanost dostave ovisi o spremnosti a poziv klijenta dolazi u svakom trenutku dana. Optimiziranje efikasnosti dostupnog kapaciteta bicikla i samog vozača (npr. nema kontrole oko vremenu zadobivanja upita za dostavu ili gdje je točka primanja odnosno dostave paketa i veličine tereta koji se mora prevesti).

Studija slučaja: „Big Blue Bike“, Cardiff, Velika Britanija

Ben Allen je uspostavio Veliki plavi bicikle 2010. godine kao prvi dostavljač na biciklu specijaliziran za velike terete u Cardiffu, na ekološki prihvatljiv način. Osim dostave ova kompanija efektivno pomaže u smanjenju emisije CO_2. Kompanija koristi teretne bicikle koji su sposobni prevesti 80 kilograma robe i operacije u dvije zone grada sa ponudom od dostave istog dana, posljednjeg kilometra (pod ugovorom) i distribucijske usluge.

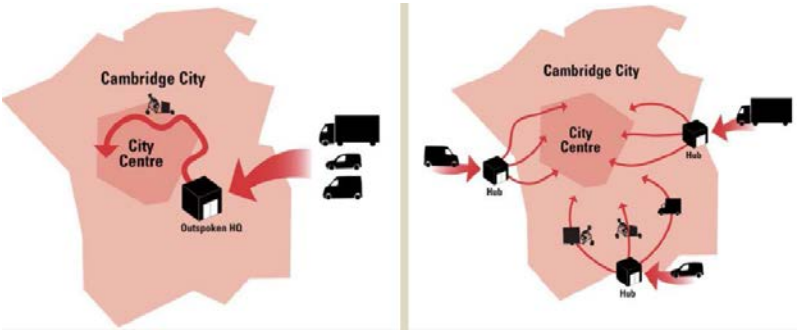
Posljednji kilometar – veliki volumen dostave u središte grada iz skladišta koji se nalazi na obronku grada. Dostava glomaznog tereta se obavlja teretnim motoriziranim vozilima do skladišta.

Dostava je prilagođena za teretne bicikle i tricikle. Najčešće se obavlja dostava putem ugovora za domaće ili međunarodne prijevoznike i također se trebaju standardi prilagoditi normama tih kompanija i koristiti njihove tehnologije (npr. ručne aparate za potvrdu dostave). Najpogodnija je dostava u gusto naseljenim rezidencijalnim ili komercijalnim područjima. Zbog veličine teretnih bicikala distanca do točke dostave je limitirana. Zbog pitanja osiguranja robe i sigurnosti samih bicikala potrebna su zaštićena skladišta na više lokacija, gdje se može skladištiti na neodređeno vrijeme.

Studija slučaja: „Outpoken Delivery“, Cambridge, Velika Britanija

Prvi posao je bila mjesečna dostava časopisa poduzećima i maloprodajama u središtu grada. Svakog mjeseca 18.000 časopisa bilo bi dostavljeno u skladište na obronku grada, količina je bila 2 do 3 palete sa paketima od po 20 časopisa. Časopisi su se razvozili na preko 400 lokacija u periodu od 2 dana, u rasponu od 20 do 500 primjeraka ovisno o lokaciji.

Trenutno kompanija pruža dostavu posljednjeg kilometra za dvije internacionalna prijevoznika i jednu nacionalnu franšizu operatora. Dugoročni cilj je u dogovoru s lokalnim vlastima i upravom za razvoj mreže koje će dostavu obavljati iz dva dodatna skladišta, a koji će se nalaziti na udaljenijim mjestima izvan grada. Te će se dostava posljednjeg kilometra pružiti pomoću teretnih tricikala i električnih vozila.



Slika 17. Maketa dostave u gradu Cambridge trenutna situacija i dugoročni cilj
Izvor: [Resource Pack – Commercial Delivery Using Cargo Bikes, Outspoken Delivery, Cambridge, UK, March, 2015.]

4.2.2 Ostale potencijalne usluge

Bicikl–vlak–bicikl – dostava tereta pomoću bicikla je bazirana najčešće na lokaciji blizu područja u kojem se obavlja dostava. S druge strane dobra povezanost s vlakovima omogućuje širenje područja dostave na obližnje gradove. Proces dostava je vrlo jednostavan, roba se prikuplja putem bicikla, i vozač s biciklom se ukrca na vlak. Dolaskom vlaka u grad, dostavljač obavlja prijevoz do konačne destinacije gdje dostavlja paket i obavlja poziv pošiljatelju o izvršenoj dostavi paketa.

Dostava prvog kilometra (prosljeđivanje) – nakon uspostave dostave posljednjeg kilometra može se i uspostaviti operacija prvog kilometra. Proces dostave je da se paketi prikupljaju od klijenata i dostavljaju u lokalno skladište u kojem nacionalni ili internacionalni prijevoznici prosljeđuju pakete do konačne destinacije.

Reklamacija – prikolice, teretni bicikli i tricikli svi imaju široke površine, na kutijama za prijevoz, koji se mogu koristiti za reklamaciju. Postoje dva načina, jedan je zakačiti panele na kutije za prijevoz ili drugi potpuno označivanje teretnog bicikla i njegove prikolice.

4.3 Vrsta naplate i veličina područja dostave

Osnovni cilj naplate je imati cijene koje će biti korisnicima jednostavno predočene i shvatljive, te isto tako jednostavne za obradu računa i ostale administracijske poslove. Kako su cijene formirane ovisi o velikom broju varijabli koje definiraju svako pojedino poduzeće. Mogu se bazirati na kombinaciji sljedećih varijabli:

A. Prijeđeni kilometri

Naplata bazirana na prijeđenim kilometrima najviše ovisi o pružatelju usluge dostave da prati dužinu prijevoza. Moguća je primjena kod dostave od točke do točke, ali postaje kompliciranije kada govorimo o dostavi na više lokacija.

B. Jedna ili više zona dostave

Alternativa naplati putem prijeđenih kilometara je definiranje naplate na zone dostave. Mogućnost naplate može biti jedna tarifa za dostavu unutar pojedine zone, dok druga tarifa bi bila za dostavu između dvije ili više zona. Područje koje je pokriveno ovisit će o veličini i mogućnostima poduzeća koja se bavi dostavom pomoću teretnih bicikala. Podjela na zone je preporučena u većim gradovima, ali što je veći grad sama podjela i određivanje cijene će se zakomplicirati.

Kod određivanja zona dostave treba uzeti u obzir:

- Veličinu zone
- Vrijeme koje je potrebno za dostavu između najisturenijih točaka
- Vremenski/kilometarski mapu između ključnih točaka u zonama
- Opreznost kod prirodnih i umjetnih prepreka koji bi utjecali i vrijeme dostave (rijeke, željeznički mostovi, autoceste itd.)
- Vrsta zemljišta po kojoj će se kretati biciklisti
- Ustanoviti postoji li biciklistička infrastruktura koja bi pomogla pri vremenu dostave
- Definirati mjesta najveće gustoće prometa i isplanirati brže alternativne rute

C. Veličina/težina tereta

Teško je definirati cijene po težini odnosno veličini tereta, jer će doći do velikih administrativnih problema, ali i problema u primjeni. Najjednostavniji način je napraviti kategorije koje će imati svoj maksimum i minimum. Primjer je podjela na standardne, srednje i velike veličine paketa odnosno težine paketa.

D. Vrijeme dostave

Korisnici će najčešće zahtijevati užurbane dostave, takvi korisnici se odrediti kao „premium“ korisnici po načinu naplate. Ostale vrste dostave se mogu definirati po kliznom tarifama ovisne o hitnosti određene dostave (npr. dostave na isti dan, unutar 1 sat, 2 sata ili 4 sata). Također potrebno je osigurati najbržu dostavu ako se radi o zoni distribucije.

E. Ugovorne tarife

Kod regularnih dnevnih dostava za korisnike najčešće dolazi do sklapanja ugovornih tarifa. Ovisno o vrsti robe koja se dostavlja, udaljenosti i vremenu dostave formiraju se tarife. Kako bi se naplata olakšala ugovorno se može dogovoriti fiksirane cijene, xy € po danu, i sve što je preko standardne veličine tereta naplaćuje se dodatno.

F. Pošta

Kod dostave pošte tarife se izrađuju po komadu robe koja se dostavlja, ovisno o volumenu te iste robe. Što je veći volumen dostave to je manja tarifa, time se povećava atraktivnost usluge i postavlja kao ozbiljna konkurencija lokalnoj poštanskoj službi.

G. Podugovorne tarife

Postoji mogućnost postizanja podugovora s međunarodnim, domaćim ili lokalnim poduzećem koji obavlja dostavu putem motoriziranih teretnih vozila, a ne može pristupiti centralnim urbanim područjima grada koji imaju politiku zabrane kretanja kamiona i ostalih većih vozila. U ovakvim slučajevima najčešće će tarife biti prethodno definirane i bez pregovora (xy € po predmetu po mjestu dostave).

4.4 Organizacija dostave u europskim gradovima

4.4.1 Wiesebaden

Grad Wiesbaden se nalazi u zapadnom dijelu njemačke, u neposrednoj blizini Frankfurta, i u njemu živi oko 280.000 stanovnika. U studenom 2012. godine u Wiesbadenu je pokrenut jedan novi koncept dostave robe pomoću bicikala, pod nazivom „Kiezkaufhaus“. Naziv je došao od dvije neovisne riječi koje u prijevodu tvore „centar za kupovinu u susjedstvu“.

Usluga koju pružaju je dostava putem električnih bicikala iz lokalnih trgovina do domova korisnika. Kupovina se obavlja „online“ gdje lokalne trgovine pružaju svoje proizvode. Dostava se obavlja na isti dan kada je narudžba poslana. Neki od proizvoda koji se pružaju su voće, povrće, pekarski i mliječni proizvodi, alkohol, čaj, kava itd., ali isto tako neprehrambeni proizvodi knjige, cvijeće, igračke ili kazališne ulaznice.

Nakon popunjavanja „online“ košarice potrebno se registrirati i dati adresu, narudžba se tada dijeli individualno svakom trgovcu i zaposlenik kreće u kolekciju proizvoda i obavlja dostavu pruženu adresu. Cijena dostave je između 3 – 5 €, a besplatna ako je cijena sveukupnih namirnica 50 € ili više.

Ovo „start-up“ poduzeće smanjuje emisiju štetnih plinova u području dostave, podržava lokalnu ekonomiju, te ima veliki utjecaj na socijalni život grada. Zaposlenici biciklisti nisu samo mladi, već dostavu obavljaju i umirovljenici.

Slijedeći korak modernizacije kompanije je dostava putem aplikacije koju je proizvela jedna dostavno poduzeće iz Amsterdama, Nizozemska. „TrinTring“ je aplikacija pomoću koje se može naručiti dostava hrane od lokalnih trgovaca. Vrijeme dostave je garantirano unutar 60 minuta. Ovaj oblik dostava je nazvan od točke do točke ili „point-to-point“ ili „peer-to-peer“.

4.4.2 Cambridge

Grad Cambridge se nalazi u zapadnom području engleske, 100 kilometara sjeverno od Londona. Broj stanovnika je oko 123.000. Unutar grada razvilo se uspješno poduzeće koje se bavi dostavom robe pomoću bicikala pod nazivom „Outpoken Delivery“.

Usluge koje pružaju unutar grada su dostava dnevne pošte, razmjena dokumenata i usluga prikupljanja i dostave unutarnje pošte gradskog vijeća. Dostava se obavlja se obavlja teretnim biciklima i triciklima koji su dio voznog parka kompanije. Dio usluge dostave je također hodanje, jer na većim područjima potrebna je dostava na različite katove i u različite

odjeljke poduzeća koje se opskrbljuje koji nisu moguću putem bicikla. Zaposlenici i vozači poduzeća su trenirani prema nacionalnim standardima biciklista te se provode regularne procjene njihova učinka. Također su provjereni posjeduju li kriminalni dosje.

Dostava članovima gradskog vijeće izrazito je važna, te su dostave tražene 3 puta mjesečno. Organizacija je vrlo zahtjevna jer prikupljanje dokumenata se događa sa 15 različitih lokacija i dostava se obavlja u domove 42 člana vijeća. Roba koja se dostavlja su svi papiri sa održanih sastanaka, dokumenti dnevnog reda i popratna dokumentacija.

Pokušaj kompanije je također bio prikupljanje trgovinskog otpada (paketa, plastike i papira) od trgovaca unutar grada. Lokalne vlasti nisu pružile priliku jer su pokušale taj posao svesti da se obavlja putem samo jedne kompanije.

