

Uloga robno-transportnih centara u opskrbi gradova

Trifunović, Toni

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:119:185113>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-31**



Repository / Repozitorij:

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



FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Toni Trifunović

**ULOGA ROBNO-TRANSPORTNIH CENTARA U
OPSKRBI GRADOVA**

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2023.

Zagreb, 22. svibnja 2023.

Zavod: **Zavod za transportnu logistiku**
Predmet: **Robno transportni centri**

ZAVRŠNI ZADATAK br. 7190

Pristupnik: **Toni Trifunović (0135254294)**
Studij: **Inteligentni transportni sustavi i logistika**
Smjer: **Logistika**

Zadatak: **Uloga robno-transportnih centara u opskrbi gradova**

Opis zadatka:

Ovim radom analizirat će se imaju li robno-transportni centri karakteristike koje mogu poboljšati učinkovitost gradskog teretnog prijevoza. Rad će se usredotočiti na strategije alternativnih rješenja za gradski teretni prijevoz i urbanu logistiku u smislu implementacija robno-transportnih centara. Objasnit će se pojmovi gradske logistike, opskrbnih lanaca i procesa urbanog planiranja prijevoza tereta i na koji način implementacija robno-transportnih centara utječe na njih, uz nekoliko primjera uspješno implementiranih urbanih robno-transportnih centara u Europi.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za
završni ispit:

doc. dr. sc. Tomislav Rožić

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

ZAVRŠNI RAD

**ULOGA ROBNO-TRANSPORTNIH CENTARA U
OPSKRBI GRADOVA**

**THE ROLE OF CARGO CENTERS IN THE SUPPLY
OF CITIES**

Mentor: doc. dr. sc. Tomislav Rožić

Student: Toni Trifunović

JMBAG: 0135254294

Zagreb, ožujak 2023.

SAŽETAK

Ovim radom analizirat će se karakteristike robno-transportnih centara koje mogu unaprijediti učinkovitost gradskog teretnog prijevoza. Rad će se usredotočiti na strategije alternativnih rješenja za gradski teretni prijevoz i gradsku logistiku, u smislu implementacija robno-transportnih centara. Objasnit će se pojmovi gradske logistike, opskrbnih lanaca, proces gradskog planiranja prijevoza tereta i utjecaj implementacije robno-transportnih centara na iste, uz nekoliko primjera uspješno implementiranih gradskih robno-transportnih centara u Europi.

KLJUČNE RIJEČI

Robno-transportni centri, terminali, gradska logistika, gradski prijevoz tereta

ABSTRACT

This paper will analyze whether cargo-transport centers have characteristics that can improve the efficiency of urban freight transport. The main focus of this paper will focus on the strategies and alternative solutions for urban freight transport and urban logistics, in terms of the implementation of cargo-transport centers. The concepts of urban logistics, supply chains, the process of urban freight transport planning and how the implementation of cargo-transport centers affects them will be explained, along with several examples of successfully implemented urban cargo-transport centers in Europe.

KEY WORDS

Cargo-transport centres, terminals, city logistics, urban freight transport

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. Opće značajke robno-transportnih centara	3
2.1. Definicija robno-transportnog centra.....	3
2.2. Funkcije robno-transportnog centra.....	6
2.2.1. Ulazna funkcija robno-transportnog centra	7
2.2.2. Izlazna funkcije robno – transportnog centra	8
2.2.3. Prednosti robno-transportnih centara.....	8
2.3. Vrste robno-transportnih centara	9
2.4. Modeli robno-transportnih centara	14
3. Proces gradskog planiranja prijevoza tereta	17
3.1. Gradsko planiranje prijevoza tereta	17
3.1.1. Definicija prijevoza tereta u gradskim područjima	19
3.1.2. Prostorne restrikcije gradskog prijevoza tereta	20
3.1.3. Ekološki utjecaj gradskog prijevoza tereta	23
3.1.4. Primjer prostornih restrikcija za prijevoz robe u središtu Rima.....	25
3.1.5. Proces planiranja gradskog prijevoza tereta	29
3.2. Suvremeni trendovi u funkcioniranju opskrbnih lanaca i gradskog teretnog prijevoza	35
3.2.1. Utjecaj COVID-19 pandemije na opskrbni lanac i i gradski teretni prijevoz	36
3.2.2. Budući koncepti opskrbnog lanca i gradskog teretnog prijevoza.....	41
3.3. Gradski robno-transportni centri	45
4. Analiza robno-transportnih centara u opskrbi gradova.....	52
4.1. Interporto Bologna	53
4.2. GVZ Bremen.....	56
4.3. SamCity Malmö	60

4.4.	Logistics Activity Park Monako	62
4.5.	Interporto Quadrante Europa Verona	63
4.6.	Robno-transportni centar Padova	67
4.7.	Budapest Intermodal Logistics Centre	69
4.8.	Bristol-Bath robno-transportni centar	73
4.9.	Robno-transportni centri u Parizu	78
4.10.	Završna razmišljanja	84
5.	Zaključak	86
	Literatura	88
	Popis Slika	91
	Popis tablica	93

1. UVOD

Korištenje zemljišta i povezane aktivnosti unutar gradova utječu na gradski teretni prijevoz. Međutim, planiranje korištenja zemljišta u gradskim područjima često zanemaruje pitanja distribucije tereta i logistike. Kao posljedica toga, može se primijetiti fenomen širenja logistike, što je trend seljenja logističkih objekata (terminala) iz središta grada u periferna gradska područja. Širenje logistike može povećati udaljenost koju prijeđu teretna vozila, a također može biti povezano s širenjem gradova. Taniguchi i Thompson (2015.) predložili su koncept gradske logistike s fokusom na mjere za smanjenje društvenih i ekoloških troškova povezanih s gradskim prijevozom tereta i optimizaciju operativne učinkovitosti kako bi se umanjili utjecaji gradskog teretnog prijevoza. Primjena robno-transportnih centara, odnosno urbanih distribucijskih centara (UDC) jedno je od gradskih logističkih rješenja predloženih za smanjenje neučinkovitog korištenja teretnih vozila u gradskim područjima. Svrha UDC-a je podijeliti gradski teretni prijevoz na dva dijela: dio unutar grada na gusto naseljenim područjima, i dio na manje naseljenim gradskim perifernim područjima. U tom smislu, robno-transportni centar mogao bi djelovati kao gradsko distribucijsko središte.

Robno-transportni centar ima za cilj traženje maksimalne učinkovitosti i poboljšanje logističkih usluga, grupiranjem industrije, skladišta i logističkih tvrtki zajedno na jednom mjestu. Još jedna prednost je korištenje multimodalnog sustava koji omogućuje integraciju načina prijevoza i smanjuje troškove i vrijeme isporuke. Robno-transportni centri povećavaju fleksibilnost i osjetljivost poduzeća, pruža poboljšanja u prijevoznim uslugama i donosi konkurenciju na lokalnoj i regionalnoj razini, pomažu u stjecanju tržišnog udjela od konkurenata.

Svrha ovog završnog rada je je analizirati korištenje robno-transportnih centara za opskrbu gradova s obzirom na perspektive operatera gradskog teretnog prijevoza, stručnjaka i kreatora politike, usredotočiti se na strategije alternativnih rješenja za gradski teretni prijevoz i gradsku logistiku u cilju stvaranja čistih i održivih gradova. Postoji mnoštvo različitih sudionika čiji se interesi i ciljevi često razlikuju. Gradska vijeća, trgovci, prijevoznici i građani samo su neki od njih. Unatoč tome, postalo je važno da različiti sudionici surađuju kako bi se stvorio učinkovit sustav s dobrim ukupnim ishodom. Također će se objasniti pojam gradske logistike, opskrbnih lanaca, proces planiranja gradskog teretnog prijevoza. Cilj rada je ispitati ima li robno-

transportni centar karakteristike koje poboljšavaju učinkovitost gradskog teretnog prijevoza uz navedene primjere gradova.

U drugom poglavlju pod nazivom "Opće značajke robno-transportnih centara" objašnjeni su osnovni pojmovi koji su bitni za razumijevanje što je robno-transportni centar, na koji način funkcionira. Objašnjene su njegove ulazno-izlazne funkcije, vrste terminala koje se koriste, prednosti s naglaskom na gradski teretni prijevoz i razlike između sličnih pojmova.

U trećem poglavlju pod nazivom "Proces gradskog planiranja prijevoza tereta" analizira se širok pojam gradske logistike s posebnim naglaskom na gradsko planiranje prijevoza tereta. Analizira se planiranje gradova, trenutni trendovi u opskrbnim lancima, utjecaji gradskog prijevoza tereta na stanovnike gradova i okoliš, restrikcije gradova. Također je dan uvid u prednosti koje gradski robno-transportni centri ostvaruju s obzirom na smanjenje zagušenosti prometa i zagađenje okoliša u gradu.

U četvrtom poglavlju "Analiza robno-transportnih centara u opskrbi gradova" će se detaljno analizirati Europski robno-transportni centri, njihove funkcije, lokacije, način poslovanja, njihova uloga u poboljšanju gradskog prijevoza tereta i uz zaključna razmatranja na prednosti i nedostatke koje proizlaze iz njih u smislu optimizacije gradskog teretnog prijevoza. Robno-transportni centri koji su uzeti u obzir su: Interporto Bologna, GVZ Bremen, SamCity Malmö, Logistics Activity Park Monako, Interporto Quadrante Europa Verona, RTC Padova, Budapest Intermodal Logistic Centre, Bristol-Bath RTC i gradski RTC-i u Parizu.

2. OPĆE ZNAČAJKE ROBNO-TRANSPORTNIH CENTARA

Logistika ima tendenciju stvaranja čvorova na određenim lokacijama, uglavnom zbog pristupačnosti koju daju, dostupnosti zemljišta, kao i koristi koje logističke aktivnosti imaju iz njihove blizine. Postoji širok niz prednosti proizašlih iz poboljšanih logističkih sposobnosti, kao što je povećana integracija u globalne trgovinske i opskrbe lance, bolje korištenje nacionalnih prijevoznih sredstava, konkurentniji izvoz, niži troškovi za uvoz i mogućnosti zapošljavanja. Razvoj logistike je važna komponenta globalizacije budući da rast međunarodne trgovine i povezani materijalni tokovi zahtijevaju aktivnosti koje podržavaju njihovu konsolidaciju, dekonsolidaciju, prekrcaj i laku transformaciju. Postoji opći nedostatak konsenzusa oko definicije koju može imati područje koje sadrži logističke aktivnosti. Predstavljen je veliki izbor pojmova, uključujući čvorove distribucije tereta, logističke zone, robno–transportne centre, distribucijske centre ili logističke parkove. Takva je raznolikost rezultat zemljopisnog konteksta, funkcija, sudionika, modela upravljanja i vlasništva, pa čak i zagovaranih marketinških strategija. S porastom online maloprodaje, važnost logistike je značajno porasla, a robno-transportni centri postali su vitalni element u tom procesu. [4]

Ti se objekti koriste za skladištenje robe prije nego što se otpremi krajnjim kupcima, bilo da je kupac pojedinačni potrošač, veletrgovac ili maloprodajna ustanova. Robno-transportni oslanjaju se na strateške lokacije i učinkovite prakse kako bi ubrzali isporuku narudžbi i povećali profitabilnost tvrtke. [1]

U ovom poglavlju će se definirati što je robno-transportni centar, koje su njegove funkcije i prednosti i na koje se vrste dijeli.

2.1. Definicija robno-transportnog centra

Robno-transportni centri ključni su dio distribucijskog lanca za proizvode, ispunjavanje narudžbi i skladištenje proizvedene robe prije otpreme veleprodaji, maloprodaji ili kupcima. [2]

Robno-transportni centri kao važni dijelovi prijevoznih i logističkih sustava čine posebne komplekse specijaliziranih i univerzalnih terminala, zatvorenih i otvorenih specijaliziranih i univerzalnih skladišta koja su smještena na maloj udaljenosti od većih industrijskih centara, velikih morskih luka, velikih ranžirnih kolodvora, velikih čvorišta prometa itd. [3]

Robno–transportni centar je integrirani čvor aktivnosti podrške za distribuciju tereta kao što su uredski prostori, benzinske postaje, hoteli i restorani. Robno-transportni centar uglavnom se fokusira na usluge i transakcijske dimenzije distribucije tereta i može postojati u kontekstu u kojem se javlja ograničena distribucija tereta. Ne zahtijeva susjedni intermodalni terminal, ali takvi terminali su obično u blizini. Također se može povezati s terminalom zračne luke budući da je ova vrsta tereta visoke vrijednosti intenzivna u transakcijama. Definicija robno-transportnog centra podložna je različitim tumačenjima jer se u nekim slučajevima logistički parkovi označavaju kao robno-transportni centri. Izraz bi se i dalje trebao primjenjivati tamo gdje je visok intenzitet usluga povezanih s teretom grupiranim unutar logističke zone. Može se reći da je robno-transportni centar čvorište pratećih uslužnih djelatnosti unutar čvora distribucijskih aktivnosti. [4]

Robno-transportni centar je svaka logistička zgrada, prostor ili konstrukcija dizajnirana za prihvata i otpremu različitih vrsta robe, obavljajući funkciju njihovog skladištenja između jednog ili drugog procesa. Ukratko, robno-transportni centar djeluje kao čvorište u opskrbnom lancu; prima i skladišti robu prije nego što se otpremi i distribuira maloprodajnim ili veleprodajnim trgovcima, tvornicama ili drugim skladištima. [5]

Njegova je svrha pojednostaviti i optimizirati proces distribucije u posljednjem kilometru (eng. *last-mile delivery*), idealno skladištenje robe na najkraće moguće vrijeme i distribucija na obližnje čvorove kako bi se izbjeglo nepotrebno putovanje. Stoga, kako bi se smanjilo vrijeme i troškovi prijevoza, robno-transportni centri obično se nalaze na periferiji gradova i glavnih industrijskih područja. Moraju biti u vrlo dobro povezanim područjima, u blizini glavnih cesta i općenito dobro povezani s lukama, zračnim lukama te bescarinskim i ukrcajnim zonama. [5]

Raspon funkcija robno-transportnog centra je širok, od jednostavne konsolidacije tereta do naprednih logističkih usluga. Mnoga su mjesta preuzela značajan broj tradicionalnih funkcija i usluga rukovanja teretom. Privukli su mnoge povezane usluge, kao što su distribucijski centri, špediterski agenti, prijevozničke tvrtke, otpremnici, objekti za popravak kontejnera i tvrtke za pakiranje. Dva su pokretača posebno prevladavajuća u nastanku robno-transportnog centra. [4]

Složenost distribucije tereta - zbog velikih udaljenosti na kojima se odvija upravljanje opskrbnim lancem, intermodalne i distribucijske strategije moraju biti

smještene na strateškim lokacijama. Također, zbog složene prakse opskrbnog lanca, potrebno je izvršiti dodatne operacije na teretu i ukrcajima tijekom prijevoza. [4]

Masovnost - količina tereta kojim se rukuje kao i razina koncentracije na određenim pristupnim mjestima i duž koridora pogodovali su nastanku velikih kompleksa logističkih zona na strateškim lokacijama koji su u stanju pružiti potrebnu infrastrukturu za osiguranje operacija velikih razmjera kao i predviđene buduće potražnje. [4]

Osnovni cilj formiranja robno-transportnog centra je poboljšanje prijevoza i distribucije materijalnih dobara, sa svim njihovim pratećim djelatnostima i podsistemima, primjenom suvremenih tehnologija prijevoza. [2]

Robno-transportni centri također omogućuju dostavu velikih količina proizvoda maloprodaji i pojedincima, uz dobro postavljene distribucijske centre mogu pojednostaviti i smanjiti troškove dostave proizvoda do odredišta, masovnu otpremu u srce tržišta, osobito kada proizvodnja nije na povoljnoj središnjoj lokaciji. Robno-transportni centri također omogućuju međunarodnu trgovinu s većom konkurencijom, eliminacijom poreza, carina, tarifa ili PDV-a koje bi kupac morao platiti naručivanjem u inozemstvu. Često koriste različitu mehanizaciju u rukovanju zalihama kao što su: viličari, dizalice za palete i automatizirani sustavi za skladištenje i preuzimanje, kontejneri za otpremu, kutije, kartoni i palete. [2]

Budući da obično izgledaju slično, a robno-transportni centri imaju tendenciju preuzimanja skladišnih mogućnosti poput skladištenja robe, robno-transportni centar i skladište često se koriste kao sinonimi. Ali postoje temeljne razlike između njih dvoje, pri čemu je svaki tip objekta dizajniran za različite operacije. [1]

Skladišta su prostrane građevine u kojima se skladište velike količine robe, često dugoročno. Roba pohranjena u skladištima obično se isporučuje proizvođačima ili veletrgovcima, a ne izravno potrošačima. Neuobičajeno je da skladišta aktivno rješavaju zadatke obrade narudžbi i ispunjavanja u svom svakodnevnom poslovanju. Robno-transportni centri više nalikuju sveobuhvatnim logističkim operacijama koje skupljaju proizvode i poluproizvode iz više mjesta proizvodnje unutar jedne tvrtke, pohranjuju, biraju, pakiraju i šalju proizvode kako bi ispunili narudžbe kupaca, bilo na maloprodajna mjesta ili izravno pojedinačnim potrošačima. U usporedbi sa skladištima, robno-transportni centri manje su usmjereni na dugoročno skladištenje, a više na

protok robe. To zahtijeva procese koji mogu ubrzati procese dostave i smanjiti troškove. [1]

2.2. Funkcije robno-transportnog centra

Robno-transportni centri mogu se voditi i upravljati na različite načine, ovisno o poslovnim potrebama ili strukturi. Na primjer, neke maloprodajne tvrtke grade i upravljaju vlastitim distribucijskim centrima, dok se neke udružuju s vanjskim pružateljima logistike (3PL). Druge tvrtke usredotočuju svoj cijeli poslovni model na specijalizirane distribucijske centre koji prodaju drugim tvrtkama, kao što su veleprodajni distributeri hrane koji opskrbljuju restorane i ugostiteljska poduzeća. [1]

Operativne aktivnosti koje karakteriziraju robno-transportne centre ne uključuju samo prikupljanje, distribuciju i prijenos jedinica tereta, već i aktivnosti konsolidacije i dekonsolidacije tereta, te privremeno skladištenje robe u skladištima. Kako bi se upravljalo velikim brojem ulaznih i izlaznih vozila, robno-transportni centri također imaju velika parkirališna područja, kao i dvorišta koja se koriste za privremeno skladištenje jedinica tereta. Distribucija alternativnih goriva i punionice za električna vozila druge su usluge s dodanom vrijednošću koje može ponuditi moderni robno-transportni centar. [6]

Osnovne funkcije robno–transportnog centra su:

- Prihvat i otprema tereta
- Rukovanje teretom
- Skladištenje i čuvanje tereta
- Prekrcaj prijevoznih sredstava
- Formiranje teretnih jedinica
- Formiranje jedinica otpreme
- Obrada narudžbe
- Izrada prateće dokumentacije

Ne postoji definiran način rada robno-transportnog centra; to će ovisiti o prirodi industrije. Na primjer, neki robno–transportni centri šalju artikle samo u trgovine; drugi se mogu usredotočiti na izravnu kupnju potrošača, a neki čine oboje. Dnevno poslovanje robno - transportnog centra često je vođeno potražnjom, za razliku od tradicionalnijeg skladišta, koje skladišti što više proizvoda koliko može. [1]

Bez obzira na industriju, dobavljači ili proizvođači obično šalju svoje proizvode izravno u odgovarajuće distribucijske centre, gdje ih primaju i odlažu na odgovarajuća skladišna mjesta. Kada dođe vrijeme za isporuku, zaposlenici se bave potrebnim procesima isporuke i logistike. Drugim riječima, odgovarajući artikli se biraju sa zaliha, pakiraju i otpremaju svaki put kada se naruči kupac. Alternativni pristup je korištenje cross-dockinga, strategija u kojoj se dolazni teret koji se brzo kreće odmah premješta u zaseban izlazni prostor kako bi se zaobišla potreba za skladištenjem i time ubrzao proces isporuke. [1]

Manje tvrtke mogu odlučiti prepustiti svoje distribucijske mreže namjenskoj logističkoj organizaciji, dok će veće tvrtke vjerojatnije posjedovati i voditi vlastite distribucijske mreže koje su dizajnirane za prijevoz robe od proizvođača ili veletrgovaca do maloprodaje ili potrošača. Velike tvrtke mogu imati nekoliko distribucijskih centara smještenih po tržištima prodavaonica, pri čemu svaki robno-transportni centar opslužuje određeni broj prodavaonica ili određenu geografsku regiju ako se radi izravno o poslovanju prema potrošaču. [1]

Ključni dio procesa je upravljanje distribucijom, čiji je cilj nadgledanje prijevoza proizvoda od dobavljača ili proizvođača do veletrgovca, maloprodajne ustanove ili krajnjeg kupca. To može uključivati aktivnosti i procese kao što su upravljanje dobavljačima sirove robe, skladištenje, upravljanje zalihama i upravljanje opskrbnim lancem. [1]

2.2.1. Ulazna funkcija robno-transportnog centra

Ulazna funkcija robno-transportnog centra se sastoji od prijema robe i skladištenja, a započinje nakon što se roba isporuči u skladište. Funkcija zaprimanja uključuje sve aktivnosti potrebne za dovođenje robe u skladište, obično od dobavljača, proizvođača ili drugih skladišta, raspakiravanje, pregled, pripremu robe za odlaganje u skladište i izradu prateće dokumentacije. Proces se može ubrzati pomoću opreme kao što su dizalice za palete i viličari, kao i mobilne tehnologije poput skenera. Zaprimanje robe je obično oko 10% ukupnih operativnih troškova skladišta. [7]

Nakon što se isporuke istovare, pregledaju i skeniraju, pohranjuju se na sigurne lokacije u skladu sa strategijom upravljanja zalihama. Prebacivanje robe predstavlja manipulaciju robe u skladište i uključuje određivanje stvarnog skladišta koje će se koristiti, prijevoz do te lokacije i potvrdu da je putanja obavljena u potpunosti.

Transporteri se mogu koristiti za premještanje narudžbi od prijema do skladišta, gdje se, na primjer, postavljaju na police za palete. Kontrola temperature važna je za određene industrije. Neki robno-transportni centri koriste cross-docking, čime se eliminira potreba za prijevozom artikala na mjesto dugotrajnijeg skladištenja unutar robno-transportnog centra. *Cross-docking* je obično učinkovito rješenje samo za distribucijske centre koji brzo predaju robu. Zajedno sa zaprimanjem, prebacivanje robe uključuje oko 15% ukupnih operativnih troškova skladišta. [7]

2.2.2. Izlazna funkcije robno – transportnog centra

Izlazna funkcija robno-transportnog centra se sastoji od izvršenja i otpreme narudžbe, pri čemu obradu naloga u skladištu obično obavlja sustav upravljanja skladištem koji se mogu koristiti za automatsko dodjeljivanje strategije komisioniranja koja naglašava točnost i učinkovit tijekom rada. Taj sustav prvo provjerava jesu li traženi artikli dostupni za otpremu. Nakon što kupac preda narudžbu, ona se mora odabrati, zapakirati i poslati. Ovisno o veličini i opsegu distribucije, komisioniranje i pakiranje mogu obavljati isti zaposlenici ili mogu postojati posebni timovi za komisioniranje, pakiranje i otpremu. Roba se pakira i zatim šalje. [7]

Postupak otpreme uključuje sve procese koji su potrebni za pripremanje paketa do narudžbe ili pošiljke, izradu dokumentacije o razini pošiljke i ukrcaj kamiona prijevoznika. Ovisno o prirodi operacije, postoje i drugi izlazni procesi koji se ponekad izvode. Neki od njih uključuju rukovanje povratima, obavljanje usluga s dodanom vrijednošću i slično. [7]

2.2.3. Prednosti robno-transportnih centara

Kada se dobro vode, robno-transportni centri igraju ključnu ulogu u učinkovitosti opskrbnog lanca i rastu poslovanja. Razdvajanje proizvodnih procesa i tendencije outsourcinga u proizvodnji i trgovini zahtijevaju moderne i inovativne logističke strukture koje se mogu idealno implementirati u robno-transportne centre. Također pružaju srednjim tvrtkama priliku da se nose sa zahtjevima tržišta kroz suradnju s odgovarajućim partnerima. Na primjer, mogu smanjiti troškove smanjenjem troškova držanja zaliha, jer imaju tendenciju da se bave robom koja se skladišti kratko vrijeme, za razliku od tradicionalnog skladišta. Još jedna prednost je brzina dostave, u području masovnog tržišta potencijalno može isporučivati kupcima brže, štedeći na troškovima dostave i povećavajući zadovoljstvo kupaca. [8]

Robno-transportni centri kao sučelja načina prijevoza pružaju optimalne uvjete za uspostavu intermodalnih prometnih lanaca. Visok logistički afinitet cestovnog prijevoza tereta učinkovito se kombinira s prednostima drugih načina prijevoza. Mogućnost alternativnih načina prijevoza unapređuje poduzetničku fleksibilnost i jamči veću kvalitetu logističkih usluga. Željeznički i unutarnji plovni putovi sudjeluju u rastu teretnog tržišta kroz blizinu pružatelja logističkih usluga i intermodalnih terminala. [8]

Ipak, robno-transportni centri nisu bez nekih nedostataka. Ove operacije moraju se izvoditi precizno kako bi se osigurao učinkovit rad - svaki mali, zanemareni detalj može potencijalno uzrokovati nepredviđene probleme i uska grla. Pogrešna komunikacija u vezi s odabirom i pakiranjem može dovesti do problema s ispunjavanjem narudžbi, a neorganizirani rasporedi zaliha ili skladišta mogu otežati radnicima da učinkovito obavljaju svoj posao. Slično tome, manji problemi s kontrolom kvalitete mogu dovesti do opoziva koji ne samo da uzrokuju gubitak novca za tvrtku, već mogu naštetiti i njenom ugledu. Štoviše, robno-transportni centri nisu imuni na prirodne poremećaje koji mogu negativno utjecati na rad, kao što su oštri vremenski uvjeti, ljudski poremećaji poput štrajkova, nemira ili ratova, smetnje u prijevozu zbog nesreća ili održavanja, fluktuacije potražnje potrošača, poput onih uzrokovanih recesijom - a sve to može negativno utjecati na poslovanje. [8]

2.3. Vrste robno-transportnih centara

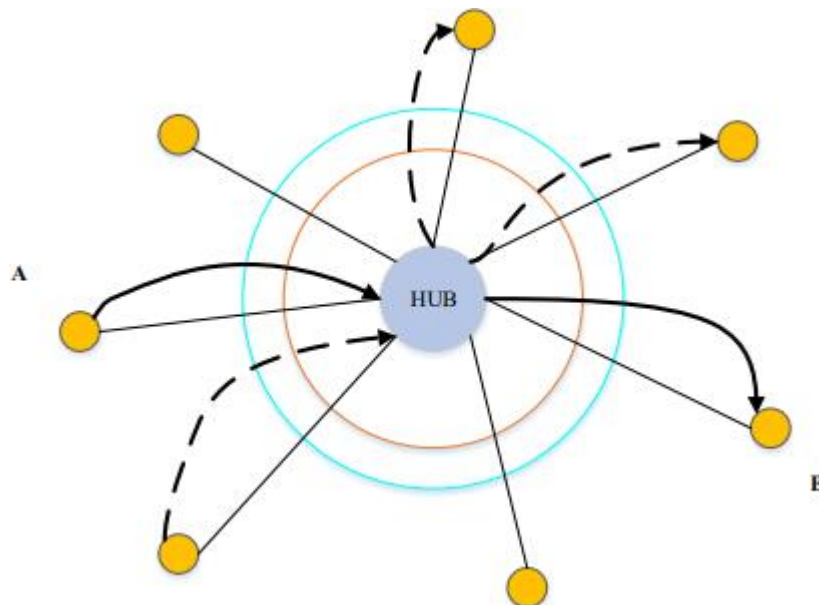
Robno-transportni centri kao ideja i realna forma egzistiraju već duži niz godina, međutim njihovi osnivači, funkcija, struktura i ciljevi razvoja s vremenom su dobivali različite oblike i različite nazive i funkcije, kako u terminološkom tako i u tehnološkom smislu. Mjesta transformacije robnih tokova imaju sljedeće nazive: centar, terminal, zona, park, platforma, stanica, čvor, luka, selo, točka, itd. Ova mjesta su mjesta koncentracije logističkih i pratećih aktivnosti i osnovna funkcija im je presijecanje robnih tokova uz povezivanje raznih oblika i vidova prometa. Pojmovi, kao što su centar, čvor, park, selo itd., ukazuju na koncentraciju i naseljavanje određenih podsustava sa tehnološko-prostornim povezivanjem unutar jedinstvene cjeline. [7]

Terminal je mjesto na kraju prijevoznog lanca za prijelaz i prihvat putnika ili rukovanje teretom i njegovom dostavom. Oni predstavljaju tehničko-tehnološku i organizacijsku cjelinu robno-transportnog centra, luke, pristaništa ili kontinentalne prekrcajne postaje. Opremljeni su svim potrebnim specijaliziranim uređajima za

normalno odvijanje prometa, što znači da su oni infrastrukturne građevine u sastavu luka, pristaništa itd., s ciljem zadovoljenja prometnih, prekrcajnih, skladišnih, gospodarskih i drugih pratećih funkcija. Prema namjeni razlikuju se terminali u: morskim lukama, željezničkim čvorištima, zračnim lukama, cestovnim čvorištima, riječnim pristaništima itd. [7]

Razlikuju se sljedeće vrste robnih terminala:

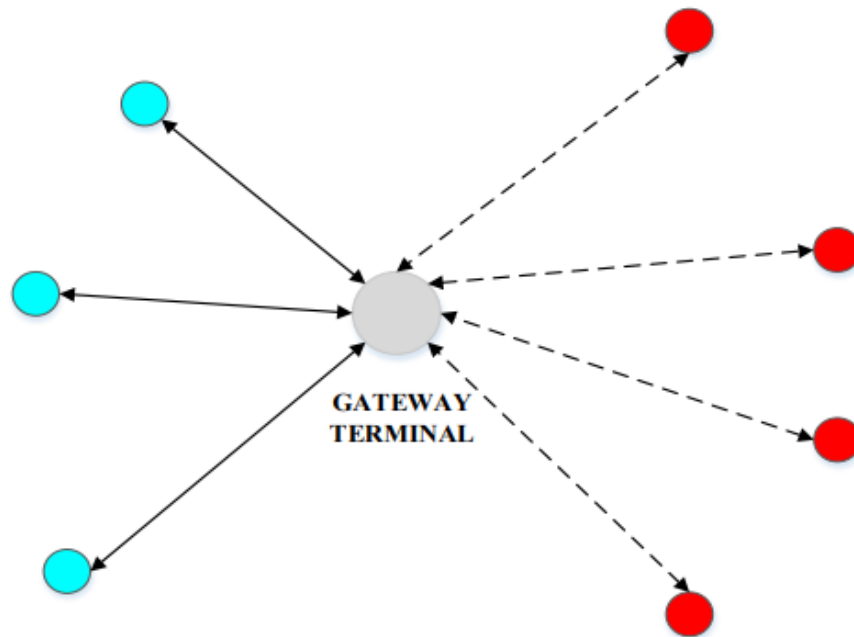
1. HUB terminal - naziv za glavni terminal, mjesto najveće koncentracije tokova i najšire ponude logističkih usluga (Slika 1.). Naziv asocira na prometno središte koje povezuje sve radijalno raspoređene manje terminale, centre. Preko ovog terminala odvija se prijevoz između manjih terminala iz okruženja. [7]



