

Intermodal u kontejnerskom prometu

Fumić, Dino

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies, Rijeka / Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:187:529855>

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

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



Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet
University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies

Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies - FMSRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI

POMORSKI FAKULTET

DINO FUMIĆ

INTERMODAL U KONTEJNERSKOM PROMETU

DIPLOMSKI RAD

Rijeka, 2022.

SVEUČILIŠTE U RIJECI

POMORSKI FAKULTET

INTERMODAL U KONTEJNERSKOM PROMETU

INTERMODAL IN CONTAINER TRAFFIC

DIPLOMSKI RAD

Kolegij: Upravljanje dobavnim lancem

Mentor: dr.sc. Bojan Hlača

Student: Dino Fumić

Studijski program: Tehnologija i organizacija prometa

JMBAG: 01120699074

Rijeka, rujan 2022.

Student: Dino Fumić

Studijski program: Tehnologija i organizacija prometa

JMBAG: 01120699074

IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI DIPLOMSKOG RADA

Kojom izjavljujem da sam diplomski rad s naslovom

Intermodal u kontejnerskom prometu

izradio/la samostalno pod mentorstvom

dr.sc. Bojan Hlača

U radu sam primijenio metodologiju izrade stručnog/znanstvenog rada i koristio literaturu koja je navedena na kraju diplomskog rada. Tuđe spoznaje, stavove, zaključke, teorije i zakonitosti koje sam izravno ili parafrazirajući naveo u diplomskom radu na uobičajen, standardan način citirao sam i povezo s fusnotama i korištenim bibliografskim jedinicama, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Rad je pisan u duhu hrvatskoga jezika.

Suglasan sam s trajnom pohranom diplomskog rada u cjelovitom tekstu u mrežnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci te Nacionalnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice.

Za navedeni rad dozvoljavam sljedeće pravo i razinu pristupa mrežnog objavljivanja:

- a) rad u otvorenom pristupu
- b) pristup svim korisnicima sustava znanosti i visokog obrazovanja RH
- c) pristup korisnicima matične ustanove
- d) rad nije dostupan

Student



Dino Fumić

Student/studentica: Dino Fumić

Studijski program: Tehnologija i organizacija prometa

JMBAG: 01120699074

IZJAVA STUDENTA – AUTORA

O JAVNOJ OBJAVI OBRANJENOG DIPLOMSKOG RADA

Izjavljujem da kao student – autor diplomskog rada dozvoljavam Pomorskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci da ga trajno javno objavi i besplatno učini dostupnim javnosti u cjelovitom tekstu u mrežnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta.

U svrhu podržavanja otvorenog pristupa diplomskim radovima trajno objavljenim u javno dostupnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta, ovom izjavom dajem neisključivo imovinsko pravo iskorištavanja bez sadržajnog, vremenskog i prostornog ograničenja mog diplomskog rada kao autorskog djela pod uvjetima *Creative Commons* licencije CC BY Imenovanje, prema opisu dostupnom na <http://creativecommons.org/licenses/>

Student/studentica - autor



(potpis)

SAŽETAK

Smanjenje troškova prijevoza i brže procedure glavni su ciljevi svakodnevnog ulaganja u transportne sustave ne bili se otkrila što ekonomičnija i jednostavnija rješenja. U takve sustave spada i intermodalni transportni sustav koji kao vrsta transporta nudi kompaktnost na različitim prometnim granama pružajući uslugu transporta "od vrata do vrata". Intermodalni transport omogućuje kretanje tereta pomoću dvije ili više prijevoznih metoda bez doticanja tereta koji se prevozi unutar prekrajne jedinice. Cilj rada je prikazati najrazvijenije tehnologije intermodalnog transporta opisujući njegove prednosti i nedostatke. Uz opisivanje navedene transportne tehnologije, rad prikazuje današnje oličenje veličine i brzine kontejnerskih brodova, kontejnerskih terminala te potrebne infrastrukture koja je promijenila izgled kontejnerskih luka u svijetu.

SUMMARY

Reduction of transport costs and faster procedures are the main goals of everyday investment in transport systems to discover the most economical and simple solutions. Such systems also include the intermodal transport system, which as a type of transport offers compactness on different transport branches by providing a "door to door" transport service. Intermodal transport enables the movement of cargo using two or more transport methods without touching the cargo being transported within the transshipment unit. The aim of the paper is to present the most developed technologies of intermodal transport, describing its advantages and disadvantages. In addition to describing the mentioned transport technology, the work shows the present-day embodiment of the size and speed of container ships, container terminals and the necessary infrastructure that has changed the appearance of container ports in the world.

SADRŽAJ:

1. UVOD	1
1.1. Problem, predmet i objekti istraživanja	2
1.2. Radna hipoteza	2
1.3. Svrha i ciljevi istraživanja	2
1.4. Znanstvene metode	2
1.5. Struktura rada	3
2. PROMET, PRIJEVOZ I TRANSPORT.....	4
2.1. Vrste transporta.....	5
3. ROBNI TOKOVI	7
3.1. Robni tokovi u pomorstvu	9
3.2. Robni terminali.....	10
4. INTERMODALNI TRANSPORT	13
4.1. Subjekti u intermodalnom prijevoznom sustavu.....	15
4.2. Tehnika intermodalnog transporta.....	16
4.3. Tehnologije u intermodalnom transportu	19
4.4. Konkurentnost intermodalnog sustava.....	23
5. KONTEJNERSKI PROMET	26
5.1. Povijest i razvoj kontejnerizacije	29
6. INTERMODAL I KONTEJNERSKI PROMET U EUROPI.....	33
7. INTERMODALNI I KONTEJNERSKI PROMET U REPUBLICI HRVATSKOJ	37
8. LUKA RIJEKA	41
8.1. Povijest luke Rijeka	41
8.2. Gestrateški položaj luke Rijeka	42
8.3. Terminali luke Rijeka.....	43
9. ZAKLJUČAK.....	56
10. LITERATURA	58
11. POPIS TABLICA	60
12. POPIS GRAFIČKIH PRIKAZA	60

13. POPIS SLIKA.....	60
14. POPIS ZEMLJOVIDA	60
15. POPIS SHEMA.....	61

1. UVOD

Promet je važno gospodarsko i društveno obilježje čija kvaliteta i kvantiteta direktno i indirektno utječe na naše živote. Razvijenost prometnog sustava pozitivno utječe na razvijanje gospodarskog sustava što dovodi do zaključka kako je pozitivan trend razvoja prometa neizbježan u zadovoljavanju trenutnih i budućih izazova društva i gospodarstva.

Dominantan način prijevoza svakako zauzima cestovni prijevoz koji uzrokuje brojne negativne utjecaje na okoliš i društvo. Učestala prometna zagušenja, prometne nezgode, povećana razina buke, ispušnih plinova te izgradnja i održavanje potrebne infrastrukture pokazatelji su ograničenja cestovnog prijevoza. Iz navedenog se zaključuje kako je potrebno pronaći i razvijati alternativna prometna rješenja, a jedno od rješenja je intermodalni transport. Intermodalni transport nastao je kao logično odgovor na potrebe za manjom potrošnjom energije i vremena za prijevoz uz ostvarivanje većeg učinka. Iako se intermodal smatra suvremenom inačicom prometovanja, on se zapravo razvijao kroz tisuće godina unazad, a njegovo zadržavanje i daljnji razvoj u suvremenom svijetu dokaz su izvrsnosti takvoga načina prijevoza.

Intermodalni transport, uz integrirani i kombinirani transport, čini dio osnovnog sustava suvremene transportne tehnologije. Njegove prednosti u korištenju različitih transportnih sredstava, ekoloških i ekonomičnih uloga prepoznate su i u politici Europske Unije koja poduzima mjere za kvalitetnu i uspješnu provedbu intermodalnog transporta.

Kontejnerizacija i kontejnerski promet dostižu značajne transformacije i razvoj u posljednjih nekoliko desetljeća zahvaljujući uvođenju inovacija i standardizaciji dimenzija kontejnera koja je omogućila učinkovitiji prijevoz različitih vrsta tereta u međunarodnom pomorskom i kopnenom prometu.

U radu je prikazan razvoj kontejnerizacije kroz povijest sve do današnjeg oličenja veličine i brzine kontejnerskih brodova, kontejnerskih terminala i potrebne infrastrukture koja je promijenila izgled kontejnerskih luka u svijetu.

1.1.Problem, predmet i objekti istraživanja

Ovim diplomskim radom istražuje se intermodalni transport u kontejnerskom prometu kao nova generacija vrste prijevoza. Nastoji se odgovoriti na istraživačke pojmove i definiranje intermodala, koji su subjekti, kojom tehnikom i tehnologijom se koristi intermodalni sustav te koje su njegove značajke u konkurentnosti s ostalim sustavima transporta. Zatim se kao objekt istraživanja prelazi na kontejnerski promet, njegovu povijest i razvoj. Povezivanjem prikupljenih informacija opisuje se intermodalni i kontejnerski promet u Europi, kao i u Republici Hrvatskoj s naglaskom na luku Rijeka.

1.2.Radna hipoteza

Prema prethodno navedenom problemu, objektima istraživanja postavlja se radna hipoteza diplomskog rada koja glasi: intermodalni transport u kontejnerskom prometu ima pozitivne učinke na lokalnoj i globalnoj razini.

1.3.Svrha i ciljevi istraživanja

Cilj istraživanja i ovog diplomskog rada je dubinsko razumijevanje procesa intermodalnog transporta u kontejnerskom prometu kao podsustav jedne veće cjeline. Postavlja se pitanje važnosti intermodala u otpremi i dopremi tereta, njegove odrednice, ekološka i ekonomska komponenta u lokalnom i globalnom razvoju.

1.4.Znanstvene metode

Prilikom izrade diplomskog rada provedeno je istraživanje i analiziranje literature identifikacijom ključnih riječi, kritičkom evaluacijom i odabirom adekvatnih izvora te organizacijom prikupljenih bilježaka

1.5.Struktura rada

Rad započinje definiranjem i podjelom prometa, prijevoza i transporta kao pojmova koji se često koriste te služe kao temelj za razumijevanje teme intermodala u kontejnerskom prometu. Slijede robni tokovi kao obilježje napredovanja zemlje recipročno intezitetu kretanja robnih tokova, te upravljanja terminalima i predviđanju poslova i daljnjih aktivnosti. Odgovor na problem, predmet i objekt istraživanja započinje poglavljem „Definiranje intermodala“ u kojem se definira intermodalni transport, nastoji se pobliže objasniti sustav i podsustav intermodala te bitne komponente. Prikazani su subjekti u intermodalnom prijevozu, potrebne tehnike i tehnologije. U potpoglavlju „Konkurentnost intermodalnog sustava“ nalaze se činjenice koje idu u korist ubrzanom razvoju i nastanku intermodalnog sustava. Kontejnerski promet dio je najveće inovacije na području manipulacije i transporta tereta te ga je zbog toga važno spomenuti u kontekstu intermodalnog transporta. U radu su prezentirani primjeri intermodalnog i kontejnerskog prometa u Europi, te Republici Hrvatskoj. Rad završava poglavljem „Luka Rijeka“ kao najvećom pomorskom Hrvatskom lukom sa potencijalom praćenja svjetskim trendova intermodalnog transporta.

2. PROMET, PRIJEVOZ I TRANSPORT

Razvijanje države i njenog gospodarstva unaprjeđuje se sukladno s prijevoznim sustavom i prometnim tokom koji su u bliskom odnosu i međusobno povezani jer omogućuju prijevoz robe, ljudi i energije svladavajući prostorne i vremenske udaljenosti. Često spominjani pojmovi u radu su promet, prijevoz i transport. Prijevoz možemo definirati kao „*specijaliziranu djelatnost koja pomoću prometne suprastrukture i prometne infrastrukture omogućuje proizvodnju prometne usluge*“ (Žgaljić, Perušić, Schiozzi, 2014:267). Promet je gospodarska djelatnost tercijarnog sektora koja se u užem smislu bavi prijevozom ljudi, dobara i informacija, dok u širem smislu podrazumijeva kupoprodaju i kolanje vrijednosti (Perak, Dumičić, Sviličić, 2006). Odvija se pomoću infrastrukture, prijevoznih sredstava, tehnologije i organizacije na kopnenom, zračnom i vodenom putu. Promet obuhvaća prijevoz ili transport kao i operacije vezane za realizaciju prijevoza robe i putnika te komunikaciju (Zelenika, 2001). Klaić (1990) transport definira kao prijevozna sredstva i uređaje za prijevoz putnika, tereta i drugoga putem željeznica, zraka ili ceste. Također, transport može značiti i roba koja se istodobno dostavlja te kolonom prijevoznih sredstava sa hranom, ratnim potrepštinama i ljudstvom. Pojam robe možemo opisati kao proizvod ljudskog rada kojega ne upotrebljava proizvođač već je namijenjen za tržište. Također, često spominjani pojam tereta možemo definirati kao ukupnost stvari na prijevoznom sredstvu u prometno-transportnom smislu (Kaužljjar, 2018).

Zaključno, transportom možemo nazvati ukupnost različitih prijevoznih, poštanskih, telegrafskih, telefonskih usluga uz korištenje pojmova prevoženje, prenošenje, prijevoz, prijenos, otprema, odašiljanje i slanje (Klaić, 1990). Transport je u prometu specijalizirana djelatnost koja se koristi prometnom infrastrukturom i suprastrukturom kako bi se omogućila proizvodnja pomorske usluge i na taj način svladavala prometna i vremenska udaljenost.

Transportnu tehnologiju možemo podijeliti na (Božičević, 2002):

- Tehnologiju kopnenog prijevoza – transport robe paletama, kontejnerima, prikolicama, poluprikolicama koristeći Hucepack tehnologiju B i C (opisana u nastavku rada)

- Tehnologiju kopneno – vodnog prometa – transport robe ISO kontejnerima, teretnim jedinicama za prometovanje RO-RO, LO-LO, LO-RO-OBO kombinacijama te transport baržama i maonama
- Tehnologiju kopneno – zračnog prometa – transport robe paletama, ISO kontejnerima, specijaliziranim kontejnerima u teretnim i kombiniranim zrakoplovima
- Tehnologiju cjevovoda – podzemni transport robe

Cjelokupni transportni lanac sastoji se od transporta, uskladištenja i prekrcaja. Odnosno, premještanje robe uskladištavanjem dolazi do vremenskog zadržavanja materijalnih dobara do trenutka prijema dispozicije za otpremu, a prekrcajem vršimo manipulaciju tereta oko uskladištenja, iskladištenja, prebačaja robe s jedne vrste prometne tehnologije na drugu.

2.1.Vrste transporta

Vrste transporta mogu se podijeliti na tri načina:

- Integrirani transport
- Multimodalni transport
- Kombinirani transport

Integriranim transportom možemo nazvati vrste manipulacije pri kojima se roba ukrcava na transportno sredstvo neposredno nakon slaganja na palete ili kontejnere. Složene palete i kontejneri zajedno s robom postaju teret koji se može preuzeti svim prometnim granama (Božičević i Kovačić, 2002). Dodavanjem tehničkih sredstava između tereta i transportnog sredstva dolazi se do okrupnjivanja tereta prema kojem se odabire odgovarajuća mehanizacija te omogućuje transport „od vrata do vrata“ bez doticaja s utovarenom robom.

Multimodalnim transportom istovremeno se koriste dvije transportne jedinice iz različitih prometnih grana kroz dvije etape. Prvom etapom teret se direktno ukrcava u prvo transportno sredstvo, dok se drugom etapom prvo transportno sredstvo u teretom ukrcava i prevozi u drugom transportnom sredstvu. Osnovni cilj sustava je brzo, kvalitetno i ekonomično transportiranje robe od proizvođača do potrošača pomoću stručnog kadra, tj. operatora multimodalnog transporta.

Kombiniranim transportom prevozi se roba po jednom prometnom lancu od proizvođača do potrošača koristeći najmanje dvije vrste suvremenih transportnih grana. Još neke karakteristike kombiniranog transporta su sklapanje onoliko ugovora o prijevozu koliko sudjeluje transportnih grana, a roba uglavnom nije u kontejnerima. Kombinirani transport robe značajno manje onečišćuje okoliš, štedi naftne derivate, smanjuje troškove u cijeni robe, adekvatnije koristi prednosti željezničkog prometa. Rezultat navedenog je brže, sigurnije i kvalitetnije prometovanje zbog smanjenja kapaciteta i povećanja vijeka u cestovnom prometu.

3. ROBNİ TOKOVI

Robni tok možemo definirati kao dio prometnog toka po kojem se kreću roba, putnici i informacije po odgovarajućoj infrastrukturi i suprastrukturi. Pri tome možemo razlikovati robne tokove po kojima cirkulira teret, putnici i informacije.

