

# Struktura formiranja robnih tokova

---

**Narančić, Filip**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2019**

*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:119:540616>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-27**



*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

**Filip Narančić**

**STRUKTURA FORMIRANJA ROBNIH TOKOVA**

**ZAVRŠNI RAD**

**Zagreb, 2019.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**  
**ODBOR ZA ZAVRŠNI RAD**

Zagreb, 5. travnja 2019.

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

### ZAVRŠNI ZADATAK br. 5305

Pristupnik: **Filip Narančić (0035196183)**  
Studij: **Inteligentni transportni sustavi i logistika**  
Smjer: **Logistika**

Zadatak: **Struktura formiranja robnih tokova**

**Opis zadatka:**

Robni tokovi su tokovi određenih vrsta roba (tereta) koje se kreću određenim prometnim pravcima, odnosno prometnim koridorima ili rutama. Da bi razumjeli strukturu i kretanje robnih tokova potrebno je u ovom radu definirati osnovna obilježja robnih tokova i čimbenike formiranja istih. Dobro razvijeni robni tokovi mogu povećati učinkovitost, efikasnost, smanjiti operativne troškove itd. Stoga će se u ovom radu objasniti funkcije robnih tokova u optimizaciji logističkih troškova analizirajući robne tokove Europe.

Mentor:



doc. Tomislav Rožić, dipl. ing.

Predsjednik povjerenstva za  
završni ispit:

---

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

## **ZAVRŠNI RAD**

**STRUKTURA FORMIRANJA ROBNIH TOKOVA**

**THE STRUCTURE OF CARGO FLOWS**

Mentor: doc.dr.sc. Tomislav Rožić, dipl. ing.  
Student: Filip Narančić

**Zagreb, 2019.**

## **SAŽETAK**

Robni tokovi su tokovi određenih vrsta roba (tereta) koje se kreću određenim prometnim pravcima, odnosno prometnim koridorima ili rutama te su temelj svjetskog gospodarskog razvitka i napretka pojedinog kontinenta, regije i države. Stoga, biti uključen u robne tokove je imperativ za svaku državu željnu brzoga i snažnoga gospodarskog razvitka. Intenzitet i količina robnih tokova danas su postali mjerilom učinkovitosti i korisnosti prometa, uključenosti u međunarodnu podjelu rada i stupnja gospodarske razvijenosti države. Da bi razumjeli strukturu i kretanje robnih tokova potrebno je u ovom radu definirati osnovna obilježja robnih tokova i čimbenike formiranja istih. U tom kontekstu je izniman značaj robnih tokova koji, kao podsustav prometnih tokova i sastavni dio prometnog sustava, utječe na vanjskotrgovinski i gospodarski sustav nacionalnih, regionalnih i globalnih svjetskih prostora. Dobro razvijeni robni tokovi mogu povećati učinkovitost, efikasnost, smanjiti operative troškove itd. Stoga će se u ovom radu objasniti funkcije robnih tokova u optimizaciji logističkih troškova analizirajući robne tokove Europe.

Ključne riječi: robni tokovi, robno transportni centri, analiza

## **SUMMARY**

Goods flows are flows of certain types of goods (freight) that move along certain traffic routes, transport corridors or routes, and are the basis of world economic development and progress of each continent, region and country. Therefore, being involved in goods flows is imperative for any country looking for rapid and robust economic development. The today intensity and quantity of goods flows are subjects to the scale of utility of traffic, participation in the international division of labor and degree of economic development of states. In order to understand the structure and movement of goods flows, it is necessary to define the basic characteristics of goods flows and the factors of their formation. In this context, the importance of goods flows, which, as a subsystem of traffic flows and an integral part of the transport system, influences the foreign trade and economic system of national, regional and global world spaces. Well-developed goods flows can increase effectiveness, efficiency, reduce operating costs, etc. Therefore, this paper will explain functions of goods flows in optimizing logistics costs by analyzing Europe's goods flows.

Key words: goods flows, cargo-transport centers, analysis

## SADRŽAJ

1	UVOD.....	1
2	OSNOVNA OBILJEŽJA ROBNIH TOKOVA.....	3
2.1	Robno transportni centri .....	11
2.2	Vrste robnih tokova .....	15
3	ČIMBENICI FORMIRANJA ROBNIH TOKOVA.....	17
3.1	Geoprometni čimbenici formiranja robnih tokova.....	18
3.1.1	Opći geoprometni čimbenici.....	19
3.1.2	Prirodne predispozicije .....	19
3.2	Društveno - gospodarski čimbenici formiranja robnih tokova .....	20
4	FUNKCIJE ROBNIH TOKOVA .....	22
4.1	Funkcija dopreme - otpreme .....	22
5	ANALIZA ROBNIH TOKOVA EUROPE .....	25
5.1	Analiza potencijalnih logističkih lokacija na području Europe.....	27
5.2	Analiza robnih tokova Kraljevine Nizozemske .....	29
5.3	Stanje u Republici Hrvatskoj .....	32
6	ZAKLJUČAK .....	35
	LITERATURA .....	36
	POPIS SLIKA .....	38
	POPIS TALBICA .....	39

# 1 UVOD

Robni tokovi predstavljaju uzročno – posljedični čimbenik stalnog porasta prostornih, vremenskih i količinskih transformacija u neprekidnom slijedu aktivnosti pakiranja, ukrcaja, transporta, skladištenja, prekrcaja, transporta, iskrcaja, isporuke, itd. Sve aktivnosti prostorne, vremenske, kvalitativne, kvantitativne, kao i ostale transformacije robnih tokova izazivaju značajne troškove rada, materijala, energije, vezanog kapitala, itd. Nositelji realizacije robnih tokova su logistički lanci i logistički sustavi, te je slijedom toga najznačajnije mjesto u logističkom lancu robno – transportni centar. Cilj rada je pobliže objasniti robne tokove, njihove funkcije te čimbenike njihovog formiranja. Svrha je preko čimbenika formiranja robnih tokova i njihovih funkcija objasniti strukturu formiranja robnih tokova te sve analizirati na primjeru robnih tokova Europe.

Naslov ovog završnog rada je Struktura formiranja robnih tokova. Rad je podijeljen u 6 cjelina:

1. Uvod
2. Osnovna obilježja robnih tokova
3. Čimbenici formiranja robnih tokova
4. Funkcije robnih tokova
5. Analiza robnih tokova Europe
6. Zaključak

U drugom poglavlju su opisana osnovna obilježja robnih tokova, robno transportni centri i vrste robnih tokova.

U trećem poglavlju su opisani čimbenici formiranja robnih tokova, geoprometni čimbenici formiranja robnih tokova, opći geoprometni čimbenici, prirodne predispozicije te društveno – gospodarski čimbenici formiranja robnih tokova.

U četvrtom poglavlju su opisane funkcije robnih tokova te funkcije dopreme i otpreme.



U petom poglavlju je napravljena analiza robnih tokova Europe, analiziraju se i lokacije unutar Europe s najvećom koncentracijom logističkih aktivnosti te stanje u Republici Hrvatskoj.

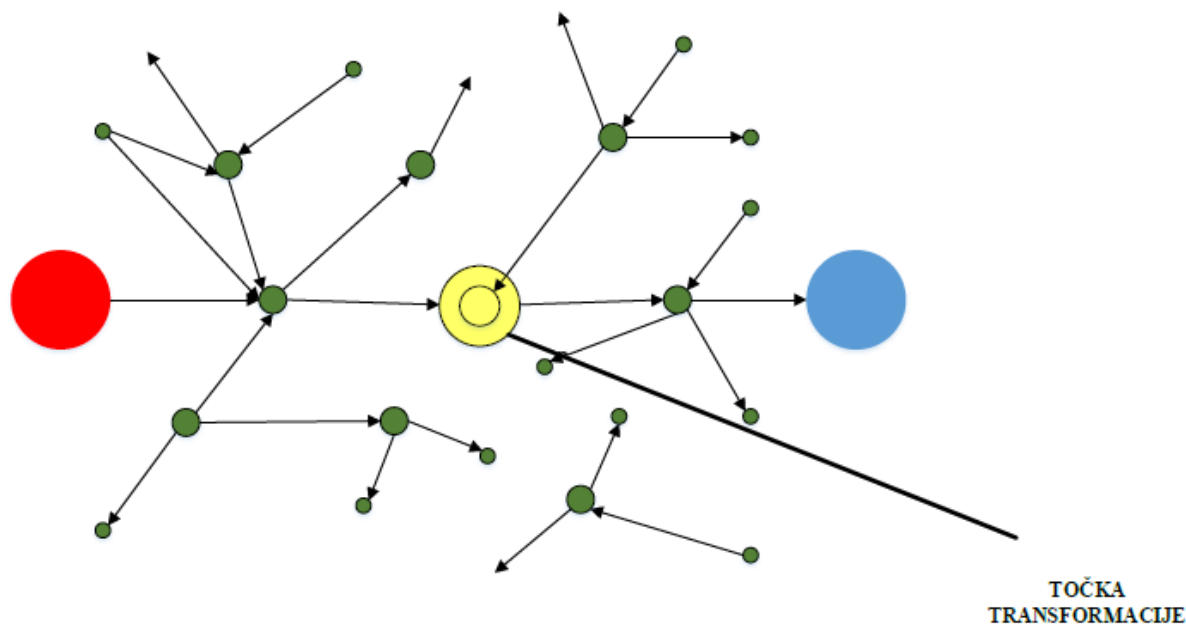
## 2 OSNOVNA OBILJEŽJA ROBNIH TOKOVA

Robni tokovi su osnovna komponenta terminala, odnosno robno-transportnog centra. Sve aktivnosti i svi podsustavi RTC-a su u funkciji robnih i transportnih tokova. Polazeći od konstatacije o privlačenju i jakoj međuovisnosti između robnih tokova i RTC-a mogu se izvesti tri nove konstatacije koje su sastavni dio planskih, projektantskih, te upravljačkih razmišljanja o robnim tokovima [1]:

- Robne tokove koji prolaze kroz terminal treba stalno istraživati i pratiti bez obzira u kojoj se fazi plansko – upravljačkog rada nalazi sustav terminala,
- Pored robnih tokova koji prolaze kroz terminal, neophodno je i pratiti i analizirati i sve ostalo, potencijalne tokove u okolini, gravitacijskoj zoni terminala,
- Neophodno je provođenje benchmarking analize (analize koje predstavljaju nivelacijske točke raznih poduzeća; polazišna točka; mjerilo) robnih tokova susjednih konkurentnih i drugih terminala u logističkim mrežama.

Transformaciju robnih tokova moguće je opisati sljedećim točkama, a prikazano je na slici 1 [1]:

- prostorom na kojem se transformacija odvija,
- vrstom transformacije,
- područjem transformacije i
- mjestom transformacije.