Slika 1. Hub terminal

Izvor: [7]

2. Gateway terminal - može se razmatrati kao poseban oblik "hub and spoke" sustava (Slika 2.). Ovi terminali predstavljaju vezu između različitih sustava, odnosno vrata određenog sustava. Gateway terminal može predstavljati vezu između različitih prijevoznih grana (npr. terminali u lukama su gateway terminali koji omogućavaju da se roba pristigla pomorskim prijevozom prebaci u zaleđe luke cestovnim, željezničkim, riječnim prijevozom ili obratno). Ovaj terminal može biti i veza između različitih operatera, odnosno predstavlja glavnu točku preko koje se roba razmjenjuje između različitih nositelja realizacije lanca u usluzi "od vrata do vrata". [7]



Slika 2. Gateway terminal

Izvor: [7]

3. Kamionski terminal - predstavlja mjesto zaustavljanja i zadržavanja cestovnih prijevoznih sredstava i vozača sa svim servisnim i pratećim objektima. Najčešće se u sklopu ovih terminala nalazi sustav za opskrbljivanjem gorivom, sustav za održavanje vozila, restoran, motel, trgovine itd. Kamionski terminali obično su smješteni uz glavne magistralne cestovne prometnice. [7]

4. Intermodalni terminal - predstavlja terminal u kome se obavlja prekrcaj intermodalnih prijevoznih jedinica s jednog na drugi vid prijevoza. Zavisno od broja prisutnih vidova prijevoza ovi terminali mogu biti: unimodalni, bimodalni i trimodalni, multimodalni. [7]

5. Robni terminali - su terminali namijenjeni za određenu vrstu robe: prehrambene proizvode, robu široke potrošnje, lako kvarljivu robu, rasute terete, životinje itd. Ovi terminali mogu se naći na bilo kojem mjestu u logističkom lancu, od izvora sirovina do mjesta potrošnje gotovog proizvoda. S obzirom na to da su određeni samo za jednu vrstu, odnosno kategoriju robe, sve aktivnosti logistike u terminalu podređene su osnovnim karakteristikama i zahtjevima te robe i robnih tokova. [7]

6. Logistički centar- je termin koji se koristi za sve veličine i oblike koncentracije logističkih aktivnosti. Logistički centar opisuje prostor odvijanja određenih logističkih procesa i aktivnosti, najčešće prekrcajnih i skladišnih, bez značajnog proširenja

usluga. U povezivanju tokova makro distribucije i tokova mikro distribucije ovi terminali prvenstveno su orijentirani za prijevozne i prekrcajne aktivnosti. [7]

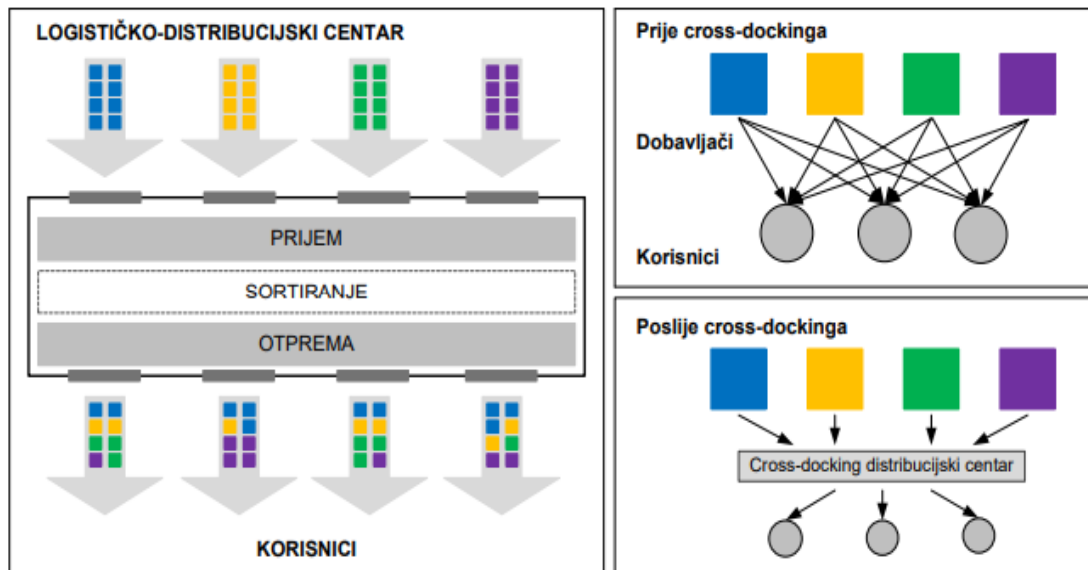
7. Logistički park- može se definirati kao prostor koji čine različiti korisnici i pružatelji usluga iz područja logistike, prijevoza i ostalih, dopunskih i pratećih sustava i usluga. U jednom logističkom parku može se naći više distributivnih centara i različitih terminala, skladišta, trgovačkih centara, različitih "value added" logističkih aktivnosti itd. [7]

8. Logistička platforma, logistička zona- slično logističkom parku, u najvećem broju slučajeva integrira logističke i prateće sustave i aktivnosti na definiranom uređenom prostoru. Ponekad predstavljaju dio kompleksno prostorno uređenog sustava, poput industrijskih, trgovačkih i poslovnih kompleksa (npr. Slobodne zone). [7]

9. Teretni terminal - je prvenstveno prekrcajni terminal lociran uz neki vid prijevoza. On predstavlja prijevoznu transfernu točku koja povezuje prijevozne tokove makro distribucije i prijevozne tokove mikro distribucije. [7]

10. Feeder terminal - je sabirno-distributivni terminal preko kojega se opslužuju (linijski ili kružno) manji terminali ili centri locirani u okruženju (engl. Feeder - hranitelj). [7]

11. Cross-docking terminal- je prekrcajni terminal, odnosno transferna točka između dolaznih i odlaznih tokova, bez dugotrajnog zadržavanja i čuvanja robe; uloga ovog terminala je konsolidiranje robnih tokova od različitih pošiljatelja i njihova otprema do primatelja. Na slici 3. je prikazan cross docking terminal. [7]



Slika 3. Cross-docking terminal

Izvor: [7]

12. Pozadinski terminal- predstavlja kompleks logističkih aktivnosti i logističkih sustava u zaleđu pomorskih luka; - da bi se zadržala visoka kvaliteta usluge i odgovorilo zahtjevima sve većih tokova robe luke se moraju širiti i razvijati nove površine, objekte i opremu za ukrcaj, iskrcaj i skladištenje robe. To je sustav lociran u zaleđu industrijskog ili komercijalnog područja i povezan sa jednom ili više luka željezničkim, cestovnim prijevozom i/ili unutarnjim plovnim putovima. Pozadinski terminali rezultat su razvoja koncepta prijevoza tereta iz luka u unutrašnjost kontinenta, odnosno unaprjeđenja prijevoza tereta prema lučkom zaleđu. Ovi sustavi osim što pružaju dodatne usluge carinjenja, skladištenja, pakiranja, prepakiranja, ažuriranja podataka i dr., multimodalno su orijentirani i imaju sve logističke usluge, objekte i opremu koja je potrebna brodarima i špediterima iz pomorskih luka. Pozadinski terminal je suvremeni intermodalni terminal, koji osim osnovnih funkcija tradicionalnih intermodalnih terminala nudi širok spektar logističkih usluga, kao što su usluge distribucije prema krajnjim korisnicima, carinskog zastupanja, usluge dodane vrijednosti, itd. Pozadinski terminali uglavnom se nalaze u unutrašnjosti, često daleko od lučkih terminala. Budući da predstavljaju produžetak lučkih operacija u unutrašnjosti, pozadinski terminali se mogu promatrati kao "produžena vrata" morskih luka, što znači da pozadinski terminal postaje sastavni dio luke. [7]

2.4. Modeli robno-transportnih centara

Kada se govori o pojmovima koji su još i danas u upotrebi (distributivni centri, robno-distributivni centri, robni terminali, robne stanice i robno-transportni centri) bitno je napomenuti razlike koje među njima postoje prezentirane u Tablici 1. [7]

U nekom trenutku tvrtka može početi proizvoditi dovoljno proizvoda ili opsluživati dovoljno kupaca da preraste svoj skladišni prostor. Što su poduzeće i njegova baza kupaca veći, to je izazovnije držati korak s potražnjom. Za rast i održivo širenje uz učinkovito upravljanje skladišnim operacijama i pružanje vrhunske korisničke usluge, sljedeći korak poslovanja mogao bi biti otvaranje robno distribucijskog centra ili rad s 3PL-om. Ovo centralizirano, logističko središte ima za cilj učinkovito objediniti narudžbe, pojednostaviti operacije i poboljšati korisničko iskustvo. [1]

Robno-distributivni centri su modeli robno-transportnog centra. Paleta logističkih usluga je u skladu sa svim uslugama koje špediter daje korisnicima u unutarnjem i međunarodnom prijevozu. [7]

Vlasnici robno-distributivnog centra u pravilu nisu vlasnici robe koja se u centru skladišti, sortira, prikuplja, pakira, priprema za otpremu u smislu formiranja tovarnih jedinica i pripreme prateće dokumentacije. Robno-distributivni centri se prostorno lociraju uz robne terminale svih vidova prijevoza, granične prijelaze i magistralne prometnice. [7]

Robne stanice, robni terminali (cargo terminali) su model prekrcajno – skladišnih točaka pojedinih vidova prijevoza. Klasifikacija prema strukturi, veličini, funkcijama, namjeni, specijalizaciji za određene robe i tovarne jedinice (kontejnerski ili *hucke-pack* terminal) dovoljno govori o širokom spektru i značaju ovih točaka za racionalnu i efikasnu realizaciju prijevoznih lanaca. [7]

Uzimajući u obzir postojeće jezične i gospodarske različitosti u nacionalnim okvirima, robno-transportni centri u europskim zemljama dobivaju različite nazive:

- Engleska: Freight Vilages
- Francuska: Plate Forme Logistique i Plat Forme multimodales
- Njemačka : Guterverkehrszentrum (GVZ)
- Italija: Interporto

- Španjolska: Centro integrado de mercancías
- Danska: Transport Centre

Neovisno o različitim nazivima, koncept robno-transportnih centara u europskim zemljama razvijao se podjednako sa svim svojim sadržajima i obilježjima, tako da se mogu izdvojiti osnovne karakteristike tako definiranih robno-transportnih centara koje vrijede u svim europskim zemljama. Kao osnovne karakteristike koncepta robno-transportnih centara mogu se izdvojiti: [7]

Tablica 1. Faktori razgraničenja modela robno-transportnih centara

OSNOVNI FAKTORI RAZGRANIČENJA MODELA ROBNO- TRANSPORTNIH CENTARA	DISTRIBUTIVNI CENTAR	ROBNO- DISTRIBUTIVNI CENTAR	ROBNE STANICE, ROBNI (CARGO) TERMINALI	ROBNO - TRANSPORTNI CENTAR
Osnivači, vlasnici	Trgovačka, industrijska i poduzeća uslužnih djelatnosti	Špediterska poduzeća	Transportna poduzeća	Županijske i gradkse uprave, regionalne i gradske komore
Struktura i obujam logističkih funkcija	Osnovne funkcije marketing logistike	Osnovne funkcije marketing logistike i prateće usluge špediterske djelatnosti	Osnovne logističke funkcije (prekrcaj, skladištenje) itd.	Kompleksna logistička ponuda i potražnja za integriranim logističkim lancima i niz pratećih djelatnosti
Lokacija u odnosu na prometnu infrastrukturu	Često su tehnološki i prostorno nepovezani s transportnim čvorovima i magistralnim prometnicama pojedinih vidova transporta	U najvećem broju slučajeva uz transportne čvorove i magistralne prometnice	U prometno- transportnim čvorovima	Na prometno transportnim čvorovima i magistralnim prometnicama
Lokacija u odnosu na urbane sredine i industrijske komplekse	Široka disperzija od najužih gradskih područja do periferije urbanih sredina	Na periferiji gradova i uz industrijske zone	U ovisnosti od lokacije kolodvora, luka od centralnih do izvangradskih područja	Na periferiji gradova i uz industrijske zone
Stupanj kooperacije nositelja i korisnika logističkih usluga	Vrlo slabe, skoro da nisu prisutne kooperativne veze	Prisutne su ali bez izrazite komponente integrativne kooperacije s težnjom ka pružanju kompletnih logističkih usluga	Gotovo da nisu prisutne	Različiti stupnjevi i oblici integrativne i potpune kooperacije svih učesnika u realizaciji logističkih lanaca

Izvor: [7]

3. PROCES GRADSKOG PLANIRANJA PRIJEVOZA TERETA

Sustavi gradskog teretnog prijevoza ključni su za održivi razvoj gradova balansiranjem pametnog gospodarskog rasta i boljeg okoliša i kvalitete života u gradskim područjima. Koncept gradske logistike razvijen je i implementiran za postizanje učinkovitih i ekološki prihvatljivih sustava gradskog teretnog prijevoza. Sveobuhvatno planiranje i upravljanje gradskim teretnim prijevozom potrebno je za mobilne, održive gradove pogodne za život, što uključuje smanjene troškove prijevoza i više razine logističkih usluga, kao i čišću, tišu i sigurniju okolinu za stanovnike. [9]

Gradski teretni prijevoz bitan je element u održivom gospodarskom razvoju urbanih područja. Međutim, postoji velika zabrinutost oko održivog gradskog prijevoza tereta, s pitanjima kao što su:

- Može li se uravnotežiti učinkovitost i prihvatljivost okoliša, sigurnost i uštedu energije povezane s gradskim prijevozom tereta?

- Je li moguće uspostaviti održive sustave gradskog prijevoza tereta u mega-gradovima u koje se doseljava sve veći broj ljudi?

- Koje su značajke održivih sustava gradskog teretnog prijevoza u društvu koje stari?

Pitanja okoliša, sigurnosti i energije u gradskim područjima kritična su ne samo u industrijaliziranim zemljama nego i u zemljama u razvoju.

U daljnjem tekstu će se detaljnije opisati planiranje prijevoza tereta u gradovima, s posebnim osvrtom na sustav gradske logistike.

3.1. Gradsko planiranje prijevoza tereta

Prijevoz tereta u gradskim sredinama često se povezuje s konceptom "gradske logistike". Gradska logistika, u smislu opskrbe gradskih središta robom (u obliku tereta), dio je teme koja se ovdje obrađuje. Međutim, prijevoz tereta u gradskim sredinama uključuje puno više od održavanja i samog prijevoza tereta u gradska središta. [13]

Taniguchi i ostali (2001) definirali su gradsku logistiku kao "proces za potpunu optimizaciju logističkih i prijevoznih aktivnosti privatnih tvrtki uz podršku naprednih informacijskih sustava u urbanim područjima uzimajući u obzir prometno okruženje,

prometnu zagušenost, sigurnost prometa i uštedu energije u okviru tržišnu ekonomiju“. Ova definicija naglašava potpunu optimizaciju logističkih aktivnosti privatnih tvrtki, a ne lokalnu optimizaciju. Također uključuje socijalna pitanja okoliša, zagušenja i uštede energije kao i ekonomska pitanja koja se odnose na gradski teretni prijevoz u okviru tržišnog gospodarstva. Gradska logistika ima višestruke ciljeve, koji se odnose na mobilnost, održivost, pogodnost za život i otpornost. Što se tiče mobilnosti, potreban je besprijekoran protok robe u operativnim sustavima za kretanje robe u gradskim sredinama. To će se postići smanjenjem prometnih gužvi. Prijevozne i logističke tvrtke uvijek zahtijevaju povećanje pouzdanosti gradskog teretnog prijevoza u smislu povezanosti i vremena putovanja. Što se tiče održivosti, negativne utjecaje na okoliš, uključujući onečišćenje zraka, buku i vibracije od kamiona, treba svesti na minimum. Što se tiče uvjeta za život, pitanja sigurnosti najvažniji su za regionalne zajednice jer stanovnici žele imati mirne i zdrave životne uvjete. [9]

Gradska logistika je integrirani pristup problemima gradskog teretnog prijevoza koji se temelji na sistemskom pristupu. Budući da su pitanja gradskog teretnog prijevoza vrlo komplicirana, uključujući ekonomske, ekološke i društvene aspekte, gradska logistička rješenja zahtijevaju integrirani pristup, s doprinosima niza različitih disciplina kao što su sustavno inženjerstvo, planiranje prometa, planiranje korištenja zemljišta, informacijsko inženjerstvo, ekonomija, geografija i društvene znanosti. To može promicati inovativne sheme koje smanjuju ukupne troškove, uključujući ekonomske, društvene i ekološke troškove kretanja roba unutar gradova. Budući da gradska logistika ima za cilj potpunu optimizaciju, treba uzeti u obzir ciljeve i ponašanje nekoliko sudionika koji su uključeni. [9]

Četiri su glavna sudionika u gradskoj logistici:

- Pošiljalci
- Prijevoznici tereta
- Administratori
- Stanovnici

Pošiljalci se nadaju da će maksimizirati svoj profit odabirom odgovarajućih prijevoznika tereta i žele imati pouzdane logističke usluge s nižim troškovima. Prijevoznici tereta pokušavaju zadovoljiti zahtjeve pošiljalca koji obično postavljaju vremenske okvire za primitak svoje robe. Administratori u općinama općenito imaju za

cilj promicati gospodarski razvoj kao i bolji okoliš i uštedu energije. Stanovnici žele da njihovo lokalno područje bude pogodno za život, sigurnije i privlačnije. Svaki sudionik u gradskom teretnom prijevozu ima različitu percepciju planiranja.

Na primjer, otpremnici i prijevoznici tereta obično planiraju svoje poslovanje u kraćim rokovima, recimo tri do šest mjeseci, dok administratori izrađuju urbanističke planove za duže rokove, obično pet do deset godina. Ova diskrepancija u planskim uvjetima može biti prepreka komunikaciji između privatnog i javnog sektora. Stoga su pitanja gradskog prijevoza tereta vrlo izazovna u koordiniranju različitih sudionika s različitim perspektivama prema gradskoj logistici. [9]

Gradska logistika usmjerena je na poboljšanje učinkovitosti gradskog prijevoza tereta, uz istovremeno smanjenje prometnih gužvi i utjecaja na okoliš. [9]

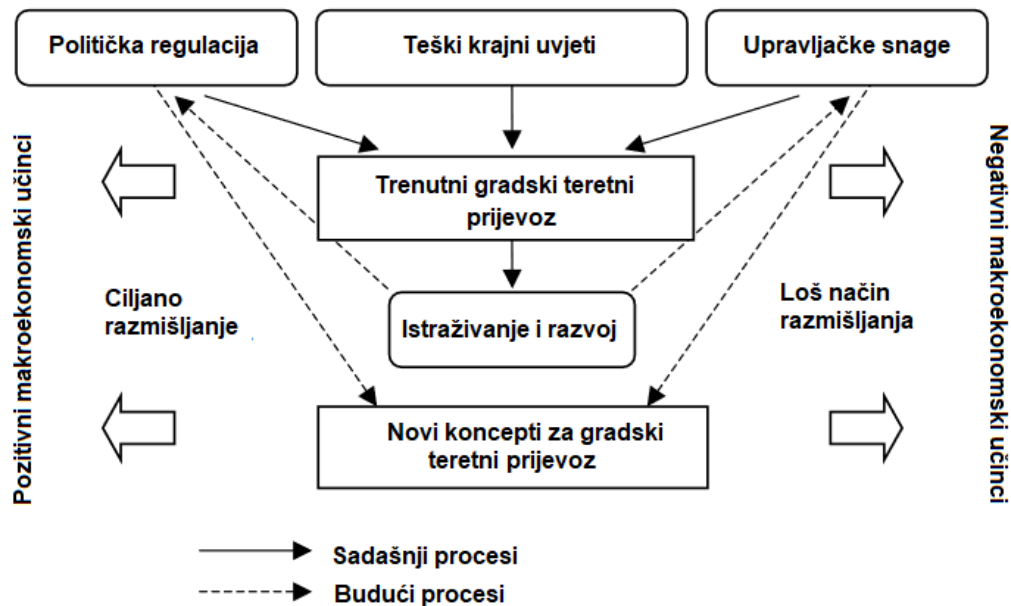
3.1.1. Definicija prijevoza tereta u gradskim područjima

U Europi više od 75% stanovništva živi u urbanim područjima, a time je i industrijska proizvodnja koncentrirana u urbanim područjima. To dovodi do velikog potencijala za prijevoz tereta. U ukupnom prometu unutar gradskih sredina teretni prijevoz ima udio od oko 10%. Kad bi se uračunali i kombiji i automobili, koji posljednjih godina postaju sve važniji, taj bi udio bio puno veći. Važnost gradskog prijevoza robe može se pokazati i raspodjelom troškova unutar opskrbnog lanca. Udio operacija preuzimanja i dostave, koje se često odvijaju u urbanim sredinama, u ukupnim troškovima od vrata do vrata je u kombiniranom prijevozu oko 40%. Većinu ovih troškova dodatno povećava smanjenje zaliha, manja veličina pošiljki i povećanje njihovog broja. [13]

Gradski teretni prijevoz definiran je kao sva kretanja robe u, iz, kroz ili unutar urbanog područja lakim ili teškim vozilima, uključujući i uslužni prijevoz, prijevoz građevinskog materijala, putovanja u kupnju privatnih kućanstava i povratnu logistiku za odvoz otpada i također za upravljanje povratima, čime se isključuju sva osobna kretanja s iznimkom putovanja u kupovinu. [13]

Uvjeti pod kojima se mora obavljati gradski teretni uvelike se razlikuju od onih u ruralnim područjima. Jedan od razloga za karakteristiku gradskog teretnog prijevoza je značajna ekološka osjetljivost gusto naseljenih područja. Kao rezultat toga, posljednjih su godina poduzeta opsežna istraživanja u ovom području. Međutim, ovi novi razvoji u sferi teretnog prijevoza nisu izbili u prvi plan, iako su bitni za budući

razvoj. Poboljšanja su moguća samo kada su svi sudionici dobro upoznali nova znanja i počnu ih primjenjivati u praksi, kao što je vidljivo na slici 4. [13]



Slika 4. Funkcionalnost gradskog teretnog prijevoza

Izvor: [13]

3.1.2. Prostorne restrikcije gradskog prijevoza tereta

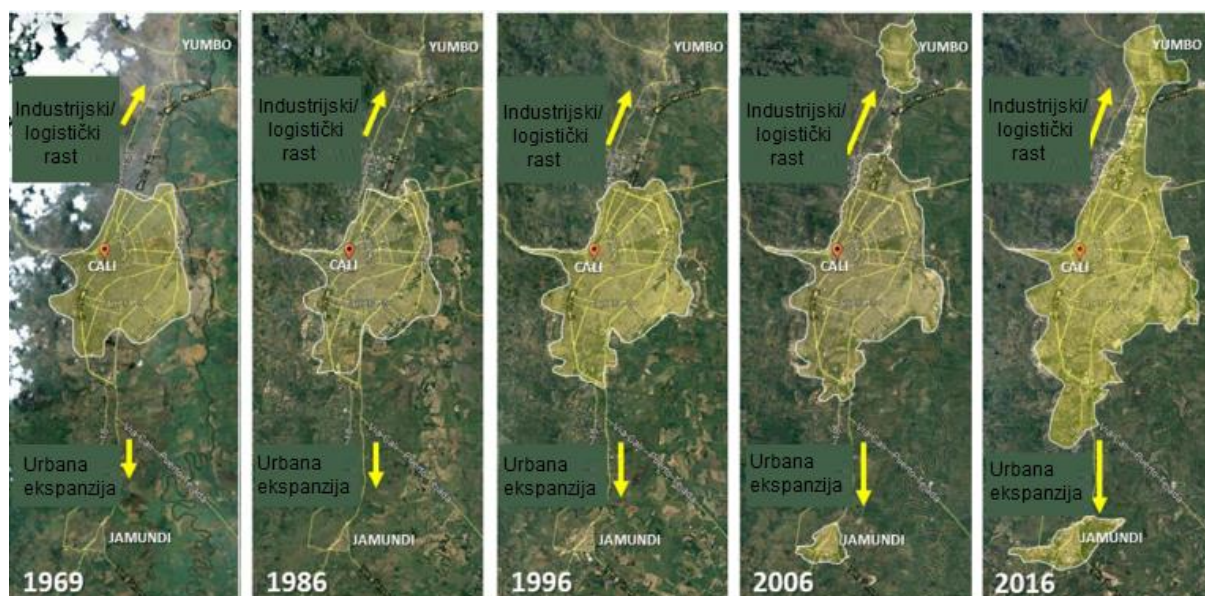
U gradskim središtima posebne logističke konfiguracije su prvenstveno važne zbog ograničenih prostornih odnosa. Često se ne mogu koristiti uobičajena prijevozna sredstva (cestovna teretna vozila od 40 tona, željeznički vagon). Dostava u središta gradova često je moguća samo malim dostavnim vozilima do 3,5 tone težine. Oni putuju na temelju ograničene nosivosti, što dovodi do većeg broja putovanja i dodatnog opterećenja cestovne mreže, također se ukrcaj i iskrcaj moraju se odvijati istovremeno tijekom isporuke. [13]

Prostor postaje zastrašujući resurs u gradovima zbog urbanizacije i sve većeg zgušnjavanja. Osim toga, rast gradskog prijevoza tereta i povećana interakcija između kretanja ljudi i robe zahtijevaju bolju dostupnost urbanog prostora. Kao što je navedeno u Fainsteinu (2020), urbanizam dizajnira i regulira korištenje prostora. Planiranje grada također treba uključiti element vremena kako bi se omogućilo dinamično i fleksibilno korištenje urbanog prostora. Promjenjivi društveni i tehnološki trendovi utječu na način iskorištavanja urbanog prostora i mijenjaju logistička rješenja i operativne aspekte u završnom koraku opskrbnog lanca. [16]

Zemljište (prostor) i vrijeme često su ograničeni resursi koji utječu na praksu gradskog prijevoza tereta. Integrirano planiranje prijevoza i korištenja zemljišta usmjereno je na dodjelu zemljišta različitim skupinama u društvu i za društvene aktivnosti kao što su rekreacija, hodanje, vožnja bicikla i kupnja. Međutim, integrirano planiranje prijevoza i korištenja zemljišta također regulira vrijeme kroz raspodjelu pristupa prostoru (npr. ceste, parking). To je popraćeno sukobljenim svrhama i interesima. U nekim europskim gradovima lokalne su vlasti sve više postale svjesne teretnog prijevoza kao jednog od primarnih korisnika gradskog prostora. Iz tog razloga, zalažu se za kooperativni i integrirani pristup procesu suradničkog planiranja u lokalnom planiranju, naime onom koji uključuje nacionalnu vladu, regionalnu vladu, kao i privatne tvrtke. Drugi su istraživači zagovarali predanost svih uključenih sudionika, uključujući njihovu uključenost u ranim fazama procesa planiranja. [16]

Suradničko planiranje podrazumijeva da razvoj planova dijele lokalne vlasti i sudionici (npr. prijevoznici tereta i njihove organizacije, lokalne poslovne grupe i lokalno stanovništvo), koji sudjeluju u sastancima kako bi pronašli konsenzus o identificiranju zajedničkih problema i postizanju dogovora o rješenjima. Bolja suradnja između privatne teretne i logističke industrije i nadležnih tijela identificirana je kao jedan od čimbenika koji bi mogao doprinijeti većem prihvaćanju prometnih propisa. U slučaju teretnog prijevoza, to se smatra nužnim jer politike gradskog teretnog prijevoza vjerojatno neće uspjeti ako ih ne podrže sudionici (Dablanc, 2011.; Macharis i ostali, 2014.). [16]

Kompanije postavljaju logističke objekte na mjesta koja imaju najviše smisla za optimizaciju dobiti i smanjenje ukupnih logističkih troškova. Međutim, položaj ovih objekata ne uzima u obzir negativne utjecaje koje bi mogli imati na okolna područja ili širu regiju. U Caliju, u Kolumbiji, visoke razine zagušenja djelomično su posljedica nedostatka pozornosti na to gdje su se industrijski objekti razvili tijekom vremena. Desetljećima su poduzeća odlučivala stvoriti logističke objekte na jeftinijem zemljištu na sjevernoj periferiji grada (Yumbo), pridonoseći razvoju ovog sektora i konačnoj integraciji s ostatkom funkcionalnog urbanog područja. U isto vrijeme, širenje grada prema jugu (Jamundí) dovelo je do značajnih tokova distribucije robe sjever-jug na velike udaljenosti kao što je prikazano slikom 5. [18]



Slika 5. Širenje grada Calija, Kolumbija.

