

Značajke intermodalnih transportnih lanaca

Kučenjak, Sven

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:119:102625>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-30**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Sven Kučenjak

ZNAČAJKE INTERMODALNIH TRANSPORTNIH LANACA

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2023

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
ODBOR ZA ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 9. svibnja 2023.

Zavod: **Samostalne katedre**
Predmet: **Integralni i intermodalni sustavi**

ZAVRŠNI ZADATAK br. 7226

Pristupnik: **Sven Kučenjak (0246090759)**
Studij: **Inteligentni transportni sustavi i logistika**
Smjer: **Logistika**

Zadatak: **Značajke intermodalnih transportnih lanaca**

Opis zadatka:

U radu je potrebno objasniti ulogu intermodalnog transporta i pojam transportnih lanaca. Isto tako, potrebno je prikazati razvoj intermodalnog transporta i prikazati značajke intermodalnih transportnih lanaca.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za
završni ispit:

prof. dr. sc. Jasmina Pašagić Škrinjar

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

ZNAČAJKE INTERMODALNIH TRANSPORTNIH LANACA

FEATURES OF INTERMODAL TRANSPORT CHAINS

Mentorica: prof. dr. sc. Jasmina Pašagić Škrinjar

Student: Sven Kučenjak

JMBAG: 0246090759

Zagreb, rujan 2023.

SAŽETAK

„*Značajke intermodalnih transportnih lanaca*“ je rad koji zadire u temu intermodalnog transporta kao ključni faktor za optimizaciju logističkih procesa te unaprjeđenje prometnog sustava. Za osiguravanje brzog, efikasnog i ekološki prihvatljivog prijevoza robe, intermodalni transport uparuje razne transportne modove. Rad naglašava važnost povezanosti i međusobne suradnje transportnih grana uključujući; cestovni, željeznički, zračni te pomorski prijevoz i prijevoz unutarnjih plovnih puteva. „*Značajke intermodalnih transportnih lanaca*“ također istražuje ključne faze intermodalnih transportnih lanaca, poput: spajanja i povezivanja, promjena transportnog moda te razdvajanja tereta u blizini odredišta. Nadalje, navode se prednosti raznih transportnih grana. Tako se željeznički promet, pomorski i riječni transport odvija s ciljem postizanja maksimalne efikasnosti, a cestovni transport služi za najkraći dovoz. Na osnovi provedenih analiza učinaka intermodalnog transporta na gospodarski sektor, ovaj rad naglašava tendenciju za standardiziranim prijevoznim jedinicama, koja uz pomoć suvremenih mehanizama za pretovar omogućuje nesmetani prijenos robe. Zahvaljujući svojoj pouzdanosti i ekonomskoj učinkovitosti, može se reći da je uloga intermodalnog transporta ključna za modernizaciju prometnog sustava.

Ključne riječi: Intermodalni transport, intermodalni transportni lanci, transport, promet

SUMMARY

„*Characteristics of intermodal transport chains*“ is a work that touches on the subject of intermodal transport as a key factor for the optimization of logistics processes and the improvement of the transport system. To ensure fast, efficient and environmentally friendly transport of goods, intermodal transport combines various transport modes. The work emphasizes the importance of connection and mutual cooperation of transport branches including; road, rail, air and sea transport and inland waterway transport. „*Features of Intermodal Transport Chains*“ also explores the key stages of intermodal transport chains, such as: merging and linking, changing the transport mode, and separating cargo near the destination. Furthermore, the advantages of various transport

branches are stated. Thus, rail transport, maritime and river transport is carried out with the aim of achieving maximum efficiency, while road transport is used for the shortest delivery. Based on the analyzes of the effects of intermodal transport on the economic sector, this work emphasizes the tendency for standardized transport units, which with the help of modern transshipment mechanisms enable the smooth transfer of goods. Thanks to its reliability and economic efficiency, it can be said that the role of intermodal transport is crucial for the modernization of the transport system.

Keywords: Intermodal transport, intermodal transport chains, transport, traffic

Sadržaj

| | |
|---|----|
| 1.UVOD | 1 |
| 2.ULOGA INTERMODALNOG TRANSPORTA | 2 |
| 2.1 Definiranje intermodalnog transporta | 2 |
| 2.2 Intermodalni sustav | 3 |
| 2.3 Zadaća intermodalnog transporta..... | 5 |
| 2.4 Značenje intermodalnog prijevoza u gospodarstvu | 5 |
| 3.POJAM TRANSPORTNIH LANACA..... | 7 |
| 3.1 Definiranje transportnih lanaca..... | 7 |
| 3.2 Robni tok u transportnome lancu..... | 8 |
| 4. RAZVOJ INTERMODALNOG TRANSPORTA | 11 |
| 4.1 Intermodalni prijevoz Republike Hrvatske | 11 |
| 4.2 Intermodalni prijevoz u Europskoj Uniji | 19 |
| 5. ZNAČAJKE INTERMODALNIH TRANSPORTNIH LANACA..... | 21 |
| 5.1 Značajke intermodalnih transportnih lanaca | 21 |
| 5.2 Faze intermodalnog transportnog lanca | 26 |
| 6. ZAKLJUČAK..... | 28 |
| LITERATURA | 30 |
| Popis slika | 33 |
| Popis grafova..... | 34 |

1.UVOD

Intermodalni transport predstavlja ključnu tehnologiju u suvremenom prometnom sustavu, omogućavajući prijevoz robe korištenjem više različitih transportnih sredstava. Kao kombinacija željezničkog, cestovnog, vodenog ili zračnog oblika prometa, bez rukovanja samom robom pri promjeni transportne grane, on omogućuje brži, učinkovitiji i održiviji prijevoz. U ovom završnom radu istražuje se uloga i značenje te značajke intermodalnog transporta u suvremenome gospodarstvu s posebnim osvrtanjem na razvijenost intermodalnog transporta na području Europske Unije i Republike Hrvatske.

U prvome dijelu rada navode se definicije intermodalnog transporta te analiziraju različite službene definicije uključujući definiciju Europske konferencije ministara transporta (ECTM) i Ekonomske komisije za Europu Ujedinjenih naroda (UNECE). Nadalje, opisuje se intermodalni sustav te se objašnjavaju zadaće i značenje intermodalnog transporta u gospodarskom sektoru.

Drugi dio definira pojam transportnih lanaca te njihovu ulogu u kretanju robe od izvora do odredišta uz analizu robnih tokova u transportnome lancu. Također se naglašava važnost koordinacije i usklađenosti karika u transportnom lancu za omogućavanje bržeg, sigurnijeg i efikasnijeg prijevoza.

U četvrtom je poglavlju prikazan geoprometni položaj Republike Hrvatske te njezina povezanost s europskim koridorima. Također rad se osvrće na stanje intermodalnog prijevoza u Hrvatskoj, analizirajući njegove nedostatke i izazove te ukazuje na važnost razvijanja terminala i prometne politike kako bi se mogli razvijati i intermodalni transportni lanci.

Posljednja cjelina navodi i detaljnije opisuje značajke intermodalnih transportnih lanaca, ukazuje na važnost intermodalnih transportnih lanaca te prikazuje transportne jedinice koje se koriste u intermodalnom transportu, uz dodatno usredotočenje na prednosti intermodalnog transporta te nabraja i pojašnjava važne faze intermodalnog transportnog lanca.

2.ULOGA INTERMODALNOG TRANSPORTA

Ova cjelina istražuje suštinu intermodalnog transporta, njegove definicije, funkcije i značaja u suvremenom prometnom i ekonomskom kontekstu. Intermodalni transport predstavlja ključni koncept optimizacije prijevoza roba i putnika putem integracije različitih transportnih modova kao što su cestovni, željeznički, vodeni i zračni. Ovaj pristup omogućuje bolje iskorištavanje prednosti svakog moda, doprinoseći brzini, ekološkoj održivosti, ekonomičnosti i fleksibilnosti transporta. Nadalje, u ovoj se cjelini pojašnjava pojam intermodalnog sustava te se opisuju njegovi poddjelovi koji čine fizički i uslužni sustav. Cjelina pobliže objašnjava zadaće intermodalnog transporta uključujući njegovu ključnu ulogu te njegov doprinos kako očuvanju okoliša tako i na sveukupni transport. Intermodalni transport ima značajan utjecaj na gospodarstvo i održivi razvoj. Kroz svoje prednosti kao što su smanjenje troškova, optimizacija logističkih lanaca i povećanje efikasnosti, intermodalni transport potiče trgovinu i ekonomske aktivnosti. Istovremeno, olakšava globalnu integraciju proizvodnje i potrošnje te potiče razvoj manje razvijenih regija. Iako neka ograničenja postoje, poput nemogućnosti korištenja za terete velikih dimenzija, intermodalni transport i dalje igra ključnu ulogu u promicanju održivog transporta i gospodarskog rasta.

U narednim cjelinama ćemo dublje istražiti ove aspekte intermodalnog transporta, analizirati prednosti i izazove te razmotriti primjere uspješnih implementacija i utjecaj na gospodarstvo.