Robni tokovi posljedica su robne razmjene uz pomoć trgovine i prometa pod gospodarskim i društvenim čimbenicima (Kaužljar, 2018). Zemlje s tendencijom gospodarskog rasta i razvoja prepoznaju višestruku korist robnih tokova, investiraju i privlače robne tokove na prometne pravce te konkuriraju na međunarodnom području. Kako bi isto bilo i realizirano važno je analizirati raspored robnih tokova, proučiti prometne mreže i sustave, njihovu ulogu te obilježja tokova.

Promjene u svjetskom gospodarstvu, industriji i trgovini pod utjecajem globalizacije događaju se i u robnim tokovima. Prilagodba promjenama osigurava uspjeh na tržištu prijevoznih usluga, a obilježena je osiguravanjem kvalitete i sigurnosti prometnica i terminala uz logističke usluge u robnim tokovima.

Robni tokovi mogu se podijeliti na tri načina (Poletan Jugović, 2014):

1) Teritorijalnom djelokrugu

- Nacionalne (domaće) – kretnja tereta, odnosno robe unutar granica jedne države
- Međunarodni robni tokovi – izvan granica jedne države

Intenzitet u domaćim robnim tokovima zavisi o razvijenosti države, odnosno njegovog gospodarstva. Međunarodni robni tokovi mogu biti receptivni, odnosno stalni i počinju od izvornosti robe, također mogu biti emitivni, odnosno sezonski koji variraju i ovise o potražnji robe.

2) Prema vrsti prijevoznog sredstva

Kao što je prije navedeno, robni tokovi se mogu odvijati preko različitih prometnih grama, a prema vrstama prijevozne grane, robni tokovi se dijele na vedne robne tokove, robne tokove unutarnjih plovih puteva, kopnene

(željezničke, cestovne tokove), zračne, poštanske i kombinirane služeći se s više prijevoznih grana

3) Prema vrsti robe

Tokovi koji se dijele ovisno o vrsti robe, odnosno klasifikacije prema hrani, sirovinama i/ili industrijskim proizvodima.

Svaki se robni tok iz navedene podjele sastoji od tri osnovna elementa (Kaužljjar, 2018):

- Prijevozna potražnja – temeljem informacija o prijevozu robe utvrđuju se odgovarajuće ponude prometnih kapaciteta
- Prijevozna mreža – prometnice raznih prometnih grana
- Prometna čvorišta – mjesto gdje se križaju tri ili više prometnica

Prometni tokovi formiraju se spajanjem industrijskih, trgovačkih i prometnih odredišta i luka, a njihova količina i intenzitet mjerilo je produktivnosti prometa te vodilja gospodarskog razvoja određenog geografskog položaja. Za primjer možemo uzeti Europu koja prednjači u pružanju usluga izvoza i proizvodnje preko nekoliko stotina milijuna eura na svjetskoj razini pomoću novih tehnologija. Konstantnim unapređenjem komunikacija i transportnih usluga Europa radi na stabilizaciji konkurentnog položaja na globalnoj razini (Hlača, 2016). Putevima Europske Unije ostvaruje se preko 90% globalnog prometa što omogućuje nova radna mjesta, ekonomski rast i razvoj država Europske Unije. Najučestalija robna trgovina odvija se s azijskim kontinentom što potvrđuje činjenica da se unutar deset najvećih svjetskih luka nalazi upravo šest kineskih što određuje pravac kretanja i odvijanja pomorskih robnih tokova.

Veliko značenje za analizu robnih tokova je klasifikacija tereta, odnosno robe i različitost asortimana i oblika. Oblik robe se razlikuje prema svom sastavu, prema tome roba se dijeli na rasutu, tekuću, plinovitu, paletiziranu, pakirana u kontejnersku manipulativno - transportnu jedinicu, također u to se svrstavaju i životinje i motorna vozila. Klasifikacijom se precizira koja je potrebna vrsta transportnog sredstva, kao i potrebne daljnje analize. Utvrđivanje kvalitativnih i kvantitativnih karakteristika dolazi analiziranjem robnog toka.

3.1. Robni tokovi u pomorstvu

Glavni pokretač i vodeći nositelj za trgovinsku razmjenu svijetom je pomorski promet koji spaja industrijska, trgovačka i prometna čvorišta, a odvija se na pomorskim prometnim putevima. Na tim čvorištima odvijaju se i formiraju pomorski robni tokovi koji spajaju najudaljenije dijelove svijeta upravo zbog trgovinske razmjene.

Raznovrsnost robe koja se prevozi morem moguća je jedino na pomorskim putevima. Svojom sposobnosti velikih kapaciteta i isplativosti s ekonomskog gledišta, pomorski promet omogućuje povezivanje na globalnoj gospodarskoj razini te je zato ključni element globalne robno-trgovinske razmjene. Na moru se formiraju i konstruiraju bitni prometni putevi i robni tokovi, koji zbog učinka više faktora i elemenata određuju njihovu važnost i značenje na specifičnom određenom geografskom području.

Robni tokovi u pomorstvu temelji su svjetskog gospodarstva i obilježje napredovanja svake zemlje na pojedinom kontinentu. Uključenost na intenzivan pomorski robni tok je od velike koristi za državu koja planira brzi rast i razvoj gospodarstva (Poletan Jugović i sur., 2010). Upravo pomorski promet obilježava i predstavlja takav promet kao primarnog pokretača trgovine i njene razmjene širom svijeta.

Posljedica velikih promjena u pomorskom prometu i u svjetskoj vanjskotrgovinskoj robnoj razmjeni je razvitak novih tehnologija prijevoza, od kojih je naglašen razvoj kontejnerizacije. Jačanjem razvoja tehnologija kontejnerskog prometa ujedno utječe i na razvoj pomorskog prometa u cjelini, povećanje kontejnerskog prometa također se reflektira na porast prometa u kontejnerskim lukama i na promjenu funkcije i koncepcije svjetske razmjene roba.

Zahtjevno je proučavati kontejnerski promet u svijetu zbog širine zastupljenosti, naročito što u gotovo svakoj velikoj svjetskoj luci, stoji jedan ili više kontejnerskih terminala koji su danas jedni od najvećih dohotka u luci, gradu i generalno najveći prihod i za gospodarstvo jedne države u čijoj se kontejnerska luka nalazi. Svakodnevna je potreba za unaprjeđivanjem i proširenjem novih tehničko-tehnoloških rješenja kontejnerskog terminala u cilju što bržeg, sigurnijeg i efikasnijeg svladavanja prekrajnih operacija. Ulaganje u unapređenje kontejnerskih terminala je

znatno opravdano ako analize prometa koji se ostvaruje u pojedinoj luci ima tendenciju rasta.

Činjenica je da kontejnerski promet postaje sve veći odabir transporta i uz sve prednosti što nudi tehnologija kontejnerizacije, kontejnerski robni tokovi najdominantniji su dio pomorskih robnih tokova.

3.2. Robni terminali

Robni tokovi su međusobno povezani sa robnim terminalima jer robni tokovi nužno prolaze kroz terminal uz pratnju i istraživanja neovisno u kojoj se fazi plana i upravljačkog rada sustav terminala nalazi. Praćenje i analiza drugih mogućih tokova u okruženju je izrazito važna, također kao i primjena benchmarking analize robnih tokova susjednih konkurentnih terminala.

Tokovi u terminalu se dijele na 3 vrste (Hlača, 2016):

- Dolazni tokovi
- Odlazni tokovi
- Unutrašnji tokovi

Navedeni tokovi sadrže različite karakteristike, tako odlazni i dolazni tokovi spadaju u vanjski transport, dok tokovi unutar terminala sadrže procese provođenja robe od zaprimanja sve do otpreme iz terminala. Tokovi koji su u dolasku mogu biti makro ili mikrodistribucije, odlazni tokovi također imaju iste karakteristike. Glavna funkcija i glavna svrha robnih terminala je presijecanje robnih tokova sa povezivanjem robe na druge prometne grane, odnosno na druge oblike prometa.

Vrste robnih terminala su:

1) HUB terminal

Terminal koji se prikazuje kao područje sa većom koncentracijom smjera robe. Pruža najviše ponuda aktivnosti vezanih za logistiku. Putem Hub-terminala vrši se prijevoz i transport između manjih okruženja i manjih robnih terminala

2) GATEWAY – terminal

Gateway-terminali povezuju drugačije sustave, odnosno ulaze jednog sustava. Poveznica je dvije različite vrste prijevoza. Proizvodi se izmjenjuju kod drugih korisnika mjesta „od vrata do vrata“

3) Intermodalni terminal

Terminal koji radi tako da se prekrcavanje robe obavlja s jednog transportnog sredstva na drugo

4) Kamionski terminal

Označava mjesto gdje kamion i vozač mogu biti smješteni neko vrijeme sa transportnim sredstvima iz razloga servisa ili drugih usluga. Kamionski terminali najčešće su smješteni uz magistralne prometnice, a u sklopu terminala najčešće se nalaze sustavi za održavanje vozila, ugostiteljski objekti i slično.

5) Logistički centar

Pojam koji se upotrebljava u svim oblicima vezanim za logističke aktivnosti. Prostor gdje se odvijaju određene logističke operacije, procesi i aktivnosti, najčešće vezane uz pretovar i skladištenje robe. Uloga je povezivanje ulazno-izlaznih tokova, odnosno koordinacija protočnosti robe kod opskrbljivanja i odvoženja s gradskog područja.

Uz nabrojene terminale, logistički parkovi i platforme su česta pojava, odnosno feeder terminali, zona i cross docking terminali.

Robni terminali konstruirani su kao lanci koji služe za transport i prijevoz robe u koje možemo svrstati sve objekte potrebne za normalan rad na transportnom terminalu, skladišta koja mogu biti smještena unutar ili van prostora industrijske zone, čvorišta koja uključuju promet i ostali objekti željezničkog kolodvora i morskih luka. Građeni su većinom gledajući pristupačnost, tj. uz cestu ili uz željeznicu gdje dominira gust promet.

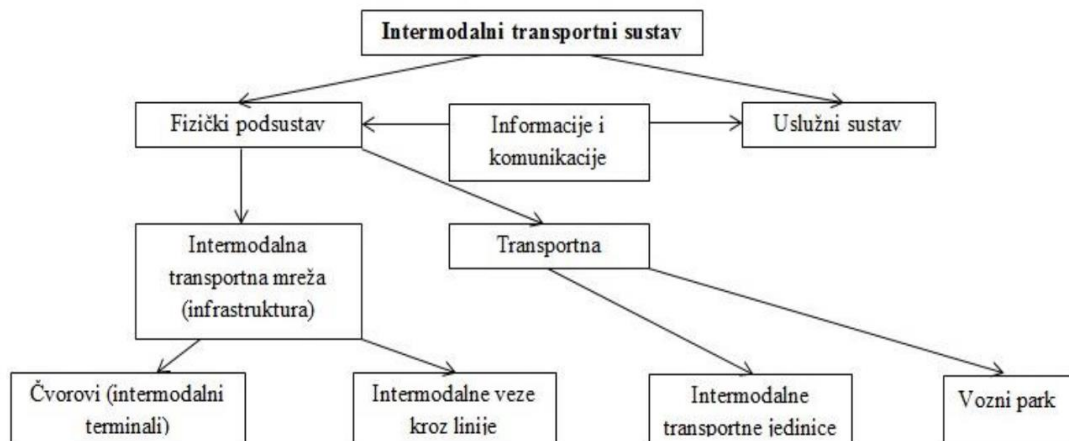
Uzmemo li u obzir sveukupni međunarodni promet minimalno 65% robnog prometa odvija se pomorskim putem, te su dinamika samog kretanja kao i put i intenzitet glavni pokazatelji ukupne apsorpcije svjetskog prometa (Poletan Jugović i sur., 2010). Globalni promet kao takav dalje pokreće i prati ka pozicioniranju središta razvoja gospodarskog razvitka. Gledajući poslovanje terminala i logističkih centara, robni tokovi predstavljaju njihove osnovne komponente. Sve operacije, aktivnosti i

pod sustavi koji se odvijaju na terminalu su u odnosu i funkciji s prometnim i robnim tokovima. Poznavanje strukture i karakteristika tokova koji prolaze terminalom važno je za mogućnost daljnjeg planiranja, kontroliranja, analiziranja i upravljanja samog procesa u terminalu. Uloga projektanta robnih terminala je prepoznavanje i pregled strukture, karakteristika i zahtjeva robnih tokova.

Robni terminali usko su povezani s robnim tokovima. Sustavom pregleda kretanja robnih tokova omogućuje se upravljanje radom terminala, predviđanje i realiziranje poslovnih aktivnosti kao i obrada informacija o načinima funkcioniranja terminala i kontroliranja tokova. Na osnovu praćenja, analiziranja i istraživanja robnih tokova vrši se planiranje i izrada projekata za izgradnju terminala te realizacija izrade i korištenja samog terminala.

4. INTERMODALNI TRANSPORT

Adekvatno odgovaranje na izazove razvoja prijevoznog sustava a time i gospodarstva te moderne tehnologije nalazi se u korištenju intermodalnog prijevoza. Intermodalni prijevoz možemo definirati kao kretanje tereta pomoću dvije ili više prijevoznih metoda bez doticanja tereta koji se prevozi unutar prekrajne jedinice (Brnjac, 2012). Točnije, tijekom transporta sredstava koriste se dvije različite grane prometa, najčešće su to željeznice te vodeni putevi. Europska konferencija ministara prometa intermodalni transport definira kao kretanje robe u jednoj ukrcajnoj jedinici pomoću više različitih grana prometa (željeznički, vodeni, cestovni, zračni) pri čemu se ne odvija rukovanje robom tijekom promjene transportnih grana (European Conference of Ministers of Transport). Shema 1. autora N. Brnjaca prikazuje intermodalni transportni sustav u kojem je vidljiva podjela na fizički i uslužni sustav koje povezuju međusobne informacije i komunikacije. Pod fizički podsustav spadaju intermodalna transportna mreža, odnosno, infrastruktura koju čine intermodalni terminali i veze kroz linije te prijevoznu opremu poput teretnih jedinica i voznog parka.



Shema 1. Intermodalni prijevozni sustav

Izvor: Brnjac, N.: Intermodalni transportni sustavi, FPZ, Zagreb, 2012., p. 71.

Cjelokupni sustav intermodalnog prijevoza sadrži teretne jedinice i prilagođena sredstva za manipulaciju tereta, mrežu terminala prijevoznih modova, odnosno cestovnog, željezničkog, pomorskog i zračnog prijevoza. Također, sadrži potrebnu

prometnu infrastrukturu, organizaciju i operativne procese kao i strategije logističkih i telematskih sustava i lanaca (Brnjac, 2012). U transportnom lancu terminal čini osnovnu transportnu točku za različite kombinacije modova. Cjelokupni transportni intermodalni lanac sastoji se od spajanja, promjene, povezivanja i razdvajanja transportnog moda. Najčešći intermodalni terminali su *gateway* i *hub* terminali. *Gateway* terminal omogućuje da se roba prebacuje između pomorskog puta i zaleđa luke (cestovnog, željezničkog ili riječkog transporta). *Hub* terminali su mjesto konsolidacije i preusmjerenja pristiglih pošiljaka (Brnjac, 2012).

Uslužni podsustav podrazumijeva niz kompanija i organizacija, primjerice špediteri, pošiljatelji, pomorski prijevoznici, cestovne kompanije koji realiziraju prijevoz između spomenutih čvorova fizičke intermodalne transportne mreže te pružaju usluge distribucije, skladištenja i administracije. Špedicija, kao komponenta cjelokupnog sustava, obuhvaća proces prijevoza koji objedinjuje proces međunarodne trgovine, rezerviranje prijevoza u ime prijevoznika, pripremu dokumentacije i organiziranje logističkih usluga.

Uz intermodalni transport često se koriste pojmovi prometa i transporta. Promet u užem smislu podrazumijeva prijevoz ili transport te operacije povezane s prijevozom robe, putnika i uspostave komunikacije (Zelenika, 2006). Transport možemo definirati kao specijaliziranu djelatnost koja prometnom infrastrukturom i suprastrukturom omogućuje prometne usluge (Klaić, 1990).