Izvor: [18]

Vlasti mogu promicati korištenje zemljišta koje učinkovito koristi teret za usmjeravanje razvoja teretnih aktivnosti u gradskim područjima i lokaciju povezanih logističkih objekata. Politike mogu uključivati mjere za usmjeravanje (preseljenja) velikih generatora tereta u određene dijelove gradskog područja. Također mogu nastojati utjecati na korištenje zemljišta i urbani kontekst oko generatora tereta kako bi se održivo integrirali unutar urbanog područja. Vlasti mogu primijeniti mjere poput reguliranja cijena zemljišta i najamnina te fiskalnih poticaja koji smanjuju troškove najma ili posjedovanja skladišta u ciljanim područjima. Planiranje korištenja zemljišta na razini cijele metropole ili regije može smanjiti neučinkovito širenje skladišta i veće udaljenosti putovanja koje one stvaraju. Drugi način za postizanje ovih ciljeva je provedba planova održive gradske logistike. U svim slučajevima, to zahtijeva regionalne strukture upravljanja i njihovu koordinaciju. [18]

Logistički akteri postavljaju širok raspon gradskih logističkih objekata. Ako su koordinirani i optimizirani u svim gradskim logističkim tokovima, mogu bolje zadovoljiti zahtjeve potrošača i povećati učinkovitost logistike. Ovi objekti imaju različite oblike i različite funkcije. Ipak, svi pridonose širem gradskom logističkom lancu koji se sastoji od primanja robe od raznih dobavljača, sortiranja i redistribucije do konačnog odredišta unutar grada. Ti objekti doprinose većem faktoru opterećenja vozila i mogu smanjiti broj korištenih vozila. [18]

Istraživanje više od 100 robno-transportnih centara diljem Europe otkrilo je da ti objekti mogu čak udvostručiti faktore opterećenja vozila (do volumetrijskih, a ne težinskih ograničenja) i smanjiti prijeđene kilometre vozila do 80% za dostavu zadnjeg kilometra (Allen i ostali, 2012). Prednosti robno-transportnih centara razlikuju se od sektora do sektora. Građevinarstvo je sektor kojemu bi konsolidacija tereta posebno dobro došla. Primjena robno-transportnih centara u blizini gradilišta mogla bi dovesti do 70% manje vozila potrebnih za prijevoz tereta i, stoga, do smanjenja troškova za građevinske tvrtke. Ove su koristi najjače kada konsolidacija i redistribucija spajaju logističke tokove mnogih tvrtki i prijevoznika. To obično nije slučaj jer ključni akteri često postavljaju prilagođene logističke objekte i distribucijske kanale. [18]

Trošak logističkih objekata može biti veći od koristi koje bi bilo koja pojedinačna tvrtka mogla izvući iz njih. Dijeljenje ovih informacija moglo bi biti način rješavanja ovog problema. Dokazi pokazuju da dijeljenje robno-transportnih centara – uključujući skladišta, flote i operativne strategije – potencijalno može smanjiti operativne troškove po tvrtki za gotovo 50%. Značajnija smanjenja troškova povezana su s višim razinama suradnje između tvrtki. Isti dokazi upućuju na to da se logistička učinkovitost poboljšava i da bi se prijeđeni kilometri distribucijskih vozila smanjili, što bi dovelo do smanjenja CO₂ do 40% (Nataraj i ostali, 2019.). Jedan od razloga poboljšane učinkovitosti su konsolidirani tereti i poboljšani faktori opterećenja, koji smanjuju broj vozila potrebnih za konačnu isporuku. [18]

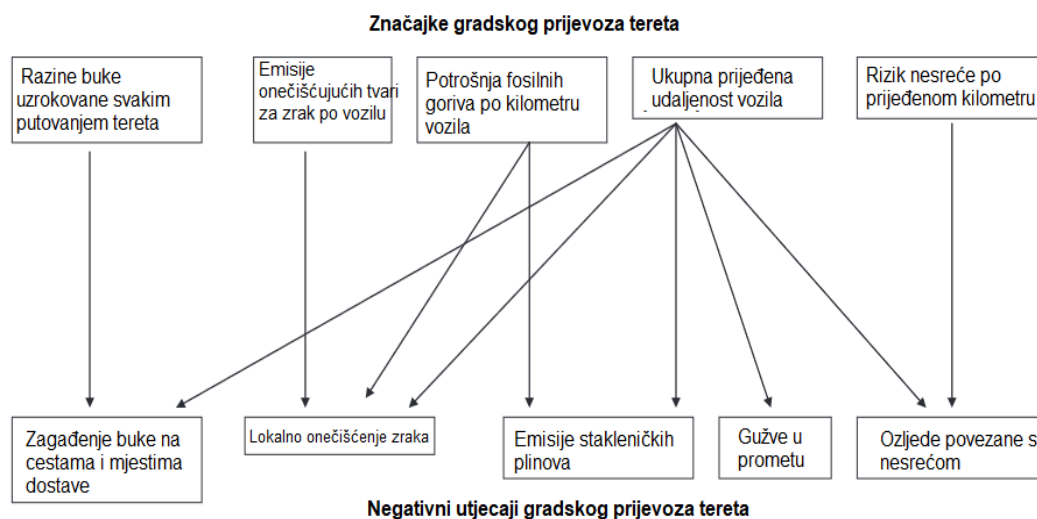
3.1.3. Ekološki utjecaj gradskog prijevoza tereta

Osim ograničenja zbog prometne infrastrukture, ekološki aspekti imaju veliku važnost u gradskim područjima. U središtima metropolitanskih područja promet je trebao biti što ekološki prihvatljiviji zbog veće gustoće naseljenosti. Tome odgovara kontrola emisija, kao i zvučne barijere i iskoristivost i dostupnost zemljišta. Ovi visoki zahtjevi vezani su uz gustu naseljenost. [13]

U gradovima gradski teretni prijevoz pridonosi povećanim klimatskim emisijama plinova, zagušenjima i izazovnoj gradskoj logistici. U glavnom gradu Norveške, Oslu, teretni prijevoz odgovoran je za 30% svih emisija iz cestovnog prometa, a projekcije pokazuju da će se aktivnost prijevoza robe vjerojatno povećati (Oslo Municipality, 2020a; 2020b). [16]

Gradske isporuke robe imaju nekoliko negativnih utjecaja na okoliš kao što su atmosferske emisije, česta upotreba neobnovljivih goriva i rasipanje resursa. Oni također negativno pridonose zagušenju, što smanjuje pouzdanost putovanja i dostupnost grada. Zbog velikog broja trgovina i zahtjevne učestalosti isporuka, potrebna je pouzdana konsolidacija u kombinaciji s vremenskim intervalima kako bi se povećala učinkovitost resursa teretnih prijevoznih sustava. Međutim, povećanje učinkovitosti prati sve veća složenost konsolidacije tokova tereta u gradskim središtima. [17]

Politički donositelji odluka mogu ciljati na niz negativnih društvenih, ekoloških i ekonomskih učinaka gradskog teretnog prijevoza. To uključuje prometne gužve, lokalno onečišćenje zraka, emisije stakleničkih plinova, ometanje bukom i sigurnost. U pokušaju smanjenja razmjera ovih negativnih utjecaja, kreatori politike mogu provesti niz inicijativa koje su namijenjene izmjeni gradskog teretnog prijevoza. Neke od tih inicijativa bavit će se samo jednim utjecajem, dok će se druge baviti nekoliko učinaka u isto vrijeme. Značajke gradskog prijevoza tereta koje se mogu mijenjati kako bi se smanjili negativni utjecaji prikazane su na slici 6. zajedno s negativnim utjecajima na koje se odnose. [17]



Slika 6. Značajke i negativni utjecaji gradskog prijevoza tereta

Izvor [17]

3.1.4. Primjer prostornih restrikcija za prijevoz robe u središtu Rima

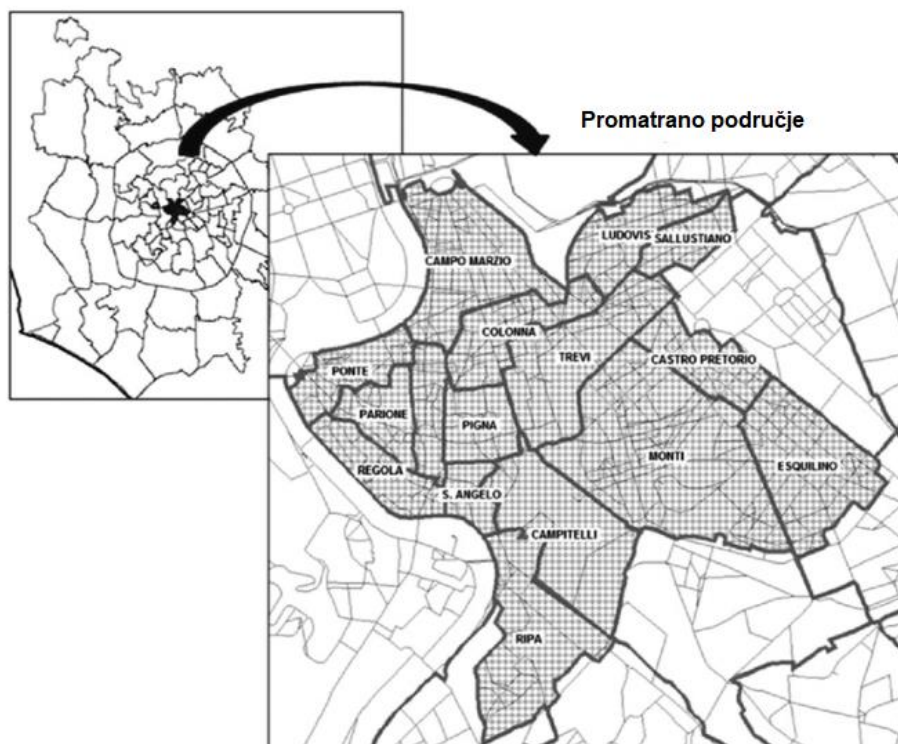
Budući da su gradski teretni sustavi složeni, a gradovi se razlikuju po veličini i drugim karakteristikama, za razvoj faza dizajna i implementacije mogu biti potrebni podaci specifični za lokaciju. Doista, gradovi se razlikuju jedni od drugih u mnogim aspektima prometnih uvjeta (potražnja, ponuda, infrastruktura, kontrola i upravljanje prometom, itd.), i drugim čimbenicima uključujući geografske, ekološke, demografske i društveno-ekonomske uvjete, kulturnu baštinu i institucionalni i pravni okviri. U većini slučajeva također će biti potrebno povezati se s korisnicima i sudionicima i osigurati njihovu podršku. Stoga je izazovan zadatak osigurati da se uspjeh u jednom gradu može preslikati na drugi grad. Kao što je otkriveno u nedavnim studijama, postoji široka raznolikost gradskih logističkih mjera, a svaki grad odlučuje o mjerama koje će provesti bez razmatranja glavnih posljedica koje bi mogle utjecati na aktere koji djeluju u obližnjim područjima. Iako je priroda gradskog prijevoza tereta specifična za svaki grad, sa stajališta logističkog operatera važno je provesti ujednačenost mjera na lokalnoj i široj razini (regionalnoj, nacionalnoj i možda europskoj). [21]

Stoga treba slijediti sve ove indikacije koje bi trebale biti osnova za proces provedbe koji se sastoji od nekoliko koraka:

- Otkriti trenutna ključna pitanja kroz posebne ankete (npr. brojanje prometa, intervjuirani maloprodajni trgovci, vozači kamiona itd.).
- Definirati modele za simulaciju trenutnog scenarija i procjenu budućnosti.
- Podijeliti ciljeve i pronaći optimalan kompromis među različitim uključenim sudionicima.
- Procijeniti novi scenarij prije implementacije procjenom učinaka i performansi sustava te ih usporediti sa skupom zadanih ciljnih vrijednosti.
- Pratiti teretni sustav nakon implementacije scenarija kako bi se procijenila učinkovitost implementiranih rješenja. [21]

Kako bi se gradska mobilnost učinila održivijom, u Rimu su tijekom posljednjih 20 godina provedene mjere za smanjenje ekonomskih, društvenih i ekoloških utjecaja gradskog teretnog prijevoza. U sljedećim odjeljcima bit će analizirana njihova evolucija. Analiza odnosi se na uže područje Rima (Slika 7.), tj. povijesnu i najpoznatiju zonu u

gradu, s glavnim spomenicima, poput Koloseuma, i mnogim pješačkim trgovačkim ulicama koja zauzima površinu od oko 6 km². [21]



Slika 7. Grad Rim, unutarnje područje

Izvor: [21]

Prije 2001. unutarnje područje je bilo zona ograničenog teretnog prijevoza, gdje su pristup i parkiranje podlijegali propisima u dva vremenska okvira. Međutim, zbog velikog broja izuzeća i niske provedbe, ova je uredba imala mali učinak u smislu smanjenja teretnog prijevoza u unutarnjem području i poboljšanja održivosti gradskog prijevoza. Godine 1999. općina je provela neka istraživanja (brojenje prometa, razgovori s trgovcima i vozačima cestovnih teretnih vozila) s ciljem identificiranja problema teretnog prijevoza i potpore odlukama o mjerama koje treba provesti. Istraživanja su istaknula prisutnost prolaznog teretnog prijevoza, koji predstavlja 24% svih teretnih putovanja, visok udio prijevoza za vlastite potrebe (54%) i gospodarskih vozila preko 1,5 tone (74%). Doznaje se i da su teretna vozila zbog gužve kasnila i imala problema s ukrcajem i iskrcajem, posebice zbog nedostatnog parkirnog mjesta. Također veća teretna vozila nisu mogla proći kroz neke uske ulice. Problem je istaknulo 34% trgovaca, a samo 5% ispitanih vozača kamiona izjavilo je da koristi prostore rezervirane za ukrcaj i iskrcaj. [21]

Godine 2001., na temelju rezultata istraživanja iz 1999. godine, donesena je nova regulacija teretnog prijevoza s ograničenjima pristupa i parkiranja u unutarnjem dijelu. Osim toga, za veliki dio unutrašnjeg prostora implementiran je elektronički sustav kontrole pristupa za osobna i teretna vozila. Prema novim propisima, pristup i parkiranje teretnih vozila podliježe vremenskim okvirima. Teška teretna vozila (više od 3,5 t bruto težine) imaju pristup i parkiranje u prozoru od 20 do 7 sati. Ostala vozila (manje od 3,5 t) imaju pristup i parkiranje u terminima od 20 do 10 sati i od 14 do 16 sati. Izuzeća od vremenskih prozora s 24-satnim pristupom i parkiranjem dopuštena su vozilima koja prevoze kvarljivu hranu, dragocjenosti, lijekove, novine i vozila koja obavljaju radove na održavanju. Osim toga, postoji danonoćna zabrana za Euro 0 vozila. U dijelu unutarnjeg prostora koji je predmet elektroničkog pristupa naplaćuje se dozvola koja omogućava pristup na godišnjoj razini. Postoje popusti za stlačeni prirodni plin (eng. CNG), ukapljeni naftni plin (eng. LPG) i hibridna vozila te za električna vozila. U 2008. godini Gradska općina provela je nova istraživanja kako bi pratila učinke ove nove uredbe i saznala treba li provesti druge mjere za poboljšanje održivosti prostora. Propisi iz 2001. osmišljeni su uglavnom za sljedeće:

- Stvoriti poticaje za prijevoz trećih strana također u pokušaju obeshrabrivanja dugog parkiranja vlastitih vozila, s obzirom na nedostatak uličnog prostora u tom području.

- Smanjiti udio vozila koja najviše zagađuju okoliš.

- Smanjiti udio teških vozila.

Regulacija vremenskog okvira zajedno sa sustavom naplate omogućila je smanjenje udjela vozila za vlastite potrebe na 21%. Novi propisi također su potaknuli korištenje lakih teretnih vozila 1999. godine ona su predstavljala 44% svih vozila koja ulaze u to područje, dok su 2008. godine činili 65%. Postignuti su dobri ekološki rezultati: 2008. godine 83% teretnih vozila bilo je najmanje Euro 3 ili 4. [21]

Istraživanja iz 2008. također su ukazala na postojanje nekoliko problema iako su postignuti dobri rezultati. Porastao je udio maloprodajnih trgovaca koji su probleme vezane uz prostor za ukrcaj i iskrcaj smatrali vrlo važnima (69%), 22% je često ili uvijek koristilo prostor za ukrcaj i iskrcaj, što može biti posljedica ograničenja pristupa osobnim vozilima i automatske provedbe u područje zone ograničenog teretnog prijevoza. Brojanje prometa pokazalo je da se broj teretnih vozila koje privlači to

područje povećao za oko 24% od 1999. do 2008. S druge strane, povećala se učestalost obnavljanja zaliha i bilo je više trgovaca koji robu primaju jednom ili više puta dnevno. Smanjenje broja putovanja, koja su se obično sastojala od samo jednog putovanja dnevno, dovelo je do povećanja učestalosti obnavljanja zaliha. [21]

Razina onečišćenja u unutrašnjosti još uvijek je bila previsoka, a ekološki standardi su često bili prekoračeni. Stoga je gradska uprava, slijedom ovih rezultata, planirala izmjenu svoje robne regulative i procjenu daljnjih rješenja. [21]

Kao što je navedeno, prema ocjenama u 2008. godini postignuti su dobri, ali ne i izvrsni rezultati. Stoga su od 2012. godine planirane nove mjere za postizanje viših razina održivosti. Nova ograničenja pristupa gospodarskim vozilima (vozila za distribuciju tereta i usluga). Zabranjen pristup za vozila koja nisu u skladu sa standardima Euro 2, a od 2013. godine zabranjen je pristup za ona koja nisu u skladu s Euro 3, ekološki prihvatljiva vozila (tj. CNG, LPG, hibridna i električna) imaju smanjenu naknadu za pristup. Također su dani poticaji za kupnju ekološki prihvatljivijih vozila. [21]

Rim ima "zeleni pojas" koji se zove Fascia verde. Od 15. studenog 2022. "zeleni pojas" Fascia verde pokriva cijeli grad Rim. Minimalni standard koji se smije trajno kretati u Fascia verde od ponedjeljka do subote su:

- benzin Euro 3
- dizel Euro 4
- mopedi, mikroautomobili i motociklimi Euro 2

Minimalni standard od 1. srpnja 2023.:

- benzin Euro 3
- dizel Euro 4
- mopedi, mikroautomobili i motocikli Euro 3

Planirani minimalni standard od 1. studenog 2024.:

- benzin Euro 4
- dizel Euro 4
- mopedi, mikroautomobili i motocikli Euro 3

Električna vozilima dopušteno je kretanje u “zelenom pojasu“ u bilo koje vrijeme. U Rimu postoje i ekološke nedjelje kada vozilo s motorom s unutarnjim izgaranjem ne smije cirkulirati od 07:30 do 12:30 i od 16:30 do 20:30. [21]

Gradska uprava također provjerava mogućnost zabrane pristupa svim vozilima (privatnim i gospodarskim) u jezgru ovog unutrašnjeg prostora. Procijenjena je implementacija tranzitnih točaka ili obližnjih područja dostave, kako su postavljena u francuskim gradovima. Robu treba iskrcati iz dolazećih vozila na granici zabranjenog područja (poželjno u konsolidacijskim ili robno-transportnim centrima) i od tog mjesta treba je distribuirati električnim vozilima. Prijevoznici mogu izabrati hoće li iznajmiti električno vozilo i sami nastaviti distribuciju ili prepustiti svoj teret operaterima za distribuciju na “posljednjem kilometru“. Tranzitna točka može biti opremljena prostorima za: operacije ukrcaja i iskrcaja, kratkoročno skladištenje (najviše tjedan dana) i punjenje električnih vozila. [21]

3.1.5. Proces planiranja gradskog prijevoza tereta

Uvjeti pod kojima se obrađuje teretni prijevoz u gradskim područjima uvelike razlikuju od onih u ruralnim područjima. Već samom ovom činjenicom opravdava se zasebno ispitivanje teretnog prijevoza u gradskim sredinama. [13]

Gradski teretni prijevoz odvija se između lokalnog ili regionalnog terminala i krajnjeg odredišta, krajnjeg potrošača koji mogu biti pojedinci, tvrtke ili institucije. Teretni prijevoz jedan je od glavnih korisnika gradskih područja i središnji je element u kompleksnosti planiranja mobilnosti i pristupačnosti u gradskom prostoru. Potreban je učinkovit sustav distribucije tereta jer igra značajnu ulogu u konkurentnosti gradskog područja. Na obrasce kretanja ljudi i dobara kroz gradske prostore utječu mnogi čimbenici, uključujući rast i starenje stanovništva, poželjnost gradova pogodnih za život, potrebu za otpornom infrastrukturom i promjene u obrascima korištenja zemljišta, neki od kojih su međusobno povezani. [16]

Zbog velike gustoće naseljenosti unutar gradskih područja i ograničenih resursa (infrastruktura, okolišni resursi, ...), gradski teretni prijevoz mora se nositi s brojnim poteškoćama. Osim velike gustoće naseljenosti i potrošnje tu je naravno i velika gustoća izgrađenosti. Stoga je prometna infrastruktura vrlo ograničena, a mogućnosti za njezino proširenje ograničene su nedostatkom neiskorištenih površina. S druge strane podzemna gradnja je vrlo skupa i može se priuštiti samo u nekoliko slučajeva.

Velika potražnja za prijevoznim kapacitetom (u prijevozu robe kao i u prijevozu putnika) stoji u suprotnosti s vrlo ograničenom ponudom na strani infrastrukture u središtima metropolitanskih područja. To dovodi do zagušenja cesta, što ima za posljedicu znatna kašnjenja u procesu prijevoza. Daljnji razvoj infrastrukture teško je moguć zbog intenzivnog korištenja zemljišta, a dodatno je povezan s velikim financijskim troškovima. [13]

Kako bi se razumjela složenost prijevoza tereta u gradskim sredinama, potrebno je provesti ispitivanje različitih logističkih procesa. U osnovi postoje četiri različite skupine aktera koji sudjeluju u logističkom i prijevoznom procesu:

- Proizvođači
- Distribucijske tvrtke: otpremnici, usluge dostavljanja paketa...
- Potrošači/Primatelji: maloprodajne trgovine, dobavljači hrane...
- Vlasti: Zbog različitih perspektiva različitih aktera, dogovori mogu ispasti vrlo različiti, ovisno o podjeli zadataka.

Koncepti protoka robe uglavnom se dijele u tri vrste:

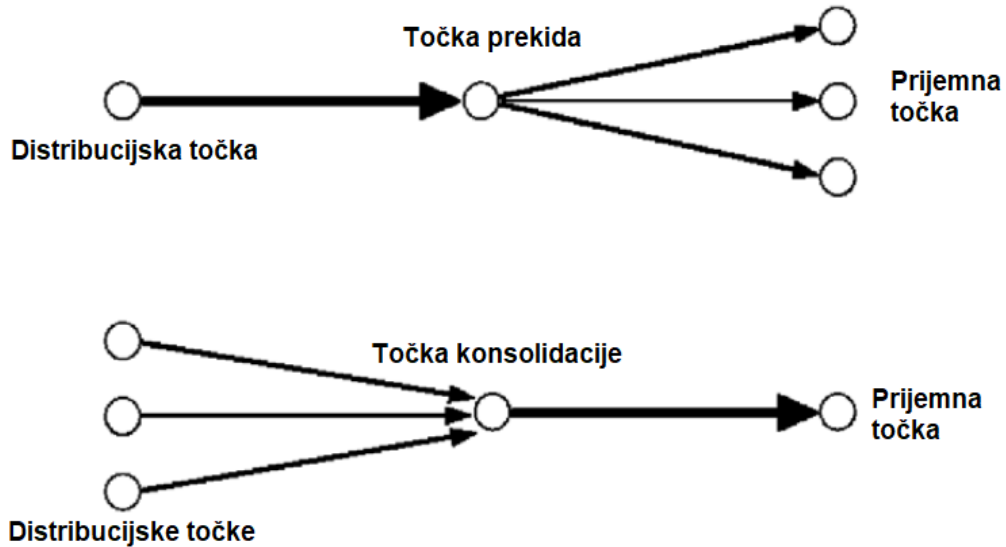
Sustav s jednim korakom - protok robe između opskrbe točke (podrijetla) i prijemne točke (odredišta) je izravan (Slika 8.). Ovaj sustav ima prednost u tome što je protok robe između opskrbnih i prijemnih točaka neprekinut. S time nema potrebe za dodatnim pohranjivanjem ili pomicanjem. [13]



Slika 8. Sustav s jednim korakom, s izravnim protokom robe

Izvor [13]

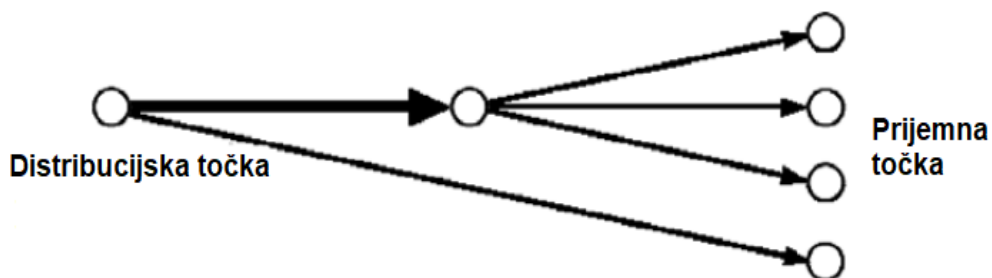
Sustav s više koraka - ovdje je tok robe između točke opskrbe i točke prijema neizravan (Slika 9.). Protok robe je prekinut barem na jednom mjestu. Na ovoj točki prekida odvijaju se procesi distribucije ili konsolidacije. Distribucija: smanjenje prijevoznih jedinica (zbog ograničene potražnje potrošača) Konsolidacija: mnogi mali tokovi robe ujedinjeni su u veće pakete (agregacija). [13]



Slika 9. Sustav s više koraka, s neizravnim protokom robe

Izvor [13]

Kombinirani sustav - u kombiniranom sustavu mogući su istodobni izravni i neizravni robni tokovi (Slika 10.). Na velikim udaljenostima protok robe može biti, na primjer, prespor da bi na vrijeme pokrio nastale potrebe na prijemnom mjestu. Distribucijska mjesta imaju karakter regionalnog skladišta. Sustavi s više koraka također se preporučuju zbog činjenice da ekonomičnost protoka robe općenito izravno ovisi o volumenu. [13]

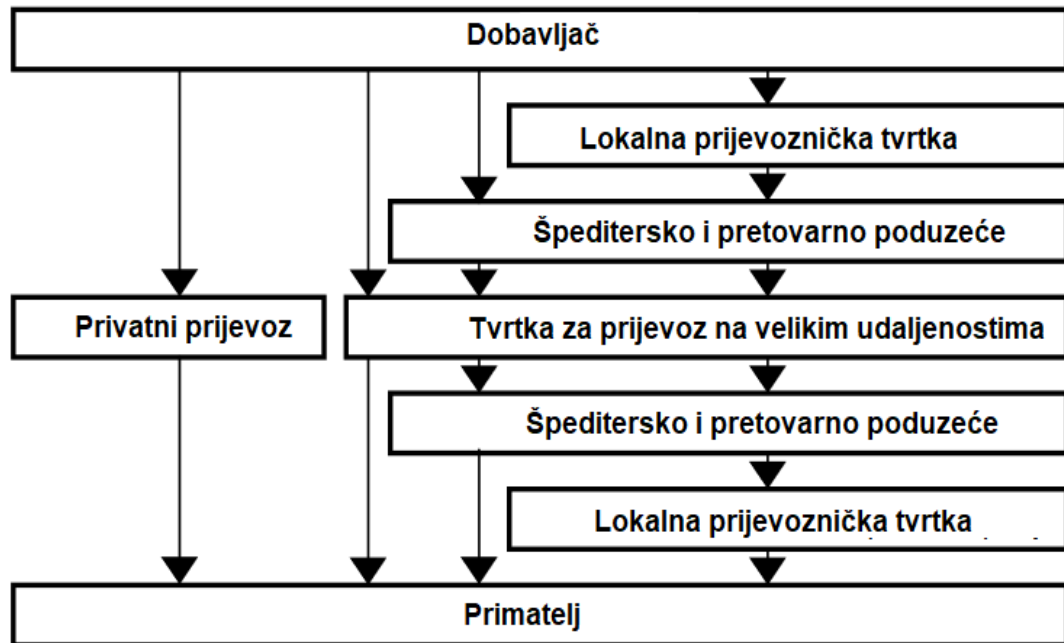


Slika 10. Kombinirani sustav, s izravnim i neizravnim protokom robe

Izvor [13]

Jedno od rješenja problema dostave tereta u gradovima sastoji se u razvoju opskrbnog lanca. U prijevozu tereta, oni su definirani kao: slijed tehničkih i organizacijskih međusobno povezanih događaja, kojima se roba premješta od

podrijetla (dobavljač) do odredišta (primatelj). Prijevozni lanac je dio robnog toka i odnosi se samo na logističku funkciju prijevoza. Organizacijski se prijevozni lanci mogu graditi na sljedeći način (Slika 11.) [13]



Slika 11. Organizacija prijevoznih lanaca

Izvor [13]

U teretnom prijevozu postoje sljedeća dva temeljna procesa:

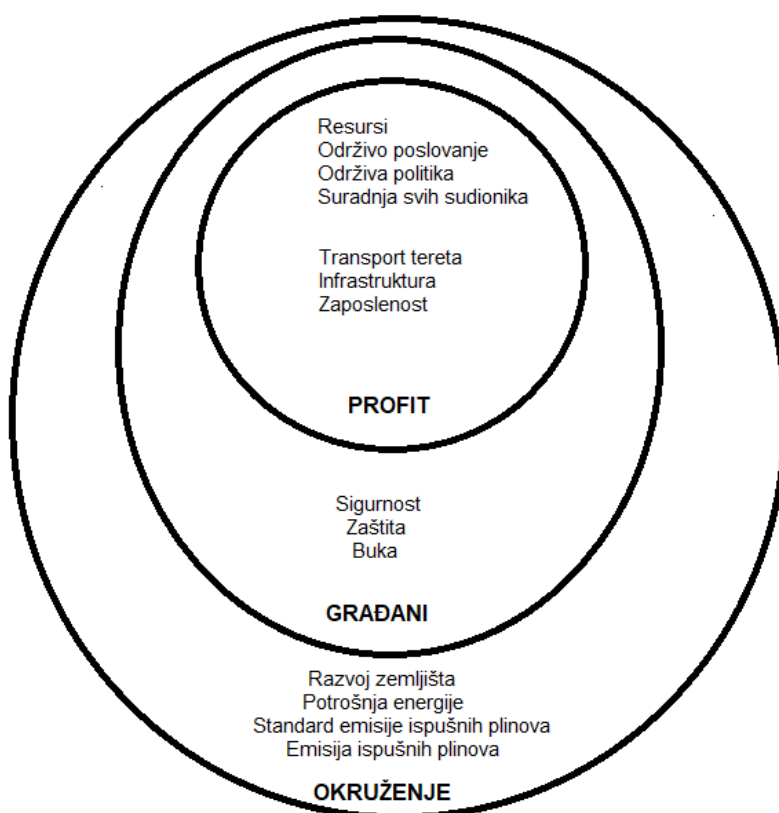
- izravni prijevoz "od vrata do vrata", s jedinstvenim objektima za ukrcaj i iskrcaj
- "prijevoz od čvora do čvora", s grupiranjem i distribucijom malih pošiljaka (također poznatih kao generalni teret) u čvorištima, te između prijevoza većih jedinica tereta (također poznatih kao pošiljka tereta vagona). [13]