2.1 Definiranje intermodalnog transporta

Intermodalni transport definira se kao tehnologija kojom se za prijevoz robe istovremeno koriste dva transportna sredstva, dviju različitih prometnih grana. Veći dio prometa vrši se željeznicom, unutarnjim plovnim putevima ili oceanskim brodovima, dok je početni i krajnji dio puta što kraći te je prvo korišteno transportno sredstvo, sa teretom, ujedno i postalo teret za drugo transportno sredstvo iz druge prometne grane uz nezaobilazno odvijanje transportnog procesa između najmanje dviju država. Naravno postoje razne službene definicije intermodalnog transporta, a jedna od njih je definicija Europske konferencije ministara transporta (European Conference of Ministers of

Transport - ECTM) prema kojoj je on opisan kao: „Kretanje robe (u jednoj te istoj ukrcajnoj jedinici ili vozilu), pri kojem se uzastopno koristi više različitih grana transporta (cestovni, željeznički, vodeni ili zračni), a bez rukovanja samom robom kod promjene transportne grane u transportnom lancu „od vrata do vrata““.¹ Uz navedenu definiciju veže se pojam intermodalnosti, koji također možemo primijeniti za opis transportnog sustava gdje se dva ili više transportna moda koriste za transport iste teretne jedinice ili kamiona bez ukrcaja ili iskrcaja u transportnome lancu. Ekonomska komisija za Europu Ujedinjenih naroda (United Nations Economic Commission for Europe - UNECE) također objašnjava ovaj pojam kao kretanje dobara u jednoj i jedinstvenoj transportnoj jedinici ili cestovnim vozilom koji upotrebljava dva ili više načina transporta bez premještanja dobara prilikom promjene moda prijevoza.²

2.2 Intermodalni sustav

Intermodalni sustav može se podijeliti na dva podsustava, u kojemu prvi sustav predstavlja fizički sustav, a čine ga infrastruktura te transportna oprema. Uz to sačinjen je od linija i čvorova koji zajedno čine infrastrukturu. Prema tome može se zaključiti kako je intermodalna transportna mreža skup međusobno povezanih linija i mreža koji tvore jedinstvenu cjelinu u kojoj linije uključuju transportne modove kao što su: cestovni transport, željeznički transport, zračni promet, unutarnji plovni putevi te pomorski prijevoz, dok čvorove predstavljaju intermodalni terminali kao na primjer aerodromi i luke.³ Drugi podsustav je usluga, koji daje usluge unutar intermodalnog transportnog sustava, u kojoj kompanije i organizacije čine drugu grupu pružatelja usluga kao što su: pomorski prijevoznici, špediteri i drugi. Njihova svrha je omogućavanje prijevoza između čvorova

¹ Brnjac N. *Intermodalni transportni sustavi, Fakultet prometnih znanosti*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2012.65.

² Koprivnjak, B. *Značajke intermodalnog transporta s osvrtom na ekonomske čimbenike*. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2015. Preuzeto s: <https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A19/datastream/PDF/view> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]

³ Brnjac N. *Intermodalni transportni sustavi, Fakultet prometnih znanosti*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2012.71,72.

fizičke intermodalne transportne mreže te pružanje dodatnih usluga skladištenja, distribucije i administracije.⁴

Intermodalni prijevozni sustav bi trebao imati nekoliko ključnih značajki koje omogućuju učinkovitost i pouzdanost. Prije svega, trebao bi biti gladak, s minimalnim preprekama pri razmjeni tereta na čvorištima. Također, trebao bi biti siguran, osiguravajući da roba stigne točno i neoštećena na odredište.

Važno je da intermodalni sustav bude raspoloživ 24/7 diljem Europe, pružajući usluge "od vrata do vrata". Intermodalni prijevoz trebao bi biti jednostavno dostupan kupcima, omogućavajući im zaustavljanje na jednom mjestu, te također siguran, osiguravajući da se roba povjerava samo onima koji ispunjavaju potrebne uvjete za prijevoz. Trajnost i odgovornost su također ključni elementi intermodalnog sustava. Trebao bi biti dovršen do kraja i postići dobru ravnotežu između troškova i ciljeva tvrtki. Kupac bi trebao sklopiti ugovor s jednim izvođačem koji će biti odgovoran za neometano odvijanje prijevoza.

Jedna od prednosti intermodalnog prijevoza trebala bi biti povoljna cijena za kupce, što bi omogućilo konkurenciju na tržištu i dovoljno profita za tvrtke i investitore. Kako bi sustav bio transparentan, svi ulagatelji trebali bi jasno razumjeti povezanost između javnih troškova i tržišnih cijena.

Doduše intermodalni prijevoz je neiskoristiv za određene vrste tereta izuzetno velikih dimenzija. Uobičajeno je da se kontejnerima prevozi teret veće vrijednosti i senzitivnosti na moguću štetu. Kontejnerizacija je moguća i kod rasutih tereta kao što su žito i šećer, dok je u kemijskoj industriji koju obilježava visoka cijena i osjetljivost tereta došlo do uvođenja tank kontejnera zbog prijevoza te jer se mogu koristiti kao skladišni prostor. Između ostalog, kontejneri omogućuju slaganje tereta u visinu što znatno povećava brodski kapacitet te je jednostavniji, brži i efikasniji ukrcaj ili iskrcaj tereta, što unaprjeđuje sam logistički transportni sustav.⁵ Jedni od glavnih povoda korištenja

⁴ Brnjac N. *Intermodalni transportni sustavi, Fakultet prometnih znanosti*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2012.72.

⁵ Žgaljić D, Perkušić Z, Schiozzi D. Značenje multimodalnog, intermodalnog i kombiniranog prijevoza u razvoju pomorskih prometnica. U. Vilke S. (ur.) *Pomorski zbornik, Pomorski zbornik*, 2015; 49-50(1): 265-279.

intermodalnog prijevoza jest niža cijena i bolje organizirana logistička struktura, brzina, dostupnost, održivost, pouzdanost, pristupnost i brojne druge. Također, intermodalni transport bolje iskorištava postojeću infrastrukturu i smanjuje štetan utjecaj po okoliš.⁶ Beneficija intermodalnog transporta jest ta da koristi prednosti pojedinih modova prijevoza te minimizira njihove nedostatke. Tako iskorištava fleksibilnost cestovnog prijevoza, niske troškove pomorskog i unutarnjih plovnih puteva te veliki kapacitet željezničkog prijevoza.

2.3 Zadaća intermodalnog transporta

Intermodalni transport ima ključnu ulogu u rješavanju nekih sistematskih nedostataka željezničkog teretnog prijevoza, poput neelastičnosti, krutosti te nemogućnosti otpreme robe "od vrata do vrata". Omogućuje spajanje najbolje strane željezničkog i cestovnog prijevoza kako bismo postigli optimalne rezultate za korisnike prijevoza: željeznički prijevoz za velike udaljenosti i masovne količine tereta te cestovne prednosti u fleksibilnom dostavnom kamionskom prijevozu od terminala do vrata krajnjih korisnika.⁷ Osim toga, intermodalni transport doprinosi zaštiti okoliša, štednji energije i smanjenju eksternih troškova koji proizlaze iz transportnih aktivnosti.

2.4 Značenje intermodalnog prijevoza u gospodarstvu

Prema pomorskom zborniku intermodalni prijevoz je izuzetno važan po gospodarstvo, ali i održivosti razvoja s aspekta ekologije. Poteškoće se izražavaju negativnim utjecajem na okoliš, prometnim zagušenjima, povećanim rizikom prometnih saobraćaja te povećanoj razini stresa sudionika prometa, što rezultira negativno po okoliš i društvo.⁸ To jasno ukazuje na postojanje određenih ograničenja u cestovnom prijevozu, što direktno negativno utječe na društvo i okoliš. Učinkovit prijevoznički sustav ključni je

⁶Kavran Z. *Definiranje intermodalnih transportnih koridora višekriterijskim odlučivanjem*. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2007. Preuzeto sa: https://bib.irb.hr/datoteka/317981.DInternational_forum.pdf [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]

⁷ Krištofić, M. *Primjena suvremenih tehnologija u intermodalnom prijevozu*. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2019. Preuzeto sa: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/fpz%3A1762/datastream/PDF/view> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]

⁸ Žgaljić D, Perkušić Z, Schiozzi D. Značenje multimodalnog, intermodalnog i kombiniranog prijevoza u razvoju pomorskih prometnica. U. Vilke S. (ur.) *Pomorski zbornik, Pomorski zbornik*, 2015; 49-50(1): 265-279.

preduvjet konkurentnosti. Izjava da je intermodalni prijevoz generator razvoja djelomično je točna. Točnije je da je transport, u suštini, generator razvoja određenog područja, tj. tereta koji treba biti prevezen. Razvoj prometnog sustava putem izgradnje infrastrukture i korištenje te infrastrukture te organizacija teretnoga prijevoza vrijedni su elementi razvoja gospodarstva toga područja. Izgradnja infrastrukture i prijevoznih jedinica potiče proizvodnju, dok eksploatacija, primjerice putem osnivanja i funkcioniranja prijevoznih tvrtki ili logističkih operatora stvara protok novca i omogućuje potrošnju.⁹ Međutim kako promet ima svoje prednosti tako i nedostatke. Jedni od tih nedostataka iskazuju se na društvo npr. prometna zagušenja, povećani broj prometnih nesreća, povećanje stresa u zajednici, itd. te ekološki problemi koji se očituju kroz veliki emisiju ispušnih plinova. Intermodalni prijevoz jest odgovor na negativne utjecaje prometa po društvo jer umanjuje te negativne posljedice razvoja. Također, intermodalnost pruža prijevoz potreban održivom razvoju društva na društveno prihvatljiv način, što je povod stalnom unaprjeđenju kako bi se što više tereta prebacilo na more, unutarne plovne puteve ili željeznicu. Prema navedenim činjenicama može se ustanoviti kako je kontejner upravo ta tehnologija razvijena kako bi olakšala, racionalizirala i ubrzala prijevoz te pridonijela samoj svjetskoj globalizaciji, budući da je omogućeno prebacivanje tradicionalne industrije na drugi kraj svijeta, te je istovremeno ubrzan proces transporta ujedno po jeftinijoj cijeni po kupca. Drugim riječima omogućeno je da se proizvodnja iz razvijenih država gdje prevladava skupa radna snaga te sirovina, premjesti u nerazvijene krajeve kako bi potaklo njihov rast kako društveni tako i gospodarski, istovremeno smanjujući troškove te pad cijene proizvoda, što je pridonijelo dostupnosti velike količine robe tržištima istodobno potičući svjetsku potrošnju. Prema tome može se zaključiti kako su globalizacija i intermodalni prijevoz u međusobnoj povezanosti.

