

# Utjecaj razvoja logistike na intermodalni transport

---

Zajec, Tomica

Undergraduate thesis / Završni rad

2015

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:119:484654>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-23**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

**Tomica Zajec**

**UTJECAJ RAZVOJA LOGISTIKE NA INTERMODALNI  
TRANSPORT**

**IMPACT OF LOGISTICS DEVELOPMENT TO  
INTERMODAL TRANSPORT**

**ZAVRŠNI RAD**

**Zagreb, rujan 2015.**

## SAŽETAK

Logistika u današnjem vremenu globalizacije, potrebe za što bržom isporukom robe i povezivanjem ključnih točki u opskrbnom lancu ima važnu ulogu u gospodarstvu. Kupci i klijenti zahtijevaju veću brzinu, točnost i pouzdanost. Uz to, sve su stroži ekološki zahtjevi koji se moraju poštivati, posebno u području transporta. Ne treba zanemariti niti stalan razvoj tehnike i tehnologije prisutnih u svim područjima, od sredstava za rad do informacijsko – komunikacijske tehnologije. Tako se djelatnost logistike kroz povijest razvijala, unaprjeđivala i prilagođavala kako bi bila što efikasnija. Intermodalni transport je oblik transporta koji odgovara suvremenim zahtjevima za brzinom, sigurnošću i ekološkim zahtjevima. Sa prednostima koje ima, njegovo uključenje u djelatnost logistike je neupitno. Napravljene su mnoge studije i radovi u kojima se istraživao utjecaj logistike na intermodalni transport i obrnuto, te njihova povezanost. Temeljem njih, došlo se do rješenja koja se primjenjuju u stvarnim procesima.

KLJUČNE RIJEČI: logistika; intermodalni transport; učinkovitost; održivi transport; ekološka logistika; intermodalna logistika

## SUMMARY

At the present time of globalisation, the need for express delivery of goods and linking critical spots in supply chain, logistics has an important role in economy. Buyers and customers require greater speed, accuracy and reliability. Additionally, environmental requirements have higher standards that need to be respected, especially in the area of transport. Constant development of technic and technology should not be ignored since it is included in all areas, from resources used in working process to information and communication technology. So, through history logistics has also making its process of developing and adapting to be more efficient. Intermodal transport is a way of transportation that meets modern speed, safety and environmental requirements. Many studies and papers in which impact of logistics to intermodal transport and reverse and connection between them were made. Based on them, there are some solutions that apply on real processes.

KEY WORDS: logistics; intermodal transport; effectiveness; sustainable transport; environmental logistics; intermodal logistic

## Sadržaj

1. Uvod.....	1
--------------	---

2.	Povijesni razvoj logistike .....	2
3.	Razvoj intermodalnog transporta .....	5
3.1.	Modularne usluge u kontejnerskom prometu .....	5
3.2.	Koordinacija transportnog lanca.....	6
3.3.	Mrežne tehnologije .....	7
4.	Učinkovitost transporta kroz razvoj logistike .....	11
4.1.	Logistika i transport.....	11
4.2.	Uloga ministarstva transporta.....	12
4.3.	Komponente transportnog troška u logistici.....	13
4.4.	Izazovi logistike.....	14
4.4.1.	Infrastruktura .....	14
4.4.2.	Uvjeti na tržištu .....	15
4.4.3.	Standardizacija .....	16
5.	Zahtjevi za razvoj intermodalnog transporta i logistike.....	17
5.1.	Trendovi u logistici.....	17
5.2.	Potreba za razvoj logističke infrastrukture .....	19
5.3.	Povratna logistika .....	19
5.4.	Potreba za održivim transportom.....	20
5.4.1.	Najodrživije i najefikasnije vrste prometa.....	20
5.4.2.	Podržavanje ideje o ekološkoj osviještenosti .....	21
5.5.	Povezanost sa klijentima .....	21
6.	Prednosti intermodalne logistike .....	23
6.1.	Definicija intermodalne logistike .....	23
6.2.	Političke mjere .....	23
6.3.	Logistički utjecaj intermodalnih objekata .....	25
6.3.1.	Smanjenje zagušenja .....	25
6.3.2.	Veća brzina tereta.....	26

6.3.3. Efikasna carina i osiguranje .....	27
6.3.4. Povezanost, lokacija i karakteristike terminala .....	27
6.4. Utjecaj na okoliš .....	29
6.5. Suvremene logističke usluge .....	31
6.6. Prednosti intermodalne logistike .....	32
7. Zaključak.....	35
Popis literature.....	37
Popis kratica .....	38
Popis slika .....	39
Popis tablica .....	39
Popis grafikona.....	39

# 1. Uvod

Logistika je razvijena poslovna disciplina organiziranja opskrbnih lanaca, od nabave pa sve do krajnje potrošnje koja se danas u velikoj mjeri širi pod utjecajem globalizacije. Intermodalni transport je način prijevoza robe sa više prometnih grana, što je objašnjeno u nastavku rada. Ovim radom istražen je međuodnos logistike i intermodalnog transporta. Odgovorit će se na pitanje kako razvoj logistike utječe na intermodalni transport, te koje su prednosti intermodalne logistike. Naslov završnog rada je: **Utjecaj razvoja logistike na intermodalni** transport. Rad je podijeljen u sedam cjelina:

1. Uvod
2. Povijesni razvoj logistike
3. Razvoj intermodalnog transporta
4. Učinkovitost transporta kroz razvoj logistike
5. Zahtjevi za razvoj intermodalnog transporta i logistike
6. Prednosti intermodalne logistike
7. Zaključak

U drugom poglavlju govori se o razvoju logistike kroz povijest od najranijih vremena kada su se izgrađivale piramide pa sve do suvremenih logističkih lanaca.

U trećem poglavlju definirat će se intermodalni transport, te govoriti o razvoju usluga i mrežnih tehnologija te koordinaciji transportnog lanca kroz prošlost i sadašnjost te očekivanjima za budućnost.

U četvrtom poglavlju govorit će se o odnosu logistike i transporta, te kako razvoj logistike utječe na transport. Dati će se odgovor zašto je važna uloga ministarstva gospodarstva, koliki su troškovi transporta u logistici te o izazovima logistike.

U petom poglavlju osvrt je na zahtjevima koji su potrebni za razvoj logistike i intermodalnog transporta, koliko su poduzeća ekološki osviještena u tom području te zašto je bitna povezanost s klijentima.

U šestom poglavlju dati će se odgovor koje su prednosti uključenja intermodalnog transporta u logistiku, koje su političke mjere za intermodalnu logistiku, kako intermodalni objekti utječu na logistiku i okoliš te koji su suvremeni logistički koncepti.

## 2. Povijesni razvoj logistike

Logistika ima veoma važnu ulogu u globalnom razvoju posljednjih 5000 godina. Ta uloga se proteže još od gradnje piramida u starom Egiptu. Rješenja koja donosi logistika su formirala bazu za tranziciju u novu povijesnu i ekonomsku eru. Najbolji primjer toga je prijevoz kontejnera pomorskim putem i novi sustav usluga tijekom 20. stoljeća. Povijesni razvoj:

- Oko 2700 godina prije Krista: tehnologija za prijenos kamenih blokova za izgradnju piramida. Još danas nije u potpunosti jasno kako se uspjelo postići da kameni blokovi koji teže nekoliko tona i koji su trebali biti podizani na visinu i do 146 metara budu manipulirani i da se uzdignu na te visine, koristeći dizala, pomagala i vrste transporta koji su bili dostupni u to vrijeme.
- Oko 300 godina prije Krista: nastali su brodovi na veslanje – novi izum u međunarodnoj trgovini. Predstavljali su bazu za brza preoceanska putovanja. Formirao se temelj za stvaranje velikog logističkog lanca opskrbe koji su zahtijevali kampovi u vojskama. Koristeći te kapacitete, Aleksandar Veliki je osvojio mnoge borbe sa svojim četama.
- 700. godina poslije Krista: nabavna logistika u izgradnji poznate džamije Mezquita Mosque – stupovi i materijal su dolazili iz svih dijelova Islamskog carstva. Izgradnja poznate građevine započela je 756. godine, i smatra se da je to najveća džamija u Europi. Dakle, da bi se taj projekt uspio ostvariti i dijelovi uspjeli transportirati iz svih dijelova Islamskog carstva, bila je potrebna izuzetna logistika nabave.
- 1200. god. – međunarodna mreža poznata kao Hanseatička liga, što predstavlja suradnju za objedinjavanje transporta i međunarodni prijevoz morem. 1188., Hamburg u Njemačkoj, predstavljao je osnovu na sjevernom moru za Hanseatičku ligu kako bi se razina sigurnosti putovanja morem podigla i kako bi se predstavljali poslovni interesi u inozemstvu. Prevozile su se velike količine tereta, te se trgovina proširila iz Crnog mora pa sve do Revala. Ako bi danas gledali tu ligu, moglo bi se reći da ima velike povezanosti i sličnosti sa Europskom unijom.
- 1500. god. – poštanski sustav u Europi, po prvi puta potpuni prijevoz pošte. Franz von Taxis je imao ugovor sa Phillipom od Burgundy, te je organizirao prvi poštanski sustav sa točno definiranim vremenima prolaza. Pisma su dostavljana u mjesta kao što su Pariz, Ghent, Španjolska i slično. S obzirom na tadašnju

infrastrukturu i političko stanje, pisma su dostizala na krajnja odredišta sa jako malim zakašnjenjima.

- 1800. god. – otkriće novih cestovnih vrsta transporta i željeznice – naglo proširenje logističkih zadataka kroz nove tehnologije i vidove transporta. Uporaba parnih strojeva, razvoj vozila, željeznice i brodova, kao i otkriće sirove nafte pokrenulo je novu ekonomsku eru koja je generirala nove misije, alate i mogućnosti za logistiku.
- 1940. god. – vojna logistika tokom svjetskih ratova – transfer koncepata logistike iz vojske u poslovni svijet. Tokom 1. svjetskog rata vojna logistika bila je jako bitna zbog opskrbe vojske sa oružjem, opremom i hranom. U 2. svjetskom ratu se još više poboljšala te je kao takva zadobila mjesto u poslovnom svijetu.
- 1956. god. – izum kontejnera, evolucija u svjetskoj trgovini i skok u međunarodnom prometu robe. Kontejner je izumio Amerikanac Malcolm P. McLean, te je to promijenilo uvjete proizvodnje za gotovo sve industrije u svijetu pa tako i navike potrošača. Čak i danas, pomorski prijevoz kontejnera osigurava da sve luke posluju, povezanost sa svim dijelovima svijeta, povećanje trgovine i proizvodi sa svih strana svijeta te kupovina i prodaja po razumljivim cijenama. Kontejnerizacija je uvelike doprinijela globalizaciji.
- 1970. – 1980. – kanban i just-in-time sustavi su logistički koncepti sa posebnim naglaskom na nabavi. Razvijeni su i predstavljeni u Japanu, u Toyoti sa efektivnim povezivanjem logistike sa drugim proizvodnim i operacijskim funkcijama. Radi se o sustavu bez zaliha.
- 1990. – QR i ECR tehnologije – logistički koncepti sa naglaskom na distribuciji. Tehnologije brzi odgovor kupcu (QR) i efikasan odgovor kupca (ECR) su tehnologije razvijane u 1990-ima i prihvaćene od maloprodajnih i veliko prodajnih kompanija. Te tehnologije imaju velik utjecaj na logistiku. Kao rezultat, distribucijski centri imaju za zadatak stalno kretanje robe, umjesto da ih skladište. To omogućava kompanijama da ubrzaju razvoj tržišta i da postave efikasan sustav nabave i podrške.
- Danas – opskrbni lanac – pogled u čitavi logistički lanac od dobavljača pa sve do krajnjeg korisnika – kupca. Predstavlja ekstremno interaktivan i kompleksan sustav koji zahtijeva istovremeni nadzor mnogih različitih objekata. Isto tako, globalizacija je započela 1970. te traje još i danas. Efikasna logistika predstavlja konkurenciju u procesu globalizacije kompanijama koje se šire na globalnom



tržištu. Uspješna logistika može doprinijeti globalnom razvoju tržišta u međunarodnom opskrbnom lanc<sup>1</sup>. Grafički prikaz razvoja može se vidjeti na slici

1.



*Brodovi na veslanje*



*Kameni Blokovi i piramide*

*Alhambra Mosque*



*Hanseatička liga i Izum parnog stroja*



*Vojna logistika*



*Malcolm P. McLean*



*Kanban i just-in-time*



*QR i ECR tehnologije*



*Opskrbni lanac*

*Slika 1. Povijesni razvoj logistike*

*Izvor: <sup>1</sup>*

<sup>1</sup>[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:GZG5WWMi5C0J:https://www.dhl-discoverlogistics.com/cms/en/course/origin/historical\\_development.jsp%3Fpdf%3D1+&cd=1&hl=hr&ct=clnk&gl=hr](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:GZG5WWMi5C0J:https://www.dhl-discoverlogistics.com/cms/en/course/origin/historical_development.jsp%3Fpdf%3D1+&cd=1&hl=hr&ct=clnk&gl=hr) (15.5.15.)

