

Organizacija liberaliziranog željezničkog intermodalnog prijevoza između sjevernojadranskih luka i terminala Dunajska Streda

Pintarić, Antonio

Master's thesis / Diplomski rad

2015

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:319254>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-24**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
VUKELIĆEVA 4, 10000 ZAGREB

Organizacija liberaliziranog željezničkog intermodalnog
prijevoza između sjevernojadranskih luka i terminala
Dunajska Streda

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, srpanj 2015.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
VUKELIĆEVA 4, 10000 ZAGREB

DIPLOMSKI RAD

Organizacija liberaliziranog željezničkog intermodalnog
prijevoza između sjevernojadranskih luka i terminala
Dunajska Streda

Student: Antonio Pintarić, univ. bacc. ing. traff.

Mentor: doc. dr. sc. Borna Abramović

Zagreb, srpanj 2015.

Sadržaj:

1. UVOD	1
2. ORGANIZACIJA ŽELJEZNIČKOG PROMETA NA LIBERALIZIRANOM TRŽIŠTU	2
3. ORGANIZACIJA INTERMODALNOG PRIJEVOZA	6
3.1. PRAVNA ORGANIZACIJA INTERMODALNOG PRIJEVOZA.....	6
3.2. TEHNIKA INTERMODALNOG PRIJEVOZA	7
3.2.1. Vrste jedinica	9
3.2.1.1. Jedinica tereta	9
3.2.1.2. Teretno manipulativna jedinica	10
3.2.1.3. Intermodalna prijevozna jedinica	11
3.2.2. Sredstva prijevoza.....	12
3.2.2.1. Pomorski promet	12
3.2.2.2. Željeznički promet	15
3.2.3. Ukrcajno-iskrcajna sredstva.....	20
3.3. TEHNOLOGIJA INTERMODALNOG PRIJEVOZA	22
4. ANALIZA RADA I TRŽIŠTA SJEVERNOJADRANSKIH LUKA	23
4.1. LUKA KOPER	23
4.2. LUKA RIJEKA	29
5. ANALIZA ŽELJEZNIČKE VEZE IZMEĐU SJEVERNOJADRANSKIH LUKA I DUNAJSKE STREDE	36
5.1. TERMINAL DUNAJSKA STREDA.....	36
5.2. ŽELJEZNIČKA VEZA LUKA KOPER – DUNAJSKA STREDA	38
5.3. ŽELJEZNIČKA VEZA LUKA RIJEKA – DUNAJSKA STREDA	40
6. USPOREDNA ANALIZA ORGANIZACIJE VLAKOVA NA RELACIJI SJEVERNOJADRANSKIH LUKA I DUNAJSKE STREDE	41
7. ZAKLJUČAK	45
8. LITERATURA	47

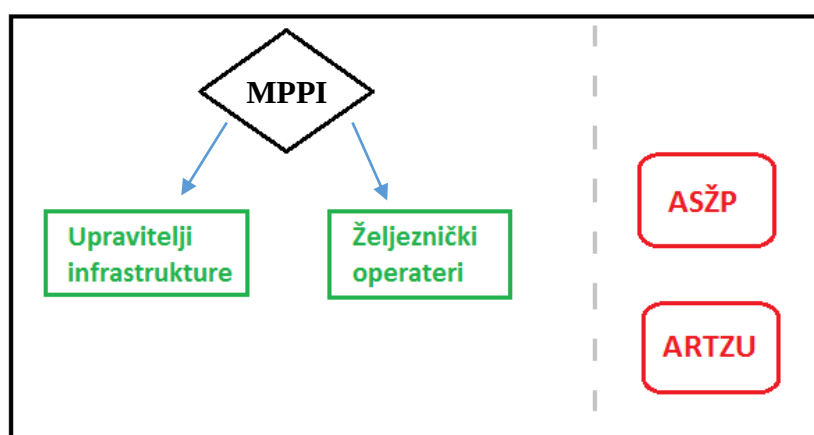
1. UVOD

Razvitkom novih prijevoznih tehnologija dolazi do velikih promjena u cjelokupnom prijevozu. Jedna je od važnijih promjena proces kontejnerizacije, odnosno okrupnjivanja jedinica tereta u manipulacijske jedinice – kontejnere. U narednim se godinama očekuje povećanje u prijevozu kontejnera, a s obzirom na to da je Hrvatska ušla u Europsku uniju, došlo je i do liberalizacije usluga na tržištu željezničkog prijevoza. Širenje luke Rijeka te modernizacija i dograđivanje kontejnerskog terminala Brajdica predstavljaju veliku mogućnost za povezivanje najvažnije hrvatske luke s jednim od glavnih terminala za središnju Europu, Dunajskom Stredom. Luka Koper svake godine bilježi rast u prijevozu kontejnera te je 2013. godine prekrcala 600.441 TEU jedinicu, što je u odnosu na 2012. godinu povećanje od 29.697 TEU jedinica, odnosno porast od 5%. Luka Koper prepoznala je potencijal terminala Dunajska Streda te uspostavila liniju vlaka koji prometuje na dnevnoj bazi, točnije 13 vlakova tjedno. Usporedno s tim bi se i Luka Rijeka trebala prometno povezati s Europom, a u ovom trenutku nudi joj se i odlična prilika.

S obzirom na to, u radu će se razmotriti organizacijski aspekti željezničkog prometa na liberaliziranom tržištu i sam intermodalni prijevoz. Kod tehnika i tehnologija intermodalnog prijevoza najveća pozornost pridat će se paletama, kontejnerima i vagonima jer je problematika cjelokupnog rada željeznički prijevoz između luke Rijeke i luke Koper prema terminalu Dunajska Streda. Također, istražit će se i analizirati rad sjevernojadranskih luka i tržišta na kojem mogu sudjelovati te njihove veze s terminalom Dunajska Streda. Velika će se pozornost posvetiti problematici organizacije intermodalnog prijevoza te povezivanju sjevernojadranskih luka Rijeke i Kopra s terminalom Dunajska Streda. U radu će se analizirati organizacija vlakova između sjevernojadranskih luka i terminala Dunajska Streda, a temeljem provedenih analiza bit će dokazana isplativost i potreba prijevoza između sjevernojadranskih luka i terminala Dunajske Strede.

2. ORGANIZACIJA ŽELJEZNIČKOG PROMETA NA LIBERALIZIRANOM TRŽIŠTU

„Organizacija je svjesno udruživanje ljudi radi postizanja nekog cilja uz najmanji mogući napor.“¹ Organizaciju željezničkog prometa čine dvije komponente – tehnika i tehnologija. „Tehnika su sva sredstva koja sudjeluju u željezničkom prometu, a tehnologija je skup znanja i vještina o postupcima u proizvodnji transportnih usluga“², tzv. „recept“ izrade nekog proizvoda, odnosno usluge. Za željeznički je sektor nadležno Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture (MPPI), a pod njegovom su nadležnošću upravitelji infrastrukture i željeznički operateri. S desne se strane nalaze neovisna tijela, tj. agencije. Tehnološku stranu nadgleda Agencija za regulaciju tržišta željezničkih usluga (ARTZU), a tehniku nadgleda Agencija za sigurnost željezničkog prometa (ASŽP). Organizacija željezničkog sektora u Republici Hrvatskoj prikazana je na slici 1.



Slika 1: Organizacija željezničkog sektora u Republici Hrvatskoj
Izradio autor

U željezničkom se prometu pod pojmom usluga smatra prijevoz putnika i robe, a to je ujedno i proizvod prijevoza. Taj proizvod željezničkog prometa nije moguće skladištiti, što znači da se istovremeno stvara i troši te je to jedna od specifičnosti prometnih usluga.

Željeznica je složeni dinamički sustav. Složeni je zbog toga što postoje hijerarhijski i linijski odnosi, tj. odnosi po vertikali i horizontali, a dinamičan jer u procesu proizvodnje usluga svladava prostor i vrijeme.

¹ Sikavica, P., Novak, M.: Poslovna organizacija, Informator, Zagreb, 1999.

² Badanjak, D., Bogović, B., Jenić, V.: Organizacija željezničkog prometa, FPZ, Zagreb, 2006.

Liberalizacija³ tržišta podrazumijeva uvođenje novih, tj. drugačijih pravnih propisa i normi čija je svrha uklanjanje ograničenja i zapreka na tržištu te uvođenje jednakih prava za sve ponuditelje određenih usluga na tržištu koji zadovoljavaju propisane kriterije.

Ulaskom Hrvatske u Europsku uniju nastupila je potpuna liberalizacija prometnog tržišta. U skladu s time nastupila je i liberalizacija željezničkog tržišta, a željeznica se podijelila na infrastrukturu i prijevoznike. U svrhu toga, Republika Hrvatska osnovala je Agenciju za regulaciju tržišta željezničkih usluga te je na sjednici Upravnog vijeća 16. srpnja 2009. godine donesen Statut Agencije za regulaciju tržišta željezničkih usluga.⁴ ARTZU je samostalno i nezavisno regulatorno tijelo i njezinim je osnivanjem ispunjena jedna od pretpostavki liberalizacije i funkcioniranja tržišta željezničkih usluga koje su utvrđene Direktivom 2001/14/EC⁵. Direktiva je izdana 26. veljače 2001. godine⁶ i poznata je još i kao dio „Prvog željezničkog paketa“ koji čini zajedno s Direktivom 2001/12/EC i 2001/13/EC. Glavni je zadatak ARTZU-a „osiguranje preglednog i nepristranog obavljanja djelatnosti željezničkog prijevoza te otvorenog i nediskriminirajućeg ponašanja između upravitelja infrastrukture i prijevoznika. ARTZU kao dio regulacije jedinstvenog tržišta željezničkih usluga EU, u okviru obavljanja svoje djelatnosti, dužna je s obzirom na specifičnosti željezničkih usluga surađivati s nacionalnim i europskim tržišnim regulatorima radi usuglašavanja principa i prakse donošenja odluka. ARTZU primjenjuje pravila i sustav mjera za zaštitu tržišnog natjecanja te je dužna pružati tehničku pomoć AZTN-u. Misija i svrha osnivanja ARTZU-a kao tržišnog regulatora i antikorupcijskog tijela, pretočena je u nadležnost koja obuhvaća:

- postupanje po žalbama željezničkih prijevoznika na odluke upravitelja,
- infrastrukture kojima se odlučuje o pristupu na željezničku mrežu bilo posredstvom izrade Izvješća o mreži, voznog reda i/ili određivanjem pristojbe za korištenje željezničkih usluga,
- nadzor nad pregovorima upravitelja infrastrukture i prijevoznika o visini pristojbe; nadzor nad kvalitetom pružene usluge željezničkih prijevoznika,
- davanje prethodne suglasnosti na imenovanje i razrješenje članova upravljačkog tijela upravitelja infrastrukture te

³lat. liberalis= slobodan

⁴<http://www.artzu.hr/download/Statut-Agencije.pdf> (28.02.2015.)

⁵<http://www.artzu.hr/onama-podaci.php> (28.02.2015.)

⁶<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2001:075:0029:0046:EN:PDF> (28.02.2015.)

- analizu i praćenje stanja konkurentnosti na tržištu željezničkih usluga.⁷

Hrvatski je sabor 30. svibnja 2014. godine donio Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o elektroničkim komunikacijama te novi Zakon o regulaciji tržišta željezničkih usluga, čime je Agencija za regulaciju tržišta željezničkih usluga pripojena Hrvatskoj agenciji za poštu i elektroničke komunikacije (HAKOM) na način da je ustrojeno jedinstveno nacionalno regulatorno tijelo za regulaciju tržišta elektroničkih komunikacija, tržišta poštanskih usluga i tržišta željezničkih usluga, Hrvatska regulatorna agencija za mrežne djelatnosti, koja je zadržala skraćeni naziv HAKOM zbog prepoznatljivosti u javnosti.

Prema Izvješću o mreži HŽ Infrastrukture, željeznički je prijevoznik „svaka pravna osoba koja ima dozvolu za obavljanje usluga u željezničkom prijevozu izdanu od nadležnog tijela, a čija je glavna djelatnost obavljanje usluga željezničkog prijevoza tereta i/ili putnika pod uvjetom da ta pravna osoba osigura vuču vlakova; to također uključuje pravne osobe koje obavljaju samo vuču vlakova.“⁸ Isto tako, podnositelj zahtjeva je „željeznički prijevoznik ili međunarodna grupacija ili druga fizička ili pravna osoba, kao što su nadležna tijela propisana Uredbom (EZ) br. 1370/2007 i svim njezinim naknadnim izmjenama i dopunama te brodari, špediteri i operatori kombiniranog prijevoza, koji imaju interes za obavljanje javne usluge ili poslovni interes za dodjelu infrastrukturnog kapaciteta.“⁹ U Republici Hrvatskoj Zakonom o željeznici uređuje se „ustrojstvo željezničkog sustava, način i uvjeti obavljanja željezničkog prijevoza, status željezničke infrastrukture i uvjeti pristupa na željezničku infrastrukturu, usluge željezničkog prijevoza od posebnog državnog interesa za koje Republika Hrvatska osigurava dio sredstava, te sustav regulacije u djelatnosti željezničkog prijevoza“¹⁰. „Željeznička infrastruktura je javno dobro u općoj uporabi u vlasništvu Republike Hrvatske, kojeg mogu koristiti svi zainteresirani željeznički prijevoznici, pod jednakim uvjetima, na način propisan ovim Zakonom.“¹¹ „Za obavljanje djelatnosti upravljanja željezničkom infrastrukturom, Upravitelj infrastrukture, iz članka 16. stavka 2. ovoga Zakona, mora imati dozvolu za upravljanje željezničkom infrastrukturom i rješenje o sigurnosti za upravljanje

⁷ <http://www.artzu.hr/onama-podaci.php> (28.02.2015.)

⁸ Izvješće o mreži 2014., HŽ Infrastruktura

⁹ Ibid.

¹⁰ <http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/306329.html>; Članak 1. (28.05.2015.)

¹¹ <http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/306329.html>; Članak 15. (28.05.2015.)

željezničkom infrastrukturom.“¹² Dozvolu za upravljanje željezničkom infrastrukturom i rješenje o sigurnosti za upravljanje željezničkom infrastrukturom izdaje nadležno ministarstvo, a u Republici Hrvatskoj je to Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture (MPPI).

U Hrvatskoj je upravitelj željezničke infrastrukture HŽ Infrastruktura te je ona odgovorna za „dodjelu infrastrukturnih kapaciteta za potrebe međunarodnog i domaćeg prijevoza na transparentan i nediskriminacijski način, ukoliko su prethodno zadovoljene sve zakonske odredbe o uvjetima pristupa željezničkoj infrastrukturi definiranim u Poglavlju 2.“¹³ Isto kao i HŽ Infrastruktura, i drugi upravitelji infrastrukture (MAV, SŽ, ŽSR) svoje usluge nude u četiri paketa usluga od kojih je samo prvi obavezan i zove se minimalan pristupni paket usluga, a u sebi sadrži odobravanje zahtjeva za infrastrukturnim kapacitetom te je dovoljan za samo kretanje vlaka. Iz svega je toga vidljivo da je željezničko tržište liberalizirano i dostupno svima koji zadovoljavaju uvjete propisane zakonima.

Trenutačno su na tržištu usluga željezničkog prijevoza u Hrvatskoj registrirane, uz HŽ Cargo, još 3 prijevoznika robe. To su Rail Cargo Carrier Croatia (RCC), Rail Transport Services (RTS) i Adria Transporti. U Sloveniji su se, uz SŽ Cargo, pojavili i RCA Slovenija te Adria Transporti. Za tvrtku Adria Transporti treba napomenuti da nije ista tvrtka kao i u Hrvatskoj, iako imaju isto ime. Iako RCA Slovenija sudjeluje u malom obujmu prometa, svega 5%, odnosno 149 ntkm, sa svega 23 zaposlene osobe, ostvaruje 6,48 ntkm po zaposleniku. Ako to usporedimo sa SŽ Cargom koji preveze 2483 ntkm i ima 1776 zaposlenih, odnosno svega 1,4 ntkm po zaposlenom¹⁴, vidljivo je da je RCA Slovenija daleko učinkovitiji te se stvara veoma dobra konkurentnost na tržištu, a to dovodi do smanjenja cijena usluga i do poboljšanja usluga. U Mađarskoj postoji puno više operatera koji pružaju uslugu prijevoza robe na željezničkom tržištu, a neki su od njih CER, Rail Cargo Hungaria, MMV.¹⁵ ŽSR u svojem godišnjem izvješću navodi da postoji čak 37 operatera koji su registrirani za prijevoz tereta, a u 2013. godini prevezeno je i 516.000 vlkm više nego 2012. godine¹⁶, a to najbolje dokazuje kako iz godine u godinu prijevoz robe željeznicom sve više raste.