⁹ Žgaljić D, Perkušić Z, Schiozzi D. Značenje multimodalnog, intermodalnog i kombiniranog prijevoza u razvoju pomorskih prometnica. U. Vilke S. (ur.) Pomorski zbornik, *Pomorski zbornik*, 2015; 49-50(1): 265-279.

3. POJAM TRANSPORTNIH LANACA

Naredna cjelina definira pojam transportnih lanaca, navodi njihovu osnovnu svrhu te nabraja radnje koje transportni lanac podrazumijeva. Cjelina Definiranje transportnih lanaca upućuje na usklađenost različitih aktivnosti kao što su tehničke, tehnološke i organizacijske te također implicira na prostornu i vremensku usklađenost transportnih lanaca. Nadalje opisana je sama podjela transportnih lanaca te uloga države na tržištu transportnih usluga. U cjelini robni tok transportnoga lanca opisuju se logistički sustavi te se navodi primjer toka robe u transportnome lancu s posebnim osvrtajem na fazu distribucije. Također, cjelina se osvrće na prisutnost sudionika ili karika te navođenje istih u transportnome lancu uz klasifikaciju karika. Cjelina upućuje na izbjegavanje prisutnosti slabih karika uz naglasak na usklađenost i koordiniranost karika transportnih lanaca u svrhu mogućeg bržeg, sigurnijeg i učinkovitijeg procesa u proizvodnji transportnih proizvoda.

3.1 Definiranje transportnih lanaca

Transportni lanac može se opisati kao složeni sistem kojeg čini niz međusobno povezanih aktivnosti i procesa, s ciljem osiguravanja glatkog, brzog i učinkovitog protoka robe od proizvođača do potrošača. Transportni lanac nije samo fizički prijevoz robe, već se sastoji od različitih elemenata i koraka koji se uzajamno nadopunjuju kako bi se omogućila isporuka robe na željeno odredište. Osnovna svrha transportnog lanca je osigurati da roba stigne na odredište na najefikasniji način, minimizirajući vrijeme i troškove prijevoza, te istovremeno održavajući kvalitetu i integritet robe. Da bi to postigao, transportni lanac uključuje različite radnje, kao što su ukrcaj, iskrcaj, skladištenje, pakiranje, sortiranje, vaganje i okrupnjavanje. Sve ove aktivnosti su tehnički, tehnološki i organizacijski usklađene kako bi se osigurala sinkronizacija svih koraka i postigla optimalna efikasnost u protoku robe.¹⁰ Uz to, transportni lanac je također prostorno i vremenski usklađen, što znači da mora biti pažljivo planiran kako bi se osiguralo da roba

¹⁰ Cakić A. Razjašnjenje definisanja transportnog lanca. *Vojnotehnički glasnik*. 2010; 113-128. Preuzeto sa: <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/0042-8469/2010/0042-84691001113C.pdf> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]

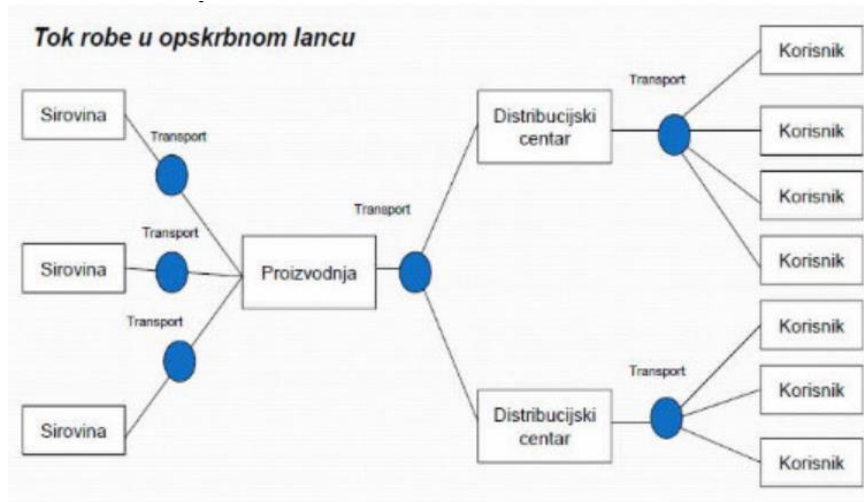
stigne na odredište u točno određenom vremenskom okviru i u skladu sa zahtjevima potrošača.¹¹ To zahtijeva precizno koordiniranje svih koraka lanca, kao i komunikaciju među svim sudionicima u procesu, uključujući proizvođače, distributere, špedicije, prijevoznike i trgovine. Ovakav pristup transportnom lancu ima brojne prednosti. Brz i siguran protok robe omogućuje smanjenje zaliha i potrebnog skladišnog prostora, što dalje vodi do smanjenja troškova. Učinkovita logistika omogućava bolje iskorištavanje resursa, smanjenje gubitaka i minimiziranje potrošnje energije. Također, omogućuje bolju prilagodljivost i odgovor na promjene u tržištu, potražnji i drugim vanjskim faktorima. Podjela transportnih lanaca jest na jednočlane i višečlane transportne lance. U slučaju jednočlanog transportnog lanca, otpremna i dobavna točka su povezane u neprekidnom ili izravnome prometu bez promjene prijevoznoga sredstva. S druge strane, višečlani transportni lanci uključuju promjenu prijevoznog sredstva pri povezivanju dobavne i otpremne točke. Država ima značajnu ulogu na tržištu transportnih usluga.¹² Za uspješno funkcioniranje tog tržišta ključna je komunikacijsko-informacijska infrastruktura koja omogućuje potrebne informacije za planiranje i provedbu transporta.

3.2 Robni tok u transportnome lancu

Logistički sustavi su izuzetno kompleksni sustavi koji se sastoje od brojnih aktivnosti, funkcija i subjekata unutar logističkog sustava općenito, kao i složenosti pojedinih djelatnosti. Jedna od karakteristika logističkih sustava je prepoznavanje povezanosti između transporta i skladištenja, koje se može prikazati kao mreža kretanja objekata, energije, ljudi i informacija između čvorova koji ih zadržavaju i usmjeravaju prema drugim tržištima.

¹¹ Cakić A. Razjašnjenje definisanja transportnog lanca. *Vojnotehnički glasnik*. 2010; 113-128. Preuzeto sa: <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/0042-8469/2010/0042-84691001113C.pdf> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]

¹² Horvat Piberčnik, S. *Temeljne značajke transportnih i logističkih lanaca*. Završni rad. Sveučilište Sjever, Sveučilišni centar Varaždin; 2017. Preuzeto s: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/unin%3A1638/datastream/PDF/view> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]



Slika 1. Tok robe u transportnome lancu¹³

Slika 1 prikazuje tok robe u transportnome lancu, proces počinje samom nabavom sirovine ili komponente koja se nadalje prevozi do proizvodnje, gdje se sirovine ili komponente pretvaraju u gotove proizvode. Nadalje, gotovi proizvodi se šalju u distribucijske centre ili prodajna mjesta te se iz njih šalju do krajnjih korisnika. Faza distribucije igra ključnu ulogu u osiguravanju da proizvodi budu dostupni potrošačima na željenim mjestima i u željenim količinama.

Transportni lanac sastoji se od različitih sudionika ili karika koji igraju ključnu ulogu u procesu prijevoza robe od početne točke proizvodnje do krajnjeg potrošača. Ove karike predstavljaju različite subjekte kao što su proizvođači, prijevoznici i skladištari na terminalima. Sve ove karike imaju svoje vlastite ciljeve i interese koji ih povezuju unutar ovog procesa. Transportni lanci uključuju raznolik spektar karika koje se mogu klasificirati kao male, srednje, velike te megakarike, ovisno o veličini i važnosti svakog sudionika unutar određenog transportnog lanca. Ove karike mogu biti čvrsto ili labavo povezane. Koordinaciju karika obično provode jedan ili više poduzetnika ili operatora transportnih usluga, posebno međunarodni špediteri, koji su stručnjaci za organizaciju otpreme,

¹³ Dokumen. *Tok robe u opskrbnom lancu*. Preuzeto s: <https://dokumen.tips/documents/logisticki-sustavi-i-transportni-lanci-skripta.html?page=1> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]

isporuke i prijevoza robe u međunarodnome prometu i razmjeni.¹⁴ U transportnim lancima, veoma je važno izbjegavati prisutnost slabih karika, jer bi u tom slučaju takvi nedostaci mogli uzrokovati pucanje lanca i dovesti do rizika i negativnih posljedica. Aktivnost svake karike u transportnome lancu trebaju biti usklađene i koordinirane kako bi omogućile brže, sigurne i učinkovite procese u proizvodnji transportnih proizvoda.