### 3. Razvoj intermodalnog transporta

Intermodalni transport je sustav koji podrazumijeva transport robe „od vrata do vrata“ uz primjenu najmanje dva transportna oblika, bez promjene teretno – manipulativne jedinice, kao što su kontejneri, izmjenjivi transportni sanduci, dijelovi ili kompletna vozila. Podrazumijeva specijalizirane tovarno – manipulativne jedinice, terminale, prometnu infrastrukturu, organizaciju transporta i operatere, strategije logističkih lanaca i telematske sustave.<sup>2</sup> U ovome poglavlju govorit će se o prošlom, sadašnjem i budućem razvoju usluga, koordinacije i tehnologije i lancu intermodalnog transporta.

#### 3.1. Modularne usluge u kontejnerskom prometu

U ovom dijelu rada fokus je na tome da se usklade potreba za transportom u opskrbnom lancu te transportne usluge koje se nude u intermodalom transportu.

##### **Prošlost**

Industrija u Finskoj je počela koristiti kontejnere tijekom perioda rasta izvoza u 1960. godini. Svaka transakcija zahtijevala je rad obiju strana, pružatelja usluga i kupca. Bila je potrebna bliska suradnja, iako se radilo o masovnom prijevozu. Kupci i proizvođači često su imali dužnost za koordinacijom aktivnosti u cjelokupnom transportnom lancu. Davatelji usluga su nudili različite aktivnosti i radnje u transportu, no uslugu „od vrata do vrata“ bilo je teško postići.

##### **Sadašnjost**

Danas, usluga kontejnerskog transporta može se opisati kao općenita usluga, i nema velikih razlika između davatelja usluga na tržištu. No, davatelji usluga nastoje davati više različitih usluga u ukupnom transportnom lancu. Kupci su voljni dati veće dužnosti davateljima usluga. Na primjer, potreba za uslugama „od vrata do vrata“ raste. Davatelji usluga na prvo mjesto stavljaju kupca te nude usluge koje se prilagođavaju kupcima. Povećano prilagođavanje dovelo je do visokih troškova.

---

<sup>2</sup> [http://e-student.fpz.hr/Predmeti/I/Integralni\\_i\\_intermodalni\\_sustavi/Novosti/vjezbe\\_1\\_\(1\).pdf](http://e-student.fpz.hr/Predmeti/I/Integralni_i_intermodalni_sustavi/Novosti/vjezbe_1_(1).pdf) (01.09.2015.)

## **Budućnost**

Intervjui pokazuju kako davatelji usluga očekuju da će kupci biti voljni kupiti uslugu kontejnerskog transporta na bazi „vrata do vrata“. Isto tako, čini se da će se suradnja između davatelja usluga i kupaca proširiti, npr. usluge nuđenja od proizvodne linije do krajnjeg kupca. Ova vrsta suradnje zahtijeva veću razinu razumijevanja potreba kupaca i povećanu razmjenu informacija, kao i napredno korištenje automatskog sustava informiranja. Ove pretpostavke slijede i trendove nabavljanja u logistici. Uzimajući u obzir kontejnerski promet, stručnjaci raspravljaju kako kupci nisu zainteresirani za kupnju usluga transporta od jednog terminala do drugog, nego razne mogućnosti usluge „vrata do vrata“. Efektivne usluge transporta kontejnera u budućnosti uključuju masovne usluge „vrata do vrata“ koje se razilaze i baziraju na karakteristikama usluga i kanalima<sup>3</sup>.

### **3.2. Koordinacija transportnog lanca**

Baza intermodalnog transporta je u razvoju sustava koji integriraju ili kombiniraju različite elemente raznih vrsti transporta. No, ti elementi nisu jedini dijelovi transportnog lanca, nego tu spadaju i pojedine aktivnosti. Sljedeći dio rada fokusira se na proizvodnu stranu u procesu intermodalnog transporta.

## **Prošlost**

Prije je bilo normalno da je bar predmet prijevoza zahtijevan od otpremnika proizveden u zatvorenim prostorima. Isto tako prirodno je da su imali vlastite utovarne odjele i brigu za koordinaciju raznih aktivnosti transporta. Špediterske kompanije su uvijek nudile njihove usluge pogotovo kada se radi o udaljenijim putovanjima. Njihov djelokrug uključuje uredski posao (npr. fakturiranje) i zadatke vezane uz dokumentaciju. Uloga suradnje špediterskih kompanija je bila da se kombiniraju pojedinačne alternative kako bi se formirao entitet ili dio kojim bi se upotpunile transportne potrebe.

## **Sadašnjost**

Pošto se kontejnerski transportni lanac sastoji od više operacija i više dijelova, glavni problem danas još uvijek je u sučelju tvrtki. Operatori su voljni surađivati samo sa nekoliko partnera zbog visokih potreba ulaganja prilikom izrade toka procesa između tvrtki. Rješenja su orijentirana na pojedince a ne na generalnu upotrebu u cijeloj kontejnerskoj industriji.

---

<sup>3</sup> Anu H. Bask; Juga, J.; Laine, J.: Problems and prospects for intermodal transport: theoretical tools for practical breakthroughs? Finland, 2002. p. 11

## **Budućnost**

U budućnosti, fokus u koordinaciji kontejnerskog transporta će ovisiti o tome na koliko dobar i efikasan način su različita sučelja i procesi u lancu organizirana. Različita sučelja nalaze se ne samo između različitih kompanija nego i između pojedinih procesa i zadataka. Tvrtke će se više fokusirati na specijalizirane kompetencije. Neke kompanije se fokusiraju na obavljanje jednog od više zadataka transportnog lanca, neke na više. Efikasnost i efektivnost povlače modularizaciju aktivnosti u terminima laganog pristupa i povezanosti zadataka kako bi se stvorio pouzdan, fleksibilan i brz transport kontejnera. Dakle, modularizacija u uslugama kontejnerskog transporta je modularizacija različitih aktivnosti u kontejnerskom transportu koje imaju jednostavan pristup i povezanost međusobno.

Specijalisti za kontejnerski transport su pronašli nekoliko područja za poboljšanje koordinacije u transportnom lancu. S obzirom na standardizaciju, to znači pojednostavljenje rutina raznih sučelja lanca, kao korištenje paketa koji su optimalni za dimenzije kontejnera. Također, potrebna je i standardizacija podatkovnog i informacijskog prometa. S obzirom na suradnju, postoji potreba za optimizacijom ruta, kombiniranje povratnog transporta, dijeljenje informacija, brži odgovori prijevoznika i komunikacija između terminalnih operatera i drugih organizacija<sup>4</sup>.

### **3.3. Mrežne tehnologije**

Intermodalni transport uključuje tehnologije za fizičko premještanje robe i prekrajnu mehanizaciju na terminalima kao i informacijsko – komunikacijsku tehnologiju koja je potrebna za rad.

## **Prošlost**

Kada su nastali standardizirani kontejneri, također se javila potreba za razvojem transportnih sredstva i manipulacijske opreme. U početku nije bilo kompjuterizacije ali počelo se sa razvojem sustava namijenjenih tome jer je kontejnerski promet postao veoma popularan. To je omogućilo industrijalizaciju transporta i dovelo do velikog povećanja u produktivnosti. Općenito, informacijski sustavi bili su razvijeni da podržavaju pojedine funkcije tvrtke. Prijenos podataka između funkcija nije bio moguć. Kasnije se javlja naglasak na razvoju planiranja resursa poduzeća (ERP) što je povećalo povezanost unutar tvrtke.

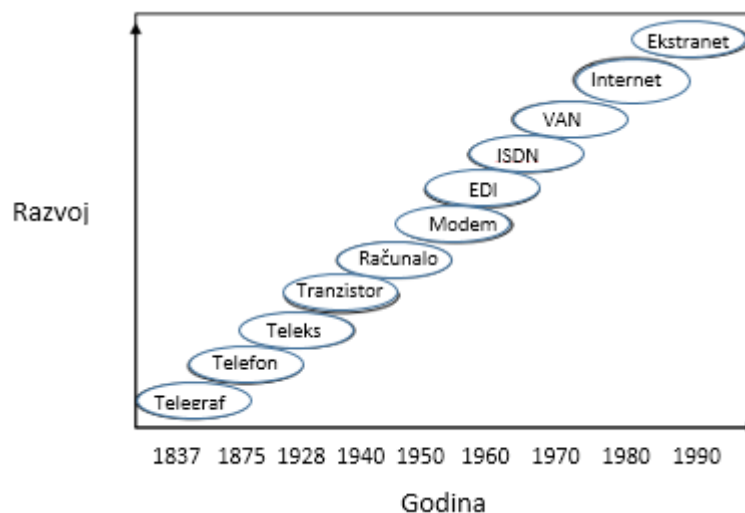
---

<sup>4</sup> Ibidem, p.12

## Sadašnjost

Današnja oprema i sustav za fizičko kretanje su standardizirani, široke primjene i omogućavaju fleksibilnu alokaciju kapaciteta – kontejneri koji mogu lako biti premješteni između transportnih sredstava. No ipak, na nekim točkama (pogotovo u kamionskom prijevozu i terminalima) još uvijek postoji potreba za daljnjim razvojem. Kontejneri mogu prenositi različite vrste robe kombinirane u jednu jedinicu, a pojedini paketi mogu imati određene dimenzije kako bi bolje pristale u kontejner. Nažalost, u mnogim slučajevima informacijski sustav se ne može prilagoditi različitim informacijama povezanim sa različitim teretom bez posebnih procedura i postupaka. Informacijski sustav je integriran unutar kompanije, ali cilj je povezati se sa drugim kompanijama. Drugo problemsko područje je da je dijeljenje informacije teško zbog drukčijih rutina, komunikacijskih standarada i informacijskih sustava. Težnja je na pravljenju općih standarada za podatkovni i informacijski prijenos.

Kako su se osnivali standardi za elektroničku informaciju, moguće je razmijeniti poslovne informacije. Jedna od najranijih takvih vrste elektroničke razmjene je elektronička razmjena podatka (EDI). EDI se koristio u velikim kompanijama. No, danas je glavni fokus na internetu, intranetu i ekstranetu. Put evolucije je kroz tehnologije koje omogućuju dijeljenje informacija unutar opskrbnog lanca, a prikazan je na slici 2.

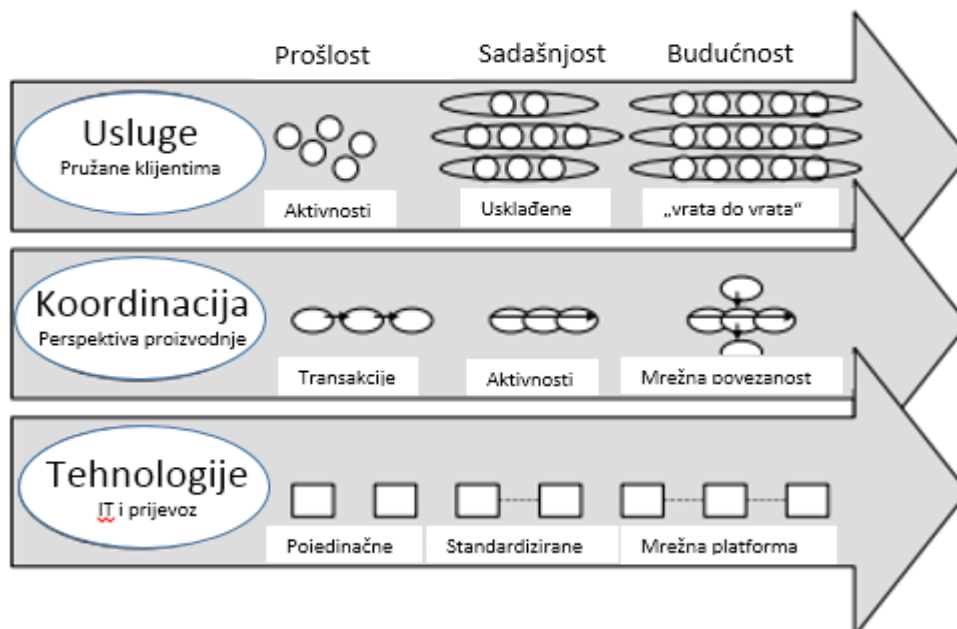


Slika 2. Razvoj komunikacijske tehnologije

Izvor: Pawar & Driva 2000.

## Budućnost

Opskrbni lanac se materijalizira kroz poboljšanja u tehnologiji koja omogućavaju lakše i jeftinije dijeljenje elektroničke informacije (Pawar & Driva 2000). No, još uvijek je potrebno napraviti neka poboljšanja. Glavno područje za poboljšanje u budućnosti su mrežna postrojenja, standardi i protokoli te isplativa povezanost. Postrojenja bi se trebala razvijati kroz prihvaćene i korisne opće tehnologije za dijeljenje informacije u mreži. Dok je EDI ponudio načine efektivne razmjene informacije „od točke do točke“, Internet tehnologije i novi standardi se šire i stvaraju bolju povezanost između više organizacija u opskrbnom lancu. Prikaz razvoja intermodalnog transporta, objašnjenog u ovom poglavlju, je na slici 3.