Takvi čvorovi se zatim racionalno koriste za daljnje logističke zadatke, kao što su skladištenje i dekonsolidacija. Prijevozni lanci mogu se izgraditi kao procesi u jednom i više koraka i u tom smislu se shvaćaju kao višedimenzionalne funkcije. U prijevoznom lancu od jednog koraka potrebno je samo prijevozno sredstvo između dobavljača i primatelja. Dakle, samo je pitanje između tzv. neprekidnog ili izravnog prijevoza. U prijevoznom lancu koji se sastoji od više koraka, izmjena prijevoznih sredstava odvija se između opskrbnih i prihvatnih točaka. O takozvanim isprekidanim ili kombiniranim (intermodalnim) prijevozima govori se u najširem smislu. Kombinirani

(intermodalni) prijevoz u užem smislu znači da se ne mijenjaju prijevozni kontejneri. Ovdje prijevozno sredstvo može biti kontejner, vozilo ili dio poluprikolice. [13]

Za održivi prijevoz tereta u gradskim područjima ključni indikatori su:

- profit
- građani
- okruženje
- politika



Slika 12. Indikatori gradske distribucije tereta

Izvor: [3]

Svi razmotreni aspekti pridonose povećanju pritiska na korištenje urbanog zemljišta u područjima s rastućom populacijom. Posljednjih su godina istraživači posvetili sve veću pozornost načinima na koje e-trgovina mijenja operacije posljednjeg kilometra i kako kućne dostave i druga rješenja za dostavu (npr. ormarići za pakete) predstavljaju izazov kapacitetu, protoku prometa, obujmu prijevoza, okolišu, sigurnosti

na cestama i faktorima opterećenja. Na primjer, u nekim slučajevima, kućne dostave dovode do dubljeg prodora teretnih aktivnosti u stambena područja te da proizvode velike povratne tokove. Sve veći trend uočen je na gradskoj razini, gdje se dostavljaju manji paketi, povećava se broj dostava i isporuke se vrše na više adresa. Nadalje, povećanje distribucije tereta u gradskim područjima stvara potrebu za novim vrstama vozila za kretanje u različitim tipovima urbanih sredina. Stoga, može se primjetiti transformacija kretanja tereta unutar i oko gradskih središta kada je riječ o karakteru, odredištu i količini. [16]

Prethodna istraživanja pokazala su da je rano uključivanje sudionika u procese javnog planiranja važno (Björgen i ostali, 2021.), budući da gradski teretni prijevoz utječe i na fizičke, ekonomske i društvene aspekte urbanog okoliša. Gradski prijevoz tereta utječe ne samo na javne i privatne sudionike, već i na građane koji koriste iste prostore i usluge, pa ga stoga treba tretirati kao važno pitanje u kontekstu istraživanja javnog planiranja. Unatoč tome, gradski teretni prijevoz godinama je bio zanemaren od strane gradskih planera u Europi (Lindholm i Behrends, 2012.), iako im se u posljednje vrijeme posvećuje više pažnje, uz prepoznavanje potrebe za povećanjem znanja o načinu na koji instrumenti planiranja i regulacije mogu utjecati na teretni prijevoz u gradskim središtima. Kako bi se nosili s problemima u vezi s gradskim teretnim prijevozom i isporukom, kreatori politika odgovorni za planiranje u urbanim prostorima obično su nastojali umanjiti negativne učinke koje stvara gradski teretni prijevoz. Obično su nametnuli ograničenja u vezi s veličinom i težinom vozila, vremenskim okvirima, zonama niske emisije i uređenjem parkiranja. [16]

Međutim, kako bi se postigao učinkovit proces planiranja, važno je osigurati da dizajn i upravljanje budu proces suradnje. Podaci na lokalnoj razini o trendovima mobilnosti, putnom ponašanju i promijenjenim obrascima kupnje identificirani su kao važni elementi kako bi se mogli pravilno dizajnirati, regulirati i rasporediti urbane prostore kako bi se osiguralo njihovo korištenje za budućnost. Podaci koji se odnose na to koja su se vozila, koji načini i koji prostori koristili u gradu smatrali su se posebno ključnima, kao i informacije o putovanjima i kupovnim aktivnostima s kombiniranim svrhama na individualnoj razini, korištenju vremena i učestalosti dostava te preferencijama potrošača i spremnosti plaćanja za različita rješenja isporuke. Stjecanje boljeg znanja o ovim aspektima na vrlo detaljnoj razini smatra se nužnim kako bi se moglo razviti i olakšati održivo i privlačno novo gradsko područje. [16]

3.2. Suvremeni trendovi u funkcioniranju opskrbnih lanaca i gradskog teretnog prijevoza

Očekivanja suvremenog potrošača rastu paralelno, a ponekad i ispred komercijalnog i operativnog napretka. Porast impulzivne potražnje za isporukama istog ili sljedećeg dana uspostavio je zahtjevan standard koji stavlja novu vrstu stresa na tvrtke. [11]

Današnji opskrbni lanci su podložni stalnim promjenama, što je uzrokovano traženjem poduzeća u prilikama za postizanje konkurentske prednosti. Stoga je važnost razvitka tehnologija u kontekstu upravljanja opskrbnim lancem enormno porasla. Ove promjene uglavnom proizlaze iz poduzeća koja slijede suvremenu informacijsku tehnologiju uz održivi razvoj. Posljedično, to dovodi do integracije cijelog lanca, a u nekim slučajevima i do restrukturiranja i stvaranja globalnih logističkih mreža. Stoga ostaje visok potencijal za optimizaciju, što utječe na kapitalnu strukturu poduzeća, razinu rizika, operativne troškove, profitabilnost i konačno tržišnu vrijednost. [10]

Kako dolazi do ovog porasta potražnje, cijeli opskrbni lanac mora se brzo razviti od funkcionalne operacije do sveobuhvatno povezanih podataka i modela vođenog mrežom. Mnoge nove i inovativne metode dolaze u prvi plan kako tvrtke transformiraju svoje opskrbne lance kako bi zadovoljile sve teže zahtjeve kupaca. [11]

Jedan čimbenik koji je utjecao na buduće opskrbne lance u smislu logistike je njihova fundamentalna globalna priroda. Većina velikih korporacija ima opskrbne mreže koje se protežu kroz mnoge zemlje, ako ne i kontinente. S toliko mnogo poduzeća raširenih diljem svijeta, svaki poremećaj u opskrbnom lancu može biti katastrofalan za operacije, gubitak vremena, novca, pa čak i života, te ugroziti ključne odgovornosti korisničke službe. [11]

Današnji opskrbni lanci uključuju vrlo malu marginu pogreške, a poremećaj bilo kojeg od njegovih komponenata stvara domino efekt u cijelom sustavu. Kao takav, svaki entitet za planiranje mora biti svjestan učinaka svojih odluka na cijeli sustav. Budući da je većina subjekata za planiranje prijevoza premalena da bi obuhvatila cijeli opskrbni lanac, koordinacija s drugim entitetima za planiranje ključni je aspekt učinkovitog planiranja tereta. Suradnja i koordinacija među planerima prijevoza na različitim razinama, naime nacionalnoj, državnoj, regionalnoj i gradskoj za kritične

aktivnosti kao što su prikupljanje podataka, predviđanje potražnje, donošenje politika i planiranje infrastrukture ključni su za razvoj koherentnih prijevoznih strategija i planova koji osiguravaju učinkovit kretanje tereta stotinama tisuća kilometara. [9]

3.2.1. Utjecaj COVID-19 pandemije na opskrbni lanac i i gradski teretni prijevoz

Jedan od najobjavljenijih i neposrednih utjecaja globalne pandemije COVID-19 bio je i još uvijek jest utjecaj na opskrbne lance. Sve je utjecalo na opskrbne lance - od ograničenja koja su postavljena na kretanje ljudi i načina na koji se roba može prevoziti, do ljudskog utjecaja virusa koji je značio da je proizvodnja robe i pružanje usluga postalo veći izazov. Za rješavanje ovih kratkoročnih utjecaja ili šokova u opskrbnom lancu bila je potrebna domišljatost i otpornost, kako bi se osiguralo da globalni opskrbni lanci funkcioniraju dovoljno dobro za podršku potrošačima i trgovinama. To je dovelo do vrlo brzih promjena u načinu na koji se upravlja dobavljačima, zajedno s prenamjenom postojećih alata i praksi upravljanja kako bi se uskladili s novim stresovima i pritiscima koji se stavljaju na ljude, tvrtke i međusobno povezane opskrbne lance. [14]

Na vrhuncu pandemije COVID-19, prazne police supermarketa i svjetska nestašica kritične osobne zaštitne opreme učinili su opskrbne lance glavnim vijestima. U svim industrijama, tvrtke su imale malo vremena za rješavanje logističkih poremećaja, nestašica dijelova i materijala i naglih promjena u potražnji. To je od mnogih organizacija zahtijevalo da u kratkom roku ponovno uspostave svoje opskrbne lance, sve dok su ljudi bili sigurni i pridržavali su se vladinih politika osmišljenih za usporavanje širenja virusa. [15]

Neki problemi koji su pridonijeli smanjenoj ponudi bili su povezani sa zbunjenošću i nedostatkom razumijevanja samog virusa. Što znači da su prekogranični tokovi robe zastali zbog sigurnosnih mjera koje je trebalo razumjeti i zatim provesti, te lokalnih propisa o "zaključavanju" koje je trebalo razumjeti u vezi s trgovinom, prije nego što se tok robe nastavi. Navedeni primjer može se jasno primijeniti na lance opskrbe hranom. Međutim, utjecaji COVID-19 šire se izvan same hrane i mogu utjecati na opskrbu bilo kojom vrstom fizičkih dobara, što zauzvrat može utjecati na sve poslovne sektore, uključujući klijente u svim profesionalnim i financijskim uslugama. To potvrđuje činjenica da 94% tvrtki s liste Fortune 1000 doživljava poremećaje u opskrbnom lancu izazvane koronavirusom. Međupovezanost opskrbnih lanaca, iako

se pokazala kao blagoslov u modernom svijetu, vrlo brzo se pokazala kao slabost ako ih akteri u njima nisu uspjeli u potpunosti razumjeti. [14]

Mogu se primijetiti brojne promjene u načinu na koji tvrtke upravljaju svojim dobavljačima i kako se naglasak pomaknuo na održivije pristupe. Najveći pokretač ključnih tema koje slijede je digitalizacija. Bez sve većeg pomaka prema digitalnim i online metodama upravljanja dobavljačima, pokrivenost i aktualnost podataka potrebnih za donošenje informiranih odluka ne bi bili mogući. [14]

Međutim, u drugim slučajevima postoji jasna prilika za implementaciju dvojne opskrbe, pri čemu više dobavljača pruža istu uslugu, pružajući otpornost u stresnim situacijama. Ovo je suprotnost trendu prema slabijim opskrbnim lancima i maksimiziranju ušteda troškova i vremenske učinkovitosti. Međutim, u svijetu digitalizacije postaje sve moguće postići ravnotežu između otpornosti i učinkovitosti. [14]

Također postoji veći fokus sada na kontinuiranom angažmanu s tim dobavljačima, a na mnogo načina, uspješan angažman je bit uspješnog i odgovornog programa nabave. Odgovarajući i održivi odnosi s dobavljačima sve se više temelje na suradničkom pristupu u suočavanju s globalnim izazovima kao što su klimatske promjene i zagušenosti gradova. [14]

Sada, dok tvrtke kreću na put oporavka, čelnici opskrbnog lanca govore da nemaju namjeru vratiti se na način prošlog poslovanja. U drugoj polovici 2020. godine tvrtka McKinsey & Company anketirali su 60 viših rukovoditelja opskrbnog lanca iz različitih industrija i zemljopisnih područja, pitajući ih o utjecaju pandemije na njihovo poslovanje i njihovim budućim planovima da učine opskrbni lanac daleko fleksibilnijim i agilnijim. [15]

Ispitanici, %

73%

Naišli su na probleme u bazi dobavljača koji zahtijevaju promjene u budućnosti

75%

Suočen s problemima u proizvodnji i distribuciji koji zahtijevaju promjene u budućnosti

48%

Suočeno s problemima kašnjenja u odlukama o planiranju zbog rada na daljinu

85%

Borio se s nedostatkom digitalnih tehnologija u opskrbnom lancu

Source: McKinsey surveys of global Supply Chain leaders (May 15 – May 22, 2020, N=60)

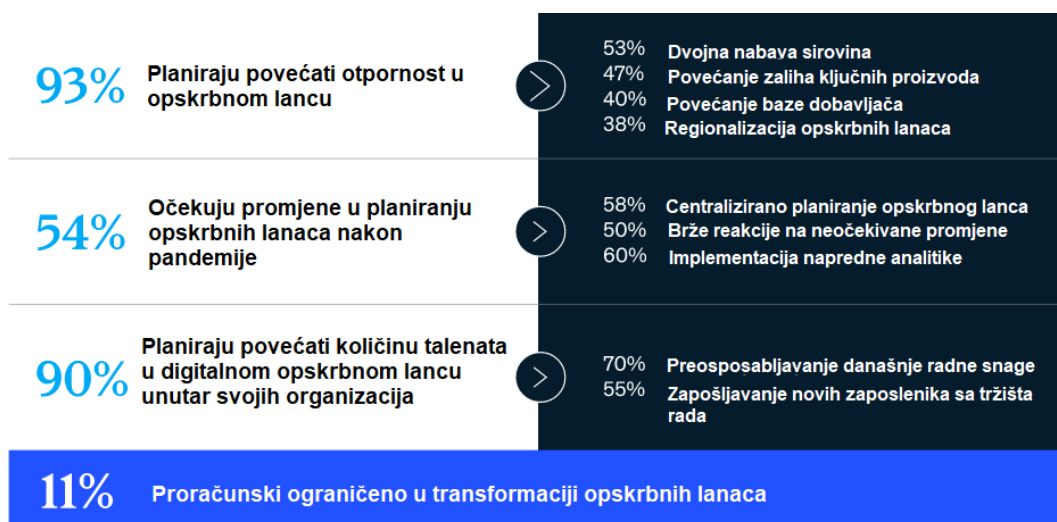
McKinsey
& Company

Slika 13. Rezultati ankete rukovoditelja opskrbnih lanaca

Izvor: [15]

Velika većina ispitanika potvrdila je da je kriza otkrila slabosti u njihovim opskrbnim lancima na čijem rješavanju sada rade. Na primjer, 73% se susrelo s problemima u bazi dobavljača, a 75% s problemima u proizvodnji i distribuciji. U prehrambenoj industriji i industriji robe široke potrošnje 100% ispitanika imalo je problema s proizvodnjom i distribucijom, a 91% problema s dobavljačima. Nevjerojatnih 85% ispitanika borilo se s neučinkovitim digitalnim tehnologijama u svojim opskrbnim lancima. I dok je nešto više od polovice rukovoditelja smatralo da su uspješni upravljati planiranjem opskrbnog lanca nakon naglog uvođenja rada na daljinu, 48% ih je reklo da su promjene usporile donošenje odluka u planiranju. [15]

Oko 93% ispitanika potvrdilo je da planiraju povećati razinu otpornosti u svom opskrbnom lancu. To namjeravaju učiniti korištenjem različitih mehanizama, uključujući dvojnu nabavu sirovina, povećanje zaliha ključnih proizvoda i, u manjoj mjeri, bliskim opskrbljivanjem, dvostrukim izvorima ili regionalizacijom opskrbnih lanaca (slika 14.). [15]



Slika 14. Budući planovi rukovoditelja opskrbnih lanaca

Izvor: [15]

Ispitanici također vide hitnu potrebu za boljim nadzorom nad tehnologijom opskrbnog lanca, što će vjerojatno biti moguće samo s kvalificiranom radnom snagom osposobljenom za korištenje novih digitalnih alata velikom brzinom. Otprilike 90% anketiranih voditelja kaže da planiraju povećati količinu talenata u digitalnom opskrbnom lancu unutar svojih organizacija, kombinacijom unutarnje prekvalifikacije i vanjskih angažiranja. Nešto više od polovice također očekuje stalne promjene u svojim procesima planiranja u sljedećoj normalni, kao što je veća centralizacija aktivnosti planiranja, kraći ciklusi planiranja i uvođenje naprednih analitičkih tehnika. Intrigantno je da je samo 11% ispitanika reklo da su proračuni bili ograničeni njihovim ambicijama da uvedu te promjene, što sugerira da otpornost zahtijeva pametna ulaganja, a ne samo ulijevanje novca u lanac opskrbe. [15]

Kako bi uspjele u budućem poslovanju, tvrtkama će trebati više od improviziranih rješenja za specifične probleme. Pandemija koronavirusa već je razotkrila nedostatke u mnogim postojećim postavkama, a također može potaknuti dugoročne promjene u zahtjevima i ponašanju kupaca. Na primjer, potrošači koji su tijekom krize prešli na online maloprodajne kanale ili koji su se odlučili za preuzimanje online narudžbi “na ulici” ili u trgovini, mogli bi ostati pri svom novom poslovanju i nakon pandemije. A želja da se zadrže prednosti za okoliš koje su bile nusprodukt smanjene gospodarske aktivnosti može dovesti do povećanja naglaska na održivosti u budućim poslovnim operacijama. Ponovno osmišljavanje opskrbnih lanaca kako bi se izbjegle

zamke iz prošlosti i zadovoljile buduće potrebe zahtijevat će sveobuhvatniji pristup (Tablica 2). [15]

Tablica 2. Teme koje bi mogle potaknuti transformaciju opskrbnog lanca nakon COVID-a

Promatranja tijekom krize	Novo nastajući trendovi u opskrbnim lancima budućnosti
Brzo raspoređivanje resursa u vladi i industriji kako bi se ispunili osnovni zahtjevi	Razvijanje fleksibilnijeg načina razmišljanja i ponašanja, uz povećano prihvaćanje prethodno osporavanih mogućnosti centralizacije
Veća izloženost rizicima opskrbnog lanca koji prethodno nisu bili prepoznati ili odbačeni	Uspostavljanje funkcija upravljanja rizikom za pripremu dugoročnih strategija za smanjenje rizika s većim naglaskom na upravljanje opskrbnim lancem
Rastuća zabrinutost zbog prekida opskrbnog lanca i nestašice ključne robe	Sve veća regionalizacija i skladištenje zaliha bliže krajnjem potrošaču, uz preispitivanje otiska dobavljača
Otkrivanje novih načina obavljanja stvari, npr. online naručivanje osnovne robe ili rad na daljinu	Fokusiranje na izgradnju sposobnosti, ne samo za online kanale već i za ugradnju digitalnih alata i vještina, npr. u automatizaciji, <i>end-to-end</i> planiranju i zajedničkim servisnim centrima za upravljanje opskrbnim lancem
Prepoznavanje ekoloških prednosti zatvaranja dok se društva prilagođavaju nižim razinama aktivnosti	Ubrzavanje društvenog zahtjeva za održivošću, pri čemu se aktivnosti visokog zagađenja sve više doživljavaju kao potrošne

Izvor [15]

Kako bi odgovorili na želju za povećanom otpornošću, tvrtke mogu razmotriti uspostavu namjenskih funkcija za upravljanje rizicima i optimizacijom procesa

opskrbnog lanca. Radeći zajedno s proizvodnjom, nabavom i opskrbnim lancem, ove jedinice procjenjuju ranjivosti u opskrbnim čvorovima i kao odgovor primjenjuju okvir za smanjenje rizika. Radnje mogu uključivati ubrzanje decentralizacije, postavljanje inventara bliže korisnicima i razvoj planova i sposobnosti za odgovor na krizne situacije. U tom smislu implementacija manjih gradskih RTC-a čini se kao najbolje rješenje. Implementacija RTC-a, temeljena na regionalnom principu, utjecat će na razvoj i održivost opskrbnih lanaca. Ponuda, prethodno navedenih, logističkih usluga u mreži gradskih RTC-a posebno su važna za mala i srednja poduzeća u industriji i gospodarstvu, koji su najviše pogođeni pandemijom COVID-19. [15]

3.2.2. Budući koncepti opskrbnog lanca i gradskog teretnog prijevoza

Danas se gradska logistika suočava s brojnim izazovima i zahtjevima za bržim i pouzdanijim isporukama. Očekivanja kupaca rastu s potražnjom za učinkovitijim, ekološki prihvatljivijim i isplativijim logističkim uslugama. Kako bismo razumjeli motivaciju za ove zahtjeve, potrebno je istražiti postojeće i novonastale trendove i njihov potencijalni utjecaj na gradski teretni prijevoz. [36]

Rast e-trgovine i sve veći raspon usluga koje pružaju maloprodajni trgovci dovode do novih obrazaca gradskih tokova tereta i kretanja vozila u gradskim područjima. Posljednjih godina potrošači su postali svjesniji ekološke održivosti proizvoda koje kupuju. Tvrtke daju sve od sebe da društvene i ekološke izazove pretvore u prilike stvaranjem održivih rješenja koja stvaraju društvene i poslovne koristi. [36]

S digitalnom transformacijom opskrbnog lanca, koja se sastoji od najsuvremenijih tehnologija kao što su umjetna inteligencija (AI), blockchain i automatizacija, tvrtke mogu integrirati podatke i informacije iz nekoliko različitih izvora kako bi potaknule isporuku i ispunile očekivanja. [11]

Automatizacija - Ono što prodavači nazivaju "posljednji kilometar", zadnja lokacija za dostavu proizvoda iz skladišta ili robno-transportnog centra (tranzitnog čvorišta) sve je veći izazov, uglavnom u gradskim područjima, budući da kupci očekuju brze i fleksibilne isporuke. Jedan od načina na koji se razvijaju organizacije koje razmišljaju o budućnosti opskrbnog lanca kako bi odgovorile na očekivanja kupaca uz održavanje niskih režijskih troškova jest automatizacija nekih od njihovih sustava isporuke u posljednjem kilometru. S izgradnjom manjih distribucijskih objekata zadnjeg

kilometra udaljenih ne više od 10 do 15 kilometara od glavnih općina, paketi se mogu isporučivati u tandemu s redovnom dostavom i autonomnim prijevozima, pa čak i bespilotnim letjelicama. U budućnosti, autonomna i bespilotna vozila pridonijet će znatnim smanjenjima troškova infrastrukture i opterećenja za krajnju udaljenost. [11]

Umjetna inteligencija - U modernim operacijama opskrbnog lanca, a posebno u logistici, automatizacija i umjetna inteligencija (AI) igraju ključnu ulogu. U održavanju inventara, na primjer, umjetna inteligencija i lokalizirana inteligencija mogu omogućiti prodavačima da zadrže svoje metode isporuke proizvoda i procese opskrbnog lanca u konkurentskoj prednosti. Složeni i nijansirani veliki podaci iz određenih geografskih regija u kombinaciji s internetskim interakcijama mogu otkriti obrasce kupnje u detaljnoj segmentaciji potrošača na temelju određenih vremena, događaja i prilika. Stoga prodavatelj može koristiti umjetnu inteligenciju kako bi predvidio koje je artikle jeftino skladištiti u određenom objektu budući da su bliže određenim lokacijama. Na toj lokaciji informacije o stanovništvu i drugim ponašanjima definiraju kako i što se pohranjuje i te se informacije mogu modificirati u skladu s promjenama ponašanja ili drugim uzrocima. Na primjer, ako se predviđa toplinski val u određenom području, trgovine će morati imati više zaliha klima uređaja i očekuje se ovo povećanje ponude. [11]

Blockchain - Puno je objavljeno o blockchain tehnologiji, ali ponekad je organizacijama ili njihovim potrošačima teško razumjeti kako to točno pomaže. Blockchain je u biti način distribucije procesa verifikacije za sve, od poslovnih transakcija do pojedinosti o otpremi. Ovo je bitan alat za opskrbni lanac, jer povećava sigurnost u bilježenju svake interakcije proizvoda ili pošiljke, prisiljavajući sve sudionike u "lancu" da potvrde ulazne podatke i osigurava da se ti podaci ne mijenjaju nakon što se predaju u bazu podataka. Ono što poduzeća tada imaju je stalna evidencija o putu proizvoda u opskrbnom lancu koja daje sve parametre kroz rutu od mjesta do vremena dolaska. Na primjer, uzmimo izazov lanca opskrbe gdje je teret kvarljiv, poput ribe, i mora se cijelo vrijeme održavati na određenoj temperaturi. Tvrtka za dostavu ribe može promatrati je li temperatura unutar praga u bilo kojem trenutku tijekom putovanja i, ako je ovaj uvjet zadovoljen, minimizirat će mogućnost smanjenja kvalitete hrane. [11]

Digitalni razvoj opskrbnih lanaca, često kao dio "Industrije 4.0", znači prelazak s jednostavnog funkcionalnog sustava na holističku, međusobno povezanu mrežu imovine, podataka i operacija. Ove nove tehnologije činit će ovaj digitalni opskrbni lanac, ali sve će biti međusobno povezane bogatim podacima sa slojevima uvida i

inteligencije (slika 15.). Snaga geografskog konteksta s prostornim uvidom, kada se pomiješa s umjetnom inteligencijom, autonomnim vozilima, blockchainom i drugim tehnologijama, čeka nas revolucija cijelog modela opskrbnog lanca. Ovaj dinamičan prikaz u stvarnom vremenu koji se stalno razvija omogućuje tvrtkama da u potpunosti razumiju situaciju i djeluju na odgovarajući način u cijelom području njihove organizacije, učvršćujući konkurentsku prednost dok ispunjavaju sve veće zahtjeve potrošača. [11]



Slika 15. Industrija 4.0

Izvor: <https://www.fictiv.com/articles/10-trends-shaping-the-future-of-supply-chain-management>

Jedna uobičajena strategija za smanjenje troškova opskrbnog lanca je iskorištavanje prednosti jeftinijih prijevoznih troškova kako bi se smanjili troškovi zaliha. Strategije "just-in-time" zaliha obično zahtijevaju česte isporuke koje su manje od punog kapaciteta. Iako takva strategija povećava učestalost putovanja za dostavu, uštede u troškovima zaliha mogu nadvladati povećanje troškova prijevoza kako bi proizvele ukupnu neto korist. Međutim, kao nedostatak, te su strategije pridonijele brzom porastu prijeđenih kilometara kamiona i željezničkih vozila u mnogim zemljama. [9]

Kako se koncept "Internet of things" (IoT) širi, postoji više mogućnosti za povezivanje opskrbnih lanaca i poboljšanje vidljivosti. Konsolidacija logističkih pružatelja također će dovesti do konsolidacije tereta i posljedično pozitivno utjecati na teretni prijevoz u gradovima. Iako je globalizacija stalni trend već nekoliko desetljeća, neke su tvrtke počele razmatrati ulaganje u suprotnom smjeru. Konkretno, nakon razdoblja COVID-19, sve više tvrtki odlučilo je preseliti proizvodnju bliže krajnjim

korisnicima. To već rezultira kraćim prijevozom i kraćim rokovima isporuke. Potražnja za pouzdanom lokalnom i regionalnom opskrbom tereta konstantno raste i očekuje se da će nastaviti i u budućnosti. [36]

Logistika postaje preduvjet za maloprodajnu industriju i stvorit će inovativna višekanalna rješenja za personalizirane i dinamične usluge dostave po konkurentnim cijenama. Kao rezultat toga, posljednjih su godina razvijena neka inovativna rješenja koja postavljaju nove standarde i u području gradske logistike, poput istodnevnih ili jednosatnih isporuka, uvođenja paketnih ormarića, pa čak i koncepta automobil – prtljažnik isporuke. To povećava potrebu za teretnim prijevozom, smanjuje iskorištenost teretnih vozila i povećava broj praznih putovanja u gradskim središtima. [36]

Novo tehnologije mijenjaju postojeće obrasce i dovode do novih rješenja uključujući gradsku dostavu tereta. Korištenje stlačenog prirodnog plina (CNG) i električnih vozila pokazalo se učinkovitim i obećavajućom strategijom za gradski teretni prijevoz, posebno s ekološkog gledišta. Posebno su se električna vozila pokazala važnom alternativom za dostavu iz gradskih robno-transportnih centara kupcima u gradskim područjima, gdje se često primjenjuju propisi o urbanom pristupu. Kratkoročno će i dalje dominirati vozila s unutarnjim izgaranjem, dok će dugoročno dominirati hibridna ili električna vozila. Logistička industrija sve više ovisi o informacijskim i komunikacijskim tehnologijama (IKT). [36]

Uvođenje inovativnih IKT rješenja već transformira logističke usluge, što dovodi do konsolidacije paketa, kraćih i optimiziranih putovanja i boljeg korištenja vozila, što donosi korist i industriji i okolišu. Korištenje IKT-a omogućuje kupcima da pronađu najprikladnije usluge za svoje potrebe, a pružateljima logistike strateško upravljanje isporukama tereta. Primjena IKT-a i inteligentnih transportnih sustava (ITS) omogućuje jednostavno i ekonomično prikupljanje različitih podataka o gradskom prijevozu tereta. Korištenje IKT-a u gradskoj logistici dovest će do smanjenja cijena i utjecati na ponašanje pojedinačnih tvrtki i potrošača kao i na gradski logistički sustav. Uz uvođenje novih pogonskih sklopova vozila, IKT-a i ITS-a, brzi napredak različitih tehnologija omogućio je praktičnu upotrebu potpuno automatiziranih cestovnih vozila, a taj će se trend u budućnosti nastaviti. Očekuje se da će sustavi gradskog okruženja slijediti put u kojem je primjena visoko automatiziranih vozila u početku ograničena na određena okruženja, a zatim se postupno širi na manje kontrolirana okruženja. [36]

Većina potrošača i trgovaca nalazi se u središtima gradova, dok su logistički objekti na periferiji grada. Očekuje se da će se ovaj fenomen, koji se naziva "širenje logistike", nastaviti i posljedično povećati udaljenosti koje prijeđu teretna vozila koja opslužuju maloprodajna, komercijalna i stambena područja u gradovima. Prostornu centralizaciju skladišta i dalje će poticati proizvođači i maloprodajni trgovci kako bi postigli uštede troškova u svojim opskrbnim lancima. To će dovesti do povećane upotrebe nekoliko velikih nacionalnih i regionalnih robno-transportnih centara koji opslužuju puno veće geografsko područje. Kao rezultat toga, gradska područja će se sve više opskrbljivati iz ovih velikih RTC-a, dok će se manja distribucijska središta unutar gradskih područja smanjivati. Očekuje se nastavak uspostave RTC-a na periferiji urbanih područja, s novim poslovnim modelima koji mogu pokriti ulaganja u infrastrukturu. U budućnosti će se uspostaviti različita nenadzirana i nadzirana mjesta preuzimanja (pretinci, benzinske postaje). Točke preuzimanja imat će vrlo velik utjecaj na prijevoz tereta, posebno u gradskim središtima. [36]

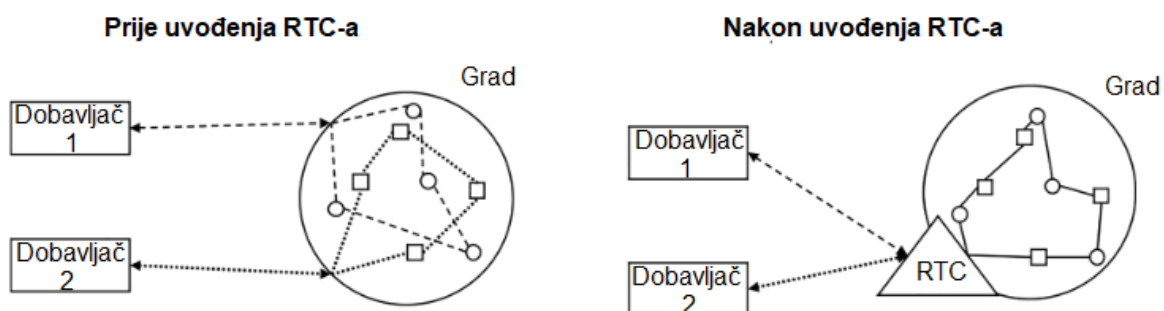
Cestovni prijevoz ostat će dominantan način prijevoza robe na kratke udaljenosti, a glavni će problem biti mala iskorištenost vozila i prazne vožnje. Tim se problemima trebaju pozabaviti nadležni donositelji odluka i rješavati ih na regionalnoj razini. [36]

Iako je evolucija opskrbnih lanaca daleko od završetka, već je donijela nekoliko velikih promjena u urbanom planiranju gradske logistike. Moderni opskrbni lanci zahtijevaju neviđenu razinu brzine i pouzdanosti u prijevozu tereta kako bi pravilno funkcionirali. Uz kombinaciju korištenja prethodno navedenih tehnologija, RTC-i imaju potencijal biti rješenje za buduću optimizaciju opskrbnog lanca. Drugim riječima, implementacija RTC-a, u gradskom smislu, može ojačati otpornost, pouzdanost i performanse opskrbnog lanca, a posebno u pogledu optimizacije "posljednjeg kilometra". [9]

3.3. Gradski robno-transportni centri

Desetljećima se sve manje i manje količine robe prevoze na sve veće udaljenosti u još većem broju vozila, čiji se ukupni faktor opterećenja smanjuje. Ovaj razvoj utječe na poduzeća i društvo u cjelini, jer se gubi kapacitet koji bi se mogao produktivnije koristiti. Kako bi se suprotstavio ovom trendu, robno-transportni centri, u kojima se mali tereti konsolidiraju prije nego što se isporuče na njihova konačna

odredišta u velikim vozilima s visokim faktorima opterećenja, ponovno su dobili pozornost kao mjera za obuzdavanje eksternalija povezanih s teretnim prijevozom kroz učinkovitije korištenje prometnih resursa. Temeljitija i bolje planirana lokalizacija urbanih konsolidacijskih čvorova (i intermodalnih logističkih centara) istaknuta je kao središnji aspekt i mjera za poboljšanje učinkovitosti gradske distribucije. [19]



Slika 16. Protok robe prije i nakon uvođenja RTC-a

Izvor:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213624X22000128?via%3Dihub>

Gradski robno-transportni centri (često zvani urbani konsolidacijski centri), sa svojim osnovnim principom konsolidacije tereta ili pakiranja tereta, koncept su koji je uvijek postojao u različitim oblicima i pojmovima jer je u skladu s rastom gradova. Očito je da se za povećanje učinkovitosti postojećeg gradskog distribucijskog sustava različite isporuke moraju grupirati. Binsbergen i Visser (2001) predložili su tipologiju koncepata grupiranja tereta:

1. Grupiranje u vremenu: općenito, ovaj se koncept usredotočuje na teret koji objedinjuje jedan prijevoznik. U praksi, međutim, prosječan broj zaustavljanja za najneučinkovitije prijevoznike (povremene prijevoznike) je samo 1-2 zaustavljanja. Stoga, koncept povezivanja u vremenu neće uzrokovati značajno povećanje učinkovitosti.