¹⁴ Horvat Piberčnik, S. *Temeljne značajke transportnih i logističkih lanaca*. Završni rad. Sveučilište Sjever, Sveučilišni centar Varaždin; 2017. Preuzeto s: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/unin%3A1638/datastream/PDF/view> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]

4. RAZVOJ INTERMODALNOG TRANSPORTA

Naredna cjelina bavi se opisom Mediteranskog koridora te koridora Rajna-Dunav, koji su veoma bitni u pogledu stvaranja komparativne prednosti Hrvatske. Cjelina također navodi kako su modernizacija i razvoj hrvatskog prometnog sektora ključni u stvaranju preduvjeta za unutarnji razvoj države. Zatim se prikazuju grafički prikazi luke Rijeka, Ploče, Split gdje se vidi napredak u kontejnerskom prometu luka u odnosu na prijašnje godine. Najveći napredak u smislu razvitka uočava se na primjeru Rijeke gdje sama luka ima tendenciju konstantnoga rasta u kontejnerskome prometu, iz godine u godinu, dok luka Ploče i luka Split sukladno grafičkim podacima otprilike se održavaju na istome prometu zbog ne razvijanja samih terminala. Nadalje, u ovoj se cjelini osvrćem na utjecaj razvoja terminala te kako se to odražava na sam razvoj intermodalnih transportnih lanaca. Posljednje poglavlje cjeline govori o oblikovanju buduće prometne infrastrukture država Europe prema Paneuropskoj transportnoj mreži (TEN-T) i strategijskim planovima za razvoj europskog prometnog sustava.

4.1 Intermodalni prijevoz Republike Hrvatske

Republika Hrvatska ima izvanredan geoprometni položaj, posebno kada se razmotri njezina povezanost s europskim koridorima. Hrvatska je uključena u TEN-T prometnu mrežu Europske Unije koja uključuje željeznice, kratke pomorske rute, ceste, unutarnje plovne puteve, zračne luke i terminale te pomorske i unutarnje luke. Hrvatska se pozicionira unutar okvira dva ključna koridora Osnovne prometne mreže: Mediteranskog i Rajna-Dunav koridora. Mediteranski koridor ostvaruje povezanost od južnog dijela Iberijskog poluotoka. Prožima Španjolsku i Francusku Mediteransku obalu, prelazi preko Alpa u sjevernoj Italiji te se dalje proteže kroz Sloveniju sve do mađarsko-ukrajinske granice. Ovaj koridor, koji se proteže cestovnim i željezničkim putevima, obuhvaća značajan segment pravca Rijeka-Zagreb-Budimpešta. Nadalje, Mediteranski koridor nastavlja se s cestovnim i željezničkim pravcem Zagreb-Slovenija. Također, Hrvatska će biti povezana s Baltičko-jadranskim koridorom preko ovog pravca. Baltičko-jadranski koridor pokriva put od Baltičkog mora kroz Poljsku, preko Beča i Bratislave, sve do sjeverne Italije.

Rajna-Dunav koridor, s druge strane, označava riječni put koji veže gradove poput Strasbourga, Frankfurta, Beča, Bratislave i Budimpešte. Ovaj koridor se dalje grana prema Rumunjskoj s jedne strane, dok druga grana slijedi tok Dunava kroz Hrvatsku i Srbiju prema Crnom moru.¹⁵ Zahvaljujući iznimno povoljnom zemljopisnom položaju, Hrvatsku presijecaju prethodno spomenuti prometni koridori. To ne samo da predstavlja komparativnu prednost Hrvatske, već istovremeno stvara obvezu razvijanja prometne mreže koja će poslužiti Europi kao cjelini.



Slika 2. Osnovna prometna mreža Republike Hrvatske¹⁶

¹⁵ Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture. *TEN-T Days: Položaj Hrvatske u prometnoj mreži Europske unije*. Preuzeto s: <https://mmpi.gov.hr/print.aspx?id=16552&url=print> [Pristupljeno: 27. srpnja 2023.]

¹⁶ Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture. *TEN-T Days: Položaj Hrvatske u prometnoj mreži Europske unije*. Preuzeto sa: https://mmpi.gov.hr/UserDocImages/arhiva/T-NT%20mreza%2024-10_13.jpg [Pristupljeno: 27. srpnja 2023.]

Modernizacija i razvoj hrvatskog prometnog sektora stvaraju ne samo preduvjet za unutarnji razvoj države, već i potencijalnu komparativnu prednost Hrvatske. U studenome 2014. godine, Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture predstavilo je Prometnu strategiju Republike Hrvatske za razdoblje od 2014. do 2030. godine. Ovaj strateški dokument sadržava temeljitu reformu prometne politike Republike Hrvatske za sljedećih 15 godina te se sastoji od šest strateških multimodalnih ciljeva, 28 posebnih multimodalnih ciljeva i 180 sektorskih mjera za postizanje postavljenih ciljeva strategije.¹⁷ Strategija prometnog razvoja donosi novi pristup planiranju prometnog sustava koji naglašava ne samo infrastrukturu nego i multimodalnost, te organizaciju i funkcioniranje svih prometnih usluga u Republici Hrvatskoj. Stanje intermodalnoga transporta u Republici Hrvatskoj jest veoma loše, a osnovni uzrok tome leži u nedovoljnome provođenju prometne politike koja je tijekom dugog niza godina stavljala naglasak na cestovni promet, dok su druge vrste prometa bile zapuštene. Kao rezultat, prometni sustav nije prilagođen za primjenu intermodalnog prijevoza. Posebno zabrinjavajuće jest zapuštenost željezničkoga sustava te sustava unutarnjih plovnih puteva, koji su veoma važni za kvalitetno funkcioniranje intermodalnoga transporta. Primjer koji ilustrira ovu situaciju jest pruga Botovo – Zagreb – Rijeka, koja ima ključnu ulogu jer povezuje luku Rijeka s unutrašnjosti zemlje te ima primarnu funkciju u intermodalnom transportu. Međutim, navedena pruga posjeduje samo jedan kolosijek i zbog svojih karakteristika ne zadovoljava suvremene potrebe prijevoza na većem dijelu svog puta. To predstavlja ozbiljnu prepreku za učinkovito i konkurentno intermodalno povezivanje različitih modova prijevoza u Hrvatskoj.

Usto, brzina teretnih vlakova u Republici Hrvatskoj u prosjeku iznosi 23 km/h, dok je nosivost pruge na određenim dionicama manja od 20 tona po osovini. Jedan od najvećih nedostataka željeznica je nemogućnost pružanja usluge „od vrata do vrata“ zbog ograničenja postojeće prometne infrastrukturne mreže te nedostatka industrijskih kolosijeka.¹⁸ Ovo sa sobom nosi daljnje poskupljenje usluge prijevoza upravo zbog organizacije dopreme robe do mjesta za ukrcaj u vagon, kao i otpreme robe cestovnim

¹⁷ Koprivnjak, B. *Značajke intermodalnog transporta s osvrtom na ekonomske čimbenike*. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2015. Preuzeto s:

<https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A19/datastream/PDF/view>

¹⁸ *ibid.*

prijevoznim sredstvom nakon njezinoga iskrcaja. Takvi dodatni koraci znatno produljuju, kompliciraju i poskupljuju cijeli prijevozni proces.

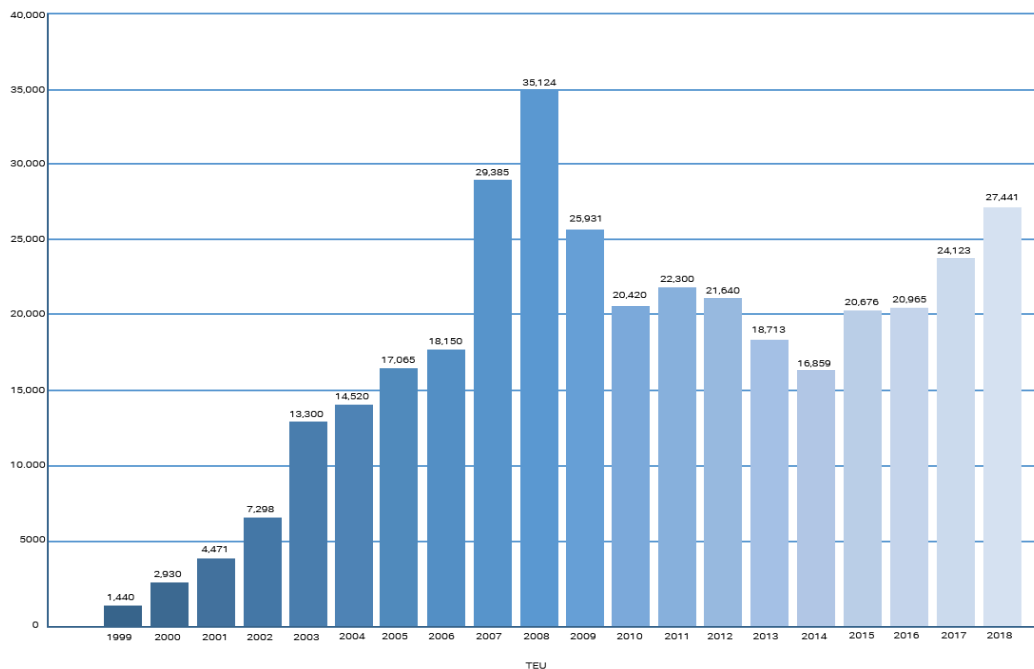
Željeznički teretni prijevoz je prilično spor jer sve vrste prijevoza upotrebljavaju istu infrastrukturu i dijelove trase u određenim vremenskim razmacima, što rezultira vrlo krutim i fiksnim pravilima redoslijeda propuštanja pojedinih vlakova. U tom periodu teretni prijevoz ima najmanji prioritet, često se obavljajući tijekom noćnih sati. Promet unutarnjim plovnim putevima je još i u gorem stanju naspram željezničkog prometa. Ukupna dužina plovnih puteva u Hrvatskoj iznosi 804 km, od čega samo 287 km ispunjava uvjete klasifikacije za međunarodnu plovidbu, tj. uvjete IV. klase. Hrvatska riječnim putevima prevozi tek oko 1,5 % ukupne količine prevezenih roba. Glavni problem čini nepostojanje adekvatne prometne politike, zajedno sa velikim brojem propisa i zakona koji sprječavaju daljnji razvoj. Na primjer, bruto nosivost vozila u cestovnome prometu jednaka je onome u klasičnome prijevozu, što umanjuje konkurentnost zbog vlastite mase kontejnera, koja može iznositi oko 4 tone, što predstavlja značajno opterećenje.