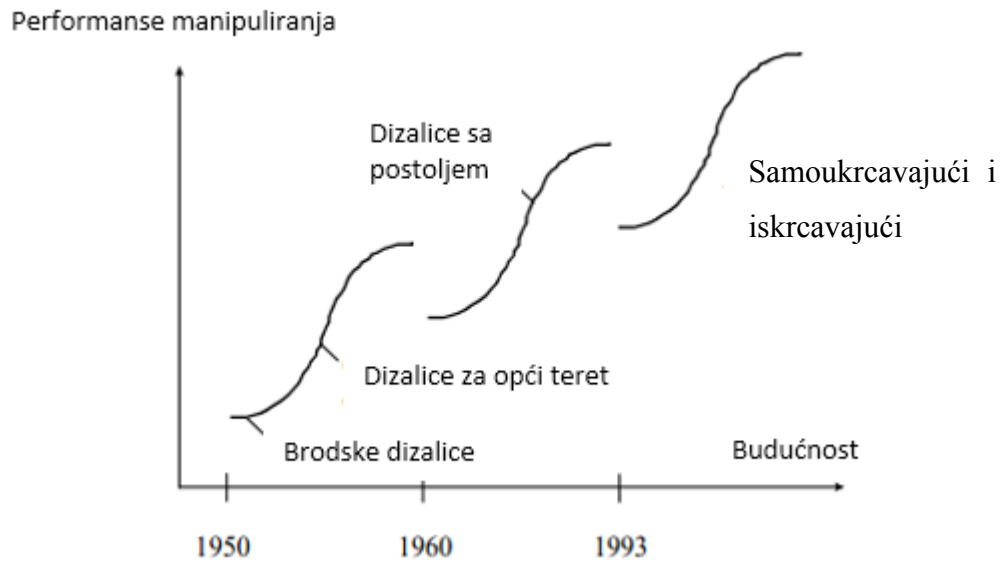


Slika 3.. Slika 2. Razvoj intermodalnog transporta: usluge, koordinacija i tehnologija

Izvor: Anu H. Bask; Juga, J.; Laine, J.: *Problems and prospects for intermodal transport: theoretical tools for practical breakthroughs? Finland, 2002.*

U razvoju manipulacija u generalnom teretu imamo tri perioda velikih promjena, prikazanih na slici 4. Prvi period se odnosi na razvoj brodova. Usprkos modernim dizalicama na obalama, širokim otvorima i sl., performanse manipuliranja su na niskoj razini. Drugi period počinje uvođenjem kontejnera i poboljšanjima u konstrukciji broda, dizalica sa pokretnim postoljem na brodu i obali, efikasnim terminali itd., te je doveo do povećane produktivnosti. No, nakon 30 godina, produktivnost ponovno pada te je potreban treći period

promjene, koji se bazira na jako brzim samoukrcajnim i samoiskrcajnim brodsko – terminalnim jediniacama<sup>5</sup>.



Slika 4. Razvoj manipulacijskih performansi

Izvor: Wijnolst et al. 1994.

---

<sup>5</sup> Ibidem, p.14

## 4. Učinkovitost transporta kroz razvoj logistike

### 4.1. Logistika i transport

Transport je osnovna sastavnica u vremenu i prostorna ekonomska korisnost proizvoda i usluga. Multimodalni transport, koji kombinira prednosti svake grane prometa, ima naročito izražen pristup svakoj grani.

Logistika je proces planiranja, implementiranja i kontrole toka robe, informacija i financijskih sredstava kako bi se zadovoljile potrebe kupca. Transport je osnovna komponenta logistike, jer prenosi dobra između raznih točaka u opskrbnom lancu. Logistika obuhvaća skladištenje sirovina, poluproizvoda i gotovih proizvoda, kao i obavljanje dodatnih usluga. Da bi se postigla efektivnost i efikasnost logistike, potrebna je:

- poboljšana efikasnost svih vrsti transporta
- koordinirana i jednostavna razmjena različitih transportnih vrsta
- efektivna integracija svih funkcija opskrbnog lanca (uključujući menadžment potražnje, zaliha, proizvodnje, skladištenja, transporta, distribucije i usluga dodane vrijednost)
- poboljšana suradnja između sudionika opskrbnog lanca (npr. dobavljači, proizvođači, distributeri i kupci)<sup>6</sup>.

Logističke performanse se ocjenjuju od strane kupaca i društva. Gledajući s mikrorazine, fokus je na korisnicima, uključujući proizvođače, trgovce i poduzeća, dok s makro razine fokus je na doprinosu državi i društvenom razvoju, te zadovoljenje potreba kupaca. Težnja je na tome da se smanje ukupni troškovi i poboljša kvaliteta usluge. Isto tako, potrebno je smanjiti i eksterne troškove (zagađenje), potrošnju energije i optimalno korištenje državnih resursa. Razvoj logistike je uvijek bio vođen zahtjevima tržišta, zbog čega se stalno razvijala. Vlada ima pro aktivnu ulogu u razvoju logistike i trebala bi se orijentirati na pomaganje logističkim poduzećima da poboljšaju svoj tržišni položaj. Može doprinijeti razvoju trima logističkim funkcijama:

- uspostaviti, poboljšati i održavati zakone, regulacije i institucijalne okvire da bi osigurala efektivnost logističkog sektora
- voditi logistički sektor sigurnim, štedljivim i ekološki prihvatljivim operacijama

---

<sup>6</sup> Asian Development Bank: Transport efficiency through logistics development - Policy study, Asia 2012, p.1



- razviti prikladnu politiku u mjestima gdje tržište ne funkcionira, kao poboljšanje transportne i logističke infrastrukture i korištenje informacijske tehnologije i suvremene tehnike.

## 4.2. Uloga ministarstva transporta

Logistička industrija se sastoji od više sektora te zahtijeva suradnju više vladinih odjela i agencija. Zbog povezanosti logistike i transporta, uloga ministarstva transporta i podređenih agencija je sudjelovanje u pripremi strategije i plana za razvoj logistike i naplaćivanje nadzora logističkog tržišta. Fokus je na:

- pomoći nacionalnim, državnim i općinskim odjelima transporta u planiranju logističkog razvoja;
- podršci pri izgradnji prometnih čvorišta, uključujući razvoj mrežne povezanosti i čvorišta koja povezuju različite modove te povećanje kapaciteta postojećih postrojenja;
- težnji za rastom „modernih logističkih davatelja usluga“ koji podržavaju nove logističke koncepte i napredne modele transportnog menadžmenta;
- predstavljanju modela kao što su „dropp and pull“ i „cross-docking“<sup>7</sup>
- održavanju razvoja prijevoznika i logističkih posrednika;
- održavanju razvoja ujedinenih tehničkih standarada;
- izgradnji efektivnog sustav koji regulira transportno tržište i pojačava tehnički kapacitet transportnih poduzeća;
- traženju politike da podržava razvoj transportne industrije; i
- poticati informaciju odgovornih društva za razmjenu u transportnoj industriji.<sup>8</sup>

Planiranje, financiranje i nadzor logističkog tržišta trebali bi biti upravljani od strane države i općine, dok lokalno logističko planiranje i nadzor temelje se na lokalnim logističkim potrebama i vođeno je nacionalnom politikom i strateškim planovima.

Dakle, transport nije samo sastavni dio opskrbnog lanca, nego i najznačajniji elemenat logističkih troškova. Postoji potreba za poboljšanjem efektivnosti transportnog sustava kroz razvoj logističke politike, sa naglaskom na multimodalni transport. Performanse logističke industrije ovise i o ponašanju i strukturi tržišta. Propisi kojima se upravlja

---

<sup>7</sup> Dropp and Pull – prijevoznik dostavi praznu ili praznu transportnu jedinicu krcatelju te odmah preuzima jedinicu koju je krcatelj ispuštio. Cross docking - sustav bez skladištenja robe, već roba samo prolazi kroz skladište, uz konsolidaciju robnih tokova.

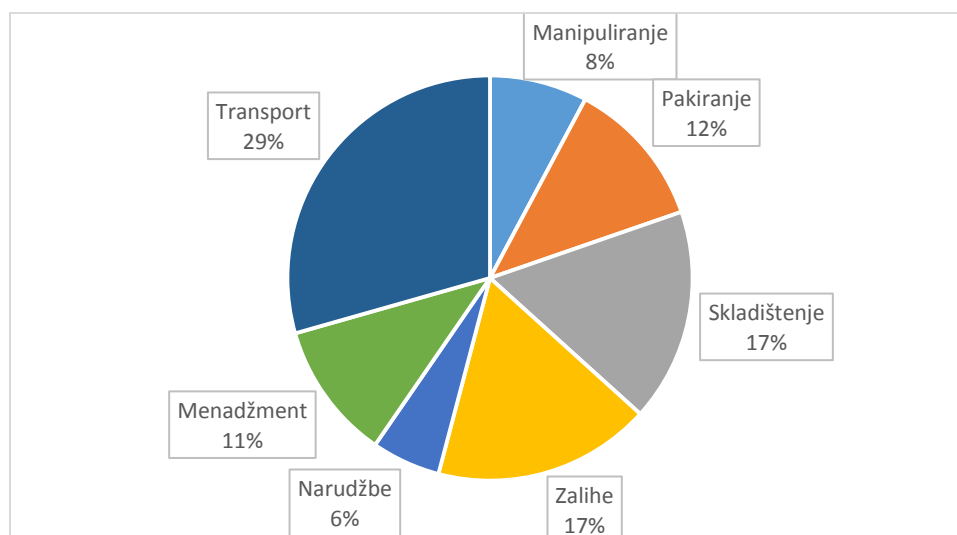
<sup>8</sup> Ibidem, p.2

ponašanje logističke industrije i njezine strukture su u međusobnom odnosu i utječu na performanse tržišta, što se mjeri sa efektivnošću logistike. U isto vrijeme logističke performanse, kao što su veća brzina prijevoza, kraće vrijeme isporuke i povećanje sigurnosti robe, utječu na javnu politiku usmjerenu na mijenjanje ponašanja i strukture logističke industrije. Političke preporuke su:

- da se suoči sa izazovima nastalim zbog manjka unutarnje i izvanjske vladine koordinacije i nedostataka u infrastrukturi;
- da se postigne logistička efikasnost sa efektivnom integracijom svih funkcija opskrbnog lanca;
- povećati suradnju između sudionika i partnera opskrbnog lanca<sup>9</sup>.

### 4.3. Komponente transportnog troška u logistici

Transportni sustav je najvažnija komponenta među komponentama poslovnog sustava logistike. Od oko jedne do dvije trećine logističkih troškova poduzeća otpada na transport. Slika 5 prikazuje komponente logističkih troškova temeljem procjene Zrakoplovnog transportnog društva (Chang, 1998.). Vidljivo je kako transportni trošak zauzima najveći udio u troškovima. Transportni troškovi uključuju vrste transporta, koridora, kontejnera, paleta, terminala, radne snage i vremena.<sup>10</sup>



Slika 5. Udio troška logističkih komponenti

Izvor: Yung-yu, T; Taylor, M; Yue, W.L.: *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, Vol. 5, pp. 1657 - 1672, Australia, 2005.

<sup>9</sup> Ibidem, p. 3

<sup>10</sup> Yung-yu, T; Taylor, M; Yue, W.L.: *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, Vol. 5, pp. 1657 - 1672, Australia, 2005., p.1661

Poduzeća koja se bave samo transportom i skladištenjem robe za svoje kupce mogu ponuditi jeftine usluge transporta zbog toga jer:

- njihovo transportno tržište najviše koristi različite vrste transporta
- zbog ograničenja od strane vlade, rade prekovremeno, preopterećuju transportna sredstva i koriste raznu opremu kako bi poboljšali njihovu operacijsku efektivnost.
- u njihovom tržištu transporta većinom su mali prijevoznici sa malim prijevoznim sredstvima i njihovim brojem te zbog toga cijene ostaju niske.<sup>11</sup>

Iako su stope transporta niske, visoke varijacije ponude i potražnje za cestovnim prijevozom znače da se prijevoznici na kratkim relacijama vraćaju prazni, dok oni na dugim relacijama moraju čekati određeno vrijeme da bi uzeli teret, što jako utječe na njihovu efikasnost. Tako se javljaju i mnogi troškovi, kao što su troškovi smještaja, parkiranja, obroka, održavanja vozila i sl. Efikasnost dolazi po efikasnim operacijama te korištenju multimodalnog transporta za duge relacije. Karakteristike transportnih poduzeća za transport i skladištenje su niži transportni troškovi i visoki troškovi inventara i menadžmenta. Troškovi logistike u ukupnoj cijeni proizvoda su veliki. Ovisi o broju korištenih vrsti transporta, logističkim pružateljima usluga, ulaganjima u logističku opremu i tehnologiju, kvaliteti usluge, infrastrukturi i konceptu opskrbnog lanca. Visoki troškovi inventara rezultat su zbog dugog vremena putovanja, nepouzdanosti logističke usluge i kompleksnosti opskrbnog lanca.<sup>12</sup>

#### 4.4. Izazovi logistike

Tri najveća izazova s kojima se susreću logistička poduzeća su infrastruktura, uvjeti na tržištu te standardizacija. Te probleme teško rješavaju poduzeća, te je potrebna intervencija vlade.