¹² <http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/306329.html>; Članak 17. (28.05.2015.)

¹³ Ibid.

¹⁴ Abramović, B.: *Autorizirana predavanja iz Gospodarenja u željezničkom sustavu*, FPZ, Zagreb, 2014.

¹⁵ <http://sinfin.net/railways/world/hungary.html> (28.04.2015.)

¹⁶ <http://www.zsr.sk/buxus/docs/vyrSpravy/AnnualReport2013.pdf> (28.04.2015.)

3. ORGANIZACIJA INTERMODALNOG PRIJEVOZA

S obzirom na porast kontejnerskog prometa, javlja se potreba za intermodalnim prijevozom. Pod pojmom *intermodalni prijevoz* podrazumijeva se „prijevoz robe u posebnim teretnim jedinicama na vozilima najmanje dvaju prometnih modova, pri čemu se na mjestima gdje se sučeljavaju vozila različitih prometnih modova ne manipulira robom“¹⁷ već prijevoznim jedinicama, a u ovom slučaju kontejnerima.

U procesu intermodalnog prijevoza postoje dva važna preduvjeta za efikasniji i troškovno isplativiji prijevoz – interoperabilnost i interkonektivnost. Interoperabilnost podrazumijeva upotrebu standardiziranih i međusobno odgovarajućih infrastrukturnih tehnologija, opreme i postrojenja te smanjivanje razlika u zakonodavstvu, tehnici, financijama i politici unutar samog prijevoznog sustava. Interkonektivnost je povezivanje i koordinacija prijevoznih modova. Naime, da bi međusobno funkcionirali, potrebno je uskladiti prekrcajne tehnologije, postrojenja i opremu te organizirati sofisticiran sustav nadzora i navođenja i, najvažnije od svega, educirati osoblje.¹⁸

Glavni je cilj intermodalnosti, interoperabilnosti i interkonektivnosti integracija prijevoznih oblika, što omogućuje efikasnu i troškovno isplativu upotrebu korisnički orijentiranog prijevoznog sustava koji zagovara pošteno natjecanje različitih prijevoznih oblika.¹⁹ Budući da se u radu govori o prijevozu između luka i terminala na kopnu, poglavlje se bazira na tehnici i tehnologiji koja se upotrebljava pri takvoj vrsti prijevoza i prekrcaja.

3.1. Pravna organizacija intermodalnog prijevoza

Budući da se intermodalni prijevoz odvija između najmanje dviju država, veoma su bitne pravne osnove svih zemalja koje sudjeluju u procesu prijevoza. Pravna su neujednačenost i neravnoteža između različitih prometnih modova najveći problemi cijelog prijevoznog sustava. Tome doprinosi i korištenje različitim teretno manipulativnim i intermodalnim prijevoznim jedinicama. Europska Unija nastoji riješiti te probleme

¹⁷ <http://www.hzcargo.hr/default.aspx?id=31> (03.05.2015.)

¹⁸ Brnjac, N.: *Autorizirana predavanja iz Integralni i intermodalni transporti*, FPZ, Zagreb, 2013.

¹⁹ Ibid.

zajedničkom prometnom politikom svih članica te oblikovanjem prometnih mreža i koridora. Europska Unija ima strateški dokument koji se zove „White paper 2011 - Roadmap to a Single European Transport Area - Towards a competitive and resource efficient transport system“ i u njemu su predstavljene strategije rješavanja problema ravnoteže između različitih prometnih modova te se pokušava skrenuti pozornost na što bolju upotrebu postojeće infrastrukture. U skladu sa svojom prometnom politikom, Europska Unija daje prednost „zelenim“ vidovima prijevoza, a tu dolaze do izražaja vodni i željeznički prijevoz i cjelokupan smisao intermodalnog, odnosno kombiniranog prijevoza. U „Bijeloj knjizi“ Komisija je postavila deset ciljeva kojima nastoji smanjiti emisije štetnih plinova za 60%. Prema njoj se 30% prijevoza cestom koji se obavlja iznad 300 km mora prebaciti na željeznički ili vodni promet do 2030. godine, odnosno 50% do 2050. godine. Do 2030. godine treba uspostaviti u potpunosti funkcionalnu TEN-T mrežu, a do 2050. spojiti sve aerodrome i luke na visoko učinkovitu željezničku mrežu. U tih deset ciljeva, dakako, nalazi se i nekoliko njih koji se odnose na uspostavljanje okvira sustava informacijske tehnologije, poduzetništva i sustava naplate.²⁰ Svi su naponi Europske Unije i njenih članica usmjereni na takvu pravnu organizaciju koja bi smanjila pravne barijere i olakšala cjelokupno djelovanje sustava kako bi se dobila visoko učinkovita prijevozna mreža uz osiguranje potrebne sigurnosti.

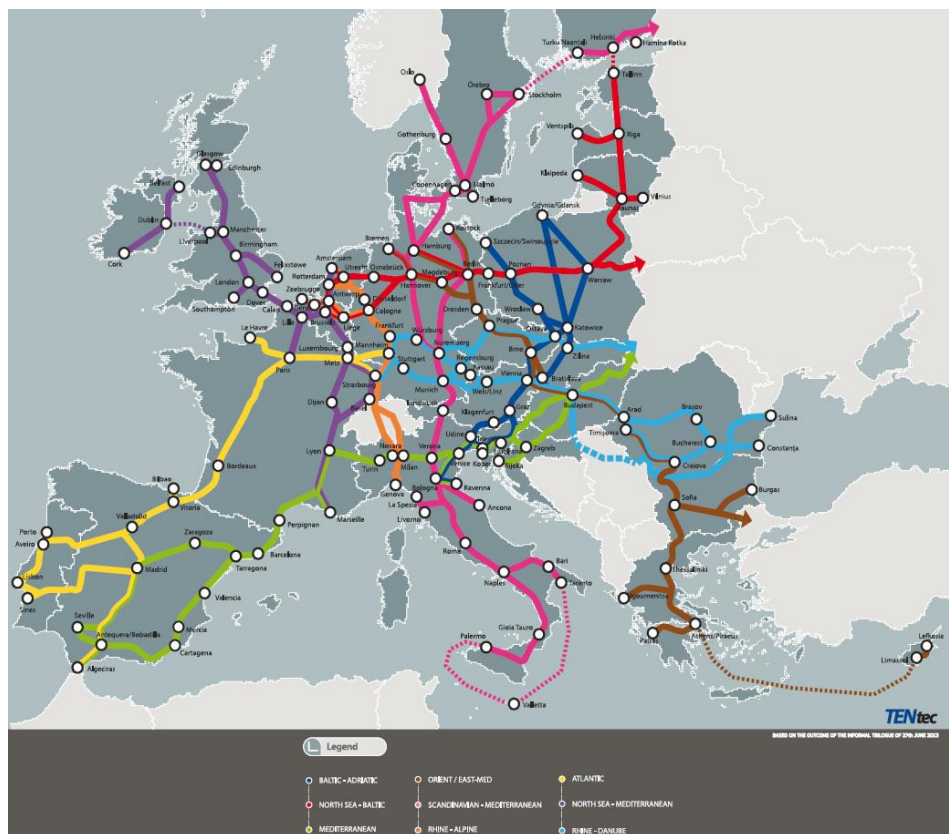
3.2. Tehnika intermodalnog prijevoza

Osnovni element intermodalnog prijevoza je teretno-manipulativna jedinica. Do nje se dolazi okrupnjivanjem tereta, a najčešće su to palete. Palete se zatim slažu u jednu od intermodalnih prijevoznih jedinica, a one mogu biti kontejneri, izmjenjivi kamionski sanduci te sedlaste poluprikolice.

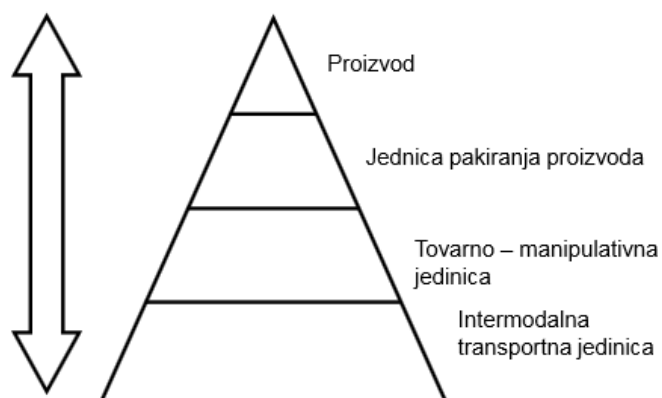
Nakon okrupnjivanja više se ne manipulira proizvodom, nego prijevoznom jedinicom te se time uvelike povećava sigurnost od oštećenja robe i olakšava prekrcaj jer su intermodalne prijevozne jedinice standardizirane. Intermodalna prijevozna jedinica postaje teret na nekom prijevoznom sredstvu (kamion, vlak, brod...), a to sredstvo s prijevoznom jedinicom također može postati prijevozna jedinica većeg prijevoznog sredstva upotrebom

²⁰WHITE PAPER: Road map to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system

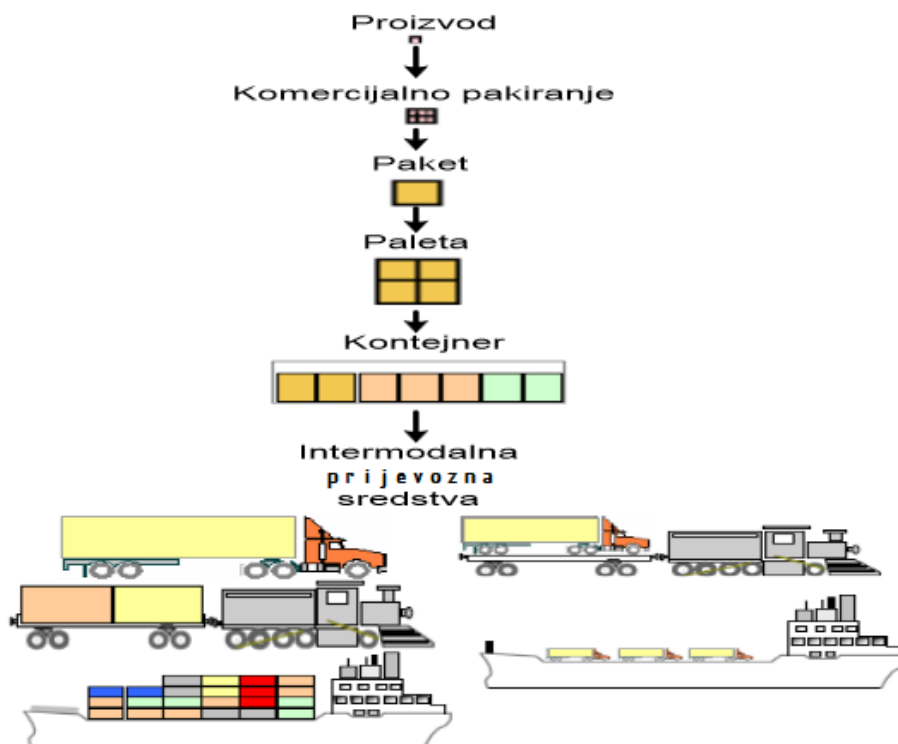
nekih od tehnologija intermodalnog prijevoza. Primjer je ukrcavanje kamiona, na kojem se već nalazi intermodalna prijevozna jedinica, na vagon.



Slika 2: Prikaz TEN-T mreže
Izvor: Izvješće o mreži, HŽ Infrastruktura



Slika 3: Sistem okrupnjivanja proizvoda
Izvor: http://www.fpz.unizg.hr/powa/Prezentacije_Posteri/Use%20of%20RFID%20technology%20in%20intermodal%20transport.pdf



Slika 4: Tijek robe u intermodalnom prijevozu

Izvor: http://www.fpz.unizg.hr/powa/Prezentacije_Posteri/Use%20of%20RFID%20technology%20in%20intermodal%20transport.pdf

3.2.1. Vrste jedinica

Nakon što se u tvornici proizvod proizvede, pakira se u komercijalno pakiranje za prodaju. Kako bi se proizvod dopremio do trgovinskih lanaca, a tako i do kupca, mora proći kroz prijevozni lanac. Teret se prilikom tog procesa okrupnjuje u različite jedinice, ovisno o potrebama prijevoza.

3.2.1.1. Jedinica tereta

Jedinica tereta ili teretna jedinica podrazumijeva „objedinjavanje manjih pakiranja robe u jedinstveni teret radi smanjenja vremena i troškova rukovanja robom u svakoj pojedinačnoj fazi prijevoznog lanca“²¹

²¹ Brnjac, N.: *Autorizirane Vježbe 2, Teretno manipulativne jedinice*, FPZ, Zagreb, 2013.

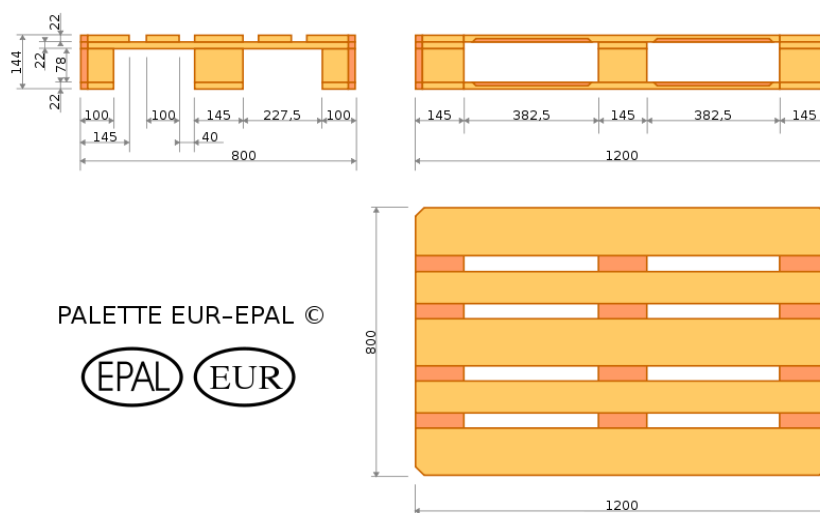


Slika 5: Paket - jedinica tereta

Izvor: www.duden.de

3.2.1.2. Teretno manipulativna jedinica

Paleta je osnovna teretno manipulativna jedinica (TMJ). Postoji više vrsta paleta koje se razlikuju po dimenzijama. Razlikujemo standardne palete dimenzija 1200 mm x 800 mm, 1000 mm x 800 mm i 1200 mm x 1000 mm, brodske palete 1200 mm x 1600 mm, kontejnerske 1100 mm x 1100 mm i mnoge druge.



Slika 6: Euro paleta s pripadajućim dimenzijama

Izvor: <http://www.brezaeuropalette.com/Euro%20palette.html>

Teretno manipulativna jedinica je, ustvari, teretna jedinica koja je „spojena“ s pomoćnim prijenosnim ili prijevoznim sredstvom. Razlikuju se dvije grupe teretno manipulativnih jedinica:

- teretno manipulativne jedinice koje su složene od jedinica tereta i pomoćnih tehničkih odnosno prijenosnih sredstava te

- teretno manipulativne jedinice koje su složene od jedinica tereta i prijevoznih sredstava, pri čemu je prijevozno sredstvo zajedno s teretom postalo teret drugog prijevoznog sredstva.

3.2.1.3. Intermodalna prijevozna jedinica

Kontejner, izmjenjivi prijevozni sanduk i poluprikolica su osnovne intermodalne prijevozne jedinice (ITU²²).