Slika 1. Transformacija robnih tokova  
Izvor: [1]

### Prostor transformacije

Prostor transformacije čine svi sustavi i procesi kroz koje prolaze robni tokovi i u kojima se transformacija može obaviti. Sustavi i procesi pripadaju svim djelatnostima [2]:

- primarnim (poljoprivreda, rudarstvo),
- sekundarnim (industrija, građevinarstvo, energetika),
- tercijarnim (trgovina, ugostiteljstvo),
- kvartalnih (obrazovanje, kultura, sport),
- kvintalnih (sustav uprave, vojska itd.).

Poseban prostor u kojem se transformacije obavljaju su sustavi transporta, skladištenja, pakiranja, prekrcaja itd. obilježja prostora transformacije su [2]:

- vrste robe,
- asortiman,
- vlasnik,

- pojavni oblik robe,
- mjesto nastanka i mjesto završetka toka,
- količina,
- zakon nastanka,
- specijalni zahtjevi za realizacijom.

#### Vrsta transformacije

Vrsta transformacije je definirana određenim atributom koji opisuje najmanje dva različita stanja robnog toka koja se prilikom promjene mogu smjenjivati. Smjenjivost tokova moguće je promatrati u pogledu [2]:

- prostora,
- vremena,
- kvantitete,
- kvalitete,
- strukture,
- dinamike,
- određenosti,
- informatike,
- zavisnosti,
- vlasništva,
- vrijednosti.

Osnovna promjena koja prati robni tok je definirana kretanjem, odnosno promjenom prostora. Izvor i odredište robnog toka najčešće su razdvojeni i u prostornom smislu povezani određenim putem i mjerljivom veličinom prijeđenog puta iskazanom u nekoj od jedinica duljine. Procese kretanja i mirovanja u robnim tokovima je moguće izmjeriti u pogledu vremena trajanja tih procesa. Dominantnu vremensku transformaciju toka obavlja proces mirovanja koji se u fizičkom smislu odvaja u skladišnim sustavima, a u funkcionalnom smislu u sustavu držanja zaliha. Vremenska transformacija toka u različitim procesima, može imati izuzetno različite vremenske dimenzije. Tako se tok robe u takozvanom otpremnom „pufer“

skladištu može zadržati par minuta da bi kasnije u procesu plasmana, recimo rezervnog dijela automobila, u distributivnom skladištu proveo nekoliko mjeseci ili godina [2].

Kvantitativna transformacija robnog toka događa se pri promjeni vida transporta, u procesu prekrcaja ili pri promjeni veličine ukrcajno – manipulativne jedinice u procesu okrupnjavanja ili njenog usitnjavanja u zbirno – distributivnim procesima. Tipičan primjer kvantitativne transformacije događa se pri prekrcaju robe sa broda na znatno manja transportna sredstva kopnenog prometa: kamion, vagon, itd [2].

Kvalitativna transformacija toka (robe) ima više različitih oblika. Roba na svom putu, a u funkciji plasmana na tržište, može biti podvrgnuta jednom od procesa oplemenjivanja, odnosno preradi, doradi ili obradi. Proces štampanja, bojanja, prepakiranja, obilježavanja, markiranja, čišćenja, sortiranja, dozrijevanja itd. utječu na stvaranje novih oblika roba s ciljem ispunjenja zahtjeva koje postavlja korisnik koji se nalazi na tržištu [2].

Strukturalna transformacija toka se odnosi na činjenicu da robni tok na jednom djelu svog puta može imati strukturu robe koja se u nekoj fazi tog puta mijenja u skladu sa zahtjevom krajnjeg primatelja robe. Robni tokovi pri ulasku u terminal mogu imati obilježje homogenosti, u svakom od ( $n$ ) vozila koja dolaze u terminal može biti ( $n$ ) različitih vrsta robe, pri čemu je u svakom od tih vozila samo jedna vrsta robe (homogena doprema). Pri izlasku iz terminala u svakom od nekoliko različitih vozila mogu biti kombinirane strukture od ( $n$ ) vrsta robe (nehomogena otprema). Sabiranjem paketa i pakiranjem u veće jedinice manipuliranja (veće kutije i palete) može, pored povećavanja količine, doći i do promjene strukture tokova sabiranjem različitih vrsta paketa ili sabiranjem više paleta sa različitom strukturom robe i njenim utovarom u kontejner [2].

Dinamička transformacija toka se promatra kroz njegovu trajnost, odnosno kontinuiranost i diskontinuiranost. Tokovi se mogu mijenjati tako da se na putu iz kontinuiranog režima prebacuju na diskontinuirani režim kretanja transportnih sredstava. Prekid kontinuiranosti toka može imati više uzroka. Uzrok može biti potreba razdvajanja jednog kontinuiranog toka na više isporuka različitih veličina za dislocirana odredišna mjesta pri čemu zbog prostorne udaljenosti ili nekog drugog razloga ne postoji mogućnost kontinuirane veze. Prelazak s kontinuiranog na diskontinuirani tok zahtjeva stalno prisustvo transportnih sredstava sa

cikličnim djelovanjem (kamioni, viljuškari, itd.) ili skladišni sustav koji bi uskladio različite karakteristike dinamičnosti toka [2].

Transformacija određenosti toka se očituje u činjenici da veza robnih tokova makro – distribucije s tokovima mikro – distribucije preko logističkog centra, odnosno terminala, najčešće usklađuje dvije osobine određenosti tokova. Tokovi koji su potpuno unaprijed određeni u pogledu količine ( $q$ ), vremena ( $t$ ) i strukture ( $s$ ) itd. (determinističke karakteristike toka) usklađuju se sa tokovima koji su slučajno određeni u pogledu poznavanja vremena pokretanja toka ( $t$ ), količine ( $q$ ) i strukture robe ( $s$ ) (stohastičke karakteristike toka). Tvornica osvježavajućih napitaka snabdijeva svoj distributivni centar određenom količinom i strukturom robe u točno određenim terminima tokom tjedna. Centar pokriva prostor s velikim brojem klijenata u okviru velike urbane cjeline: veletrgovina, maloprodaja, ugostiteljski objekti. Klijenti u skladu sa svojim potrebama i potrošnjom, na slučajan način, po određenim zakonima vjerojatnosti ispostavljaju zahtjeve distributivnom centru za opskrbom svojih objekata [2].

Informatička transformacija toka – robni tokovi se u procesu distribucije kreću i zaustavljaju po dva osnovna principa: po principu tokova za nepoznatog i poznatog kupca, odnosno po principu „guranih“ i „vučenih“ tokova. Informacijska određenost toka može imati tri različita stupnja, ne postoji informacija o konačnoj dispoziciji toka, tok je u potpunosti informacijski određen i tok je potpuno određen do jedne točke na putu, ali nema informacije o konačnoj destinaciji [2].

Kod transformacije zavisnosti toka tokovi robe se mogu tretirati kao nezavisni tokovi i kao tokovi zavisni od niza uvjeta i faktora. Na jednom djelu tok može biti nezavisan, dok na drugom segmentu može postati zavisan. I ova transformacija se u fizičkom smislu može odvijati u nekom terminalu. Tok može biti zavisan od drugih tokova, može biti zavisan od različitih uvjeta u okruženju (vremenske prilike, zakonski propisi i dr.), zavisan od tehnologije i organizacije transporta različitih vidova prometa (redovi vožnje, veličine ukrcajne jedinice itd.) [2].

Kod vlasničke transformacije toka izvjesne neodređenosti po pitanju informacijske komponente robnog toka mogu se preslikati i na područje vlasništva nad robom u tokovima distribucije. U distributivnim lancima se pojavljuju proizvođači, veletrgovina, maloprodaja, logistički „provider“, kupac, itd. Broj učesnika i broj njihovih kombinacija u lancu može biti

različit i veoma velik. Vlasništvo nad robom može se promijeniti u bilo kojoj fazi robnog toka koji počinje kod samog proizvodnog sustava, a završava se kod krajnje destinacije toka. Promjena vlasništva nad robom utječe na oblikovanje strukture terminala – logističkih centara, jer promjena vlasnika zahtjeva i posebne podsustave terminala, tehnologiju „layout“ itd [2].

Nizozemski proizvođači cvijeća svoje proizvode za plasman na svjetsko tržište dostavljaju logističkom centru za cvijeće u mjestu Aalsmeer, u blizini Amsterdama. Pored svih neophodnih aktivnosti za prihvata, pakiranje, sortiranje i otpremu cvijeća na svjetsko tržište, u logističkom centru funkcionira i burza cvijeća. Na burzi dolazi do promjene vlasništva nakon čega se između ostalog i podzemnim sustavom cvijeće transportira do aerodroma ili željezničkog kolodvora i dalje do distributivne mreže i krajnjih korisnika. Promjena vlasništva nad robom prisutna je i u kontejnerskom prometu, a pogotovo u pomorskom, gdje teret u kontejneru u toku prijevoznog procesa može promijeniti i nekoliko vlasnika do trenutka iskrcaja u luci [2].

Kod vrijednosne transformacije toka, vrijednosna struktura robnog toka se mijenja u funkciji više faktora: izvedbe kvalitete logističke usluge (raspoloživosti, dostupnosti i dr.), troškova oplemenjivanja robe, ukupnih troškova logistike itd. Ista roba na dvije lokacije, sa različitim stupnjem dostupnosti, može imati različitu vrijednost. U funkciji ispunjenja želja klijenata da se prava roba, u pravoj količini, u pravom trenutku, nađe na pravom mjestu, u pravom, željenom stanju, robni tokovi mogu pretrpjeti razne transformacije da bi roba i po pravoj vrijednosti i cijeni bila dostupna kupcu [2].

#### Područja transformacije

Područja transformacije su razna obilježja robnog toka koja u skladu s promjenama mijenjaju svoje atribute i zakonitosti. Obilježja robnih tokova su [1]:

- vrsta robe, odnosno asortiman,
- pojavni oblik robe,
- vrsta i kategorija toka,
- izvorno/odredišne točke toka,

- količina, zakon nastanka toka i
- specifični zahtjevi za realizacijom.

Grupiranje robe prema pojavnom obliku u osnovi se svodi na sabiranje robe prema osnovnim karakteristikama tehnologije logističkih sustava. Radi primjera se može pokazati da podatak koji kvantificira robni tok cementa nije upotrebljiv za planera, odnosno projektanta ako nije razvrstan na pojavne oblike ove robe: rasuto stanje, vreća, paleta, kontejner. Cement u vrećama zahtjeva jednu tehnologiju transporta, pretovara i skladištenja, paletiziran cement drugu, a cement u rasutom stanju i treću tehnologiju koja se bitno razlikuje od prethodne dvije što je prikazano u tablici 1 [1].