##### 4.4.1. Infrastruktura

U razvoju infrastrukture su napravljena poboljšanja, što je utjecalo na podršku i ubrzanje transportnog procesa. No, još uvijek postoje neke mane koje se moraju riješiti kako bi se efikasnost logistike i transporta dovele na visoku razinu u budućnosti. To su:

---

<sup>11</sup> Asian Development Bank: Transport efficiency through logistics development - Policy study, Asia 2012, p.17

<sup>12</sup> Ibidem, p.18

1. Razvoj unutarnjih plovnih putova je daleko od razvoja ostalih grana prometa što mu onemogućava da se iskoriste njegove prednosti
2. Kapacitet željeznice je neadekvatan, te zaostaje naspram brzorastućih potreba željeznice
3. Manjak opsežnog planiranja logističkih parkova doveo je do nedostatka odabira mjesta i neadekvatnog povezivanja sa transportnom mrežom<sup>13</sup>

#### 4.4.2. Uvjeti na tržištu<sup>14</sup>

Štetni uvjeti na tržištu predstavljaju najvažniju brigu za većinu transportnih i logističkih tvrtki. Neprikladno ponašanje tržišta rezultat je neefektivne politike i nadzora vlade. Ti problemi se dijele u 7 glavnih područja:

1. Trenutna politika vlade, primjerice u Kini, favorizira velika poduzeća naspram manjih i srednjih, što nije dobro jer takva poduzeća su potrebna za opsluživanje raznih proizvođača. Rast broja takvih poduzeća je bitno ne samo zbog razvoja logističkih poduzeća nego i različitosti transportnih tvrtki.
2. Tržište nije ustanovilo valjan sustav kojim bi se osiguralo povjerenje između sudionika i integriteta u transakcijama. Uspoređujući različite zemlje, stupanj povjerenja i standarada na transportnom i logističkom tržištu je nizak. To je jasno pokazano u tome kad prijevoznici odbiju platiti oštećenje ili gubitak tereta, nestanu sa robom pošiljatelja, zapljenuju robu da bi ubrzali naplatu, i razne druge radnje koje nisu poštene.
3. Struktura zakona i regulacija je neadekvatna, jer različita državna tijela reguliraju različite aspekte logističkih operacija, a baziranih na vrsti transporta.
4. Politička nefleksibilnost stvara zapreke u kretanju tereta. Zbog urbanizacije potrebna je efikasnija distribucija dobara u gradovima, no sektor za upravljanje prometom se nije prilagodio tim promjenama te postoje zapreke dostavnim vozilima pri ulazu u grad.
5. Vlada politikom i regulacijama ograničava razvoj naprednog transportnog sustava. Neke metode i modeli, kao što su hub and spoke sustav, drop and pull operacije i slični poslovni modeli ne daju svoj potpuni potencijal.
6. Komunikacijski mehanizam između malih i srednjih operatora te vlade nije dobro razvijen.

---

<sup>13</sup> Ibidem, p.20

<sup>14</sup> Ibidem, p.26

7. Tržišno predstavljanje željeznice je sporo, što predstavlja prepreku razvoja multimodalnog transporta, s obzirom na prednosti željeznice.

#### 4.4.3. Standardizacija

Standardi su neophodni za efikasno i efektivno funkcioniranje kompleksnog sustava. Oni predstavljaju zajednički jezik među raznim dijelovima logistike. U naravi kretanja dobara, razni tipovi transporta se koriste, drukčije informacije primaju i različite regulacije provode. Da bi to funkcioniralo, moraju se odrediti standardi.

Dobri logistički standardi podrazumijevaju:

- dobro rješenje za važan problem,
- prihvatljivi od korisnika
- povećavaju kvalitetu, efikasnost i smanjuju troškove
- olakšava razmjenu tereta, informacija, fondova i opreme
- jednostavni su i laki za korištenje

Kada standardi nisu takvi, operacije u opskrbnom lancu duže traju i skuplje su. Trenutni standardi na tržištu zahtijevaju određena poboljšanja, kao što su standardi za između cestovnih sredstava i brodova, prevelik broj dokumenata da bi se neki teret prevezao te manjak kontejnera kojima se može rukovati između željeznice i pomorskog prijevoza.<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> Ibidem, p.30

## 5. Zahtjevi za razvoj intermodalnog transporta i logistike

### 5.1. Trendovi u logistici

Najbolji pokazatelj logističkih aktivnosti je porast transporta tereta zbog globalizacije. Globalizacijom se povećavaju i aktivnosti na tržištu, što rezultira da djelatnost trgovine i razmjene bude kompleksnija te razvika transportnih mreža. Razvika transportnih mreža stvara različite potrebe za logistički menadžment dodane vrijednosti i velik broj pojedinih trendova u logistici i opskrbnom lancu.<sup>16</sup>

#### **Restrukturiranje logističkog sustava**

Proizvođači restrukturiraju svoj logistički sustav tako što proizvodnju i inventar koncentriraju u manje lokacija. To im omogućava da maksimiziraju ekonomiju proizvodnje i čine logistički sustav intenzivniji, u pogledu transporta i vremenu isporuke kupcima. Također se pojavljuje i centralizacija u sustavima koji dostavljaju pakete i pisma, i to tako da se ti sustavi konfiguriraju u sustave u kojima svi osim lokalnih dostava prolaze kroz sustav centraliziranog sortiranja.

#### **Prestrojavanje opskrbnog lanca**

U mnogim sektorima kompanije se koncentriraju na bazne aktivnosti, dok se manje važne aktivnosti daju vanjskim ugovaračima. Vertikalna dezintegracija proizvodnje dodaje dodatne poveznice opskrbnom lancu i povećava intenzitet transporta u proizvodnom procesu. U isto vrijeme, kompanije su proširile geografsku ljestvicu njihovih osnovnih i distribucijskih operacija. Također se centralizira proizvodnja standardnih proizvoda, koji se prodaju tek kada stignu na regionalno tržište. Zalihe su minimalizirane do prodaje, i tako se minimiziraju inventarni rizici i troškovi, te smanjuju vremena dostave. U prestrojavanju opskrbnih lanaca, međunarodni transport postaje sve više koncentriran na manji broj centralnih terminala i zračnih luka.

#### **Novi raspored protoka proizvoda**

Protok proizvoda je izuzetno pod pritiskom vremena. Opskrbni lanci su pod pritiskom kako bi izvršili pravodobnu isporuku robe (vrijeme od izdavanja narudžbe do dostave proizvoda) kako bi bili konkurentni na stranom tržištu. Novim rasporedom smanjuju se

---

<sup>16</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development: Transport logistics – Shared solutions to common challenges, France; 2002, p.11

troškovi inventara, kompanije mogu brže odgovoriti na potrebe lakopokvarljivih proizvoda, kao i promjenama u potražnji te povećati pouzdanost dostave.

### **Ugladenost transportnog i skladišnog menadžmenta**

To je moguće uz optimalno korištenje različitih transportnih vrsti i povećanjem korištenja informacijsko – komunikacijske tehnologije. Korištenjem računala jednostavno je odabrati vrstu prijevoza, npr. za generalnu robu obično je to pomorski, dok za robu koju je potrebno brzo dostaviti koristi se zračni prijevoz. Informacijsko – komunikacijske tehnologije doprinose transportnom i skladišnom menadžmentu. Sustav automatskog pozicioniranja i navigacije kao i pravodobno naručivanje, rutiranje i raspoređivanje dovodi sustav do proširenja.

### **Integracija logistike**

Koncept integralne logistike proširuje menadžment kako bi se uključili kupci, dobavljači i proizvođači. Poduzeća se ne mogu više fokusirati samo na stranu ponude, nego moraju koristiti poslovnu strategiju da ih vodi kroz integraciju ponude i potražnje kako bi postizali prednost pred konkurencijom. To uključuje mnoge aktivnosti važnih za proizvodnju i distribuciju .

### **Outsourcing logističkih aktivnosti**

Efikasne logističke aktivnosti su neophodne za efektivne poslovne operacije. Globalizacija daje veću kompleksnost logističkoj opskrbenj mreži, podcrtavajući važnost transporta i distribucije da poveća tržišnu vrijednost proizvoda. Kako kompanije teže koncentraciji na njihove osnovne djelatnosti, logističke aktivnosti se daju na obavljanje vanjskim davateljima usluga (outsourcing). Proizvođači često koriste 3PL davatelje usluga, koji pružaju usluge transporta, skladištenja i prekrcaja, koji omogućavaju fleksibilnije logističke operacije i pokrivaju veće logističko područje, sa manjim troškovima i boljom kvalitetom usluge.

Javljuju se i 4PL davatelji usluga, koji povezuju i upravljaju resursima, sposobnostima i tehnologijom vlastite organizacije sa 3PL davateljima usluga kako bi pružali opsežna rješenja za opskrbne lance.<sup>17</sup>

---

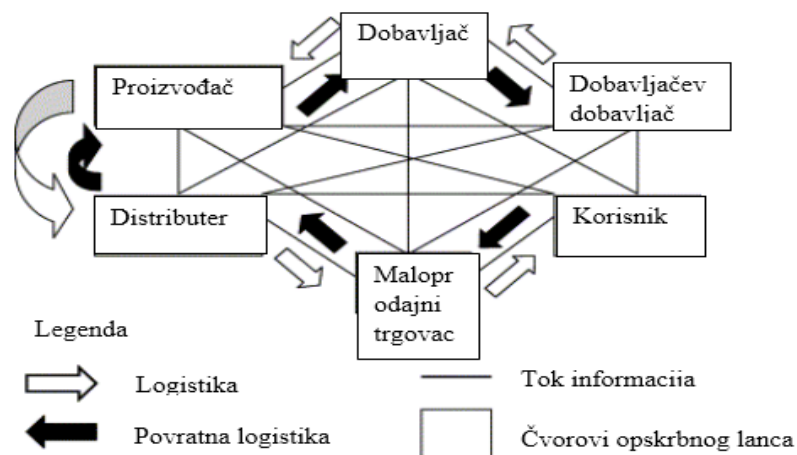
<sup>17</sup> Ibidem, p.15

## 5.2. Potreba za razvoj logističke infrastrukture

Razvoj e – trgovine zahtijeva brze dostave. Ako se želi postići efikasna logistika, zahtijevaju se koordinirane radnje vlade u međunarodnom prometu. No, prijevoznici u privatnom sektoru i brodari zahtijevaju bolje objekte i sredstva kako bi robu dovezli u kraćem vremenu. Zbog toga financiranje infrastrukture je sve teže. Ti trendovi stalno mijenjaju funkcije i zahtjeve opskrbnog lanca i zahtijevaju fleksibilnost. Većina Europskih zrakoplovnih kompanija zahtijevaju nova ulaganja u flote kako bi udovoljili novim zahtjevima za buku. Željeznica isto tako mora prilagoditi kapacitete na glavnim linijama u vršnim satima. Cestovni prijevoz je, kao što je već ranije navedeno, pod stalnim pritiskom da se što manje upotrebljava. U isto vrijeme postoji potreba da se poboljša sustav donošenja odluka u pogledu investiranja u infrastrukturu, kao i u tehnologije inteligentnog transportnog sustava, standardnog sustava i stoga poboljšanje efikasnosti unutarnjih operacija u cijeloj infrastrukturi.<sup>18</sup>

## 5.3. Povratna logistika

Koncept povratne logistike je primjenjiv u promoviranju korisnikove usluge i recikliranju resursa. Brigom za kontrolu kvalitete, komponente i gotovi proizvodi će se vratiti proizvođačima kroz povratni logistički sustav. U današnje vrijeme povratna logistika se razvila brzo zbog povećanja tržišnog natjecanja, bolje usluge kupcu i recikliranja materijala koji se može ponovno koristiti. Dva glavna razloga razvoja su globalizacija i politika ekološke zaštite. Uspješna povratna logistika povećava razinu usluge kompanija i smanjuje troškove proizvodnje. Na slici 6 prikazana je struktura logistike uključujući i povratnu logistiku.