Također, postoje nesrazmjeri u kapacitetima prijevoznih sredstava kada se uspoređuju različite vrste prometa. Iz luke Rijeka, na primjer, samo se oko 25 % kontejnera prevozi željezničkim oblikom prijevoza, jer često nedostaju vagoni, što narušava postojeću lošu zastupljenost željezničkog prometa u intermodalnom transportu.

Istovremeno, postoje prekomjerni cestovni prometni kapaciteti čija je ponuda premašila potražnju za oko 75 % kontejnera koji se prevoze cestovnim načinom prijevoza.¹⁹ Zbog toga je ključno za održivost intermodalnog sustava da se izgrade odgovarajući intermodalni terminali, no u Hrvatskoj još uvijek ne postoji dovoljan broj takvih terminala. Jedini stvarni terminali koji se mogu svrstati u ovu kategoriju su terminali u luci Rijeka i luci Ploče, te kontejnerski terminal Zagreb – Vrapče. U nastavku su količine

¹⁹ Radenković R, Popović N. Liberalizacija željezničkog prometa i državne potpore u željeznicama. U: *Zbornik Pravnog fakulteta u Zagrebu*. Zagreb: Pravni fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2005; 6: 1461-1495.

TEU jedinica u terminalima Ploče i Rijeka (Brajdice), koji se čine perspektivnima kao intermodalni terminali.²⁰

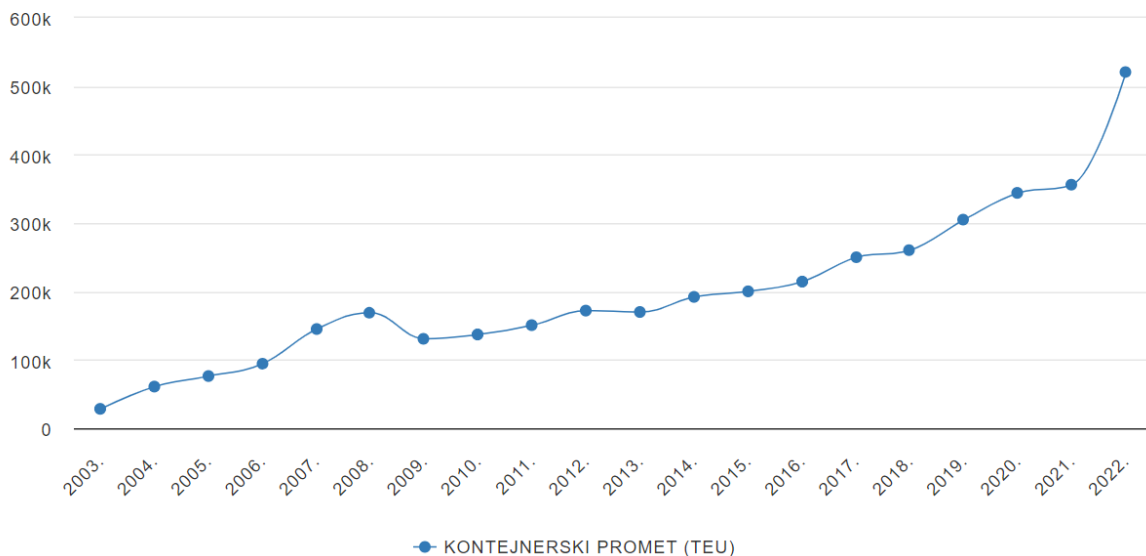


Graf 1 Promet kontejnerskog terminala luke Ploče (TEU)²¹

Sukladno grafu 1 luka Ploče ostvaruje nagli porast u 2003. godini sa gotovo dvostrukim porastom jedinica TEU u odnosu na 2002. godinu. U narednim godinama jedinice TEU imaju blagi porast pa sve do 2007. i 2008. godine gdje luka doživljava najveći broj fizičkog prometa kontejnera, te se nadalje kontejnerski promet po godinama skoro zadržava na 20 000 TEU po svakoj godini. U globalu luka Ploče u prosjeku od 2009.-2018. godine ostvaruje 21906,8 kontejnera po godini za navedeno razdoblje.

²⁰ Brnjac N. *Intermodalni transportni sustavi, Fakultet prometnih znanosti*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2012.8.

²¹ Luka Ploče. *Grafički prikaz fizičkog prometa kontejnera (feeder service) u periodu 1999.-2018*. Preuzeto sa: <https://www.luka-ploce.hr/terminali-i-usluge/terminali/kontejnerski-terminal/> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]



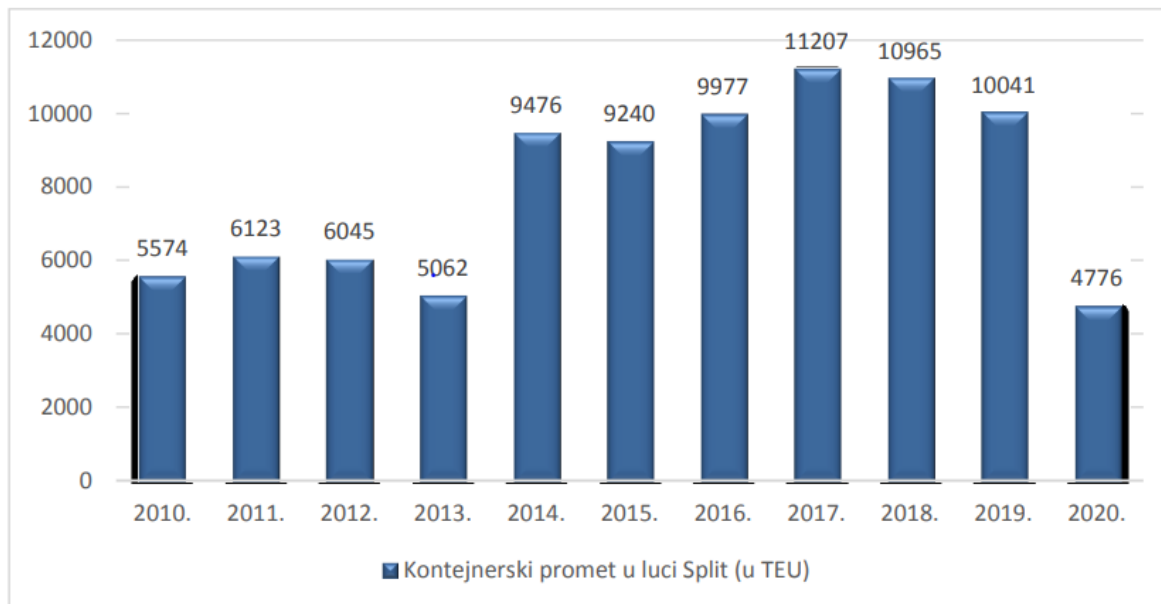
Graf 2 Promet kontejnerskog terminala luke Rijeka (Brajdice) ²²

Sukladno grafu 2 luka Rijeka bilježi konstantan porast kontejnerskog prometa gdje je najveći porast kontejnerskog prometa u odnosu 2022. i 2023. godine. Naime, 2022. godine luka Rijeka bilježi kontejnerski promet od 356 068 jedinica TEU, dok u 2023. taj broj iznosi 520 866, što je porast za gotovo 31,64 %. Na temelju grafa uviđa se osjetan razvoj luke Rijeka u kontejnerskome prometu, dok će se kontejnerski promet sigurno i dalje povećavati sukladno investicijskim planovima razvitka luke Rijeka gdje se planira temeljem projekta izgraditi Zagrebačko pristanište i kontejnerski terminal Brajdica u riječkom bazenu, izgradnja Ro-Ro terminala i terminala za žitarice u Bakru te kontejnerskog terminala, gospodarske i logističke zone u Omišlju.²³

Lučki terminali kao što su Osijek, Split i Slavonski Brod prema određenim karakteristikama mogu se zvati kontejnerskim, no njihova infrastruktura ne zadovoljava potrebne uvjete te se također suočavaju s problemom malih količina tereta. Prema grafu u nastavku prikazane su količine TEU jedinica za terminal Split.

²² Lučka uprava Rijeka. *Kontejnerski promet (TEU)*. Preuzeto sa: <https://www.portauthority.hr/statistike-i-tarife/> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]

²³ Rijeka.hr. *Novi terminali luke Rijeka*. Preuzeto sa: <https://www.rijeka.hr/gradska-uprava/gradski-projekti/aktualni-projekti-2/gospodarstvo/luke-rijeka/> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]



Graf 3 Promet kontejnerskog terminala luke Split²⁴

Sukladno grafu 3 uviđa se kako je kontejnerski promet luke Split izuzetno loš u odnosu na luke Rijeka i Ploče. Temeljem grafa uočava se kako je u 2017. bio najveći promet za luku Split te ogroman pad u 2020. godini s obzirom na naredne godine. Prema grafu za period od 2010.-2020. godine luka Split u prosjeku je imala promet od 8044 kontejnera po godini, što je izuzetno malo za jedan terminal.

Hrvatska je u skladu s aktivnostima koje su usmjerene na razvoj prometne politike intermodalnog prijevoza u odnosu na EU, obvezana uvesti i razviti intermodalni transport potpisivanjem određenih bilateralnih i multilateralnih sporazuma.

Među značajnim sporazumima koje je potpisala treba spomenuti:

- Protokol o kombiniranom riječnom transportu, koji proizlazi iz AGTC-a, potpisan 1997. godine u Beču i dr.