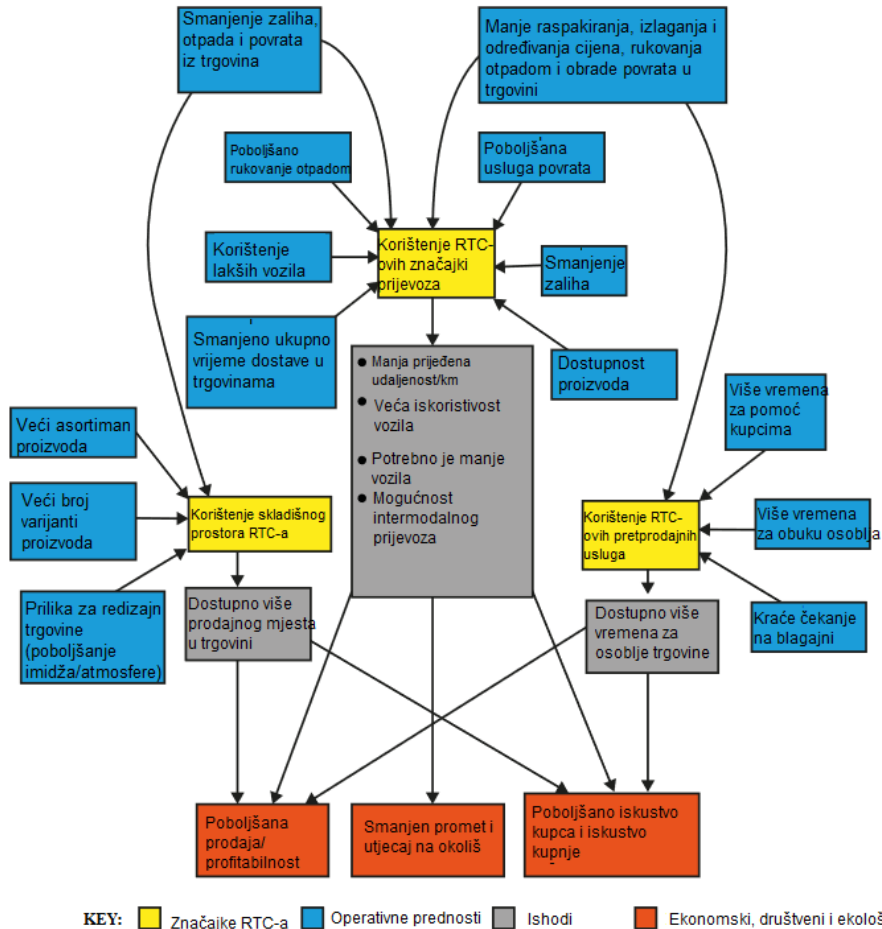
2. Grupiranje aktivnosti: povremeni prijevoznici isporučuju samo male količine tereta i njihovo grupiranje aktivnosti vjerojatno neće smanjiti broj vozila. Opterećenost vozila mogla bi se povećati u povratnim putovanjima, ali bi se negativni učinci za grad i dalje dogodili.

3. Grupiranje u rutama: ovdje vrijedi isti argument kao i za vremensko grupiranje jer rute često imaju samo prosječno 1-2 zaustavljanja, tako da nema puno prostora za grupiranje tereta.

4. Grupiranje u skladištima: kada se primjenjuje grupiranje u skladištima, različite prijevoznicike tvrtke mogu kombinirati svoj teret. Na taj način smanjuje se broj kamiona u središtu grada i značajno se povećava faktor popunjenosti vozila. Može se napraviti više zaustavljanja po vozilu i kombinirati rute. [9]

Posljednja kategorija (grupiranje u skladištima) je ona koja najbolje funkcionira u praksi, sa stajališta poboljšanja ukupne gradske distribucije. Ono predstavlja osnovno načelo na kojem se temelji koncept robno-transportnog centra. [9]

Robno-transportni centri u sustavu gradske logistike na lokacijama na kojima su izgrađeni, moraju ispuniti određene uvjete glede veličine prostora, povezanosti s prometnom infrastrukturom, gustoćom naseljenosti, tržišta, osoblja i pratećih djelatnosti. Tipično se grade u gradovima s više od 300.000 stanovnika. Za potrebe gradske logistike mogu se osnivati robno-transportni centri koji imaju isključivo funkciju u sustavu gradske logistike ili kao jedna od funkcija logističko distribucijskih centara. Broj robno-transportnih ili logističkih centara gradske logistike ovisi o broju stanovnika i gradskoj konfiguraciji naselja i kreće se od jednog, za manje gradove, do većeg broja centara za gradove s dva ili više milijuna stanovnika. Robno-transportni centri često mogu biti dopuna konceptu konsolidacije robnih tokova, kao infrastrukturni element zadužen za prikupljanje i redistribuciju robe. [3]



Slika 17. Raspon potencijalnih logističkih i pretprodajnih aktivnosti na RTC-u i mogućih koristi

Izvor: <https://www.theitc.org.uk/wp-content/uploads/2017/05/ITC-Urban-Distribution-report-May-2017.pdf>

Prednosti robno-transportnih centara s aspekta prijevoza tereta u gradu:

- smanjenje broja pokretanja vozila i pređenih kilometara na području grada
- značajno smanjuje negativan utjecaj robnog prijevoza na životno okruženje,
- bolje iskorištenje vozača i vozila kojima se realiziraju isporuke kao rezultat bržeg obrta i potencijalno manjeg broja zaustavljanja vozila, odnosno broja lokacija isporuke u jednom obrtu, a olakšan je i pristup ukrcajnom/iskrcajnom mjestu generatora logističkih tokova,
- boljim iskorištenjem teretnog prostora vozila i smanjenjem broja praznih povratnih vožnji smanjuju se jedinični troškovi prijevoza,
- gravitacijska zona terminala se opslužuje s nekoliko vozila,

- koncentracija i konsolidacija robnih tokova daju mogućnost korištenja alternativnih oblika prijevoza i tipova vozila (na primjer, korištenje željeznice u dopremi robe do terminala i ekološki prihvatljivih vozila – bicikl ili električno vozilo u distribuciji po gradu),
- moguće je povećanje prihoda realizacijom tokova povratnih roba i materijala,
- smanjenje broja pređenih kilometara za 25%,
- smanjenje emisije CO₂ za 25%
- distribucija robe može realizirati veći broj pošiljatelja,
- mogućnost kraćeg zadržavanja robe - predstavlja skladište iz kojeg se isporuka realizira čim se pojavi zahtjev,
- skraćuje se vrijeme realizacije narudžbe,
- realizacija kontrole robe,
- realizacije različitih usluga dodane vrijednosti (pakiranje, etiketiranje itd.),
- povećava raspoloživost robe i servis klijentima,
- vrši se upravljanje zalihama,
- moguće je smanjenje troškova isporuke robe – 40% po paleti,
- bolje iskorištenje resursa u točkama isporuke robe,
- omogućuje bolji pregled i upravljanje lancem opskrbe,
- unapređenje efikasnosti i koordinacije prijevoznih aktivnosti,
- omogućavaju rješenje problema dostave posljednjeg kilometra – urbani logistički centri

Ipak robno-transportni centri nisu bez nekih nedostataka:

- tehničke i tehnološke zapreke primjeni ovakvih sustava su prvenstveno zahtjevi za relativno velikim površinama
- visoke investicije, posebno u početnoj fazi izgradnje terminala i uspostavljanja zbirnih pošiljki
- širok spektar robe sa specifičnim zahtjevima u pogledu skladištenja, prekrcaja, prijevoza predstavlja problem za adekvatno opremanje terminala

- troškovi funkcioniranja zbirnog sustava opskrbe pokretača logističkih tokova pod određenim uvjetima mogu biti veliki
- troškovi dekonsolidacije robe i prijevozni troškovi, koji značajno sudjeluju u ukupnoj cijeni logističke usluge
- mnoge tvrtke, prijevoznici, logistički operateri realiziraju konsolidaciju robe prije njene isporuke do urbane sredine tako je preusmjeravanje tokova na terminal često limitirano, a nekad može imati i negativne posljedice
- gubi se direktan kontakt između pošiljatelja i primatelja [3]

Empirijske studije pokazuju da uz učinkovitu upotrebu robno-transportnih centara (RTC) u nekim gradovima, gradska konsolidacija tereta može dovesti do smanjenja prijeđenih kilometara. RTC-i su namijenjeni smanjenju broja vozila i putovanja vozilima u gradska središta i cijele gradove. Osim smanjenja razine zagušenja dostavnog prometa, gradska konsolidacija tereta također ima za cilj smanjiti emisije u zraku i buku. RTC-i mogu opsluživati cijeli grad, dio grada (npr. trgovačke centre) ili gradilišta. RTC-i kao strategija posebno su privlačni u nekoliko europskih gradova, gdje su gradska središta gusto naseljena. [17]

Općenito je uočeno da su u europskim gradovima razine zagušenja visoke, a prostor ograničen. Stoga su RTC-i obično smješteni na granici grada i mogu se kombinirati s ponudama logističkih i maloprodajnih usluga s dodanom vrijednošću, kao što su fleksibilniji rokovi isporuke, skladištenje zaliha u RTC-ima i raspakiranje većih pošiljaka. RTC-i razvrstavaju i objedinjuju pošiljke od pošiljatelja i prijevoznika te ih isporučuju do konačnog odredišta (trgovine). Često se isporuke obavljaju ekološki prihvatljivim vozilima, s minimalnom potrebnom učestalošću i najkraćom udaljenosti rute. Dakle, RTC-i mogu smanjiti broj nepotrebnih kretanja teretnih vozila, a možda i ukupan broj vozila koja rade u gradskom području. RTC se može kombinirati s mikrokonsolidacijskim centrom ili mobilnim logističkim objektom u gradskim područjima. [17]

Konsolidacijom tereta u blizini centra grada ili urbanog područja može se postići visok faktor opterećenja teretnih vozila koja ulaze u grad, što zauzvrat može smanjiti broj potrebnih teretnih vozila. Uz manji broj teretnih vozila, vanjski učinci i trošak vanjskih učinaka mogu se smanjiti. Također, RTC-i omogućuju promjenu na manja,

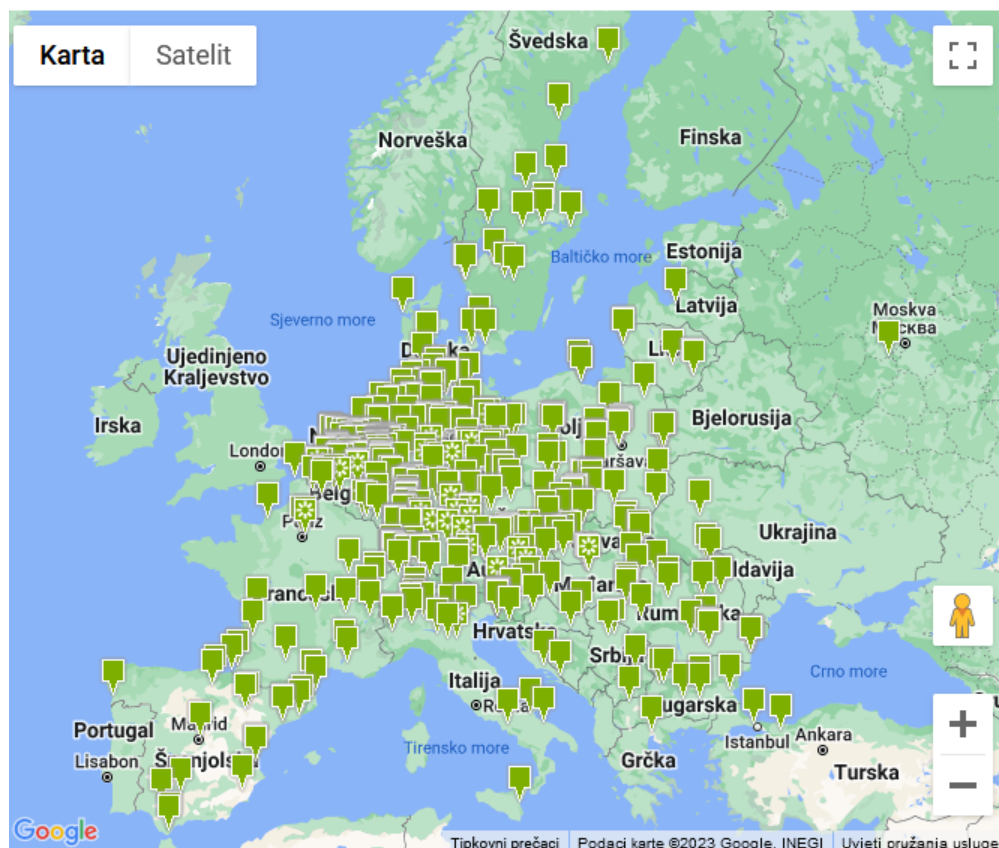
ekološki prihvatljivija vozila, kao što su električna vozila, zbog kraćih udaljenosti isporuke. [17]

U sljedećem poglavlju analizirati će se primjeri uspješne implementacije RTC-a u smanjenju zagušenja, zagađenja i strategija u opskrbi gradova.

4. ANALIZA ROBNO-TRANSPORTNIH CENTARA U OPSKRBI GRADOVA

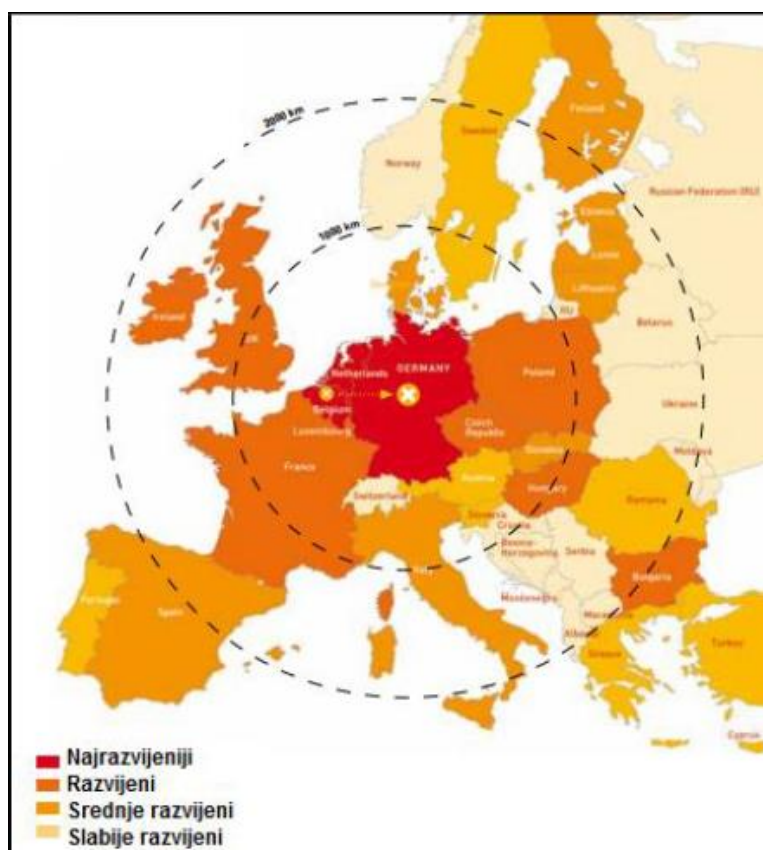
Dugi niz godina europski robno-transportni centri imaju važnu ulogu u prometnom sektoru. Značajno su uključeni u upravljanje međunarodnim opskrbnim lancima. Logistički trendovi imaju ogroman utjecaj na sve robno-transportne centre u Europi. Danas je važnost pitanja poput digitalizacije, nedostatka kvalificiranih zaposlenika, gradske logistike i održivosti porasla. Različita iskustva postignuća pokazuju razlike u organizaciji infrastrukture i usluga koje nude iste logističke platforme. U ovom poglavlju analiziraju se uspješni primjeri robno-transportnih centara, prema načinu na kojim oni funkcioniraju u pojedinim europskim zemljama. [22]

U Europi se trenutačno nalazi oko 350 robno-transportnih centara (Slika 18.). Na slici se može vidjeti da je velika koncentracija centara u zapadnoj Europi, točnije Njemačkoj, Nizozemskoj i Švicarskoj, dok je najmanja koncentracija centara u istoku Europe. Također na slici 19. se može vidjeti razvijenost robno-transportnih centara u Europi prema geografskom položaju. [23]



Slika 18. Lokacije robno transportnih centara u Europi

Izvor: [23]



Slika 19. Prikaz razvijenosti robno-transportnih centara u Europi

Izvor:

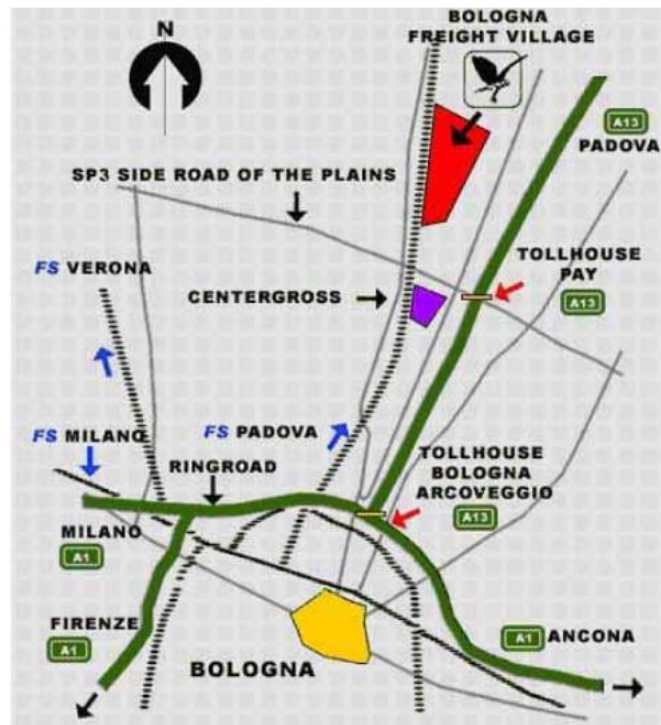
http://www.gtai.de/GTAI/Content/EN/Invest/_SharedDocs/Downloads/GTAI/Brochurs/Industries/germany-europe-s-logistics-hub-en.pdf

4.1. Interporto Bologna

“Interporto“ ili robno-transportni centar (RTC) Bologna predstavlja jedan od najranijih i najboljih primjera robno-transportnog centra koje djeluje diljem svijeta. Projekt je rezultat mnogih javnih ciljeva kao što je promicanje intermodalnog željezničkog prometa kako bi se smanjio promet teških kamiona u gradu, poboljšala distribucija urbane robe i promicanje ekološki održivog gospodarskog razvoja. Od svog početka 1971. godine, RTC u Bologni postao je jedna od najprometnijih logističkih platformi u cijeloj Europi, što je pomoglo utjecaju na promjenu udjela načina prijevoza tereta, te je stvorio konkurentno i produktivno okruženje za poslovanje. [24]

RTC Bologna strateški je smješten u predgrađu Bologne na lokaciji 12 km od centra grada koju izravno opslužuju talijanska mreža autocesta i željeznički pravci koji

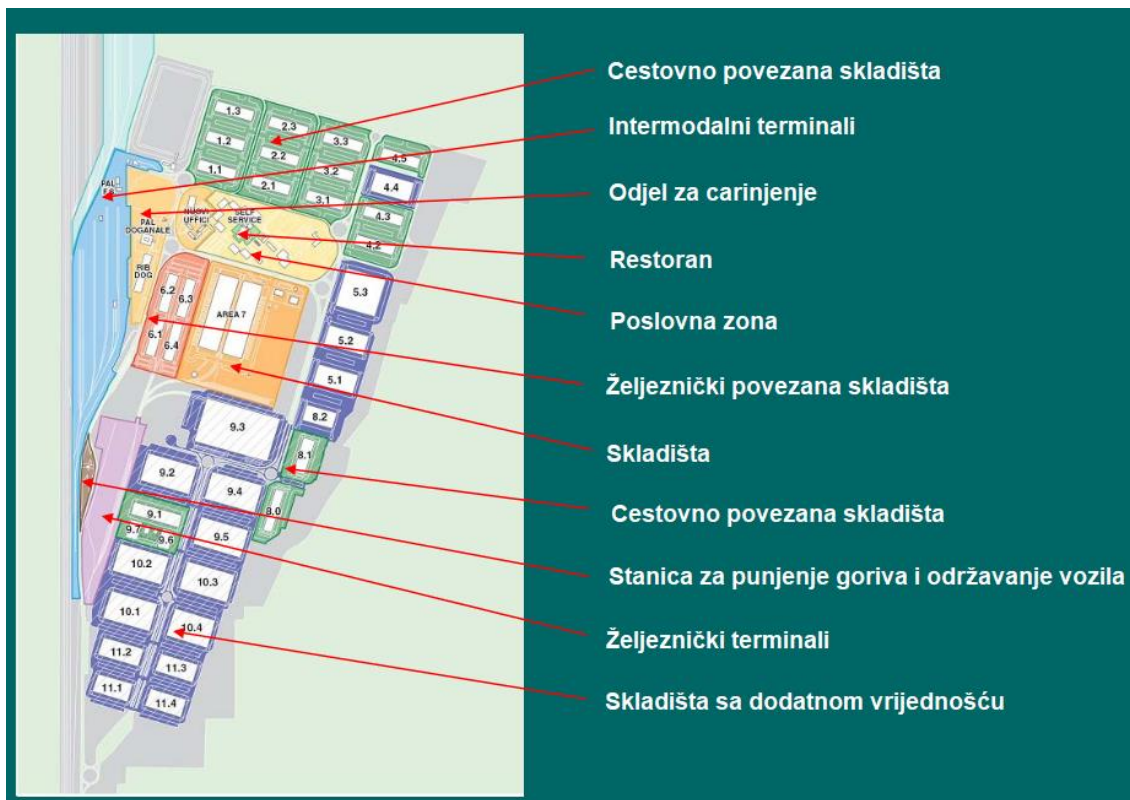
prevoze 75% svih roba koje se razmjenjuju u zemlji. Ova je lokacija odabrana zbog mogućnosti raspolaganja velikim područjem koje se nalazi uz željezničku prugu i mrežu autocesta, te zbog blizine šireg područja koje je uspostavljeno kao komercijalna četvrt, u kojoj se sada nalazi više od 600 tvrtki (Slika 20). [24]



Slika 20. Lokacija Interporto Bologna

Izvor: [24]

Na mjestu se nalaze brojna velika skladišta s povišenim pristaništima i uredima, javna skladišta, intermodalni terminali i prateće usluge. Detaljna raspodjela prostora u RTC-u i izgled lokacije prikazani su na slici 21. [24]



Slika 21. Raspodjela prostora Interporto Bologna

Izvor: [24]

https://www.dogaka.gov.tr/assets/upload/dosyalar/www.dogaka.gov.tr_1100_HX9O25RS_Roma.Sapienza_University_Rome-Francesco_Filippi_Sunumu.pdf

Usluge koje se nude tvrtkama koje posluju u RTC-u uključuju carinu, kontrolu pristupa i sigurnost, poštu i banke, područja za parkiranje i operacije ukrcaja i iskrcaja, benzinsku postaju i praonice vozila, restorane, održavanje i popravak kontejnera, javni prijevoz, i telekomunikacije. Nude se dodatna rješenja za prijevozničke tvrtke, poput usluge praćenja i traženja tereta koja se nudi besplatno za male i srednje poslodavce koji ne mogu ulagati u IT. [24]

Preko stotinu tvrtki posluje u RTC-u Bologna od 2005. Glavna analiza sektora uključuje kurire, logistiku i distribuciju, prijevoz i zračnu otpremu, prijevoznike, špeditere, javna skladišta, talijanske željeznice i ostale usluge robno-transportnih centara. Tablica 3. navodi najveće sektore zajedno s prosječnom veličinom skladišta. [24]

Tablica 3. Sektori u Interporto Bologna

Sektor	Broj poduzeća	Prosječna veličina skladišta (m2)
Kurirska poduzeća	26	38000
Logistički operateri	18	11000
Špediteri	18	1700
Prijevozni agenti	8	500
Carina	/	20000

Izvor: [24]

Otprilike 25% sve robe koja prolazi kroz Interporto Bologna distribuira se u gradsko područje Bologne. Preostalih 75% namijenjeno je ostatku Italije i Europe. Gradska distribucija također je glavni dio prijevoznih aktivnosti koje se provode u robno-transportnom centru. Također RTC Bologna je imao koristi od ciljeva politike u gradu Bologni za promicanje distribucije urbane robe, kao što je zabrana prometa teških vozila u gradskim područjima i programi za smanjenje zagušenja, zagađenja i vremena isporuke, te promicanje vozila na alternativna goriva. Roba kojom se rukuje za maloprodajne trgovce u RTC-u uključuje pakiranu hranu, piće, duhan, tekstil i proizvode od papira, dok intermodalni terminali rukuju metalima, mineralnim proizvodima, gipsom, cementom, keramikom, strojevima i mehaničkim uređajima, polipropilenom i raznom industrijskom robom. [24]

Zahvaljujući svom strateškom položaju, velikim prometnim vezama i snažnom javno-privatnom partnerstvu, RTC Bologna postoji kao jedan od najboljih primjera razvoja RTC-a u Europi. Interporto Bologna SpA procjenjuje da je veliki udio željezničkog tereta u postrojenju smanjio broj kamiona koji kruže ulicama Bologne, također, spajanje velikih prijevoznih i logističkih tvrtki u jedno područje pridonijelo je poboljšanju kvalitete pruženih usluga i omogućilo lokalnim tvrtkama da se bolje natječu na nacionalnoj i međunarodnoj razini. [24]

4.2. GVZ Bremen

Ne samo kao prvi uspostavljeni logistički centar u Njemačkoj, već i kao najprofitabilniji i najučinkovitiji s najvišim stopama prijevoznih i logističkih performansi, Güterverkehrszentrum (GVZ) Bremen može se karakterizirati kao nacionalna i

regionalna prednost s logističke točke gledišta. Uspostava GVZ Bremen 1985. godine bila je inicijativa nacionalnog ministarstva prometa koja je imala glavne ciljeve: smanjiti prijevoz teških kamiona i potaknuti modalnu promjenu, riješiti probleme korištenja zemljišta, ublažiti gradski prijevoz putem konsolidiranih isporuka i promicati intermodalni prijevoz i regionalni gospodarski razvoj (Nobel, 2011). Bez jedinstvenog vlasnika, razvojna tvrtka, poznata kao GVZe, odgovorna je za upravljanje i administraciju RTC-a u suradnji s pomoćnim savjetodavnim vijećem. [25]