Važna komponenta intermodalnog prijevoza jest poznavanje i razumijevanje pravnih osnova zemalja kroz koje se odvija transport. Cilj Europske Unije jest stvaranje pravne organizacije za smanjenje birokratskih barijera te povećanje učinkovitosti prijevoznih mreža. Uz to intremodal kao sustav mora sadržavati sljedeće kvalitete:

- glatkost – svladavanje i minimiziranje raznih prepreka na čvorištima prilikom razmjena
- sigurnost – roba u transportu mora biti neoštećena i u dogovoreno vrijeme
- raspoloživost – „Door to door“ („od vrata do vrata“) dostave koje pružaju dolazak pošiljke na krajnju destinaciju moraju biti dostupne

- dostupnost – primatelju, odnosno kupcu su poznate i dostupne lokacije preuzimanja
- trajnost – dogovoreni posao se mora obaviti u potpunosti do kraja gledajući dobar odnos i ravnotežu troškova i uspješnosti odnosno ciljeva obiju kompanija

4.1. Subjekti u intermodalnom prijevoznom sustavu

Intermodalni transport zahtjeva sudjelovanje određenog broja sudionika kako bi se mogao nesmetano odvijati. Sudionicima su dodijeljene različite aktivnosti za koje se obučavaju i na kojem se području unapređuju. Za uspješno funkcioniranje prijevoza sudionici, odnosno, subjekti unutar intermodalnog sustava moraju dobro biti upoznati sa procesima i vezama unutar elemenata kao i poznavati situacije i pojave, limitacije i međusobne odnose. Razlikujemo subjekte koji pružaju uslugu obavljanja na njihovoj infrastrukturi kao vlasnicima infrastrukture ili isporučiteljima, najčešće su to različiti operatori. Uz njih imamo specijalizirane subjekte čije usluge osiguravaju nesmetano odvijanje transporta (uvoz, izvoz, organizacija prijevoza, otprema) pomoću infrastrukture drugih operatera, poput različitih organizacija i kompanija. Isporučitelji fizičkog dijela intermodalne mrežne infrastrukture su terminalni operateri, vlasnici cestovnih i željezničkih koncesija, dok su uslužni subjekti špediteri, pošiljatelji i cestovne kompanije koji nude usluge skladištenja, distribucije i transporta između intermodalne mreže.

Uloge i obveze subjekata u intermodalnom sustavu prema Brnjacu (2012) možemo podijeliti na:

- izvršitelja prijevoza
- nositelja prijevoza
- integratora
- operatora u intermodalnom prijevozu (ITO)
- pošiljatelja robe
- direktne pošiljke

Izvršitelj prijevoza je subjekt koji ima u ponudi najmanje dvije mobilne jedinice u cestovnom teretnom prometu. Točnije, to je kompanija, pravna ili fizička osoba čija

prijevozna sredstva odgovaraju važećim prometnim zakonima. Nositelj prijevoza je prijevozni operater koji šalje i isporučuje manje pošiljke na više destinacija. Integrator je velika prijevozna kompanija koja pošiljke isporučuje od vrata do vrata na razini države, kontinenta ili globalno. Operater u intermodalnom prijevozu je kompanija koja pruža uslugu transporta od vrata do vrata pri tome koristeći najoptimalniji put prijevoza (kopnom, morem ili zrakom). Transport operatorima obavlja tako zvana „treća strana“, točnije špediter koji integrira različite načine prijevoza. Pošiljatelj robe, kompanija ili pravna osoba, koristi vlastita ili špediterska vozila za prijevoz u ime korisnika. Direktna pošiljka je realiziran neprekidni prijevoz od isporučitelja do krajnjeg korisnika (Brnjac, 2012).

Uz navedene sudionike intermodalnog transporta sudjeluje i javni sektor:

- menadžeri infrastrukture – održavaju i iskorištavaju postojeću infrastrukturu
- lučke uprave – upravljaju lučkim područjem te razvijaju postrojenja potrebna za prekrcaje, transporte i druge lučke usluge
- regionalne javne uprave – imaju sličnu ulogu kao luke, upravljaju robno transportnim centrima ili logističkim parkovima

Također, važno je napomenuti da se subjektima u intermodalnom transportu podrazumijevaju i Europska komisija, Europski parlament te Ujedinjeni Narodi čija je uloga na strateškoj razini koordinirati i razvijati zajedničku transportnu politiku na međunarodnoj i globalnoj razini.

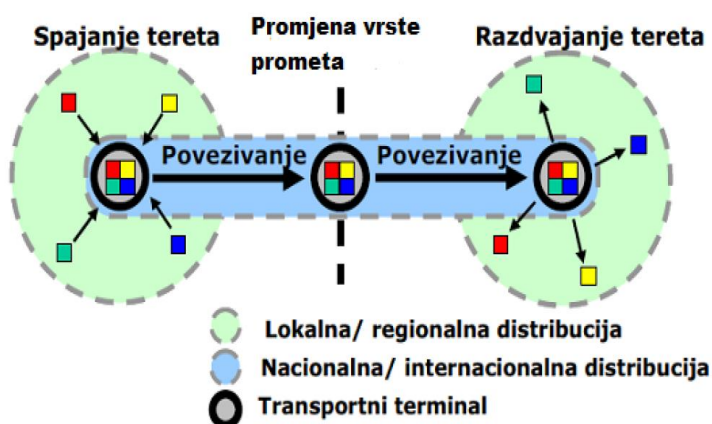
4.2. Tehnika intermodalnog transporta

Transportni lanac sastoji se od:

- transporta – premještanje materijalnih dobara
- uskladištenja – stajanje robe u određenom vremenskom razdoblju do trenutka otpreme
- prekrcaja – prijelazi s jedne vrste teretne jedinice na drugu, uskladištenje, iskradištenje

Transportni lanac kojim se postiže intermodalnost zahtjeva organizacijsku, vremensku i tehničko – tehnološku sinkronizaciju cjelokupnih operacija otpreme, transporta, prekrcaja, skladištenja i isporuke robe na kvalitetan, efikasan i optimalan

način od proizvođača do potrošača (Božičević i Kovačević, 2002). Cjelokupni transportni sustav je skup međusobno povezanih sustava i podsustava te elemenata koji zajedno omogućuju proizvodnju transportnih usluga pomoću transportne infrastrukture i suprastrukture, intelektualnog kapitala i transportnih usluga, odnosno, prijevoza, prijenosa i premještanja predmeta i ljudstva s jednog mjesta na drugo čime se svladavaju prostorne i vremenske dimenzije (Zelenika, 2010). Intermodalni transportni lanac prikazan je na shemi 2 kojim se vizualno prikazuje skup međusobno povezanih karika koje predstavljaju partnere i aktivne sudionike tijekom realizacije brze, sigurne, racionalne konkurentne, kvalitetne, kompatibilne, komplementarne proizvodnje transportnih usluga (Zelenika, 2010).



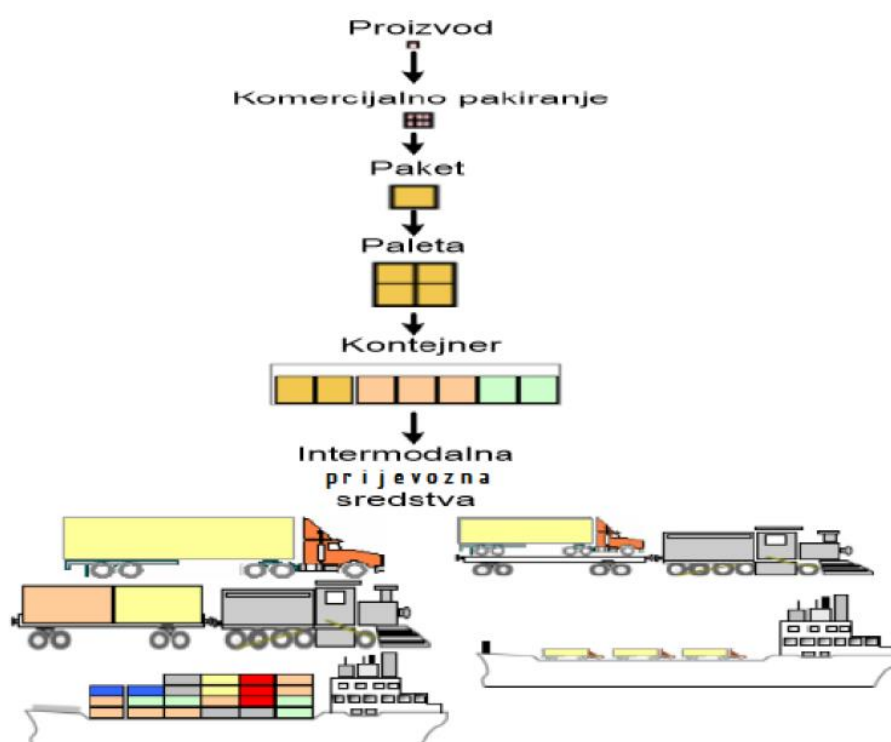
Shema 2. Prikaz intermodalnog transportnog lanca

Izvor: Zelenika R.: „Prometni sustavi“, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001

Teretno – manipulativna jedinica jest osnovni element intermodalnog prijevoza do koje se dolazi objedinjavanjem tereta. Teretno – manipulativna jedinica predstavlja kombinaciju teretne jedinice i transportnog sredstva. Objedinjeni teret najčešće se slaže na palete koje idu u intermodalnu prijevoznu jedinicu, poput kontejnera, kamionskih sanduka ili sedlaste poluprikolice. Paletu možemo definirati kao transportno sredstvo za okrupnjeni teret za lakše slaganje i bržu manipulaciju, a dijelimo ih s obzirom na oblik, dimenziju te namjenu (Brnjac, 2012). Mehanizacijom, točnije manipulativnim sredstvima za prijenos, palete se prenose, ukrcavaju i iskrcavaju. Intermodalna prijevozna jedinica postaje teret na kamionu, vlaku ili brodu, a ista ta prijevozna jedinica može postati prijevozno sredstvo zahvaljujući tehnologiji intermodalnog prijevoza. Prikazom na shemi 3. nastoji se vizualno približiti sustav tijeka robe u intermodalnom transportu. Vidljivo je kako se inicijalni proizvod

proizvođača komercijalno pakira te stavlja u paket koji prelazi na paletu i zatim u kontejner, nakon čega se prevozi intermodalnim prijevoznim sredstvima te je jasno prikazana i situacija u kojoj prijevozna jedinica postaje prijevozno sredstvo. Razlikujemo dvije teretno – manipulativne jedinice:

- složene od jedinica tereta i prijenosnih sredstava
- složene od jedinica tereta i prijevoznih sredstava pri čemu je teret i prijevozno sredstvo postalo teretom drugog prijevoznog sredstva



Shema 3. Tijek robe u intermodalnom transportu

Izvor: <http://www.fpz.unizg.hr/powa/teme.php> (17.07.2022.)

Danas razlikujemo četiri tehnologije intermodalnog transporta (Brnjac, 2012):

- 1) cestovno – željeznički: cestovno vozilo (kamioni, teretna vozila, poluprikolice) ili dijelovi vozila (prikolice, sedlaste prikolice, sanduci) na jednom dijelu puta prevoze sredstvima se željezničkog prijevoza
- 2) željezničko – cestovni: željeznički teretni vagoni transportiraju se vozilima cestovnog prijevoza ukoliko nedostaje industrijskog kolosijeka na kraćim

relacijama; prekrcaj se odvija horizontalno preko specijalne rampe, stabilne ili poput platforme

- 3) kopneno – riječno – pomorski: transportira se cestovnim i željezničkim vozilima sredstvima riječnog ili pomorskog prometa; prekrcaj se odvija rampom horizontalno preko čelne ili bočne strane broda
- 4) riječno – pomorski: promet se odvija riječnim plovilima, baržama i drugim sredstvima pomorskog prijevoza

4.3. Tehnologije u intermodalnom transportu

Korištenje suvremene tehnologije u intermodalnom transportu osigurava jednostavnost prijevoznog procesa s jedne grane prometa na/u drugu granu prometa. Poznavanje bitnih elemenata, prednosti i nedostataka omogućuje optimalno odvijanje cjelokupnog procesa intermodalnog transporta. U daljnjem tekstu prikazani su sustavi koji u najvećoj mogućoj mjeri nastoje optimizirati intermodalni transport. Vidljivo je kako su se mogući načini intermodalnosti najviše razvijali između cestovnog i željezničkog prometa.

a) Piggy-back sustav

Piggy-back sustav povezuje željeznički i cestovni promet na način da se ukrcavaju dvije cestovne poluprikolice na četveroosovinski plato vagona (Perak, Dumičić, Sviličić, 2006). Pod vagona je izrazito nizak kako ukupna visina vagona ne bi prelazila gabarite željeznice. Na taj način poluprikolice postaju kontejneri, cjenovno se konkurrira isključivo cestovnom prometu koji u ovom slučaju koristi kao dovoz do i od željezničke postaje.

b) Kangourou sustav

Kangourou sustav također povezuje željeznički i cestovni promet te se koristi posebnim vagonima koji s jedne strane imaju nakošenu platformu. Osovine poluprikolice ulaze na nakošeni dio platforme pri čemu se također vodilo računa o maksimalnim gabaritima željeznice (Perak, Dumičić, Sviličić, 2006). Nakošeni dijelovi platforme podsjećaju na džepove što asocira na klockane od kuda i dobiva naziv.

c) Huckepack sustav

Hucepack sustav omogućuje prijevoz između cestovnog i željezničkog prometa. Korišteni vagoni imaju niske stranice koje se preklapaju kako bi se ukrcale posebne prikolice ili poluprikolice karakterističnim horizontalnim ili vertikalnim utovarom. Cilj hucepack sustava je brz, siguran i racionalni način prijevoza bez pretovara tereta kako bi se optimizirala kvaliteta i kvantiteta cestovnog i željezničkog transporta. Razlikujemo tri vrste hucepack tehnologije prijevoza (Perak, Dumičić, Sviličić, 2006):

- Hucepack tehnologija A (*eng. Rolling Highway*) – tzv. tehnologija pokretne autoceste, prevozi se kompletna cestovna vozila na željezničkom vagonu sa spuštenim podom, a utovar i istovar odvija se posebnim terminalima horizontalnim sustavom
- Hucepak tehnologija B (*eng. Semi – trailer*) – vrši se utovar natovarenih poluprikolica ili prikolica na specijalizirane željezničke vagone sa spuštenim podom, a utovar i istovar mogu se obavljati vertikalno i horizontalno
- Hucepak tehnologija C (*eng. Swap – body*) – zahtjeva specijalizirano izrađene zamjenjive i standardizirane sanduke slične kontejnerima po sustavu vertikalne tehnologije u džepne željezničke vagone pri čemu se koriste specijalizirane dizalice

d) Sustav niskih članskih vagona

Sustavom niskih članskih vagona omogućuje se prijevoz između željezničkog i cestovnog prometa s posebnim vagonima s niskim podom koji se sastoji od dva do pet članaka. Na svaki članak ukrcava se jedna prikolica ili poluprikolica i time se smanjuje potreba rampi za ukrcaje i iskrcaje (Perak, Dumičić, Sviličić, 2006).

e) Flex-ven sustav

Flex-ven sustav primjenjuje kontejner – poluprikolicu u transportu između željezničkog i cestovnog prometa. Prijevoz se vrši standardnim kontejnerima na posebnoj platou vagona s okretnicom na cestovnom vozilu koje ima samo osovine. Nakon što se kontejner doveze na plato vagona, okretnica se okrene okomito na vagon, a tegljač ispod kontejnera privezuje prednji dio i povlači kontejner dok osovine ne dođu na zadnji kraj (Perak, Dumičić, Sviličić, 2006). Suprotni redoslijed se koristi kada se prekrcaj vrši sa cestovnog vozila na željeznički vagon.

f) Kässbohrer-Kirn sustav

Kässbohrer-Krin sustav koristi zatvoreni kontejner i kontejner s pokrivačem između cestovnog i željezničkog prometa. Sustav odgovara korištenju normalnih vagona s niskim preklopnim stranicama te ne zahtjeva prekrcajna sredstva za kontejnere.

g) Liner-trans sustav

Liner-trans sustav upotrebljava se u cestovno-željezničkom prometu s velikim kontejnerima koji se prekrcaju pomoću dvokrake portalne dizalice.

h) Railven-roadreiler sustav

Railven-roadreiler sustav koristi posebne poluprikolice čije osovine imaju gumene kotače i bandaže pa se po potrebi prilagođavaju cestovnom ili željezničkom prometu (Perak, Dumičić, Sviličić, 2006). Konstrukcijom podsjeća na cestovno vozilo jer ne posjeduje vučnu ni odbojnu napravu poput vagona. Ipak, poluprikolice se ne mogu staviti na redovan željeznički vlak već u poseban sustav.

i) Sustav prijevoza željezničkih vozila na specijalnoj cestovnoj prikolici

Sustav omogućuje ukrcavanje željezničkih vagona na posebnu cestovnu prikolicu ili poluprikolicu čime se zaobilazi potreba za ukrcavanjem i iskrcavanjem na željezničkoj postaji.

j) Sustav prijevoza osobnih vozila na posebnim željezničkim vagonima

Pomoću posebnog tipa vagona na kat postiže se ušteda u potrošnji jer se omogućuje ukrcavanje više vozila, potrebniji je manji broj vozača za određenu relaciju i energenta za prijevoz.

k) Sustav prijevoza rasutih tereta kombinacijom željezničko – riječnim putem

Kako bi se rasuti teret prevezao željezno – riječnim putem koriste se dva sustava. Moguće je koristiti posebne kontejnere zapremnine od 10 do 12,5 metara koji se prevoze rijekom teglenicama s pregradama posebno izrađenih za tu namjenu ili plovnim kontejnerima zapremnine do 75 metara s brodom guračem (Perak, Dumičić, Sviličić, 2006).

l) Fichy-back sustav

Fichy-back sustav koristi posebno izrađene brodove na koje se ukrcavaju kontejneri poluprikolica ili prikolica. Teret se dovozi neposredno uz bok broda s cestovnim vozilom čime se smanjuje vrijeme zadržavanja broda u luci (Perak, Dumičić, Sviličić, 2006).

m) Trägerschiffe sustav (brodovi nosači)

Sustav brodova nosača jednostavan je pomorsko – riječni promet koji zahtjeva posebnu konstrukciju s plovnim kontejnerom za rasuti i tekući teret do 300 tona (Perak, Dumičić, Sviličić, 2006). Uz to, brod ima i posebnu dizalicu velike nosivosti koja služi za ukrcavanje i iskrcavanje. Tegljači odvoze iskrcane plovne kontejnere na vodenoj površini do pomorskih luka, odnosno, unutrašnjosti bez korištenja luka s dubokim gazom.