²⁴ Marlais, M. *Kontejnerski promet u lukama Republike Hrvatske*.

Preuzeto sa: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/unidu%3A1566/datastream/PDF/view> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]

- Europski sporazum o glavnim međunarodnim linijama kombiniranog transporta i potrebnim uređajima (AGTC), potpisan 1994. godine.²⁵

U posljednjih nekoliko godina u Hrvatskoj postoji nastojanje da se potakne razvoj intermodalnog prijevoza, ali za sada nema značajnijih i konkretnih pomaka, osim u luci Rijeka gdje je napredak ostvaren zahvaljujući stranom koncesionaru. Trenutni sustav teretnoga prijevoza u Republici Hrvatskoj nije niti optimalan niti učinkovit. Teretni prijevoz putem željeznice ne ostvaruje očekivane rezultate, upravo zbog toga što ne postoje uvjeti za iskorištenje njene prednosti u prijevozu robe. Također, valja napomenuti da je prijevoz robe unutarnjim plovnim putevima jedan od najstarijih oblika prijevoza. Hrvatski plovni putevi uključeni su u europsku mrežu plovnih puteva, no nažalost, još uvijek nisu adekvatno iskorišteni glede teretnoga prijevoza. Svi navedeni podatci i trendovi jasno ukazuju na neravnomjernu raspodjelu prometa i prekomjernu dominaciju cestovnog prometa u teretnome prijevozu što podilazi na štetu ostalim oblicima prometa kao što su željeznički, pomorski i riječni. Takva situacija nije u skladu s europskom politikom održivoga prijevoznog sustava.

Sam razvoj terminala u Hrvatskoj može dovesti do značajnog utjecaja na razvoj intermodalnih transportnih lanaca, tako npr. povećana povezanost i infrastruktura omogućuju stvaranju bolje infrastrukture koja omogućuje prijelaz između različitih modova transporta. To olakšava prijenos tereta s jednog na drugi način i poboljšava ukupnu povezanost u transportnom sustavu. Također, dobro razvijeni terminali omogućuju bolju efikasnost intermodalnih transportnih lanaca jer se teret brže i jeftinije može prebaciti s jednog načina transporta na drugi, što smanjuje ukupne troškove prijevoza i vrijeme putovanja. Usto, razvoj terminala može privući više prijevoznih operatera i tvrtki koje žele koristiti te teretne rute. To povećava konkurenciju među ponuđačima usluga transporta i može rezultirati boljim ponudama za korisnike, uključujući niže cijene i bolje usluge. Intermodalni transportni lanci često su ekološki prihvatljiviji jer omogućuju prijelaz na manje zagađujuće modove transporta, kao što su željeznica ili vodeni prijevoz, a samim razvojem terminala koji podržava intermodalni transport može

²⁵ Brnjac N. *Intermodalni transportni sustavi, Fakultet prometnih znanosti*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2012.16.

pridonijeti smanjenju emisija CO₂ i drugih štetnih utjecaja na okoliš. Razvitkom terminala u Hrvatskoj također bi dovelo do rasta trgovinskog prometa i ekonomske aktivnosti, što bi također stvorilo i veći interes za intermodalne transportne lance.

4.2 Intermodalni prijevoz u Europskoj Uniji

Buduća prometna infrastruktura država Europe bit će oblikovana prema Paneuropskoj transportnoj mreži (TEN-T), ambicioznom planu koji je u fokusu europskih država već više od petnaest godina. Izgradnja i razvoj ove mreže su pod nadzorom međunarodnih financijskih izvora, što osigurava da će Europa dobiti prometnu infrastrukturu prema dogovoru Europskog savjeta ministara transporta (European Conference of Ministers of Transport - ECMT).²⁶ Paneuropski prometni koridori su ključni cilj u zajedničkoj prometnoj politici EU, s naglaskom na jedinstvenu transportnu politiku i usklađivanje nacionalnih zakonodavstava i propisa. Cilj je izgraditi i modernizirati cestovne i željezničke koridore, vodne putove i kombinirane puteve kako bi se ostvario jedinstveni europski prometni sustav unutar EU. Pokazatelji sugeriraju da će gotovo 40% teretnog prometa u EU biti realizirano putem intermodalnog transporta do 2020. godine. Ostvarivanje ovog cilja zahtijeva identifikaciju ključnih točaka povezivanja različitih načina prijevoza i intermodalnih transportnih koridora uz precizno definirane kriterije za uspješan intermodalni prijevoz. U narednim godinama, pa sve do 2050., razvoj prometnog sustava EU bit će usmjeren prema Bijeloj knjizi (White Paper: Roadmap to a Single European Transport Area).²⁷ Ovaj strateški dokument, predstavljen od strane Europske komisije, pruža viziju i smjernice za razvoj europskog prometnog sustava. Jedinstveno europsko prometno područje obuhvaćeno je ovim dokumentom, koji predviđa 40 različitih mjera s ciljem unapređenja mobilnosti prijevoza robe i putnika, smanjenja opterećenosti ključnih europskih prometnih čvorišta te povećanja zapošljavanja u prometnom sektoru, kao i u onim koji su povezani s istim. Dokument ističe posebno značenje povećanja udjela intermodalnog prijevoza. To znači da bi do 2030. trebalo preusmjeriti 30% cestovnog

²⁶ Koprivnjak, B. *Značajke intermodalnog transporta s osvrtom na ekonomske čimbenike*. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2015. Preuzeto s: <https://repositorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A19/datastream/PDF/view> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]

²⁷ *ibid.*

teretnog prijevoza na udaljenostima većim od 300 km na druge oblike prijevoza, kao što su željeznica i vodeni prijevoz, a do 2050. čak i više od 50%. Da bi se to ostvarilo, planira se izgradnja učinkovitih i ekološki prihvatljivih teretnih koridora, za što će biti potrebna odgovarajuća infrastruktura do 2050. godine. Potrebno je također dovršiti europsku željezničku mrežu za vlakove velikih brzina, utrostručiti postojeću mrežu te održati visoku gustoću mreže u svim državama članicama EU. Planira se prijelaz većine putničkog prijevoza na srednjim udaljenostima na željeznicu do tog vremenskog perioda.²⁸

Također, do 2030. cilj je izgraditi potpuno funkcionalni glavni dio multimodalne transeuropske prometne mreže, a do 2050. mreža bi trebala biti potpuno dovršena, visokokvalitetna, s velikim kapacitetima i pružiti širok spektar informacijskih usluga. Ujedno, do 2020. godine planira se postaviti okvir za informacijski sustav te sustav upravljanja i naplate unutar europske multimodalne prometne mreže. U Europskoj Uniji, intermodalni prijevoz igra ključnu ulogu u prometnom sustavu, budući da je shvaćeno da pomorski, cestovni, željeznički promet te promet unutarnjim plovnim putovima mora djelovati kao jedinstveni sustav, a ne kao međusobna konkurencija.

²⁸ Milković A. Intermodalni prijevoz i ulazak Hrvatske u EU. *Poslovni savjetnik*, 2015; 10.

5. ZNAČAJKE INTERMODALNIH TRANSPORTNIH LANACA

Posljednja cjelina bavi se osnovnim značajkama intermodalnih transportnih lanaca te detaljno obrađuje svaku značajku, cjelina također opisuje važnost intermodalnih transportnih lanaca te njihovu ulogu u samome prometu, tržištu, smanjenju troškova, globalnoj povezanosti te jačanju logističkog sektora. U cjelini su također prikazane i opisane osnovne intermodalne transportne jedinice koje čine: 20- stopni kontejner, 40- stopni kontejner, izmjenjivi transportni sanduci i poluprikolice. Zadnje poglavlje ove cjeline nabraja faze intermodalnih transportnih lanaca te ih detaljno obrađuje.

5.1 Značajke intermodalnih transportnih lanaca

Intermodalni transport donosi mnoge prednosti jer omogućuje kombinaciju najboljih aspekata različitih vrsta transporta. Samo neke od tih prednosti su fleksibilnost cestovnog prijevoza, visok kapacitet željeznice i ekonomičnost unutarnjih plovnih puteva i pomorskog prijevoza, koji zajedno čine intermodalne transportne lance atraktivnima i konkurentnim.

Osnovne značajke intermodalnih transportnih lanaca su sljedeće:

- Roba se prevozi u standardiziranim prijevoznim jedinicama: Ova značajka se odnosi na korištenje standardiziranih kontejnera, kamionskih sanduka, prikolica ili kompletnih teretnih vozila za prijevoz robe. To omogućuje brži i efikasniji utovar i istovar tereta, smanjujući rizike od oštećenja tereta te olakšava prijelaz između različitih vrsta transporta.
- U intermodalnom prijevozu sudjeluju najmanje dvije različite vrste transporta: Intermodalni transport obuhvaća kombinaciju najmanje dvije različite vrste transporta, kao što su brodovi, vlakovi, kamioni ili zrakoplovi. Ova značajka omogućuje optimizaciju cijelog lanca opskrbe koristeći najprikladniji način prijevoza za svaki dio putovanja.