Prema Međunarodnoj organizaciji za standardizaciju „kontejner je sanduk, nepromočiv, koji se primjenjuje za prijevoz i skladištenje određenog broja teretnih jedinica zbirnih pošiljki ili robe u rasutom stanju, štiti njegov sadržaj od kvarenja i gubitaka, može se odvojiti od prijevoznog sredstva, kojim se može manipulirati kao jednom jedinicom tovarenja i može se prekravati bez istovremenog iskrcaja robe“²³



Slika 7: Prikaz 20 stopnog kontejnera

Izvor: en.wikipedia.org

Isto kao palete, i kontejneri imaju različite dimenzije. Osnovna je mjera za jednu TEU (Twenty equivalent of unit) jedinicu 20 stopni kontejner. ISO standardi kontejnera prilagođeni su prijevozu brodovima. Najrašireniji su u upotrebi 20' i 40' kontejneri. Dimenzije kontejnera prikazane su u tablici 1.

²² engl. Intermodal transport unit

²³ <http://www.iso.org/iso/home.htm> (13.5.2015.)

Tablica 1: Tipovi kontejnera

GRUPA KONTEJNERA	OSNOVNI POKAZATELJI				
	TIP	DUŽINA ft (mm)	ŠIRINA ft (mm)	VISINA ft (mm)	BRUTO MASA (t)
I GRUPA ISO KONTEJNERA	1A	40 (12.192)	8 (2.438)	8 (2.438)	30.480
	1B	30 (9.125)	8 (2.438)	8 (2.438)	25.400
	1C	20 (6.058)	8 (2.438)	8 (2.438)	20.320
	1D	10 (2.991)	8 (2.438)	8 (2.438)	10.160
	1E	6 (1.968)	8 (2.438)	8 (2.438)	7.110
	1F	5 (1.460)	8 (2.438)	8 (2.438)	5.080
II GRUPA ISO KONTEJNERA	2A	9 (2.920)	7 (2.300)	6 (2.100)	7.110
	2B	7 (2.400)	6 (2.100)	6 (2.100)	7.110
	2C	4 (1.450)	7 (2.300)	6 (2.100)	7.110
OSTALI KONTEJNERI	A	20, 24	8ft 3in	8ft 6in, 9ft 6in	/
	B	40, 44, 45, 46, 48	8ft 3in, 8ft 6in	8ft 6in, 9ft 6in	/
	C	53, 56	8ft 6in	9ft 6in	/

Izvor: Brnjac, N.: Autorizirane vježbe 2, Teretno manipulativne jedinice, FPZ, 2013.

3.2.2. Sredstva prijevoza

Prilikom prijevoza intermodalnih jedinica u pomorskom se prometu upotrebljavaju brodovi specijalizirani za određenu vrstu tereta. U željezničkom se prijevozu rabe vagoni konstruirani za prijevoz intermodalnih jedinica.

3.2.2.1. Pomorski promet

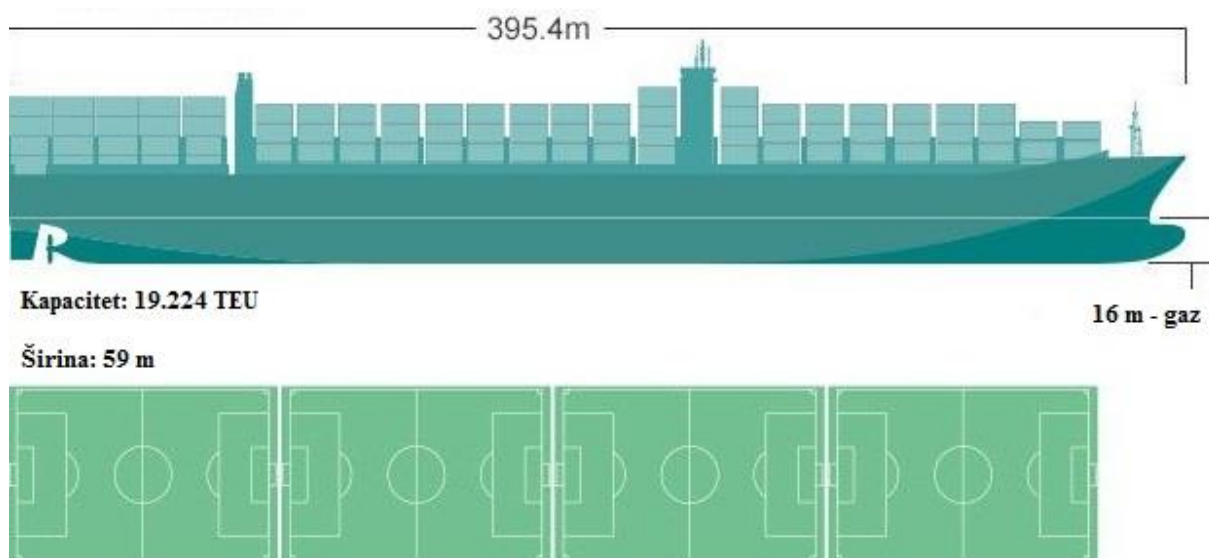
U pomorskom je prometu zadnjih godina vidljiv velik napredak u prijevozu kontejnera. Jedan je od najvećih povećanje kapaciteta i veličine kontejnerskih brodova tako da jedan brod može prevesti mnogo više TEU jedinica nego što su to mogle prve generacije kontejnerskih brodova. Trenutačno je najveći brod MSC Oscar, u vlasništvu Mediterranean shipping Company (MSC), čiji je kapacitet 19.224 TEU jedinica.



Slika 8: MSC Oscar

Izvor: en.wikipedia.org

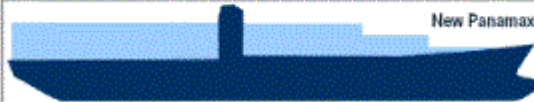
Veličinu samog broda najbolje ilustrira slika 9.



Slika 9: Ilustracija veličine broda MSC Oscar

Izvor: <http://www.bbc.com/news/magazine-31813045> - prilagodio autor

Na slici 10 prikazan je razvoj kontejnerskih brodova.

Generacija		Duljina	Gaz	TEU
Prva (1956-1970)	 Converted Cargo Vessel	135 m	< 9 m	500
	 Converted Tanker	200 m	< 30 ft	800
Druga (1970-1980)	 Cellular Containership	215 m	10 m 33 ft	1,000 – 2,500
Treća (1980-1988)	 Panamax Class	250 m	11-12 m 36-40 ft	3,000
	 Panamax Class	290 m		4,000
Četvrta (1988-2000)	 Post Panamax	275 – 305 m	11-13 m 36-43 ft	4,000 – 5,000
Peta (2000-2005)	 Post Panamax Plus	335 m	13-14 m 43-46 ft	5,000 – 8,000
Šesta (2006-)	 New Panamax	397 m	15,5 m 50 ft	11,000 – 14,500

Slika 10: Prikaz razvoja kontejnerskih brodova

Izvor: <http://www.container-transportation.com/container-ships.html> - prilagodio autor

Uz kontejnerske brodove upotrebljavaju se još i brodovi koji omogućuju horizontalni (RO-RO) i vertikalni (LO-LO) ukrcaj odnosno iskrcaj.



Slika 11: Prikaz iskrcaja poluprikolice RO-RO tehnologijom

Izvor: www.lukabar.me

3.2.2.2. Željeznički promet

U željezničkom se prometu upotrebljavaju posebni vagoni za ukrcaj kontejnera, izmjenjivih prijevoznih sanduka i poluprikolica serije L, K, G i S.

Vagon serije Lgnss-z je „dvoosovinski teretni plato-vagon za prijevoz kontejnera i izmjenjivih kamionskih sanduka od 20 i 30 stopa te kontejnera od 40 stopa maksimalne širine 2.600 mm.“²⁴



Slika 12: Vagon serije Lgnss-z

Izvor: <http://www.hzcargo.hr/default.aspx?id=49>

Vagon serije Kgs je vagon „obične izvedbe s preklopivim niskim stranicama i kratkim stupcima. To je dvoosovinski plato-vagon koji ima niske bočne i čelne stranice koje se mogu preklopiti. Uz to vagon posjeduje stupce te otvore za pričvršćenje kontejnera. Pod vagona izrađen je od lima i drva.“²⁵



Slika 13: Vagon serije Kgs

Izvor: <http://www.hzcargo.hr/default.aspx?id=49>

²⁴ <http://www.hzcargo.hr/default.aspx?id=49> (13.05.2015.)

²⁵ Ibid (13.05.2015.)

Vagon serije Rgs-z je „četroosovinski plato-vagon namijenjen prijevozu kontejnera od 40 stopa.“²⁶



Slika 14: Vagon serije Rgs-z
Izvor: <http://www.hzcargo.hr/default.aspx?id=49>

Vagon serije Sgnss-z je „četroosovinski plato-vagon namijenjen isključivo za prijevoz kontejnera, kao i izmjenjivih kamionskih sanduka čija ukupna duljina iznosi do 60 stopa.“²⁷



Slika 15: Vagon serije Sgnss-z
Izvor: <http://www.hzcargo.hr/default.aspx?id=49>

²⁶ Ibid (13.05.2015.)

²⁷ Ibid. (13.05.2015.)

Vagon serije Sadkms-z je „osam osovinski niskopodni vagon za prijevoz tegljača s poluprikolicom i kamiona s prikolicom visokih do 4,0 m.“²⁸



Slika 16: Vagon serije Sadkms-z
Izvor: <http://www.hzcargo.hr/default.aspx?id=49>

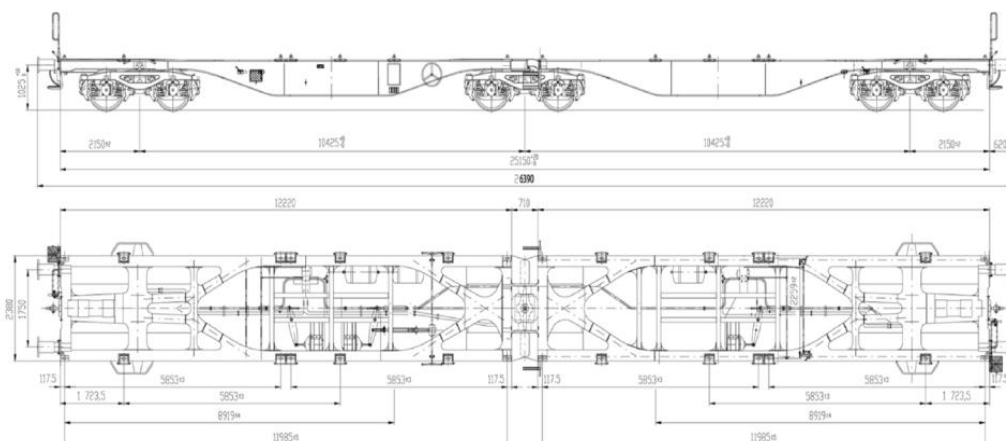
Grupacija Metrans, pod čijim je vodstvom i terminal Dunajska Streda, posjeduje 2 tipa vagona serije Sggrs i Sggnss. Serija vagona Sggrs ima 6 osovina i nosivost 107,5 tona, a Sggnss 4 osovine i nosivost 68,5 t. Tehničke su značajke vagona prikazane u tablici 2.

Tablica 2: Tehničke značajke vagona Sggrs i Sggnss

	Sggrs	Sggnss
Broj osovina	6	4
Nosivost po osovini kod režima s	22,5 t	22,5 t
Vlastita masa	27,5	21,5
Nosivost	107,5	68,5
Ukupna duljina	26,39	25,94
Duljina tovarnog prostora	25,15	24,70
Visina praga vagona	1,155	1,155

Izvor: www.tatravagonka.com

²⁸ Ibid. (13.05.2015.)



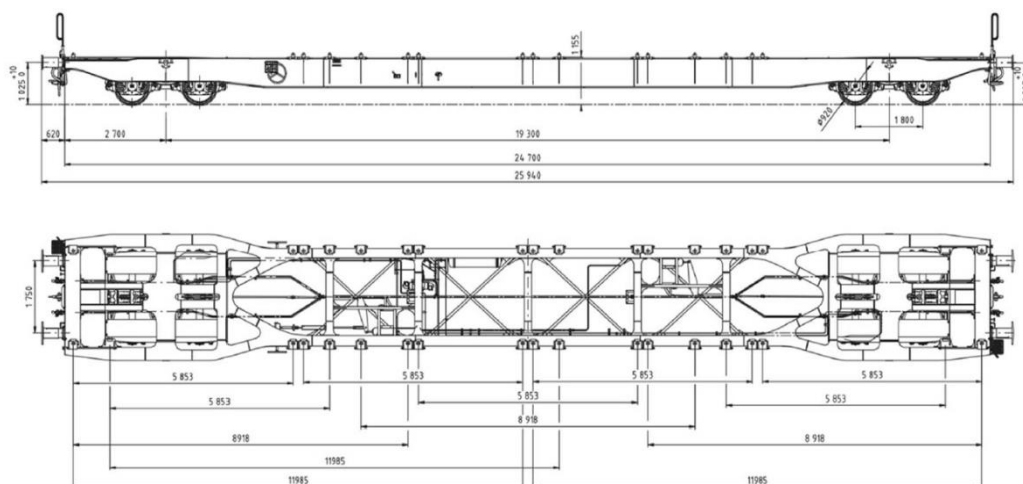
Slika 17: Nacrt vagona serije Sggrs

Izvor: www.tatravagonka.com



Slika 18: Vagon serije Sggrs

Izvor: www.tatravagonka.com



Slika 19: Nacrt vagona serije Sggnss
Izvor: www.tatravagonka.com



Slika 20: Vagon serije Sggnss
Izvor: www.bahnbilder.de

3.2.3. Ukrcajno-iskrcajna sredstva

Prilikom manipulacije se u lukama i terminalima upotrebljava posebna oprema poput obalnih i mosnih dizalica, autodizalica (engl. Reach stackera) te viličara.

Obalne Panamax i Post Panamax dizalice služe za ukrcaj i iskrcaj kontejnera s broda privezanog za vez na lučke prikolice s traktorima koje odvoze kontejner na mjesto gdje će se skladištiti ili prekrcavati na neko drugo vozilo. Slučaj može biti i obrnut, da se kontejner doveze ispod dizalice koja ga zatim ukrcava na brod.



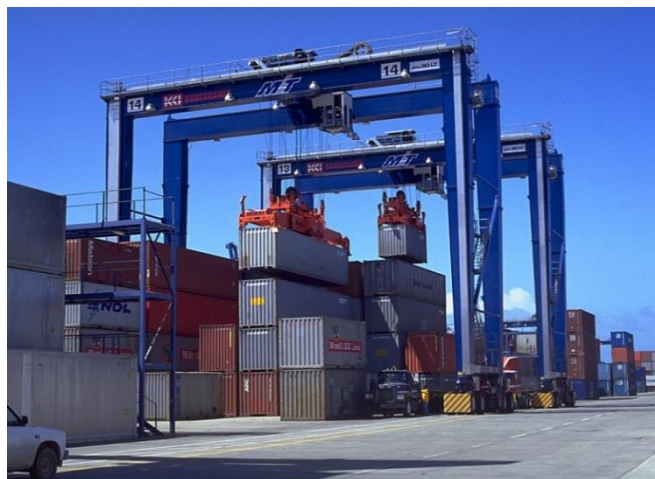
Slika 21: Obalne Post - Panamax i Panamax dizalice u luci Rijeka

Izvor: <http://www.ictsi.hr/index.php/en/>

Na skladišnim se prostorima rabe mosne dizalice (RTG²⁹), a na dijelu terminala koji je povezan sa željeznicom postoje dizalice za rad na željeznici (RMG³⁰).

²⁹ Rubber Tyred Gantry crane

³⁰ Rail Mounted Gantries



Slika 22: RTG dizalice na skladišnom prostoru

Izvor: www.konecranes.com



Slika 23: Dio terminala s RMG dizalicama

Izvor: <http://www.ictsi.hr/index.php/en/>

Po cijelom terminalu autodizalice prevoze kontejnere kamo god zatreba, a njihova je najveća prednost mobilnost jer se mogu upotrebljavati na različitim dijelovima terminala.