Za opisanu tehnologiju u svijetu se koriste još i nazivi Lash sustava, Seabee sustava, Bacat i Feeder sustava.

Lash sustav ima matični brod, tako zvanog nosača barži, baržu i dizalicu te se njima vrši horizontalan i vertikalni ukrcaj i iskrcaj. Koriste se na kraćim udaljenostima jer loše vremenske prilike utječu na efekt ukrcaja ili iskrcaja.

Seabee sustav novija je inačica tehnologije intermodalnog transporta koja se koristi za slaganje svih vrsta tereta, mogu ponijeti više stopnih kontejnera (300 dvadeset stopnih više nego lash brodovi). Krma broda dizajnirana je u obliku slova U što omogućuje lakši prihvat i zaštitu teglenica, a uronjivom platformom na princip dizala mogu se podići dvije teglenice na jedno do tri palube.

Bacat su katamarani na unutarnjim plovnim putevima sastavljeni od međusobno spojenih korita između kojih dolazi deset barži pomoću platformi na princip dizala.

Feeder sustav ima tri podjele s obzirom na nosivost: feeder/lash brodovi nosivosti oko 12 barži, feeder/ro-ro brodovi nosivosti 22 poluprikolice dužine 12 metara ili 1300 tona tereta te feeder/kontejner brodovi s oko 50 do 120 kontejnera nosivosti. Slijedom navedenog, brodovi imaju različite konstrukcije, veličine, pogone (ili bez pogona), pretovarni sustav (ili bez njega).

n) Ferry boat sustav

Ferry boat sustav koristi se u pomorskom i željezničkom prometu, a nastao je kao logički slijed povezivanja željezničkog i vodenog puta. U brodove korištene u ovom sustavu dolaze cijeli putnički i teretni vlakovi putem kolosijeka na brodu stoga, vrijeme ukrcavanja i iskrcavanja naročito je kratko (Perak, Dumičić, Sviličić, 2006).

4.4. Konkurentnost intermodalnog sustava

Ubrzani razvoj i sam nastanak intermodalnog sustava očituje se u nekoliko činjenica:

- adekvatnija iskoristivost određenog oblika prijevoza koji po svojim eksploatacijsko – tehničkim značajkama najpogodnije odgovara prometnim zahtjevima
- bolje se koriste željeznički kapaciteti te autoprijevozna poduzeća
- potrebno je povezivanje velikog broja prostorno rasprostranjenih primatelja i pošiljatelja
- pojedine vrste prometa iziskuju velike troškove, smanjuje se udio troškova transporta u cijeni robe te potrošnja naftnih derivata
- prijevozom opasnih materijala i odvijanje prometa izvan urbanih središta zaštićuju se životne sredine, zaštita čovjeka i okoliša od ispušnih plinova, smanjuje se broj teških kamiona na državnih cestama i autocestama što recipročno smanjuje potrebno održavanje cestovne infrastrukture
- smanjuje se broj nesreća, ljudskih žrtava, uništenih ili oštećenih vozila i robe u prometu
- povećava se razina pouzdanosti isporuke
- lakše se obilježava, identificira i prati pošiljka

Konkurentnost intermodalnog transporta svakako je jeftinija cijena prijevoza i bolja organizacija logističkih struktura. Uz navedeno, preduvjet konkurentnosti je i efikasan prijevoznčki sustav. Intermodalni prijevoz nije generator razvoja, već je „*transport općenito generator razvoja nekoliko područja, odnosno teret koji se treba prevesti*“ (Žgaljić, Perkušić, Schiozzi, 2014:275).

Kako bi intermodalni transportni sustav bio prepoznat i primijenjen potrebna je promocija kroz pružanje informacija o samom transportu, njegovim prednostima,

dostupnosti usluga, voznom redu, okvirnim cijenama, tehničkim mogućnostima, te prijevoznim kapacitetima. Adekvatnom promocijom nastoji se:

- uvjeriti potencijalne korisnike i demonstrirati prednosti primjerima iz prakse
- postići promjenu u načinu razmišljanja operatora i posredničkih kompanija
- udružiti i otvoriti nove informacijske portale (*eng. one stop shoooping*) kako bi se olakšao prijelaz novih potencijalnih korisnika

Konstantnim nastojanjem unapređenja i poticanja suradnje u različitim oblicima prijevoza omogućuje se korištenje novih sustava vrijednosti u prometnom intermodalnom sustavu s ciljem povećanja obujma prometa, zapošljavanja, zaštite okoliša te smanjenja cjelokupnih troškova u korist prometa i gospodarstva.

Ograničene mogućnosti zasebnih transportnih modova pomogle su razvijanju intermodalnog sustava te sustava „od vrata do vrata“.

Razvijanjem transportnih modova željeznica i vodenog transporta smanjuje se terećenje cestovnog prometa što poboljšava zaštitu okoliša. Čovjek i okoliš žive u međuovisnosti i međudjelovanju, a kako bi njihov odnos bi u simbiozi potrebna je upotreba adekvatnih tehnika koje omogućuju napredak gospodarstva istovremeno s napretkom u zaštiti prirode. Najvažniji fototoksični onečišćivači iz prometa koji štetno djeluju na biljke su dušikov dioksid, etilen, sumporov IV oksid, prašina, olovo (Golubić, 1999). Istraživanja upućuju i na opasnost katranskog isparavanja asfalta koje kancerogeno djeluje na čovjeka i uništava klorofil biljki. Zelene površine koje prate prometnice zapravo su prva fronta zaštite koja smanjuje negativne utjecaje prometa i štiti samu vegetaciju. Osnaženo, zdravo drveće može smanjiti onečišćenje zraka od 60 do 80% (Golubić, 1999). Ljudska populacija se od 1950. godine dvostruko povećala, dok se broj automobila povećao za gotovo deset puta (Golubić, 1999). Upravo zbog takvog dinamičnog razvoja i nepoželjnih posljedica za čovjeka i okoliš, cestovni promet smatra se najvećim zagađivačem okoliša. Intermodalni prijevoz zadovoljava potrebe društva za maksimalno umanjeње negativnih posljedica prometa usmjeravanjem tereta na more, unutarnje plovne puteve ili željeznice.

Prijevoz intermodalnim načinom, posebice sa mogućnošću sustava „od vrata-do vrata“ maksimalno je orijentiran korisniku. Uz takve pogodnosti, također postoji opcija dodatnog osiguranja tereta koji se prevozi. Ponuda prijevoza tj. opcija prijevoza nije fiksirana u poslovnom smislu, nego nudi korisniku više mogućnosti što pokazuje

fleksibilnost sustava intermodala omogućavajući bržu reakciju i odziv na izazove tržišta i lakše poslovanje. Takvim modelom poslovanja kod korisnika su se s vremenom očekivanja povećavala. Intermodalni sustav i sam model kao takav u globalu zadovoljava očekivanja obostrano između pružatelja usluge i korisnika usluge smanjivanjem prekrcajnih operacija uz uštedu troškova zbog maksimalnog iskorištavanja transportnih infrastrukturnih kapaciteta tj. brodova i željeznica (Žgaljić, Perkušić, Schiozzi, 2014).

Transport intermodalnim načinom je moguć za sve vrste tereta, osim kod van gabaritnih odnosno takvoj vrsti tereta da svojim dimenzijama ne odgovara dimenzijama kontejnera. U kontejnerima se transportira također i skupocjeni teret visoke osjetljivosti na oštećenje što pokazuje uređenje i prednost logističkog sistema intermodalnog modela prijevoza. Kontejnerizacija je postala opcija i za teret koji se prevozio brodovima za rasuti teret, a to je žito, šećer i sl. Pružanje intermodalne usluge kemijskim industrijama je isto moguća uvođenjem tank kontejnera koji ne služi samo za transportiranje dobara, nego i za druge namjene jer također služe i kao prostor u kojem se može skladištiti roba. Prijevoznici i brodari uživaju razne mogućnosti poboljšanja poslovanja i povećanje ponude svojih usluga.

Brodovi za prijevoz kontejnera imaju prednost iskorištavanja svog unutarnjeg, zatvorenog dijela broskog prostora, kao i vanjskog dijela izvan palube jer se kontejneri mogu slagati u visinu, jedan na drugi što povećava brodski kapacitet s mogućnošću prihvata razne vrste tereta, što kod klasičnih brodova za prijevoz generalnog tereta nije moguće. Uzmemo li u obzir sve gore navedeno, dolazimo do zaključka da je kontejner jednostavna tehnologija koja olakšava i ubrzava prijevoz, te uvelike pridonosi svjetskoj globalizaciji omogućavajući brzu i jednostavnu dopremu uz smanjenje troškova operacija i dostave robe (Žgaljić, Perkušić, Schiozzi, 2014).

5. KONTEJNERSKI PROMET

Kontejner dolazi od engleske riječi *container*, što je inačica riječi *contain* koja se na hrvatskom prevodi kao infinitiv sadržavati. Možemo ga definirati kao manipulativnu prijevoznu opremu koja se koristi za „*formiranje krupnih manipulativnih jedinica tereta u cilju racionalizacije manipulacijskih i skladišnih operacija*“ (www.prometna-zona.com/kontejneri-i-kontejnerizacija/, preuzeto: 16.08.2022.). Kontejnerizacija podrazumijeva intermodalni sustav transporta u čijem je središtu kontejner standardnih dimenzija koji omogućuje prebacivanje tereta između transportnih sredstava prometnih grana, poput broda, prikolica, vagona.

Suvremeni kontejnerski promet i njegov veliki rast obilježen je globalizacijom i međunarodnom konkurencijom svjetske ekonomije. Odgovara zahtjevima manipulacije i transporta tereta te aktivno primjenjuje nove strategije uključujući tehniku, tehnologiju i subjekte unutar međunarodnog kontejnerskog transporta. Sustav transporta omogućen je kontejnerizacijom kao najvećom inovacijom na tom području.

Kontejnerizacija ima značajnu ulogu u međunarodnoj trgovini svijetom te čini 80% ukupnog prijevoza morem (Hlali i Hammami, 2019, prema Rudić i Gržin, 2020). Uzlazni se trend razvoja i dalje nastavlja po broju i opsegu kontejnera. Na godišnjoj se razini proizvede oko 700 tisuća kontejnera, a sve se više proizvode veći kontejneri iznad 40 stopa. Na tablici 1 prikazan je prevezeni teret u kontejnerima od 1980. do 2017. godine na svjetskoj razini u kojoj je vidljiv konstantan porast prevezene količine tereta.

Godina	Promet tereta u kontejnerima / Milijuni tona
1980.	102
1985.	152
1990.	234
1995.	371
2000.	598
2005.	1 001
2010.	1 291
2015.	1 660
2016.	1 734
2017.	1 834

Tablica 1. Prevezeni teret u kontejnerima na svjetskoj pomorskoj razini

Izvor: Rudić, B., & Gržin, E. (2020). Razvoj kontejnerizacije u svijetu i analiza kontejnerskog prometa u luci Rijeka. Zbornik Veleučilišta u Rijeci, 8(1), 427-442.

Konstantan rast prevezene količine tereta rezultat je ulaganja u kontejnerski promet i njegove glavne elemente. Uspješna kontejnerizacija temelji se na formiranju, funkcioniranju i održavanju potrebnog sustava kontejnera, prekrcajnih sredstava i ostale potrebne opreme. Također, važnu ulogu imaju i kapaciteti kontejnerskih brodova, terminali i depoi koji određuju potrebu za vrstom i brojem kontejnera.

Kao što je već spomenuto, specifičnost kontejnerskog prometa u odnosu na konvencionalne načine transporta upravo je u raspolaganju standardiziranih dimenzija kontejnera od 20, 40, 45, 48 i 56 stopa koji omogućuju ukrcavanje, transport i iskrcavanje tereta na siguran i brz način od vrata do vrata (Rudić i Gržin, 2020).

Službe za praćenje kontejnera dio su sustava stabilnog održavanja kontejnerizacije. Tu se podrazumijevaju sposobni i iskusni kadrovi i suvremena oprema kojom se ostvaruje dobra povezanost s brodom, kontejnerskim terminalima te poslovnim partnerima (Rudić i Gržin, 2020).

Kako bi se izbjegla ograničenja u funkcioniranju suvremene tehnologije prometa potrebno je razvijati kontejnerske terminalne u pomorskim lukama svijeta. Kao mjesto povezivanja pomorskog i kopnenog prijevoza važno je da je terminal povezan s okruženjem, da ispunjava automatizacijske, informacijske i tehnološke uvijete te da

neprestano istražuju i usavršavaju svaki segment cjeline. Suvremeni informacijski sustav osigurava komunikaciju na različitim mjestima i odgovara zahtjevima logistike. Prometni tokovi na jednom mjestu najvažniji su infrastrukturni objekti cjelokupne logistike.

„Lučki kontejnerski terminal dio je lučkog sustava koji predstavlja posebno izgrađen i opremljen objekt namijenjen prekrcaju kontejnera izravnim ili posrednim rukovanjem između morskih brodova i kopnenih prijevoznih sredstava. Kontejnerski terminal povezuje najmanje dva prometna sustava, a za uspješno odvijanje procesa upotrebljavaju se specijalizirana prekrcajna sredstva“ (Rudić i Gržin, 2020:431). Općenita definicija luka bila bi područja sastavljena od infrastrukture i suprastrukture koje mogu primati brodove i druge oblike prijevoza te rukovati s potrebnim teretom. Uspješna luka zadovoljava sljedećih devet odrednica:

1. Opseg učinkovitosti operacija
2. Pristojba za rukovanje teretom
3. Pouzdanost
4. Osobna prosudba prijevoznika i brodarka
5. Dubina navigacijskog kanala
6. Prilagodljivost zahtjevima tržišta
7. Pristupačnost
8. Odnos proizvođača i uloga vlade (podrška, zakoni, propisi)

Kako bi se zadovoljile sve veće potrebe kupaca u lučkim čvorištima i kontejnerizaciji važno je pružanje različitih logističkih usluga poput konsolidacije, pakiranja, montaže i demontaže, označavanja tereta, ekonomske obrade, osiguranja od različitih šteta i nepredvidljivih događaja te učinkovitost operacija.

Cjeloviti sustav kontejnerizacije sastoji se i od željezničkog i cestovnog prometa kao početnih i/ili završnih elemenata. Fizička dostupnost kopna s morom i sustav organizacije informacija čini integrirani logistički sustav i važnost usluge luke s dodanom vrijednošću. Većina kopnenih kontejnerskih terminala nalazi se na željezničkim i cestovnim čvorištima s jakom gravitacijskom pozadinom. Osim terminala, valja spomenuti i važnost željezničke i cestovne infrastrukture i suprastrukture, standardizaciju, unificiranje i povezivanje svih elemenata kontejnerizacije.

5.1. Povijest i razvoj kontejnerizacije

Dvadeseto stoljeće obilježilo je tehnologiju transporta i prijevoza kontejnerom. Početkom 1930-ih Malcolm McLean je modificirao brod namijenjen tankeru u doba u nadi da olakša i ubrza proces ukrcanja i iskrcanja tereta. Ideja po kojoj bi se robom trebalo manipulirati prilikom utovata u kontejner te istovara, odnosno, samo dva puta, pretočena je u praksu prilagodbom brodova kako bi mogli prevoziti kontejnere. Kontejneri na brodu također su modificirani koji su bili nalik kolica samo bez kotača. Cjelokupna ideja ovisila je o tome kako će se ponašati takav način otpreme tereta i hoće li uspjeti dostići ciljano odredište. Nakon detaljnih analiza, kalkulacija i priprema, takav način rezultirao je ogromnim dostignućem i uspjehom na iznenađenje većine. Takav način davao je garanciju otpreme sa velikom sigurnosti i minimalnim rizikom od raznih problema. Malcolmove ideje potekle su od zamisli da bi se otprema poboljšala sustavom intermodalnosti. Takav sustav bi omogućio da se teret smješten u kontejneru može bez značajnih prekida koristiti na više prometnih grana ne obavljajući pretovar i slično. Slika 1 pokazuje prekrcavanje kontejnera s jedne prometne grane na drugu u samom početku razvitka kontejnerizacije.