- Prijenos robe se vrši bez pretovara sadržaja zahvaljujući suvremenoj pretovarnoj mehanizaciji: U intermodalnom transportu, teret se obično prebacuje s jednog vozila ili transportnog sredstva na drugo bez pretovara tereta. To se postiže upotrebom suvremenih pretovarnih mehanizama poput dizalica i transportnih traka, što štedi vrijeme te također smanjuje rizik od oštećenja tereta.
- Cijeli proces prijevoza se odvija bez prekida: Ova značajka ukazuje na to da se teret prevozi kontinuirano od početka do kraja putovanja, bez zastoja ili nepotrebnih čekanja. To doprinosi bržem isporučivanju robe i smanjuje ukupno vrijeme putovanja.
- Većina puta u intermodalnom prijevozu koristi se željeznica, unutarnji plovni putovi ili pomorski prijevoz kako bi se postigla najbolja izvedba: Intermodalni transport često preferira korištenje željeznice, unutarnjih plovnih putova ili morskih ruta kako bi se postigla ekonomska i ekološka učinkovitost. To može značiti manju emisiju CO₂ i smanjenje troškova u usporedbi s cestovnim transportom.
- Te što kraći cestovni odvoz – dovoz na relaciji od terminala, pa sve do krajnjeg korisnika: U intermodalnom transportu, cestovni prijevoz obično služi kao "posljednja milja" za dostavu robe od terminala do krajnjeg korisnika. Cilj je smanjiti duljinu ovog cestovnog dijela kako bi se minimizirao utjecaj na cestovni promet i smanjili troškovi.²⁹

Ove značajke zajedno čine intermodalne transportne lance atraktivnim za mnoge tvrtke i logističke operatore, jer omogućuju brz, ekonomičan i održiv način prijevoza tereta i putnika. U Hrvatskoj, primjeri intermodalnih transportnih lanaca uključuju prijevoz robe iz luka na Jadranu preko željeznice i cestovnog prijevoza do unutrašnjosti zemlje te dalje do krajnjih korisnika ili tržišta.

²⁹ Vučurević, S. *Intermodalni transport u Europskoj Uniji*. Diplomski rad. Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet u Rijeci; 2013; 15 Preuzeto s: https://www.pfri.uniri.hr/web/hr/knjiznica/diplomske_radnje/NG-dipl.LMPP/181-2013.pdf [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]

Sukladno navedenim osnovnim značajkama intermodalnih transportnih lanaca uviđa se njihova važnost i uloga u prometu, tržištu, smanjenju troškova, globalnoj povezanosti te jačanju logističkog sektora. Korištenjem intermodalnog transporta pridonosi se smanjenju prometnih zagušenja, a samim time smanjit će se i zagađenje okoliša, također rezultat manjeg prometnog zagušenja postiže veću prometnu sigurnost odnosno manji je rizik od prometnih nesreća, usto kako je u intermodalnom transportu naglasak na pomorskom i željezničkom prijevozu doprinosimo i očuvanju cestovne infrastrukture što znači da su niži troškovi održavanja cesta te se produljuje vijek trajanja cesti. Također, intermodalni transportni lanci pomažu povezivanju različitih dijelova svijeta što je ključno za globalnu trgovinu, time je omogućena veća dostupnost proizvoda na različitim tržištima što također poboljšava tržišnu konkurentnost.

Kontejneri, izmjenjivi transportni sanduci i poluprikolice čine osnovne intermodalne transportne jedinice (ITU) prema zajedničkoj listi koju su formirale Europska unija, Europska konferencija ministara transporta (ECMT) i Ekonomska komisija za Europu pri Ujedinjenim Narodima (UNECE). Navedene jedinice ilustrirane su na sljedećem prikazu.



Slika 3. 20'– stopni kontejner³⁰

Slika 3 prikazuje 20 stopni kontejner. Kontejnerima se prevozi vrjednija roba, bez obzira na to što jeftinija roba ima veću voluminoznost kao npr. šljunak kao primjer tereta s visokom voluminoznošću te bijela tehnika. Također, dimenzije kontejnera podešene su

³⁰Containex. *Kontejner od 20 stopa: Vaš skladišni, uredski ili sanitarni kontejner*. Preuzeto sa: <https://www.containex.com/hr/hr/kontejneri-i-moduli/kontejner-od-20-stopa> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]

prema prijevoznim sredstvima, prioritetno prema željezničkim vagonima, zatim prema brodovima, a manje prema cestovnim vozilima. 20 stopni kontejner ima duljinu 6,09 metara, te visinu i širinu od 2,44 metara, volumena 36 m^3 te bruto mase 20,32 tone.



Slika 4. 40' – stopnog kontejnera³¹

Slika 4 prikazuje 40 stopni kontejner čija je duljina 12,19 metara, visoki su i široki 2,44 metara, volumena do 72 m^3 , dok im je bruto masa 30,48 tona.



³¹Autoline. *Kontejneri 40 stopa*. Preuzeto sa: <https://autoline.hr/-/kontejneri-40-stopa--c943> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]

Slika 5. Izmjenjivi transportni sanduk³²

Izmjenjivi transportni sanduci predstavnik su teretne jedinice intermodalnog prijevoza, te su bez mogućnosti bilo kakvog autonomnog kretanja. Oni čine dio cestovnog prijevoznoga sredstva koji ima mogućnost odvajanja od šasije vozila, te se na taj način može prekrcavati s jednog na druga cestovna prijevozna sredstva ili željeznička i pomorska prijevozna sredstva. Većina izmjenjivih transportnih sanduka nije napravljeno od čvrstoga materijala te zbog toga nemaju mogućnosti slaganja jedno na drugo. Visina izmjenjivih transportnih sanduka iznosi od 1220mm do 1320 mm, njihova maksimalna nosivost je do 30 tona te imaju korisnu zapremninu od 40,9 m³ do 84 m³.



Slika 6. Poluprikolica³³

³²Schmitz Cargobull. *W.KO COOL*. Preuzeto sa: <https://www.cargobull.com/hr/einsatz/temperierter-transport/w-ko-cool#osiguranje%20tereta> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]

³³Njuškalo. *POLUPRIKOLICA KÖGEL PRODAJA, 2016 god.* Preuzeto sa: <https://www.njuskalo.hr/poluprikolice/poluprikolica-koegel-prodaja-oglas-33020046> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]

Poluprikolice čine standardizirane teretne jedinice intermodalnog prijevoza, one ne posjeduju motorni pogon, već se spajaju na vozilo tj. na tegljače. Poluprikolice dolaze u različitim oblicima i veličinama, kao što su otvorene poluprikolice, cerade, hladnjače, paletarke i drugi tipovi, svaki prilagođen za specifične vrste tereta.

5.2 Faze intermodalnog transportnog lanca

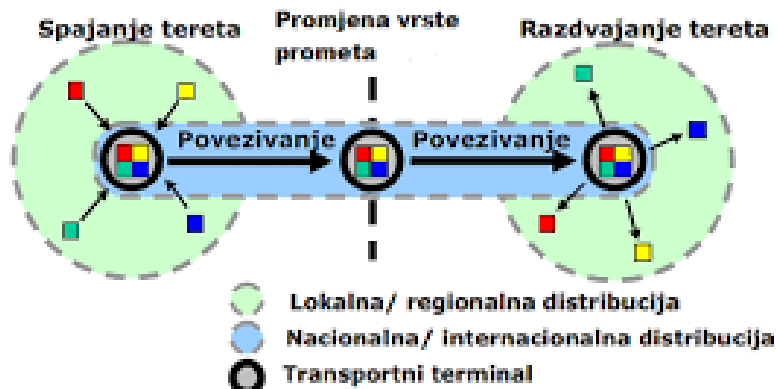
Koncept intermodalnih transportnih lanaca obuhvaća posebne teretne manipulativne jedinice i prilagođena prijevozna sredstva, terminalnu mrežu kao transferne točke između različitih načina prijevoza, infrastrukturu te organizaciju transporta. Intermodalni transportni lanac sastoji se od nekoliko faza:

1. **Spajanje:** Ova faza podrazumijeva sakupljanje i udruživanje tereta na terminalu koji pruža intermodalno sučelje. To se događa između lokalnog ili regionalnog distribucijskog sustava i nacionalnog ili međunarodnog distribucijskog sustava. Idealno je da različiti dobavljači spoje svoju robu na jednom mjestu kako bi je mogli dalje otpremiti putem transporta velikog kapaciteta, kao što su željeznica ili pomorski prijevoz.³⁴
2. **Povezivanje:** U fazi povezivanja dolazi do stvaranja veza između robnih tokova različitih transportnih grana, poput željeznice ili kontejnerskih brodova. Ovdje se često koriste kolone kamiona ili tegljača s prikolicom kako bi se roba prevezla između najmanje dva terminala, bilo unutar nacionalnog ili internacionalnog distribucijskog sustava. Ova veza postiže efikasnost putem ekonomije razmjera, kao što su veliki kontejnerski brodovi ili vagoni za kontejnere.
3. **Promjena transportnog moda:** Ovo je ključni proces u intermodalnom transportnom lancu, a on se odvija na terminalima. Ovi terminali omogućuju glatku tranziciju između različitih načina prijevoza. Promjena transportnog moda događa se tijekom putovanja i važna je za osiguranje besprijekornog toka u transportnom lancu.

³⁴ Šakalys R. Batarliene: Research on Intermodal Terminal Interaction in Intermodal transport Corridors, *Procedia Engineering*. 2017; 187: 281-288.

4. **Razdvajanje:** Kada teret stigne do terminala blizu njegove odredišne lokacije, slijedi faza razdvajanja. Ovdje se teret razdvaja i prenosi u lokalni ili regionalni distribucijski sustav. Navedeni proces također je povezan s potrošnjom.³⁵

Slika 7 u nastavku prikazuje elemente te faze intermodalnog transportnog sustava.



Slika 7. Primjer intermodalnog transportnog lanca³⁶

³⁵ Brnjac N. *Intermodalni transportni sustavi, Fakultet prometnih znanosti*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2012.71-73.

³⁶ Zelenika R. *Prometni sustavi*, Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet u Rijeci; 2001. 165.