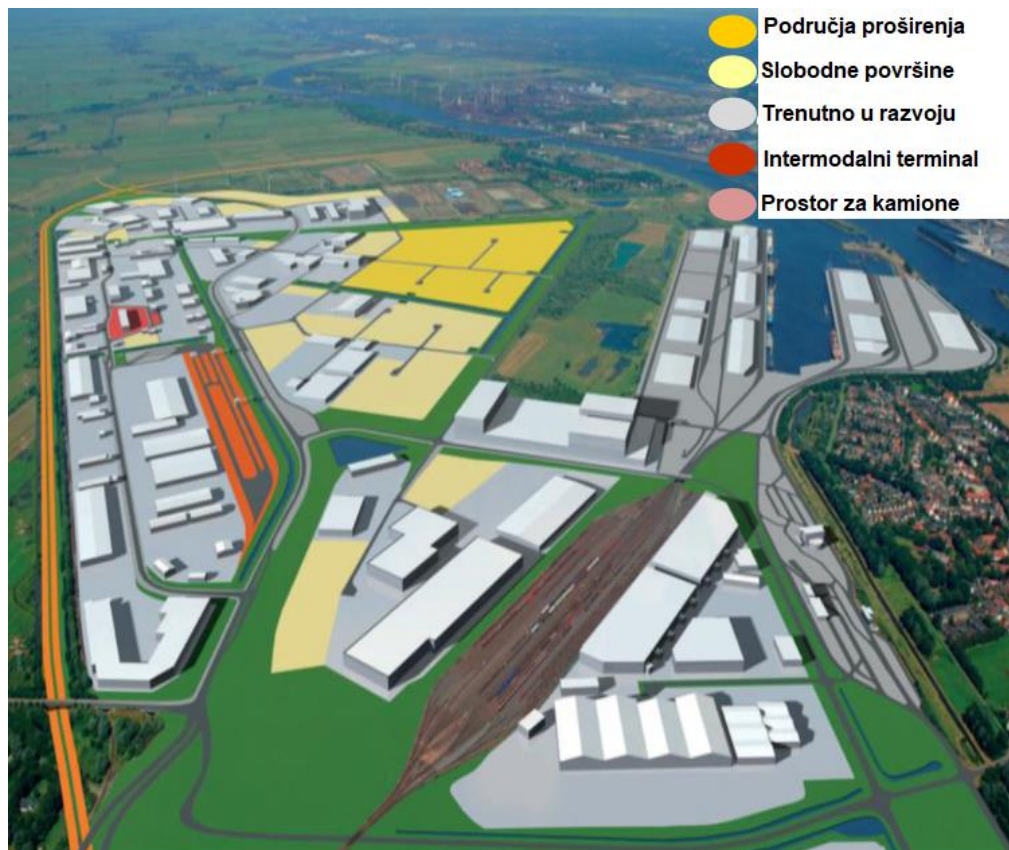
S glavnom svrhom poboljšanja razvoja logističkog sektora Bremena tijekom 1980-ih, GVZ Bremen je osnovan kako bi se učinkovito iskoristio strateški položaj Bremena i njegova blizina raznim prekomorskim i unutarnjim plovnim putovima. Nadalje, geografski položaj GVZ Bremen ponudio je priliku ovom logističkom centru da djeluje i kao prijevozno čvorište ili terminal jer povezuje razne druge RTC-e iz Njemačke, srednje i zapadne Europe. Multimodalnost koju nudi GVZ Bremen može se u početku potvrditi bogatim željezničkim vezama, koje se oslanjaju na prisutnost Deutsche Bahn Rail Company u tom logističkom centru. Cestovne veze ovog RTC-a poboljšavaju njegovu dostupnost i olakšavaju tokove tereta prema i iz svih potencijalnih smjerova kao što su: Osnabrück kroz autocestu A1, Hamburg kroz autocestu A281, Bremerhaven / Hannover kroz autocestu A27, Oldenburg / Emden / Leer i Nizozemska kroz A28 itd. Kratka udaljenost između GVZ Bremen i međunarodne zračne luke Bremen (otprilike šest km.) obogaćuje međunarodno širenje RTC-a koji nudi usluge zračnog prijevoza (GVZ Freight Village of Bremen, 2013.). Izravna veza do Neustädter Hafen (otprilike dva km.) konačno nudi potencijal za pružanje potpunih multimodalnih usluga za GVZ Bremen kroz sve postojeće načine prijevoza (cestovni, željeznički, vodeni i obližnji zračni). Osim toga, udaljenost od centra grada i glavne željezničke stanice u Bremenu je samo osam km. [25]



Slika 22. Transportna mreža GVZ Bremen

Izvor: [25]

Ukupna bruto površina koju pokriva GVZ Bremen iznosi približno 4.720.000 m². Veličina područja koje je već razvijeno i namijenjeno logistici, proizvodnji i veleprodajnim operacijama iznosi 1.200.000 m², a postoji i više od 276.000 m² dostupnih za buduće širenje i razvoj. Osim općih prijevoznih i logističkih usluga kao što su skladištenje i održavanje kamiona ili robe, GVZ Bremen također nudi integrirani intermodalni terminal, kamionske i kontejnerske terminale, različita visokoregalna skladišta (najveće visokoregalno skladište u Europi se nalazi u GVZ Bremen) i raznim pratećim aktivnostima kao što su benzinske crpke, stajalište kamiona, carine, restorani, centralna praonica, postrojenja za popravak kontejnera, energetske i telekomunikacijske usluge. Cijeli izgled GVZ Bremen prikazan je na slici 23. [25]



Slika 23. Raspored dijelova GVZ Bremen

Izvor: [25]

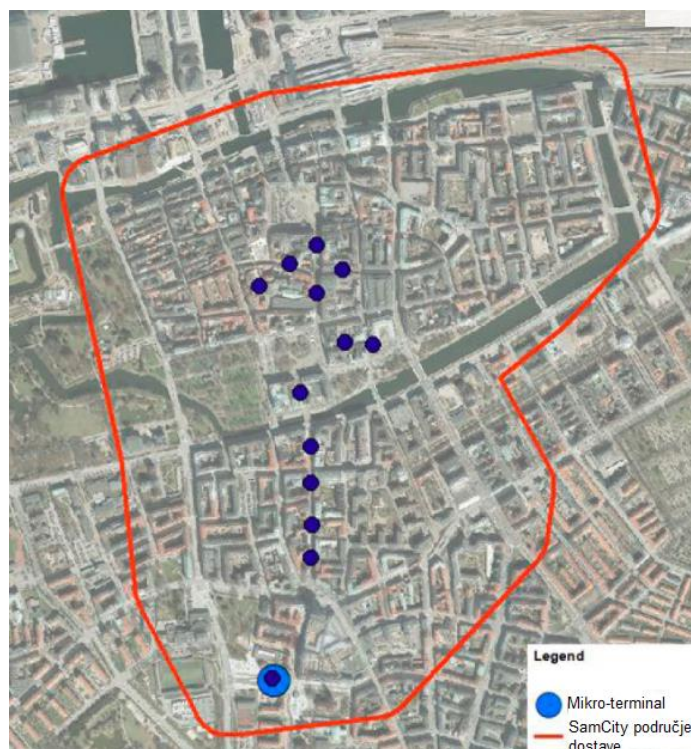
Zbog činjenice da je GVZ Bremen centralno i strateški smješten, operateri logističkog centra rukuju velikim izborom različitih roba. Najizrazitiji primjeri su: zrakoplovstvo, hrana i piće, automobili i autodijelovi te roba iz energetske i kemijske sektora (Higgins & Ferguson, 2011.). Također, može se spomenuti da su funkcije GVZ Bremen-a više orijentirane na *break-bulk* logistiku, na logistički intenzivnu proizvodnju te veleprodajne tvrtke koje pripadaju sektoru hrane i pića. Većina sudionika može se svrstati u kategorije: pružatelji logističkih usluga, prijevoznice i skladišne tvrtke, industrijska i trgovačka poduzeća i pružatelji usluga. No, postoje i mnoge tvrtke uključene u GVZ Bremen koje se mogu karakterizirati kao razvojni projekti i one su odgovorne za razvoj velikih objekata kao što su skladišta i terminali. Neke od globalno operativnih logističkih tvrtki GVZ Bremen su: BLG Logistics (operator spomenutog najvećeg europskog skladišta s visokim regalima), DHL, Dachser GmbH & Co. KG, nacionalna željeznička kompanija Deutsch Bahn, itd. [25]

GVZ Bremen smatra se vrlo uspješnim RTC-om. Weisbrod i ostali navode da je RTC uspio smanjiti broj putovanja kamionom do središnjeg Bremena za gotovo 15%

racionalizacijom preuzimanja i dostave tereta među svim svojim partnerima. RTC je rangiran kao prvi među njemačkim RTC-ima i broj dva u Europi u smislu produktivnosti (Wirtschaftsforderung Bremen GmbH, n.d.). Ovi uspjesi čine GVZ Bremen jednim od najboljih primjera RTC-a u cijelom svijetu. [25]

4.3. SamCity Malmö

Primjer SamCity-a odnosi se na gradsku logističku inicijativu u gradu Malmöu. Malmö je treći po veličini grad u Švedskoj s razvijenom logistikom, maloprodajnom i velikoprodajnom trgovinom, građevinarstvom i nekretninama kao najjačim sektorima. Gradsko središte ima poseban karakter, budući da je opremljeno plovnim potocima, vodenim površinama i kanalskim mostovima (Slika 24.). SamCity je imao za cilj dobiti atraktivno gradsko područje i gradsko središte s minimalnim utjecajem na okoliš razvojem financijski održivog poslovnog modela za kombinirani konsolidirani teretni prijevoz s logističkim uslugama s dodanom vrijednošću i sustavom povrata ambalažnog otpada. Poslovni model razvijen je iz preliminarne studije potreba korisnika, interesa sudionika i protoka robe u središtu grada. Nakon toga, poslovni model testirali su RTC: dva pružatelja prijevoza iz općina, uz doprinose sedam drugih skupina sudionika (vlasnik nekretnine, partnerstvo za razvoj središta grada, organizacija prijevoznika, organizacija maloprodajnih potrošača, trgovine i građani) u šestomjesečnom razdoblju pilot provedbe (Kat-sela i Pålsson 2020). [17]



Slika 24. Središte Malmö i područje dostave primjenom SamCity

Izvor: [17]

Sudionici su odigrali ključne uloge u provedbi gradske logističke inicijative, bilo kroz aktivnosti i istraživanje ili međusobnom suradnjom na izgradnji kapaciteta unutar grada i među njegovim administratorima i drugim institucijama kako bi se ispunile gradske logističke obveze. U SamCity-u, prijevoz koji je bio namijenjen lokacijama u središtu grada ispušten je u RTC-u izvan središta grada. SamCity je iznajmio namjenski dio zgrade terminala za gradsku logističku inicijativu. Ovo postavljanje olakšalo je udio resursa između redovnog poslovanja pružatelja prijevoza i SamCityja. Treba napomenuti da je unaprijed određena količina resursa od strane pružatelja prijevoza (RTC operateri, administracija, IT, itd.) posvećena inicijativi, ali bilo je lakše posvetiti manje od zaposlenika s punim radnim vremenom jer bi ostatak sati zaposlenika mogao provesti radeći u drugim poslovima pružatelja prijevoza. [17]

Operater RTC-a razvrstao je i konsolidirao teret koji su isporučili različiti pružatelji usluga prijevoza i isporučio ga izravno do konačnog odredišta ili do mikro-terminala smještenog u središtu grada. RTC je ponudio pristupačan središnji centar za skladištenje i sortiranje. Mikroterminal je bio prekrcajno postrojenje za konsolidaciju i prijenos robe do krajnjih odredišta. Roba je prebačena u električno vozilo na baterije (laki kamion) za isporuku kupcima u centru grada (uglavnom trgovinama).

Implementacija ovog sustava koncentrirana je na "zelene" gradske dostave tereta. Kako bi se olakšalo korištenje manjih vozila u posljednjem kilometru, mikroterminal u središtu grada poslužio je kao komplement RTC-u. [17]

Teška vozila minimizirala su putovanja u središtu grada jer bi slična količina tereta zahtijevala manja, ali više vozila ili kombija za isporuku robe. S mikro-terminala, laki električni kamion dostavljao je pakete kupcima (krajnje odredište). RTC u kombinaciji s mikro-terminalom postigao je cilj smanjenja ukupne kilometraže koju prijeđu teška vozila i kombiji do i od RTC-a i centra grada. Također je smanjio vanjske učinke prijevoza robe u središtu grada u usporedbi s korištenjem vozila na fosilna goriva. [17]

4.4. Logistics Activity Park Monako

Kneževina Monako iznimno je mala suverena država smještena na mediteranskoj obali Francuske. Sastoji se od starog grada Monaka, Monte Carla (koji je glavno stambeno i turističko područje) i lučkog područja, zajedno s nekoliko drugih dijelova. Ima ukupnu površinu od 1,95 četvornih kilometara i oko 30.000 stanovnika, što je čini jednom od najgušće naseljenih zemalja na svijetu. Postoje dvije logističke platforme za Monako: gradski konsolidacijski centar i robno-transportni centar PAL (Logistics Activity Park). Gradski konsolidacijski centar nalazi se na površini od 1.300 m². smješten na jugozapadnom rubu Monaka. Osnovan je 1989. godine kada je program uveden i nalazi se u Fontvieilleu, industrijskom i trgovačkom dijelu u kneževini. RTC koji je osnovan 2002. godine zauzima namjenskih 20.000 m². skladišni prostor smješten u logističkom parku u Nici kod kneževine Monako. [26]

Glavni ciljevi Monako RTC-a su smanjenje prijevoznih gužvi i poremećaja uzrokovanih isporukama u iznimno gustom gradskom području, kao i poboljšanje učinkovitosti distribucije robe. Tvrтка koja upravlja RTC-om dobila je monopol nad općinskim teretnim skladištem. Osim toga, teretnim vozilima preko 8,5 tona bruto težine zabranjen je ulazak u Monako, osim za kontroliranu temperaturu, neku drugu kvarljivu robu, neke posebne terete (npr. dostava goriva) i selidbe. Ako vozila iznad 8,5 tona imaju robu koju je potrebno isporučiti, tu robu moraju dostaviti u RTC, operater RTC-a zatim vrši konačnu isporuku ove robe vlastitim vozilima. Vozila manje od 8,5 tona bruto mase mogu ući u Monako u sljedećim vremenskim razdobljima: 07:45-08:15, 11:30-12:30 i 13:45-14:45. U trenucima kada ova lakša vozila ne smiju ući,

umjesto toga mogu biti parkirana na mjestima za ukrcaj i iskrcaj, dok vozači dostavu i preuzimanje obavljaju pješke. [26]

Pružna niz usluga uključujući carinjenje, skladištenje, komisioniranje, dostavu i preuzimanje. Nalazi se otprilike 20 minuta vožnje od Monaka. Troškovi RTC-a dijele se između općine Monako (koja pruža financijsku pomoć i besplatni skladišni prostor operateru RTC-a), operatera RTC-a (koji osigurava vozače i osoblje za rukovanje kao i vozila RTC-a), te primatelja i dostavljača robu (koji plaća isporuke, što doprinosi troškovima rada RTC-a). RTC Monako rezultirao je učinkovitijim sustavom gradske isporuke za kneževinu. [26]

Iako su se uglavnom koristili teretna vozila s dizelskim motorom, ipak je rezultiralo približno 25% smanjenja emisija CO₂ iz teretnih vozila i 25-30% smanjenja lokalnih onečišćivača zraka iz teretnih vozila nakon implementacije RTC-a. Osim toga, procijenjeno je da je implementacijom RTC-a također rezultiralo 30% smanjenjem zagađenja bukom od vozila, 38% smanjenje prometnih gužvi i 42% smanjenja prostora koji koriste vozila za dostavu. [26]

4.5. Interporto Quadrante Europa Verona

Interporto Quadrante Europa, smješten na Skandinavsko-Mediternaskom koridoru te na odgovarajućim željezničkim prugama, zauzima površinu od 2.500.000 m² s potencijalnim daljnjim širenjem do 4.200.000 m². Consorzio Zai posjeduje i upravlja ovom infrastrukturom s detaljnim planom koji je odobrila regija Verone. Idealno je središte za teretni prijevoz cestom i željeznicom, u zemlji i inozemstvu. Konkretno, za međunarodni teret koji dolazi iz ili ide u sjevernu ili središnju Europu kroz Skandinavsko-Mediternaski koridor i od/do istočne Europe. U 2015. je kroz RTC prošlo više od 6 milijuna tona robe željeznicom i 20 milijuna tona cestom. U budućnosti će RTC biti povezan sa sustavom morskih i riječnih kanala koji spaja Milano – Cremonu – Mantovu – Legnago – Rovigo – Po di Levante. Interporto Quadrante Europa bavi se cestovnim prijevozom uglavnom iz međunarodnih odredišta, a posebno iz sjeverne i srednje Europe, kao i iz istočnih (Slovenija, Mađarska, Ukrajina) i zapadnih (Španjolska, Francuska) teritorija. Ovaj logistički centar razvio je nacionalne i međunarodne veze za svaku moguću lokaciju između sjevera, juga, istoka i zapada. [25]



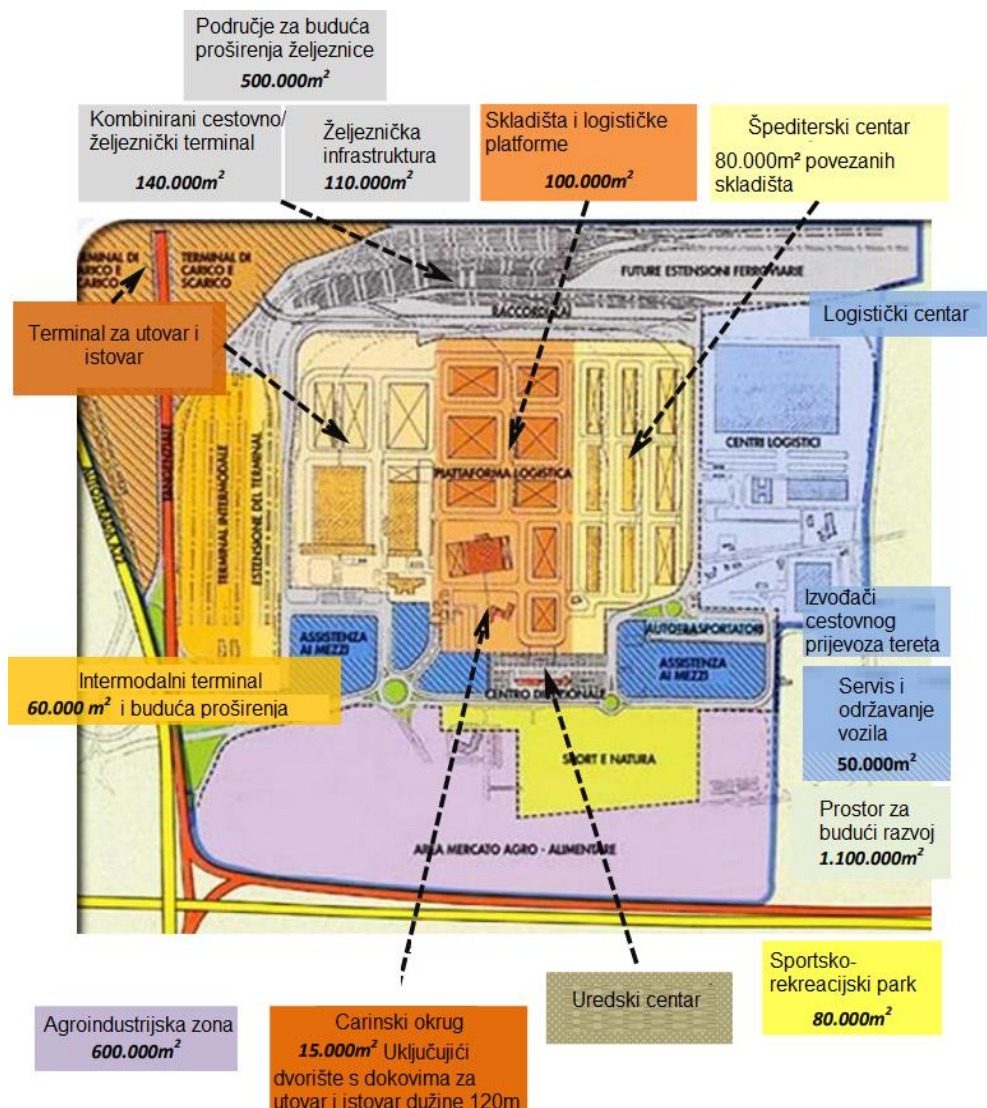
Slika 25. Lokacija i povezanost Interporto Quadrante Europa

Izvor: [27]

Najveći dio neiskorištenog (1.600.000 m²) prostora je za buduće proširenje (1.100.000 m²), ali postoji i građevinsko područje od 600.000 m² koje se nalazi u južnom dijelu RTC-a. Planirano je i određeno da će ovo područje biti najveća distribucijska platforma u Italiji posvećena prikupljanju, prijevozu i drugim logističkim aktivnostima agroindustrijskih proizvoda s nacionalnim ili međunarodnim smjerom. Kao jedan od najatraktivnijih talijanskih i europskih RTC-a, Quadrante Europa svojim zakupcima pruža širok raspon različitih usluga kao što su: željeznički sustav s kombiniranim prijevoznim terminalom, integrirano tradicionalno i hladno / rashlađeno skladište, rukovanje, pakiranje, komisioniranje, usluge pranja i benzinskih postaja, osiguranje i pomoć pri carini, usluge popravka i održavanja kamiona/poluprikolica/automobila, javni telefon i telefaks, veterinarska ordinacija, skladište poluprikolica i izmjenjivih karoserija, pošta, banka, restorani, 24-satna dostupnost na parkiralištima. Od 2000. Interporto Quadrante Europa također je razvio telematsku mrežu koja pruža razne usluge prijenosa podataka, zvuka i videa glavnim operaterima kao i neograničen pristup internetskim mrežama, nacionalnim i međunarodnim bazama podataka. [25]

Što se tiče mrežnog željezničkog sustava Quadrante Europa, on pokriva površinu od približno 370.000 m² i podijeljen je na tri različita funkcionalna područja. Prvi je kombinirani terminal koji zauzima najveći dio ovog sustava (140.000 m²) i ima 12 kolosijeka (svaki po 650 metara). Drugo područje ima 18 kolosijeka koji doprinose pružanju intermodalnih usluga (60.000 m²). Treće područje koji uključuje sve željezničke veze RTC-a sastoji se od 15 kolosijeka dužine po 600 metara i odgovoran je za odabir i isporuku vagona koji povezuju skladišta i druge funkcionalne objekte RTC-a (110.000 m²). Naposljetku, tu je i željeznička zona za buduće proširenje koja pokriva otprilike 490.000 m². Interporto Quadrante Europa ima raspoloživu površinu od 800.000 m² (310.000 m² + 490.000 m²) namijenjenu željezničkom prijevozu. [27]

Na slici 26. prikazan je cijeli izgled Quadrante Europa. Konkretnije, Interporto Quadrante Europa sastoji se od sljedećih odjela:



Slika 26. Raspored dijelova Interporto Quadrante Europa Verona

Izvor: [25]

Dio Interporto Quadrante Europe Verona jedan je od najvažnijih talijanskih terminala za intermodalni prijevoz, koji prvenstveno služi za otpremu i dopremu robe u Njemačku i u unutrašnje područje Italije. Interporto Quadrante Europe koristi dva pretovarna modula kojima upravlja operator kombiniranog prijevoza CEMAT i 12 željezničkih kolosijeka i četiri željezničke portalne dizalice. [27]

Tehnologija intermodalnog terminala temelji se na odvajanju prijevoznih jedinica za pretovar iz cestovnih i željezničkih vozila u zasebne module. Među njima, prijevozne jedinice se automatski premještaju. Pretovar jedinica s/na vozila osiguravaju posebne dizalice koje se kreću po paru kranskih staza smještenih u ovom slučaju na visini od 10 metara na rešetkama. Terminal se sastoji od modula za pretovar iz cestovnih vozila, modula za privremeno skladištenje prijevoznih jedinica i klasičnog modula za pretovar jedinica iz/na željezničke vagone. [27]



Slika 27. Intermodalni terminal Interporto Quadrate Europa

Izvor: [27]

Uz proširenu međunarodnu konekciju RTC-a kroz europske cestovne i željezničke koridore, Interporto Quadrante Europa je više međunarodni ili europski RTC nego nacionalni. Izravne veze između logističkog centra i zračne luke Verona-Villafranca, koja je prva zračna luka nakon prelaska Alpa, potvrđuju da je Interporto

Quadrante Europa idealno mjesto susreta za prijevoz tereta putem mreža cestovnog, željezničkog i zračnog prijevoza. [27]

Iako se većina teretnog prijevoza odvija na međunarodnoj razini Interporto Quadrante Europa pridonio je logističkom razvoju područja Verone i drugim južnim područjima Italije s kojima je povezan. S razvijenim intermodalnim terminalom i širokim rasponom vrsta proizvoda, RTC ostvaruje visoku razinu konsolidacije tereta koristeći kombinirani prijevoz za opskrbu gradova. Na broj kamiona registriranih u Veroni je nedvojbeno utjecalo postojanje različitih prijevoznih aktivnosti povezanih s razvojem RTC-a. Štoviše, i broj ukupnih komunalnih vozila, a posebno broj podkategorija teretnih vozila značajno su porasli s 240.000 na 410.000 odnosno s 206.000 na 331.000 tijekom 1994.-2015. Kao rezultat toga, nečuvena brojka od 125.000 (331.000-206.000) novih registriranih kamiona ne bi se mogla lako opravdati da u istoj regiji nije bilo gomilanja prijevoznih i logističkih aktivnosti. Posljednji podaci očito su potvrdili da su dobro strukturirani logistički sektor u Veroni i Quadrante Europa kao glavna jezgra ovog sektora dva najvažnija pokretača regionalnog regionalnog razvoja distribucije tereta. [25]

4.6. Robno-transportni centar Padova

Osnovan u Padovi (Italija) 2004., RTC Padova predstavlja strategiju gradske logistike koju je uspostavilo gradsko vijeće Padove kako bi se upravljalo isporukama posljednjeg kilometra unutar gradskog središta, koristeći vozila s niskim emisijama i električna vozila. Glavni cilj implementacije ovog RTC-a je smanjenje zagušenja i zagađenja uzrokovanog dostavnim kombijima u uskim ulicama u središtu grada. Vozilima RTC-a upravlja lokalni gradski centar za gradsku konsolidaciju (Interporto Padova S.p.A.), koji pokriva površinu od 1,1 milijuna m². Projekt predstavlja jedan od uspješnijih projekata gradskih RTC-a u Europi. [34]



Ukupno zemljište:
1 100 000 m²

Površina skladišta:
270 000 m²

Površina ureda:
36 490 m²

Željeznička i terminalna
infrastruktura:
469 000 m²

Slika 28. Raspored dijelova RTC-a Padova

Izvor: <https://docplayer.net/15480675-Interporto-padova-spa.html>

Temeljni preduvjet koji je ovaj projekt uspio zadovoljiti je uspostava veza s različitim sudionicima, gradsko vijeće Padove odlučilo je surađivati s pružateljima logističkih usluga (DHL, Bartolini i GLS). Ovi dobavljači dovoze robu do RTC-a, a isporukama posljednjeg kilometra upravlja RTC. Ukupna izvedba usluge stalno se poboljšavala: isporuke su porasle za 126% između 2005. i 2015.; ekološki pokazatelji izvijestili su o značajnom padu u pogledu onečišćenja česticama čestica, emisija CO₂, SO_x i NO_x (Trasporti-Italia, 2015.). [34]

Operacije u RTC-u također uključuju skladištenje i upravljanje povratima. RTC Padova postao je uspješan projekt zbog čimbenika kao što su njegova lokacija, blizina logističkih platformi, suradnja s drugim pružateljima logističkih usluga i razvoj namjenskog IT sustava. RTC Padova se pokazao atraktivnim za nepokvarljivu robu, zbog svoje kompatibilnosti s operacijama *cross-dockinga*. Tvrtka sada ima za cilj povećati svoju ponudu vrijednosti uključivanjem prijevoza kvarljive robe u svoj asortiman usluga i proširenjem usluga dostave na neurbana područja. Izračunate su neke koristi od rada RTC-a na različitim razinama, pri čemu je zaključeno da je uvođenje RTC-a uzrokovalo smanjenje ukupne udaljenosti putovanja. RTC je također smanjio prosječnu udaljenost po isporuci, koja sada iznosi 1,36 km/isporuci, u usporedbi s 5,95 km/isporuci prije implementacije (Bestfact, 2015.). [34]

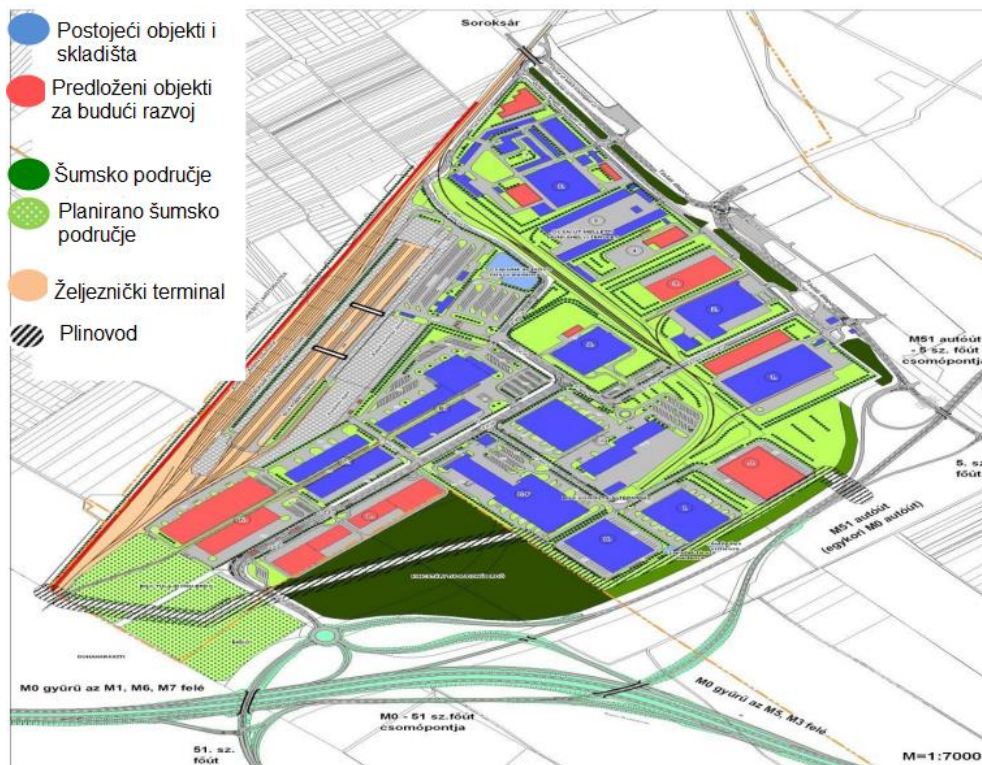
Nadalje, RTC neprestano ulaže u svoj kapacitet, koji sada iznosi otprilike 1 milijun kontejnera godišnje, i u dostavna vozila. Padovanski model prepoznali su kao najbolju praksu i drugi talijanski gradovi, poput Aoste, Roviga i Modene. Oni surađuju s Padovom kako bi implementirali slična gradska logistička rješenja unutar svojih gradova (Il Mattino di Padova, 2017.). [34]

Ovaj projekt pokazuje da se učinkovitost može postići kroz poboljšanu suradnju između gradskih vijeća koja upravljaju RTC-ima i pružatelja logističkih usluga, potičući suradnju umjesto konkurencije. [34]

4.7. Budapest Intermodal Logistics Centre

Kao najvećeg logističkog centra u Mađarskoj i srednjoistočnoj Europi, ideja za uspostavu Budapest Intermodal Logistics Centre (BILK) usvojena je kao inicijativa vlade 1993. godine, ali je njegova izgradnja započela 2002. godine nakon osnivanja BILK Logistics Pte. Početne troškove ulaganja poduzeli su i privatni i javni operateri zbog činjenice da su glavni ciljevi razvoja RTC-a: integracija složenih prijevoznih, distribucijskih i logističkih usluga i povećanje intermodalnog prijevoza kao i smanjenje gradskog prijevoza generiranog kamionima i ublažavanje negativnih utjecaja na okoliš. Štoviše, drugi razlog za sudjelovanje javnih tijela bio je poticanje stvaranja novih radnih mjesta i općenito novih uvjeta koji podržavaju i olakšavaju regionalni gospodarski rast. [25]

Osim toga, RTC se nalazi na južnoj periferiji Budimpešte i ima izravan pristup raznim odredištima putem nacionalnih ili međunarodnih veza. Napredne multimodalne usluge koje se nude tvrtkama uključenim u ovaj logistički centar ovise o vlastitoj povezanosti s autocestom M0 koja je uspostavljena 2005. godine i glavnom cestom paralelnom s izravnim pristupom željezničkoj liniji Budimpešta-Kelebia. Osim pristupa željezničkoj i cestovnoj mreži, RTC također pruža usluge vodenog i zračnog prijevoza zbog činjenice da je jednako udaljen (otprilike 15 km) od luke Csepel i zračne luke Ferihegy (zračna luka Budimpešta). Prema slici 29. RTC se nalazi na konvergenciji 4 europska TEN-T koridora srednje i istočne Europe. Kao rezultat toga, ovaj RTC može igrati ulogu prometnog čvorišta između brojnih teritorija istočne i zapadne Europe, a također može djelovati i kao istočna-zapadna prekretnica kako bi se učinkovito iskoristila njegova geografska prednost. [25]



Slika 30. Raspored dijelova Budapest Intermodal Logistic Centre

Izvor: [25]

Glavni ciljevi prometne politike RTC-a mogu se sažeti kako slijedi:

- Razvoj održivog prometnog sustava koji pridonosi poboljšanju konkurentnosti i kontinuiranom rastu gospodarstva.