Tablica 1. Međuzavisnost pojavnog oblika robe i tehnologije transporta, prekrcaja i skladištenja

VRSTA ROBE	POJAVNI OBLIK	TEHNOLOGIJA		
		TRANSPORT	PREKRCAJ	SKLADIŠTENJE
CEMENT	RASUTO	vozila, cisteme	pneumatski uređaj	silosi
CEMENT	VREĆA	G – vagoni, kamion, sandučar s ceradom	ručno trakasti transporter	zatvoreno podno skladište
CEMENT	PALETA	zatvoreni ili otvoreni vagoni	Viljuškari	podno ili regalno skladište
CEMENT	KONTEJNER	vozila za prijevoz kontejnera	dizalica, viljuškar	plato - otvoren

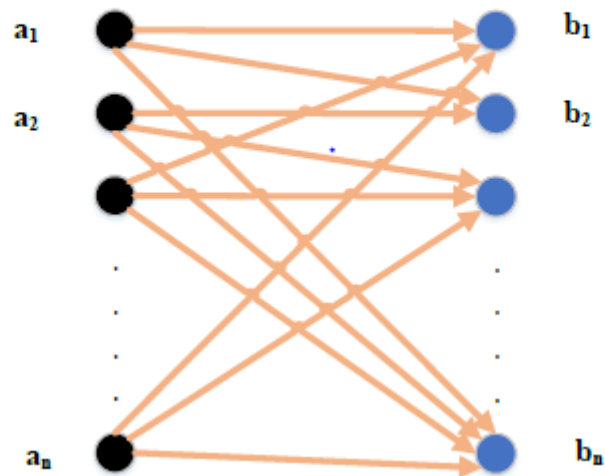
Izvor: [1]

Klasifikacija robnih tokova izvodi se prema aspektu promatranja u pogledu niza faktora kao što su: prostor u kome se pojavljuju, gospodarsko-institucionalnih cjelina, geopolitičkih razgraničenja, prometno – transportnih i logističkih odrednica, tržišnih odrednica itd. mjesto nastanka i mjesto završetka toka određuje se prema prethodno opisanim osobinama toka, a prije svega podrazumijeva definiranje dva podatka, A i B, odnosno „izvorišta“ i „odredišta“ robnih tokova kao što je prikazano na slici 2 [1].



$$A = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_n\}$$

$$B = \{b_1, b_2, b_3, \dots, b_n\}$$



Slika 2. Izvorno / odredišne točke toka  
Izvor: izradio autor prema [1]

Analiza izvorišno/odredišnih točaka robnog toka podrazumijeva utvrđivanje najmanje četiri informacije, odnosno veličine [1]:

- prvo treba odrediti elemente skupa pošiljalaca (skup A) i elemente skupa primatelja (skup B) i njihovu pripadnost djelatnost trgovina, industrije, logistike, itd.,
- zatim treba odrediti lokaciju koja mora biti definirana u odnosu na prostorno – gospodarske objekte i sustave,
- treći zadatak je vezan za lokaciju i položaj početnih i završnih točaka u odnosu na logističke, prometno – transportne odrednice poput logističkih centara, terminala, transportnih koridora, osi magistralnih prometnica,
- četvrta veličina koju je neophodno utvrditi odnosi se na udaljenost točaka podskupova A i B,
- ova veličina se može utvrditi na osnovu prostornih odrednica lokacije i prometno – transportnih putova koji povezuju početnu i završnu točku robnog toka.

Zakon nastanka tokova robe je moguće opisati na više načina. Za analizu tokova robe se najčešće primjenjuju tri osnovna postupka [1]:

- kada je tok kontinuiranog karaktera, koristi se srednja vrijednost količine robe  $q'$  u vremenskoj jedinici. Kada je tok diskontinuiranog karaktera onda se može opisati

srednjim brojem isporuka robe u jedinici vremena  $n'$  i srednjem vrijednošću jedne isporuke  $q'$ . Ovaj način utvrđivanja ne daje potpunu sliku o promjenjivosti robnog toka u vremenskim intervalima promatranja.

- u slučaju kontinuiranog promjenjivog toka koristi se raspodjela vjerojatnosti intenziteta isporuke robe u jedinici vremena. Kada su tokovi diskontinuirani i stohastički, koristimo raspodjelu vjerojatnosti vremena između dvije isporuke robe  $f(t)$  i raspodjelu vjerojatnosti veličine jedne isporuke robe  $f(q)$ . U odnosu na prethodni, ovo je kvalitetniji način utvrđivanja zakona nastanka robnog toka jer uzima u obzir stohastički karakter pojave, ali mu ipak nedostaje pregled zavisnih događaja pojave isporuke robe u vremenu promatranja.
- Utvrđivanjem slučajnih funkcija količine robe u vremenskim intervalima dobivaju se najkvalitetniji oblici zakonitosti realizacije robnih tokova.

#### Mjesto transformacije robnog toka

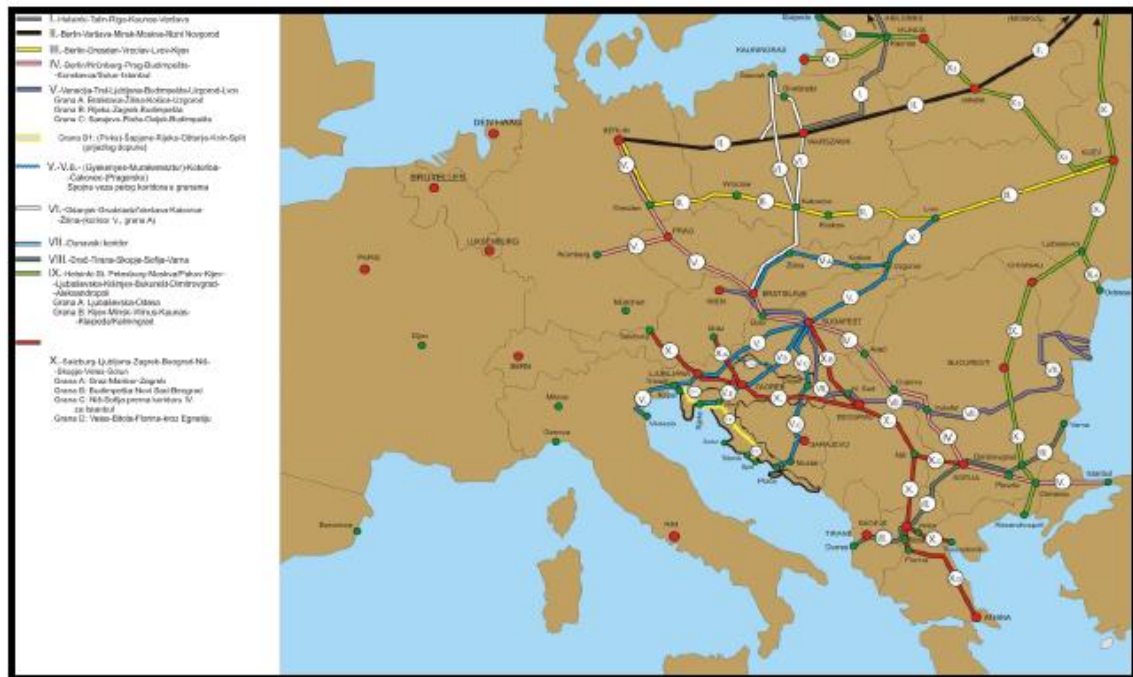
Mjesto transformacije robnog toka se može definirati kao lokacija jedne točke na putu robe od točke A do točke B [1]:

- U zavisnosti od vrste transformacije (prostorna, vremenska, kvantitativna, kvalitativna, strukturna, zavisna, vlasnička, vrijednosna) i sustava koji u njoj sudjeluju (transport, pakiranje, skladištenje, prekrcaj, poručivanje itd.) zavisi i lokacija transformacijske točke robnog toka.
- Promjena vlasništva nad bananama na londonskoj burzi može se dogoditi dok je brod na oceanu, van ukrcajne luke. Analizom vrsta transformacije uočava se da su neke transformacije vezane za mobilne, a neke za stabilne točke, a neke istovremeno mogu biti i u stabilnim i u mobilnim točkama.
- Robno transportni centri su značajna mjesta transformacije robnih tokova.

## 2.1 Robno transportni centri

Robno transportni centri predstavljaju važne karike u transportnim i logističkim lancima. To su posebni kompleksi, specijaliziranih i univerzalnih transportnih terminala, zatvorenih i otvorenih specijaliziranih i univerzalnih skladišta koji su locirani u blizini velikih industrijskih

centara, velikih prometnih čvorišta, velikih morskih luka, velikih ranžirnih kolodvora. Izgrađeni su na frekventnim prometnim koridorima, najčešće uz međunarodne frekventne cestovne i željezničke prometnice. Na Trećoj konferenciji ministra transporta u Helsinkiju 1997. godine definirana je prometna mreža od deset paneuropskih koridora što je prikazano na slici 3 [3].



Slika 3. Prikaz međunarodnih transportnih koridora  
Izvor: [4]

Robno transportni centri su kvalitetno povezani transportnom i prometnom infrastrukturom s industrijskim cestama, prometnim čvorištima, morskim lukama, ranžirnim kolodvorima, ali i robno – distribucijskim, robno – trgovinskim centrima i logističkim centrima u svojem gravitacijskom području. Kako preko robno – transportnih centara intenzivno protječu tokovi različitih vrsta tereta, stvari, tvari, živih životinja, oni moraju raspolagati sa suvremenom mehanizacijom za horizontalno, vertikalno i koso manipuliranje svim predmetima koji se transportiraju odnosno premještaju. U takvim centrima se najčešće obavlja prekrcaj tereta, ali i druge manipulacije kao npr. ukrcaj, iskrcaj, skladištenje itd. [3].

Tih deset paneuropskih koridora čine okosnicu europske prometne mreže i strateški su prioriteti u planiranju infrastrukturnog razvoja u srednjoistočnoj i jugoistočnoj Europi. Na posljednjoj Paneuropskoj konferenciji u Helsinkiju utvrđena su i četiri sveeuropska prometna područja [5]:

- Barent – euroartičko područje
- Crnomorski bazen
- Mediteranski bazen
- Jadransko – jonsko područje.

Svrha određivanja paneuropske prometne mreže je ciljano usmjeravanje prometne infrastrukture na području Srednje i Istočne Europe kako bi se dostigla razina potrebna za integraciju u buduću prometnu mrežu Europske unije. Transportni koridori uključuju granične prijelaze cestovnih i željezničkih ruta petnaest zemalja Europske unije i zemalja srednje i istočne Europe, kao i aerodrome, morske i riječne luke uzduž ruta koje uslužuju intermodalne transportne oblike. Slijedom rezultata paneuropskih transportnih konferencija u Kreti i Helsinkiju, koncepcija paneuropskih koridora i transportnih područja je generalno prihvaćena kao prioritet u pogledu infrastrukturnog razvoja cijele Europe. Međutim, slijedom proširenja Europske unije 2004., većina je paneuropskih koridora postala dio transeuropske prometne mreže TEN – T. Dodatno su osnovani upravni odbori za svaki koridor i područje, kako bi nadgledali i promovirali napredak i obilježja te koordinirali potrebne akcije [5].