6. ZAKLJUČAK

Intermodalni transport je tehnologija kojom se kombinira korištenje dva transportna sredstva iz različitih prometnih grana kako bi se osigurao brži, učinkovitiji i ekološki prihvatljiviji prijevoz robe. Središnji aspekt intermodalnog transporta je povezanost i suradnja između različitih transportnih modova, kao što su cestovni, željeznički, vodeni i zračni prijevoz, kako bi se omogućio glatki prijevoz tereta "od vrata do vrata". Intermodalni transportni lanac predstavlja kompleksan sustav koji se sastoji od nekoliko ključnih faza. Svaka faza ima svoju specifičnu ulogu u osiguravanju učinkovitog i optimalnog prijevoza robe. Prva faza, spajanje, omogućuje udruživanje tereta s različitih izvora na terminalima koji olakšavaju prijelaz iz lokalnih u nacionalne i međunarodne distribucijske sustave. Druga faza, povezivanje, usmjerava tokove različitih transportnih grana preko terminala i postiže efikasnost kroz skalabilnost, što bi značilo da sustav može učinkovito upravljati povećanim prometom robe ili tereta bez značajnog pada u brzini isporuke, kvaliteti usluge ili povećanja troškova te kroz ekonomiju razmjera. Ključna treća faza, promjena transportnog moda, omogućuje glatku tranziciju između različitih načina prijevoza, što je vitalno za kontinuiran i besprijekoran protok u lancu transporta. Konačno, faza razdvajanja označava završetak puta tereta blizu odredišne lokacije te njegovo preusmjeravanje prema lokalnim i regionalnim distribucijskim sustavima. Cjelokupni intermodalni transportni lanac omogućuje učinkovito iskorištavanje resursa, smanjenje troškova i poboljšanje ukupne logističke operacije. Ovaj rad objašnjava kako transportni lanci predstavljaju osnovnu strukturu koja omogućuje učinkovito kretanje ljudi i robe od izvora do odredišta. Jednočlani transportni lanci odlikuju se neprekinutim ili izravnim tokom robe, dok višečlani lanci zahtijevaju promjenu prijevoznog sredstva pri povezivanju različitih točaka. U ovom složenom kontekstu, država ima ključnu ulogu na tržištu transportnih usluga, dok komunikacijsko-informacijska infrastruktura igra ključnu ulogu u osiguravanju potrebnih informacija za planiranje i provedbu transporta. Nadalje, veoma je važno naglasiti neke od ključnih značajki intermodalnog prijevoza koje podrazumijevaju korištenje standardiziranih prijevoznih jedinica poput kontejnera, izmjenjivih kamionskih sanduka, cestovnih prikolica ili teretnih vozila. Ovaj sustav uključuje najmanje dvije različite vrste prijevoza te omogućava besprekidan prijenos robe uz pomoć suvremenih

mehanizama za pretovar. Prednost intermodalnog prijevoza leži u tome što se većinom koriste željeznica, unutarnji vodeni putevi i more kako bi se postigla maksimalna efikasnost, dok se cestovni prijevoz ograničava na najkraći dovoz.

Intermodalni transport jedan je od ključnih čimbenika poboljšanja intermodalnog sustava, a samim time i intermodalnih transportnih lanaca, te pridonosi optimizaciji logističkih procesa. On izravno utječe na povećanje ekonomske učinkovitosti i povećanje pouzdanosti transporta istovremeno smanjujući negativni utjecaj po okoliš.

LITERATURA

Članci

1. Cakić A. Razjašnjenje definisanja transportnog lanca. *Vojnotehnički glasnik*. 2010; 113-128. Preuzeto sa: <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/0042-8469/2010/0042-84691001113C.pdf> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]
2. Kavran Z. *Definiranje intermodalnih transportnih koridora višekriterijskim odlučivanjem*. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2007. Preuzeto sa: https://bib.irb.hr/datoteka/317981.DInternational_forum.pdf [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]
3. Milković A. Intermodani prijevoz i ulazak Hrvatske u EU. *Poslovni savjetnik*, 2015; 10.
4. Radenković R, Popović N. Liberalizacija željezničkog prometa i državne potpore u željeznicama. U: *Zbornik Pravnog fakulteta u Zagrebu*. Zagreb: Pravni fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2005; 6: 1461-1495.
5. Šakalys R. Batarliene: Research on Intermodal Terminal Interaction in Intermodal transport Corridors, *Procedia Engineering*. 2017; 187: 281-288.
6. Žgaljić D, Perkušić Z, Schiozzi D. Značenje multimodalnog, intermodalnog i kombiniranog prijevoza u razvoju pomorskih prometnica. U: Vilke S. (ur.) *Pomorski zbornik, Pomorski zbornik*, 2015; 49-50(1): 265-279.

Mrežne stranice

1. Autoline. *Kontejneri 40 stopa*. Preuzeto sa: <https://autoline.hr/-/kontejneri-40-stop-a--c943> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]
2. Containex. *Kontejner od 20 stopa: Vaš skladišni, uredski ili sanitarni kontejner*. Preuzeto sa: <https://www.containex.com/hr/hr/kontejneri-i-moduli/kontejner-od-20-stop-a> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]
3. Dokumen. *Tok robe u opskrbnom lancu*. Preuzeto s: <https://dokumen.tips/documents/logisticki-sustavi-i-transportni-lanci-skripta.html?page=1> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]

4. Lučka uprava Rijeka. *Kontejnarski promet (TEU)*. Preuzeto sa: <https://www.portauthority.hr/statistike-i-tarife/> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]
5. Luka Ploče. *Grafički prikaz fizičkog prometa kontejnera (feeder service) u periodu 1999.-2018.* Preuzeto sa: <https://www.luka-ploce.hr/terminali-i-usluge/terminali/kontejnarski-terminal/> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]
6. Marlais, M. *Kontejnarski promet u lukama Republike Hrvatske.* Preuzeto sa: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/unidu%3A1566/datastream/PDF/view> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]
7. Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture. *TEN-T Days: Položaj Hrvatske u prometnoj mreži Europske unije.* Preuzeto sa: <https://mmpi.gov.hr/print.aspx?id=16552&url=print> [Pristupljeno: 27. srpnja 2023.]
8. Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture. *TEN-T Days: Položaj Hrvatske u prometnoj mreži Europske unije.* Preuzeto sa: https://mmpi.gov.hr/UserDocImages/arhiva/T-NT%20mreza%2024-10_13.jpg [Pristupljeno: 27. srpnja 2023.]
9. Njuškalo. *POLUPRIKOLICA KOGEL PRODAJA, 2016 god.* Preuzeto sa: <https://www.njuskalo.hr/poluprikolice/poluprikolica-koegel-prodaja-oglas-33020046> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]
10. Rijeka.hr. Novi terminali luke Rijeka. Preuzeto sa: <https://www.rijeka.hr/gradska-uprava/gradski-projekti/aktualni-projekti-2/gospodarstvo/luka-rijeka/> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]
11. Schmitz Cargobull. *W.KO COOL.* Preuzeto sa: <https://www.cargobull.com/hr/einsatz/temperierter-transport/w-ko-cool#osiguranje%20tereta> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]

Završni radovi

1. Božičević, D. *Suvremene transportne tehnologije u intermodalnom transportu.* Završni rad. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2015. 11.

Preuzeto s: <https://library.foi.hr/lib/knjiga.php?B=20&item=46270> [Pristupljeno: 23. srpnja 2023.]

2. Horvat Piberčnik, S. *Temeljne značajke transportnih i logističkih lanaca*. Završni rad. Sveučilište Sjever, Sveučilišni centar Varaždin; 2017. Preuzeto s: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/unin%3A1638/datastream/PDF/view> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]
3. Koprivnjak, B. *Značajke intermodalnog transporta s osvrtom na ekonomske čimbenike*. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2015. Preuzeto s: <https://repositorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A19/datastream/PDF/view> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]
4. Krištofić, M. *Primjena suvremenih tehnologija u intermodalnom prijevozu*. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2019. Preuzeto sa: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/fpz%3A1762/datastream/PDF/view> [Pristupljeno: 28. srpnja 2023.]
5. Vidović, B. *Utjecaj vlasničke strukture na funkcije i razvoj pozadinskih terminala*. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2016. Preuzeto s: <https://repositorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A616/datastream/PDF/view> [Pristupljeno: 22. srpnja 2023.]

Diplomski radovi

1. Vučurević, S. *Intermodalni transport u Europskoj Uniji*. Diplomski rad. Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet u Rijeci; 2013; 15. Preuzeto s: <https://docplayer.net/49772435-Intermodalni-transport-u-europskoj-uniji.html> [Pristupljeno: 23. srpnja 2023.]

Knjige

1. Brnjac N. *Intermodalni transportni sustavi, Fakultet prometnih znanosti*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2012. 8, 16, 65, 71-73.

2. Zelenika R. *Prometni sustavi*, Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet u Rijeci; 2001. 165.

Popis slika

| | |
|---|----|
| Slika 1. Tok robe u transportnome lancu | 9 |
| Slika 2. Osnovna prometna mreža Republike Hrvatske | 12 |
| Slika 3. 20'– stopni kontejner | 23 |
| Slika 4. 40' – stopnog kontejnera | 24 |
| Slika 5. Izmjenjivi transportni sanduk | 25 |
| Slika 6. Poluprikolica..... | 25 |
| Slika 7. Primjer intermodalnog transportnog lanca..... | 27 |

Popis grafova

| | |
|---|----|
| Graf 1 Promet kontejnerskog terminala luke Ploče (TEU)..... | 15 |
| Graf 2 Promet kontejnerskog terminala luke Rijeka (Brajdice) | 16 |
| Graf 3 Promet kontejnerskog terminala luke Split | 17 |

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOSTI

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

Student:

U Zagrebu, rujan 2023

Sven Kučenjak