Slika 6.. Opskrbni lanac i povratna logistika

Izvor: Krumwiede et al., 2002

<sup>18</sup> Ibidem, p.35



## 5.4. Potreba za održivim transportom

U središtu sve veće brige za održivošću, transportni sustav ima velik udio u ekološkim problemima. To je pogotovo izražajno u cestovnom prometu. Ti problemi uključuju buku i zagađenje zraka sa CO<sub>2</sub> i drugim štetnim plinovima. Glavni i najizraženiji u tim problemima su teška cestovna vozila u transportu tereta. Briga za okoliš i sigurnost važniji su od zakona i regulacija u transportu tereta. Zbog tih problema došlo se do pritiska da se teret makne s ceste. Kao odgovor, većina zemalja koje su udružene u organizaciju za ekonomsku suradnju i razvoj (Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD) se sukobljavaju sa izazovom razvoja društveno – ekonomskih reformi kojima se regulira balans između ekoloških zahtijeva i uvjetima za ekonomski rast i razvoj. Trend za održivim razvojem ima važan utjecaj na strukturu i operacije u logističkom sustavu. Kako bi se postigao balans između ekonomskog rasta i ekološkog transporta, napravljene su promjene, od konstrukcije boljih objekata, informacijskog sustava i reorganizacije logističkih operacija. Uvodi se i sofisticirani sustav otpreme, zbirni promet te razvoj sustava za recikliranje otpadnih proizvoda.

Kako bi se promicao održivi razvoj, nastoji se stimulirati intermodalni transport. Karakteristike intermodalnog transporta se razlikuju od zemlje do zemlje. Važnu ulogu imaju transportni čvorovi i poveznice i svako poboljšanje toga dovodi do bolje usluge, kraćeg vremena putovanja i manjih troškova<sup>19</sup>.

### 5.4.1. Najodrživije i najefikasnije vrste prometa

Prijevoznici moraju odabrati najefikasniju i najodrživiju vrstu prijevoza ili kombinaciju više njih gdje efikasnost znači najbolje rješenje u pogledu cijene, kvalitete i održivosti. U radu „Study on Freight Integrators, Final Report“ spomenut je Brundtlandov izvještaj, prema kojem se održivost treba shvatiti kao: „način upoznavanja i shvaćanja potreba sadašnje generacije bez kompromisa sposobnosti budućih generacija kako bi se upoznale njihove potrebe“<sup>20</sup>. Drugim riječima, odluke koje se sada donose trebale bi biti napravljene u odnosu sa potrebama budućih generacija, u ekonomskom, ekološkom i društvenom smislu. Razmatrajući te (pogotovo ekološki) aspekte, prijevoznici mogu doprinijeti održivosti ako se transport obavlja multimodalno i korištenju alternativnih vrsti prometnih grana. To su

---

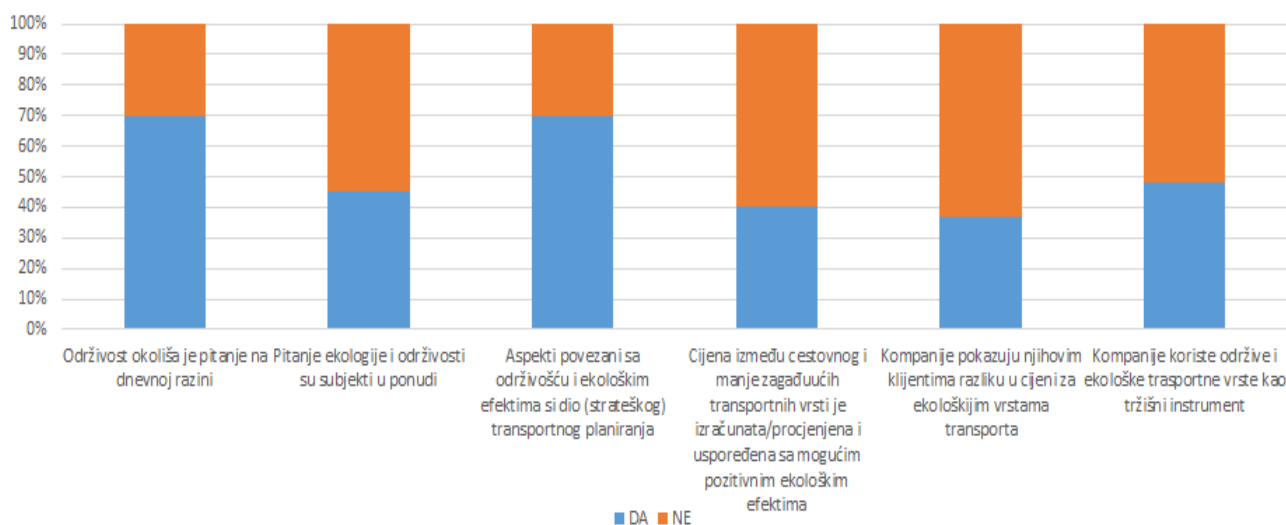
<sup>19</sup> Ibid, p.27

<sup>20</sup> World Commission on the Environment and Development (Brundtland Commission), 1980.

željeznički, pomorski promet i promet unutarnjim plovnim putevima, koji imaju manji ekološki utjecaj naspram kamionskog i zračnog prometa.<sup>21</sup>

#### 5.4.2. Podržavanje ideje o ekološkoj osviještenosti

Osim za krajnje korisnike, osviještenost o ekološkim i okolišnim problemima je značajna točka pri izboru vrsti prometa. Ako se osviještenost tih tema zanemariva, teško će se postići pristup za održivim transportom. Prema radu „Study on Freight Integrators“, nekoliko kompanija je ispitano o ekološkoj osviještenosti. Postavilo se šest pitanja, a koja su i odgovori na njih prikazani su u sljedećem grafu:



Grafikon 1. Razmatranje ekoloških pitanja

Izvor: Study on Freight Integrators, Final Report, Berlin, 2003.

Za posrednika prijevoza, briga za okoliš mora postati važnija u svakodnevici. Klijenti će se više interesirati za ekološke probleme samo ako vide da se kompanija bavi tim problemima. Ekološki faktor mora biti uključen i pri procesu donošenja odluka, ne samo na strateškoj nego i na operativnoj razini. Vidljivo je kako malo kompanija uspoređuju cijene te informiraju klijente o ekološkim vrstama transporta. Trebali bi ih više informirati te ekološki faktori bi trebali biti glavni tržišni instrument<sup>22</sup>.

### 5.5. Povezanost sa klijentima

Budući da su u kontaktu sa svojim klijentima, posrednici prijevoza uvelike utječu na njihove zahtjeve i odluke u vezi transporta. Uz to, posrednici imaju važnu ulogu da osvijeste svoje klijente, pružajući im potrebne informacije, o prednostima intermodalnog prijevoza.

<sup>21</sup> Study on Freight Integrators, Final Report, Berlin, 2003., p.12

<sup>22</sup> Ibidem, p.24

Rad s klijentima uvelike utječe i o kvaliteti pružene usluge. Jedan od aspekata u ovom polju je pitanje, koliko partnera prijevoznik može imati za intermodalni transport. Jedan od glavnih ciljeva posrednika je biti jedan i jedini kontakt prijevozniku koji će pružati sve potrebne informacije i prijenos svih zahtjeva i odluka svim partnerima. U svakoj vrsti transporta postoje neke razlike u terminima, pa se ugovori brzo sklapaju. Idealno bi bilo da postoji samo jedan ugovor o prijevozu i odgovornosti prijevoza između klijenta i transportne kompanije. Ispitivanjem više kompanija, došlo se do zaključka da preko 80% kompanija su u mogućnosti pružati usluge intermodalnog prijevoza temeljem jednog ugovora.

### **Klaster intermodalnog prijevoza**

Klaster čine posebno organizirana i međusobno povezana skupina tvrtki koja se nadopunjuju s ciljem povećanja razvoja i uspjeha na tržištu. Po načinu organizacije sličan je zadrugama. Kooperacija je bitna jer svaka tvrtka doprinosi posebnim vještinama i koristi prednosti ostalih. Za uspješno zajedničko djelovanje potrebno je povjerenje, dobrovoljnost u pridruživanju te svi subjekti imaju korist od projekta. Globalizacija primorava tvrtke da stalno imaju bolje i nove proizvode, da budu na samom vrhu s obzirom na kvalitetu i nove tehnologije te da po konkurentnim cijenama plasiraju svoje proizvode i usluge. Rijetki su oni koji mogu sve, a skupo je biti najbolji na svim područjima. Klasterom se postiže pojednostavljenje i ubrzavanje logističkih procesa – razmjena dokumentacije u digitalnom obliku i prema standardiziranoj bazi sa autorizacijom korisnika.<sup>23</sup>

---

<sup>23</sup> [http://www.mppi.hr/UserDocsImages/Prezentacija%20KIP\\_Sp-o-srd\\_Zg%208.4.10.pdf](http://www.mppi.hr/UserDocsImages/Prezentacija%20KIP_Sp-o-srd_Zg%208.4.10.pdf) (10.6.2015.)

## 6. Prednosti intermodalne logistike

### 6.1. Definicija intermodalne logistike

Kao dio integriranog naprednog logističkog menadžmenta i menadžmenta opskrbnog lanca, intermodalna logistika je definirana u terminima operacija transporta od vrata do vrata korištenjem barem dvije vrste prijevoza. Općenito, početno – završne operacije su kratke i obavljaju se cestovnim putem, dok glavni transport kontejnera, izmjenjivih transportnih sanduka, poluprikolica, kontejnera ili kamiona obavlja se željeznicom, pomorskim putem, unutarnjim plovnim putevima ili zrakom. Taj koncept izgrađen je temeljem sljedećih obilježja:

- Transport od vrata do vrata
- Dvije ili više vrsti transporta
- Manipuliranje bez diranja robe ( manipuliranje transportnim jedinicama)

Strategijom intermodalne logistike očekuje se optimiziranje opskrbnog lanca i poveznica između kompanija. Pitanje je kako se strategije i inovacije u intermodalnom transportu mogu povezati sa potrebama u logističkom lancu i operacijama, npr. poslovni menadžment opskrbnog lanca. S legalne i institucionalne perspektive, daljnji problem je kako se može razviti nova vrsta upravljanja prijevozom s obzirom na vrste prijevoza, uzimajući u obzir s jedne strane poslovne i globalne opskrbe lance te ciljeve društvene politike s druge. Na pitanje koliko su važni intermodalni transport i logistika nije lako odgovoriti u točnoj mjeri, zbog razloga manjka podataka u većini zemalja.<sup>24</sup>

### 6.2. Političke mjere

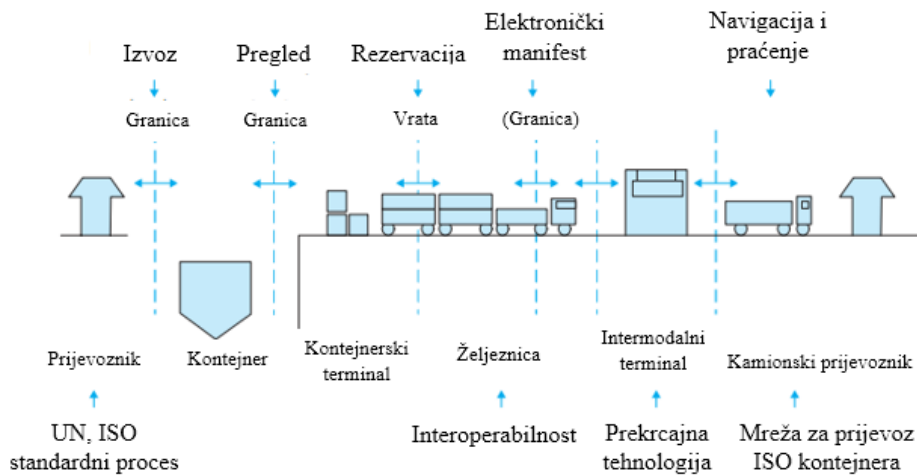
Državna tijela se pozivaju da razvijaju politiku intermodalne logistike i da rade na pojedinim intermodalnim aktivnostima i projektima kao i strategijama. Primarna uloga im je da osiguraju mjesto na tržištu, dosljedan i interoperabilan transport te logističku mrežu trasa, koridora, luka, zračnih luka i terminala i optimalno korištenje u skladu sa zahtjevima okoliša. Prijevoznici i pružatelji logističkih usluga su najviše zabrinuti za razvoj isplativih, ekološki prihvatljivih logističkih planova i usluga orijentiranih na kupce.<sup>25</sup> Općenito, politika

---

<sup>24</sup> Burkhard, E; Nemoto, T: Intermodal Logistics Policies in the EU, the U.S. and Japan, 2005., p.3

<sup>25</sup> Ibidem, p.4

intermodalne logistike obuhvaća kombinaciju aktivnosti koje zahtijevaju suradnju državnih tijela, a primjer različitosti mjera i politike intermodalnosti prikazan je na slici 7.



Slika 7. Primjer političkih mjera intermodalnosti

Izvor: Burkhard, E; Nemoto, T: *Intermodal Logistics Policies in the EU, the U.S. and Japan*, 2005.