Transeuropska prometna mreža je projekt razvoja intermodalne prometne mreže zemalja Europske unije koji je Europski parlament prihvatio u lipnju 1996. godine [5].

Transeuropska prometna mreža obuhvaća [5]:

- 89.511 km cesta
- 93.741 km željeznice, znatni dio pruge velikih brzina
- 330 zračnih luka
- 270 međunarodnih morski luka
- 210 riječnih luka
- Sustavi upravljanja prometom, navigacijski i informacijski sustavi.

Tijekom godina i pristupanjem novih članica u Europsku uniju do 2004. godine TEN – T mreža je proširena na ukupno trideset prioriternih pravaca i projekata. Ima veliku ulogu u osiguranju slobodnoga kretanja putnika i robe po Europskoj uniji. Ona uključuje sve prometne grane i opslužuje oko polovinu ukupnoga robnog i putničkog prometa. Jedan od ključnih

ciljeva kreiranja intermodalne mreže je osiguranje optimalnog izbora prometnog modula za svaku etapu [5].

Kompletiranje mreže do 2020. godine predstavlja povećanje postojeće cestovne mreže za oko 4.800 km i željezničke mreže za oko 12.500 km. Nadalje, oko 3.500 km cesta, 12.300 km željezničkih pruga i više od 1.740 km unutarnjih plovnih putova biti će postupno nadograđeni. Procjenjivo je smanjenje veličine zagušenja u cestovnom prometu od 14 posto, te znatno unapređenje performansi željeznice. Godine 2004. procijenjeni su ukupni troškovi kompletiranja trideset prioriternih pravaca do 2020. godine na 225 milijardi eura, uključujući 112 milijardi eura za realizaciju četrnaest izvornih projekata [5]. Na slici 4 je prikazana transeuropska prometna mreža TEN-T.



*Slika 4. Transeuropska mreža TEN – T  
Izvor: [6]*

Kod odluke za izgradnjom robno – transportnog centra treba obratiti pozornost na važne faktore istraživanja, a to su: robni tokovi, količine i vrste određenih roba za prijevoz, suvremene tehnologije transporta, kako u međunarodnom tako i unutrašnjem prometu. Robno – transportni centri se moraju temeljiti na cjelovitoj vezi s prikladnim željezničkim i

cestovnim prometom te isto tako na temelju raznovrsnih tehnologija i multimodalnog transporta [7].

## 2.2 Vrste robnih tokova

Robni tokovi se mogu podijeliti na više načina, a najvažniji kriteriji za podjelu tokova su prema [4]:

- teritorijalnom obuhvatu transporta
- vrsti prijevoznog sredstva (prijevoznog puta, tehnologije)
- vrsti robe (tereta),
- karakteru premještanja robnih dobara i
- tehničko – tehnološkoj, organizacijskoj povezanosti i strategiji upravljanja.

Robni tokovi se mogu razlikovati prema tri osnovne vrste tereta, kao što je vidljivo na slici 5., a to su tokovi generalnog tereta, rasutog tereta i tekućeg tereta.



*Slika 5. Vrste robnih tokova prema vrsti tereta  
Izvor: izradio autor*

Prema karakteru premještanja, postoje vanjski robni tokovi koji se javljaju kao magistralni, javni, vanjski industrijski transport, robni tokovi prijema i robni tokovi otpreme. Isto tako, tu je unutarnji robni transport koji se ostvaruje među pogonskim industrijskim transportom. Idući kriterij za podjelu robnih tokova je vrsta prometne grane kojom se oni odvijaju, a što podrazumijeva pripadajuću vrstu prijevoznog sredstva, prijevoznog puta i prijevozne tehnologije. Prema tome, sukladno vrstama prometnih grana razlikuju se [4]:

- vodni robni tokovi (pomorski vodni tokovi, robni tokovi unutarnjim plovnim putovima),
- kopneni robni tokovi (cestovni, željeznički i cjevovodni),
- multimodalni robni tokovi (kombinacija više prijevozničkih grana)
- poštanski (poštansko – telekomunikacijski) robni tokovi,
- zračni robni tokovi.

### 3 ČIMBENICI FORMIRANJA ROBNIH TOKOVA

Prostorni raspored robnih tokova se formira zavisno od brojnih čimbenika kao što je prikazano u tablici 2., od kojih su najvažniji geoprometni i društveno gospodarski čimbenici.

Tablica 2. Čimbenici razvoja prometa

Razina promatranja	Okoliš	Povijest	Tehnologija	Politika	Gospodarstvo
Lokalno	Hidrologija i geomorfologija	Kultura	Ceste	Podjela na zone	Zaposlenost i distribucija
Regionalno	Klima	Urbani sustavi	Željeznica i kanali	Carine i regulacije	Konkurentnost
Nacionalno	Udaljenost	Kolonizacija	Koridori i morske rute	Trgovinski dogovori	Tržište
Globalno	Oceani	Globalizacija	Zračni promet i telekomunikacije	Svjetska trgovinska organizacija	Samostalnost

Izvor: Izradio autor prema [18]

Na lokalnoj razini hidrologija i geomorfologija imaju jak utjecaj na razvoj robnih tokova, a ponajviše zbog prometne infrastrukture (mostovi, nadvožnjaci) koje je potrebno izgraditi i održavati. Klima koja ovisi o regiji također ima utjecaj na odvijanje prometa i izgradnju infrastrukture. Na nacionalnoj razini se problem udaljenosti pokušava riješiti stalnim razvojem prometne infrastrukture, dok na globalnoj oceani postaju "uska grla" u razvoju prometa.

Povijesno kulturalne značajke su imale veliki utjecaj na razvoj lokalnih robnih tokova zbog razvitka prometne infrastrukture. Na regionalnoj razini zbog stvaranja sve više urbanih sustava oni su se počeli međusobno spajati te samim time nastaju prvi robni tokovi. Tokom kolonizacije oblikovali su se aspekti nacionalnog transporta, uglavnom prema koloniziranim područjima. U zadnjih nekoliko desetljeća globalizacija je imala najveći utjecaj prilikom stvaranja globalnih robnih tokova.



Transportna tehnologija je dostigla visok stupanj razvijenosti. Ceste, unatoč svojoj sveprisutnosti uglavnom se koriste za lokalni odnosno za transport na kraće udaljenosti. Na regionalnoj razini najbitniji oblik transporta je željeznica te unutarnji morski putevi iako i zračni promet ima veliki značaj nije toliko zastupljen zbog visoke cijene. Koridori se uglavnom sastoje od mreže pruge i cesta te su namijenjeni za prijevoz robe na nacionalnoj razini. Najzastupljenije tehnologije na globalnoj razini su zračni prijevoz i telekomunikacije. Zanimljivo je da se te dvije tehnologije najviše koriste i na nacionalnoj razini.

Politični se razvoj transportnog sustava regulira i upravlja. Na lokalnoj razini podjela na zone ima najveći utjecaj na razvoj prometa pošto diktira što će se graditi te što se smije graditi. Formiranjem carina i regulacija koje utječu na sigurnost i uvijete obavljanja prijevoza su čimbenici koji djeluju na regionalnoj razini ali i nacionalnoj. Trgovinski dogovori imaju bitnu ulogu tako što spajaju susjedna gospodarstva te utječu na usmjeravanje robnih tokova. Svjetska trgovinska organizacija usmjerava robne tokove time što favorizira trgovanje zemalja članica.

Gospodarski proces oblikuje razvoj prometa time što je njegova svrha podržavanje svih gospodarskih aktivnosti prilikom trgovanja. Što je stupanj razvijenosti gospodarstva veći, intenzivniji i efikasniji je transportni sustav. Na lokalnoj razini zaposlenost i distribucija su ključni čimbenici usmjeravanja robnih tokova. Zbog konkurentnosti promet se podijelio na različite modove prometa kako bi se smanjili troškovi. Širenjem tržišta stvara se potreba za generiranjem novih robnih tokova te stvaranje novih strategija opskrbe istih.

### 3.1 Geoprometni čimbenici formiranja robnih tokova

Utjecaj prirodnih čimbenika je od velike važnosti za razvoj i svakodnevno odvijanje prometa u robnom transportnom centru, i iz tog razloga oni, kao uvjeti razvoja prometa, odnosno određivanja mikrolokacije robnog transportnog centra, uvijek djeluju istovremeno kao skupina različitih faktora. Prirodni čimbenici podrazumijevaju sve pojave, procese i karakteristike u prostoru, a obilježava ih promjenjivost, kako u prostoru tako i u vremenu. Podjela prirodnih čimbenika svodi se na osnovnu pod strukturu čimbenika koju čine [8]:

- Opći geoprometni čimbenici i
- Prirodne predispozicije.

### 3.1.1 Opći geoprometni čimbenici

Opći geoprometni čimbenici s obzirom na svoj prirodni geografski karakter čine osnovu za razumijevanje prometa u prostornom okruženju RTC-a te uključuju: geoprometni položaj mikrolokacije RTC-a, njezinu veličinu, pripadajući oblik i granice te utjecaj njezine vremenske zone. S druge strane, prirodne predispozicije obuhvaćaju brojna obilježja, stanja i pojave na uskom području RTC-a, a nastaju kao rezultat djelovanja prirodnih zakonitosti u razvoju Zemlje. Prirodne predispozicije se sastoje od sljedećih pod - čimbenika: reljefa, sastava i građe Zemlje, klime i vremena, tla i vegetacije. Prirodne predispozicije okarakterizirane su na osnovu mogućih prirodnih utjecaja u određivanju mikrolokacije RTC-a [8].

Najbitnije značajke koje uzimamo u obzir prilikom definiranja ovih čimbenika su geoprometni položaj, veličina, oblik i granice prostora te vremenske zone.

Geoprometni položaj predstavlja povoljnost položaja koja proizlazi iz odgovarajućeg prirodnog smještaja predmetnog prostora u odnosu na različite velike geografske cjeline. Zavisao je o položaju između različitih proizvodnih i potrošačkih područja. Također, ovisi i o razvijenosti trgovinske razmjene, prometnog sustava uslužnih djelatnosti te lokacijama intelektualnih centara svjetske moći [8].