Slika 1. Prekrcavanje kontejnera u početku konterizacije

Izvor: https://www.containerhandbuch.de/chb_e/index.html

Proizvodnja kontejnera premješta se sa Zapada na Daleki Istok, najviše u Republiku Koreju, tijekom 80-ih godina prošlog stoljeća zbog komparativnih prednosti na tržištu ekonomije (Rudić i Gržin, 2020).

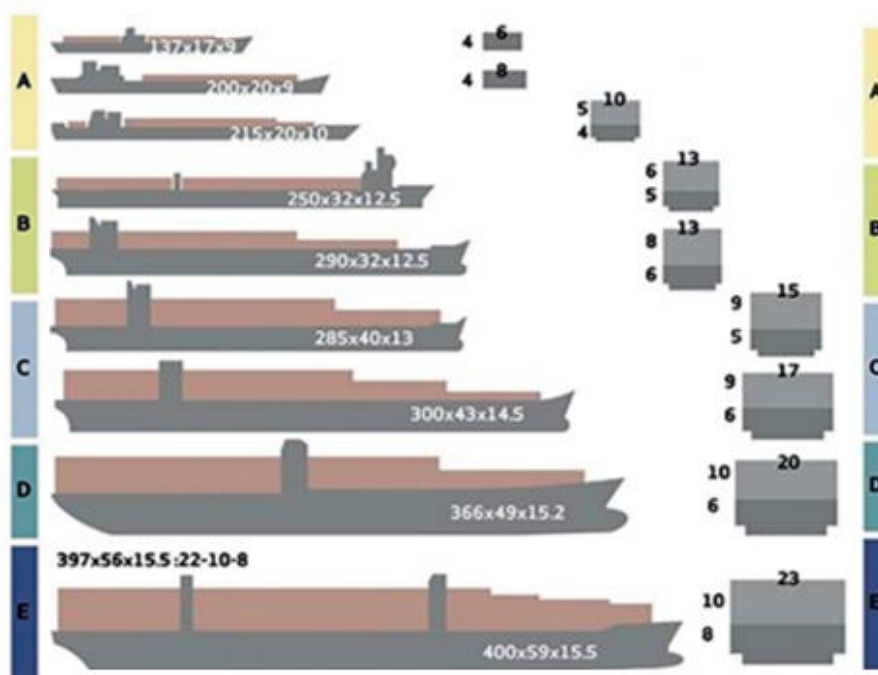
Prijevoznici u počecima kontejnerizacije posjeduju vlastite kontejnere za pomorski i željeznički promet što zahtjeva velike investicije u manipulativnu opremu kontejnera, transport i praćenje te skladištenje praznih kontejnera. Ta se praksa s godinama mijenja pa danas imamo velike kompanije koje daju kontejnere u zakup.

Terminologija kombiniranog prijevoza je dokument u kojem se definiraju multimodalni, intermodalni i kombinirani način prijevoza. Dokument definira sustav intermodalnog prijevoza kao kretanje tereta u prijevoznj jedinici tereta ili nekom vozilu bez zadirivanja unutar prijevozne jedinice i premicanja tereta kod prebacivanja na drugu prometnu granu radi daljnje otpreme. Također se može definirati da je intermodal pojednostavio kompletan postupak logističke procedure. Kontejnerizacija je utjecala na golemi razvoj svjetske globalizacije, neke od prednosti rukovanja kontejnera:

- Integracija svih oblika tereta
- Kraće vrijeme prijevoza
- Ekonomičnost prijevoza, manji troškovi kod manipulacija i cijena prijevoza
- Manji troškovi kod pakiranja dobara
- Lakše i brže rukovanje teretom
- Sigurniji prijevoz tereta, zaštićenost robe od vremenskih neprilika i pljački
- Velika iskoristivost volumena prijevoznog sredstva
- Primjena suvremenih strategija prometa i logistike
- Ujednačena tehnološko-tehnička rješenja
- Brza dostava od pošiljatelja do primatelja
- Konstantan razvoj novih spoznaja o mogućnostima kontejnerizacije u budućnosti

Od samih početaka razvoja kontejnerizacije uviđene su prednosti što je rezultiralo širenju kontejnerizacije, naročito u pomorskom prijevozu. Gradnjom većih i složenijih kontejnerskih brodova stvaraju se brodski kapaciteti za raznovrstan teret, čak i onaj koji se na samim počecima smatrao nepogodnim za kontejnere (Rudić i sur., 2013). Jedan od većih problema pomorskih linija bilo je vrijeme boravka kontejnerskih

brodova u lukama, a riješen je zahvaljujući okrupnjivanju tereta u velike transportne jedinice. Dizajn broda tijekom vremena mijenjao se paralelno s potrebama tržišta i razvoja tehnologije što je uvelike ostvarilo razvoj kontejnerizacije na svjetskoj razini. Na shemi 4 prikazan je razvoj brodova od početaka kontejnerizacije do njegove današnje modernizacije. Prikaz razvoja podijeljen je na šest generacija, ovisno o obilježju generacije, veličini i rasponu kapaciteta (Mišković, Ivče i Popović, 2016). Generacija A prikazuje rane prvotne kontejnerske brodove sa prihvatom TEU-a do 2 500 TEU jedinica. Generacija B – „Panamax“ brodovi koji su mogli nositi do 4 500 TEU-a. Generacija C – „Post Panamax“ brodovi kapaciteta do 8 000 TEU-a. Generacija D – „Post Panamax Plus“ koji imaju mogućnost prihvata 15 000 TEU-a i posljednja generacija E – „Triple E“ kontejnerski brodovi koji imaju kapacitet do čak 18 000 TEU jedinica. Pored brodova na slici je prikazano koliko redova i stupaca se može slagati na pojedini brod ispod i iznad palube.



Shema 4. Generacije kontejnerskih brodova

Izvor: Mišković, D., Ivče, R., & Popović, M. (2016). Tehnološki razvoj kontejnerskog broda kroz povijest. *NAŠE MORE: znanstveni časopis za more i pomorstvo*, 63(1 Supplement), 9-15.

Uz rješavanje korištenja kapaciteta brodova, tijekom vremena pokušalo se pronaći adekvatno rješenje za brzinu i sigurnosti. Prva revolucija u pomorskom prijevozu, ali i prijevozu tereta širom svijeta, bila je izgradnja kontejnerskih brodova velikog

kapaciteta, brzine i osiguranja prekrcajnih mogućnosti na opremljenim pomorskim terminalima (Rudić i Gržin, 2020). Istovremeno se odvijala i razvijala izgradnja novih lučkih terminala, prekrcajnih sredstava te stručni kadar.

Lučki terminali koji premještaju robu iz jedne jedinice u drugu razvili su svoje usluge te danas odrađuju niz logističkih operacija poput prijevoza, ulaznih i izlaznih teretnica, intermodalne usluge, praćenja kontejnera, usluge s dodanom vrijednošću, skladištenje i pakiranje. Omogućavanje usluga s dodanom vrijednošću izgrađuje se veća konkurentnost luke. Usporedimo li današnju luku s prošlošću velika je razlika fokus na učinkovitosti, analizom potreba kupaca te lučki marketing kojima se nastoje zadovoljiti sve veći zahtjevi kupaca.

Uz brojne prednosti kontejnerizacije nalaze se i neki nedostaci poput velikih početnih ulaganja u infrastrukturu, brodove, kontejnere, terminale i prekrcajna sredstva. Također, zbog fizičkih i/ili ekonomskih karakteristika nisu sve vrste tereta prikladne za prijevoz u kontejnerima. Kontejnerizacija zahtjeva velike prostorne uvjete u koje se ubrajaju i troškovi infrastrukture za opremanje te logistiku planiranja slaganja kontejnera kako bi se izbjeglo preslagivanje istih prilikom utovara na brod. Teret u kontejnerima nepoznatog je sadržaja pa su smanjeni rizici krađe, ali procjenjuje se da na godišnjoj razini 10000 kontejnera padne s brodova u more. Nepoznati sadržaj i kompleksni način utvrđivanja istoga omogućuje pokušaje krijumčarenja drogom, oružjem, čak i ljudima.

6. INTERMODAL I KONTEJNERSKI PROMET U EUROPI

Prednosti intermodalnog prijevoznog sustava koje su istaknute u poglavlju Konkurentnost intermodalnog sustava prepoznate su i u Europskoj Uniji u prošlom stoljeću. Tako zvani kombinirani prijevoz začetnik je intermodalnog prijevoza, a ugovorene stranke su *Europskim sporazumom o važnim međunarodnim pravcima kombiniranog prijevoza sličnim instalacijama* (1991) nastojale olakšati međunarodni prijevoz robe uz adekvatnu ekološku zaštitu i rasterećivanje europskih cestovnih mreža uspostavljen je pravni okvir kojim se određuje razvoj intermodalnog prijevoza i potrebne infrastrukture (AGTC, 1991). Tijekom godina Europska komisija primjenjuje širi termin intermodalnosti koji obuhvaća sve aspekte transporta tijekom omogućavanja usluge „od vrata do vrata“.

Posljednjih nekoliko desetljeća svjedoci smo povećanja prijevoza tereta u cijeloj Europi što prati ekonomski rast u većini zemalja, globalizacija tržišta, liberalizacija trgovine, tehnološki napredak, razvoj centralnih distribucijskih centara, organizacija prostornih raspodjela na velikim površinama. Kako bi adekvatno odgovorila izazovima prijevoza, Europske zajednice konstantno rade na razvijanju suvremenih transportnih sustava.

U svibnju 1980. godine 86 zemalja usvojilo je Konvenciju o međunarodnom intermodalnom transportu kojom su definirane radnje prihvata i predaje robe istodobno koristeći različita transportna sredstva iz najmanje dviju različitih prometnih grana. Konvencija se bazira na tri pretpostavke:

1. Izvršenje ugovora mora se raditi pomoću minimalno dva različita prijevoza
2. Postoji jedinstveni ugovor za cijeli prijevozni put
3. Postoje jedinstvene prijevozne isprave o intermodalnom transportu kojima se dokazuje ugovor o pošiljci, preuzimanje robe od strane operatora te njegova dužnost u isporuci iste

Jedan od bitnijih koridora zbog velikog obujma prometa i obećavajuće upotrebe kombiniranog prometa povezuje Grčku, Tursku i Srednju Europu. Najprometniji unutarnji kopneni plovni put u Europi događa se na kanalu Rajna – Majna – Dunav, a sama rijeka Dunav drugi je po redu europski međunarodni plovni put. Upotreba

intermodalnog prometa u Europi vrlo je pogodna jer rješava velike prometne probleme prilikom prelaska granice i malu propusnost postojećih prometnica. Glavni Europski prometni koridori određuju se prema obujmu prometnih linija, a tokovi su izraženi u tonama prevezenog tereta od početnog do završnog odredišta.

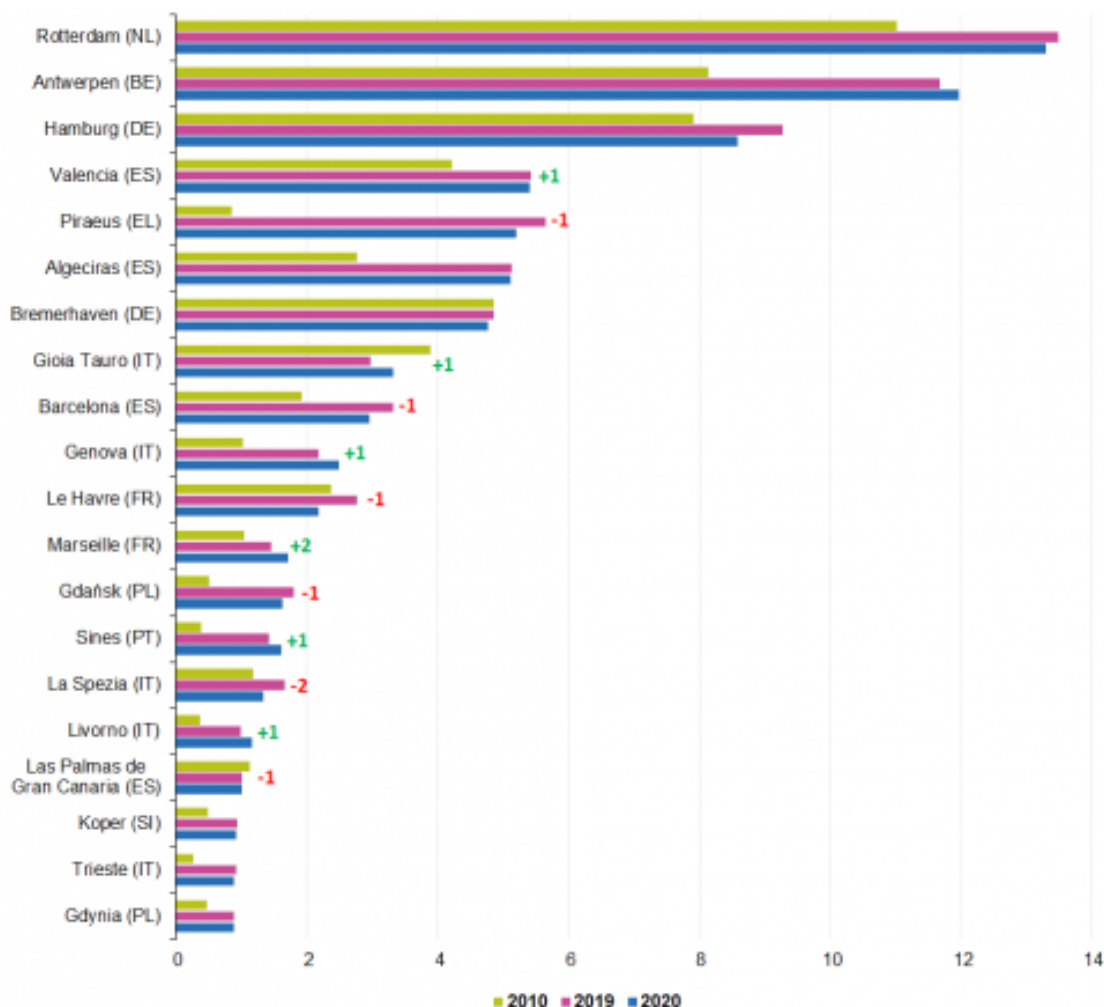
Trans – europska prometna mreža ima značajnu ulogu u protoku robe i ljudi kroz države Europske Unije. Koristi se kratica TEN-T od engleske inačice *Trans – European transport network*. Europska komisija nastoji ostvariti mrežu za koju bi se svaki dio putovanja odredio odgovarajući oblik transporta.

Pan – europska transportna mreža bazira se na projekciji i izgradnji mreže prometnih infrastruktura, kao i na tijelima koji prate financiranje i izgradnju TEN-T mreže prema dogovoru Europskog savjeta ministara transporta. Prometna politika Europske Unije prvenstveno je razvoj paneuropskih prometnih koridora što uključuje gradnju i modernizaciju cestovnih, željezničkih i vodenih koridora, jedinstvenu transportnu politiku, zakonodavstvo i propise. Strateški dokument Europske komisije naziva se Bijela knjiga (White Paper: Roadmap to a Single European Transport Area). Njime se iznose nastojanja razvoja europskog prometnog sustava kroz 40 različitih mjera kojima se unapređuje mobilnost robe i putnika, nastoji se manjiti opterećenost na prometnim čvorištima i povećati stopu zaposlenosti u sektorima povezanim s prometnom. Nužno je realizirati izgradnju željeznice namijenjenu za promet vlakova velikih brzina, njihovu duljinu trenutne mreže utrostručiti i gustoću protoka održati u svim članicama zemalja Europske unije. Položaj Europe je od velike važnosti u intermodalnom prijevozu, te Europa ima važnu ulogu u održavanju i unaprjeđenju prometnog sustava i puteva željeznicom, morem, cestom i unutarnjim plovnim putevima ne gledajući na sustav u konkurentnom smislu s ostatkom tržišta, nego jedinstvenim i surađujućim. Glavni pokretač robnih tokova i intermodalnih prijevoza u zemljama članica Europske unije su morske luke.