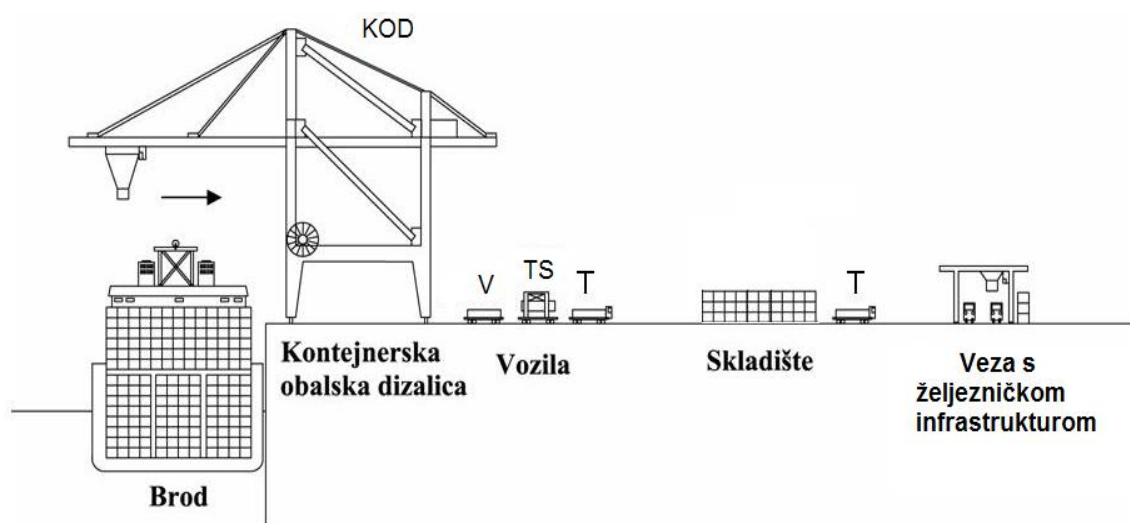


Slika 24: Autodizalica (Reach stacker)

Izvor: <http://www.ictsi.hr/index.php/en/>

3.3. Tehnologija intermodalnog prijevoza

Zbog sve većeg obujma prometa i kombiniranja više vidova prometa, a u svrhu što efikasnijeg prijevoza, počinje se javljati potreba za uvođenjem zajednički usuglašenih tehnologija. Tako se razvijaju četiri tehnologije intermodalnog (kombiniranog) prijevoza: tehnologija kopnenog, tehnologija kopneno-vodnog, tehnologija kopneno-zračnog i tehnologija cjevovodnog prijevoza. Najčešća kombinacija tehnologija su između cestovnog, željezničkog i vodnog prometa, kao što je prikazano na slici 4.



Slika 25: Intermodalni kontejnerski terminal

Izvor: Abramović, B.: Autorizirana predavanja iz Prijevoza robe željeznicom, FPZ, Zagreb, 2014.

4. ANALIZA RADA I TRŽIŠTA SJEVERNOJADRANSKIH LUKA

Tržište se definira kao ponuda i potražnja robe i usluga na određenom području i u određeno vrijeme pod određenim uvjetima. Tržište se, također, definira kao mjesto susreta ponude (eng. *supply* – S) i potražnje (eng. *demand* – D).³¹ Sjevernojadranske su se luke smjestile na samom sjeveru Jadranskog mora i „uvukle“ se u samo kopno južноеuropskog obalnog područja. Pod pojmom *sjevernojadranske luke* smatraju se luke Venecija, Trst, Koper i Rijeka. Detaljnije će biti opisan rad luke Rijeka i luke Koper te tržište na kojem sudjeluju, a posebna će se pozornost pridati prijevozu kontejnera zato što se kontejnerski promet u posljednjih nekoliko godina strelovito razvio. Uspjeh svake luke koja se bavi prekrcajem kontejnera ovisi o njihovim kapacitetima te o količini prekrceanog tereta, stoga je potreban visok stupanj mehanizacije i organizacije, a u skladu s tim luka mora ostati konkurentna na tržištu prijevoznih usluga. Da bi luka mogla sudjelovati na svjetskom tržištu razmjene gospodarskih dobara, vrlo je bitna povezanost s unutrašnjošću, kako same države u kojoj se nalazi, tako i cijelog kontinenta. Statističke vrijednosti prekrcaje robe mnogo govore o samom radu luke i o tržištu na kojem djeluje. Tokovi robne razmjene vrlo su bitan parametar jer oni direktno utječu na poslovanje luke. U slučaju da se tokovi promijene, mijenja se količina robe koja pristiže u luku, stoga je jako bitno da luka uslugama koje pruža u što većoj mjeri zadovolji zahtjeve koji joj se nameću, odnosno da se ispune osnovni uvjeti postojanja tržišta jer bez postojanja jedne od tih kategorija nema tržišta.

4.1. Luka Koper

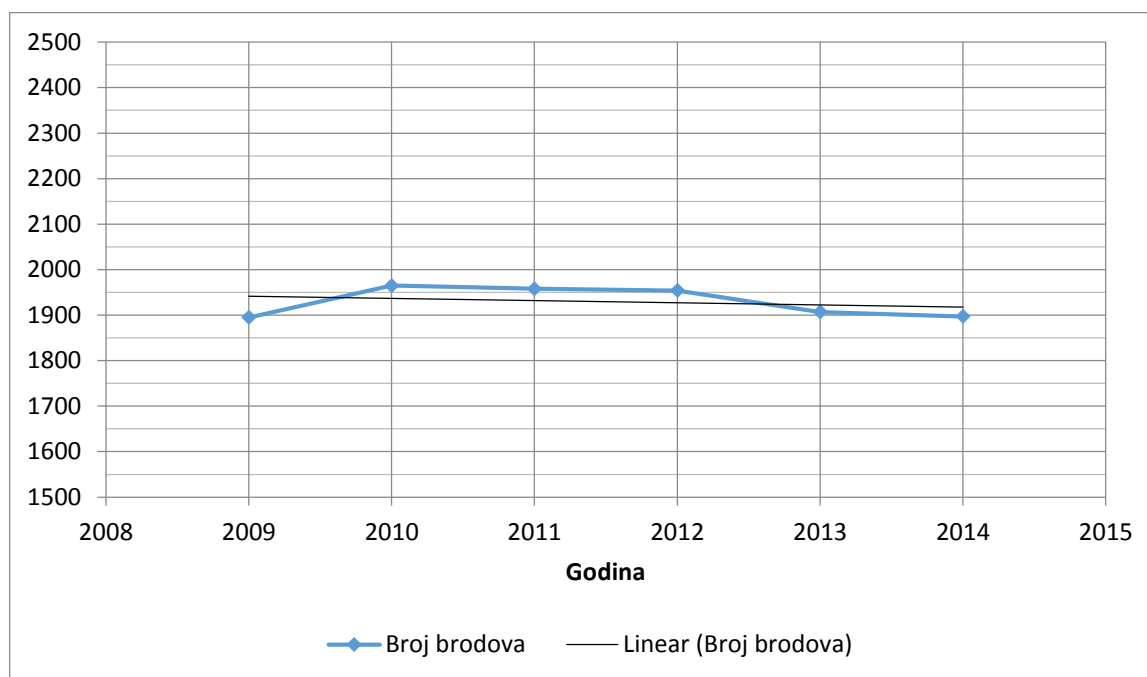
Luka Koper osnovana je 1957. godine. Tek je deset godina kasnije povezana s unutrašnjošću željezničkom vezom Koper – Prešnica. Unatoč tome što nije imala veliku pomorsku tradiciju, luka Koper počela se strelovito razvijati. Već je 1979. godine napravljen i kontejnerski terminal. Današnja povezanost luke s unutrašnjošću, cestovno i željeznički, uvelike pridonosi njezinu poslovanju.

³¹ Bogović, B.: Prijevozi u željezničkom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2006.



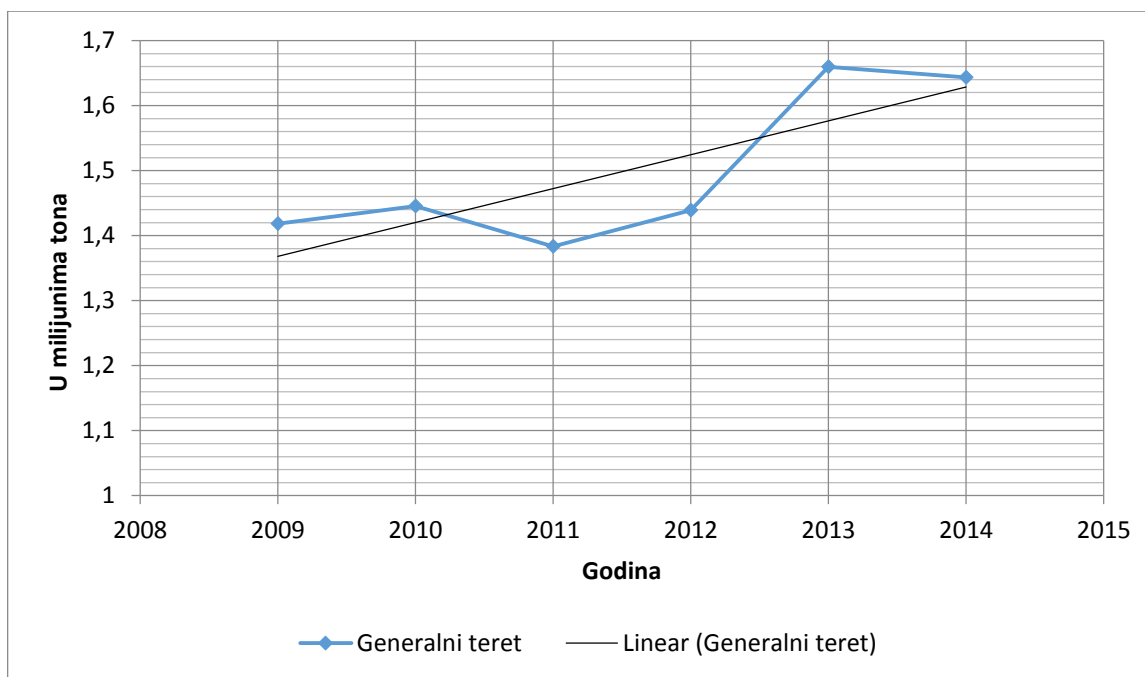
Slika 26: Prikaz pruga Republike Slovenije
Izvor: <http://www.slo-zeleznice.si/>

Luka Koper u prosjeku svake godine bilježi porast prometa u svim segmentima prekrcaja. No, broj brodova koji pristižu u luku ostao je gotovo nepromijenjen, što govori o povećanju kapaciteta brodova. U 2009. godini pristiglo je 1.895 brodova, a 2014. 1.897 brod. Broj brodova pristiglih u luku 2009.-2014. prikazan je na slici 27.



Slika 27: Broj brodova koji su pristigli u luku Koper
Izradio autor; Izvor: <http://www.luka-kp.si/statistika-pretovora>

Iako u nekim godinama bilježi pad, generalni teret u prosjeku bilježi porast. Prosječni godišnji porast iznosi 2,99%. Količina prometa u milijunima tona te prosječni rast prikazani su na slici 28.



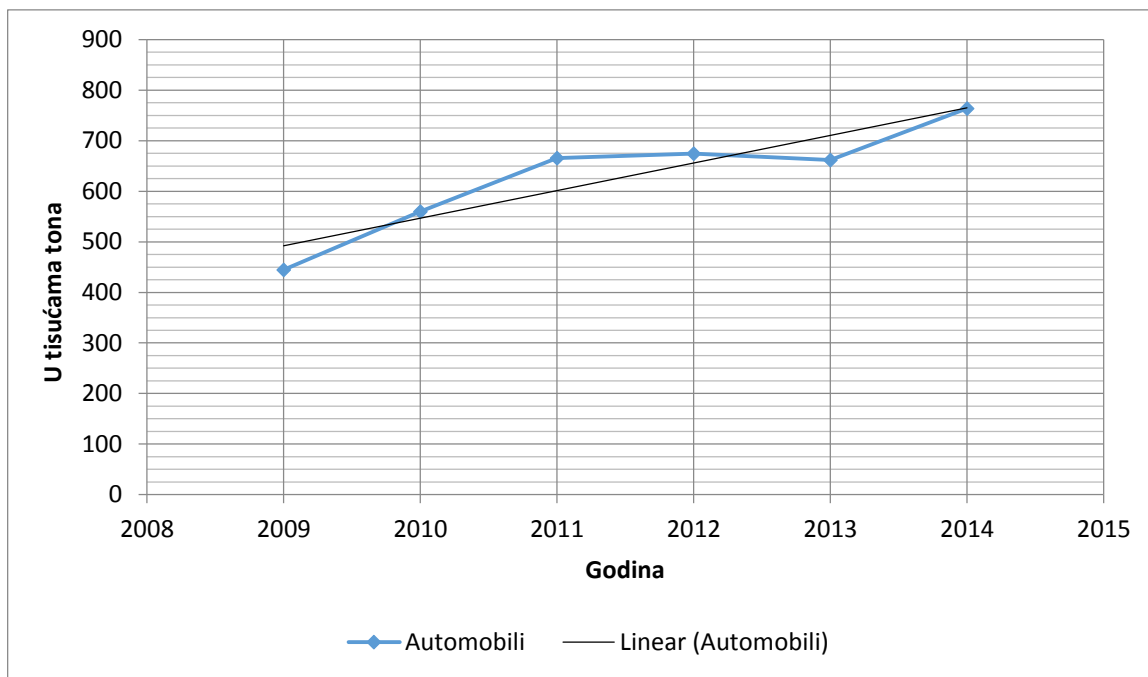
Slika 28: Statistika prekrcaja generalnog tereta luke Koper

Izradio autor; Izvor: <http://www.luka-kp.si/statistika-pretovora>

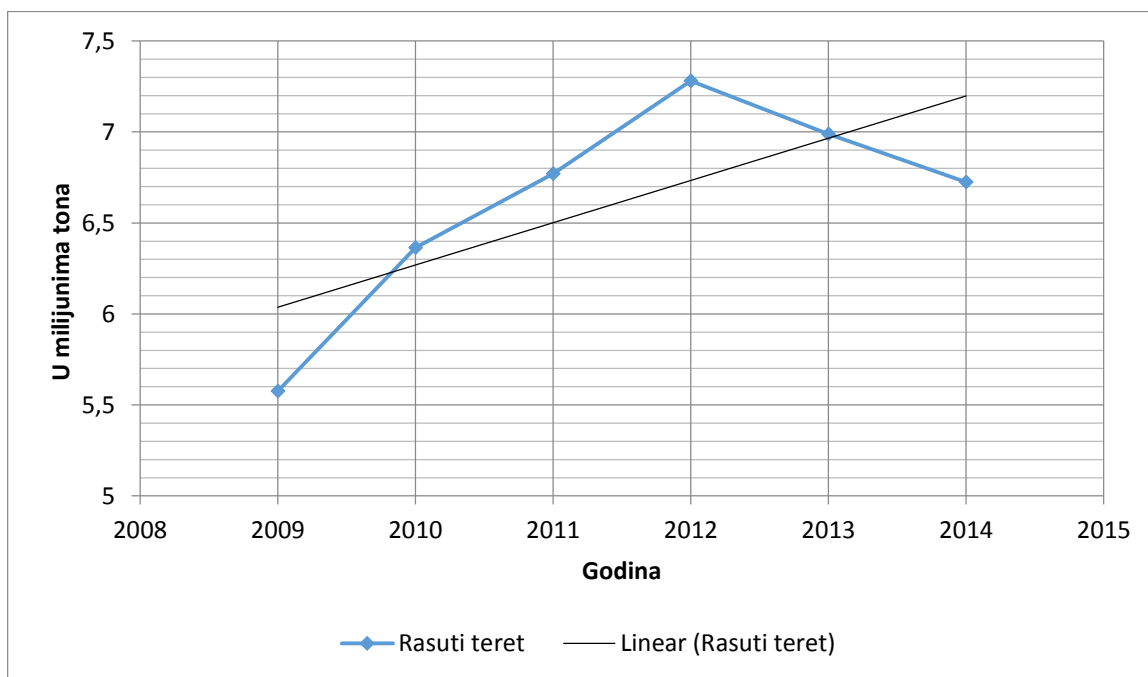
Luka Koper svojim poslovanjem u prosjeku povećava prekrcaj automobila. U 2009. godini prekrvano je 444.621 tona automobila, a u 2014. godini čak 763.621, što je povećanje od 71,7%. Tome uvelike doprinosi i jedan od najmodernijih Ro-Ro terminala. Prosječni godišnji porast iznosi 11,42%, a količina prometa u tisućama tona te prosječni rast prikazani su na slici 29.