Prema radu *Intermodal Logistics Policies in the EU, the U.S. and Japan*, usporedile su se političke mjere u Europi, Americi i Japanu. Usporedbom tih triju država, došlo se do zaključka da postoji veliki postotak sličnosti. Mjere su formulirane unutar okvira opće politike s ciljem ostvarenja održivog razvoja, npr. ekonomski rast i ekološki proces s primarnim ciljem globalne konkurentnosti. Unutar tih okvira, intermodalnost zahtijeva integriranu transportnu mrežu te uravnoteženo korištenje ukupnog logističkog sustava. Te mjere ne odnose se samo na odvajanje tereta s cestovnog na druge vrste transporta, nego uključuju i mjere koje upotpunjuju interkonektivnost i interoperabilnost mreže. Uključuju djelotvornost i konkurenciju na svjetskom tržištu, društveno i ekološko poboljšanje kroz korištenje multimodalnog transporta te sustavsku upotrebu napredne tehnologije i operacija u postrojenjima, s naglaskom na međunarodnu standardizaciju, posebno ukrcajnih jedinica, kontejnera i paleta. Upotrebom standardiziranih jedinica, procjenjuje se da bi se u Europi smanjio broj kamionskog prometa za oko 25%. Postoje i neke razlike, kao što su<sup>26</sup>:

- glavni problem Europe je ekološki problem, zagušenost prometnica te napredak u tehnologiji
- Amerika naglašava svjetsku povezanost i trgovinu, industrijski napredak, tržišnu razmjenu vrsti transporta te probleme s energijom, te

<sup>26</sup> Ibidem, p.10

- japanske mjere ciljaju na konkurentnost, posebno na povećanje tržišta u Aziji, te ekološke i društvene potrebe.

Veliku prednost predstavlja razvoj plovnih putova i kratkih obalnih plovidbi. Da bi se te mjere uspješno provodile, potrebno je osvijestiti prijevoznicima i pružateljima logističkih usluga o ciljevima tih mjera. Prema tome, Europa je napravila istraživanje o uštedama sa mjerama intermodalne logistike. To su:

- intermodalni transport smanjuje razinu nesreća za 60-80% i 40-50% manju emisiju CO<sub>2</sub>
- uštedu društvenih troškova od 33-72% usporedno sa cestovnim prijevozom
- 1 euro smanjenja izvanjskih troškova za 85 tonskih kilometara (tkm) premještanjem tereta sa cestovnog na željeznički transport, za 52 tkm na unutarnje plovne puteve te za 50 tkm na priobalne plovidbe.

Bolja svijest društva za problem održivosti bi trebala pomoći u pripremi bogate podloge za bolju suradnju između subjekata te proširenje intermodalnosti. Menadžment zelene logistike koji je usvojen među brojnim Europskim udruženjima, te isto tako nedavno usvojeni eko – certifikat u Japanu za manja i srednja poduzeća dobri su primjeri održivosti.<sup>27</sup>

### 6.3. Logistički utjecaj intermodalnih objekata

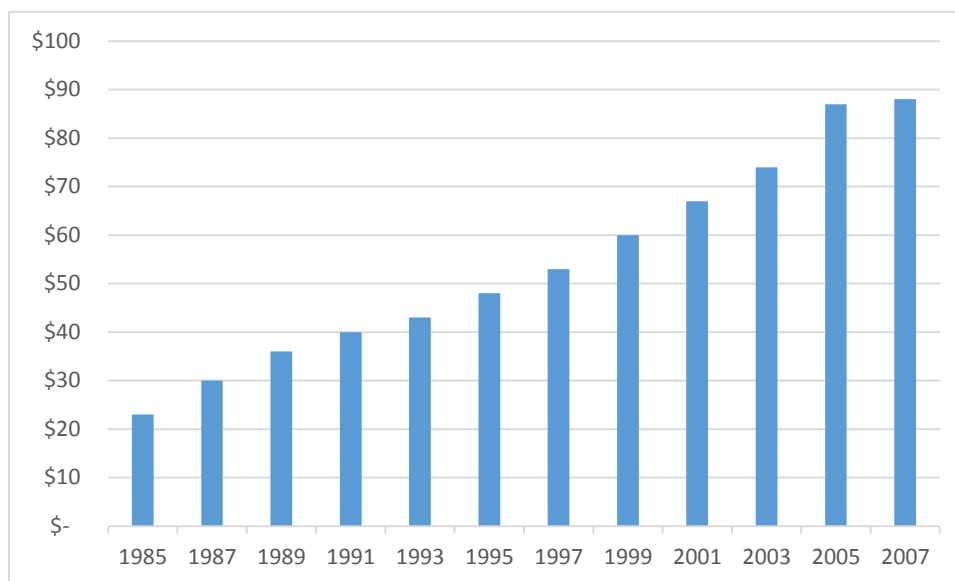
#### 6.3.1. Smanjenje zagušenja

Intermodalni terminali koji su strateški locirani kako bi podržavali operacije pomorske luke, željezničkog terminala ili zračne luke smanjuju broj kamiona na cestama te povezuju regije u okruženju. U trenutnom radnom okruženju, teret se prima u centralnu lokaciju, luku ili intermodalni željeznički terminal i dalje se distribuira kamionom. Rezultat je veliko zagušenje. Državni ured u Washingtonu proveo je istraživanje u kojem je otkriveno kako blizu 60% od preko 1000 ispitanih subjekata u vezi transporta nagovještava da bi se povećanje troška zbog zagušenja nadomjestilo sa povećanjem cijena robe i usluga. Potencijalno zagušenje može se smanjiti promjenom opskrbnog lanca da se teret doprema i otprema iz luke vlakom. Isto tako, smanjuju se troškovi održavanja cesta. Prema američkoj udruzi željezničkog prometa, vlakom se može prevesti količina tereta koja bi se prevezla sa 280 kamiona. Prema institutu za transport u Texasu, putnici izgube 4.2 bilijuna sati na

---

<sup>27</sup> Ibidem, p.11

putovanje i preko 10.5 bilijuna litara goriva godišnje.<sup>28</sup> Na grafu 2 je prikazan gubitak vremena i goriva od 1985. do 2007.



Grafikon 2. Trošak izgubljenog vremena i goriva

Izvor: Institut transporta u Texasu

Prebacivanje tereta s ceste rezultira pogodnostima za cjelokupni transportni sustav smanjenjem zagušenosti i većim kapacitetom od cestovnog prijevoza. Multimodalnost umanjuje ograničenja te povećava učinkovitost troška i pouzdanost transporta. Željeznički i pomorski promet nude mnoge prednosti naspram cestovnog, a prikazane su u tablici 1.

Tablica 1. Usporedba vrsti prometa (tona po milji)

	Trošak	Gorivo	Ugljikovodici	CO	NO <sub>x</sub>
Promet	Centi	Litre	Kg	Kg	Kg
Vodni	0.97	0.0076	0.04086	0.908	0.24062
Željeznički	2.53	0.0190	0.209	0.291	0.831
Kamionski	5.35	0.0646	0.286	0.863	4.617

Izvor: TR NEWS, 2002.

### 6.3.2. Veća brzina tereta

Važna osobina intermodalnih postrojenja je da mogu povećati brzinu kretanja velikih količina tereta kroz terminal. Bržim kretanjem dobiva se i veći kapacitet. Također, efikasnost cijelog sustava realizira se uspješnim poslovanjem terminala. Trenutni gubitak kapaciteta postoji zbog ograničenja pristupa kamionima. Pristup glavnim terminalima je postao problem zbog zagušenja te, u mnogim slučajevima, širenja kapaciteta za prihvata kamiona radi dodatnih

<sup>28</sup> Sulbaran T.; Sarder M.D.: Logistical Impact of Intermodal Facilities, Amerika, 2013., p.3

usluga.<sup>29</sup> Ograničenja u kapacitetu kamionskog prijevoza mogu imati veliki utjecaj na kretanje tereta kroz opskrbni lanac. Uz to, izgradnja autocesta košta manje kada se grade uz objekte u zaleđu. U mnogim slučajevima, širenje luke je teško zbog toga jer postojeće luke su zagušene i prekapacitirane, a okolna zemljišta su skupa. Obratno, širenje kapaciteta i izgradnja infrastrukture košta manje pored intermodalnih postrojenja.

### 6.3.3. Efikasna carina i osiguranje

Kada teret dođe u terminal iz strane zemlje, mora proći određene korake kako bi bio spreman za transport i dostavu. To uključuje provjeru, verifikaciju podataka, plaćanje naknada i fizički pregled. Ti procesi zahtijevaju dodatno vrijeme i mogu trajati od nekoliko sati do nekoliko dana. Satelitski terminali nude mogućnost da se teret kreće slobodno kroz terminale dok ne dođu u određeni satelitski terminal. Taj proces ubrzava efikasnost i brzinu hitnih pošiljki.<sup>30</sup> Carina zahtijeva da teret čeka na inspekciju i pregled te to može biti ekonomičnije ako se ti procesi obavljaju na kopnenim objektima.

Trenutno globalno političko okruženje zahtijeva od kompanija da poboljšaju sigurnost pošiljki. Prema raznim inicijativama ustanovljene se mreže razmjena informacija, koje postavljaju minimalne sigurnosne zahtjeve za luke i metode za sprječavanje terorističkih napada. Luke trebaju surađivati sa prikladnim osiguravajućim društvima kako bi ustanovili protokole sigurnosti. U Meksiku, kontejneri prolaze kroz X – ray gamma zračenje čime se kontejneri sa anomalijama brzo odstranjuju za daljnju inspekciju. Kontejnerske pošiljke se prate pomoću inteligentnog transportnog sustava (ITS) koji uključuje sustav globalnog pozicioniranja (GPS). Intermodalni terminal u Lake Cityju ima zaštitne ograde, sustav kamera i osvjetljenje za potpunu sigurnost. Također ima i automatski sustav vrata (AGS) koja obavještavaju i ulaznim i izlaznim radnjama. Ti uvjeti sigurnost su nužni kako bi se klijentima pružila potpuna sigurnost od nestanka tereta.<sup>31</sup>

### 6.3.4. Povezanost, lokacija i karakteristike terminala

Strateški smješteno intermodalno središte pruža mogućnost kompanijama da pristupe tržištu sa fleksibilnošću. Ako rade sa više vrsti prometnih grana, mogu pružati česte, brže, pouzdanije i jeftinije usluge. Taj koncept postaje nužan kako se proizvođači transferiraju na proizvodnju sa minimalnim ili bez zaliha, kao što je Just in Time sustav. Taj sustav zahtijeva

---

<sup>29</sup> Rodrigue, J. P.: "The Thruport concept and transmodal rail freight distribution in North America." *Journal of Transport Geography* 16, Amerika, 2008. p. 233 -246.

<sup>30</sup> Harrison, R., Henk R., McCray J., Prozzi, J.. "Inland Ports: Planning Successful Development." The University of Texas at Austin: Center for Transportation Research, Texas, 2002., p. 32

<sup>31</sup> Sulbaran T.; Sarder MD: *Logistical Impact of Intermodal Facilities*, Amerika, 2013., p. 55



brze dobave, pa je potrebno da lokacije terminala budu što pristupačnije. Intermodalna čvorišta to rade na način da konsolidiraju tokove od istih izvorišta i različitim odredištima sa onima koji imaju različita izvorišta i ista odredišta.<sup>32</sup> Odbor za transportna istraživanja u Americi sponzorirao je neke projekte koji su se bavili problemima u transportu tereta. Jedan od njih je Nacionalna zadruga s programom istraživanje prijevoza, izvještaj 13; „Freight Facility Location Selection: A Guide for Public Officials“.<sup>33</sup> Prema njemu, lokacija intermodalnog objekta mora imati sljedeće:

- Adekvatnu transportnu infrastrukturu,
- Blizinu primarnom tržištu
- Geografsku prednost
- Prisustvo većih otpremnika
- Najnoviju informacijsku infrastrukturu
- Dopuštenja i odredbe
- Potporu okoline da bi se poticao rast i razvoj
- Visokoobrazovano logističko osoblje

Fizičke karakteristike intermodalnih terminala direktno su povezane sa operacijama koje se u njima obavljaju. Ne postoji rješenje za optimalan dizajn. Dizajn se mora prilagoditi lokaciji i pružati potrebnu infrastrukturu. Na slici 8 je dan primjer terminala u Memphisu koji je dizajniran za prijevoz tereta između željeznice i ceste.



Slika 8. Intermodalni terminal u Memphisu.

Izvor: Sulbaran T.; Sarder M.D.: *Logistical Impact of Intermodal Facilities, Amerika, 2013* Facilities, Amerika, 2013.

<sup>32</sup> Alumar, S.; Kara, B.: Invited Review: Network Hub location problems: The state of the Art. - „European Journal of Operational Research“, Vol. 190, Issue 1, p. 1-21, Turkey, 2008., p. 1 -21

<sup>33</sup> Steele, C.; Hodge, D., Halcrow Inc, Fitzgerald & Halliday Inc, and Resource Systems Group Inc, Freight Facility Location Selection: A Guide for Public Officials NCFRP 13, Transportation Research Board, Washington, DC, 2011.