Neke od najrazvijenijih u Europskoj uniji su u Njemačkoj, Francuskoj, Španjolskoj, Italiji, Belgiji i Nizozemskoj koja je zemlja sa najvećom lukom u Europi smještena u Rotterdamu, koja mimo suvremenoj mehanizaciji ima visoko zastupljen i razvijen sustav unutarnjih plovnih puteva. Svaka Europska luka od velike je važnosti, kao npr. Luka Gioia Tauro koja se nalazi u Italiji, a njegova ruta povezuje Gibraltarski prolaz i Sueski kanal, jedan od svjetski najprometnijih koridora. Na niže prikazanom

grafičkom prikazu 1 možemo vidjeti količinu manipulacija u Europskim lukama u milionima TEU-sa tijekom 2010., 2019. i 2020. godine. Vidno je da kontejnerizacija u Europi ima pozitivan trend rasta uspoređujući prošlo i ovo desetljeće.

Top 20 Europskih kontejnerskih luka u 2010., 2019. i 2020. godini



Grafički prikaz 1. Top 20 Europskih kontejnerskih luka u 2020. godini (mil. TEU)

Izvor: Eurostat statistics explained (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Maritime_freight_and_vessels_statistics&oldid=550240), preuzeto: 02.08.2022.)

Rast prijevoza tereta i povećane količine prevezene robe rezultirale su veće brodove u pomorskom prijevozu. Veličina novijih brodova dostiže 20000 TEU kako bi se zadovoljila ekonomija razmjera pa se problem javlja u lukama s nedostatkom prostora na terminalima i zagušenim rutama. Nedostatak željezničke infrastrukture, fleksibilnosti i osiguranje robe od oštećenja sprječava kupce u korištenju istih. Morske luke i brodske linije kontrolu prijevoza u unutrašnjosti integriraju vertikalno u

unutrašnjosti. Primjerice, luka Hamburg, HHLA Intermodal osigurava intermodalni prijevoz od vrata do vrata te pokretanje terminala što je ključan čimbenik za konkurentnost zbog pristupa u unutrašnjost. Napredovanjem pomorskog dijela i kopnenih luka uspješno se širi tržište, naravno, uz adekvatne subjekte intermodalnog procesa.

Kopnene luke su unutarnji intermodalni terminali koji izravno povezuje morske luke u željezničkom prometu u kojima korisnici mogu isporučiti ili preuzeti teret izravno iz morske luke. Kopnene ili suhe luke važne su zbog intermodalnih terminala u unutrašnjosti te osiguravanje željezničke veze s pomorskom lukom. Za primjer kopnenih luka možemo uzeti suhu luku Port Hallsberg u Švedskoj koja je krajem 90-ih godina prošlog stoljeća počela s razvojem kombiniranog terminala te danas prekrcava 65000 TEU-a godišnje. Rasprostranjena na 6,2 ha omogućuje prekrcaj između sva kontejnera, skladištenje, carinjenje, održavanje kontejnera, špediciju, cross-docking, sekvenciranje i cestovni prijevoz. Drugi primjer je luka Rivalta Scrivia u Italiji osnovana je 2006. godine, a prostire se na 90 ha uz daljnje opremanje. Željezničkim prijevozom povezuje Voltru kontejnerskim terminalom u Genovi. Luka uključuje skladištenje kontejnera, popravak i čišćenje, špediciju i cestovni prijevoz.

Europska unija posluje zajedničkom politikom i predstavlja slobodno kretanje roba i pružanje usluga svim prometnim vrstama što podliježe procesima povezivanja i ujedinjavanja nacionalnih mreža prometnica svih trenutnih članica Europske unije, ali i budućih za razvoj zajedničkog transportnog sustava.

S ciljem povećanja efikasnosti intermodalnosti Europska komisija formira „Euro kontejner“, odnosno, Europske intermodalne teretno – manipulativne jedinice koje se koriste za:

- cestovni, željeznički, riječni transport sredstvima i brodovima za kratku pomorsku plovidbu
- slaganje jedne na drugu jedinicu, najmanje četiri jedinice u visinu
- pretvaranje u vertikalne načine pretovara
- transport euro paleta koje su dimenzionalno optimalne

7. INTERMODALNI I KONTEJNERSKI PROMET U REPUBLICI HRVATSKOJ

Hrvatska pripada području Srednje i Jugoistočne Europe što je izvrstan geoprometni položaj za razvoj intermodalnog transporta. Program razvoja temelji se na prvoj međunarodnoj konferenciji o intermodalnom prijevozu na ovom području Europe koja je održana u Opatiji i rezultirala europsku prometnu politiku Bijeke knjige. „Marco Polo“ jedan je od aktivnih programa kojim se nastoji smanjiti opterećenje cestovnog prometa prebacivanjem na željezničke i pomorske koridore te unutarnju plovidbu.

Bijelom knjigom, dokumentom kojim Europska komisija nastoji razvijati prometni sustav Europe, određeni su sljedeći ciljevi razvoja intermodalnosti:

- do 2030. godine 30% prijevoza odvijanog na cestovnom prometu pri udaljenostima većima od 300 km usmjeriti na pomorske ili željezničke prijevozne grane izgradnjom Zelenih teretnih koridora
- do 2050. godine 50% prijevoza odvijanog na cestovnom prometu pri udaljenostima većima od 300 km usmjeriti na pomorske ili željezničke prijevozne grane
- do 2050. godine utrostručiti europsku željezničku mrežu te je prilagoditi vlakovima velikih brzina

Razvoj intermodalnog transporta odvija se kroz dva koraka. U prvom koraku nastoji se podići kvaliteta postojećeg stanja. Terminali i luke nastoje povećati fleksibilnost, povezanost, vremensku točnost, pouzdanost i frekventnost uz povezivanje s cestovnim, željezničkim i vodenim putevima. Drugim korakom razvija se kvaliteta usluge koja se stavlja na tržište, privlače se novi ulagači, razvijaju se i moderniziraju industrijske grane i regije, naročito željeznice na ogranku B koridora V i luke unutarnjih plovnih puteva (Osijek, Sisak, Slavonski Brod, Vukovar).

Republika Hrvatska ukupno ima 6 otvorenih luka za javni promet od međunarodnog značaja, a to su Rijeka, Zadar, Šibenik, Ploče, Split i Dubrovnik, a za kontejnerski promet i njegove operacije, specijalizirane su luke u Rijeka i Ploče. Od svih gore navedenih luka, najpovoljniju povezanost sa izlaskom na more ima luka

Rijeka na sjevernom Jadranu povezujući se sa transeuropskim prometnim pravcima na moru i na željeznici i cesti. Luka je također dobro zaštićena od vremenskih nepogoda i oluja jer se nalazi u zaljevu koji je povezan s otvorenim morem preko Velih vrata. Gledajući sa svjetskog motrišta povezanosti, Rijeka ima najpovoljniju rutu za spajanje Sredozemlja i sa svjetskim lukama uz Gibraltarski tjesnac i Sueski kanal. Luka Ploče se kategorizira kao dominantna za južni dio jadranske obale. Zadovoljava strateška pitanja kao i luka Rijeka. Smještena u zaljevu, morskim djelom zaštićena Pelješcem.

Ulazak u Europsku Uniju doprinio je Hrvatskoj da se približi EU standardima. Koridori X., V.b i V.c prolaze kroz Hrvatsku i na tim koridorima se odvija najveći dio trgovine, tranzita kao i turističkog prometa između pojedinih država Europske unije te jugoistočne Europe. Vlada Hrvatske smatra te koridore centralnim mjestom u programu koji ima za zadaću modernizirati prometnu infrastrukturu, a velika ulaganja su u punom jeku u Hrvatskim željeznicama, lukama Rijeka i Ploče, kao i ulaganje u autoceste i ceste.

Rijeka u ulozi industrijskog i turističkog odredišta ima strateški položaj i početna je točka koja predstavlja ulaz na koridor V.b koji se proteže na relaciji Rijeka – Zagreb – Budimpešta povezujući srednjoeuropski prostor sa jadranskim i u širem kontekstu s Mediteranom, uključujući riječku luku kao tranzitno odredište koridora te željezničko – cestovne komunikacije u kopnenom povezivanju srednjoeuropskog zaleđa i njenog tranzita.

Hrvatska željeznička ruta Botovo – Zagreb – Rijeka predstavlja B ogranak V. paneuropskog prometnog koridora. Tim željezničkim pravcem povezuje se unutrašnjost Hrvatske sa srednjoeuropskim zemljama koje gravitiraju riječkoj luci. Dionica Savski Marof – Vinkovci – Tovarnik je koridor X. paneuropskog prometnog koridora. Najznačajniji koridor je V.b koji je najvažniji Hrvatskim željeznicama zbog gustoće protoka tereta za domaći i međunarodni promet. U tijeku je rekonstrukcija starog i konstrukcija novog kolosijeka na toj relaciji od državne granice s Mađarskom do Rijeke, te će vlakovi nakon završetka radova 2024. godine dostizati brzinu do čak 160 km/h.

Koridor V.c spaja grad Ploče sa Bosnom i Hercegovinom, odnosno Mostarom, Sarajevom, Zenicom i Zvornikom. Izvan granica Bosne tiče luku Vukovar s konačnim odredištem u Budimpešti.

Na zemljovidu 1 ilustrirano je deset prometnih koridora od kojih tri prolaze kroz Hrvatsku, a to su koridori V, VII i X.



Zemljovid 1. 10 prometnih koridora

Izvor: https://hr.wikipedia.org/wiki/Paneuropski_prometni_koridor, preuzeto 27.09.2022.

Prometni sektor Hrvatske zahtjeva razvoj i modernizaciju kao preduvjet unutarnjeg razvoja države i komparativnih prednosti. Potpisivanjem bilateralnih i multilateralnih sporazuma, poput Europskog sporazuma o glavnim međunarodnim

linijama kombiniranog transporta i potrebnim uređajima (AGTC) 1994. godine te Protokol o kombiniranom riječkom prijevozu proizašao iz AGTC-a 1997. godine, Republika Hrvatska obavezala se raditi na razvoju intermodalnosti. Unatoč tome, željeznički prijevoz i dalje nije učinkovit koliko bi mogao i trebao biti te su unutarnji plovni putevi Hrvatske unatoč uključenju u europsku mrežu, nedovoljno razvijeni za prijevoz. Plan Europske Unije bio je da do 2020. godine smanji opterećenje cestovnog prometa, a time i njegovu štetnost na okolinu. Trebao se realizirati preusmjeravanjem 40% transporta tereta na intermodalni transport, odnosno, preusmjeriti na veće korištenje plovidbe, željeznica i zraka. Hrvatska je sa spomenutim planom nemjerljiva jer ukupan željeznički promet na cjelokupnom teritoriju iznosi 18%, a prijevoz tereta na rijeci Dunav iznosi 10% što se nastoji udvostručiti.

Nedovoljno iskorištavanje intermodalnih mogućnosti u Hrvatskoj nalazi se u neprilagođenoj infrastrukturi i kadrovima, organizaciji, tehničko – tehnološkim i administrativnim područjima. Na osnovu spomenutih informacija u radu možemo zaključiti kako takva neprilagođenost negativno utječe na okoliš te rezultira neučinkovitim i skupim prijevozom.

Teškoće pri upotrebi intermodalnog transporta očituju se u nerazvijenom željezničkom prometu, organizaciji planiranja prijevoza i pretovara, informatičkom praćenju tereta te nedostatku strategija u prijevozu. Također, postoje administrativne teškoće poput nedosljedne prometne politike, nedostupnih statističkih podataka, neujednačenost u prometnoj infrastrukturi, opremi prijevoza, informacijskom sustavu. Neprilagođeni i neizgrađeni prijevozni sustav dio je tehničko – tehnoloških poteškoća koji stvara probleme na pretovarnim mjestima, terminalima i distribucijskim centrima.

8. LUKA RIJEKA

Luka Rijeka najveća je Hrvatska pomorska luka smještena na obali Kvarnerskog zaljeva i predstavlja važno prometno čvorište zbog neposredno bližih i važnih kopnenih puteva nacionalnog i međunarodnog interesa. U luci Rijeka odvija se mnogo manipulacija raznolikog tereta, naročito kontejnerskog. Stoga, važno je sagledati njen razvoj i napredak koji su opisani u ovom poglavlju.

8.1. Povijest luke Rijeka

Prve zapise o luci Rijeka i njezinom postojanju možemo pronaći još iz 13. stoljeća, točnije iz 1281. godine u dokumentu „knjiga zaključaka Velikog mletačkog vijeća“ (<https://lukarijeka.hr/povijest/>, preuzeto 15.09.2022). U to doba luka je bila smještena na ušću rijeke Rječine kroz koju se odvijao transport drva, kože, vune, ulja, soli, žita i ribe. Svoj razvoj započela je poveljom cara Karla VI. 1719. godine kojom je Rijeka proglašena slobodnom lukom, a poznati planovi proširenja zabilježeni su 1820. godine skicama i prednacrtima. Završetkom 19. stoljeća izgrađena je nova luka smještena na morskom ulazu u grad. Neposredno prije Prvog svjetskog rata finalizirana je izgradnja željeznice kojom se Rijeka povezala s Budimpeštom čime je luka započela svoj rast među najvećim europskim lukama. Kao posljedica prvog svjetskog rata i zatvaranjem Otrantskog prolaza prekida se prekomorski trgovački promet, te se preko riječke luke radi samo unutar Jadrana. Početak drugog svjetskog rata donosi podjelu luke na sušački i riječki dio luke, koje su u tom razdoblju postale vojne baze.

Period od 1951. do 1960. godine riječka luka dobiva status i funkciju primarne luke Jugoslavije, a zatim preuzima i funkciju tranzitne luke kroz Podunavlje.

Od 1960. do 1990. godine luka Rijeka svojim modificiranjem i promicanjem kvalitete pretvara se u suvremeni lučki sustav Kvarnerskog zaleđa. 1967. godine počinje sa radom terminal za rasuti teret u Bakru, koji je proglašen jednim od najmodernijih Europskih terminala koji je imao ulogu uvoza željezne rude koja se otpremala u Austriju i Čehoslovačku (<https://lukarijeka.hr/povijest/>, preuzeto 15.09.2022).

Zbog važnosti kontejnerizacije na prometnom pravcu od Rijeke prema Zagrebu do Budimpešte i postignute visoke razine funkcije i rada kontejnerskog terminala u luci Rijeka, od velike je važnosti sagledati sam razvoj kontejnerizacije u Rijeci. 1980.-ih godina luka Rijeka nije davala izrazitu pažnju u smjeru modernizacije i unaprjeđenje kapaciteta i tehnologija luke, dok su susjedne zemlje Kopar i Trst radile suprotno i investirale u rekonstrukciju i konstrukciju novih sistema i tehnologija. Luke Kopar i Trst su napravili nove kontejnerske i RO-RO terminale, te su se time osigurali u poslovnom smislu prilagodbom na nove zahtjeve tržišta. Zastarjeli cestovni i željeznički prometni pravci natjerali su kupce da preusmjere svoje pošiljke na susjedne luke, čak i one udaljenije. 1983. godine postavlja se terminal za generalni teret kao i RO-RO rampa na obali Goranina.

U doba ratnog stanja i nerazvijene kopnene povezanosti sa zaleđem periodu od 1990. do 1999. obilježen je padom operacija i prometa kontejnera u luci Rijeka s ukupnim brojem TEU-a od samo 10 134 (Rudić i Gržin, 2020). Nakon tog razdoblja kreće se sa unapređivanjem sustava i samom modernizacijom terminala, ulozi su bili primjetni već 2004. godine kada je luka Rijeka ostvarila 60 000 TEU-a, što je opravdalo ulaganje u kontejnerski terminal, te također potvrdilo da je riječka luka važna logistička i prometna točka prometnog sustava Hrvatske. Feeder servisi u samim počecima nakon ulaganja u modernizaciju i obnovu luke, najviše su doprinijeli u povećanju broja dopreme i otpreme kontejnera u luci Rijeka, te osim feedera 2003. godine početak je dolazak i većih brodova, matica, od strane velikih brodara koji su i danas aktualni, te svakodnevno prolaze kroz luku Rijeka.

8.2. Geostrateški položaj luke Rijeka

Luka Rijeka nalazi se na sjevernom dijelu Jadrana u Primorsko – goranskoj županiji te je jedna od sjevernojadranskih luka za čiji je razvoj zaslužan povoljni geografski položaj na raskrižju prometnih smjerova Jadran – Podunavlje. Iako nema prirodnu povezanost sa zaleđem putem plovnih rijeka ili kanala koji bi omogućili jeftiniji prijevoz robnih materija, luka Rijeka prelazi tu barijeru povezivanjem preko gorskog praga do Podunavlja i Sredozemlja putem željezničkih pruga i cesta.