- Korištenje nacionalne mreže prometne infrastrukture koja osigurava interoperabilne kontakte s europskim prometnim sustavom i istovremeno podržava regionalnu dostupnost.

- Osiguranje da se pri planiranju i organiziranju gradskog prijevoza također uzme u obzir poštovanje kvalitete života i zaštite okoliša. [28]

U Budimpešti postoji 15 zabranjenih i 11 zaštićenih zona kako bi se smanjilo opterećenje okoliša, poboljšala kvaliteta života stanovnika Budimpešte i zaštitila područja povijesnih vrijednosti. Sustav teretnog pristupa potiče usklađenu isporuku robe, čime se može ublažiti cestovni prijevoz i smanjiti opterećenje zraka i buke. Sustavom teretnog pristupa u Budimpešti upravlja BKK (Center for Budapest Transport) od 1. siječnja 2012. U okviru operacije uključene su administrativne aktivnosti povezane s pristupom, razgovori s lokalnim vlastima, rad znakova u zonama

s ograničenjima i kontinuirani razvoj sustava teretnog pristupa. Temeljem opsežnih razgovora sa stručnim i civilnim organizacijama modificiran je sustav tarifiranja, budući da se pristupna cijena obračunava proporcionalno ukupnoj masi pojedinog vozila. Transformacijom sustava popusta BKK podržava i mala poduzeća. Sukladno naknadi za zaštitu okoliša, korisnici vozila s većom emisijom štetnih plinova u većoj mjeri pridonose smanjenju šteta od tih vrsta vozila. [29]

Cestovna mreža Budimpešte i industrijsko-trgovački centri s visokim zahtjevima za isporuku nisu usklađeni jedni s drugima. Primijenjeni sustav teretnih zona uzeo je u obzir rad industrijskih, logističkih i trgovačkih jedinica izgrađenih na industrijskim zonama. Rute odredišnog prometa koje ne prelaze stambena područja iznimke su od ograničenja, što omogućuje neograničen i slobodan promet odredišta između granice grada i industrijskih zona. Cilj postupnog skraćivanja izgrađene mreže odredišnih prometnih cesta je dugoročna koncepcija, uzimajući u obzir interese stanovnika koji žive u četvrtima, kako bi se smanjilo zagađenje zraka i bukom. BKK namjerava napraviti takvu dugoročnu koncepciju koja omogućuje tvrtkama koje su se već smjestile i djeluju na inkluzivnim područjima da budu spremne za promjene i da u isto vrijeme ostanu konkurentne. [29]

Formiranje lokalne prometne politike zadatak je lokalnih vlasti/općina, ali lokalne prometne politike moraju se uklopiti i u nacionalnu prometnu politiku. Lokalne prometne politike koncentriraju se uglavnom na odgovarajuću organizaciju prijevoza putnika. Međutim, važno je da se u lokalnim prometnim politikama uzmu u obzir i uvjeti učinkovitog planiranja prijevoza robe. Dobro organiziran lokalni/regionalni opskrbni lanac i integrirana intermodalna pozadinska prometna infrastruktura, zajedno sa razvijenim RTC-ima pridonose učinkovitom i ekološki prihvatljivijem zadovoljavanju privatne i komercijalne potražnje za robom čineći logističke objekte dostupnima i ublažavajući negativne vanjske učinke. Nacionalna prometna politika naglašava ulogu integriranih opskrbnih lanaca koji sadrže intermodalne i multimodalne prometne rute, terminale i regionalne RTC-e. Gradski logistički sustavi Budimpešte, kao dijelovi lokalnih prometnih sustava, moraju biti povezani s regionalnim opskrbnim lancima, čime se osigurava interoperabilnost različitih alata i sudionika unutar sektora logističkih usluga. [28]

Ovaj RTC trenutačno ne primjenjuje nikakve posebne metode dostave u gradska središta, nego obavlja gradsku distribuciju sukladno propisima koje je donio

BKK. BKK je rekao da RTC ukazuje na značajne i pozitivne promjene regionalnog gospodarskog učinka između razdoblja prije i nakon izgradnje. Pokazatelji učinkovitosti (broj registriranih kamiona, broj osoba zaposlenih u neizravno povezanim sektorima, godišnji cestovni teretni prijevoz, BDP po stanovniku i zračni prijevoz tereta) otkrivaju da je jedan od glavnih ciljeva lokalnih javnih vlasti, a to je "poboljšanje regionalnog gospodarskog blagostanja kroz izgradnju RTC-a u Budimpešti", već postignut. [29]

4.8. Bristol-Bath robno-transportni centar

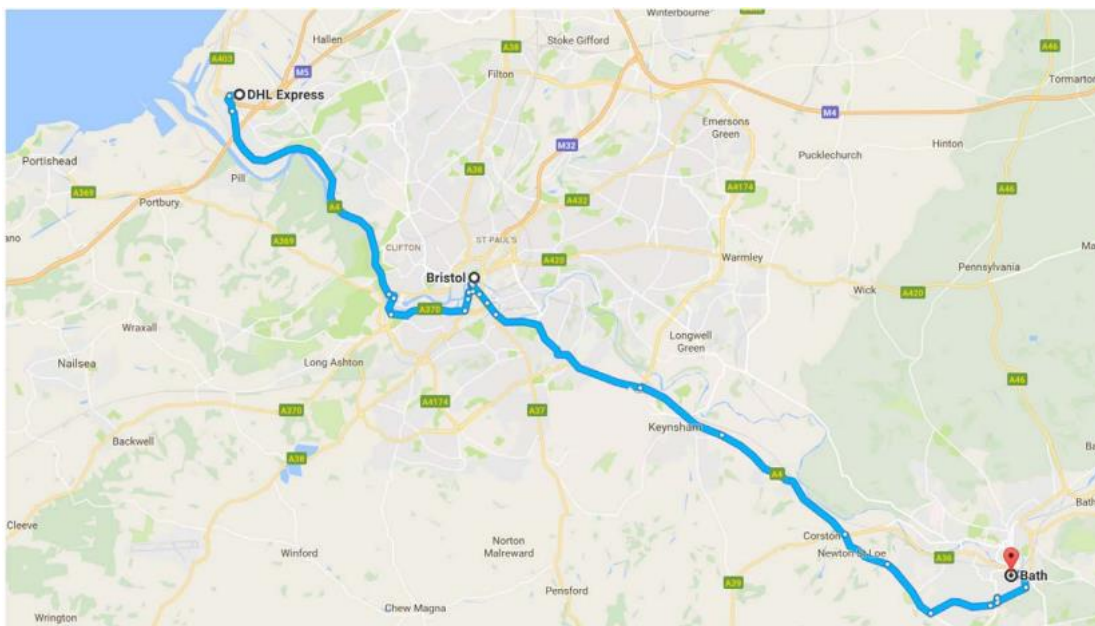
Bristol RTC prvotno je postavljen kao pilot projekt 2004. uz europska sredstva kako bi se ublažili problemi povezani s teretnim prijevozom u Broadmeadu, Bristol. Tada je bio poznat kao Broadmead Freight Consolidation Scheme i bio je prvi projekt te vrste u Ujedinjenom Kraljevstvu. Bristol je bio jedan od nekolicine europskih gradova koji su imali RTC i smatran je primjerom najbolje prakse diljem Europe. Nakon uspješnog pilota, operacija je rasla i usluga se proširila na trgovce u drugim dijelovima središnjeg područja Bristola. U 2011. RTC je narastao kako bi služio Bristolu i Bathu, a Vijeće Batha i sjeveroistočnog Somerseta pridružilo se projektu i financijski pridonijelo njegovom radu. [30]

Bristol je šesti po veličini grad u Engleskoj i jedan je od osam engleskih "centralnih gradova" izvan Londona. Bristol je najveće središte kulture, zapošljavanja i obrazovanja u jugozapadnoj Engleskoj. Na njega utječu visoke razine onečišćenja zbog gradske gužve. Tijekom intervjua upućenog tehničkom osoblju gradskog vijeća Bristola, oni su izjavili da se oko 500.000 automobila kreće svaki dan u centru grada i izvan njega. To podrazumijeva prosječne brzine niže od 25 km/h i to Bristol čini jednim od najzagušenijih gradova u Ujedinjenom Kraljevstvu. Dio ovog zagušenja (kao i svih povezanih negativnih vanjskih učinaka) nastaje zbog kretanja teretnih vozila. Prometna strategija želi podržati gospodarstvo grada, koje snažno ovisi o učinkovitoj isporuci robe u središtu grada; međutim, potrebno je minimizirati negativne utjecaje zbog distribucije tereta u opsluženom području. Gradsko vijeće Bristola razvilo je središnji kordon koji okružuje središte grada kako bi se pratila kvaliteta zraka. [30]

Smješten na jugozapadu Engleske, grad Bath nalazi se na UNESCO-vom popisu svjetske baštine od 1987. godine i poznat je po nekim od najfinijih rimskih ostataka u Europi i arhitekturi iz 18. stoljeća. Utjecaj zagušenja ključna je briga za grad.

Doprinosi lošoj kvaliteti zraka, buci i oštećenju strukture povijesnih zgrada proporcionalan je količini prometa teških teretnih vozila. [31]

Zbog svog dugog životnog vijeka Bristol-Bath RTC (BBRTC) predstavlja jednu od najuspješnijih projekata primjene RTC-a u opskrbi gradova. Jedini je u Ujedinjenom Kraljevstvu koji opslužuje dva grada. Njime upravlja DHL, a isporuke se vrše električnim kombijima. BBRTC je otvoren u Emersons Greenu 2004. i preselio se u Avonmouth 2007. (slika 31.). Autocestama je povezan s glavnim koridorima koji dolaze sa sjevera. Povezan je sa središtem grada Bristola slabo zagušenom cestom A4 – samo 20 minuta vožnje. Roba se otprema u unaprijed dogovorenim vremenskim intervalima u središnji Bath pomoću dva električna dostavna vozila Smith Newton nosivosti devet tona s niskim emisijama i ugljikom. Otpad koji se može reciklirati također se može prikupljati od poduzeća koja sudjeluju. Ukupna udaljenost za takvo povratno putovanje je oko 70 km. [30]



Slika 31. Lokacija RTC-a Bristol-Bath

Izvor: [30]

Prvenstveno je *cross-dock* terminal, a povremeno se koristi i za skladištenje. Obično drži zalihe nekoliko dana ako maloprodajni trgovci imaju problema s nedostatkom skladišnog prostora. Roba uglavnom stiže iz Birminghama kamionima od 18 tona, kamionima od 7,5 tona i kombijima. Dostave do centra grada obavljaju električni kombiji nosivosti 5-9 tona. Kombiji s dizel motorom od 3,5 tona povremeno se koriste za probleme s kvarovima ili za vrijeme velikih gužvi. Dostave se obično vrše

između 7 i 14 sati. Robu je moguće preuzeti i noću jer radi 24 sata. Osim kvarljive hrane, isporučuju se sve vrste proizvoda. Osim isporuka, BBRTC nudi pravodobne isporuke, skladištenje, pretprodaju, upravljanje kriznim zalihama, kapajuće punjenje zaliha, recikliranje ambalaže (kartona i plastike). Dodatne usluge naplaćuju se po sniženoj cijeni u odnosu na uobičajene komercijalne cijene. [30]

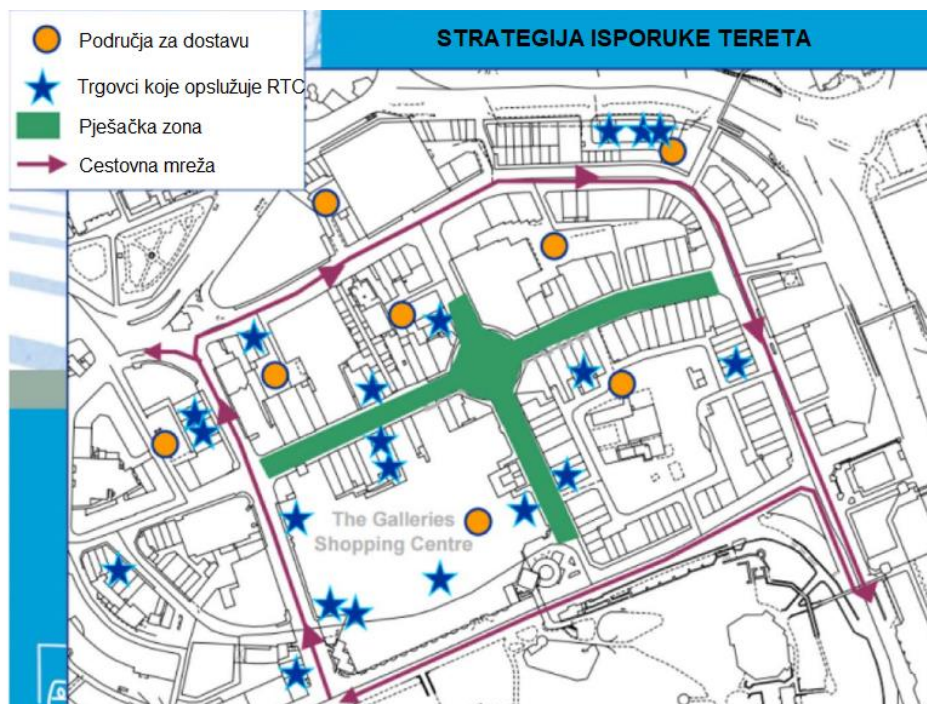
Električna vozila koja koristi BBRTC postigla su smanjenje potrošnje energije od 55,7% u odnosu na ekvivalentna dizelska dostavna vozila. Korištenje električnog vozila pomoglo je u smanjenju emisija CO₂ i drugih onečišćujućih tvari, izbjegavanjem brojnih putovanja u Bristol i Bath koja bi se odvijala kamionima i kombijima s dizelskim motorom. [31]

Dvije lokalne vlasti koje sudjeluju, vijeće Batha i sjeveroistočnog Somerset i gradsko vijeće Bristola, razmatraju mogućnosti da se električnim BBRTC vozilima omogući korištenje opsežnih prioriternih mjera javnog prijevoza koje su već na snazi na zagušenoj ruti istok-zapad od BBRTC-a u Avonmouthu do Batha. Upotreba mjera prioriteta autobusa uspostaviti će "zeleni koridor" koji BBRTC dostavno vozilo može koristiti kako bi značajno smanjilo vrijeme isporuke između BBRTC-a, središta Bristola i Batha i poboljšalo učinkovitost operacije. [31]

U tradicionalnom načinu opskrbnog lanca, roba se neovisno dostavlja u maloprodajne centre, a dostavna vozila često se susreću s gužvom koja pridonosi zagušenju u gradu i moraju pronaći prikladnu lokaciju za zaustavljanje i iskrcaj robe. Tvrtke obično nisu svjesne točnog vremena kada će isporuke biti primljene. Uz konsolidirani opskrbni lanac, roba za poduzeća isporučuje se u skladište koje je prikladno smješteno za pristup sa strateške mreže autocesta na rubu grada, što znači da velika dostavna vozila ne moraju ulaziti u grad. Roba se konsolidira za daljnju otpremu u unaprijed dogovorenim vremenskim intervalima korištenjem električnog dostavnog vozila s niskim emisijama. [31]

2013. pokrenuta je studija koja ima za cilj razumjeti koje su (ako ih ima) koristi za maloprodajne trgovce uključene u projekt i smatraju li oni BBRTC korisnim za njih. Iz tog razloga, anketa je provedena putem intervjua upućenih upraviteljima prodajnih mjesta koja su se pridružila projektu u gradu Bristolu tijekom razdoblja od 3 mjeseca. Prvi dio ankete ima za cilj opisati uslugu dostave analizirajući: učestalost dostave, broj i veličinu pošiljki, sigurnost isporuke, pravovremenu dostavu i sl. Drugi dio ima za cilj istražiti razinu zadovoljstva uslugama koje pruža BBRTC. Broj maloprodajnih trgovaca

koji trenutno koriste BBRTC za svoje isporuke u Bristolu je 81. Većina se nalazi u trgovačkom području Broadmead, jezgri gradskog središta Bristola (slika 32.). Cijelo područje uključuje preko 500 trgovina i više od 50 kafića i restorana. Međutim, samo 21 maloprodajni trgovac koristi BBRTC za cjelokupne isporuke (ili većinu isporuka). Ostale trgovine uključene u projekt (preostalih 60 trgovina) rijetko koriste BBRTC. [30]



Slika 32. Broadmead, ciljano područje dostave u Bristolu

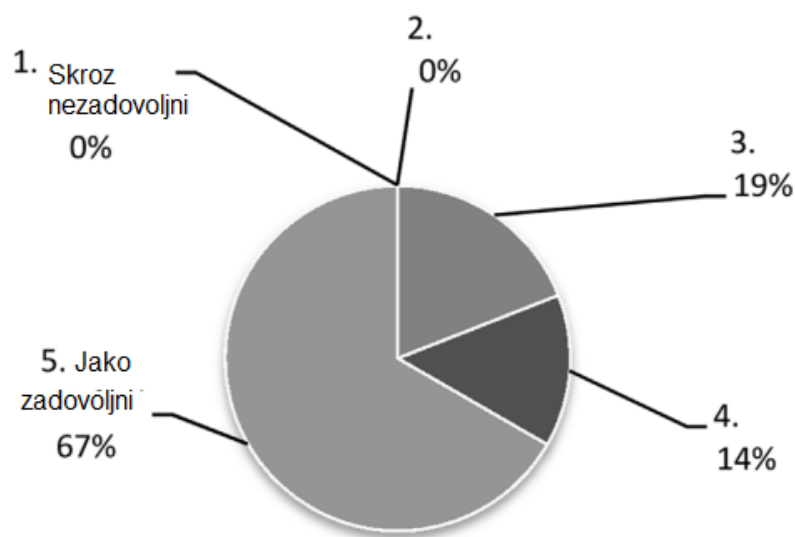
Izvor: [30]

Jedna od svrha BBRTC-a je smanjenje onečišćenja. Iz tog razloga BBRTC obavlja dostavu električnim vozilima. Trgovci su zapitani da na ljestvici od 1 do 5 ocijene koliko je to važno za njihovo poslovanje. Intervjuirani maloprodajni trgovci mogli su odgovoriti kakve koristi njihovo poslovanje ima korištenjem BBRTC. Izjavili su da su vrlo zadovoljni "isporukom u odredištu" (10). Većina trgovaca također je bila zadovoljna što su mogli postaviti vrijeme isporuke (5), postavljanje vremena isporuke omogućuje im da bolje organiziraju svoj posao i produktivnije upravljaju svojim radnim vremenom. Pet od njih reklo je da cijene sigurnost isporuke: osoblje BBRTC-a vrlo je pouzdano i upozoravaju trgovce ako nešto nije u redu s isporukom (npr. kašnjenje itd.). Analiza je istaknula da su trgovine vezane uz odjeću i obuću prepoznale "sigurnost isporuke" i "dostavu na odredištu" kao najvažnije prednosti za svoje poslovanje. Jedna od njih, zajedno s jednom trgovinom povezanom sa zabavom i tehnologijom, također

je navela da ima koristi od "trajanja isporuke" koje je vrlo kratko. Prodavaonice koje prodaju predmete za zabavu i tehnologiju pokazale su da će dobiti veliki broj pogodnosti. Konkretno, uz "trajanje isporuke", naveli su: "isporuka na odredište", "ušteđeno vrijeme osoblja po isporuci", "postavljeno vrijeme isporuke", "pružene dodatne usluge" i "sigurnost isporuke". Osim "trajanja isporuke", trgovine koje prodaju kozmetiku ukazale su na iste prednosti kao i prodajna mjesta zabave i tehnologije. [30]

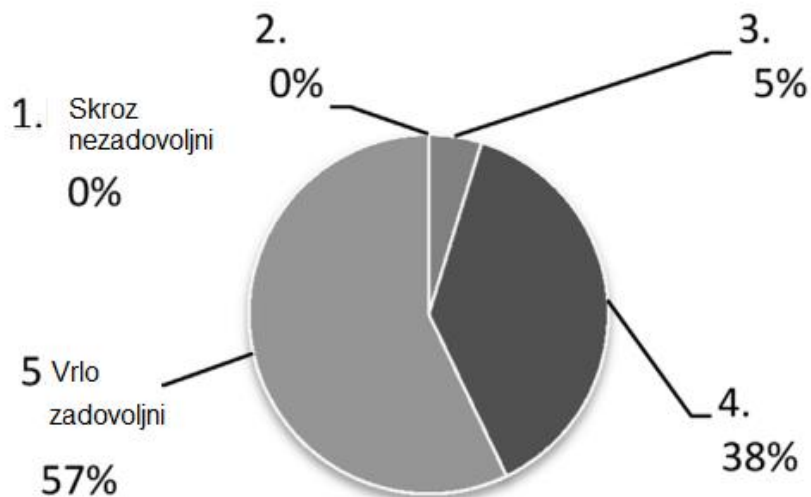
Jedine dvije kategorije trgovina koje nisu navele da imaju koristi od "isporuke na odredište" bile su roba za kućanstvo i nakit. Naprotiv, naveli su "troškove" i "sigurnost isporuke" kao glavne prednosti, zajedno s "određenim vremenom isporuke". Trgovine koje prodaju hranu i piće navele su "dostavu na odredište", "ušteđeno vrijeme osoblja po isporuci", "postavljeno vrijeme isporuke" i "pružene dodatne usluge" kao pogodnosti. [30]

Što se tiče dogovora o vremenu isporuke, 50% ispitanika izjavilo je da je njime vrlo zadovoljno. Samo je jedan trgovac rekao da nije nimalo zadovoljan; međutim, to uglavnom ovisi o dogovorima koje sjedišta tvrtki sklapaju s BBRTC-om. Što se tiče zadovoljstva učestalošću dostave (slika 33.), ispitanici su se izjasnili kao vrlo zadovoljni (14 trgovaca). Trgovci su također zamoljeni da ocijene, na ljestvici od 1 (nezadovoljan) do 5 (vrlo zadovoljan), zadovoljstvo cjelokupnom uslugom koju pruža BBRTC. Rezultati su prikazani na slici 34. [30]



Slika 33. Zadovoljstvo ispitanika učestalošću isporuke

Izvor: [30]



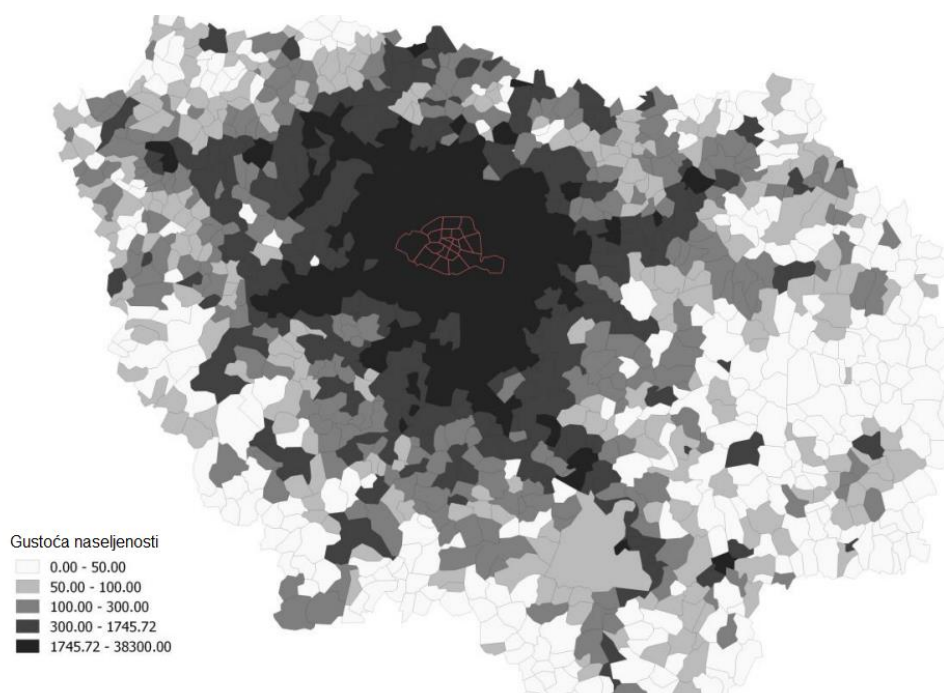
Slika 34. Zadovoljstvo ispitanika cjelokupnom uslugom

Izvor: [30]

Općenito, ankete omogućuju identificiranje čimbenika koji utječu na uspjeh RTC-a. Međutim, o slučajevima RTC-a mogu se pronaći ograničeni kvantitativni podaci i obično se ne provodi dodatna evaluacija. Zbog toga je teško odrediti u kojoj su mjeri ciljevi postignuti. U svakom slučaju, literatura pokazuje da je BBRTC jedno od najbolje prakse implementacije gradskih RTC-a, također, sva istraživanja sugeriraju da puno sudjelovanje trgovina ciljne skupine može proizvesti smanjenje u smislu kilometraže robnih vozila u središtu grada. [30]

4.9. Robno-transportni centri u Parizu

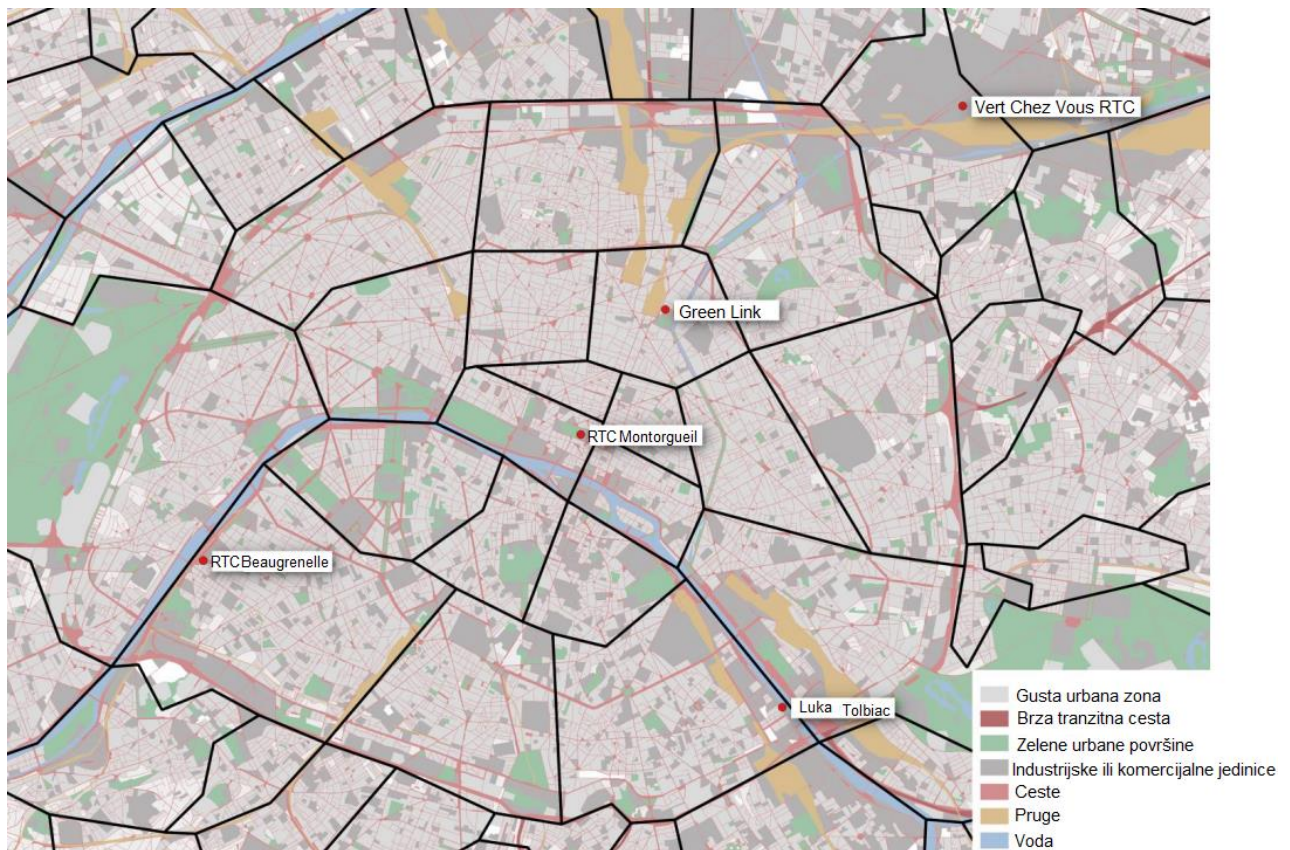
Pariz je jedan od najgušće naseljenijih gradova u Europi kao što možemo vidjeti na slici 35. U tom kontekstu, razvoj logističkih aktivnosti čini se težim jer nova logistička rješenja moraju biti čista, održiva i sposobna za prilagodbu u gustoj gradskoj sredini. [32]