Unatoč tome što zadnje dvije godine bilježi pad prekrcaja rasutog tereta, posljednjih ga 5 godina u prosjeku povećava. Smanjenju prekrcaja te vrste tereta zasigurno je doprinio i manji interes same luke jer je na takvoj vrsti tereta najmanja zarada u odnosu na kontejnerski i automobilski teret. Prosječni godišnji porast iznosi 3,82%, a količina prometa u milijunima tona te prosječni rast prikazani su na slici 30.

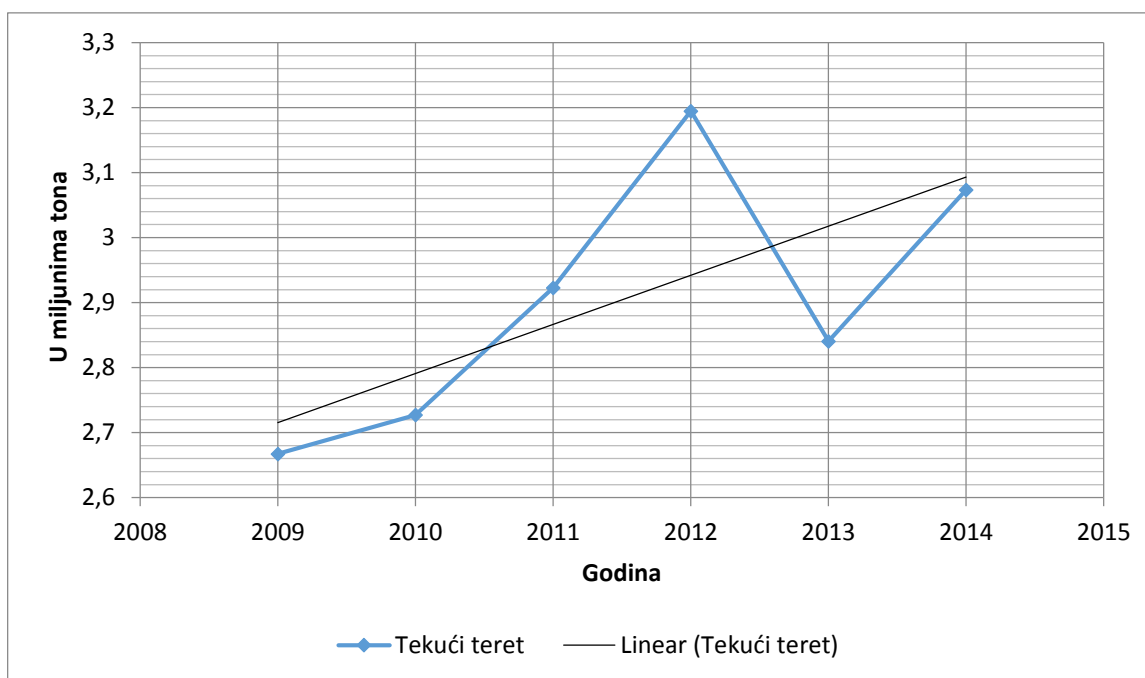
U 2013. godini bile su manje oscilacije, no luka Koper u prosjeku bilježi porast i u prekrcaju tekućeg tereta. Prosječni godišnji porast iznosi 2,88%, a količina prometa u milijunima tona te prosječni rast prikazani su na slici 31.



Slika 29: Statistika prekrcaja automobila u luci Koper
 Izradio autor; Izvor: <http://www.luka-kp.si/statistika-pretovora>



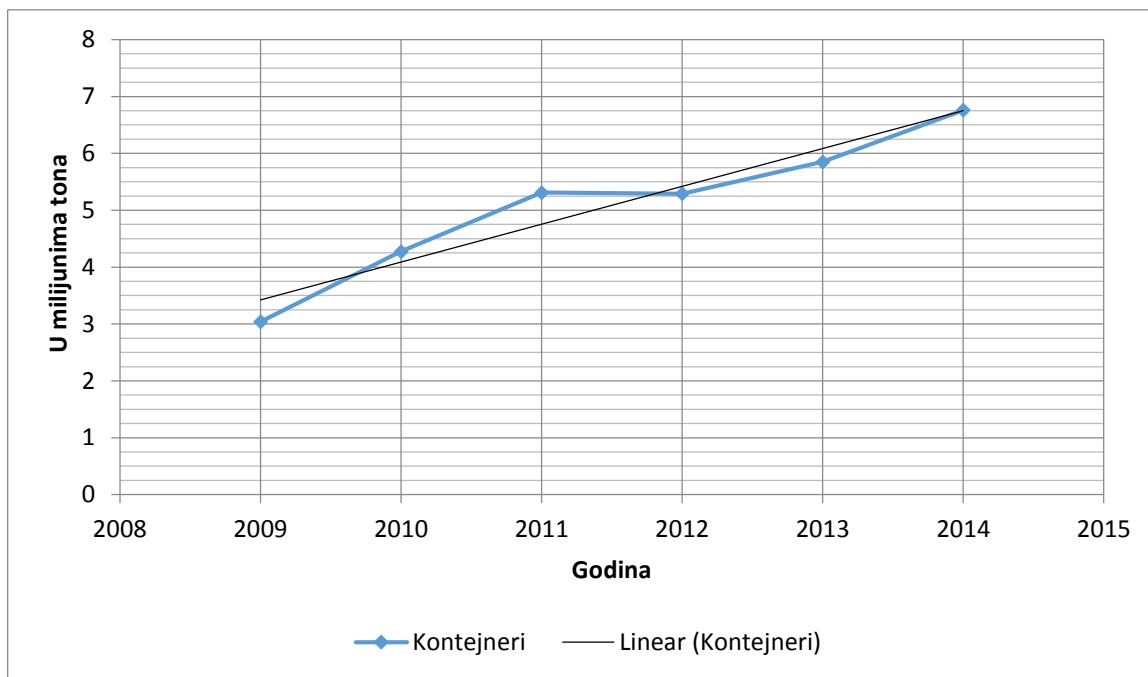
Slika 30: Statistika prekrcaja rasutog tereta u luci Koper
 Izradio autor; Izvor: <http://www.luka-kp.si/statistika-pretovora>



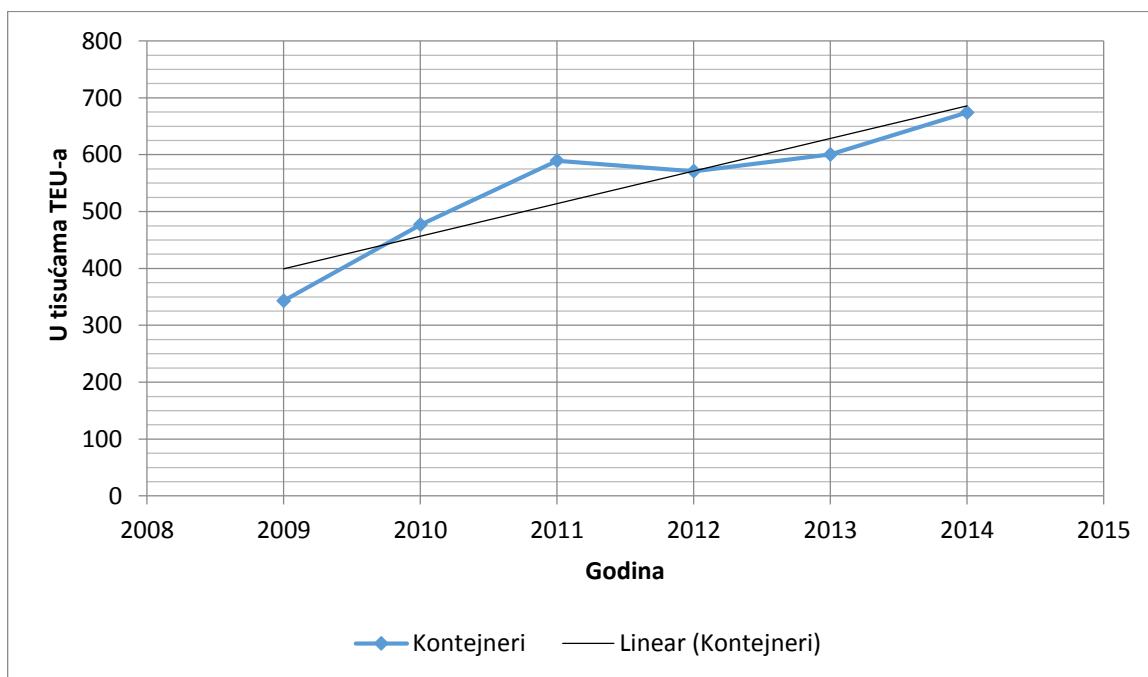
Slika 31: Statistika prekrcaja tekućeg tereta u luci Koper
Izradio autor; Izvor: <http://www.luka-kp.si/statistika-pretovora>

Kontejnerski se promet može razmatrati s dva aspekta. Jedan je izražen u prekranim tonama, a drugi u TEU jedinicama. Gledano s oba aspekta, luka Koper bilježi impozantan rast u zadnjih 5 godina. U prekranim tonama bilježi rast s 3.038.175 t na 6.760.204 t, što je rast od 1.22 puta. Prosječni godišnji porast iznosi 17,35%. Ako gledamo koliko je prekranih TEU-a, brojka nije ništa manje zapanjujuća. U 2009. godini bilo je 343.165 prekranih TEU-a, a u 2014. 674.033 TEU-a. Izraženo u postocima, to je rast od 96,4%. Prosječni godišnji porast iznosi 14,46%.

Kontejnerski i Ro-Ro terminal jedan je od modernijih u ovom dijelu Europe. Dužina operativne obale je 596 metara i ima 3 veza, a dubina gaza je 13,5 metara. Iako nema najdublji gaz, luka Koper nametnula se kao jedna od vodećih luka u kontejnerskom prometu zbog svoje organizacije i željezničke veze. Unutar same luke postoji 5 kolosijeka ukupne duljine 2.529 metara. Odjednom može prekrati 26.500 TEU-a, a godišnji kapacitet joj je čak 850.000 TEU-a. Količina prekranih kontejnera u milijunima tona te prosječni rast prikazani su na slici 32, a količine prekranih TEU jedinica, izraženo u tisućama TEU-a, prikazane su na slici 33.

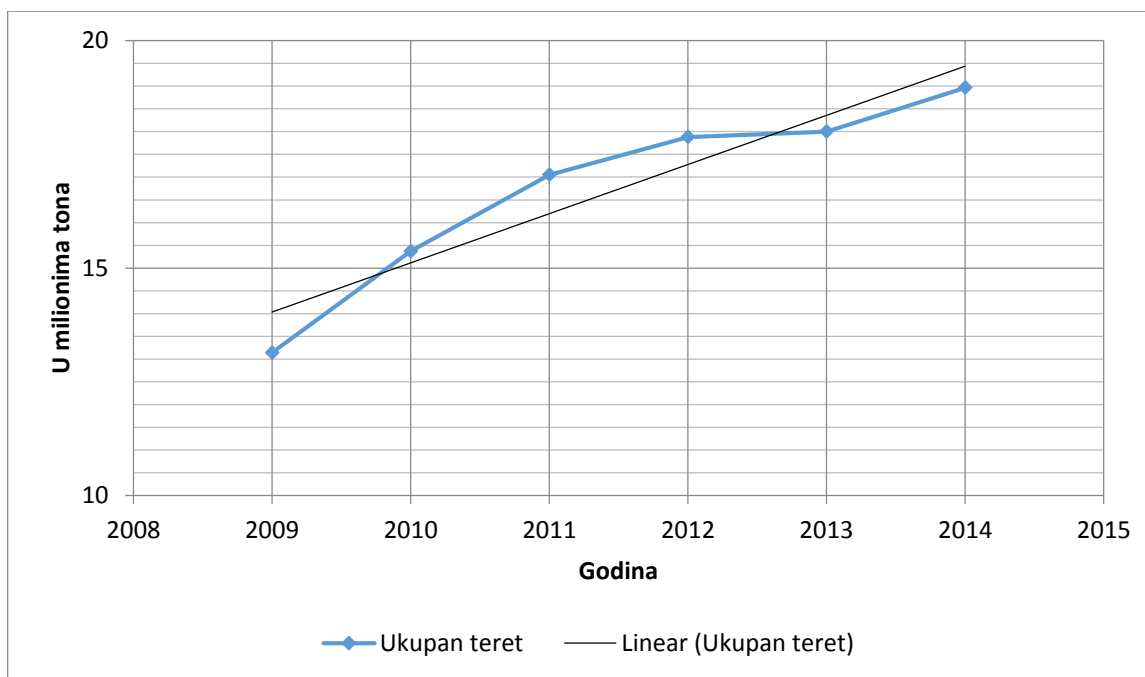


Slika 32: Statistika prekrcaja kontejnera u luci Koper
 Izradio autor; Izvor: <http://www.luka-kp.si/statistika-pretovora>



Slika 33: Statistika prekrcaja kontejnera u luci Koper
 Izradio autor; Izvor: <http://www.luka-kp.si/statistika-pretovora>

Gledajući ukupan prekrcaj izražen u tonama, luka Koper bilježi ogroman porast u zadnjih 5 godina i time se nameće kao vodeća luka sjevernog Jadrana. Prosječni godišnji porast iznosi 7,61%. Ukupan prekrcaj tereta luke Koper i linija rasta prikazani su na slici 34.



Slika 34: Statistika ukupnog prekrcaja u luci Koper
Izradio autor; Izvor: <http://www.luka-kp.si/statistika-pretovora>

4.2. Luka Rijeka

Luka Rijeka najveća je i najznačajnija hrvatska luka. Njezina je uloga naglašena već početkom 18. stoljeća i od tada pa sve do danas ima veliki značaj. Potencijal luke Rijeka prepoznala je Austro-Ugarska Monarhija te je 1873. godine otvorena pruga koja je povezala luku s unutrašnjošću. Danas se luka sastoji od više operativnih obala, a svaka je od njih opremljena tehnologijom za ukrcaj i iskrcaj određene vrste robe. Plan rekonstruiranja i privatizacije luke Rijeka predstavljen je 2003. godine. Tako je 5.3.2011. potpisan ugovor o partnerstvu i vlasničkom povezivanju u tvrtki Jadranska vrata d.d. između luke Rijeka i ICTSI-a. Tim su ugovorom strani koncesionari počeli ulagati značajna financijska sredstva u kontejnerski terminal Brajdica, a njihov je udio u vlasništvu 51%. Trend prometa luke Rijeka prikazan je u statistici prekrcaja.