4.4.3 Hereford

Hereford je mali grad na istoku Engleske od 59.000 stanovnika. Unutar grada se razvila kompanija „Hereford Pedicabs and Cargo“ koji pružaju ne samo dostavu paketa, već su razvili i prijevoz putnika i za razliku od Cambridgea uspješno posluju u prikupljanju reciklirajućeg materijala.

U dostavi pošte poduzeće pruža dostavu istog dana, dostavu posljednjeg kilometra i prikupljanje prvog kilometra za određene domaće organizacije, te praćenje dostave.

Korištenjem tricikala, čiji je teretni prostor zapravo metalni kavez, obavlja se prikupljane papira, kartona i plastike za recikliranje od 370 različitih trgovina i poduzeća. Dobitak se generira od prikupljanja otpada, od prodaje otpada kompanijama za recikliranje i reklamacijama na kavezima tricikala.

Osim dostave poduzeće pruža prijevoz putnika bilo u poslovne ili privatne svrhe. Novi plan razvoja je pružiti iznajmljivanje teretnih bicikala stanovnicima.

4.4.4 Utrecht

Grad Utrecht nalazi se u središtu Nizozemske sa populacijom od 335.000 stanovnika. Gradska uprava u Utrechtu 2014. godine otvorila je višenamjensko parkiralište za bicikle. Osnovna namjena je besplatno kratkoročno parkiranje bicikala. Nakon toga se otvaraju parkirališta na više lokacija sa sadržajima koji uključuju ormariće za lokotom, stanice za popravak bicikala, te mogućnost iznajmljivanja električnih bicikala, prikolica za bicikle i dječje bicikle.

Sve lokacije su besplatne ili imaju vrlo malu cijenu naplate korištenja, sve u svrhu promocije kupovine i transporta dobara pomoću bicikala. Primjer promocije jedne od lokacija: parkiranje prvi dan je besplatno, a svaki slijedeći dan je 0.50 €; iznajmljivanje teretnog bicikla je 1 €/dan, a prikolice 0.50 €/dan.

Razvoj navedenih lokaciju u gradu je ključan nemotoriziranog oblika prometa. Pružanje ovakvih usluga smanjuje korištenje privatnih motoriziranih vozila, te u isto vrijeme zadovoljenje privatnih, poslovnih i komercijalnih potreba.

Daljnji razvoj se očituje u tome da se 2017. godine otvara najveće garaže za bicikle na svijetu sa 12.500 parkirališnih mjesta. Također postoji inicijativa o nabavku električnih teretnih bicikala za lokalnu poštansku službu.



Slika 18. Utrecht parkiralište za bicikle
Izvor: [https://psudelft2015drewdevitis.wordpress.com/2015/07/12/sustainable-transportation-in-the-netherlands-a-photo-essay/]

Na slici 18 je prikazano parkiralište za bicikle u Utrechtu, natkriveno i povezano sa zgradom glavnog željezničkog kolodvora, sa 4.200 parkirališnih mjesta za bicikle.

Trenutno se u gradu Utrechtu razvija novi oblik dostave pomoću teretnih bicikala zvanu „City Hub“. Ovaj oblik dostave je kombinacija motoriziranih prijevoznih sredstava i novih teretnih bicikala zvanih „Cubicycle“. Karakteristike novog teretnog bicikla su što ima prostora od $1m^3$ i mogućnost prijevoza 125 kilograma robe.

Funkcija novog koncepta je da kamion sa posebno dizajniranom prikolicom koja može prevoziti 4 kontejnera, namijenjenih isključivo za „Cubiycle“, doveze robu u centar grada. Tada se kontejneri utovaruju na teretne bicikle i oni obavljaju dostavu posljednjeg kilometra. Tijekom dostave DHL pruža također istovremeni utovar robe za robu koja mora biti daljnje isporučena.

Uz grad Utrecht DHL također testira novi način dostave u gradu Frankfurtu u Njemačkoj.



Slika 19. Koncept „City Hub“ (proces istovara/utovara kontejnera)
Izvor: [http://www.dhl.com/en/press/releases/releases_2015/express/dhl_introduces_cubicycle_an_innovative_cargo_bike.html]

4.4.5 Plovdiv

Plovdiv je drugi najveći grad Bugarske sa populacijom od 340.000 stanovnika. Kao dio projekta biciklističke logistike gradska uprava u Plovdivu je promaknula novu ideju održavanja parkova pomoću bicikala na najvećem sportsko-rekreacijskom području u gradu. Teretni bicikli su zamijenili neefikasne GAZ kamione i korišteni su za održavanje parka i skupljanje vreća za smeće uz kanal za veslanje.

Podrška je također došla od strane jedne Bugarske kompanije koja je proizvela bicikle za održavanje parka po posebnoj cijeni od 500€.



Slika 20. Korištenje teretnog bicikla za održavanje parkova
Izvor: [http://cyclelogistics.eu/docs/111/D6_9_FPR_Cyclelogistics_print_single_pages_final.pdf]

4.4.6 Brisel

Brisel je glavni grad Belgije sa oko 1.140.000 stanovnika. U Briselu je pokrenut jedna od najvećih kurirskih kompanija TNT. 2013. godine TNT, zajedno sa kompanijom B-Line iz grada Portlanda u SAD-u, osmislio je novi koncept dostave pomoću teretnih bicikala i potpuno rasterećenje centra grada od dostavnih motornih vozila.

TNT-ova velika inovacija je bila doprema mobilnog kontejnera, prethodno natovarenog robom u skladištu, u blizinu centra grada i tada obavljanje dostave posljednjeg kilometra pomoću teretnih bicikala. Dostava se obavljala na području od 180.000 stanovnika.

Prednosti mobilnog kontejnera i teretnih bicikala su smanjenje kilometara prijeđenih dostavom pomoću motoriziranih vozila, smanjenje troška po mjestu dostave, vremena dostave u gustom urbanom području grada sa točnija i održiva, smanjenje emisije CO_2, smanjenje buke, povećanje zadovoljstva zaposlenika i korisnika, održivi tok informacija i poboljšana mobilnost u urbanom središtu grada.



Slika 21. Koncept dostave robe u Briselu
Izvor: [Mobile Depot, TNT Express demostration Straightsol, Mobi Research Group, Logistique urbanie, svibanj, 2012.]

4.4.7 Gothenburg

Grad Gotheburg nalazi se u Švedskoj i populacijom od oko milijun stanovnika. Kako bi olakšale potrebe dostave za manja poduzeća u ranojutarnjim satima, grad je pokrenuo projekt „Stadsleveransen“ ili „Gradska dostava“. Projekt je pokrenut radi povezivanja dostave u lokalne trgovine i poduzeća u centralnoj zoni grada u dužini od 10 ulica, te zbog problema zabrane dostave motoriziranim teretnim vozilima između 10 i 5 u jutarnjim satima.

Privatne transportne kompanije ostavljaju pakete u terminalu za zajedničko poslovanje između kompanija u dostavi robe. Terminal je lociran nedaleko od centra grada te tada dostavu posljednjeg kilometra obavlja flota gradske dostave opremljena sa 2 električna automobila i dva teretna bicikla.

Teretni bicikl je opremljen sa šest kotača, aluminijskom karoserijom, dimenzija 426x86 centimetara i pogodnom na pedale sa asistencijom električnog motora. Također posjeduje suspenziju sa dvostrukim potpornjakom kako bi lakše savladao tramvajske šine i kockaste prometnice.

U početku pokretanja projekta 2012. godine dostava je obuhvaćala samo osam klijenata, a dana oko 500 poduzeća sudjeluju u dostavi paketa. Preko 350 paketa se dostavlja svaki dan, što zadovoljava većinu potrebnih dnevnih dostava u području kojem zahvaća.



Slika 22. Teretnog bicikl sa 6 kotača za ulice Gothburga (dizajn: Johan Erlandsson)
Izvor: [http://tomascarlsson.info/blog/rtb/2015/08/11/gothenburg-sjovik-56km.html]

4.4.8 Kopenhagen

Kopenhagen je glavni grad Danske oko 600.000 stanovnika. Grad je poznat po svojoj kulturi korištenja bicikala kao osnovnog javnog i osobnog prijevoza. Preko 650.000 bicikala se danas koristi u gradu. Odnos broja bicikla na broj automobila je 5:1. Osim običnih bicikala, važnost teretnih bicikla je velika za bolju mobilnost i kretanje unutar grada.

Od 2014. godine 25% obitelji sa dvoje ili više djece posjeduje tereni bicikl, a 17% od svih obitelji sa djecom posjeduje tereni bicikl. Danas u Kopenhagenu postoji oko 130 teretnih bicikala u taxi službi odnosno služba javnog prijevoza putnika, te 306 bicikala se koristi za dostavljanje pošte u gradu.

Kako bi se nastavio trend korištenja teretnih bicikala pokrenut je projekt gdje lokalni stanovnici mogu besplatno iznajmiti tereni bicikl na nekoliko dana, razlog iznajmljivanja nije bio važan, već sama promocija teretnih bicikala je bio osnovni cilj. Također omogućuje olakšani transport robe za stanovnike s manjim prihodima.

Projekt se pokrenuo sa 14 teretnih bicikala i nastavlja se i širi još danas. Ovakav projekt ima važnost zbog dva razloga: zamjenjuje automobile biciklima, čime daje stanovnicima više prostora sa kretanje i oslobađa urbana središta od automobila; drugo je što šalje jasnu poruku kako su teretni bicikli vitalni dio transportne gradske mreže. Velika podrška dolazi i od gradske uprave čiji vijećnici također koriste usluge projekta kao način promocije za napredni razvoj grada.

Grad Kopenhagen također je razmišljao o velikom problemu sigurno parkiranja teretnih bicikala na ulicama. Iz toga su se razvile dvije ideje:

1. „Cargo Bike Bar“ je inovacija koja ima oblik automobila jer je simbolizirala kako jedan automobil zamjenjuje četiri teretna bicikla, što je kapacitet ovog modela. Parkiralište je kućište od staklo-plastike, s četiri individualna prostora za parkiranje bicikla i mogućnost zaključavanja. Simbolizira ga svijetla roza boja radi lakšeg uočavanja u prometu.
2. „Copenhagnize Bar“ je inovacija koja je trenutno u razvoju i omogućuje parkiranje svih teretnih bicikala koji su trenutno na tržištu u Danskoj. Korištenje je jednostavno i praktično, doveze se na parkirno mjesto i spusti rampa između sjedala i prostora za teret te se može zaključati standardnim sigurnosnim lancem za bicikl. U budućnosti se planira mogućnost pretplate na uslugu i korištenja pametne kartice sa čipom (ideja potječe od usluge „bike sharing“[8])



Slika 23. „Cargo Bike Bar“
Izvor:[https://onourowntwowheels.wordpress.com/2010/08/29/car-shaped-cargo- bicycle-parking/]



Slika 24. Koncept „Copenhagnize Bar“
Izvor: [http://www.copenhagenize.com/2014/02/]

4.4.9 Graz

Grad Graz, drugi po veličini grad u Austriji, ima populaciju od 270.000 stanovnika. Popularnost i podrška za korištenje teretnih bicikla u Grazu je velika, ne samo od strane stanovnika već i od gradske uprave.

Novci iz gradskog proračuna su direktno usmjereni u razvoj dostavnog prometa putem teretnih bicikala. Kupnjom jednog teretnog bicikla po poduzeću, instituciji ili stambenom privatnom posjedu 50% cijene se pokriva iz gradskog proračuna odnosno do maksimalno 1.000 €.

[8] Eng. bike sharing- dijeljenje bicikala; javna usluga u koja je ponuđena građanima za korištenje bicikla u kratkim vremenskim razdobljima

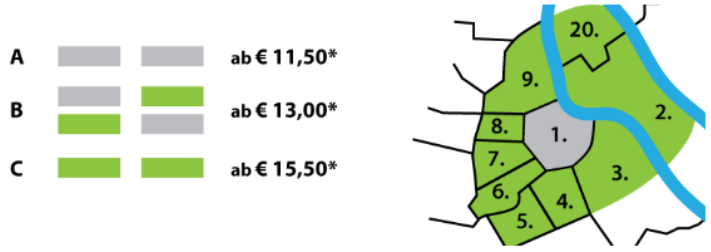
Kako u gradu Plovdiv tako i Grazu, postoji projekt uvođenja teretnih bicikla sa električnom asistencijom za komunalne poslove i održavanje. Trenutno na ulicama grada koristi se tri takva teretna bicikla specijalno dizajnirana za korištenje u svrhu održavanja ulica grada Graza i zadovoljavaju svim uvjetima i preprekama koje pružaju ulice grada.