Veličina prostora ima bitnu ulogu zbog toga što na malim prostorima promet nema mogućnost razvoja stoga su potrebni veliki prostori kako bi se promet mogao razvijati. Oblik prostora utječe na razvoj prometne mreže sukladno obliku i izgledu zemlje. Državne granice predstavljaju prepreku slobodnom kretanju prometa a najčešće prate prirodna obilježja. Bila ograničenja prometa prirodna ili umjetna ona usporavaju promet te je iz tog razloga bitna integracija poput Europske unije.

Vremenske zone se određuju prema geografskoj dužini te svaka prolazi kroz petnaest stupnjeva geografske dužine no unatoč tome većina ih je prilagođena političkim granicama kako bi bila ista zona unutar jedne države. Njihovo poznavanje je jako bitno prilikom obavljanja svjetskog prometa na većim udaljenostima, pogotovo u zračnom, telekomunikacijskom i pomorskom prometu.

### 3.1.2 Prirodne predispozicije

Razvitak Zemlje prema prirodnim zakonostima utjecao je na oblikovanje reljefa, tla i vegetacije te isto tako utjecao na klimu i rudna bogatstva pojedinih regija. Prirodne

predispozicije su čimbenici koji ne ovise o čovjeku ali shvaćanjem istih možemo ih iskoristiti u svoju korist. Ovisno o prirodnim predispozicijama pojedinih regija promet se razvija i odvija pod njihovim utjecajem. Neki od najvažnijih elemenata su:

- voda,
- reljef, sastav i građa zemlje
- klima i vrijeme,
- vegetacija i tlo,
- rudna bogatstva.

Pošto svjetska mora zauzima oko 72% zemljine površine, voda ima velik utjecaj na razvoj prometne djelatnosti. Zemlje koje imaju izlaz na more pomoću luka imaju mogućnost spajanja na svjetsko tržište. Isto tako veliki utjecaj imaju unutarnji plovni putevi kojima se transportira roba velikih težina i volumena.

Ovisnosti o reljefu (planinski, brdoviti, nizinski) razvija se prometna infrastruktura te vrijedi odnos da je gustoća prometnica i prometa na kopnu obrnuto proporcionalna visini reljefa, naravno uz iznimke.

Klimatski uvjeti kao što su snijeg, led, vjetrovi i ekstremne temperature otežavaju odvijanje prometa te samim time su čimbenik kojemu se prometni tokovi moraju prilagoditi.

Tlo i vegetacija utječu na izgradnju prometne infrastrukture pošto je prometnice lakše graditi na tvrđem i stabilnijem tlu te na područjima gdje je umjerena vegetacija (otežana je gradnja u pustinjama pošto nema vegetacije za zaštitu od vremenskih nepogoda).

Rudna bogatstva imaju značajan utjecaj za formiranje robnih tokova. Što je veća eksploatacija pojedine rude to je utjecaj na robne tokove veći. Na područjima eksploatacije intenzivnije se grade prometnice i razvija promet.

### 3.2 Društveno - gospodarski čimbenici formiranja robnih tokova

Društveni čimbenici se javljaju kao osnovni nosilac transportne djelatnosti te direktno utječu na pojavu i razvoj prometnih tokova unutar i u neposrednoj blizini mikrolokacije robno transportnog centra. Društveni čimbenici osobito dolaze do izražaja u zemljama s višim

stupnjem društveno – gospodarskog i tehnološkog razvoja [12]. Postoje mnogi razlozi zašto se neke zemlje razvijaju brže od drugih, a najviše se ističe sljedećih pet razloga između koji ima mnogo preklapanja i ulaženja u područje promatranja [4].

Upravo iz tog razloga, uz neospornu važnost prirodnih čimbenika, sve veću ulogu imaju društveni uvjeti i njihovi utjecaji na razvoj određivanja mikrolokacije robno transportnih centara. Oni se pojavljuju u neposrednoj zavisnosti od ljudskih i materijalnih uvjeta te u društvenim odnosima koji se stvaraju u proizvodnom procesu. Naznačeni čimbenici, uz navedeno, uvjetuju i formiranje robnih tokova, odnosno njihovo sudjelovanje, intenzitet i dinamiku kretanja u robnim razmjenama uz pomoć prometa i trgovine unutar robno transportnih centara.

Robne tokove robno transportnih centara karakteriziraju kompleksne i relativno česte strukturalne promjene pa se tako svaki svjetski ili gospodarski događaj vrlo brzo osjeti i reflektira na prometne promjene u robno transportnim centrima koje se potom manifestiraju u promjenama volumena robnih tokova ovisno o njihovim smjerovima i vrstama tereta koji se njima prevoze. Konačno, takve promjene često vode i promjenama u pozicioniranosti vodećih robno transportnih centara koji su oblikovani kao središta gospodarskih djelatnosti [13].

Utjecaj stanovništva u prometnoj djelatnosti je izražen preko ukupnog broja i prostornog rasporeda populacije te preko migracije sa svakodnevnim kretanjima i sezonskim turističkim pokretima. Što je veći broj stanovnika, to stanovništvo postaje značajniji objekt prometne djelatnosti, odnosno predstavlja značajnije potrošačko područje za pojedine vrste roba, što se odražava na postojanje određene korelacije između broja stanovnika i obima prometa [1].

Povezanost gospodarstva i robno transportnih centara se nalazi u činjenici da što je gospodarstvo razvijenije, to će i robno transportni centri, odnosno prometni tokovi unutar i izvan njega, biti razvijeniji. Zemlje u razvoju u usporedbi s industrijskim zemljama Zapada imaju puno slabije razvijenije gospodarstvo, a samim time i oslabljene prometne tokove. Suprotno tome, sve većom industrijskom proizvodnjom dolazi do većih infrastrukturnih i operativnih potreba za otpremom gotovih proizvoda na različita mjesta potrošnje, odnosno njihovo plasiranje na potrošačko tržište [14].

## 4 FUNKCIJE ROBNIH TOKOVA

Promet je strateški sektor gospodarstva Europske unije. Preduvjet je za većinu aktivnosti u društvu te ima veliki utjecaj na društveni, gospodarski i ekološki razvoj. Transport pridonosi gospodarskom rastu i razvoju, otvaranju novih radnih mjesta, konkurentnosti na globalnoj razini te omogućava kretanje ljudi i robe. Samim time transport je ključan pri stvaranju jedinstvenog tržišta za kretanje ljudi, robe, usluga i kapitala.

Pomoću skupa specifičnih funkcija, poslova, operacija i pravila preko robnih tokova omogućuje se otprema, doprema i tranzit robe.

### 4.1 Funkcija dopreme - otpreme

Prijevozom robe pruža se usluga koju diferencira nekoliko činjenica[4]:

- prijevozna usluga nije materijalni proizvod jer se ne može skladištiti pa kasnije prodavati, već je proces prijevoza (proizvodnje) ujedno i proces njene prodaje;
- prijevozna je usluga zapravo proces rada (promjena mjesta) pa je njena prodaja istodobna s proizvodnjom pri čemu je korisnik ponekad i sudionik tog procesa;
- kvaliteta pružanja usluge je kvaliteta procesa rada. Usluga predstavlja konkretnu uporabnu vrijednost samo na traženoj relaciji i u određenom vremenu. Stoga ne postoji mogućnost supstitucije potražnje ili prijevoza na nekoj drugoj relaciji, u nekom drugom vremenu. Prema tome, proces formiranja ponude mora biti jednak formiranju potražnje, a slijedi nakon istraživanja prijevozne potražnje;
- rezultat promjene mjesta je transportni rad, učinak izražen u ntkm ili brtkm.

Kako su robni tokovi zapravo učestalosti prijevoza u određenom vremenu i prostoru može ih se kvantificirati. Osnova te kvantifikacije istraživanje je transportnog tržišta. Zadatak je utvrđivanje i definiranje tokova po intenzitetu, duljini, trajanju prijevoza i strukturi robnih tokova s obzirom na vrste robe. Pristup istraživanju robnih tokova je segmentacija transportnog tržišta prema veličini korisnika i po geografskom principu. Zatim slijede tehnike istraživanja, a potom utvrđivanje i kvantificiranje intenziteta. Mjesta ishodišta i mjesta upućivanja robe mogu biti veći gradovi, općine, županije, dionice pruga, i kolodvori, terminali

itd. na koje se sve i odnosi. Tehnika kvantificiranja je računalna obrada podataka čija je osnova prijevozni dokument – teretni list [4].

U dosadašnjoj realizaciji tokovi se mogu kvantificirati na osnovi ugovorenih prijevoza roba i stvari kada se podaci putem informacijskog sustava sređuju u kose tablice (Tablica 3.). Obrada podataka teorijski se može obaviti za svaki terminal po svim segmentima i vrstama putovanja. Obrada i prikazivanje moguće je temeljem kose tablice čiji princip vrijedi i pri kvantificiranju i objašnjenju putničkih tokova. Pojam određuje karakteristična vrijednost na dijagonali na kojoj nema vrijednosti toka (Tablica 3)[1].

Tablica 3. "Kosa" tablica

Iz↓	Za→	A	b	C	...	m	Svega
A		0	X	X		X	$\sum X_{am}$
B		X	0	X		X	$\sum X_{bm}$
C		X	X	0		X	$\sum X_{cm}$
...							$\sum X_{..}$
N		X	X	X		0	$\sum X_{nm}$
Svega		$\sum X_a$	$\sum X_{bn}$	$\sum X_{cn}$	$\sum X_{..}$	$\sum X_{mn}$	$\sum X_{nm}$

Izvor: Izradio autor prema [1]

Kvantificiranje je moguće pomoću odlazak-dolazak matrice prema formuli:  $N=n^2-n$ , gdje N predstavlja ukupni broj mogućih kombinacija tokova, a n mjesta od kojih i za koje se tokovi računaju[4].

Na osnovi tokova roba i stvari i broja ugovorenih prijevoza roba i stvari može se izračunati: količina prevezene robe, neto-tonskih kilometara (ntkm), bruto-tonskih kilometara (brtkm), kao i duljina prijevoznog puta, odnosno prosječna duljina prijevoza i prosječna brzina prijevoza robe[4].

Izračun (ntkm) provodi se po formuli:  $ntkm=q \cdot l$ , gdje q predstavlja količinu prevezene robe u tonama, a l duljinu prijevoznog puta [4].

Utvrdjivanje robnih tokova na određenoj relaciji služi kao pokazatelj za: organiziranje prometa prometnih podsustava (npr. organiziranje prometa vlakova), dimenzioniranje kapaciteta podsustava terminala (npr. dimenzioniranje kolodvorskih kapaciteta), potreban broj prijevoznih sredstava (npr. potreban broj vagona, vlakova itd.). Prema tome se planira i kompletira ponuda: kao npr. turnusi lokomotiva, osoblja, terminala, kolodvora, i drugi ukrcajno-iskrcajni kapaciteti. Također, istraživanjem intenziteta tokova dolazimo do neravnomjernosti kao bitnog parametra za određivanje vršnog prometa određenog kapaciteta. Neravnomjernost ili promjena obujma prijevoza (a) predstavljena je maksimalnom u odnosu na prosječnu potražnju. Može se računati kao koeficijent iz odnosa maksimuma prema prosjeku:  $a = \text{maksimum} / \text{prosjek}$  [4].