Luka Rijeka pogodna je za zemlje koje prevoze robu preko Sueskog kanala u kontinentalne zemlje Europe jer predstavlja najkraći i najpovoljniji put preko mora do

njezinog zaleđa, odnosno, zemalja poput Austrije, Mađarske, Češke i Slovačke. Uz dopremanje robe luka Rijeka konkurentna je i za otpremanje zbog najbližeg izlaza na more i pogodnim spajanjem pomorskih pravaca sa daljnjim preoceanskim zemljama odredišta. Putanja robe koja se kreće dalje kroz Suez, a odredište nalazi negdje u Europi skraćen je za 2,121 Nm što rezultira čak 6 dana kraće plovidbe ako se teret kreće kroz luku Rijeka u odnosu na luke Sjevernog mora.

Rijeka svojim prometnicama ostvaruje povezanost s Italijom i Austrijom kroz Sloveniju i s Mađarskom kroz Zagreb. Ogranak V.b paneuropskog koridora V. iz Slovačke i Ukrajine kroz Budimpeštu i Varaždin povezuje Baltičke zemlje, srednje i istočne Europe sa Jadranom i ostalim zemljama Sredozemlja. Ogranak X.a koridora X povezuje sjeverozapadnu i srednju Europu sa srednjim Jadranom iz Češke, Austrije i Njemačke kroz Graz i Maribor. Nadalje, povezanost sjeverozapadne i zapadne Europe s Bliskim Istokom ostvaruje se prometnim koridorom od Trsta i Ljubljane preko Zagreba, Beograda, Skopja i Atene do Sofije i Istanbula. Zaključno, geografskim položajem luke Rijeka obuhvaća se područje čitave Hrvatske, Austrije, Bosne i Hercegovine, Češke, Njemačke, Mađarske, Slovačke i Srbije.

8.3. Terminali luke Rijeka

U ovom poglavlju opisati će se terminali koji spadaju pod luku Rijeka te njihova važnost i uloga. Pored nabrojenog također je slikovni prikaz terminala kako bi se što slikovitije prikazao izgled i način rada.

a) Pomorsko putnički terminal

Pomorsko putnički terminal prikazan na slici 2 započeo je s radom 6. listopada 2009. godine. Izgradnja i uređenje terminala financirano je putem Rijeka Gateway projekta u iznosu od 95 milijuna kuna. Njegov sastavni dio čini i suvremeno opremljen Lučki kontrolni centar za praćenje prometa brodova vodeći brigu ne samo o njihovom kretanju, već i sigurnosti te zaštiti mora od zagađenja. (<https://www.portauthority.hr/gradnja-pomorskog-putnickog-terminala/>, preuzeto 28.09.2022.)

Smješten na Riječkom lukobranu njegov ima cilj poboljšanja usluga putnicima pomorskih puteva kako unutar tako i van granice Republike Hrvatske. Na mjestu

nekadašnjih starih hala, ureda i radionica bivšeg brodogradilišta Viktor Lenac napravljen je cestovni most, zgrada Pomorskog putničkog terminala, pješačka zona, obalni zid s plutajućom rampom za iskrcaj i ukrcaj vozila na brod te je postavljena nova mreža vodovoda, kanalizacije i elektronike (<https://www.portauthority.hr/pomorsko-putnicki-terminal/>, preuzeto: 15.09.2022.).



Slika 2. Pomorsko putnički terminal

Izvor: <https://www.portauthority.hr/pomorsko-putnicki-terminal/> , preuzeto 28.09.2022.

b) Terminal za tekući teret

U zaljevu Omišlja smjestio se terminal za tekući teret Jadranski naftovod (JANAF) sa sjedištem u Zagrebu. Naftovodni sustav projektiran je i građen u razdoblju od 1974. do 1979. godine. Puštanjem u rad JANAF postaje strateški značajan čimbenik sigurnosti opskrbe rafinerija u šest država jugoistočne i srednje Europe te je danas prepoznat i kao strateški naftovod Europske unije kroz projekt od zajedničkog interesa (PCI) pod nazivom Naftovodi JANAF-Adria. Uz transport nafte, osnovne djelatnosti JANAF-a uključuju skladištenje nafte i naftnih derivata. Cjevovodni sustav JANAF-a prikazan je na zemljovidu 2.



Zemljovid 2. Jadranski naftovod

Izvor: <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=42772>, preuzeto: 28.09.2022.

U JANAF-u je 2005. godine donesena strateška odluka kojom će Društvo svoje daljnje poslovanje voditi i organizirati sukladno zahtjevima ISO normi, a već 2006. godine uručeni su certifikati za ISO 9001, ISO 14001 i OHSAS 18001. Nakon uspješne recertifikacije u listopadu 2020. godine JANAF je ušao u šesti certifikacijski ciklus integriranog sustava uvažavajući načela i zahtjeve najnovijih izdanja normi ISO 9001:2015 i ISO 14001:2015 te ISO 45001:2018.

Uz snažne turbulencije na tržištu nafte, JANAF je na tržištu transporta nafte uspješno poslovao. Ukupno je transportirao 7,5 milijuna tona nafte, što je za 13,4% više u odnosu na godinu prije. JANAF ustrajno i predano vodi računa o održivom razvoju, koji pretpostavlja uravnoteženu integraciju gospodarskih, društvenih i ekoloških čimbenika u svakodnevnom poslovanju (izvor: <https://janaf.hr/storage/hxPk5j3OktRxld5wnmNb.pdf>, preuzeto: 28.09.2022.).

c) Terminal za rasute terete

Terminal za rasute terete nalazi se u Bakarskom zaljevu nedaleko od Rijeke te se koristi za prekrcaj i skladištenje željezne rude, ugljena i drugih rasutih i sipkih

materija. Ima mogućnost prihvata velikih brodova poput Panamax i Capasize brodova. Terminal je prikazan na slici 3. More je dubljine čak 18 metara i opremljen je obalnom portalnom dizalicom s grabilicom, pokretnim skladišnim mostom, transportnim trakama i brodoiskrcavačima odnosno brodoukrcavačima. Kapacitet terminala na godišnjoj razini iznosi 4.000.000 tona. Jednokratni kapacitet za finu željeznu rudaču iznosi 300.000 tona, za palete željezne rudače 250.000 tona i u konačnici za ugljen 120.000 tona. Terminal je pod koncesijom Luka Rijeka d.d. (<https://www.portauthority.hr/>, preuzeto 15.09.2022.).



Slika 3. Terminal za rasuti teret Bakar

Izvor: <https://lukarijeka.hr/terminali-i-servisi/> , preuzeto 28.09.2022.

d) Terminal za generalni teret

Terminal za generalni teret prikazan na slici 4 nalazi se u staroj lučkoj jezgri Rijeke te raspolaže s 11 vezova, većom količinom obalnih i mobilnih dizalica, skladištem, autodizalicama, viličarima, kamionima, traktorima i prikolicama za pretovar papira, drva, metaluških proizvoda, opasnog i teškog tereta, smrznute i kondicionirane hrane. Namjena terminala je prihvata te skladištenje i pretovar klasičnog generalnog tereta, međutim ima mogućnost rukovanja sa specijaliziranim kompozicijama za pretovar drva, papira, opasnog tereta, zamrznute hrane i tereta većih težina. Uz sve nabrojano također postoji mogućnost dorade tereta. Terminal je pod koncesijom Luka Rijeka d.d. (<https://www.portauthority.hr/>, preuzeto 15.09.2022.).



Slika 4. Terminal za generalni teret

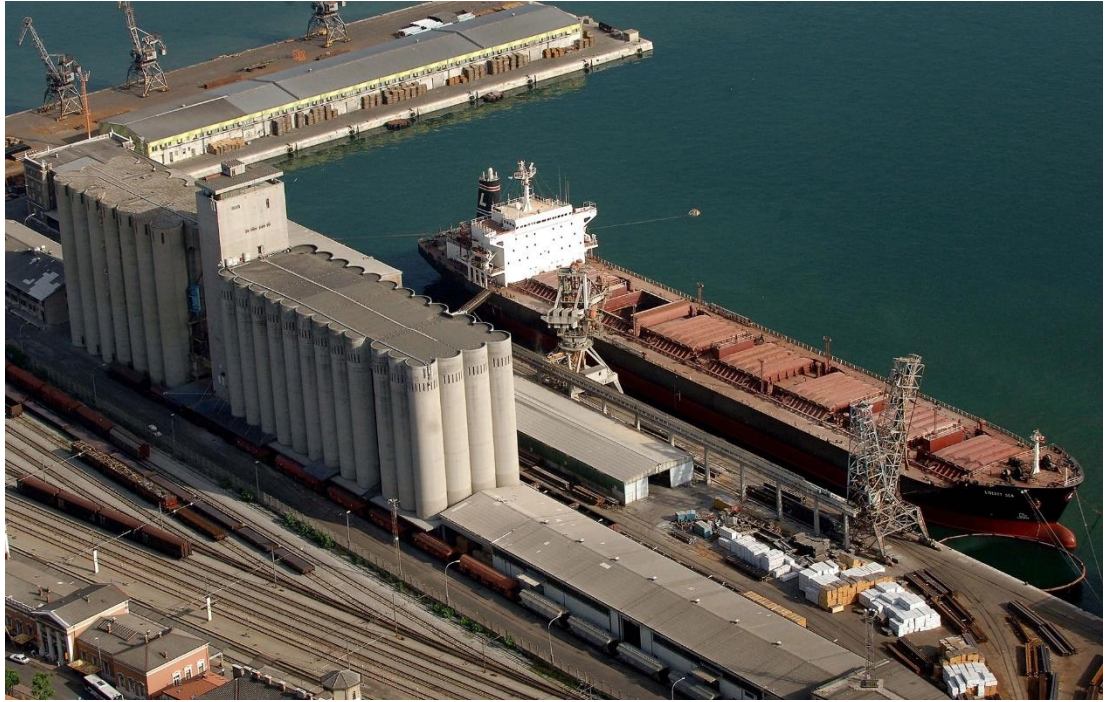
Izvor: <https://www.portauthority.hr/terminal-za-generalni-teret/#lg=1&slide=2>, preuzeto:

28.09.2022.

e) Terminal za žitarice

Terminal za žitarice, prikazan na slici 5, opremljen je za skladištenje robe poput pšenice, soje i drugih žitarica kao i uljarica. Nalazi se u bazenu Rijeka, a suvremenom opremom nudi usluge sušenja, provjetravanja, vaganja, dezinfekciju i deratizaciju. Brzina prekrcajnog mosta na terminalu kapaciteta je 400 tona na sat. Terminal ima svoju željezničku vezu, more ispred terminala je 14 metara dubine a mogućnosti operacija utovara ili istovara su:

- Brod – Silos i Silos – brod
- Brod – Silos – Vagon (kamion)
- Vagon (kamion) – Silos – brod
- Vagon (kamion) – Silos – Vagon (kamion)



Slika 5. Terminal za rasuti teret

Izvor: <https://lukarijeka.hr/profil-tvrtke/> , preuzeto 28.09.2022.

Kapacitet terminala za rasuti teret iznosi 1.000.000 tona, a jednokratno uskladištenje moguće je za okvirno 56.000 tona žitarica. Luka Rijeka d.d. uživa koncesiju (<https://www.portauthority.hr/>, preuzeto 15.09.2022.).

f) Terminal za generalni teret, stoku i drvo Bršica

Terminal, prikazan slici 6, koji ima dva specijalizirana terminala u lučkom bazenu Raša. Pod generalni teret podrazumijeva se drvo i živa stoka, dok je terminal Štalije specijaliziran kao skladišni prostor. Specijalizirana obala ima opremu za ukrcavanje i iskrcavanje životinja što omogućuje životinjama prirodan prijelaz između dva prijevozna sredstva. Skladišni kapacitet iznosi 500.000 metara kvadratnih, a more je dubine sedam metara. Terminal je pod koncesijom Luka Rijeka d.d., Exportdrvo .d.d. i Šerif export – import d.o.o. (<https://www.portauthority.hr/>, preuzeto 15.09.2022.).



Slika 6. Terminal za generalni teret i stoku Bršica

Izvor: <https://www.portauthority.hr/terminal-za-generalni-teret-stoku-i-drvo-brsica/> , preuzeto: 28.09.2022.

Terminal za ukapljeni prirodni plin

Osim JANAF-a, smjestio se u Omišlju i terminal za ukapljeni prirodni plin (UPP), a LNG Hrvatska d.o.o. odgovorna je za rad, održavanje te daljni razvoj terminala. Cilj terminala je osigurati energetske potrebe i povećanje sigurnosti opskrbe putem novog dobavnog pravca prirodnog plina za zemlje Srednje i Jugoistočne Europe. S obzirom da je terminal uključen na listu EU projekata od zajedničkog interesa dodijeljena su mu bespovratna sredstva u iznosu od 101,4 milijuna eura. Tehnički kapacitet terminala je 2,9 milijarde kubičnih metara godišnje. Do sada ukupan volumen prihvaćenog ukapljenog prirodnog plina je 5.582,529m³, a ukupan volumen isporučenog prirodnog plina bilježi brojku od 3.346.903,092m³.

Od početka rada do sada prihvaćena su ukupno 42 broda za prijevoz ukapljenog prirodnog plina.

Terminal za ukapljeni prirodni plin sastoji se od:

- FSRU brod (plutajuća jedinica za prihvata, skladištenje i uplinjavanje)
- kopneni dio terminala

Na slici 7 prikazan je kopneni dio terminala koji se sastoji od:

- Odašiljačko – čistačke stanice
- Upravljačke zgrade
- Spremnika protupožarne vode



Slika 7. Kopneni dio terminala UPP

Izvor: <https://lng.hr/terminal/>, preuzeto 28.09.2022.

Na slici 8 prikazani su brodovi od kojih stražnji brod služi za prijevoz ukapljenog prirodnog plina, a brod ispred služi za prihvat ukapljenog prirodnog plina, a opremljen je:

- Modulom za proizvodnju električne energije
- Četiri spremnika u kojima se skladišti pretovareni ukapljeni prirodni plin
- Visokotlačnih pretakačkih ruku koje služe za otpremu prirodnog plina s broda do kopnenog dijela terminala
- Modula za uplinjavanje u kojima se odvija radnja prijelaza plina iz tekućeg u plinovito agregatno stanje



Slika 8. FSRU brod

Izvor: <https://lng.hr/terminal/>, preuzeto: 28.09.2022.

Kvalitetna usluga prihвата i otpreme ukapljenog prirodnog plina krajnjim korisnicima na transparentan i pouzdan način uz istovremenu zaštitu prirode i okoliša jedan je od glavnih ciljeva terminala.

Kontejnerski terminal Jadranska vrata

Kontejnerski terminal Jadranska vrata nalazi se u Sušačkom bazenu. Godine 1977. započinje s radom kada je postavljena prva kontejnerska dizalica u riječkoj luci nakon čega se nastavlja razvijati izgradnjom južne obale duge 300 metara s dubinom od 11,2 metara.

Ostvarivanjem zacrtanih planova proširenja usluge na kontejnerskom terminalu Brajdica, uprava luke započela je izgradnju drugog stupnja, razvitka kontejnerskog prometa na obali Brajdica pod koncesionarom Jadranska vrata d.d.. Izgradnja je dovršena 2013. godine te sadrži 4 značajne promjene koje su uvelike poboljšale i olakšale rad u luci, a to su:

- Operativna obala produžena za 330 metara uz izgradnju pratećeg skladišnog prostora udvostručivši kapacitet skladišta
- Novo izgrađeni punkt za ulaz i izlaz
- Željeznička stanica za prihvat i otpremu
- Dodatni objekti servisa i održavanja

Na terminalu se vrše usluge pretovara i skladištenja kontejnera, ali također i njegovo punjenje i pražnjenje. Uz sam ukrcaj i iskrcaj, nudi se i usluga prihvata i isporuke na kamion i željeznicu. Uz takve servise može se još i napomenuti pranje kontejnera, fumigacija i sudjelovanje, tj. asistencija kod pregleda carinskih nadležnih tijela. Na tablici 2 prikazan je protok tereta u TEU jedinicama kroz terminal Brajdica. U tablicama je pored navedenih država zasebno separiran uvoz, izvoz i ukupan broj prekranih TEU-sa skupa sa uvoznim i izvoznim kontejnerima. Na prvom mjestu tablice navedena je republika Hrvatska koja ima ostvaren ukupan broj od 70 376 TEU-sa uvoznih i izvoznih pošiljaka. Države koje zauzimaju veliki značaj za terminal Brajdice su Srbija i Mađarska. U odnosu na 2019. i 2021. godinu, Mađarska bilježi rast od čak preko 95% otpremljenih i uvezenih kontejnera u samo dvije godine. Srbija dominira u odnosu na sve ostale zemlje sa čak 96 383 prekranih TEU-sa, u odnosu na 2019. godinu zabilježen je rast od 34%. U konačnici ukupna brojka u rasponu od dvije godine porasla je za čak 51 336 TEU jedinica što pokazuje veliku važnost u povezivanju cestovnih i željezničkih prometnih pravaca prema susjednim zemljama. Razvijenost zaleđa luke jednako je važna kao i razvijenost terminala kako bi logistički ciljevi bili odrađeni na što jednostavniji, brži i siguran način.