4.4.10 Ostali europski gradovi

U Švedskoj se jedno malo obiteljsko poduzeće zvano „Move by bike“, koje je počelo u Malmou, razvilo u veliku kompaniju za dostavu robe pomoću bicikala, tricikala i teretnih bicikala. Danas ova kompanija ima operacije u gradovima Gothenburg, Stockholm, Lund, Uppsala i Umea. Jedna od najzanimljivijih aspekata ove kompanije je što pruža prijevoz veliki količine tereta odnosno imaju teretne prostore od $3m^3$ i maksimalnog kapaciteta od 300 kilograma. Roba koja se prevozi može biti od prehrambenih proizvoda do namještaja i građevinskog materijala.

Grad Leeds je vrijedan za spomenut zbog svog koncepta načina dostave putem teretnih bicikla odnosno doprema robe putem kamiona u terminal na samom obronku grada, te tada distribucija pomoću teretnih bicikala u urbani centar grada. Kompanija koja je razvila taj projekt u Leedsu zove se „Last Mile“ i toliko je bila uspješna da je proširila svoje poslovanje na tri puta veći grad Manchester u Velikoj Britaniji.

U gradu Koprivnici Udruga za održivi razvoj Hrvatske je pokrenula projekt kojim su teško zapošljavane osobe započele sakupljanje papira po kućanstvima u Koprivnici te pomoću teretnih bicikala ga odvoze na reciklažu. Sustav se temelji na teretnom biciklu koji ima nosivost otpada do 100 kg, a koristi se za besplatnu dostavu i pražnjenje eko kutija „na kućnom pragu". Ovaj sustav je primjenjiv bilo gdje u svijetu te donosi mjerljive okolišne, društvene i ekonomske rezultate. Kroz 5 godina rada uspjeli su zaposliti 5 osoba. Projekt traje i dalje te se razvijaju nove ideje, kao na primjer rad s djecom vrtićke dobi i poticanje zapošljavanja socijalno isključenih osoba.



Slika 25. Zonska i cjenovna podjela dostave tereta pomoću bicikala u gradu Beču
Izvor: [http://heavypedals.at/botinnendienst/]

Vrijedno spomena je također poduzeće „Heavy Pedals“ u Beču. Kod njih je zanimljiv grafički koncept zonskog rasporeda cijena dostave kroz cijeli grad. Na slici 25 možete vidjeti prikazanu cjenovnu raspodjelu između zelene zone u sivu zonu i obrnuto. Iako ova kompanija ima mogućnost prijevoza maksimalno 250 kilograma robe, prikazane cijene su ograničene na 60 kilograma robe. Također je zanimljivo spomenuti kako korisniku za svakih 5 minuta čekanja vozača na mjestu dostave se dodatno naplaćuje 1 €.

5 Analiza dostavnog prometa u urbanom središtu grada Zagreba

Zagrebačka regija i grad Zagreb spadaju u gospodarski najrazvijenija područja u Republici Hrvatskoj sa oko 800.000 stanovnika, ako tome pridodamo razinu dnevnih migracija stanovništva možemo reći da je Zagreb milijunski grad. S obzirom na koncentraciju stanovništva i intenzivnu gospodarsku aktivnost na području grada Zagreba koncentriran je velik broj osobnih, lakih i teških gospodarskih vozila.

Razina motoriziranosti u Zagrebu je jednaka u odnosu na dosadašnja provedena istraživanja, kreće se oko brojke oko 320 automobila na 1000 stanovnika. Od toga je najveći broj automobila u privatnom vlasništvu.

Kao posljedica tolike koncentracije vozila i ostalih čimbenika, protočnost prometa na gradskom području je mala, uz prosječnu brzinu kretanja vozila od oko 20 km/h. Pojava teških teretnih vozila i dostavnih vozila u razdobljima pojačanog prometa dodatno opterećuje prometnu mrežu i usporava promet, posebno ako sagledamo detaljnije jednu od najprometnijih ulica u samom centru grada. Ilica sama po sebi je jedna od ulica koja dopušta kretanje osobnih vozila, a time i teretnih, kroz sami centar grada kojem se također kreću 7 dnevnih tramvajskih linija javnog gradskog prijevoza putnika i 3 noćne linije. Zbog velike koncentracije trgovina na tom području dolazi do velikih problema kod opskrbe tih istih trgovina i to rezultira prvenstveno velikim zagušenjima u gradskom osobnom, a posebice i javnom prijevozu.

5.1 Projekt Trailblazer

Projekt „Trailblazer“ međunarodni je projekt europske unije koji promiče pripremu i uvođenje planova opskrbe i isporuke roba s ciljem smanjenja negativnog utjecaja dostavnog prometa na okoliš.

Cilj projekta je izrada prijedloga mjera regulacije ili optimizacije dostave roba na području pojedinog grada partnera, kroz tzv. Plan opskrbe i isporuke (eng. Delivery and Servicing Plan - DSP[9]). Prednosti koje se mogu postići njihovom primjenom i implementacijom su slijedeće:

- smanjenje potrošnje energije
- smanjenje emisija buke i ispušnih plinova
- smanjenje prometnih zagušenja

[9] DSP ili planovi opskrbe i isporuke - ključni su strateški dokumenti prisutni u Europskoj praksi koji mogu pomoći pri poboljšanju organizacije dostave roba

- povećanje sigurnosti prometa
- smanjenje troškova distribucije robe
- vremenske uštede, kako za dostavljače tako i za korisnike dostave
- podizanje kvalitete usluge povećanjem pouzdanosti dostave roba

Aktivnosti u okviru projekta su podijeljene u slijedeće faze:

- uvid u stanje postojeće regulative u području dostave roba u gradu Zagrebu
- definiranje zone obuhvata projekta
- analiza postojećeg stanja i broja vozila koje se kreću u promatranoj zoni u razdoblju vršnog opterećenja
- identifikacija društvenih skupina koje su zainteresirane ili pogođene provedbom mjera regulacije dostave roba
- provedba istraživanja i analiza prikupljenih podataka
- definiranje prijedloga o novim mjerama regulacije dostavnog prometa na definiranom prostoru obuhvata, a na temelju prikupljenih podataka
- primjena novog sustava regulacije dostavnog prometa i brojanje dostavnih vozila na prostoru obuhvata
- analiza stanja nakon uvođenja novog sustava regulacije dostavnog prometa i definiranje prijedloga daljnjih mogućnosti poboljšanja

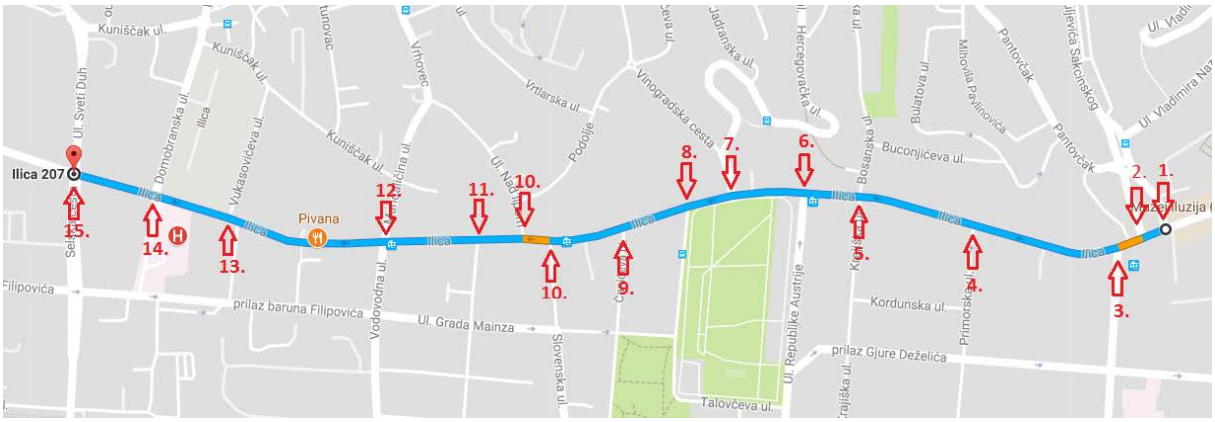
Analiza i obrada podataka

Za potrebe projekta „Trailblazer“ istraživanje je obuhvatilo područje koje povezuje središnji dio grada Zagreba s njegovim zapadnim dijelom, tj. Ilicu od Britanskog trga do Selske ulice. Brojanje dostavnih vozila provedeno je snimanjem na ukupno petnaest raskrižja unutar zone obuhvata. Zona obuhvata, ujedno i demonstracijska zona projekta, određena je na dionici Ulice Ilica od Britanskog trga na istočnoj strani, prvo raskrižje, do petnaestog raskrižja Ulica Ilica - Selska ulica - Ulica Sveti Duh u ukupnoj duljini od oko 1,8 km, prikazano na slici 26. Svako raskrižje predstavlja jedno brojačko mjesto na kojem se tijekom šest radnih dana (ponedjeljak-subota) u razdoblju od 5.11.2012. do 10.11.2012. godine, vremenski interval brojanja bio je između 7.00 i 10.00 sati svakoga dana. Taj je vremenski interval brojanja uzet kao reprezentativan iz dva razloga: vrijeme jutarnjeg vršnog opterećenja na području šireg središta grada je između 7.00 i 9.00 sati tijekom radnog dana, a za područje

koje je odabrano kao demonstracijska zona vrijedi zabrana obavljanja dostave nakon sedam sati ujutro.

Brojačka mjesta prema broju i nazivu podijeljena su ovako:

- Brojačko mjesto 1. - raskrižje Ulica Ilica - Britanski trg 1 (istok)
- Brojačko mjesto 2. - raskrižje Ulica Ilica - Britanski trg 2
- Brojačko mjesto 3. - raskrižje Ulica Ilica - Ulica Andrije Kačića Miošića
- Brojačko mjesto 4. - raskrižje Ulica Ilica - Primorska ulica
- Brojačko mjesto 5. - raskrižje Ulica Ilica - Bosanska ulica - Krajiška ulica
- Brojačko mjesto 6. - raskrižje Ulica Ilica - Ulica Republike Austrije
- Brojačko mjesto 7. - raskrižje Ulica Ilica - Vinogradska ulica
- Brojačko mjesto 8. - raskrižje Ulica Ilica - Reljkovićeva ulica
- Brojačko mjesto 9. - raskrižje Ulica Ilica - Čanićeva ulica
- Brojačko mjesto 10. - raskrižje Ulica Ilica - Slovenska ulica - Ulica Nad lipom
- Brojačko mjesto 11. - raskrižje Ulica Ilica - Grahorova ulica
- Brojačko mjesto 12. - raskrižje Ulica Ilica - Mandaličina ulica - Vodovodna ulica
- Brojačko mjesto 13. - raskrižje Ulica Ilica - Vukasovićeva ulica - Vukovićeva ulica
- Brojačko mjesto 14. - raskrižje Ulica Ilica - Domobranska ulica
- Brojačko mjesto 15. - raskrižje Ulica Ilica - Ulica Sveti duh - Selska ulica



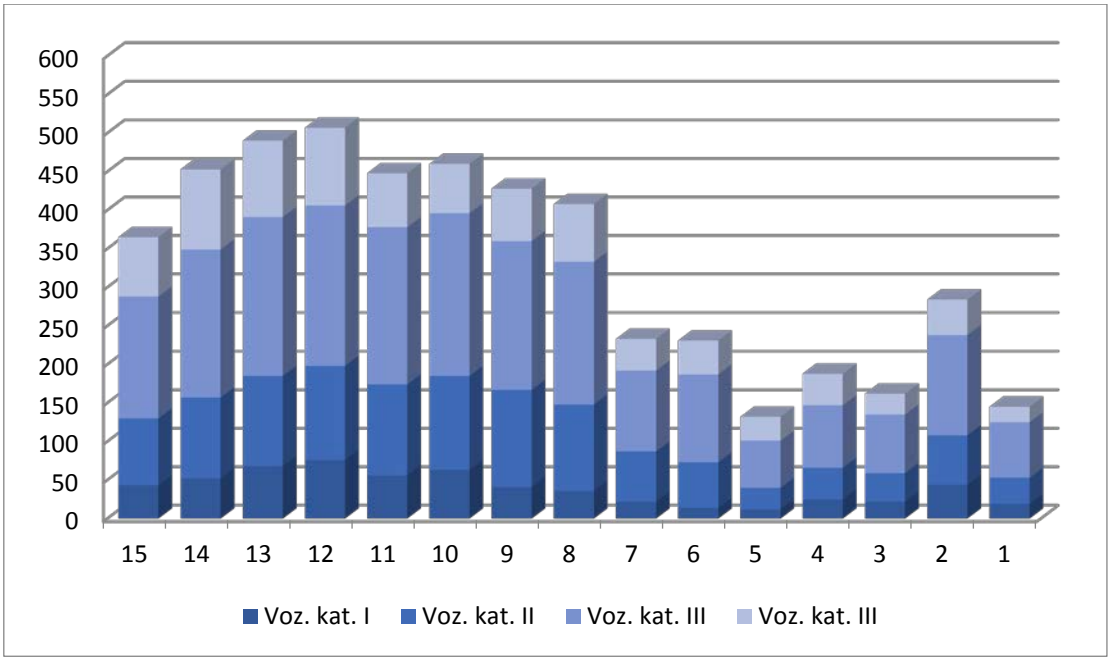
Slika 26. Prikaz područja obuhvaćenog projektom „Trailblazer“ sa označenim brojačkim mjestima (crvene strelice i brojevi)

Izvor: [https://www.google.com.tr/maps/dir/45.812653,15.9652098 /45.8134657,15.9420973/@45.8114969,15.955929,15.54z/data=!4m2!4m1!3e0?hl=en]

Poznato je da je emisija ispušnih plinova izravno povezana sa značajkama pogonskog stroja, ali i općim značajkama vozila. Stoga je kategorizacija vozila preduvjet točnijoj procjeni emisije ispušnih plinova, što je također jedan od zadataka tijekom izrade projekta.