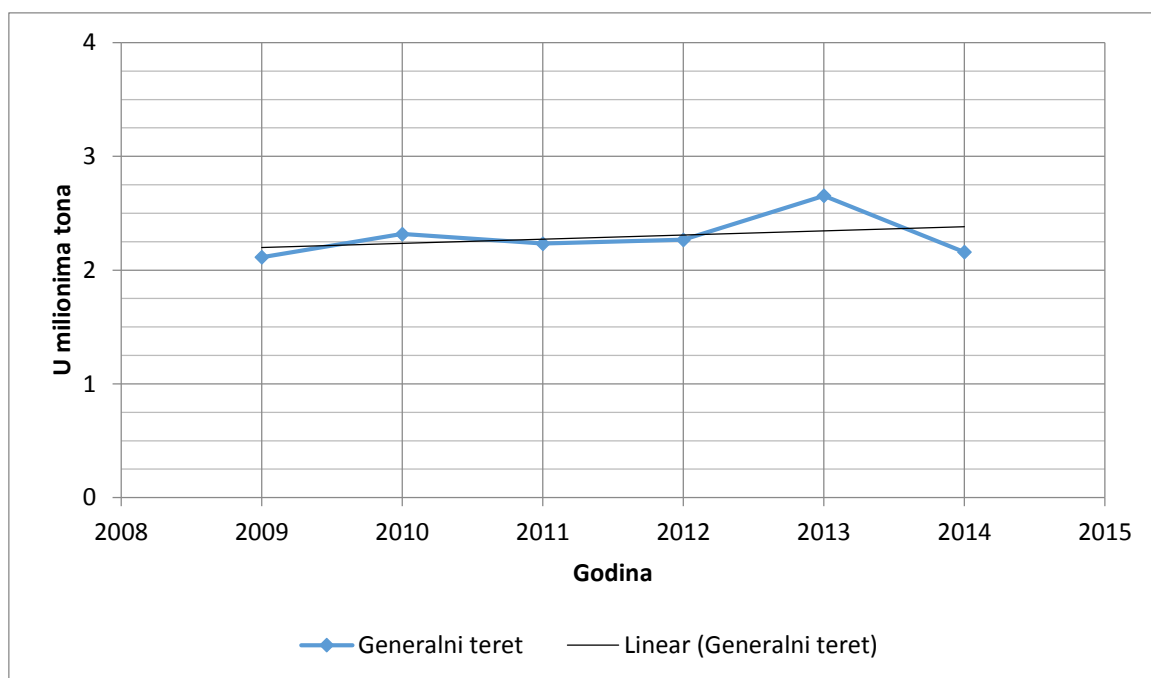


Slika 35: Prikaz pruga Republike Hrvatske
Izvor: Izvješće o mreži, HŽ Infrastruktura

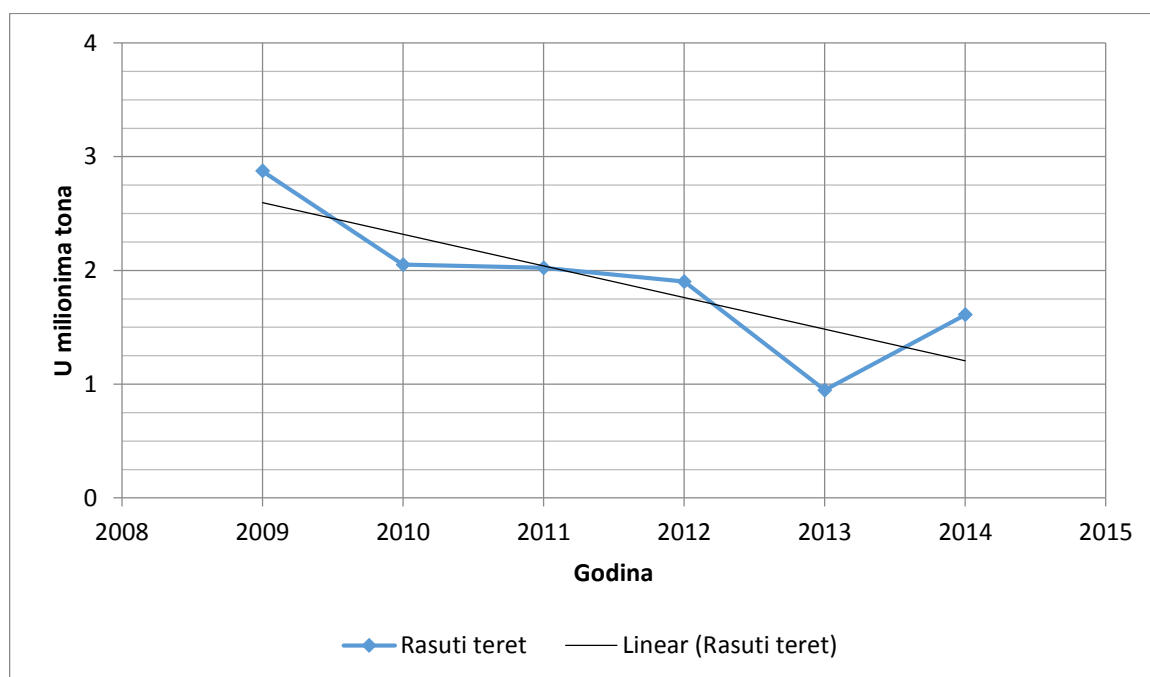
U godišnjim se izvješćima luke Rijeka razlikuju podaci od godine do godine. Iz tog su se razloga podaci uzimali za svaku godinu po izvještaju s kraja te godine. Razlog tome je neujednačenost podataka.

Da nije sve tako crno, pokazuju podaci na slici 36. Na njoj je vidljiv blagi prosječni porast prekrcaja generalnog tereta unatoč malim oscilacijama. Prosječni godišnji porast iznosi 0,42%.

Kao što se može uočiti na slici 37, prekrcaj rasutog tereta ima trend pada. Razlog tome je smanjenje potražnje za željeznom rudačom i ugljenom s područja koja gravitiraju luci Rijeka. Ipak, u 2014. značajno je povećan prekrcaj što daje veliku nadu da će se trend pada zaustaviti. Prosječni godišnji porast iznosi -10,93%, tj. s obzirom na to da je rezultat negativan, promet je u prosjeku svake godine pao za 10,93%.

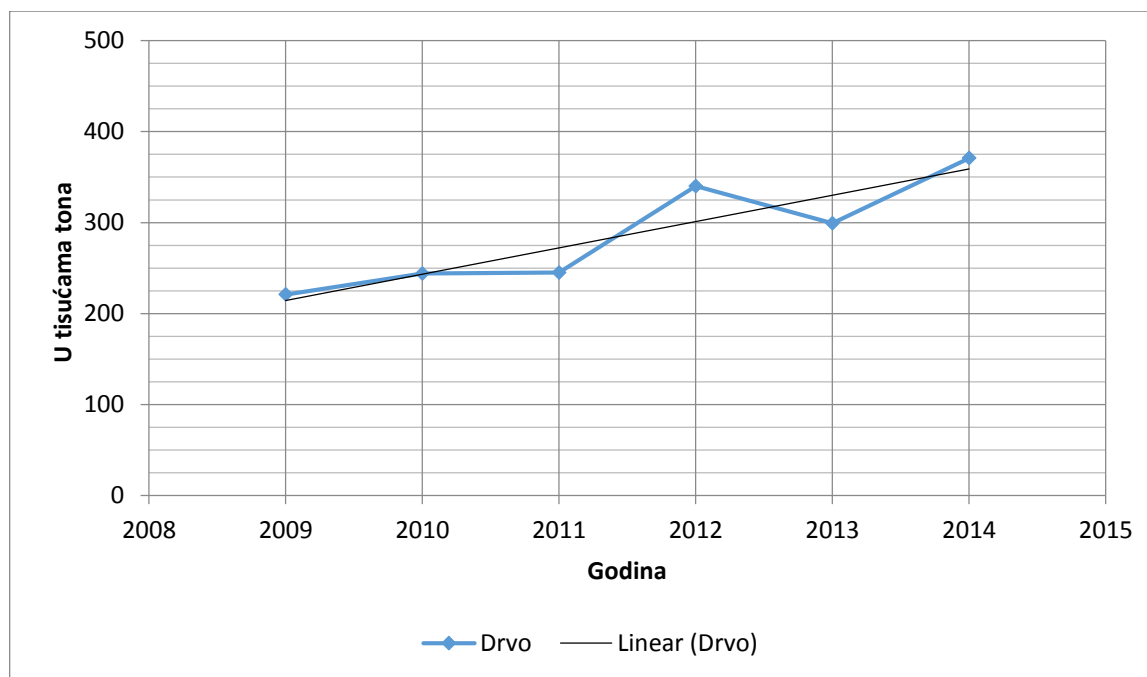


Slika 36: Statistika prekrcaja generalnog tereta luke Rijeka
 Izradio autor; Izvor: Godišnje konsolidirano financijsko izvješće luke Rijeka 2009.-2014.



Slika 37: Statistika prekrcaja rasutog tereta luke Rijeka
 Izradio autor; Izvor: Godišnje konsolidirano financijsko izvješće luke Rijeka 2009.-2014.

Prekrcaj drva u luci Rijeka ima trend rasta unatoč podosta velikim oscilacijama. Prekrcaj drva i linija prosječnog rasta prikazani su na slici 38. Prosječni godišnji porast iznosi 10,91%.



Slika 38: Statistika prekrcaja drva luke Rijeka

Izradio autor; Izvor: Godišnje konsolidirano financijsko izvješće luke Rijeka 2009.-2014.

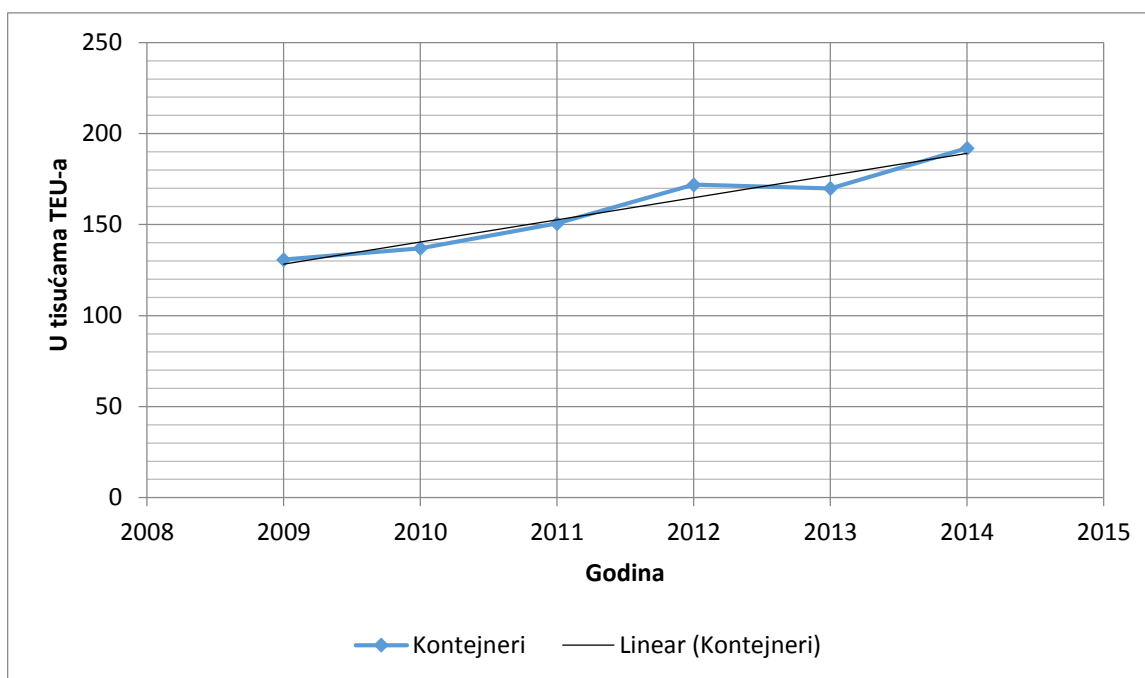
Na sušačkoj se strani ušća Rječine smjestio dio koji služi za prijem i otpremu kontejnera, kontejnerski terminal Brajdica. Kontejnerski i RO-RO terminal kontinuirano se razvija posljednjih 25 godina te se, u prosjeku, bilježi konstantan rast prometa. Broj se prekranih TEU jedinica gleda kao zbroj prekranih jedinica na svim obalama luke Rijeka i kontejnerskog terminala Brajdica koji je trenutačno u većinskom privatnom vlasništvu.

Operativna obala terminala u Brajdici ima dva veza. Ukupna je duljina obale 628 metara, a duljina operativne obale pri najvećem gazu 498 metara. Prvi je vez dug 300 metara, dubine 11,7 metara, a najveći mu je gaz 10,7 metara te dodatnih 0,6 metara uz plimu. Duljina je operativne obale 220 metara pri najvećem gazu. Vez opslužuju dvije dizalice Panamax veličine. Drugi je vez duljine 328 metara, dubine 14,1 metar, a najveći je gaz 13,2 metra, a uz plimu može biti 13,8 metara. Zanimljivo je to da je najveća dužina broda koji se može vezati 336, odnosno 367 metara (uz plutaču). Duljina je operativne obale 278 metara. Vez opslužuju dvije dizalice Post-Panamax veličine, uz dodatnu mogućnost jedne dizalice Panamax veličine s prvog veza.

Problem luke Rijeka je taj što ju je teško proširiti te se moraju razmotriti drugačije organizacijske mogućnosti poput nekog terminala u zaleđu do kojeg bi se odvozili kontejneri, no sadašnji kapaciteti zadovoljavaju potrebe luke. Površina terminala je 16,8 hektara. Godišnji je kapacitet 450.000 TEU-a, a planira ga se povećati na 600.000 TEU-a. Unutar luke postoje dva skladišna prostora za kontejnere. Jedan je za skladištenje praznih kontejnera i posebnog tereta (IMO, vangabaritni i BBK teret) površine 6,5 hektara i kapaciteta od 4.500 TEU-a odjednom, a opslužuju ga autodizalice, tzv. reach stacker. Drugi je za skladištenje punih kontejnera, površinom manji (5 hektara), no kapacitetom veći (4.600 TEU-a odjednom), a sve se operacije vrše uporabom RTG-a. Na terminalu postoji i poseban prostor za frigo kontejnere koji je u potpunosti računalno praćen, ukupnog kapaciteta do 418 frigo priključaka. Terminal je opremljen i RO-RO rampom koja mu omogućuje i rad s brodovima dizajniranim za prijevoz automobila, kamiona, prikolica i ostalog tereta „na kotačima“. Terminal nudi i usluge za teret organskog podrijetla, a to mu omogućuje granično-veterinarska (BIP) inspeksijska stanica te usluge carinskih pregleda, a posjeduje i mobilni rentgen koji omogućuje brz pregled kontejnera na prikolicama bez potrebe za pražnjenjem.³²

Terminal je povezan željeznicom te postoji dio terminala specijaliziran za rukovanje kontejnerima na željeznici. U razvoj ovog dijela terminala ulažu se značajna sredstva jer je željeznica jedini kopneni vid prijevoza koji može brzo i efikasno sudjelovati u povezivanju mora i kopna. Trenutačno se terminal koristi svega jednim kolosijekom i ukrcaj/iskrcaj vagona s kontejnerima obavlja se autodizalicama. Pri radu, uz korištenje autodizalicama, godišnji kapacitet iznosi 73.000 TEU jedinica. U okviru toga postoje velike mogućnosti jer se samo upotrebom dvije RMG dizalice, koje istovremeno mogu opsluživati četiri kolosijeka, povećava kapacitet na željeznici do 360.000 TEU-a. Dodatna je prednost ta što je željeznička stanica Brajdica sa svojih 8 kolosijeka namijenjena isključivo za potrebe kontejnerskog terminala. Iz slike 39 može se zaključiti da kontejnerski promet raste te da je privatizacija uvelike doprinijela tom pozitivnom trendu, a u slučaju ovakvog trenda sva će ulaganja biti opravdana i isplativa. Prosječni godišnji porast iznosi 7,99%.

³² <http://www.ictsi.hr/index.php/hr/detalji-o-terminal>



Slika 39: Statistika prekrcaja kontejnera u luci Rijeka

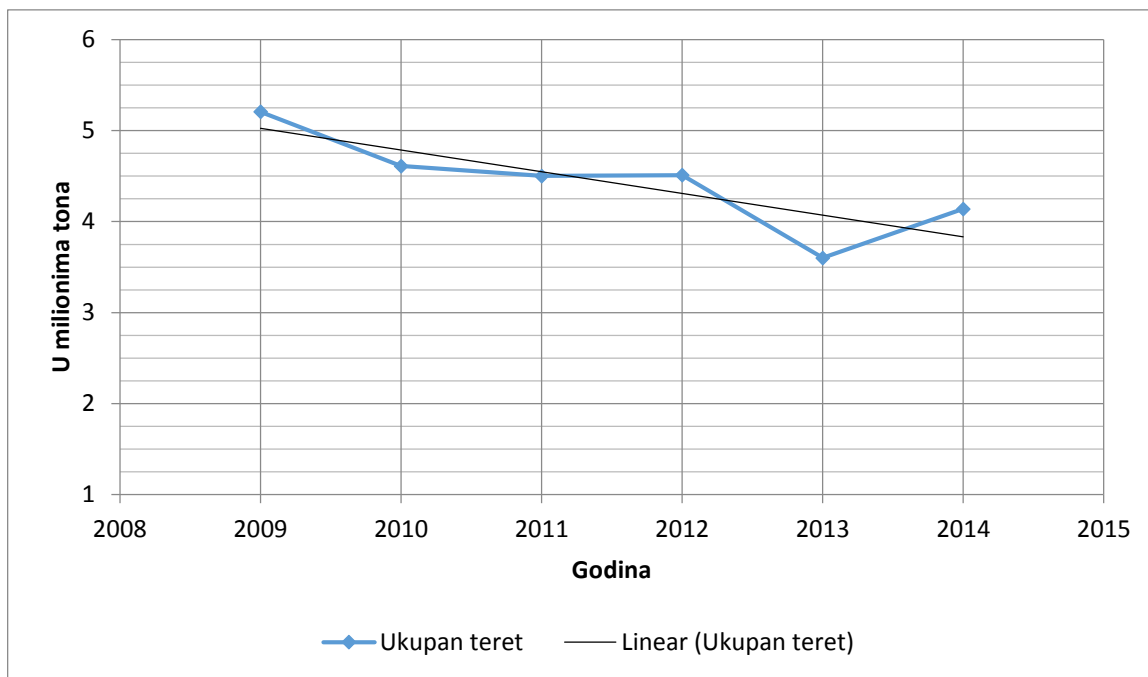
Izradio autor; Izvor: Godišnje konsolidirano financijsko izvješće luke Rijeka 2009.-2014.