Neravnomjernost u osnovi znači odstupanje od prosjeka. Neravnomjernost može biti: satna, dnevna i mjesečna.

Prijevoz se dakle sastoji od količine stvari (robe) koja je ukrcana (ukrcaj) na određenom području i količine koja je primljena (primljeno) od drugih prometnih podsustava. Transportiranje robe zahtjeva poznavanje strukture robe i njezinih fizičkih, tehnoloških i kemijskih osobina. Te osobine imaju odlučujući utjecaj na transport i manipulaciju[4].

## 5 ANALIZA ROBNIH TOKOVA EUROPE

Prometni sektor (usluge, proizvodnja, održavanje, građevinarstvo) čini više od 9% bruto dodane vrijednosti (BDV) Europske unije. Samo transportne usluge čine oko 664 milijardi eura BDV-a, odnosno 5% ukupne BDV-a Europske unije u 2017. godini. Isto tako zapošljava više od 20 milijuna ljudi ili više od 9% ukupne radne snage u Europskoj uniji. Od toga, u prometnim uslugama je zaposleno oko 11,5 milijuna ljudi, ili oko 5,2% ukupne radne snage Europske unije. Približno 13% izdataka kućanstva u 2017. godini trošio se na prijevoz, drugi izdatak po veličini nakon troškova smještaja. Izvoz strojeva i transportne opreme u Europskoj uniji čini preko 40% izvoza robe, odnosno 751 milijardu eura u 2015. godini. Izvoz cestovnih vozila iznosio je 202 milijarde eura tog iznosa, a ostalih vozila (brodovi, vozovi, zrakoplovi) dodatnih 94 milijarde eura. Izvoz transportnih usluga u EU iznosio je 17,3% od ukupnih 143,6 milijardi eura u 2017. godini, što je ostavilo trgovinski suficit u ovom sektoru od 16,7 milijardi eura [23].

Transportni sektor također ima značajne dodatne gospodarske koristi:

- Učinkovite usluge mobilnosti i globalna povezanost preduvjeti su za funkcioniranje gotovo svih drugih gospodarskih sektora, turizma, konkurentnosti poduzeća u EU-u i poticanja inovacija. Na primjer, prijevoz:

- rješava potrebe za mobilnošću više od 500 milijuna Europljana;
- osigurava protok robe iz više od 11 milijuna industrija EU prema svojim potrošačima;
- omogućuje nesmetano funkcioniranje međunarodne trgovine, omogućavajući EU da svoje proizvode izvozi u ostatak svijeta u ukupnoj vrijednosti većoj od 1700 milijardi eura godišnje.

- MMF (Međunarodni monetarni fond) procjenjuje da povećanje javnog ulaganja u infrastrukturu od 1% BDP-a dovodi do povećanja BDP-a od 1,5% tijekom četiri godine. Ako zemlje dobro planiraju i grade infrastrukturu, povrat je još veći (2,6% tijekom četiri godine) [19].



Međutim, promet također stvara negativne vanjske učinke poput nesreća, emisija stakleničkih plinova, onečišćenja zraka, buke i drugih utjecaja na okoliš [19].

- u 2016. godini je izgubljeno 25.500 života, a 135.000 ljudi godišnje je ozbiljno ozlijeđeno u prometnim nesrećama u EU;

- prijevoz predstavlja 24% ukupnih emisija stakleničkih plinova (bez uvoza), cca. 1 milijarda tona CO<sub>2</sub>;

- zagađenje zraka koštalo je cca. 0,43% BDP-a EU u 2008. godini;

- buka je koštala cca. 0,15% BDP-a EU u 2008. godini;

TEN-T koridor je inovativni sustav upravljanja na više razina radi približavanja Europe svim dionicima, prvenstveno građanima. Koridori jezgrene mreže doista su moćan instrument komunikacije, suradnje i koordinacije. Europski koordinatori su u okviru svog mandata vrlo usko surađivali s državama članicama, regijama, upraviteljima infrastrukture svih modova prijevoza, korisnicima i dioničarima na lokalnoj, regionalnoj, nacionalnoj i europskoj razini. Konkretno, TEN-T koridor osigurava koncentriranje napora na provedbu prekograničnih projekata, ali također omogućava obuhvatiti nekoliko relevantnih aspekata ulaganja u promet kroz različita područja politike [19].

Kako bi se analizirale logističke aktivnosti europskih robno transportnih centara, uzeta je podjela Europe na regije pošto se sama regija definira kao prostor međusobno istih prirodnih i društvenih značajki, kao što su primjerice reljef i klima u prvom slučaju, a razvijenost gospodarstva u drugom. To je od iznimne važnosti za karakteristike robno – transportnih centara pošto se aktivnosti koje pojedini robno transportni centri pružaju, zasnivaju upravno na tim temeljima. S obzirom na brojnost država, te raznolikost prostora, Europu se može podijeliti na šest regija: srednju, zapadnu, sjevernu, južnu, istočnu i jugoistočnu Europu što je prikazano na slici 6 [16].



Slika 6. Prikaz regionalne podjele Europe  
Izvor: [16]

## 5.1 Analiza potencijalnih logističkih lokacija na području Europe

Europsko logističko tržište se brzo mijenja. Lanac opskrbe se restrukturira, gospodarstva rastu i e-trgovina raste. Da bi shvatili kako ove promjene utječu na tržište nekretnina i preferencije lokacije, firma Prologis Research je anketirala logističke operatere širom Europe kako bi saznala koji su kriteriji najvažniji i koje su lokacije najpogodnije. Istraživanje je provedeno od veljače do svibnja 2017. s 280 ispitanika iz svih sektora, u rasponu od trgovine na malo automobilima do elektronike [20].

Izvučena su 4 glavna zaključka:

- bitan je neposredan pristup glavnim cestama
- sve veći značaj imaju područja s visokom potrošnjom stanovništva
- važnost ukupnih troškova je relativno mala
- veliki utjecaj ima radna snaga, bilo da se radi o dostupnosti ili troškovima

Iz tih saznanja napravljena je lista najpoželjnijih zemalja koja je podijeljena u 5 sektora kao što je prikazano u tablici 3.

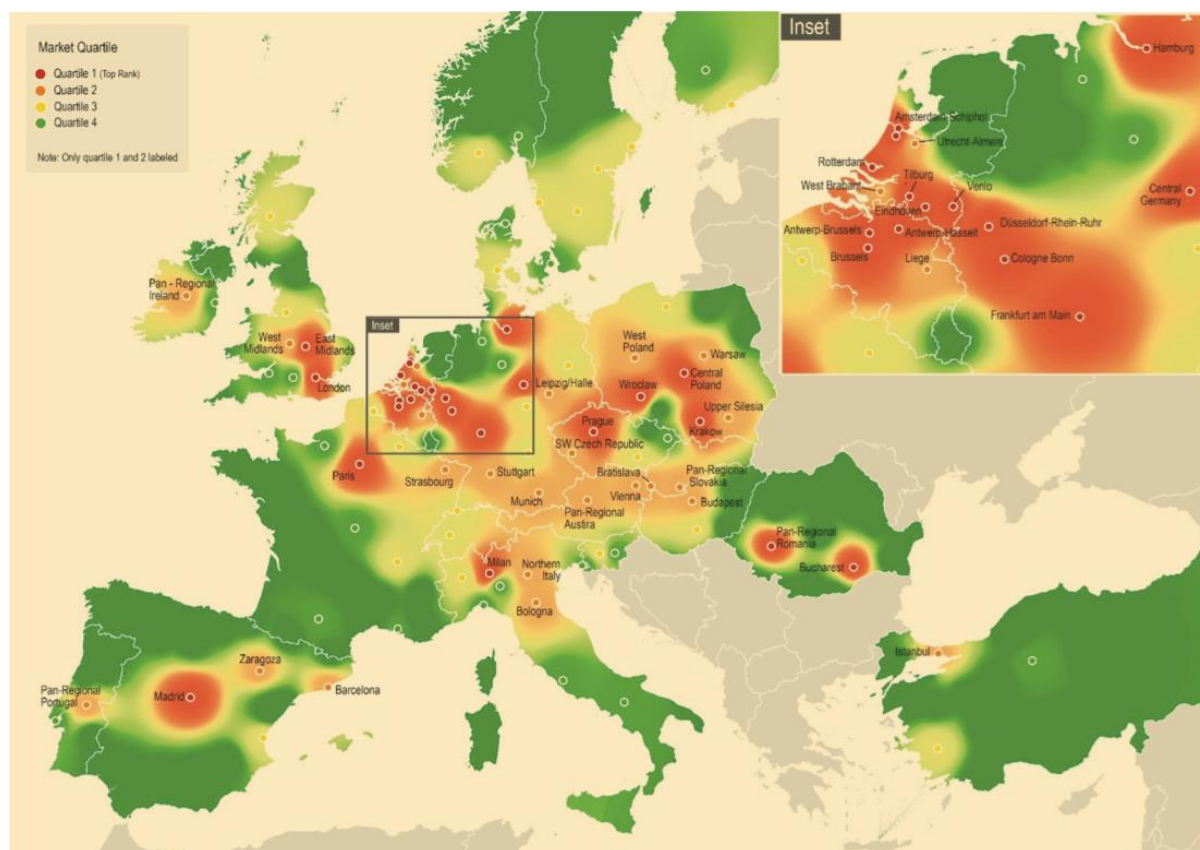
Tablica 4. Prikaz najpoželjnijih zemalja za izgradnju RTC-a

Blizina potrošača	Državne regulacije	Dostupnost radne snage	Prometna infrastruktura	Ukupni troškovi
1. Savezna Republika Njemačka	1. Kraljevina Nizozemska	1. Republika Poljska	1. Kraljevina Nizozemska	1. Kraljevina Nizozemska
2. Kraljevina Nizozemska	2. Ostatak središnje i istočne Europe	2. Kraljevina Nizozemska	2. Savezna Republika Njemačka	2. Republika Poljska
3. Kraljevina Belgija	3. Republika Poljska	3. Ostatak središnje i istočne Europe	3. Kraljevina Belgija	3. Ostatak središnje i istočne Europe
4. UK	4. Savezna Republika Njemačka	4. Savezna Republika Njemačka	4. Francuska Republika Poljska	4. Savezna Republika Njemačka
5. Francuska Republika	5. UK	5. Kraljevina Belgija	5. Republika Poljska	5. Kraljevina Belgija

Izvor: Izradio autor prema [20]

U studiji je bilo uključeno preko 100 lokacija čija je koncentracija prikazana na slici 7, te izvlačimo sljedeći zaključak. Venlo u južnoj Nizozemskoj Kraljevini postigao je visoku ocjenu među svih pet različitih faktora koji utječu na odabir lokacije i može se promatrati kao najpoželjnija lokacija u Europi. Tržišta u Beneluksu i zapadnoj Saveznoj Republici Njemačkoj imaju visoku gustoću potrošača i dobro razvijene prometne mreže, pa ne čudi što su ove lokacije postigle visoke rezultate zbog blizine glavnih potrošačkih centara i prometne infrastrukture. Nizozemsko tržište se pokazalo posebno dobro za državne regulacije i multimodalnost, dva važna faktora za tržišta koja se koncentriraju na paneuropsku distribuciju. Düsseldorf, Rajna, Ruhr je još jedno područje koje je postiglo visoke rezultate u različitim faktorima. Rajna, Ruhr područje se nalazi na jednom od najgušće naseljenih tržišta u Europi i zbog toga se posebno istaknulo zbog blizine glavnih centara potrošnje. U odnosu na

prethodne rezultate ankete, Düsseldorf, Rajna, Ruhr područje pokazalo je najjače poboljšanje u prvih 10 u ovogodišnjem istraživanju. Tržišta u Republici Poljskoj postigla su dobru ocjenu u više kategorija. Poljsko tržište sazrijeva i središnja Poljska s gradom Lodž je prvo tržište izvan zapadne Europe koje je osvojilo mjesto u top pet.