Slika 35. Gustoća naseljenosti u metropolitanskom području Pariza

Izvor: [32]

Na temelju četiri studije slučaja manjih gradskih RTC-a u Parizu, analizirat će se utjecaji i strategije sljedećih RTC-a: RTC Beaugrenelle, (15. okrug Pariza), RTC Montorgueil (2. okrug Pariza), RTC The Green Link (10. okrug Pariza) i RTC Vert Chez Vous Company (slika 36.). [32]



Slika 36. Lokacija promatrana RTC-a u gradu Parizu

Izvor: [32]

RTC Beaugrenelle - Godine 2010. Sogaris (polujavna tvrtka za gradsko planiranje grada Pariza) je započeo s izgradnjom projekta RTC Beaugrenelle za Chronopost. Ova tvrtka specijalizirana za gradsku logistiku nekretnina, izgradila ih je u partnerstvu sa SemPariSeine. Smješteno u okrugu Beaugrenelle u 15. okrugu Pariza. Ova površina od 3000 m² na dvije razine namijenjena je distribuciji i preuzimanju ekspresnih pošiljaka manjih od 30 kilograma u 15. okrugu, ali i u Vanvesu, Boulogne-Billancourtu i Issy-les-Moulineauxu. Uz pomoć bespovratnih sredstava grada Pariza kroz svoje dvije razvojne tvrtke, te nakon odobrenja arhitekata, projekt je omogućen. Planiranje projekta trajalo je dvije godine, a potom i realizacija godinu dana. [32]

RTC Beaugrenelleu otvoren je 2013. RTC Beaugrenelle opskrbljuje se iz međunarodnog središta Chilly-mazarin (smještenog 20 km južno od Pariza) pomoću dva dnevna prijevoza kamionima, koji stižu noću tijekom vremena izvan najvećeg prometa. U RTC Beaugrenelleu se paketi iskrcavaju na obje razine RTC-a pomoću pokretne trake. Paketi se sortiraju i potom ukrcavaju u električna vozila za 30 dostavnih tura. Vozila koja se koriste za dostavu su Goupil, MUSES, Renault Kangoo i

Chronocity, vrsta mini kontejnera koji se pomiče na električnom paletnom viličaru. Beaugrenelle RTC je dizajniran da se savršeno uklapa u okolne četvrti, poštujući posljednje standarde sigurnost i okoliš te stvoriti novu aktivnost u srcu Pariza. Uvođenje flote od desetak električnih vozila i druge alternativne tehnologije prijevoza pomogle su u smanjenju broja kilometara i emisije CO₂. [33]

Ovaj RTC primio je 500.000 € ulaganja za razvoj, sigurnost i mehanizaciju od javnog i privatnog sektora. Ovaj projekt čini dio obnove okruga i sveobuhvatnog programa preuređenja koji provodi SemPariSeine na projektu Front de Seine dajući život prostoru koji nije okupiran ekološkim i ekonomskim aktivnostima u urbanom okruženju. Ovaj RTC predstavlja konačnu točku isporuke i ilustrira inovativni koncept u logističkim nekretninama. [32]

RTC Montorgueil - Projekt je grada Pariza i njegovih partnera, privatnih ili poluprivatnih tvrtki poput La Poste, Sogaris, regija Ile-de-France i dva istraživačka laboratorija SPLOTT i LET. Njihova je ambicija eksperimentirati s novim RTC-om u srcu Pariza u kontekstu cilja koji ne koristi dizelova vozila za isporuku robe. U kontekstu partnerstava i "Pariške povelje o održivoj gradskoj logistici" ovi sudionici nastoje uspostaviti inovativna rješenja za gradsku distribuciju u trgovačkom sektoru visoke gustoće, temeljena na konačnim isporukama čistim načinima (pješačenje, skuter) i udruživanjem vozila. U razvoju projekta rezervirano je teretno područje od 600 m² za smještaj RTC-a. Unatoč podzemnoj lokaciji u trgovačkom centru "Forum Les Halles", RTC nije prvenstveno namijenjen tvrtkama ili trgovinama smještenim u trgovačkom centru koji već ima tri područja posvećena logistici i isporuci. Ovaj projekt ima za cilj pružanje usluga drugim trgovinama i komercijalnim sudionicima iz ulice Montorgueil u blizini trgovačkog centra koja je mala pješačka zona. Područje "Les Halles – Montorgueil – Sentier" idealno je središnje mjesto za razvoj RTC-a s obzirom na gradski oblik. Ova ulica izgrađena u srednjem vijeku nije lako dostupna za kamione i kombije. [32]



Slika 37. Ulica Montorgueil, Pariz

Izvor: [32]

Stvaranje ovog RTC-a je eksperiment koji ima za cilj biti model za buduće logističke centre u Parizu. Prednosti za okoliš (smanjenje broja kamiona u pješačkoj zoni i smanjenje lokalnog onečišćenja) i socio-ekonomski učinak za prijevoznike, logistički sektor i trgovce glavna su pitanja. Međutim, ovaj projekt koji je prvenstveno pokrenuo grad Pariz teško je pronašao kupce među prijevoznicima i prijevozničkim tvrtkama. Projekt je relativno malo područje, teško ga je koristiti i dijeliti. Grad Pariz ima za cilj stvoriti prostor za dijeljenje između više privatnih sudionika preko više prijevoznika i pošiljatelja. Poteškoća leži u potrebi za koordinacijom i dogovorom između nekoliko konkurentskih tvrtki koje nerado dijele informacije i teško pronalaze svoje interese. Tijekom rasprava otpremnici, prijevoznici i prijevozničke tvrtke bili su više zainteresirani za rješenje jednog operatera. Bez obzira na ovu poteškoću u upravljanju, tijekom testne faze sa Service Star (firma dostave na kućnu adresu), nisu pronašli nikakve poteškoće u dostavi tereta pomoću teretnog bicikla. [32]

The Green Link - Nastala 2010. godine, tvrtka The Green Link radi na sasvim drugačijem i puno jednostavnijem principu. Nudi uslugu dostave u Parizu, koristeći teretne bicikle i električna vozila, s tri mala RTC-a nazvana "zelena čvorišta" smještena u 10. okrugu (središte Pariza), 13. okrugu (jugoistočno od Pariza) i 16. okrugu (zapadno od Pariza). Ova tvrtka je podizvođač za tvrtke kao što su TNT, DHL, "Colis

Privé” koju je nedavno kupio Amazon za male pakete i express dostavu i “Saveurs et Vie” za hranu. Danas imaju 80 zaposlenih koji se zovu “eko-dostavljači”. Green Link nudi rješenja za problem nekoordiniranih isporuka više operatera fokusirajući se na održivu logistiku posljednjeg kilometra i nudeći konsolidirane isporuke bez emisija u gradu Parizu. Robu transportiraju logistički operateri do jednog od RTC-a Green Linka koja se nazivaju mikrodistribucijski centri, gdje se konsolidira za daljnju isporuku korištenjem teretnih bicikala i električnih kombija. Ovaj model nudi obostrano rješenje za sve, budući da kupci pravodobno primaju isporuke, roba se objedinjuje prema području isporuke, a kuriri Green Linka izbjegavaju ograničenja parkiranja s kojima se suočavaju kamioni i druga motorna vozila. [32]

Robni tokovi su optimizirani informacijskim sustavom koji obrađuje narudžbe u stvarnom vremenu, prateći rute vozača dostave. Cilj sustava je optimizirati izračun ruta uzimajući u obzir različite čimbenike uključujući brzinu, vrijeme usluge, udaljenost, težinu i specifičnu dostupnost bicikla kao što su biciklističke staze. Green Link ima mogućnost stvaranja mreža vozača, od kojih je svaki povezan sa čvorištem gdje se parcele konsolidiraju i pripremaju. Dostave biciklima mogu zamijeniti standardna vozila hladnjače koja se općenito koriste za dostavu robe s kontroliranom temperaturom. Green Link sada opskrbljuje više od 800 kupaca dnevno koristeći teretni bicikl i izotermne kutije, koje se mogu ponovno koristiti za druge dostave kao obične pošiljke. [32]

Vert Chez Vous RTC - Osnovani su 2011. Gilles Manual i dva suradnika iz tvrtki za cestovni prijevoz Tendron i Labatut koje nisu specijalizirane za gradski teretni prijevoz, ali žele razviti svoju ponudu prijevoza. Vert Chez Vous nudi rješenja za gradsku distribuciju pomoću programa "preko vode" koji promovira kombinaciju prijevoza biciklom i riječnim brodom. Ova kombinacija omogućuje novo logističko i organizacijsko upravljanje dostavom paketa u Parizu kako bi se prevladale prometne gužve. Tvrtka odabrana za obavljanje riječnog prijevoza je Euroflots. Ova tvrtka nastala 2009. godine uvjerena je da je riječni prijevoz relevantan u kontekstu reorganizacije posljednjeg kilometra u gradskom teretnom prijevozu. Vert Chez Vous je usluga prijevoza koja kombinira mali RTC, teretne bicikle i riječni brod. Paketi se ukrcavaju na brod u luci Tolbiac (pariški 13. okrug), gdje su stigli kamionom. [32]

Paketi ukrcavaju na brod i potom raspoređuju u teretne bicikle koji se potom iskrcavaju na jednu od platformi ili u luci Seine u Parizu. Do 2013. godine usluga je

radila s 10 teretnih bicikala. Usluga je dio paketske industrije (manje od 30 kg). Tvrtka ima različite klijente: ljekarne, male trgovine, tekstilne tvrtke, e-trgovinu, kozmetiku, ali nije bila u mogućnosti ponuditi rješenja za hranu. Vert Chez Vous imao je 1500 klijenata u rujnu 2013. Kamioni stižu u 7 ujutro u RTC, od 9:30 do 17:00 teglenica obavlja povratnu vožnju u okrugu Seine i opslužuje sljedeće okruge: 1. do 16. Ostali okruzi opskrbljuju se električnim ili LNG kamionima. Poslovni model temelji se na gustoći prodajnih mjesta i kupaca u blizini Seine. Ovaj prijevoz je prilično spor i zahtijeva lagano rukovanje na doku, ali teško rukovanje u luci Tolbiac, iako ne uključuje potpuno sortiranje jer se obavlja na brodu. Trošak ostaje konkurentan u odnosu na cestu ako se uzme u obzir dobitak na ekološkom trošku u usporedbi s tradicionalnim kamionom. [32]

Gradska logistička rješenja razvijena u gradu Parizu predstavljaju novi način razvoja gradova na održiv način u pristupu odozdo prema gore, jer rasprave i upravljanje sa svim različitim sudionicima dolaze prije realizacije projekta. Dakle, razvoj RTC-a u gradu nije samo dobar način za razvoj održivih i čistih rješenja za teretni prijevoz, već je i dobar način za poboljšanje odnosa između svih gradskih sudionika i testiranje nekih novih načina koordinacije za gradski razvoj. [32]

4.10. Završna razmišljanja

U razvijenim europskim zemljama, uključujući Italiju, Njemačku, Veliku Britaniju, Francusku i dr., djeluje relativno dobro razvijena mreža javnih multimodalnih RTC-a na gradskom i regionalnom principu. [35]

Prethodna istraživanja gradske logistike pokazala su da RTC-i i gradski logistički sustavi temeljeni na konsolidaciji, gdje dobavljači isporučuju robu u RTC, a odatle do mjesta isporuke kroz takozvane "cross-dockove", i konsolidiraju robu od više dobavljača imaju značajnu ulogu u povećanju učinkovitosti gradskih logističkih sustava. Konsolidacija ima važnu prednost poboljšanja trenutne niske iskorištenosti vozila u gradskim logističkim sustavima. Ove prednosti su pokazane u nekoliko gradova. U Bristolu, centar za konsolidaciju smješten na granici grada opslužuje trgovine u trgovačkoj zoni u središtu grada i smanjio je broj transakcija dostave za 72%. U Padovi i Lucci, rješenja slična Bristolskim su u funkciji za opsluživanje starih gradskih područja. U Malmöu, opsluživanje trgovačkog područja u središtu grada na konsolidirani način smanjilo je kilometražu za 32%. A u Utrechtu i Parizu sustavi manjih

gradskih RTC-a i isporuka tereta vodenim prijevozom bili su uspješni. Sustav temeljen na konsolidaciji u međunarodnoj zračnoj luci Heathrow smanjio je broj transakcija isporuke za 70%. Slični sustavi djeluju i u Budimpešti. Rezultati ovih projekata pokazuju da se u slučajevima kada je značajan broj lokacija dostave koncentriran na malom području mogu postići značajne uštede korištenjem gradskih logističkih sustava koji se temelje na konsolidaciji. [35]

Nekoliko studija (Maes, 2014.) pokazuje da vrlo često inovativne strategije isporuke robe još nisu isplativa niti su konkurentna drugim načinima prijevoza, posebice teškim teretnim vozilima (ili cestovnim teretnim vozilima). Brojni eksperimenti prema ekološki prihvatljivijim rješenjima gradskog prijevoza pokušani su tijekom posljednjih godina. Međutim, budući da se čini da ne nedostaje inovativnih ideja, već održivih poslovnih modela, većina razvijenih projekata nije uspjela preći fazu probne faze. Visoka stopa neuspjeha inovacijskih projekata može se smatrati preprekom kada treba uvjeriti službenike i sudionike da implementiraju nova rješenja. Stoga je vrijedno dati pregled različitih vrsta inovacijskih projekata i pokusa koji se mogu odvijati u kontekstu logistike zelenog grada. [35]

Znanstvene studije mogle bi dati točnije podatke, ali procjene RTC-a često su slabo dokumentirane. Gradsko planiranje uglavnom je usmjereno na putnički, a ne na teretni prijevoz, a javne vlasti ne osjećaju se odgovornima za privatne tvrtke, iz tih razloga su dostupni oskudni podaci o upravljanju gradskim prijevozom. Maloprodajni trgovci i dobavljači imaju koristi od RTC-a: maloprodajni trgovci mogu dobiti visokokvalitetnu i vrlo pouzdanu isporuku, dobavljači mogu uštedjeti vrijeme i novac. [30]

Implementacija RTC-a uz javnu potporu, temeljena na regionalnom principu, utjecat će na regionalni razvoj i pomoći u rješavanju temeljnih problema u prijevoznom sektoru. Ponuda logističkih usluga u mreži javnih RTC-a trebala bi podržati regionalni razvoj, a posebno mala i srednja poduzeća u industriji i gospodarstvu, kojima su logističke usluge teško dostupne, a o njima ovisi njihova konkurentnost izvan regije. [30]

Iskustvo postojećih gradskih logističkih sustava pokazuje značajan potencijal za razvoj u gradskim zonama gdje su koncentrirana dostavna mjesta i gdje postoji značajan protok robe. [35]

5. ZAKLJUČAK

Gradski teretni prijevoz i dostava “posljednjeg kilometra” neka su od najizazovnijih područja kada se teži prijelazu na održive sustave gradskog prijevoza i mobilnosti. Ova se područja brzo mijenjaju, potaknuta nedavnim porastom internetske kupovine i promjenama u potrošačkim obrascima. Cilj ovog završnog rada bio je dati uvid u metode gradske logistike u planiranju gradskog prijevoza tereta i na koji način robno-transportni centri utječu na gradsku distribuciju tereta.

Većina svjetske populacije sada živi u urbaniziranim područjima. Više od 75% stanovništva razvijenijih zemalja sada živi u urbaniziranim područjima zbog mogućnosti za bolju kvalitetu života. Kako veličina gradova raste, postoje mnogi izazovi u postizanju visokih razina održivosti, mobilnosti i pogodnosti za život, što su glavni ciljevi gradske logistike. Također postoji sve veći broj megagradova (gradova s preko 10 milijuna stanovnika) diljem svijeta. Zbog svoje guste naseljenosti, gradovi često imaju visoku razinu prometne gužve. Gradske logističke strategije neophodne su za povećanje učinkovitosti kretanja, kao i smanjenje negativnih utjecaja na okoliš.

Uz rastuću urbanizaciju i međunarodnu svijest o ekološkim i prostornim izazovima prijevoza tereta u gradskim područjima, mnogi gradovi posvećuju sve više pozornosti na ekološki prihvatljive i održive načine gradskog prijevoza tereta.

Isporuke zadnjeg kilometra predstavljaju velike izazove u gradskim distribucijskim mrežama. Prometni propisi, stare, jednosmjerne i uske ulice i gužve mogu onemogućiti pouzdanost i brzinu ovih dostava. Mnoga nova rješenja u smislu distribucijskih alternativa unutar grada kao što su RTC-i unutar i izvan gradova i intermodalne kombinacije množe se zbog gore spomenutog pritiska na gradsku logistiku. Ova rješenja doprinose razvoju gradske logistike, posebno u gustim gradskim središtima.

Od početka 21. stoljeća sektor logističkih usluga eksponencijalno raste. Zbog te činjenice logistički operateri morali su se prilagoditi raznim promjenama u opskrbnom lancu, promijeniti način poslovanja da bi se prilagodili modernom načinu poslovanja. Jedan od najvećih razloga ove promjene je nastanak internet trgovine. Robno-transportni centri su važni elementi prijevoznih i logističkih sustava, čine posebne komplekse specijaliziranih i univerzalnih prijevoznih terminala, zatvorenih i otvorenih specijaliziranih i univerzalnih skladišta koja su smještena na maloj udaljenosti od većih

industrijskih centara, velikih morskih luka, velikih ranžirnih kolodvora, velikih čvorišta prometa itd.

Robno-transportni centri imaju potencijal poboljšati trenutne uvjete i bolje zadovoljiti buduće potrebe. Osim ekonomske perspektive, potrebno je analizirati zabrinutost za okoliš unutar cjelokupnog koncepta održivosti. Robno-transportni centri pomažu u postizanju ekoloških ciljeva, jer se pokazalo da imaju potencijal za smanjenje broja prijeđenih kilometara manje održivih načina prijevoza i povećanje upotrebe ekološki prihvatljivih načina prijevoza, kao što su željeznica i vodni putevi.

Sve veća konsolidacija robe ključna je za poboljšanje održivosti gradske logistike. Robno-transportni centri mogu omogućiti veću iskoristivost vozila. Veća dostavna vozila koja prometuju između robno-transportnih centara mogu smanjiti broj kretanja kao i povećati sigurnost. Kontrola pristupa užim gradskim područjima može se koristiti za promicanje održive gradske logistike, odnosno održivog kretanja tereta. Mnogi gradovi suočeni su s rastućim razinama zagušenja i povećanim širenjem vršnih opterećenja, što dovodi do povećanja troškova prijevoza. Postoji potreba za razvojem strategija za kreativnije korištenje postojeće gradske cestovne infrastrukture. Uz implementaciju gradskih robno-transportnih centara i, manjih, distribucijskih centara, inovativno upravljanje cestovnim prostorom za povećanje učinkovitosti gradske logistike pristupi su koji omogućavaju učinkovitiji sustav isporuke robe. To uključuje strategije kao što je pružanje namjenskog prostora za ukrcaj i iskrcaj teretnih vozila (tj. ukrcajne rampe), zajedničkih kolnička traka za dostavna vozila i sustave rezervacija za parkirališta namijenjena za dostavna vozila. S obzirom na ove okolnosti, RTC može biti ekološki i ekonomski koristan u usporedbi s nekonsolidiranim rješenjem.

Na temelju prethodnih rezultata istraživanja, iskustva iz postojećih gradskih logističkih sustava i pilot projekata, rješenja temeljena na implementaciji gradskih RTC-a mogu značajno poboljšati gradske logističke sustave u gradskim područjima s velikim brojem dostavnih mjesta na malom području, odnosno tamo gdje je koncentrirana dostava i potrebe kupaca. Implementacija gradskih RTC-a može koristiti za dizajn gradskog logističkog sustava u kojem se mogu učinkovito koristiti laka teretna vozila bez emisija, npr. teretni bicikli u kombinaciji s konvencionalnim tehnologijama prijevoza tereta. RTC-i utječu na stupanj gradske logističke razvijenosti gradskih područja i na potencijal budućeg gradskog logističkog razvoja.

LITERATURA

- [1] Netsuite; Distribution centers explained. Pribavljeno 10.03.2023. sa: <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/inventory-management/distribution-centers.shtml>
- [2] TechTarget; Distribution center. Pribavljeno 10.03.2023. sa: <https://www.techtarget.com/whatis/definition/distribution-center>
- [3] Distribucijska logistika 1. Gradska logistika – prezentacija. Sveučilište u Zagrebu Fakultet prometnih znanosti.
- [4] Dr. Jean-Paul Rodrigue. B.11 – Freight Distribution Clusters (Logistic Zones). The geography of transport systems.
- [5] Ar-racking; Logistic Distribution Centre. Pribavljeno 11.03.2023. sa: <https://www.ar-racking.com/en/news-and-blog/storage-solutions/quality-and-security/logistics-distribution-centre-what-it-is-advantages-and-functions>
- [6] Paolo Califano. Freight villages: from heavy transportation to urban distribution. CS Window 2020.
- [7] Mlinarić T.J. Robno-transportni centri, skripta, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, 2015.
- [8] DGG; Advantages of Freight Villages. Pribavljeno 11.03.2023. sa: <https://www.gvz-org.de/en/freight-villages/advantages/>
- [9] Eiichi Taniguchi, Russel G. Thompson. City Logistics Mapping the Future; 2015.
- [10] Monika Bal, Kinga Pawlicka. Supply Chain Finance and Modern Supply Chains. LogForum 2021.
- [11] SourceDogg; How is the modern supply chain evolving. Pribavljeno 15.03.2023. sa: <https://www.sourcedogg.com/insight/how-is-the-modern-supply-chain-is-evolving/>
- [12] Teodor Gabriel Crainic. City Logistics. Research gate 2008.
- [13] PORTAL Written Material; Inner urban freight transport and city logistics. Pribavljeno 15.03.2023. sa: https://www.eltis.org/sites/default/files/kt8_wm_en_6.pdf

- [14] Greenstone; What impact has COVID-19 had on supply chains & responsible sourcing. Pribavljeno 15.03.2023. sa: <https://www.greenstoneplus.com/blog/what-impact-has-covid-19-had-on-supply-chains-responsible-sourcing>
- [15] Knut Aliche, Richa Gupta, Vera Trautwein. Resetting supply chains for the next normal. McKinsey&Company 2020.
- [16] Astrid Bjørgen, Marianne Ryghaug. Integration of urban freight transport in city planning: Lesson learned. ScienceDirect 2022.
- [17] Konstantina Katsela, Henrik Pålsson, Johan Ivernå. Environmental impact and costs of externalities of using urban consolidation centres: a 24-hour observation study with modelling in four scenarios, International Journal of Logistics Research and Applications. Taylor&Francis Online 2022.
- [18] Philippe Crist, Luis Martinez and Joshua Paternina Blanco. The Freight Space Race: Curbing the Impact of Freight Deliveries in Cities. International Transport Forum Policy Papers, OECD Publishing, Paris 2022.
- [19] Jerry Olsson, Johan Woxenius. Location of freight consolidation centres serving the city and its surroundings. ScienceDirect 2012.
- [20] Goran Kolarić, Luka Skorić. METODE DISTRIBUCIJE U GRADSKA SREDIŠTA. Tehnički Glasnik 8 2014.
- [21] Agostino Nuzzolo, Antonio Comi. Urban freight transport policies in Rome: lessons learned and the road ahead. Department of Enterprise Engineering, Tor Vergata University of Rome, Rome, Italy 2014.
- [22] OfficePrime. Freight villages: Some European models. Pribavljeno 18.03.2023. sa: <http://www.officeprime.eu/2017/02/18/freight-villages/>
- [23] Agora. Intermodal Terminals in Europe. Pribavljeno 18.03.2023. sa: <https://www.intermodal-terminals.eu/database/>
- [24] Higgins C.D., Ferguson M.R. An Exploration of the Freight Village Concept and its Applicability to Ontario. McMaster institute for transportation & logistics, Ontario, 2011.
- [25] Benjamin Rochidis. Logistic centers as economic drivers for their region. Erasmus Universiteit of Rotterdam, Erasmus school of economics, Rujan 2013.

- [26] Allen J., Browne M., Woodburn A., Leonardi J. A review of urban consolidation centres in the supply chain based on a case study approach. University of forward thinking Westminster, 2014.
- [27] Ondrej Stopka, Marian Šulgan. Interporto Quadrate Europa Verona. Promet i veze - elektronički časopis Fakulteta operative i ekonomije prometa i veza Sveučilišta Žilina.
- [28] Katalin Tánczos, Zoltán Bokor. Elaborating a city-logistic conception for the case of Budapest. Budapest University of Technology and Economics.
- [29] BKK. Freight transport strategy for Budapest. Pribavljeno 21.04.2023. sa: https://urbanaccessregulations.eu/images/stories/pdf_files/Budapest%20FTSB-information_ENG.pdf
- [30] D. Paddeu. The Bristol-Bath Urban freight Consolidation centre from the perspective of its users. University of Cagliari, Rujan 2017.
- [31] Civitas. Case study – Urban freight consolidation in Bath. Pribavljeno 22.04.2023. sa: <https://civitas.eu/sites/default/files/civitas-plus-case-study-freight-consolidation-bath.pdf>
- [32] Adeline Heitz. Paris, Urban Laboratory for Urban Logistics. MetroFreight Center of Excellence, Prosinac 2015.
- [33] WestMinsterSearch. Urban Freight Innovations and solutions for sustainable deliveries. Pribavljeno 23.04.2023. sa: https://westminsterresearch.westminster.ac.uk/download/87cec38ee9d7e496c8ee13d9fd499f6ea9da0e90178c2b34856026dad8c15bc/4493349/BESTFACT_IRCL13-ClusterReport2014-9June2015.pdf
- [34] Andrea Serena, Abiye Tob-Ogu, Andrea Genovese. Transitioning Urban Consolidation Centres initiatives in successful operations: A Collection of EU case experiences. Sheffield University Management School; The University of Sheffield.
- [35] Dávid Lajos Sárd. Consolidation – based city logistics developments in the system of the concentrated sets of delivery locations. Budapest University of Technology and Economics, Department of Material Handling and Logistics Systems, 2022.
- [36] Letnik, T.; Hanžič, K.; Luppino, G.; Mencinger, M. Impact of Logistics Trends on Freight Transport Development in Urban Areas. Sustainability 2022.

POPIS SLIKA

Slika 1. Hub terminal.....	10
Slika 2. Gateway terminal	11
Slika 3. Cross-docking terminal.....	13
Slika 4. Funkcionalnost gradskog teretnog prijevoza.....	20
Slika 5. Širenje Calija, Kolumbija.....	22
Slika 6. Značajke i negativni utjecaji gradskog prijevoza tereta.....	24
Slika 7. Grad Rim, unutarnje područje.....	26
Slika 8. Sustav s jednim korakom, s izravnim protokom robe.....	30
Slika 9. Sustav s više koraka, s neizravnim protokom robe.....	31
Slika 10. Kombinirani sustav, s izravnim i neizravnim protokom robe.....	31
Slika 11. Organizacija prijevoznih lanaca.....	32
Slika 12. Indikatori urbane distribucije tereta.....	33
Slika 13. Rezultati ankete rukovoditelja opskrbnih lanaca.....	38
Slika 14. Budući planovi rukovoditelja opskrbnih lanaca.....	39
Slika 15. Industrija 4.0.....	43
Slika 16. Protok robe prije i nakon uvođenja RTC-a.....	46
Slika 17. Raspon potencijalnih logističkih aktivnosti na RTC-u i mogućih koristi.....	48
Slika 18. Lokacije robno transportnih centara u Europi.....	52
Slika 19. Prikaz razvijenosti robno-transportnih centara.....	53
Slika 20. Lokacija RTC-a Bologna.....	54
Slika 21. Raspodjela prostora RTC-a Bologna.....	55
Slika 22. Transportna mreža RTC-a GVZ Bremen.....	58
Slika 23. Raspored dijelova RTC-a GVZ Bremen.....	59
Slika 24. Središte Malmöa i područje dostave primjenom SamCity.....	61
Slika 25. Lokacija i povezanost RTC-a Interporto Quadrate Europa.....	64

Slika 26. Raspored dijelova RTC-a Interporto Quadrante Europa Verona.....	65
Slika 27. Intermodalni terminal RTC-a Interporto Quadrate Europa.....	66
Slika 28. Raspored dijelova RTC-a Padova.....	68
Slika 29. Lokacija i povezanost RTC-a Budapest Intermodal Logistic Centre.....	70
Slika 30. Raspored dijelova RTC-a Budapest Intermodal Logistic Centre.....	71
Slika 31. Lokacija RTC-a Bristol-Bath.....	74
Slika 32. Broadmead, ciljano područje dostave u Bristolu.....	76
Slika 33. Zadovoljstvo ispitanika učestalošću isporuke.....	77
Slika 34. Zadovoljstvo ispitanika cjelokupnom uslugom.....	78
Slika 35. Gustoća naseljenosti u metropolitanskom području Pariza.....	79
Slika 36. Lokacija četiri promatrana RTC-a.....	80
Slika 37. Ulica Montorgueil.....	82

POPIS TABLICA

Tablica 1. Faktori razgraničenja modela logističkih centara.....	16
Tablica 2. Pet tema koje bi mogle potaknuti transformaciju lanaca opskrbe nakon COVID-a.....	40
Tablica 3. Sektori u RTC-u Bologna.....	55

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni rad isključivo rezultat mogega vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju upotrijebljene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi. Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu završnog/diplomskog rada pod naslovom Uloga robno-transportnih centara u opskrbi gradova, u Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR.

Student/ica:

U Zagrebu, 29.08.2023.

Toni Trifunović, T. T.
(ime i prezime, *potpis*)