Dostavna vozila podijeljena su u četiri kategorije, pri čemu je najvažniji kriterij bila njihova ukupna masa:

- Kategorija I. - manja dostavna vozila ukupne mase do 1,3 tone
- Kategorija II. - dostavna vozila ukupne mase od 1,3 do 1,74 tone
- Kategorija III. - dostavna vozila ukupne mase od 1,74 do 3,5 tone
- Kategorija IV. - dostavna vozila ukupne mase veće od 3,5 tone



Grafikon 3. Ukupni broj dostavnih vozila na Ilici dana 9.11.2012. - petak, od 7.00 do 9.59 sati
Izvor: [Analiza poslovnih subjekata i protoka teretnih vozila za potrebe EU projekta „Trailblazer“ – III faza, Zagreb, siječanj 2013.]

Tablica 5. Broj vozila po kategorijama na dan 9.11.2012.

Ukupno vozila: 7:00 - 10:00	**365**	**453**	**490**	**507**	**448**	**460**	**428**	**408**	**233**	**231**	**132**	**188**	**162**	**284**	**145**
Voz. kat. I	43	52	68	76	56	63	41	36	22	14	12	25	22	44	19
Voz. kat. II	87	105	117	122	118	122	126	112	65	59	28	41	37	64	34
Voz. kat. III	158	192	206	208	204	211	193	185	105	114	61	81	76	130	72
Voz. kat. VI	77	104	99	101	70	64	68	75	41	44	31	41	27	46	20
Broj raskrižja	***15***	***14***	***13***	***12***	***11***	***10***	***9***	***8***	***7***	***6***	***5***	***4***	***3***	***2***	***1***

Izvor: [Analiza poslovnih subjekata i protoka teretnih vozila za potrebe EU projekta „Trailblazer“ – III faza, Zagreb, siječanj 2013.]

U ovom poglavlju istražene su značajke dostave roba poslovnim subjektima. Proces isporuke robe obuhvaća aktivnosti ukrcaja/iskrcaja robe u koje je uključeno zaustavljanje dostavnog vozila na određenom mjestu. Pojava učestalog zaustavljanja dostavnih vozila radi ukrcaja/iskrcaja robe može prouzročiti stvaranje/povećanje prometnog zagušenja, ometanja drugih sudionika u prometu i ometanje stanara u obavljanju njihovih svakodnevnih aktivnosti. Često je u percepciji građana upravo ta pojava izvor nezadovoljstva, negodovanja ili frustracija.

Temelj provedene analize u ovoj fazi istraživanja bio je tipizirani anketni upitnik, gdje su sadržani bitni elementi od kojih se pojedina dostava sastoji: značajke vozila, značajke robe, te značajke vožnje po svakoj obavljenoj isporuci.

Roba je, s obzirom na značajke gospodarskih subjekata u promatranoj zoni, podijeljena na slijedeće skupine:

- prehrambeni proizvodi (alkoholna i bezalkoholna pića, kruh i pekarski proizvodi, mlijeko i mliječni proizvodi, meso i suhomesnati proizvodi, voće i povrće, smrznuti prehrambeni proizvodi i ostali prehrambeni proizvodi)
- obuća i odjeća (modna konfekcija, metražni tekstil, pribor i ostale vrste tekstilne industrije)
- kozmetički proizvodi (proizvodi osobne higijene, proizvodi za njegu lica, kose, parfemi i sl.)
- roba za kioske (tiskovine, cigarete i popratni proizvodi, slatkiši, sokovi, ostala galanterija)
- tehnička roba (bijela tehnika; audio i video tehnika, informatička oprema)
- namještaj i ostala roba za kućanstvo
- ostala roba široke potrošnje

Iz Tablice 6 vidljivo je da je najzastupljenije pogonsko gorivo za dostavna vozila diesel gorivo, u svim fazama ispitivanja. Rezultati dobiveni istraživanjem se uklapaju u uobičajene načine korištenja dostavnih vozila gdje je u Europi i u svijetu najviše zastupljeno diesel gorivo. Glede kategorizacije tj. nosivosti dostavnih vozila, iz tablice je vidljiv određen pomak prema vozilima veće nosivosti, što upućuje na racionalizacije pri organizaciji distribucije, tj. korištenja jednog vozila malo veće nosivosti umjesto više manjih vozila.

Tablica 6. Parametri dostave projekta (studeni 2012. godine)

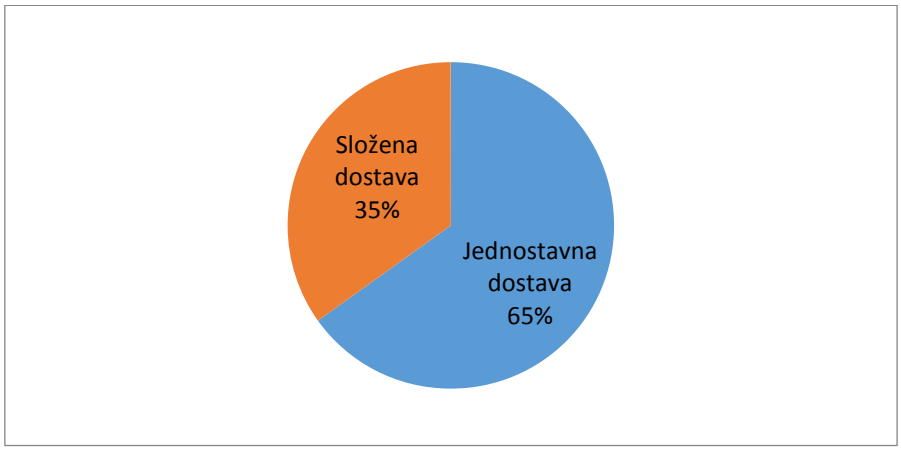
Parametri vozila	Vrsta goriva [%]	diesel	100
		benzin	0
	Vrsta vozila [%]	a	
		b	
		c	7,5
		d	39,3
		e	34,7
	Prosječna nosivost vozila [t]		3,22
Parametri vožnje/obrta	Ukupno pređeni put [km]		76,62
	Prazno pređeni put [km]		22,08
	Potrošnja goriva [l/100 km]		15,41
	Ukupna količina robe [t]		1,85
	Prosječno iskorištenje volumena vozila [%]		63,49
Parametri dostave	Dostava/Prikupljanje [%]		99/1
	Način pakiranja [kom]	paleta	14
		sanduk	5
		gajba	22
		kutija	120
		omotnica	11
		ostalo	20
	Trajanje isporuke [min]	Broj isporuka do 15 min	118
		Broj isporuka od 15-30 min	40
		Broj isporuka dužih od 30 min	12
		Prosjek [min]	14,26
	Parkiranje	Dostavno mjesto	33
		Plaćeno	19
		Privatno	10
		Ulično	111
	Način isporuke robe	viličar	19
		ručna kolica	80
		ručno	136
		ostalo	3

Izvor:[Analiza poslovnih subjekata i protoka teretnih vozila za potrebe EU projekta „Trailblazer“ – III faza, Zagreb, siječanj 2013.]

Prva grupa parametara opisuje opće tehničke značajke vozila: vrstu pogonskog goriva, nosivost (masu) i korisni volumen vozila. Iz podataka u Tablici 6, vidljivo je da sva vozila kao pogonsko gorivo koriste Eurodizel, te da je prosječna nosivost vozila oko 3,2 t. U tablici su vozila svrstana prema ukupnoj masi u pet kategorija. Kategorije vozila koje se koriste za realizaciju dostave su vozila kategorije c - osobno vozilo (malo dostavno vozilo - kategorija I) d - kombi vozilo (malo teretno vozilo < 3,5 t ukupne mase - kategorija II) i e - sva ostala teretna vozila (ukupne mase > 3,5 t - kategorije vozila III i IV).

U drugoj grupi obuhvaćeni su podaci vezani uz parametre vožnje. To su podaci o prijeđenom putu, potrošnji goriva, stupnju iskoristivosti teretnog prostora, broju zaustavljanja te broju isporuke roba. Iz prikupljenih podataka vidljivo je da je prosječna duljina prijeđenog puta za potrebe dostave oko 76 km/dan, prosječna potrošnja goriva oko 15 litara/100 km, a prosječna količina robe po dostavi 1,85 tona. Prosječna iskoristivost teretnog prostora iznosi 63,5%. Prosječan broj zaustavljanja po dostavi (ovdje se pod pojmom dostava podrazumijeva dopremanje robe svim korisnicima u zoni koju pokriva određeno vozilo) je oko 17. Broj isporuka robe je sličan prosječnom broju zaustavljanja i kreće se između 17 i 18.

Treća grupa podataka odnosi se na značajke dostave roba. Glede načina dostave, valja razlikovati dva osnovna načina: jednostavni, koji obuhvaća isporuku roba i složeniji koji osim isporuke obuhvaća i prikupljanje robe u povratu. Ovakav način dostave uobičajen je za primjerice pekarsku industriju, distribuciju tiskovina te u sustavu distribucije napitaka gdje se prikuplja prazna povratna ambalaža.

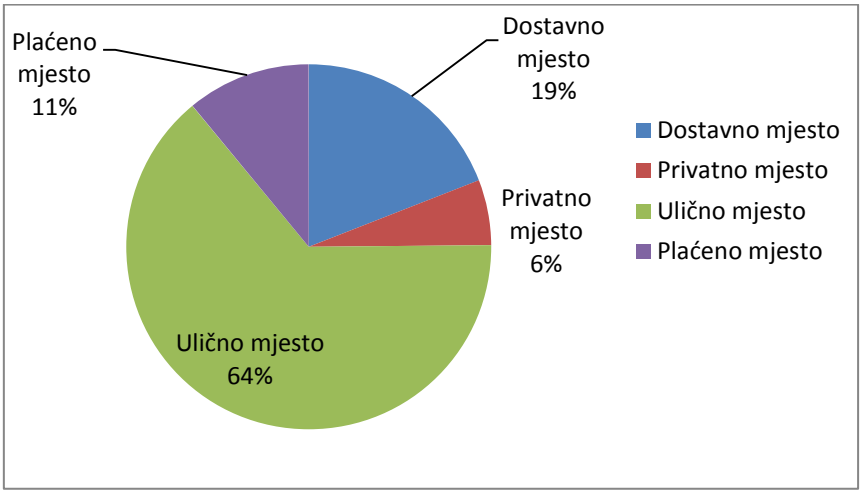


Grafikon 4. Vrste dostave teretnim vozilima
Izvor: [Analiza poslovnih subjekata i protoka teretnih vozila za potrebe EU projekta „Trailblazer“ – III faza, Zagreb, siječanj 2013.]

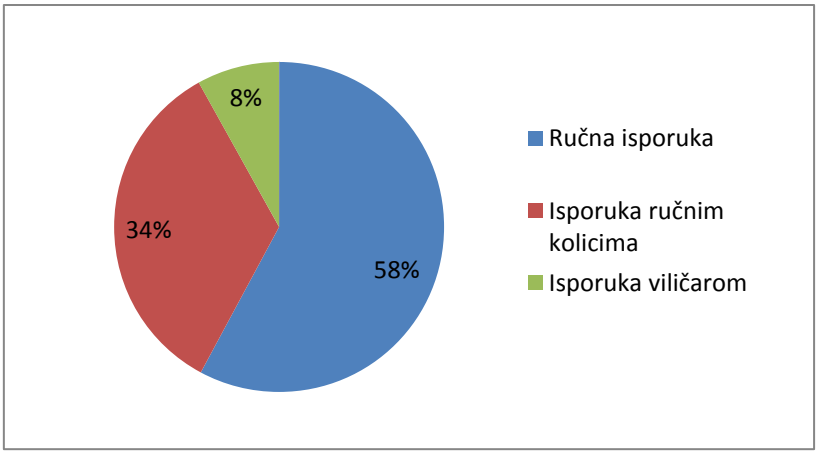
U procesu dostave robe, moguće je definirati sljedeće cjeline: zaustavljanje - parkiranje dostavnog vozila; otvaranje teretnog prostora vozila i priprema iskrcaja robe iz vozila; iskrcaj i premještaj robe od vozila do poslovnog subjekta; provjera isporučene robe; ispis-ovjera pripadajuće dokumentacije; povratak do vozila; zatvaranje teretnog prostora vozila i uključivanje u promet. Sa stajališta ovog istraživanja, najvažnija su dva potprocesa: potproces zaustavljanja - parkiranja vozila i potproces iskrcaja i premještaja robe od vozila do poslovnog subjekta.