Slika 7. Prikaz koncentracije logističkih aktivnosti u Europi  
Izvor: [20]

## 5.2 Analiza robnih tokova Kraljevine Nizozemske

Pošto Kraljevina Nizozemska trenutno predstavlja jednu od najpoželjnijih lokacija za obavljanje logističkih aktivnosti unutar Europe, analizirati će se robni tokovi na tome području.

Kroz Kraljevinu Nizozemsku prolaze tri važna koridora TEN-T mreže. Sjeverno morsko – Baltički koridor koji kreće od sjevernih luka pa se preko Republike Poljske proteže do Baltičkih zemalja. Rajno – Alpski koridor koji spaja Sjeverno more uzduž rijeke Rajne s talijanskom lukom Genovom. Sjeverno morsko – Mediteranski koridor koji se proteže od Ujedinjenog Kraljevstva preko Sjeverno morskih luka do juga Francuske Republike. Smatra se da

transportni koridori omogućuju objedinjavanje robnih tokova, stoga ova tri koridora daju osnovni uvid u protok robe na promatranom području.

Luka Rotterdam je najveća europska luka stoga se kroz nju generira najviše robnih tokova te ćemo je pobliže analizirati. Godišnje kroz luku Rotterdam prođe 469 miliona tona robe.

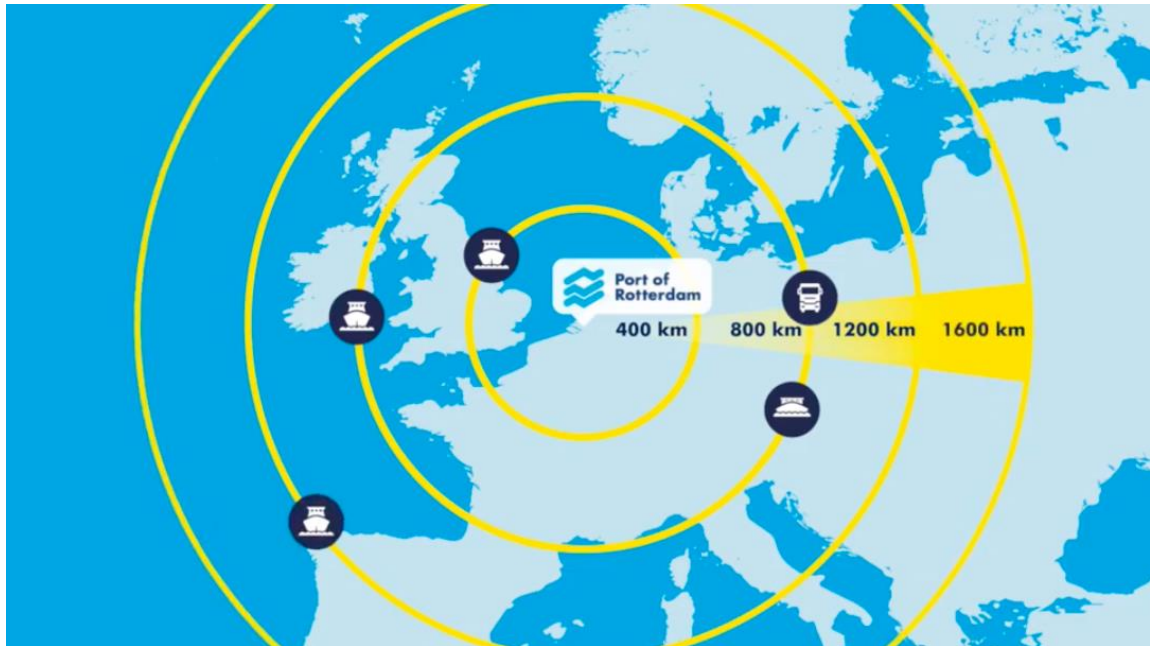
Analizom podataka iz 2018. godine za ulaz i izlaz robe kroz luku Rotterdam te raspodjeli tereta prema vrsti nastala je tablica 5 koja sadrži masu pojedine vrste tereta u milijunima tona. Vidi se da je najzastupljeniji tekući teret od kojeg je 50% sirova nafta, zatim kontejneri čiji udio sve više raste te rasuti i generalni teret imaju manju zastupljenost. Raspodjelom tereta prema kontinentu s kojeg je došao ili otišao Europa je uvjerljivo prva s 216,7 milijuna tona robe, Azija druga s 102,4 milijuna tona robe, treća Amerika s 78,5 milijuna tona robe te Afrika s 48,7 milijuna tona robe [25].

*Tablica 5. Uvoz - izvoz luke Rotterdam prema vrsti tereta*

	Ulaz	Izlaz	Ukupno
Rasuti teret	71,9	5,7	77,6
Tekući teret	160,4	51,4	211,8
Kontejneri	76,6	72,5	149,1
Generalni teret	14,4	16,1	30,4
<b>Ukupno</b>	<b>323,4</b>	<b>145,7</b>	<b>469</b>

*Izvor: Izradio autor prema [25]*

Zona dostave robe, koja uđe u luku, unutar 24 sata iznosi 1600 kilometara ( što pokriva cijelu Europu ) kao što je prikazano na slici 8 .Na ovaj način se širi gravitacijska zona luke te se privlače novi tokovi robe koja ulazi na područje Europe.



Slika 8. Gravitacijska zone luke Rotterdam  
Izvor: [25]

Roba se distribuira pomoću unutarnjih plovnih puteva, ceste, željeznice i ostalih luka te su na slici 9 žutom bojom prikazani robni tokovi, a bijeli krugovi predstavljaju kontejnerske terminale od kojih se luka Rotterdam ističe s najvećim volumenom protoka robe.



Slika 9. Prikaz robnih tokova  
Izvor : [24]

### 5.3 Stanje u Republici Hrvatskoj

Status željezničke infrastrukture znatno zaostaje za prosjekom EU. Završenost TEN-T mreže željezničkih pruga u Republici Hrvatskoj iznosi 5-6%, u usporedbi sa prosjekom EU od 60%. Zastarjela i ograničena željeznička infrastruktura rezultira niskom konkurentnošću, niskom kvalitetom usluge i općom sklonošću drugim vrstama prometa, posebno cestovnim, gdje je kvaliteta infrastrukture znatno veća. Međutim, troškovi i negativni utjecaji na okoliš su sve veći za cestovni promet. [22]

Unatoč nedavnim poboljšanjima, restriktivni propisi i politike i dalje dominiraju na željezničkom tržištu u Republici Hrvatskoj. U cilju poboljšanja konkurentnosti, kvalitete usluga i daljnjeg razvoja željezničke infrastrukture, potencijalne mjere mogu uključivati uklanjanje regulatornih ograničenja, provedbu otvorenih i transparentnih natječaja i olakšavanje suradnje između državnih poduzeća, privatnih operatera i vlasnika infrastrukture.

Čini se da je produktivnost u hrvatskim državnim poduzećima osobito slaba, uključujući tri koja su u željezničkom sektoru dominantna na tržištu. To može negativno utjecati na ukupnu produktivnost industrija u kojima djeluju.

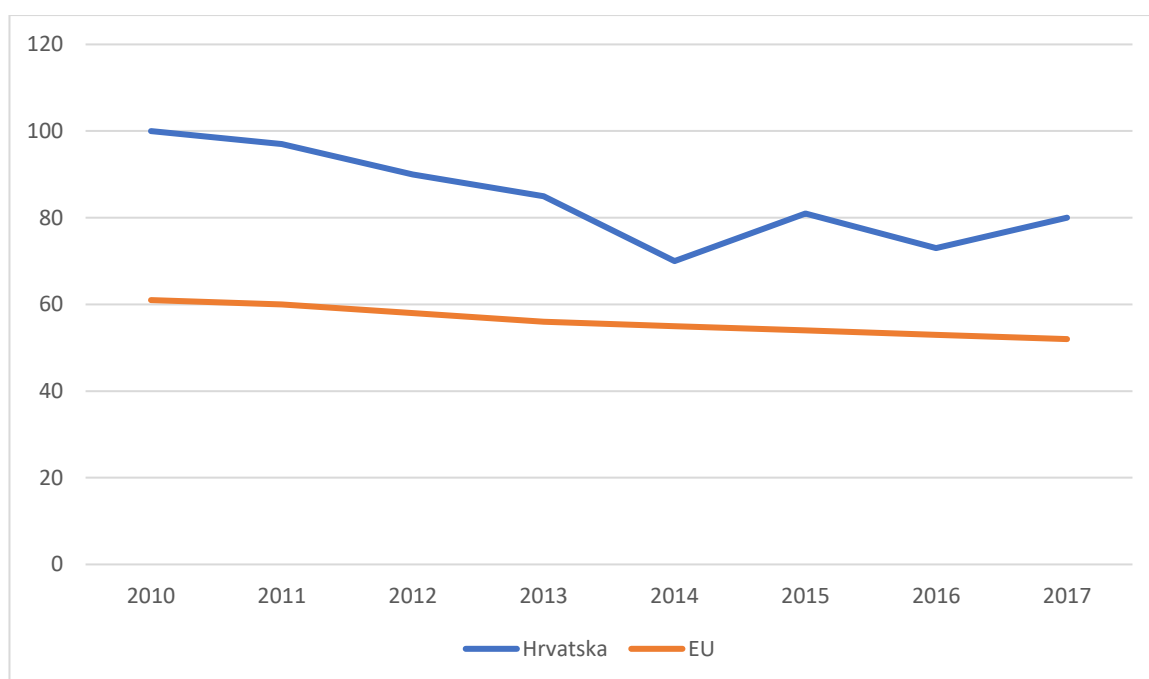
Dobar željeznički prijevoz u zaleđu pozitivno bi utjecao na luke poboljšavajući njihove mogućnosti prekrcaja tereta i povezanost s tržištima EU-a. Konkurentno željezničko tržište s modernom infrastrukturom stvara radna mjesta i može stvoriti rast za hrvatsko gospodarstvo u cjelini.