2019.			
Države	Uvoz kontejnera	Izvoz kontejnera	Ukupno
Hrvatska	44.058	25.059	69.117
Srbija	42.419	29.258	71.677
BIH	15.035	9.408	24.443
Austrija	81	6.826	6.907
Mađarska	20.221	5.420	25.641
Italija	115	294	409
Slovenija	561	650	1.211
Slovačka	303	1.355	1.658
Češka	55	3.540	3.595
Druge	449	594	1.043
Ukupno	123.297	82.404	205.701

2020.			
Države	Uvoz kontejnera	Izvoz kontejnera	Ukupno
Hrvatska	45.726	24.228	69.954

Srbija	50.491	35.593	86.084
BIH	12.362	7.662	20.024
Austrija	23	7.717	7.740
Mađarska	28.969	10.729	39.698
Italija	194	474	668
Slovenija	573	1.016	1.589
Slovačka	294	449	743
Češka	26	9.115	9.141
Druge	438	633	1.071
Ukupno	139.096	97.616	236.712

2021.			
Države	Uvoz kontejnera	Izvoz kontejnera	Ukupno
Hrvatska	43.596	26.780	70.376
Srbija	53.396	42.987	96.383
BIH	11.309	13.092	24.401
Austrija	78	5.651	5.729
Mađarska	33.572	16.000	49.572
Italija	21	167	188
Slovenija	1.396	1.216	2.612
Slovačka	574	363	937
Češka	95	4.324	4.419
Druge	889	1.531	2.420
Ukupno	144.926	112.111	257.037

Tablica 2. Protok tereta na AGCT terminalu u luci Rijeka

Izvor: AGCT, izradio student

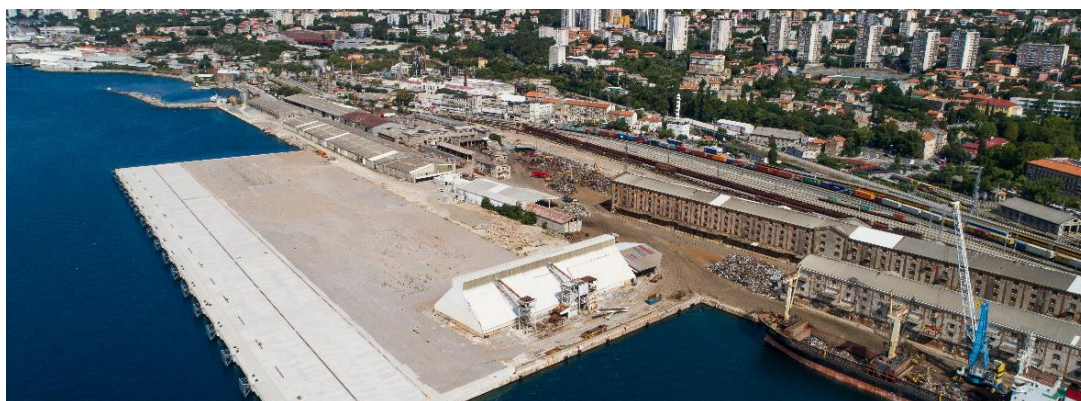
Osim što je najveća luka u Republici Hrvatskoj, luka Rijeka jedina je uz luku Ploče s terminalom za prekrcaj kontejnera. Neprestanim razvijanjem nove tehnologije prijevoza te fluidnim putovanjima tereta realizira se najkraći kopneni put od luke Rijeka do Beograda i Budimpešte, uz malu udaljenost od Slovenske granice. Stoga su postavljeni ciljevi za razvoj luke Rijeka bili povećanje kapaciteta kontejnerskog terminala Brajdica, izgradnja novog kontejnerskog terminala na Zagrebačkoj obali uz konstantno ulaganje na različitim lučkim upravama i informacijskim sustavima.

Tvrtka Jadranska vrata d.d. 2011. godine, koja je koncesionar na terminalu Brajdica, ulazi u tvrtku *International Container Terminal Services Inc.* (INTSI) te se promovira pod nazivom *Adriatic Gate Container Terminal* (AGCT). Zajednički cilj im je razvoj luke Rijeka u stratešku luku za kontejnerski promet srednje i jugoistočne

Europe. Uz pretovar i skladištenje kontejnera te punjenje i pražnjenje istih, omogućuje i usluge ukrcaja i iskrcaja kontejnera na/s broda, prihvata i isporuke kontejnera s/na kamione i željeznice, pranje kontejnera, fumigaciju i plombiranje te pomoć kod carinjenja. Od opreme koristi se obalnom dizalicom, mostnim dizalicama (šest za skladišni prostor, dvije za željeznice, šest za automobile), devet terminalskih traktora, 17 prikolica i tri viličara.

Zagreb Deep Sea kontejnerski terminal

Zagreb Deep Sea kontejnerski terminal strateški je projekt Republike Hrvatske kojim se modernizira lučko područje opremom i cestovnim prometnicama pod nazivnom Rijeka Gateway projekt. Novom državnom cestom D-403 povezivat će se kontejnerski terminal i čvor Škurinje, odnosno, luku Rijeka i mrežu hrvatskih autocesta. Izgrađena je obala duljine 400 metara i dubine 21,20 metar 2019. godine. Druga faza projekta bi uključivala proširenje postojeće obale za 280 metara, što bi u konačnici bilo 680 metara operativne obale. Ukupni kapacitet terminala bi u konačnici mogao prihvatiti 500 tisuća TEU-a. Ukupna vrijednost premašuje 20 milijardi kuna, a sa izgradnjom dodatnih 280 metara obale predviđa se da bi iznos mogao narasti i preko 250 miliona eura. Na slici 9 prikazan je trenutni izgled Zagrebačke obale.



Slika 9 Zagrebačka obala

Izvor: <https://www.portauthority.hr/zagreb-deep-sea-kontejnerski-terminal/>, preuzeto 15.09.2022.

Cesta D403 koja osigurava funkciju kontejnerskog terminala i doprinosi kvaliteti protočnosti tereta i normalnom odvijanju prometa u samom gradu Rijeci. Na zemljovidu 3 crvenom linijom prikazana je ruta ceste D403 koja bi bila dužine 2 977 metara s 380 metara pristupne ceste. Prostirala bi se od čvora Škurinje kroz tunel Podmurvice izlaskom na Mlaku i u konačnici ulaskom u kontejnerski terminal na

Zagrebačku obalu. D403 reorganizirala bi promet u samom centru grada. Ulica Riva bi tako iz jednosmjerne postala dvosmjerna, dok bi Adamićeva ulica koristila za promet javnog gradskog prometa i taksi službi. Takvom reorganizacijom oko Rijeke bi nastao prometni obruč u obliku prstena spajajući cestu D404 i D403, a promet teretnih vozila bio bi orijentiran izvan centra grada.



Zemljovid 3 Cesta D403

Izvor: <https://www.rijeka.hr/predstavljen-projekt-izgradnje-spojine-ceste-luckog-podrucja-s-drzavnom-cestom-d-403/>, preuzeto: 20.08.2022.

Dana 24. lipnja 2021. godine na sjednici Upravnog vijeća Lučke uprave Rijeka donesena je odluka o davanju koncesije za razvoj i gospodarsko korištenje Zagreb Deep Sea kontejnerskog terminala APM TERMINALS/ENNA LOGIC kojeg čine: APM TERMINALS B.V. i ENNA LOGIC d.o.o. Koncesija se donijela za razdoblje od 50 godina s procijenjenom vrijednosti od 20.543.241.942,00 kuna (bez PDV-a), uz fiksnu koncesijsku naknadu od 2.000.000 eura godišnje.

9. ZAKLJUČAK

Pregledom literature prepoznati su brojni pojmovi koji se povezuju s prijevozom tereta preko dva ili više načina prijevoza (pomorskog, željezničkog, cestovnog i zračnog). Uz intermodalni spominju se pojmovi poput multimodalni, višenačinski, integrirani, komodalni ili kombinirani. Analizom i usporedbom različitih izvora te definicije Konvencije UN-a i Međunarodnog foruma došlo se do zaključka da je osnovno obilježje intermodalnosti prijevoz korištenjem dva ili više načina prijevoza uz uvjet korištenja standardizirane prijevozne jedinice (kontejnera).

Povećanje prijevoza tereta tijekom zadnjih desetljeća u Europskoj Uniji polazi iz ekonomskog rasta, globalizacije tržišta, tehnološkog napretka i specijalizacijom potrebnih produkata. Brzina, pristupačnost, održivost, dostupnost i pouzdanost zahtjevi su sve više opskrbnih lanaca i korisnika, a najadekvatnije rješenje je razvoj svih prometnih grana putem kojih se ostvaruje rast i razvoj intermodalnog prijevoza. Svijest i potreba za takvim načinom prijevoza svakodnevno raste što uzrokuje neprekidnu tendenciju razvoja i shvaćanja potrebe educiranja i specijalizacije osoba sa ciljem upravljanja i usavršavanja tehnologija intermodala.

Intermodal zahtjeva uključivanje i suradnji raznih sudionika logističkog lanca usklađujući zadaće u cilju sprječavanja ikakvog zastoja. Naglasak je na važnost svakog segmenta i svakog pojedinačnog dijela intermodalnog transporta koji mora biti optimiziran. Svaki sudionik u intermodalnom transportu ima za cilj ostvarivanja interesa svog klijenta.

Intermodal svakodnevno uživa kombinaciju prijevoznih grana u svom transportu, pritom upotrebljavajući moderne tehnologije transporta. S obzirom na svoje nedostatke i prednosti u odnosu na konvencionalni način manipulacija i prijevoza robe, zaključujemo da je intermodalni prijevoz pogodniji od standardnog prijevoza.

Budućnost intermodalnog prijevoza ima pozitivnu sliku u Europi, te se vidi kao prirodan izbor u robnim razmjenama, kako u Europi, tako i u svijetu. Samim time i Hrvatska uvelike napreduje u robnoj trgovini. Povećanjem volumena prekrcanog tereta ostvaruje velike mogućnosti, kao što su poslovno povezivanje sa susjedskim i

drugim državama, modernizacijom i proširivanjem kapaciteta luka ostvarit će se potreba i za novim radnim mjestima. Intermodal u konačnici treba unaprjeđivati u svim njegovim segmentima jer će biti s godinama sve zastupljeniji u dopremi robe do krajnjih kupaca.

Promet u svijetu, Europi i Republici Hrvatskoj važna je komponenta gospodarskog napretka i odvijanja trgovine. Zahvaljujući geografskom položaju luka, Republika Hrvatska konkurira na južnom dijelu europskog prostora. Više od 50% ukupnog prometa svih luka u Hrvatskoj pripada luci Rijeka. Posebnost luke smještene u centru grada i industrijsko poslovnom razvoju klime čini spoj urbanizma i lučnog svijeta, novih ideja i vizija za još veću socijalizaciju i industrijalizaciju.

10. LITERATURA

Knjige:

Božičević, D., Kovačević, D.: Suvremene transportne tehnologije, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2002.

Brnjac, N.: Intermodalni transportni sustav, FPZ, Zagreb, 2012.

Golubić, J. (1999). Promet i okoliš. *Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 240.*

Klaić, B.: Riječnik stranih riječi, Nakladni zavod Matice Hrvatske, Zagreb, 1990.

Perak M., Dumičić H., Sviličić J.: Osnove prijevoza i prijenosa, Škola za cestovni promet, Zagreb, 2006.

Zelenika, R.: Multimodalni prometni sustavi, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2006.

Zelenika R.: „Prometni sustavi“, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001.

Članci:

Kaužljjar, D. (2018). PREGLED OSNOVA O SIGURNOSTI ROBNIH TOKOVA. *Željeznice 21, 17(4), 31-41.*

Mikulec, A. (2016) *Organizacija rada intermodalne linije željeznicom između luke Rijeka i južne Poljske* (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Transport and Traffic Sciences. Division of Transport. Department of Railway Transport).

Mišković, D., Ivče, R., & Popović, M. (2016). Tehnološki razvoj kontejnerskog broda kroz povijest. *NAŠE MORE: znanstveni časopis za more i pomorstvo, 63(1 Supplement), 9-15.*

Poletan Jugović, T., Kolanović, I., Šantić, L. (2010). Svjetski pomorski robni tokovi. *Naše more, 57(3-4); 103-112*

Rudić, B., & Gržin, E. (2020). Razvoj kontejnerizacije u svijetu i analiza kontejnerskog prometa u luci Rijeka. *Zbornik Veleučilišta u Rijeci, 8(1), 427-442.*

Rudić, D., Hlača, B., Gržin E., (2013). Strateške odrednice kontejnerskog prometa u riječkoj luci. Zbornik Veleučilišta u Rijeci, 1(1), pp. 259-277.

Vasiliauskas, A. V., & Bazaras, D. (2006). Analysis of problems with containers as intermodal lading unit. Transp Telecommun, 7(2), 232-239.

Žgaljić, D., Perkušić, Z., & Schiozzi, D. (2015). Značenje multimodalnog, intermodalnog i kombiniranog prijevoza u razvoju pomorskih prometnica. Pomorski zbornik, 49(1), 265-279.

Internet izvori:

Container Handbook (https://www.containerhandbuch.de/chb_e/index.html), preuzeto: 08.08.2022.

Enciklopedija (<https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=42772>), preuzeto: 28.09.2022.

Eurostat statistics explained (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Maritime_freight_and_vessels_statistics&oldid=550240), preuzeto: 02.08.2022.

Fakultet prometnih znanosti Zagreb (<http://www.fpz.unizg.hr/powa/teme.php>), preuzeto: 17.07.2022.

Grad Rijeka (<https://www.rijeka.hr/predstavljen-projekt-izgradnje-spojne-cesteluckog-podrucja-s-drzavnom-cestom-d-403/>), preuzeto: 20.08.2022.

JANAF(<https://janaf.hr/storage/hxPk5j3OktRxl5wnmNb.pdf>), preuzeto: 28.09.2022.

LNG terminal (<https://lng.hr/terminal/>), preuzeto: 28.09.2022.

Lučka uprava Rijeka (<https://www.portauthority.hr/>), preuzeto: 19.09.2022.

Luka Rijeka (<https://lukarijeka.hr/povijest/>), preuzeto: 19.09.2022.

Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture (<https://mmpi.gov.hr/vijesti-8/ten-t-days-polozaj-hrvatske-u-prometnoj-mrezi-europske-unije/6502>), preuzeto: 02.08.2022.

Prometna zona (<https://www.prometna-zona.com/kontejneri-i-kontejnerizacija/>), preuzeto: 18.08.2022.

Wikipedia (https://hr.wikipedia.org/wiki/Paneuropski_prometni_koridor), preuzeto 27.09.2022.

Ostali izvori:

AGTC, European Agreement on Important International Combined Transport Lines and Related Installations , 1991.

Bijela knjiga (White Paper: Roadmap to a Single European Transport Area), <http://euinfo.pravo.hr/news.aspx?pageID=12&newsID=34>, (21.08.2022.)

European Conference of Ministers of Transport (ECTM), definicija intermodalnog transporta, https://www.bmvit.gv.at/en/verkehr/international_eu/ecmt.html, (17.07.2022.)

11. POPIS TABLICA

Tablica 1. Prevezeni teret u kontejnerima na svjetskoj pomorskoj razini	27
Tablica 2. Protok tereta na AGCT terminalu u luci Rijeka	53

12. POPIS GRAFIČKIH PRIKAZA

Grafički prikaz 1. Top 20 Europskih kontejnerskih luka u 2020. godini (mil. TEU)	35
--	-----------

13. POPIS SLIKA

Slika 1. Prekrcavanje kontejnera u početku konterizacije	29
Slika 2. Pomorsko putnički terminal	44
Slika 3. Terminal za rasuti teret Bakar	46
Slika 4. Terminal za generalni teret.....	47
Slika 5. Terminal za rasuti teret	48
Slika 6. Terminal za generalni teret i stoku Bršica	49
Slika 7. Kopneni dio terminala UPP	50
Slika 8. FSRU brod	51
Slika 9 Zagrebačka obala.....	54

14. POPIS ZEMLJOVIDA

Zemljovid 1. 10 prometnih koridora	39
---	-----------

Zemljovid 2. Jadranski naftovod	45
Zemljovid 3 Cesta D403	55

15. POPIS SHEMA

Shema 1. Intermodalni prijevozni sustav	13
Shema 2. Prikaz intermodalnog transportnog lanca.....	17
Shema 3. Tijek robe u intermodalnom transportu.....	18
Shema 4. Generacije kontejnerskih brodova	31