## 6.4. Utjecaj na okoliš

Kvaliteta zraka ovisi o kombinaciji nekoliko faktora povezanih sa transportom uključujući količinu prometa, vrstu goriva koja se koristi te emisiju štetnih plinova pojedinih vozila. Američka agencija za zaštitu okoliša (eng. Environment Protection Agency – EPA) identificirala je nekoliko zagađivača koji su štetni za ljudsko zdravlje i okoliš. To su ugljični monoksid (CO), dušični dioksid (NO<sub>2</sub>), štetne čestice, ozon i sumporni dioksid (SO<sub>2</sub>). Povezani su sa efikasnošću, pa što veću energiju treba motor sa unutarnjim izgaranjem, to se ispušta štetnija i veća količina tih plinova. Ako neko područje ima preveliku količinu tih plinova, EPA uvodi plan za smanjenje kako bi se smanjila ta količina, te se tu javljaju određeni troškovi. 2011. godine studijom intermodalnog kontejnerskog terminala u Long Beach – u je otkrila kako bi se investicijom od 400 milijuna dolara u poboljšanje, što uključuje zamjenu dizelskih dizalica sa električnim te poboljšanim protokom kamiona, smanjila emisija za 75%. Prema EPA, u Americi je 2006. godine ukupna količina emisija bila 7000 teragrama, sa udjelom od 27,6% koji otpada na transport, dok ostalih 72,4% se ne odnosi na transport<sup>34</sup>. Količina plinova prema vrsti transporta prikazana je u tablici 2.

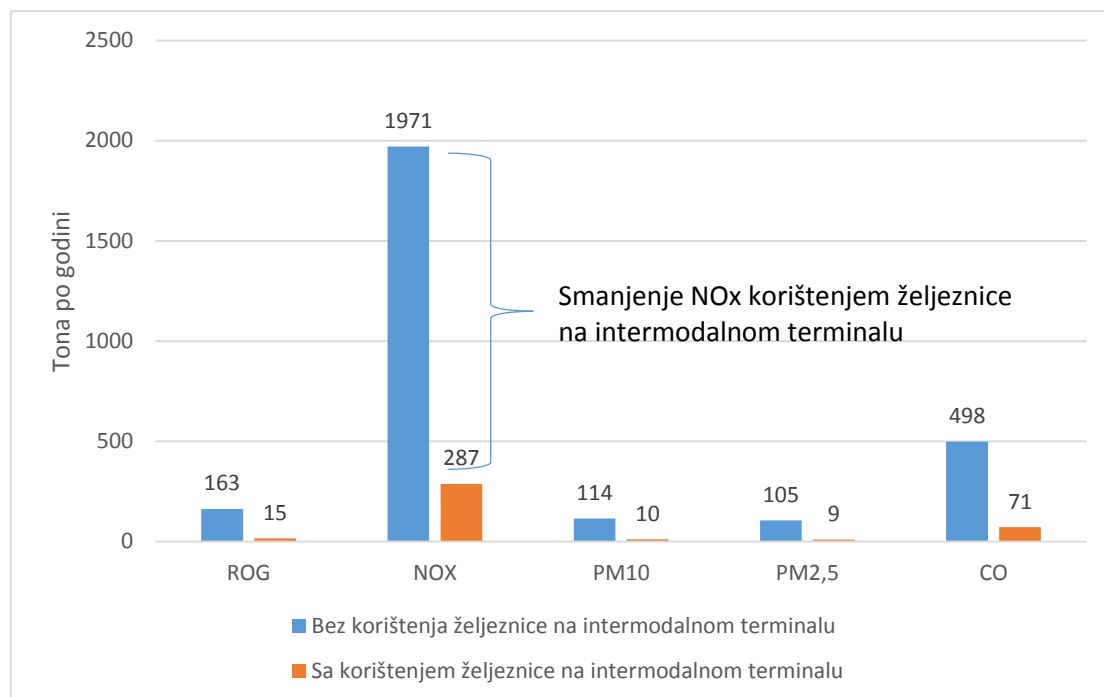
Tablica 2. Emisija štetnih plinova u Americi 2006. god. prema vrstama transporta

Vrsta	Teragrama CO <sub>2</sub>	% od ukupnog
Kamionski	404,6	20,8%
Željeznica (teret)	51,5	2,6%
Pomorski	30,2	1,5%
Zračni	157,4	8,1%
Rekreacijski brodovi	17,4	0,9%
Željeznica (putnički)	6,4	0,3%
Cjevovodni	32,4	1,7%
Putnički automobili i kombiji	1236,9	63,5%
Bus	12,5	0,6%
Ukupno	1,949,3	100,0%

Izvor: Sulbaran, T.; Sarder, M.D.: *Logistical Impact of Intermodal Facilities, Amerika, 2013.*

<sup>34</sup> Sulbaran, T.; Sarder, M.D.: *Logistical Impact of Intermodal Facilities, Amerika, 2013.*, p. 10

Korištenjem ranije navedenih satelitskih terminala smanjuje se količina zagađivača. 2008., u gradu Shafter, Kalifornija, provedena je studija o kvaliteti zraka kako bi se utvrdila



Grafikon 3. Studija intermodalnih terminala

Izvor: Sulbaran, T.; Sarder, M.D.: *Logistical Impact of Intermodal Facilities, Amerika, 2013.*

učinkovitost intermodalnog terminala korištenjem željeznice. Rezultati su pokazali izrazito poboljšanje kvalitete zraka, odnosno smanjenje štetnih plinova, što je vidljivo na grafu 3.

### Korištenje zelene tehnologije

Mnogi novi objekti koriste najnovije tehnologije, kojom se smanjuje vrijeme čekanja kamiona koji ulaze u terminal, čime se smanjuje i količina ispušnih plinova. Koriste se najnovije dizalice sa malom emisijom štetnih plinova, dok se također korise i električne dizalice. Uvodi se tehnologija kojom se provodi menadžment terminala i softveri za planiranje kako bi se maksimizirala efikasnost. Osim električnih dizalica, to su optički skeneri kojima se skraćuje vrijeme čekanja kamiona, automatizirana tehnologija praćenja te daljinsko upravljanje. No zelena tehnologija se ne odnosi samo na opremu, nego i zgrade. Predviđa se da će mnogi novi intermodalni terminali prijeći na drukčije operacije i korištenje dizalica koje stavljaju teret ispod svoje radne površine, budući da su visoke, umjesto da se kontejneri odlažu na velika odlagališta i parkirališta. Takva tehnologija zahtijeva drukčiji sustav upravljanja, uključujući grafičko planiranje, sustav za praćenje kontejnera i opreme te sustav za autamtsko

slanje naredbi i potvrđivanje da je pozicija premještenih kontejnera evidentirana kako bi operativnost bila efikasna.<sup>35</sup>

## 6.5. Suvremene logističke usluge

Logistika kao termin je pod utjecajem stalnog napretka i evolucije. Moderno društvo nameće stroge zahtjeve na sektor transporta i logističke usluge. Osiguranje, kontrola zagađenja, troškovi transporta i pouzdanost su važni kriteriji za razvoj ovog sektora. Promjenjivim tržištem i pod pritiskom globalizacije, poduzeća zahtijevaju visoku razinu usluge koja se lako može integrirati u proizvodni/potrošni proces. Pojavili su se mnogi logistički koncepti, dok se među zadnje ubrajaju:

**Just-in-Time logistika (JIT):** zahtjeva se da logistika isporuči robu unutar određenog vremena. Sinkronizira logističke usluge u proces proizvodnje sa minimalnom količinom zaliha.

**Logistika brzog odgovora (eng. Quick response – QR):** prošireni JIT logistički koncept koji zahtijeva usku suradnju različitih subjekata u proizvodnom/potrošačkom lancu sa efikasnom razmjenom informacija, što pruža osnovne uvjete za predviđanje, optimizaciju i marketing.

**Efikasan odgovor kupca (Efficient Consumer Response – ECR):** strategija zadovoljenja potreba kupaca preko uske suradnje subjekata kako bi se pružali proizvodi visoke kvalitete sa nižim cijenama, i bili dostavljeni u pravo vrijeme.

U vezi s tim logističkim konceptima, suvremene logističke usluge zahtijevaju i usluge dodane vrijednosti, kao što su pakiranje, skladištenje, čišćenje, popravak i sl. Te usluge predstavljaju važan faktor koji utječe i na potencijalno korištenje intermodalnog transporta. Ekonomske aktivnosti suvremenih poduzeća zahtijevaju suvremene transportne i logističke usluge. Konkretno, te usluge mogu biti izražene kroz dostavu njihovih materijala/proizvoda na pravo mjesto i u pravo vrijeme sa pravim cijenama.<sup>36</sup>

---

<sup>35</sup> *Ibidem*, p.11

<sup>36</sup> Marchal, J; Marcharis, C; Zhang, Z: The added value of intermodal transport for the logistical organization of enterprises – A study on the opportunities and Bottlenecks, Cambodge, 2006., p.2

## 6.6. Prednosti intermodalne logistike

Prednosti intermodalnog transporta privlače sve više i više poduzeća da ih se integrira u logističke strategije. Kao rezultat, intermodalni promet nastavlja rasti. Shvaćanjem mogućnosti razvoja intermodalne logistike, poduzeća su na putu optimiziranja njihove strukture opskrbnog lanca kako imali koristi i od usluga transportne logistike i od poboljšanih performansi ekonomskih aktivnosti u cijelosti. Općenito, intermodalna logistika će doprinijeti profit poduzeću u sljedećim aspektima:

**Transport od vrata do vrata** je najprivlačniji cilj logističkih poduzeća u njihovoj organizaciji i poslovanju te je jedan od osnovnih karakteristika intermodalnog transporta. Poduzeća se ne brinu o tome koje vrste transporta se koriste tijekom transportnog procesa. Ograničeni samo početnim i završnim mjestom, postupci integracije logističkih lanaca su skroz pojednostavljeni.

**Smanjenje transportnih troškova** je željeni cilj svakog poduzeća. Integracijom pomorskog i željezničkog transporta, intermodalni transport na prometnim koridorima (dugim ili kratkim) je smanjio transportne troškove naspram cestovnog transporta, što mu daje privilegije da se integrira u opskrbni lanac poduzeća.

**Manji utjecaji na okoliš** su zahtjevi nametnuti transportnom i logističkom sektoru kako bi se smanjili društveni (izvanjski) troškovi. Uz to, intermodalni transport je rješenje da se promet prebaci sa ceste na ekološki prihvatljive vrste (željeznica i pomorski) bez gubitka pogodnosti za korisnike. Troškovi nastali zagušenjem, zagađenjem uključujući buku mogu se dramatično sniziti kroz implementaciju intermodalne logistike, što omogućava profit i poduzećima i društvu.

**Usluge dodane vrijednosti** su cijenjene od poduzeća omogućavajući integraciju proizvodnje i potrošnje kroz optimalan menadžment opskrbnog lanca. Te usluge mogu biti lagano realizirane na intermodalnim čvorištima (lukama, terminalima ili platformama) korištenjem modalnih transfera intermodalnog transportnog procesa. Usluge dodane vrijednosti stvaraju strateške, financijske i organizacijske prednosti poduzeća.

**Integrirane informacijske usluge** pružaju poduzećima suvremene načine da organiziraju svoju logistiku i integriraju intermodalni transport u njihov opskrbni lanac. Trenutno,

informacijske usluge za intermodalni transport su već integrirane u „inteligentni transportni sustav“, koji je dio sustava podrške „informacijsko društvo“. Kroz integrirani informacijski sustav, poduzeća mogu jednostavno zabilježiti usluge transporta i dobiti informaciju o statusu njihovih jedinica koje su u transportu direktno preko interneta. Operativni parametri mogu se lagano izmjenjivati između sustava različitih vrsti transporta s pogodnošću za intermodalne operatere da optimalno organiziraju njihov transport.<sup>37</sup>

### **Prepreke i rješenja**

Intermodalni transport se smatra kao održiva vrsta transporta, ali ima i neke prepreke koje onemogućavaju potpuno iskorištenje kapaciteta i potencijala. Kako bi se utvrdile te prepreke, u studiji „A study on the opportunities and Bottlenecks“ provedena je metoda „modalno ispitivanje“. To je metoda kojom se analiziraju odluke logističkih procesa poduzeća, otkrivajući prepreke i kvantificiranjem mogućnosti intermodalnosti. Sastoji se od sljedećih koraka:

- analiza logističkih operacija
- odabira toka prometa
- analiza alternativa
- preporuke optimalnog rješenja
- implementacije (izvedbe)

Nakon ispitivanja nekoliko poduzeća, otkriveni su problemi. Glavni su povezani sa infrastrukturom, operativnom efikasnošću, prijevozom, tržišnim okvirima, razmjenom informacija i sl. Da bi se poboljšalo iskorištenje i integracija intermodalnog transporta u logistička poduzeća, uvedene su neke mjere, koje uključuju:

**Odstranjivanje prepreka i smanjenje troškova**, čime se dovodi do sljedećih preporuka za općeniti pristup:

- stimuliranje povećane uporabe telematske i transportne opreme
- promoviranje suradnje između transportnih operatera i poboljšana međupovezanost transportnih mreža
- standardizirane intermodalne prekrcajne jedinice
- harmonizacija organizacijske i institucijske strukture

---

<sup>37</sup> Ibidem

- korištenje mjera izračuna da operatori uzmu u obzir stvarne troškove različitih vrsti transporta, uključujući izvanjske troškove.
- predstavljanje „ekološke naljepnice“

**Iskorištenje informacija i komunikacija:** novi informacijsko – komunikacijski sustavi će dovesti do značajnih promjena u protoku informacije u transportnom lancu. Primjerice, dijeljenje informacije između operatera, prijevoznika i odgovornih vlasti dovodi do štednje u planiranju i ostvarenju cjelokupnih usluga.