U prethodnim fazama projekta utvrđeno je da dva raskrižja raspolažu sa po jednim dostavnim parkirališnim mjestom (raskrižje 9-Čanićeva ulica i raskrižje 14-Domobranska ulica), u blizini dvaju raskrižja vozila su u pravilu parkirana na pješačkom nogostupu (raskrižje 6-Ulica Republike Austrije: dostava roba kioscima moguća samo s pločnika, raskrižje 13-Ulica Ilica 191: dio pločnika uz samu zgradu koji se ne nalazi neposredno uz kolnik nego predstavlja nastavak nogostupa pozicioniran okomito u odnosu na kolnik), a na ostalim raskrižjima vozila su parkirana na kolniku sporednih ulica, odnosno na prometnom traku Ilice. Statistički gledano oko 13% raskrižja omogućuju korištenje namjenskog parkirališta za dostavna vozila, na jednako toliko raskrižja je uobičajeno parkiranje na nogostupu, a na preostalih 73% raskrižja se prakticira parkiranje na kolniku.

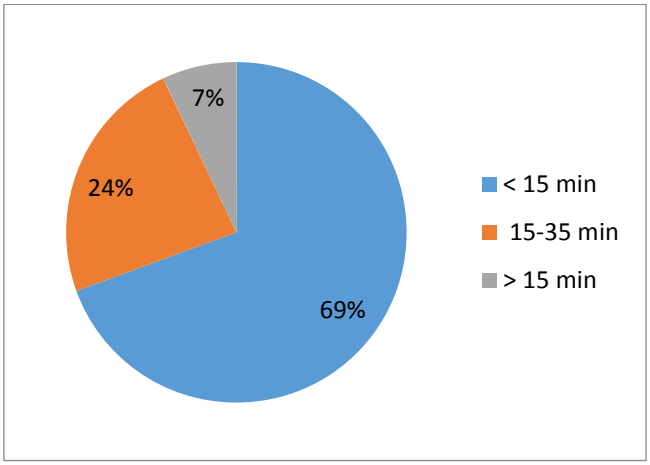
U ovoj fazi projekta predložene su dodatne lokacije dostavnih parkirnih mjesta i to na lokaciji Britanski trg tri dostavno parkirna mjesta, u Ulici Sveti Duh jedno dostavno parkirno mjesto i dva dostavno parkirna mjesta u Vinogradskoj ulici. Time se željelo smanjiti zastoje tijekom dostave na tim lokacijama i poboljšati ukupnu protočnost prometa.



Grafikon 5. Raspodjela parkiranja dostavnih vozila prema mjestu zaustavljanja
Izvor: [Analiza poslovnih subjekata i protoka teretnih vozila za potrebe EU projekta „Trailblazer“ – III faza, Zagreb, siječanj 2013.]



Grafikon 6. Raspodjela dostava prema vrsti isporuka
Izvor: [Analiza poslovnih subjekata i protoka teretnih vozila za potrebe EU projekta „Trailblazer“ – III faza, Zagreb, siječanj 2013.]



Grafikon 7. Raspodjela vremena trajanja isporuka
Izvor: [Analiza poslovnih subjekata i protoka teretnih vozila za potrebe EU projekta „Trailblazer“ – III faza, Zagreb, siječanj 2013.]

Vrijeme potrebno za isporuku roba korisnicima dostave određeno je sa dva ključna čimbenika: udaljenošću vozila od lokacije isporuke i količinom robe za isporuku. Određeni utjecaj ima i oblik potprocesa obzirom na vrste korištenih pomoćnih manipulacijskih sredstava.

Statistička analiza potprocesa iskrcaja i premještaja robe od vozila do poslovnog subjekta dovodi do sljedećih zaključaka: na uzorku od 173 ankete dvanaest procesa je trajalo više od 35 minuta, najčešće je trajanje procesa kraće od 15 minuta, a prosječno vrijeme trajanja isporuke robe na sveukupnom uzorku je nešto dulje od 14 minuta.

Zaključak

Iz analize rezultata provedene ankete vidljivo je da parametri dostave ovise najprije o vrsti robe koja se dostavlja, što najčešće određuje učestalost i količinu robe za pojedinu dostavu. Obzirom da su u promatranom području zastupljene različite vrste roba, učestalost i količina robe variraju.

Potrošnja goriva ovisi o vrsti vozila kojom se obavlja dostava i duljini (uvjetima) dostave, ali i utjecaju vremenskih prilika.

Problem duljine trajanja dostave također ovisi o količini robe i kreće se u širokom rasponu od nekoliko minuta do više od pola sata. Vidljiv je veći stupanj korištenja rezerviranih dostavnih mjesta, ali on nije bitno skratio ukupan proces dostave.

5.2 Prijedlog rješenja novog načina dostavne pomoću bicikala temeljeno na projektu Trailblazer

Uvođenjem dostave pomoću teretnih bicikla i potpuno izostavljanje motoriziranih teretnih vozila je praktički nemoguće zbog prvenstveno razine nosivosti koju pokrivaju motorizirana teretna vozila. Da se razina nosivosti poklopi sa 3,22 t, potrebno je oko 22 teretna bicikla prosječne nosivosti od 150 kilograma. Ako se gleda prosječna količina robe po dostavi od 1,85 t, potrebno je oko 12 teretnih bicikala po dostavi. Također zamjena kategorija preko 3,5 tona ukupne nosivosti nije moguće zamijeniti sa biciklima, ali ako govorimo o rješenjima smanjenja buke i ispušnih plinova svakako postoje rješenja uvođenja električnih dostavnih vozila. S druge strane postoji mogućnost zamjene prve i druge kategorije teretnih motoriziranih vozila, odnosno kategorija c i d, to se odnosni na zamjenu gotovo 47% snimljenih dostavnih vozila sa teretnim biciklima.

Uvođenjem bicikla kao dostavnih vozila mogu se riješiti svi veći problemi dostave u području koji je zahvatio projekt. Sva roba koja je navedena može se prevesti putem teretnih bicikala, te sva veća roba kao što je tehnička roba i neki komadi (npr. niski stolići, fotelja) namještaja također se mogu prevoziti i dostavljati putem teretnih tricikala koji mogu imati maksimalnu nosivost od 250 do 300 kilograma. Većina robe se isporučuje ručno ili ručnim kolicima. Ako sagledamo samo ručne isporuke tada dostava putem teretnog bicikla može zamijeniti 58% dostava, a ako razlog korištenje ručnih kolica je samo udaljenost između mjesta parkiranja dostavnog vozila i mjesta dostave, korištenjem teretnih bicikla tu udaljenost smanjujemo na minimum i ručna kolica nisu potreban. Tada zamjenjujemo čak 92% potreba

dostave putem teretnih motoriziranih vozila, kada gledamo samo potproces vrsta isporuke robe. Kako je navedeno u prethodnom odlomku trenutno nema načina potpune zamjene teretnih motoriziranih vozila putem bicikala, jer i dalje postoje mjesta dostave gdje se koriste viličari što označuje velike količine istovara robe istovremeno, čemu je teško konkurirati teretnim biciklima.

Područje dostave je urbani centar grada gdje se kreću, osim dostavnih teretnih vozila, svi oblici gradskog prometa, a to su: osobna motorizirana vozila, tramvajski javni gradski prijevoz putnika i velike količine nemotoriziranog prometa, posebno pješaka. Zamjenom teretnih motoriziranih vozila sa teretnim biciklima pomogli bi pri rasterećenju prometa na promatranom području. Samom širinom i dužinom bicikli bi smanjili prostor koji su dosada zauzimala motorizirana vozila. Kako su bicikli po zakonu moraju kretati prometnicama zajedno sa automobilima, traka sa kretanje tramvaja bi idealno poslužila za kretanje teretnih bicikala. Na promatranom koridoru Ilice ostali sudionici u prometu lako bi ih zaobilazili, a prilikom prolaska tramvaja i potreba za isporukom penjanje na kolnik nije problem zbog velikog broja deniveliranih rubnjaka (u prosjeku oko 3 mjesta denivelacije svakih 100 metara).

Kada govorimo o veličini rasterećenja samim obujmom dostavnih vozila u pravilu za teretne bicikle nisu potrebna parkirališna mjesta, ako ne govorimo o većoj količini dostave. Tako bi se uklanjanjem parkirnih mjesta oslobodilo prostora za ostale oblike prometa. Tada raspodjela dostavnih mjesta ne bi bila potrebna jer bi sva dostavna mjesta postala ulična i zbog veličine bicikla ne bi došlo do ometanja odvijanja niti jednog oblika prometa motoriziranog niti nemotoriziranog. Samim time smanjuje je vrijeme trajanja isporuke, ako je gledamo problem duljine trajanja isporuke kao udaljenost između mjesta parkiranja i mjesta dostave, dužina trajanja isporuke se može svesti na 93% isporuka ispod 15 minuta. A s druge strane ostavljanjem tih istih parkirnih mjesta, na mjesto jednog teretnog vozila u pravilu stanu četiri teretna bicikla. Najveći problem bi bio sigurnost i zaštita tih bicikla. Zato je potrebno na tim parkirnim mjestima izgraditi sigurnosni način zaključavanja bicikla ili primijeniti jednu od ideja trenutno korištenih u gradu Kopenhagenu.

Sva prethodno navedena rješenja temelje se na vrsti dostave zvanoj dostava posljednjeg kilometra. Kada se gleda dostava teretnim motoriziranim vozilima tada se mislim da dostavu od skladišta pa do samog mjesta dostave. Pošto je prosječna prijeđena duljina oko

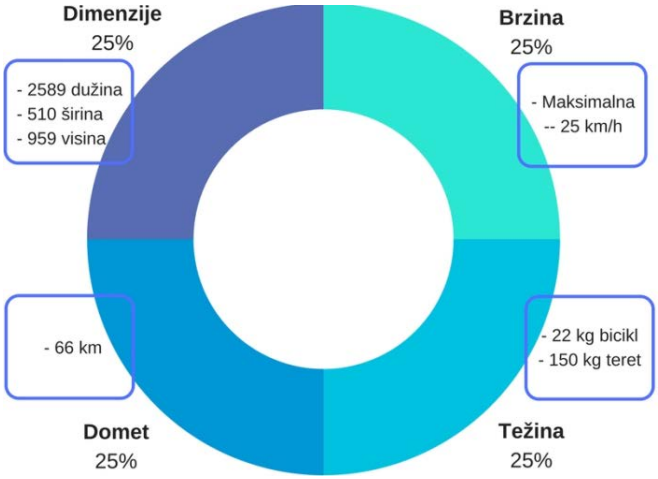
76 kilometara, tada je praktički nemoguće obavljati taj posao putem bicikala. No s druge strane istraživanje, studentske inicijative „Cargo Bike Croatia“, pokazalo je kako prosječni vozač biciklom nosivosti od 150 kilograma može preći čak 66 kilometara. Ako tome dodamo bicikle s električnom asistencijom duljina od 76 kilometara ipak je savladiva.

Također treba spomenuti mogućnost korištenja oblika dostave bicikl-vlak-bicikl. Udaljenost glavnog željezničkog kolodvora u Zagrebu je samo 2 kilometra od promatranog područja dostave. Na kraju ovisi samo o povezanosti željezničke pruge od mjesta lokacije skladišta određenog poduzeća.

Dostava robe pomoću bicikala uvelike bi pridonijela povećanju održive mobilnosti u urbanom središtu Zagreba. Nekorištenjem motoriziranih vozila potpuno smanjujemo razinu buke koje su uzrokovali teretna vozila i ne korištenjem goriva, odnosno dieselskih motora, kao pogonskih sredstva smanjujemo količinu ispušnih plinova i emisije CO_2 na nulu. Tijekom provedenog istraživanja nisu podrobnije analizirane robne skupine namještaja i ostalih roba za kućanstva iako su snimljena vozila dostavljača s takvim robama, zato se određeni postotak snimljenih vozila može izbaciti iz trenutne analize.