„ICTSI sa sjedištem u Manili (Filipini) je međunarodna kompanija koja se svojom stručnošću uspjela nametnuti na svjetskom tržištu i osvojiti značajna svjetska priznanja te je danas jedan od najjačih međunarodnih terminal operatora u svijetu.“³³ ICTSI je svojom stručnošću i znanjem svakako dao veliki doprinos privlačenju stranih brodara u riječke vode.

Iako postoje pozitivni trendovi kad se tereti sagledaju pojedinačno, godišnji rast prekrcaja generalnog tereta za 0,42%, drva za 10,91% i TEU-a za 7,99%, u ukupnom prekrcaju svih tereta luka Rijeka bilježi pad. Tome svjedoči slika 40. Prosječni godišnji porast iznosi -4,48%, tj. s obzirom na to da je rezultat negativan, promet je u prosjeku svake godine pao za 4,48%.

No, to bi se svakako trebalo promijeniti boljim poslovanjem Luke te izlaskom iz recesijskog razdoblja koje je povećalo trend pada cjelokupnog prometa. Svjetliju budućnost najavljuje i veliki porast ukupno prekrcanog tereta, s 3.602.220 tona u 2013. godini na 4.140.081 tona u 2014. godini, odnosno porast od 13%.

³³ Godišnje konsolidirano financijsko izvješće luke Rijeka 2011. str. 9



Slika 40: Statistika ukupnog prekrcaja u luci Rijeka

Izradio autor; Izvor: Godišnje konsolidirano financijsko izvješće luke Rijeka 2009.-2014.

5. ANALIZA ŽELJEZNIČKE VEZE IZMEĐU SJEVERNOJADRANSKIH LUKA I DUNAJSKE STREDE

Slovačka je smještena u srednjoj Europi i graniči s Poljskom na sjeveru, Češkom na sjeverozapadu, Mađarskom na jugu, Ukrajinom na istoku i Austrijom na jugozapadu. Cestovna i željeznička mreža spojene su s velikim europskim prometnim pravcima, što predstavlja veliku prednost u pridobivanju tržišta zbog same politike Europske unije. Dunavom se obavlja unutarnji promet s Austrijom i Mađarskom. Intermodalni se transport Slovačke odvija prijevozom ISO kontejnera iz Kopra, Hamburga, Bremerhavena i Rotterdama. Jedan je od najvažnijih i najvećih intermodalnih terminala u Slovačkoj Metrans terminal Dunajska Streda. Od sedam operatera u Slovačkoj, Metrans je najveći, s tržišnim udjelom od 33%³⁴.

5.1. Terminal Dunajska Streda

Terminal Dunajska Streda smješten je u jugozapadnoj Slovačkoj, u Trnavskom kraju, uz samu granicu s Mađarskom i Austrijom. Terminal je privatni i u vlasništvu je Metransa (Danubia). Terminal je započeo sa svojim radom 01.10.1999. Smještaj je terminala Dunajska Streda veoma povoljan. Budući da se u Bratislavi sijeku 3 pravca, postoji veliki priljev tereta. Terminal Dunajska Streda smješten je 50-ak kilometara istočno od Bratislave i sudjeluje u razmjeni robe s 3 velika pravca, Baltičko – Jadranskim, Orient/istočno – mediteranskim te pravcem Rajna – Dunav. Vrlo se blizu nalazi i mediteranski pravac koji spaja sjevernojadranske luke i Budimpeštu te se tako dobrom povezanošću terminal Dunajska Streda prirodno nameće kao središnje odredište za prihvat kontejnerskog prometa koji se kasnije distribuira dalje po Europi.

Terminal se proteže na 280.000 m², od čega je 250.000 m² namijenjeno za nakupljanje kontejnera. Također, postoji 9 kolosijeka od kojih je 5 duljine 650 m, a 4 duljine 550 m. Terminal ima ukupno 10 autodizalica, četiri nosivosti 45 tona i 6 nosivosti 10 tona. Na

³⁴ Abramović, B. et al.: FEASIBILITY STUDY FOR INTERMODAL SERVICE ON LINE BETWEEN RIJEKA (CROATIA) – DUNAJSKA STREDA (SLOVAKIA), iFreightMED, Barcelona, 2014.

terminalu se može istovremeno smjestiti 190 tegljača s poluprikolicama, kamiona s prikolicama ili kamiona s poluprikolicama.



Slika 41: Položaj terminala Dunajske Strede

Izvor: <http://www.metrans.eu/terminal-operations/rail-hub-terminal-dunajska-streda-sk/>

Na terminalu se odjednom može skladištiti do 25.000 punih TEU-a te se nudi i skladištenje praznih kontejnera, a maksimalan broj koji se može skladištiti je 15.000 TEU-a. Istovremeno se može obrađivati do 9 vlakova. Upotrebljavaju se 3 RMG dizalice koje širinom obuhvaćaju 5 kolosijeka, a opslužuju cjelokupnu duljinu najvećih kolosijeka od 650 m. Terminal nudi i neke dodatne usluge poput carine, prihvata Frigo kontejnera, usluge popravka i čišćenja kontejnera.



Slika 42: Terminal Dunajska Streda

Izvor: <http://www.metrans.eu/terminal-operations/rail-hub-terminal-dunajska-streda-sk/>

Pregled dolazaka i odlazaka redovitih vlakova s terminala Dunajska Streda značajnih za luku Koper i luku Rijeka prikazani su u tablici 3.

Tablica 3: Pregled dolazaka i odlazaka redovitih vlakova s terminala Dunajska Streda

Od	Do	1	2	3	4	5	6	7
METRANS Dunajska Streda	Koper	2x	2x	2x	2x	2x	x	x
METRANS Dunajska Streda	Rotterdam RSC		x		x			x
METRANS Dunajska Streda	Istanbul Halkali			x		x		x
METRANS Dunajska Streda	METRANS Ceska Trebova	3x	2x	3x	3x	2x	3x	3x
METRANS Dunajska Streda	METRANS Kosice	x	x	x	x			x
METRANS Dunajska Streda	Budapest MCC	x		x			x	
Koper	METRANS Dunajska Streda	2x	2x	2x	2x	2x	2x	x
Rotterdam RSC	METRANS Dunajska Streda		x		x		x	
Istanbul Halkali	METRANS Dunajska Streda		x		x		x	
METRANS Ceska Trebova	METRANS Dunajska Streda	2x	3x	3x	2x	3x	3x	3x
METRANS Kosice	METRANS Dunajska Streda	x	x	x	x	x		
Budapest MCC	METRANS Dunajska Streda		x		x	x		x
		12	15	14	15	12	12	12

Izvor: Metrans

5.2. Željeznička veza Luka Koper – Dunajska Streda

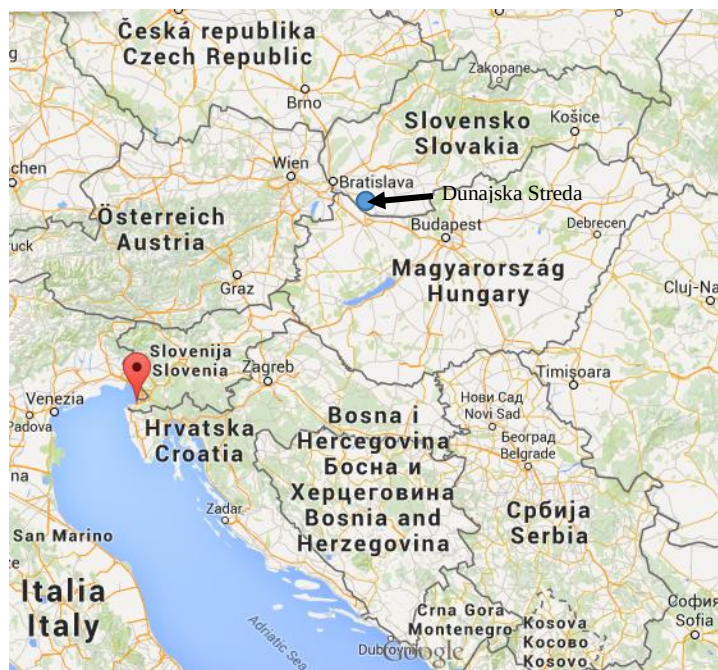
Luka Koper prepoznala je potencijal kontejnerskog prometa te uspostavila stalnu željezničku vezu s terminalom Dunajska Streda. Položaj luke Koper i terminala Dunajska Streda prikazan je na slici 43.

Iz Kopra prema Dunajskoj Stredi tjedno ide 13 vlakova, a iz Dunajske Strede prema Kopru 12. Pregled vlakova po danima dan je u tablici 4.

Tablica 4: Pregled odlazaka i dolazaka vlakova u Dunajsku Stredu

OD	DO	Ponedjeljak	Utorak	Srijeda	Četvrtak	Petak	Subota	Nedjelja
Dunajska Streda	luka Koper	2 vlaka	2 vlaka	2 vlaka	2 vlaka	2 vlaka	1 vlak	1 vlak
luka Koper	Dunajska Streda	2 vlaka	2 vlaka	2 vlaka	2 vlaka	2 vlaka	2 vlaka	1 vlak

Izvor: Metrans



Slika 43: Položaj Luke Koper i terminala Dunajska Streda

Izvor: maps.google.com + autor

Luka Koper uspostavila je i željezničku vezu s MAHART Container Center Ltd. u Budimpešti koji ima direktnu vezu s terminalom Dunajska Streda. Tjedno idu 3 vlaka u smjeru Dunajska Streda – Budapest Mahart, a 4 vlaka u obrnutom smjeru.

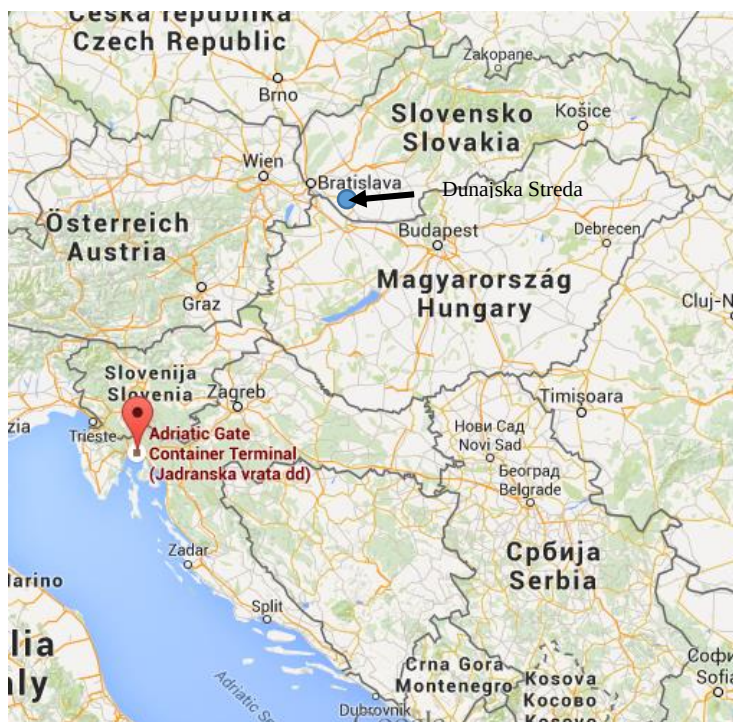
Tablica 5: Pregled dolazaka i odlazaka vlakova u Budapest Mahart

OD	DO	Ponedjeljak	Utorak	Srijeda	Četvrtak	Petak	Subota	Nedjelja
Budapest Mahart	luka Koper	2 vlaka	1 vlak	2 vlaka	2 vlaka	1 vlak	2 vlaka	1 vlak
luka Koper	Budapest Mahart	2 vlaka	1 vlak	2 vlaka	2 vlaka	1 vlak	2 vlaka	1 vlak

Izvor: Metrans

5.3. Željeznička veza Luka Rijeka – Dunajska Streda

Za razliku od luke Koper, luka Rijeka, tj. kontejnerski terminal Brajdica, unatoč sve većem kontejnerskom prometu, još nije uspostavio stalnu željezničku vezu s terminalom Dunajska Streda, što zbog lošeg stanja željezničke infrastrukture i teške trase iz same luke prema Zagrebu, što zbog još uvijek premalog prometa u samoj luci koji se prevozi željeznicom. No, postoje neke studije koje bi uvelike mogle pomoći u organizaciji i uspostavljanju stalne željezničke veze, a to bi svakako privuklo i veći kontejnerski promet u samu luku te generiralo određene prihode koji bi se uz dobru organizaciju i tehnologiju mogli pretvoriti u dobit.



Slika 44: Položaj Luke Koper i terminala Dunajska

Izvor: maps.google.com + autor

Trenutačno tvrtka Transagent d.o.o. Rijeka nudi vezu, odnosno organizaciju prijevoza kontejnera između luke Rijeka i Dunajske Strede po potrebi i uz obaveznu prethodnu najavu najkasnije 24 sata do početka prijevoza.

6. USPOREDNA ANALIZA ORGANIZACIJE VLAKOVA NA RELACIJI SJEVERNOJADRANSKIH LUKA I DUNAJSKE STREDE

Ishodišno je, odnosno odredišno mjesto za intermodalni vlak u Sloveniji, Koper Luka (443515³⁵) a za Hrvatsku terminal Brajdica, tj. željeznički kolodvor Rijeka Brajdica (755629³⁶). Terminal Dunajska Streda, odnosno željeznički kolodvor Dunajska Streda (147363³⁷) ishodišno je, odnosno odredišno mjesto u Slovačkoj.

Željeznički prijevozni put iz luke Koper ide preko Hodoša, granice s Mađarskom, do Szekesfehervara i dalje, do Komaroma, granice sa Slovačkom, te na kraju do odredišta, Dunajske Strede. Na tom prijevoznom putu dugom 664 km, od čega 396 km (60%) otpada na slovenski, 211 km (32%) na mađarski i 57 km (8%) na slovački dio, postoje ukupno tri infrastrukturna upravitelja, i to: (1) SŽ – Infrastruktura, d. o. o., (2) MAV Zrt i (3) ŽSR. Na prijevoznom putu postoje dvije unutareuropske granice, i to:

- Hodoš – SLO / Órízseztépér – HU i
- Komárom – HU / Komárno – SK

Zbog današnje organizacije prometa, na ta je dva granična prijelaza potrebna obavezna promjena vučnih vozila. Najveća je dopuštena duljina vlaka 550 m, a najveća dopuštena bruto masa 1.100 tona. Željeznički je prijevozni put u cijeloj dužini kolosijek normalne širine (1.435 mm), s time da se pojedini dijelovi kroz Sloveniju i do same granice obavljaju dizel vučom što povećava ukupno vrijeme vožnje zbog promjene tipa vuče. Dionica od Szekesfehervara do Dunajske Strede također se obavlja dizel vučom. Na području Mađarske (na dionici Gyekenyes – Szekesfehervar) pruga je elektrificirana, 25 kV 50 Hz. Ovisno o danu u kojem kreće vlak, vrijeme putovanja vlaka traje od 15 do 25 sati. Tome zasigurno ne idu u prilog česte promjene tipa vuče koja se unutar Slovenije mijenja 3 puta.

Prema voznom je redu, koji se nalazi na stranicama terminala Dunajska Streda, napravljena tablica 6 u kojoj su prikazane tri varijante vremena putovanja, ovisno o danima u

³⁵ šifra kolodvora prema DIUM-u

³⁶ Ibid.