Izvješće Europske komisije za 2019. godinu u svom izvršnom sažetku ističe da bi poboljšanje prometne povezanosti, posebice u urbanim područjima, povećalo produktivnost i potencijal rasta.

Republika Hrvatska zaostaje u korištenju obnovljivih izvora energije u prometnom sektoru. Jedna od mjera je modalni prelazak na željeznicu pomoću koje bi se moglo pridonijeti postizanju ciljeva emisije CO<sub>2</sub>. Što se tiče električne mobilnosti na cestama, nije samo udio automobila na električni pogon izuzetno nizak, nego su u 2018. godini postojala samo 2 javna mjesta za punjenje po električnom vozilu (prosjeak EU: 8).

Unatoč značajnom smanjenju stope smrtnosti u prometu od 2008. godine, Republika Hrvatska je jedna od zemalja s najvišim stopama smrtnosti u prometu među državama

članicama EU što se može vidjeti na slici 8. Republika Hrvatska je smanjila broj smrtnih slučajeva na cestama za relativno niskih 34% u razdoblju od 2001. do 2010. godine (prosjeak EU-a: 43%). Republika Hrvatska je dodatno smanjila smrtne slučajeve na cestama za 22% u razdoblju od 2010. do 2017. (prosjeak EU: 20%). Republika Hrvatska je u 2017. godini još uvijek bila među tri zemlje s najnižim rezultatima u pogledu sigurnosti prometa na cestama (80 smrtnih slučajeva na milijun stanovnika u odnosu na 49 u EU).[22]



Slika 10. Broj smrti prema milion stanovnika  
Izvor: izradio autor prema [22]

Zaključujemo da ukupna kvaliteta prometne infrastrukture u 2018. godini može se u prosjeku smatrati zadovoljavajućom. Konkretno, intenzivna ulaganja u cestovnu infrastrukturu rezultirala su visokom kvalitetnom gustom cestovnom mrežom.

Kvaliteta lučke infrastrukture je zadovoljavajuća, iako bi daljnja ulaganja u povećanje kapaciteta i kvalitete usluge bila dobrodošla i za kopnene i za morske luke.

Ulaganja u infrastrukturu zračnog prometa povećana su posljednjih godina. Konkretno, na aerodromu u Zagrebu izgrađen je novi glavni terminal, dok je u zračnoj luci Dubrovnik u tijeku ulaganje s ciljem povećanja kapaciteta i poboljšanja kvalitete.



Učinkovitost hrvatske željezničke infrastrukture znatno zaostaje zbog nedostatka investicija i održavanja infrastrukture tijekom dužeg vremenskog razdoblja. Nedostatak kvalitete željezničke infrastrukture rezultirao je smanjenjem prosječnih brzina na mreži (za teretni i putnički promet), što je pridonijelo dugim putovanjima, niskoj kvaliteti usluge i prelasku na druge vrste prijevoza, posebno cestovne<sup>1</sup>.

---

1

## 6 ZAKLJUČAK

Sve veće količine roba u svjetskoj vanjskotrgovinskoj razmjeni i globalizacija tržišta znatno utječu na oblikovanje sve snažnijih svjetskih robnih tokova. Prometna djelatnost čini oko 10% BDP-a i zapošljava oko 10% radne snage u EU što rezultira formiranjem sve većeg broja robnih tokova uz ulaganje u razvitak prometne infrastrukture. Stoga je razumljiva logika prema kojoj je interes i težnja svake države da se što uspješnije integrira u svjetske robne tokove, uz više čimbenika koji su pretpostavke za realizaciju toga nastojanja, a to su u osnovi povoljni geoprometni čimbenici (geoprometni položaj, infrastrukturne pretpostavke, itd.) i društveno gospodarski čimbenici (gospodarski stupanj razvoja, opseg vanjskotrgovinske razmjene, stanovništvo, itd.).

Najvažnija podjela robnih tokova je prema teritorijalnom obuhvatu transporta, vrsti prijevoznog sredstva, vrsti robe (generalni, rasuti i tekući teret), karakteru premještanja robnih dobara i tehničko – tehnološkoj, organizacijskoj povezanosti i strategiji upravljanja. Još jedna bitna podjela je prema vrsti prometne grane te ona podrazumijeva vodne, kopnene, multimodalne, poštanske i zračne robne tokove. Najznačajnija funkcija robnih tokova je otprema i doprema koja se obavlja pomoću skupa operacija i pravila.

Najveća koncentracija robnih tokova je na sjeveru Europe zbog prisutnosti generatora robnih tokova, mogućnosti formiranja robnih tokova kroz razvijenu infrastrukturu, visoku kupovnu moć potrošača i blizina najvećih europskih luka.

Stanje u Republici Hrvatskoj je zadovoljavajuće zahvaljujući visokom stupnju razvijenosti cestovne infrastrukture koja je oko 60% integrirana s TEN-T mrežom. Slaba točka je željeznički podsustav koji se zbog monopola tri državne tvrtke ne mogu dovoljno razviti i unaprijediti.

## LITERATURA

1. Zečević, S.: Robni terminali i robno-transportni centri, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2009.
2. Stipetić, A.: Infrastruktura željezničkog prometa, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 1999.
3. Agora, [http://www.intermodal-terminals.eu/content/e15/index\\_eng.html](http://www.intermodal-terminals.eu/content/e15/index_eng.html), pristupljeno 12.08.2019.
4. Mlinarić, T. J.: Robno transportni centri, izmijenjeno i dopunjeno izdanje, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015
5. Brnjac N. Intermodalni transportni sustavi, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2012.
6. [https://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure\\_en](https://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure_en), pristupljeno 15.08.2019
7. Marković, I., Integralni transportni sustavi i robni tokovi, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti Zagreb, 1990.
8. Bilen, M.: *Tržište proizvoda i usluga*, Ekonomski fakultet, Zagreb, 2011.
9. Stanković, R.: *Nastavni materijali iz kolegija „Robno transportni centri“*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015.
10. ZagrebPlan, *Ciljevi i prioriteti razvoja do 2020.*, Razvojna strategija Grada Zagreba, Zagreb, 2013.
11. URL: [http://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/ten-t-guidelines/doc/ten-t-country-fiches/hr\\_hr.pdf](http://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/ten-t-guidelines/doc/ten-t-country-fiches/hr_hr.pdf) (09.07.2016.)
12. Poletan-Jugović, T.: *Robni tokovi*, Pomorski fakultet, Rijeka, 2014.
13. Kolanović, I., Poletan, Jugović, T., Šantić, L.: *Svjetski pomorski robni tokovi*, "Naše more" 57(3-4), Pomorski fakultet, Rijeka, 2010.
14. Winnekens, F.: *Ažuriranje istraživanja: Rejting Zagreba, glavnog grada Hrvatske*, Standard & Poor's Ratings Services, Frankfurt, 2015.
15. Rožić, T.: *Nastavni materijali iz kolegija „Robno transportni centri“*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2015.
16. [https://hr.wikipedia.org/wiki/Europa#/media/File:Grossgliederung\\_Europas-hr.svg](https://hr.wikipedia.org/wiki/Europa#/media/File:Grossgliederung_Europas-hr.svg), pristupljeno 20.08.2019.

17. Environmental Report 2013, Ports of Bremen/Bremerhaven/Umweltbericht-  
englisch\_Rezertifizierung-Abgabefassung.pdf
18. <https://transportgeography.org/>
19. [http://www.connectingeu.eu/documents/Delivering\\_TEN\\_T.pdf](http://www.connectingeu.eu/documents/Delivering_TEN_T.pdf)
20. [https://www.prologiscee.eu/sites/cee/files/documents/2018/06/prologis-research\\_europes-most-desirable-logistics-locations.pdf](https://www.prologiscee.eu/sites/cee/files/documents/2018/06/prologis-research_europes-most-desirable-logistics-locations.pdf)
21. <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/2018-transport-in-the-eu-current-trends-and-issues.pdf>
22. <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/2019-transport-in-the-eu-current-trends-and-issues.pdf>
23. <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/52f721ed-c6b8-11e8-9424-01aa75ed71a1>
24. <http://thisbigcity.net/cities-on-the-move-visualizing-the-flow-of-rotterdams-urban-landscape/>
25. <https://www.portofrotterdam.com/en/our-port/facts-figures-about-the-port>

## POPIS SLIKA

Slika 1. Transformacija robnih tokova Izvor: [1] .....	4
Slika 2. Izvorno / odredišne točke toka Izvor: izradio autor prema [1] .....	10
Slika 3. Prikaz međunarodnih transportnih koridora Izvor: [4] .....	12
Slika 4. Transeuropska mreža TEN – T Izvor: [6] .....	14
Slika 5. Vrste robnih tokova prema vrsti tereta Izvor: izradio autor .....	15
Slika 6. Prikaz regionalne podjele Europe Izvor: [16] .....	27
Slika 7. Prikaz koncentracije logističkih aktivnosti u Europi Izvor: [20] .....	29
Slika 8. Gravitacijska zone luke Rotterdam Izvor: [25] .....	31
Slika 9. Prikaz robnih tokova Izvor : [24] .....	31
Slika 10. Broj smrti prema milion stanovnika Izvor: izradio autor prema [22] .....	33

## POPIS TALBICA

Tablica 1. Međuzavisnost pojavnog oblika robe i tehnologije transporta, prekrcaja i skladištenja .....	9
Tablica 2. Čimbenici razvoja prometa .....	17
Tablica 3. "Kosa" tablica .....	23
Tablica 4. Prikaz najpoželjnijih zemalja za izgradnju RTC-a .....	28
Tablica 5. Uvoz - izvoz luke Rotterdam prema vrsti tereta.....	30



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
10000 Zagreb  
Vukelićeva 4

### IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj ZAVRŠNI RAD  
isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na  
objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.  
Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz  
necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.  
Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj  
visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.  
Svojom potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu ZAVRŠNOG RADA  
pod naslovom STRUKTURA FORMIETNA ROBNIH TOKOVA

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

U Zagrebu, 28/08/2019

Student/ica:

Novaković

(potpis)