Kada gledamo veličinu paketa koja se prevoze, osim paleta, teretni bicikli imaju mogućnost prijevoza svih oblika tereta omotnice, kutije, gajbe i sanduci. Učestalost dostave je jedna od najvažnijih segmenata na promatranom području. Prehrambeni proizvodi, prvenstveno kruh, i roba za kioske ima potrebno dnevnih dostava i time postaju idealni kandidati za dostavu pomoću teretnih bicikala. Takva primjena rješenja smanjuje količinu motoriziranih teretnih vozila na minimum.

Zaključno gledajući kada uspoređujemo najmanju i srednju kategoriju dostavnih vozila, jedno motorizirano dostavno vozilo može se zamijeniti sa dva teretna bicikla po broju dostava. Prema nosivosti tri teretna bicikla mogu zamijeniti jedno motorizirano vozilo kategorije I, a prosječna brzina tri teretna bicikla sa električnom asistencijom prelaze brzinu motoriziranih dostavnih vozila za 2,3 kilometra, prikazano istraživanjem projekta „Pro-E-Bike“ energetskog instituta Hrvoje Požar.



Slika 27. Tehničke mogućnosti prosječnog teretnog bicikla (testni primjer izradio „Cro Bike Croatia“)
Izvor: [http://sindikatbiciklista.hr/wp-content/uploads/2015/09/WEB3_CBC.pdf]

5.3 Korištenje teretnih bicikala u Gradu Zagrebu

Hrvatska pošta

U cilju povećanja energetske učinkovitosti u prometu, Hrvatska pošta podnijela je prijavu na javni poziv Fonda za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost svojim projektom „Poboljšanje energetske učinkovitosti uvođenjem električnih bicikala u poštanski promet“**.** Taj je projekt prepoznao Fond te je odobreno sufinanciranje nabave 180 električnih bicikala. Vrijednost ulaganja u nabavu bicikala iznosi 3,738.825 kuna od čega su opravdani troškovi u iznosu od 2,311.560 kuna, a Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost sufinancira 48,89% nepovratnih sredstava odnosno iznos od 1,130.121,69 kuna. Projekt je započeo 2015. godine.

Hrvatska pošta neprekidno prati logističke trendove i testira nova vozila koja imaju dostavni potencijal. Tako su testirani električni bicikli jer je Hrvatska pošta testna tvrtka unutar projekta „Pro-E-Bike“ (promoting - electric bike - delivery) koji vodi Institut Hrvoje Požar.

Nakon provedene analize i vrlo dobrih rezultata – smanjenje CO_2, financijske uštede, pozitivne reakcije poštara i dobri logistički pokazatelji – odlučeno je pokrenuti nabavu 180 električnih bicikala. 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_2 za 100,31 tonu godišnje.

Električni bicikli „FreeDuck 2“ nastali su suradnjom tvrtke iz Ludbrega Ducati komponenti d.o.o. i slovenskog proizvođača bicikala Krpan. „FreeDuck 2“ ima Ducatijev motor snage 250 W i postiže maksimalnu brzinu od 25 km/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 200 kilograma. Električni bicikli ovih performansi zamijenit će bez problema mopede na rajonima do 35 kilometara. 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.

Čistoća – Zagrebački holding d.o.o.

Jedan od najboljih primjera korištenja teretnih bicikala u gradu Zagrebu je Čistoća. Već 60ih godina ovo poduzeće koristi se teretnim triciklima sa prednje pozicioniranom kantom za smeće, kojima je osnovna svrha čišćenje ulica na područjima teško dostupnim motoriziranim vozilima za čišćenje. Osim kante za smeće zaposlenici sa sobom također prevoze razne alate koje ima pomažu u obavljanju svog posla.

Korištenje ovakvog tipa teretnog bicikla je počelo 60ih godina 20. stoljeća, što ga čini povijesno među prvim teretnim biciklima korištenim u svrhu transporta neke vrste tereta. Danas Čistoća posjeduje vozni park od 326 teretnih tricikala za čišćenje ulica Zagreba.

6 Koncept primjene dostavnog prometa pomoću bicikala u urbanom središtu grada Zagreba

6.1 Potencijalni korisnici dostavnih usluga

Kao prvi korak pri osnivanju poduzeća sa dostavnim uslugama potrebno je steći potencijalne korisnike te usluge. Kako bi poduzeće imao uspješni početak potrebno identificirati korisnike koji imaju potrebu za takvom vrstom usluge i čija roba se može lako prevoziti putem teretnih bicikala. Sljedeći primjeri su potencijalni korisnici usluga i vrste robe koja se prevozi za njih:

A. **Profesionalne servisne firme** – pravne i profesionalne servisne firme često imaju originalne i prave dokumente kojima je potrebna razmjena. Također imaju potrebe predati dokumente za poreznu upravu i za reviziju u određene državne institucije.
B. **Lokalna državna uprava** – lokalna državna uprava najčešće posjeduju urede sa više lokacija u gradu i potrebna im je svakodnevna dostava pošte
C. **Kopiraone** – broj kopirana je najčešće vrlo velik u svim većim gradovima, te kako bi poboljšali svoju uslugu, mogu ponuditi usluge dostave svojim korisnicima. Za takav posao najbolje rješenje za brzu i efikasnu dostavu je teretni bicikl.
D. **Poduzeća sa uredima na više lokacija** – često veća poduzeća, privatna ili državna, nalazi se na više lokaciju u gradu. Kako bi svaka lokacija dobila pravodobnu i brzu opskrbu pošte i svih ostalih potrebnih dokumenata potrebna, takvu uslugu najčešće nude dostavna poduzeća sa teretnim biciklima.
E. **Međunarodne, domaće i lokalne dostavna poduzeća** – ako je državna/gradska uprava zabranila kretanje motoriziranih dostavnih vozila u centar grada, zbog velikih prometnih opterećenja, ta dostavna poduzeća mogli bi imati potrebu za dostavom posljednjeg kilometra pomoću teretnih bicikala.
F. **Izdavači novina i časopisa** – izdavači novina imaju potrebu za svakodnevnom dostavom dnevnih novina i mjesečnom dostavom časopisa, kako bi došli ispred tržišta mogu imati ponudu pretplate i dostave.
G. **Servisna poduzeća** – kompjutorska oprema, alati i dijelovi za strojeve (kućanske aparate).
H. **Kemijske čistione** – od najviše koristi i mogućnost postizanja ugovorne obaveze sa poduzećem teretnih bicikala su hoteli i hosteli.
I. **Trgovine** – mali privatni trgovci koji imaju prodaju čokolada, sira, vina i izrada torti za posebne prigode najčešće imaju inovativne ponude dostave.

J. **Ljekarne** – dostava lijekova za slabe i nemoćne
K. **Catering** – dostava hrane za poslovne konferencije (potreba je sigurna dostava i vremenski ograničena zbog mogućnosti serviranja ohlađene hrane)
L. **Cvjećarne** – cvijeće i buketi su idealni za dostavu pomoću bicikala, ali su također potrebna posebni okviri kako bi održavali robu u uspravnom položaju tijekom vožnje

6.2 Troškovi pokretanja i održavanja poduzeća

Kod pokretanja novog poduzeća potrebno je prvo sagledati pravne troškove uspostavljanja kompanije, troškove zakonodavnih dokumenata i popratne porezne troškove.

Slijedeći korak je kupnja teretnih bicikala i nabavke teretnih kutija za prijevoz robe. Minimalno je potrebno dva teretna bicikla za pokretanje poslovanja. Kako može doći do mehaničkih problema mora biti uvijek jedan bicikl na zamjeni kako bi došlo do uspješne dostave dokumenata do korisnika.

Promocija je sljedeći i krucijalni korak jer razvoj kompanije se temeljni na prikupljanju novih ugovora odnosno prikupljanja što većih dnevnih dostava robe. Zato je važno razviti ime i logo kompanije zajedno sa svim popratnim materijalima (poslovne kartice, brošure, plakate itd.).

Kod održavanja rada poduzeća moraju se pratiti potrošnja prihoda na plaće zaposlenika, režije i porezne obaveze.

Potrebno je plaćati prostore za odlaganje teretnih bicikala kada nisu u pokretu, također te iste prostore iskoristi kao urede i potencijalno skladište iz kojeg će se dogovarati ugovori i koje će služiti kao startna pozicija za dostavu robe. Plaćanje će uključiti režije, rate i porezne obaveze.

Osiguranje opreme i vozača je jedno od važnijih koraka u održavanju uspješnog rada poduzeća. Ovo su tipovi osiguranja koji su potrebni:

- Odgovornost poslodavca - svaka novootvoreno poduzeće, sa jednim ili više zaposlenika, mora imati odgovornost poslodavca za ozljede na radu ili bolovanja zbog uvjeta na radu.

- Javna odgovornost – svako poduzeće treba biti odgovorno za pokrivanje štete koja je nastala tijekom dostave robe i troškove osiguranja ako je došlo do ozljede javnih osoba ili samog korisnika usluge.
- Osiguranje teretnih bicikala – osiguranje pokriva oštećenja i nestanak teretnih bicikala, ali zbog prirode načina poslovanja, dostava robe u urbanim središtima, teško će se zadobiti ovakav tip osiguranja.
- Osiguranje robe u dostavi – osigurava zaštitu tereta ako je izgubljeno ili ukradeno, ali takav tip osiguranja ima jako velike premije. Dostavno poduzeće može samostalno osigurati robu gdje pružaju osiguranje do prethodno definirane razine oštećenja tereta.

Održavanje teretnih bicikla, dnevni pregledi i godišnji servisi, svi moraju biti pokriveni kako bi se održao rad kompanije. Također zna dolaziti do slučaja pucanja okvira bicikla, zbog preopterećenja od količine tereta, zato svako poduzeće treba biti spremno na troškove varenja.

Ostali troškovi koji se moraju sagledati u firmi su plaće zaposlenika, uključujuću osiguranje i ostala davanja. Održavanje elektroničke opreme (kompjuteri, telefoni) i komunikacijske opreme (ugovori sa pružateljima fiksnih, mobilnih i Internet usluga). Kao svako novootvoreno poduzeće mora imati neku vrstu prihoda odnosno protoka novca, kroz prvih nekoliko mjeseci rada, kako bi pokrio sve vrste početnih troškova od marketinga i promocije do pravnih naknada sve dok ne uspostavi održivu regularnu količinu prihoda.

6.3 Koncept poduzeća usluge prijevoza robe pomoću bicikala u gradu Zagrebu

Osnivanjem novog poduzeća sa osnovnim zadatkom dostave robe pomoću teretnih bicikala u urbanom središtu grada potrebna je dobra početna lokacija distribucije tereta. Za grad Zagreb je izabrana lokacija Ulica kneza Branimira 24 u blizini Glavnog kolodvora. Za koncept dostave uzet je testni primjer oblika dostave tvrtke TNT u Briselu.

Oblik dostave je da tegljač svaki dan dovozi mobilni kontejnerski depo sa područja poslovne zone Buzin u centar grada na prethodno navedenu lokaciju, te taj depo služi kao lokacija početka distribucije krajnji cilj nakon obavljanja dostave. Depo ima mogućnost opskrbe 5 teretnih bicikala prosječnih nosivost od oko 100 kilograma i tovarne mogućnost od oko 100 paketa prosječne nosivosti do 3 kilograma i dimenzija 34x32x10, ali isto tako moguća je distribucija manjih paketa od 0.5 do 1. Kilograma (A4 dokumenti, slike, mobilni

telefoni, digitalne kamere) i većih paketa od 12 do 25 kilograma (knjige, odjeća i obuća, igračke, manji televizori ili kompjuteri) Dostava će se temeljiti na gustoj opskrbi kroz 5 različitih zona i temelji se na opskrbi lokalnih manjih trgovina za brže i efikasnije dostave, također zbog nepostojanja parkirnih mjesta za teretne bicikle u gradu Zagrebu temeljit će se dostava na trgovinama uz ulice i na prizemnim lokacijama. Narudžba dostavnih usluga moguća je samo za sljedeći dan radi opskrbe mobilnog depoa sa robom, ali zato pruža mogućnost prikupljanja i daljnje distribucije robe.



Slika 28. Mobilni kontejnerski depo poduzeća TNT
Izvor: [http://www.transportengineer.org.uk/transport-engineer-news/tnt-builds-city-centre-mobile-sorting-and-delivery-concept-vehicle/57017]

Zone kroz koje će se obavljat dostava robe podijeljena je prema cijeni dostave, prosječnom broju dostava i paketa po dan, te vrijeme po dostavi radi različitih lokacija je u uzeta kao prosjek svih dostava od 30 minuta. Te za zone 1 i 2 uzeta je očekivana marža od 10%, a za ostale zone 15%.