³⁷ Ibid.

kojima se pokreće vlak. Vrijeme putovanja ovisi o danu kada vlak kreće, odnosno najkraće vrijeme putovanja je u razdoblju sa subote na nedjelju jer je tada smanjen putnički promet. S obzirom na udaljenosti po zemljama, vremenu prolaska vlaka i ukupnog vremena putovanja, izračunata je komercijalna brzina.

Tablica 6: Analiza udaljenosti, vremena i komercijalne brzine

	Varijanta	SLO	HU	SK	Ukupno
Udaljenost [km]		396	211	57	664
Vrijeme putovanja [h]	0	12,9	9	2,1	24
<i>Komercijalna brzina [km/h]</i>	0	30,69	23,44	27,14	27,67
Vrijeme putovanja[h]	1	9,05	8,06	1,89	19
<i>Komercijalna brzina [km/h]</i>	1	43,76	26,17	30,16	34,95
Vrijeme putovanja[h]	2	7,12	6,368	1,512	15
<i>Komercijalna brzina [km/h]</i>	2	55,61	33,13	37,7	44,27

Izvor: Izradio autor prema www.metrans.eu;

Željeznički prijevozni put iz luke Rijeka ide preko Koprivnice, granice s Mađarskom, do Szekesfehervara i dalje, do Komaroma, granice sa Slovačkom, te na kraju do odredišta, Dunajske Strede. Na tom prijevoznom putu dugom 634 km, od čega 331 km (52%) otpada na hrvatski, 246 km (39%) na mađarski i 57 km (9%) na slovački dio, postoje ukupno tri infrastrukturna upravitelja, i to: (1) HŽ – Infrastruktura, d. o. o., (2) MAV Zrt i (3) ŽSR. Na prijevoznom putu postoje dvije unutar europske granice, i to:

- Koprivnica – RH / Gyekenyes – HU i
- Komárom – HU / Komárno – SK

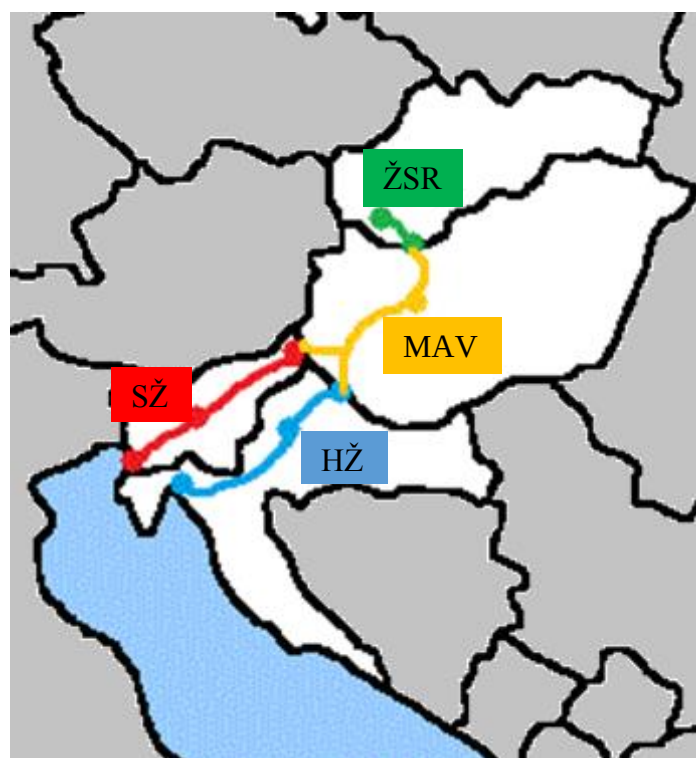
Zbog današnje je organizacije prometa, na ta dva granična prijelaza potrebna obavezna promjena vučnih vozila. Tehnološko je ograničenje na relaciji duljina vlaka od najviše 500 m i najveća dopuštena bruto masa vlaka 1.300 tona. Željeznički je prijevozni put u cijeloj dužini kolosijek normalne širine (1.435 mm), s time da se na dionici od Szekesfehrvar do Dunajske Strede prijevoz obavlja dizel vučom. Na području Hrvatske i Mađarske (na dionici Gyekenyes – Szekesfehrvar) pruga je elektrificirana, 25 kV 50 Hz.

Budući da ne postoji veza između luke Rijeka i Dunajske Strede, nije moguće sa sigurnošću reći koje bi bilo vrijeme putovanja vlaka, no postoji studija u kojoj su razrađene tri varijante udaljenosti po zemljama, vremena prolaska vlaka, vremena zaustavljanja zbog granice/promjene vučnog vozila i komercijalna brzina, a to je prikazano u tablici 7.

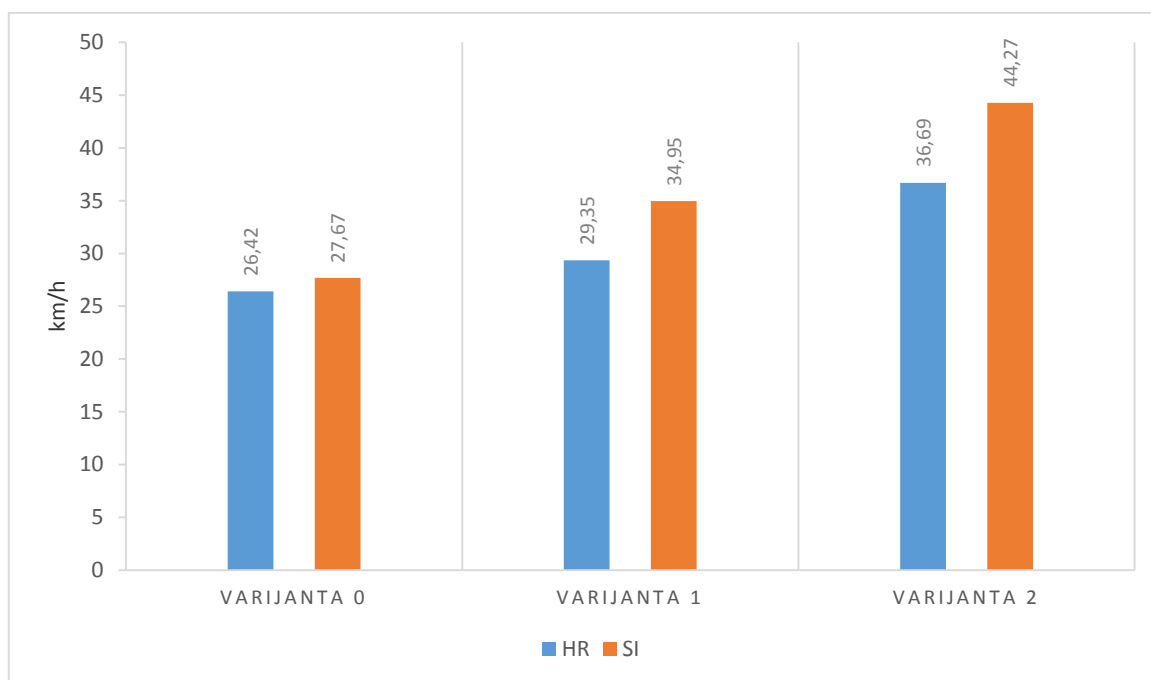
Tablica 7: Analiza udaljenosti, vremena i komercijalne brzine

	Varijanta	HR	HU	SK	Ukupno
Udaljenost [km]		331	246	57	634
Vrijeme putovanja [h]	0	12,5	9,4	2,1	24,0
Vrijeme zadržavanja[h]	0	1,5	1,5	0,5	3,5
<i>Komercijalna brzina [km/h]</i>	0	26,48	26,17	27,14	26,42
Vrijeme putovanja[h]	1	11,25	8,46	1,89	21,6
Vrijeme zadržavanja[h]	1	1,35	1,35	0,45	3,2
<i>Komercijalna brzina [km/h]</i>	1	29,43	29,07	30,16	29,35
Vrijeme putovanja[h]	2	9	6,768	1,512	17,3
Vrijeme zadržavanja[h]	2	1,08	1,08	0,36	2,5
<i>Komercijalna brzina [km/h]</i>	2	36,78	36,35	37,70	36,69

Izvor: Abramović, B. et al.: FEASIBILITY STUDY FOR INTERMODAL SERVICE ON LINE BETWEEN RIJEKA (CROATIA) – DUNAJSKA STREDA (SLOVAKIA), iFreightMED, Barcelona, 2014.



Slika 45: Usporedni prikaz željezničke veze luke Koper i luke Rijeka do terminala Dunajska Streda
Izradio autor



Slika 46: Usporedni prikaz komercijalne brzine u tri varijante

Izradio autor

U skladu s navedenim, može se zaključiti da Hrvatska ima više prednosti od Slovenije na prijevoznom putu od luke do terminala Dunajska Streda. Hrvatska ima kraći prijevozni put za 30 km i manje promjena tipa vuče, no to ne rezultira kraćim vremenom putovanja. Iako ima manju najveću dopuštenu duljinu vlaka, ima veću dozvoljenu bruto masu, ali postoji ograničavajući čimbenik. Iz Rijeke prema Zagrebu može se maksimalno povući 800 bruto tona i to tako da se bruto sastavljen u Rijeci mora razdvojiti i prevesti u dva vlaka koji se potom spajaju u Karlovcu ili Lokvama, a to uvelike produžuje vrijeme putovanja. Teorija daje veću prednost luci Rijeka, no luka Koper se, zasad, nametnula kao vodeća luka sjevernog Jadrana, upravo zahvaljujući svojoj organizaciji i tehnologiji rada. Optimizacijom procesa, tehnološkim uhodavanjem te tehničkim radovima uzduž linije u Hrvatskoj, Mađarskoj i Slovačkoj moguća su smanjenja vremena putovanja. Svakako se mora naglasiti da se najznačajnije uštede vremena putovanja ostvaruju tehnološkim radnjama koje se događaju na vlaku, a to su promjena vučnog vozila i prelazak državnih granica.

7. ZAKLJUČAK

Ulaskom Hrvatske u Europsku uniju i prilagođavanjem zakona i propisa njezinoj politici, dolazi do velikih promjena na tržištu svih usluga, pa tako i na tržištu željezničkih usluga. Tržište željezničkih usluga postalo je dostupno svima koji zadovoljavaju određene propise, tj. postalo je liberalizirano.

Luke su „vrata u svijet“, a procesom kontejnerizacije počinju još više dobivati na važnosti. Vodni je promet jedini mod prijevoza koji odjednom može prevoziti velike količine tereta, skoro 20.000 TEU-a, a željeznica se tu nameće kao jedini logični izbor, odnosno jedini mod koji može zadovoljiti potrebe dopreme kontejnera u luku i otpreme iz nje. Uz to, najmanje zagađuje okoliš, a to je još jedna u nizu europskih politika. Naime, Europska unija se zalaže za očuvanje okoliša i tako vodni i željeznički promet još više iskaču.

Luka Rijeka najvažnija je luka u Hrvatskoj i u njoj se, odnosno na kontejnerskom terminalu Brajdica, prekrca najviše TEU-a. U Sloveniji tu ulogu ima luka Koper. Uspoređujući te dvije luke prema prekranim teretima, luka Rijeka je još daleko iza luke Koper. Naime, luka Koper je u 2014. godini prekrkala 674.033 TEU-a, a luka Rijeka 192.004 TEU-a. Gledajući prosječni godišnji rast prekrcaja kontejnera u razdoblju od 2009. do 2014. godine, obje luke bilježe rast. Luka Koper u svim segmentima bilježi porast pa se to odrazilo i na ukupni prekrcaj tereta koji bilježi u prosjeku godišnji rast od 7,61%. Nažalost, luka Rijeka, unatoč pozitivnim trendovima, i dalje bilježi pad ukupno prekrcanog tereta, i to u prosjeku godišnje 4,48%. Postoje naznake da bi se taj trend mogao zaustaviti jer je u 2014. godini zabilježen porast od 13% s obzirom na 2013. godinu.

U nastojanju da još više privuče kontejnerske brodove, luka Koper uspostavila je stalnu željezničku vezu s kontejnerskim terminalom u Slovačkoj, jednim od najrazvijenijih i najvažnijih kontejnerskih terminala u središnjoj Europi, Dunajskom Stredom. Na tjednoj bazi prometuje 13 vlakova u jednom i 12 vlakova u drugom smjeru. Unatoč geografski i prirodno boljem položaju, većom uvučenošću u kopno i dubljim prirodnim gazom, luka Rijeka nije počela iskorištavati svoj puni potencijal. No, to se nastoji promijeniti te je napravljena i predstavljena studija izvodljivosti za intermodalnu liniju na relaciji Rijeka – Dunajska Streda koja je dokazala da luka Rijeka ima bolje predispozicije od luke Koper za uspostavljanje željezničke veze s terminalom Dunajska Streda, no to još nije učinjeno. Naime, prijevozni put od riječke luke do terminala u Slovačkoj je kraći i potrebno je manje puta mijenjati tip vuče

čime se ostvaruju značajne uštede u vremenu putovanja. Unatoč zahtjevnoj trasi koja nastupa već na samom izlazu iz luke Rijeka, bruto masa vlaka može biti veća za 200 t nego kada se vlak formira u luci Koper. Iako vlak može biti 50 m duži kada se pokreće iz luke Koper, veća je prednost kada se može formirati vlak s više bruto tona jer je rijetko koji vlak koji prevozi kontejnere te ukupne mase duži od 400 metara. Bez obzira na to što sve brojke vezane uz tehnologiju prijevoza daju veću prednost luci Rijeka, luka Koper se, zasad, nameće kao vodeća luka sjevernog Jadrana u prekrcaju kontejnera te se čini nedostižnom. No, ulaganjem u lučku i željezničku infrastrukturu i željom da se postigne neki cilj, što u ovom slučaju znači privlačenje kontejnerskih brodova i više prekranih TEU-a, ništa nije nedostižno.

8. LITERATURA

1. Abramović, B.: MODELIRANJE POTRAŽNJE U FUNKCIJI PRIJEVOZA ŽELJEZNICOM, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010.
2. Abramović, B. et al.: FEASIBILITY STUDY FOR INTERMODAL SERVICE ON LINE BETWEEN RIJEKA (CROATIA) – DUNAJSKA STREDA (SLOVAKIA), iFreightMED, Barcelona, 2014.
3. Badanjak, D., Bogović, B., Jenić, V.: ORGANIZACIJA ŽELJEZNIČKOG PROMETA, FPZ, Zagreb, 2006.
4. Bogović, B.: PRIJEVOZI U ŽELJEZNIČKOM PROMETU, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2006.
5. Brnjac, N.: INTERMODALNI TRANSPORTNI SUSTAVI, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.
6. Sikavica, P., Novak, M.: POSLOVNA ORGANIZACIJA, Informator, Zagreb, 1999.
7. WHITE PAPER: Road map to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system
8. Godišnje konsolidirano financijsko izvješće luke Rijeka 2009.-2014.
9. Izvješće o mreži HŽ
10. Izvješće o mreži MAV
11. Izvješće o mreži SŽ
12. Izvješće o mreži ŽSR

Internet izvori:

1. en.wikipedia.org
2. maps.google.com
3. <http://eur-lex.europa.eu>
4. <http://sinfon.net/railways/world/hungary.html>
5. www.artzu.hr
6. www.bahnbilder.de
7. www.bbc.com
8. www.brezaeuropalet.com
9. www.container-transportation.com
10. www.duden.de

11. www.fpz.unizg.hr
12. www.hzcargo.hr
13. www.ictsi.hr
14. www.iso.org/iso/home.htm
15. www.konecranes.com
16. www.lukabar.me
17. www.luka-kp.si
18. www.metrans.eu
19. www.narodne-novine.hr
20. www.slo-zeleznice.si
21. www.tatravagonka.com
22. www.zsr.sk

Ostali izvori:

1. Abramović, B.: Autorizirana predavanja iz Prijevoza robe željeznicom, FPZ, Zagreb, 2014.
2. Abramović, B.: Autorizirana predavanja iz Gospodarenja u željezničkom sustavu, FPZ, Zagreb, 2014.
3. Brnjac, N.: Autorizirana predavanja iz Integralni i intermodalni transporti, FPZ, Zagreb, 2013.
4. Brnjac, N.: Autorizirane Vježbe 2, Teretno manipulativne jedinice, FPZ, Zagreb, 2013.