**Podupiranje efikasnih operacija:** suradnja između planera infrastrukture i donositelja odluka je važna sa svrhom ostvarenja dosljedne i efikasne infrastrukture mreže i terminala te integracija između vrsti transporta kroz standardizirane i harmonizirane aktivnosti.

Dakle, intermodalni transport je dobro rješenje koje može biti integrirano u logističke strategije poduzeća. Potpunim korištenjem intermodalnog transporta neće donijeti profit samo poduzeću, nego i društvu u cijelosti. Promatrajući održive društveno – ekonomske pogodnosti, razvoj intermodalnog transporta može se promatrati kao strateška mjera za optimiziranje postojećeg transportnog sustava. Također, razvoj logistike predstavlja koncepte (JIT, QR, ECR i usluga dodanih vrijednost) koji zahtijevaju prilagođen transportni sustav. Karakteristike intermodalnog transporta podržavaju te potrebe. Prednosti kao što su transport od vrata do vrata, utjecaj na okoliš, sigurnost, troškovi, informacijski sustavi i sl. nude poduzećima mogućnost za izgradnju efikasnog, ekonomičnog i pouzdanog logističkog sustava. Mjerama za odstranjivanje prepreka, kao što je metoda „modalno ispitivanje“ predstavlja efikasan pristup analiziranja potencijala za intermodalni transport, uočavanju i odstranjivanju prepreka i smetnji.<sup>38</sup>

---

<sup>38</sup> Ibidem

## 7. Zaključak

Od najranijih vremena logistika je prisutna u životu ljudi. U radu je vidljivo kako bez dobro planiranih logističkih aktivnosti nema ni optimalnog poslovanja. Zbog toga se kroz povijest stalno razvijala i proširivala svoj opseg aktivnosti. Nastajali su novi sustavi kojima se pojednostavljuju radnje i operacije, a u zadnje vrijeme velika se važnost pridodaje povezanosti sa krajnjim korisnikom, odnosno kupcem. Glavni faktor razvoja logistike su zahtjevi tržišta.

Do velikog pojednostavljenja transportnog procesa došlo se intermodalnim transportom. Njegovim karakteristikama povećava se brzina i sigurnost, a smanjuju troškovi i složenost manipulacija. Težnje su na tome da se krajnjem korisniku pruži kompletna usluga, suradnja operatora sa samo nekoliko partnera, standardizacija podatkovnog i informacijskog prometa, razvoj postrojenja, standarda i protokola te isplativa povezanost. Stalan je razvoj transportnih jedinica, manipulacijskih i prijevoznih sredstava.

Jako je važna uloga vlade i ministarstva u razvoju logistike. Njenim uključenjem uspostavljaju se zakoni i odredbe kojim se regulira logistički sektor, vodi briga o zaštiti okoliša te pomaže logističkim poduzećima u njihovom tržišnom položaju. Budući da su logistika i transport usko povezani, vladine organizacije sudjeluju u pripremi strategije i plana za razvoj logistike i naplaćivanje nadzora logističkog tržišta. Kroz razvoj logističke politike poboljšava se efektivnost transportnog sustava budući da troškovi nastali u transportu zauzimaju najveći udio u troškovima logistike, te se logistika lakše nosi sa svojim izazovima.

Na razvoj logistike uvelike utječe globalizacija transporta tereta. Samim time javlja se logistički menadžment dodane vrijednosti i velik broj pojedinih trendova u logistici i opskrbnom lancu. Trendovima se nastoji postići optimalnost u logistici. Jako je važna i povratna logistika kojom se povećava razina usluge kompanija i smanjuju troškovi proizvodnje. Najvažniji i najizraženiji problem danas u transportnom sektoru je briga o zaštiti okoliša. Kao odgovor na to, zemlje koje su udružene u organizaciju za ekonomsku suradnju i razvoj uvode promjene, kao što su konstrukcija boljih objekata, informacijskog sustava i reorganizacije logističkih operacija. Uvodi se i sofisticirani sustav otpreme, zbirni promet te razvoj sustava za recikliranje otpadnih proizvoda. Stimulira se intermodalni transport, a posebno željeznički, pomorski promet i promet unutarnjim plovnim putevima kao najodrživije i najefikasnije vrste prometa.



Povezivanjem logistike i intermodalnosti nastaje intermodalna logistika čiji je osnovni cilj osiguranje mjesta na tržištu, dosljedan i interoperabilan transport i logistička mreža trasa, koridora, luka, zračnih luka i terminala te optimalno korištenje u skladu sa zahtjevima okoliša. Obuhvaća kombinaciju aktivnosti koje zahtijevaju suradnju državnih tijela. Rezultati intermodalne logistike su smanjene razine nesreća i štetnih plinova te niži društveni i izvanjski troškovi transporta. Uključenje logistike u intermodalna postrojenja dovodi do raznih poboljšanja, gdje su među važnijima smanjenje zagušenja i veća brzina manipuliranja. U radu su spomenute mnoge prednosti intermodalne logistike koje nagovještavaju brzinu, točnost, niže troškovi i utjecaj na okoliš, veći spektar usluga te korištenje informacijsko – komunikacijskog sustava, kojima se pruža mogućnost za izgradnju efikasnog, ekonomičnog i pouzdanog logističkog sustava.

Dakle, kroz rad se utvrdilo da je utjecaj razvoja logistike na intermodalni transport značajan. Njenim razvojem utječe se na manipulacije, organizaciju, povezanost i integriranost svih faktora intermodalnosti, te se postiže veća konkurentnost poduzeća. Spajanjem i nadopunjavanjem tih dviju djelatnosti postižu se bolji rezultati poslovanja, kao bolji utjecaj na društvo.

## Popis literature

- 1) [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:GZG5WWMi5C0J:https://www.dhl-discoverlogistics.com/cms/en/course/origin/historical\\_development.jsp%3Fpdf%3D1+%&cd=1&hl=hr&ct=clnk&gl=hr](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:GZG5WWMi5C0J:https://www.dhl-discoverlogistics.com/cms/en/course/origin/historical_development.jsp%3Fpdf%3D1+%&cd=1&hl=hr&ct=clnk&gl=hr) (15.5.2015.)
- 2) [http://e-student.fpz.hr/Predmeti/I/Integralni\\_i\\_intermodalni\\_sustavi/Novosti/vjezbe\\_1\\_\(1\).pdf](http://e-student.fpz.hr/Predmeti/I/Integralni_i_intermodalni_sustavi/Novosti/vjezbe_1_(1).pdf) (01.09.2015.)
- 3) Anu H. Bask; Juga, J.; Laine, J.: Problems and prospects for intermodal transport: theoretical tools for practical breakthroughs? Finland, 2002. (preuzeto sa <http://www.impgroup.org/uploads/papers/141.pdf> (11.5.2015.))
- 4) Asian Development Bank: Transport efficiency through logistics development - Policy study, Asia 2012. (preuzeto sa <http://www.adb.org/sites/default/files/publication/30031/transport-efficiency-logistics-development-study.pdf> (11.5.2015.))
- 5) Yung-yu, T; Taylor, M; Yue, W.L.: Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 5, pp. 1657 - 1672, Australia, 2005. (preuzeto sa <https://www.siam.org/journals/plagiary/1657.pdf> (11.5.2015.))
- 6) Organisation for Economic Co-operation and Development: Transport logistics – Shared solutions to common challenges, France; 2002 (preuzeto sa <http://www.internationaltransportforum.org/pub/pdf/02LogisticsE.pdf> (11.5.2015.))
- 7) Svjetska komisija za okoliš i razvoj (Brundtland Commission), 1980.
- 8) Study on Freight Integrators, Final Report, Berlin, 2003. (preuzeto sa [http://ec.europa.eu/transport/logistics/documentation/freight\\_integrators/doc/final\\_report\\_freight\\_integrators.pdf](http://ec.europa.eu/transport/logistics/documentation/freight_integrators/doc/final_report_freight_integrators.pdf), 15.5.2015.))
- 9) [http://www.mppi.hr/UserDocsImages/Prezentacija%20KIP\\_Sp-osrd\\_Zg%208.4.10.pdf](http://www.mppi.hr/UserDocsImages/Prezentacija%20KIP_Sp-osrd_Zg%208.4.10.pdf) (10.6.2015.)
- 10) Burkhard, E; Nemoto, T: Intermodal Logistics Policies in the EU, the U.S. and Japan, 2005. (preuzeto sa <http://www.jterc.or.jp/kenkyusyo/product/tpsr/bn/pdf/no27-01.pdf> (10.6.2015.))
- 11) Sulbaran T.; Sarder M.D.: Logistical Impact of Intermodal Facilities, Amerika, 2013. (preuzeto sa <http://se.asee.org/proceedings/ASEE2013/Papers2013/183.PDF> (10.6.2015.))

- 12) Rodrigue, J. P: “The Thruport concept and transmodal rail freight distribution in North America.” Journal of Transport Geography 16, Amerika, 2008.
- 13) Harrison, R., Henk R., McCray J, Prozzi, J.: “Inland Ports: Planning Successful Development.” The University of Texas at Austin: Center for Transportation Research. August 2002
- 14) Alumar, S. Kara B.: Invited Review: Network Hub location problems: The state of the Art - „European Journal of Operational Research“ Vol. 190, Issue 1, p. 1-21, Turkey, 2008.
- 15) Steele C., Hodge D, Halcrow Inc, Fitzgerald & Halliday Inc, and Resource Systems Group Inc,: Freight Facility Location Selection: A Guide for Public Officials NCFRP 13, Transportation Research Board, Washington DC, 2011.
- 16) Marchal, J; Marcharis, C; Zhang, Z: The added value of intermodal transport for the logistical organization of enterprises – A study on the opportunities and Bottlenecks, Cambodge, 2006.

## Popis kratica

3PL ( Third Party Logistics) vanjski davatelj logističkih usluga

4PL ( Fourth Party Logistics) prošireni 3PL

AGS ( Automated Gate System) automatski sustav vrata

ECR (Efficient Consumer Response) efikasan odgovor kupca

EDI (Electronic Data Interchange) elektronički djelatelj podataka

EPA ( Environment Protection Agency) agencija za zaštitu okoliša

ERP (Enterprise Resource Planning) planiranje resursa poduzeća

GPS (Global Positioning System) sustav globalnog pozicioniranja

ITS ( Intelligent Transport System) inteligentni transportni sustav

JIT ( Just In Time) „upravo na vrijeme“

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) organizacija za ekonomsku suradnju i razvoj

QR ( Quick response) logistika brzog odgovora

## Popis slika

Slika 1. Povijesni razvoj logistike, str.4

Slika 2. Razvoj komunikacijske tehnologije, str. 8

Slika 3. Razvoj intermodalnog transporta: usluge, koordinacija i tehnologija, str. 9

Slika 4. Razvoj manipulacijskih performansi, str. 10

Slika 5..Udio troška logističkih komponenti, str. 13

Slika 6.. Opskrbni lanac i povratna logistika, str. 19

Slika 7. Primjer političkih mjera intermodalnosti, str. 24

Slika 8. Intermodalni terminal u Memphisu, str. 28

## Popis tablica

Tablica 3. Usporedba vrsti prometa, str. 26

Tablica 4. Emisija štetnih plinova u Americi 2006. god. prema vrstama transporta, str. 29

## Popis grafikona

Grafikon 4. Razmatranje ekoloških pitanja, str. 21

Grafikon 5. Trošak izgubljenog vremena i goriva, str. 26

Grafikon 6. Studija intermodalnih terminala, str. 30

## METAPODACI

**Naslov rada:** Utjecaj razvoja logistike na intermodalni transport

**Autor:** Tomica Zajec

**Mentor:** doc.dr.sc. Nikolina Brnjac

**Naslov na drugom jeziku (engleski):**

Impact of logistics development to intermodal transport

**Povjerenstvo za obranu:**

- \_\_\_\_\_ predsjednik
- \_\_\_\_\_ mentor
- \_\_\_\_\_ član
- \_\_\_\_\_ zamjena

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

**Zavod:** Zavod za transportnu logistiku

**Vrsta studija:** sveučilišni

**Naziv studijskog programa:** Inteligentni transportni sustavi i logistika

**Stupanj:** preddiplomski

**Akademski naziv:** mag. ing. Traff.

**Datum obrane završnog rada:** 18.09.2015.

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet prometnih znanosti

Vukelićeva 4, 10000 Zagreb

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni rad  
(vrsta rada)

isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju korištene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen 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 Utjecaj razvoja logistike na internodalni transport, na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

Student/ica:

U Zagrebu, 15.09.2015

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