Zone dostave, cijene po dostavama i maksimalan broj dostava i paketa po zoni dostave su:

- **Zona 1:** Centar Obuhvaća prostor od Glavnog kolodvora, Mihanovićeva, Jukićeva, Kačićeva, Britanski trg, Ilica, Gornji Grad, Kaptol, Ribnjak, Vlaška, Kvaternikov trg, Šubićeva, Branimirova i natrag do Gl. Kolodvora
  Cijena: 5,1 €
  Max. broj dostava po danu: 10
  Max. broj paketa po danu: 30
- **Zona 2** Do okretišta tram. Črnomerec, Trešnjevka, križanja Selske i Horvaćanske te ulice Av. Gojka Šuška i Mandlova
  Cijena: 5,1 €
  Max. broj dostava po danu: 10

Max. broj paketa po danu: 30

- **Zona 3** Dubrava, Novi Zagreb, Mlinovi, Rudeš, Vrbani, Pantovčak do br.150
  Cijena: 6,75 €
  Max. broj dostava po danu: 5
  Max. broj paketa po danu: 12
- **Zona 4** Prečko, Špansko, Malešnica, Jankomir do ulice Jankomir, Buzin, Žitnjak do pruge, Mikulići, Šestine, Remete, G. Dubrava, Sesvete do ulice Lj. Posavskog
  Cijena: 6,75 €
  Max. broj dostava po danu: 5
  Max. broj paketa po danu: 12
- **Zona 5** Jankomir od ulice Jankomir, Podsused, Blato, Botinec, Hračće, Markuševac, Miroševac, Sesvete od Ulice Lj. Posavskog
  Cijena: 9,72 €
  Max. broj dostava po danu: 3
  Max. broj paketa po danu: 5

Cijena dostave paketa po zoni određena je kao prijedlog cijene kada se sagledaju svi ukupni troškovi poduzeća. Cijena je određena na razini prve godine poslovanja, ako dođe do visokih prihoda nakon prve godine, moguće je sniziti cijenu po paketu dostave. Također povećanjem broja paketa cijena se ne povećava za dvostruko, već se uzima prosjek cijene ako se dostavlja na dva ili više paketa za istog korisnika.

Poduzeće također nudi oglašavanje i promocije. Mjesta za oglašavanje se postavljaju na površine teretnih prostora na biciklima i na pano mobilnog depoa. Pretpostavlja se postavljanje reklama za 3 različita poduzeća „VIPnet“, „Ožujsko – Zagrebačka pivovara“ i „Sindikat biciklista“. Izračun je napravljen pretpostavkom da poduzeće „VIP“ pridonosi sa 12 € dnevno po reklami, „Ožujsko“ sa 8 € i „Sindikat biciklista“ sa 4 €. Reklame su uračunate kao broj teretnih bicikala (jedna reklama po biciklu) na godišnjoj razini. Prema veličini i ponudi oglašavanja svi oglasi zajedno mogu postići prihode od 5.280 €.

U idealnim uvjetima ukupni čisti prihodi dostavnih usluga i oglašavanja ispadaju 119.599 € na godinu. (Prilog 1)

Kada govorimo o prodajnim troškovima poduzeća, prvo imamo troškove vozača. Po zonama dostave svi vozači primaju jednaku satnicu od 4,6 €, uplate poslodavca (bruto 1) uvećano za ostala davanja od 17,2 %, a ponuda slobodnih dana (godišnji odmor i procjene bolovanja) je 6 tjedana godišnje. Ponuda dostave robe je samo radnim danima i time dolazi do potrebnih radnih sati od 220 u godini, ali zbog različitih potreba zona dostave doći će do generiranja različitih troškova po vozaču godišnje. Kumulativno na kraju ispada 21.497 € godišnje.

Drugi prodajni troškovi su održavanje bicikala. Prosječna popravak godišnje bicikala svih bicikala prosječno ispada 267 € po biciklu i tome se još dodaje budžet o nepredviđenim situacijama 30% od prosječnog godišnjeg održavanja jednog teretnog bicikla.

Kumulativni zbroj troškova prodajnih troškova ispada 23.230 € godišnje. (Prilog 2)

Ostali troškovi poduzeća su deprecijacija, osiguranje, te opći troškovi i troškovi menadžmenta poduzeća. Deprecijacija se računa kroz novo nabavnu cijenu bicikala i očekivani životni vijek. Poduzeće posluje sa 5 teretnih bicikala, dva „Sorte Jengerts Carr“ teretna tricikla novo nabavne cijene 1.500 €, očekivanog vijeka trajanja od 5 godina maksimalne nosivosti od 150 kilograma; dva teretna bicikla „Bullit Red“ od 1.800 € i vijeka trajanja od 6 godina i maksimalne nosivosti od 100 kilograma; jedna „Hercules Cargo“ teretni bicikl, vijeka trajanja od 3 godine i maksimalne nosivosti tereta od 45 kilograma. Troškovi deprecijacije kumulativno ispadaju 1.500 € godišnje.

Troškovi osiguranja ukupno ispadaju 11.160 € godišnje, a podijeljeni su na osiguranje bicikla i osiguranje vozača. Osiguranje bicikla je uzeto zbroj 10% od nabavne cijene svakog bicikla, dok se osiguranje vozača uzelo kao pretpostavka da bi moglo iznositi polovicu najmanjeg osiguranja u slučaju automobilske nesreće svakog vozača.

U troškovi menadžmenta i opće troškove spadaju troškovi menadžera, kupovna cijena i troškovi održavanja opreme (kompjutera, telefona, mobilnog depoa), pravni troškovi, marketinški troškovi i troškovi najma tegljača i vozača. Kumulativno troškovi ispadaju 64.667€ godišnje. (Prilog 2)

U prethodnom tekstu se nalaze svi troškovi poduzeća određeni za prvu godinu rada, iznos sveukupnih troškova godišnje je 100.557€. Očekivana bruto dobit na godišnjoj razini, bez promjene dobiti svakog mjeseca, je 96.369 € ili 81% ukupnih prihoda, dok je stvarna neto dobit poduzeća 19.042€ ili 16% ukupnih prihoda. (Prilog 3)

Teško je očekivati takvu dobit, posebno u prvoj godini rada. Sami izračun dobiti ne uključuje promjene godišnjih doba, poteškoće promjene vremenskih prilika i time ne može se uzeti kao završni izračun dobiti poduzeća, ali zato je ovo prikaz dobiti u idealnim uvjetima. Podatci koji su primijenjeni uzeti su iz stvarnih podataka, zakonskih odredbi Republike Hrvatske, podataka od strane zaposlenika poduzeća „BikeExpress d.o.o.“, te su neki podatci samostalno određeni od strane autora rada radi pridonošenja svog koncepta osnivanja poduzeća dostave robe pomoću teretnih bicikala u gradu Zagrebu. Također je donesena pretpostavka da se teretna dostavna nemotorizirana vozila mogu kretati po žutim odnosno putanjama javnog gradskog prijevoza, ali u isto vrijeme nemaju prednost nad vozilima javnog gradskog prijevoza putnika u gradu Zagrebu.

Još je važno spomenuti ključne pokazatelje performansi firme koji zapravo pokazuju sve pozitivne aspekte uvođenja dostave pomoću teretnih bicikala u gradu Zagrebu i izostavljanja motoriziranih prijevoznih sredstava. Ključne performanse mogu se pogledati u tablici 7

Tablica 7. Pokazatelji ključnih performansi

Prosječna brzina (km/h)	13,0	
Vozačevi sati / godina		3.630
Ukupno kilometara po godini		35.393
Trošak po km:		
Bicikl (€)		0,05
Vozač (€)		0,61
Troškovi (€)		2,18
Ukupni trošak po km (€):		2,84
Trošak po satu:		
Bicikl (€)		0,48
Vozač (€)		5,92
Troškovi (€)		21,30
Ukupni trošak po vozaču (€):		27,70
CO2 ušteda (kg/god)		12.813
Ušteda goriva (kg/god)		3.834

Izvor:[http://cyclelogistics.eu/index.php?id=39&folder_id=202]

Pokazatelji ključnih performansi su na kraju najvažniji pokazatelji promjene između korištenja teretnih bicikala i teretnih motoriziranih vozila za dostavu. Podatci su temeljen na

bruto odnosno neto dobiti poduzeća. Prosječna brzina teretnih bicikala tijekom dostave je oko 13 km/h. Troškovi bicikla po kilometru su 0.05€ , a po satu 0.48 €. Troškovi vozača su malo veći i iznose 2.18€ po kilometru, te 5,92€ po satu. Na godišnjoj razini ukupni troškovi po prijeđenom kilometru su 2,85€, a po satu 21,30€. Te na kraju najvažniji pokazatelj koji je zapravo osnovni cilj primjene ovakvog tipa dostave u urbanom središtu grada Zagreba, a to su ušteda emisije štetnih plinova (CO_2) od 12.813 kg/god, što je veliki uspjeh za život i zdravlje svih građana. Te također ušteda potrošnje goriva, koja po trenutnoj cijeni na tržištu, diktira smanjenje od 3.834 kg/god.

7 Zaključak

Primjenu teretnih bicikla u dostavni promet imalo bi od velike koristi za razvoj svakog grada u Europi. Teretni bicikli mogu se primijeniti za obavljanje različitih zadataka, ne samo limitirani za dostavu pošte i paketa, već se i mogu primijeniti u održavanje gradskih parkova ali i prikupljanje i prijevoz otpada.

U slučajevima opisanim u radu, gradske komunalne službe i vijećnici koje koriste teretne bicikle, vrlo su zadovoljni njihovim vozilima. Nastavak širenja zainteresiranosti korištenja teretnih bicikala najviše se pokazuje o zahtjevima od strane ostalih zaposlenika u državnim/gradskim službama, o njihovoj primjeni u novim različitim poslovima koji još nisu otkriveni na velikoj razini. Primjenom teretnih bicikala, gradskim službenicima, kao probu za novi način primjene je izvrstan za razvoj teretnog prometa pomoću bicikala i time bi uvelike pridonijeo razvoju gradske biciklističkog voznog parka.

Gledajući uštede troškova, primjenom teretnih bicikala i izostavljanjem motoriziranih teretnih vozila u svrhu dostave robe u urbanim središtima gradova, su značajne. Uštede su povezane sa smanjenim korištenjem motornih goriva, smanjenje troškova održavanja prometnica i vrlo su mali kapitalni troškovi. Također su značajno smanjenje zagađenju zraka štetnim plinovima i smanjenje buke. Sve prethodno navedeno promjene su od velike koristi za sam održivu mobilnost u gradu i time ljepši i lagodniji život stanovništva grada.

Iz cijelog rada možemo sažeti popis svih namjena, koji su potrebni za stimuliranje i ohrabrenje stanovništva grada, poslovnih ljudi, gradskih službenika i vijećnika, kako bi povukli konkretne mjere i akcije na transport što većeg broja dobara pomoću bicikla i teretnih bicikala u gradovima. Sve mjere koje će se navesti odnose se na gradove koji su bili uspješni u tom pogledu, ali i na gradove u razvoju kojima je potrebna promjena kao što je grad Zagreb.

Iz cijelog rada može se zaključiti moguće mjere jednog grada koje je potrebno provesti. Pružanje bolje infrastrukture za bicikle i teretne bicikle; tijekom podrška biciklističkoj logistici u procesu nabavke državne uprave; ograničenje kretanja motornih vozila; podržati razvoj okvirnih mjera za uvijete razvoja dostave pomoću teretnih bicikala; osnovati mjere za bicikle čime bi se izjednačili sa javnim gradskim prijevozom; implementacija mjera upravljanja potražnjom; povećanje naplate korištenja prometnica; promocija teretnih bicikala kroz financiranje i ponude iznajmljivanja; veća zastupljenost biciklističkog prometa u mjerama sigurnosti na cestama; smanjiti ograničenja na većini gradskih prometnica na 30 km/h; zabrana ulaska motoriziranih teretnih vozila u centar grada; pružanje usluga sigurnih mjesta za parkiranje za teretne bicikle; pružanje usluge besplatnog

testiranja ili jeftinog iznajmljivanja teretnih bicikala; uzimanje u obzir prijedloga stanovništva o zamjeni automobila i teretnih vozila sa održivim načinom prijevoza; pružiti dostavu robe pomoću bicikala kao prvo opciju dostave u gradovima; provesti pilot projekte testiranja teretnih bicikala u urbanim središtima; osnovati gradski vozni park teretnih bicikala i time pridodati teretne električne bicikle; ponuditi korištenje bicikala komunalnim radnicima u gradu umjesto motoriziranih vozila; promocija mjera kratkih putovanja; osnivanje biciklističkih parkirnih mjesta u blizini trgovina i velikih trgovačkih centara; izbjegavanje građenja velikih trgovačkih centara izvan gradova; smanjiti broj prepreke za bicikliste; promovirati korištenje prikolica, košara i torbi kako bi prijevoz tereta bio olakšan bicikliste; kampanje educiranja građana o sigurnosti u prometu i važnosti biciklista u gradskom prometu; smanjiti broj besplatnih parkirnih mjesta.

Primjenom navedenih mjera mogli bi se riješiti ne samo problemi prekomjernih dostavnih motoriziranih vozila u gradovima, već i osobnim motoriziranih vozila. Promocijom nemotoriziranih oblika prijevoza, posebno bicikala i teretnih bicikala, i osvještavanjem stanovništva grada o njihovim koristima najvažniji je korak u postizanju održive mobilnosti u urbanim središtima gradova. Troškovi primjene mjera, u usporedbi sa ostalim oblicima prijevoza robe i putnika u gradovima, su vrlo mali i time vrlo ostvarivi.

Primjer primjene teretnih bicikala u kao oblik dostave u gradu Zagrebu dat je u šestom poglavlju ovog rada. Istraživanje postavljanja jednog malog poduzeća, temeljnom na konceptu firme TNT iz Brisela, pokazuje dosta veliku neto dobit od 19.000€ odnosno čak 16% od ukupnih prihoda. Mora se spomenuti da samo istraživanje je prikazano na godišnjoj razini samo prve godine poslovanja odnosno uspostavljanje poduzeća. Također nema mjesečnih promjena prema računskim izračunima odnosno utjecaj promjene vremenskih uvjeta nije uključen u mjesečne promjene i samim time u promjene dobiti poduzeća. Kako bi se uspostavio rad poduzeća iz istraživanja potrebna su velika ulaganja, ali zato isplativost nad korištenjem motoriziranih dostavnih vozila je velika.

Literatura

1. http://one.cyclelogistics.eu/index.php?id=4
2. http://cyclelogistics.eu/index.php?id=4
3. https://www.treehugger.com/bikes/city-bike-delivery-system-save-lives.html
4. http://www.icebike.org/cargo-bike-delivery/
5. https://www.fastcompany.com/3045525/who-needs-amazon-support-local-businesses-and-then-get-same-day-delivery-by-bike
6. https://en.reset.org/blog/buy-local-and-have-your-goods-delivered-e-bike-02292016
7. http://www.iynf.org/2015/07/kiezkaufhaus-ecofriendly-home-delivery-service/
8. http://sindikatbiciklista.hr/radionica-o-teretnim-biciklima-izvjestaj/
9. https://www.theguardian.com/cities/2015/nov/18/innovative-delivery-system-transforming-gothenburg-roads
10. http://popupcity.net/peer-to-peer-delivery-service-connects-good-food-to-the-masses/
11. http://heavypedals.at/botinnendienst/
12. http://www.lastmileleeds.co.uk/last-mile-leeds/arrange-a-delivery/
13. http://b-linepdx.com/our-services/delivery/
14. http://www.movebybike.se/sv/Foeretaget/Om-oss
15. http://www.herefordpedicabs.com/#innercityadvertising
16. http://www.dhl.com/en/press/releases/releases_2017/all/express/dhl_expands_green_urban_delivery_with_city_hub_for_cargo_bicycles.html
17. http://www.icebike.org/bike-city-copenhagen-this-is-the-ultimate-bicycle-friendly-city/
18. http://www.copenhagenize.com/2014/02/
19. http://www.uzorhrvatske.hr/aktivnosti
20. http://www.bike-express.hr/
21. http://www.cistoca.hr/
22. https://hrvatska.posta.hr/180-postara-umjesto-na-mopedima-dostavlja-na-elektricnim-biciklima
23. https://burza.com.hr/portal/osiguranje-bicikla/11295
24. Resource Pack – Commercial Delivery Using Cargo Bikes, Outspoken Delivery, Cambridge, UK, March, 2015.
25. Cyclelogistics, Final Public Report, Austrian Mobility Research, FGM-AMOR, veljača 2014.
26. http://one.cyclelogistics.eu/docs/115/CYCL-consumer_report_CARGO.pdf

27. http://one.cyclelogistics.eu/docs/115/CYCL-consumer_report_PANNIERS.pdf
28. http://one.cyclelogistics.eu/docs/115/CYCL-consumer_report_BASKETS.pdf
29. http://one.cyclelogistics.eu/docs/115/CYCL-consumer_report_SHOPPING_TRAILERS.pdf
30. Mobile Depot, TNT Express demostration Straightsol, Mobi Research Group, Logistique urbanie, svibanj, 2012.
31. Analiza poslovnih subjekata i protoka teretnih vozila za potrebe EU projekta „Trailblazer" – III faza, Zagreb, siječanj 2013.
32. http://sindikatbiciklista.hr/wp-content/uploads/2015/09/WEB1_Cyclelogistics.pdf
33. http://sindikatbiciklista.hr/wp-content/uploads/2015/09/WEB2_PRO-E-BIKE.pdf
34. http://sindikatbiciklista.hr/wp-content/uploads/2015/09/WEB3_CBC.pdf
35. https://parcel.dhl.co.uk/dhl-service-point/size-and-price-guide/
36. http://rentakamion.com/vozila/
37. D. Brčić, M. Ševrović: Logistika prijevoza putnika, priručnik, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.

Popis slika

Slika 1. Četiri razine koje zahtijevaju utjecaj državne/gradske uprave

Slika 2. Standardni bicikl sa bočnim koferom

Slika 3. Standardni bicikl s prikolicom

Slika 4. Teretni bicikl

Slika 5. Teretni tricikl

Slika 6. Teretni tricikl Christiania Light

Slika 7. Teretni tricikl Nihola Family

Slika 8. Teretni bicikl Bakfiets Cargo L

Slika 9. Teretni bicikl Larry vs Harry Bullit Red

Slika 10. Teretni bicikl Yuba Mondo

Slika 11. Catania košara

Slika 12. Andersen Royal Shopper Plus prikolica

Slika 13. Burley Travoj prkolica s priključkom i sklopljena

Slika 14. Carry Freedom City prikolica sklopljena, sastavljena i u uporabi

Slika 15. Winther Donkey prikolica sa pokrovom za kišu i bez pokrova

Slika 16. Carradice A4 teretna torba

Slika 17. Maketa dostave u gradu Cambridge trenutna situacija i dugoročni cilj

Slika 18. Utrecht parkiralište za bicikle

Slika 19. Koncept „City Hub“ (proces istovara/utovara kontejnera)

Slika 20. Korištenje teretnog bicikla za održavanje parkova

Slika 21. Koncept dostave robe u Briselu

Slika 22. Teretni bicikl sa 6 kotača za ulice Gothburga (dizajn: Johan Erlandsson)

Slika 23. „Cargo Bike Bar“

Slika 24. Koncept „Copenhagnize Bar“

Slika 25. Zonska i cjenovna podjela dostave tereta pomoću bicikala u gradu Beču

Slika 26. Prikaz područja obuhvaćenog projektom „Trailblazer“ sa označenim brojačkim mjestima (crvene strelice i brojevi)

Slika 27. Tehničke mogućnosti prosječnog teretnog bicikla (testni primjer izradio „Cro Bike Croatia“)

Slika 28. Mobilni kontejnerski depo poduzeća TNT

Popis tablica

Tablica 1. Tablični prikaz koraka i zaključka provedene biciklističko logističke studije

Tablica 2. Primjer primjene teretnih bicikala

Tablica 3. Usporedba troškova između teretnih bicikala i dostavnih teretnih vozila

Tablica 4. Usporedba vrste bicikla sa vrstom tereta pogodnog za prijevoz

Tablica 5. Broj vozila po kategorijama na dan 9.11.2012.

Tablica 6. Parametri dostave projekta (studeni 2012. godine)

Tablica 7. Pokazatelji ključnih performansi

Popis grafikona

Grafikon 1. Podjela putovanja unutar gradova

Grafikon 2. Podjela putovanja po razlogu putovanja

Grafikon 3. Ukupni broj dostavnih vozila na Ilici dana 9.11.2012. - petak, od 7.00 do 9.59sati

Grafikon 4. Vrste dostave teretnim vozilima

Grafikon 5. Raspodjela parkiranja dostavnih vozila prema mjestu zaustavljanja

Grafikon 6. Raspodjela dostava prema vrsti isporuka

Grafikon 7. Raspodjela vremena trajanja isporuka

Prilozi

Prilog 1. Prihodi usluge dostave i oglašavanja poduzeća

PRIHOD

USLUGA DOSTAVE								
Opis	Profit (%)	Ponuđena tarifa po paketu	Broj dostava po danu	Broj paketa po danu	Radnih dana godišnje	Dnevni prihod	Vrijeme po dostavi (min)	Godišnji prihod
Zona 1	10%	5,10	10	30	220	152,9	30	33.656
Zona 2	10%	5,10	10	30	220	152,9	30	33.656
Zona 3	15%	6,75	5	12	220	80,9	30	17.818
Zona 4	15%	6,75	5	12	220	80,9	30	17.818
Zona 5	15%	9,72	3	5	220	48,5	30	10.691
UKUPNI PRIHOD DOSTAVNE USLUGE								**113.637**

OGLAŠAVANJE	Opis	Naplata po danu	Broj dana	Prihod
Oglas 1	Vip	12,00	220	2.640,00
Oglas 2	Ožujsko	8,00	220	1.760,00
Oglas 3	Sindikat biciklista	4,00	220	880,00
PRIHOD OGLAŠAVANJA				**5.280,00**

UKUPNI PRIHOD	**118.917**

Prilog 2. Ukupni troškovi poduzeća

TROŠKOVI					
TROŠKOVI VOZAČA	€/sat	Potreban broj radnih sati/god	Bruto II nakanda (%)	Slobodni dani (godišnji i bolovanje)	Troškovi vozača
Zona 1	4,60	1.100	17%	6	6.514
Zona 2	4,60	1.100	17%	6	6.514
Zona 3	4,60	550	17%	6	3.257
Zona 4	4,60	550	17%	6	3.257
Zona 5	4,60	330	17%	6	1.954
UKUPNI TROŠKOVI VOZAČA					21.497
REPAIRS, MAINTENANCE & SERVICING		Broj bicikala	Godišnji trošak po biciklu	Godišnji troškovi	
Održavanje		5	266,67	1.333	
Nepredviđene situacije		Postotak:	30%	400	
UKUPNI TROŠKOVI ODRŽAVANJA				1.733	
UKUPNI PRODAJNI TROŠKOVI					23.230
OPIS	Opis bicikla	Kupovna cijena	Životni vijek (godine)	Deprecijacija	
Bicikl 1	Sorte Jenherts Carr	1.500	5	300	
Bicikl 2	Sorte Jenherts Carr	1.500	5	300	
Bicikl 3	Bullitt Red	1.800	6	300	
Bicikl 4	Bullit Red	1.800	6	300	
Bicikl 5	Hercules Cargo	900	3	300	
UKUPNA DEPRECIJACIJA				1.500	
OSIGURANJE	Opis			Godišnji trošak	
Osiguranje 1	Osiguranje bicikla			8.760	
Osiguranje 2	Osiguranje vozača			2.400	
UKUPNO OSIGURANJE				11.160	
OPĆI TROŠKOVI I MENADŽEMENT				Godišnji troškovi	
Troškovi menadžera				16.000	
Troškovi ureda (mobilni depo, telefoni, kompjuteri, održavanje)				26.667	
Pravni troškovi				6.667	
Marketing				3.333	
Najam tegljača i vozača				12.000	
UKUPNI OPĆI TROŠKOVI I MENADŽEMENT				64.667	
UKUPNI TROŠKOVI					100.557

Prilog 3. Godišnji sažetak dobiti poduzeća

GODIŠNJI SAŽETAK

Prihod	Godišnji prihod	
Usulga dostave	114.319	
Oglašavanje	5.280	
Ukupni prihodi		**119.599**

Prodajni troškovi		
Troškovi vozača	21.497	
Troškovi održavanja	1.733	
Ukupni prodajni troškovi		**23.230**
BRUTO DOBIT / (GUBITAK)		**96.369**
Bruto dobit / (gubitak %		**81%**

Ostali troškovi		
Deprecijacija	1.500	
Osiguranje	11.160	
Opći troškovi i menadžement	64.667	
Ukupni ostali troškovi		**77.327**
NETO PROFIT / GUBITAK		**19.042**
Neto profit / Gubitak		**16%**