Karakteristike intermodalnih sustava u željezničkom prometu RH

Pažin, Zdravko

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

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:119:723359

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-19**

Repository / Repozitorij:

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Zdravko Pažin

KARAKTERISTIKE INTERMODALNIH SUSTAVA U ŽELJEZNIČKOM PROMETU RH

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2016.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
ODBOR ZA ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 20. travnja 2016.

Zavod: **Zavod za inteligentne transportne sustave**
Predmet: **Integralni i intermodalni sustavi**

ZAVRŠNI ZADATAK br. 3327

Pristupnik: **Zdravko Pažin (0135234490)**
Studij: Inteligentni transportni sustavi i logistika
Smjer: Logistika

Zadatak: **Karakteristike intermodalnih sustava u željezničkom prometu RH**

Opis zadatka:

U radu će se istražiti intermodalni transportni sustav u RH. Zatim će se napraviti analiza stanja željezničkog sustava RH s mogućnošću razvoja željezničkog sustava s naglaskom na intermodalni prijevoz i intermodalne tehnologije.

Zadatak uručen pristupniku: 2. ožujka 2016.

Mentor:

doc. dr. sc. Nikolina Brnjac

Predsjednik povjerenstva za završni ispit:

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

KARAKTERISTIKE INTERMODALNIH SUSTAVA U ŽELJEZNIČKOM PROMETU RH

CHARACTERISTICS OF INTERMODAL SYSTEMS IN CROATIAN RAILWAY NETWORK

Mentor: doc.dr.sc. Nikolina Brnjac

Student: Zdravko Pažin

JMBAG: 0135234490

Zagreb, rujan 2016.

SAŽETAK

KARAKTERISTIKE INTERMODALNIH SUSTAVA U ŽELJEZNIČKOM PROMETU RH

Republika Hrvatska se nalazi na veoma dobrom geoprometnom položaju jer je s europskim prometnim tokovima povezana s jedne strane preko rijeke Dunav te preko morskih luka Rijeka i Ploče s druge strane. Na osnovu tih činjenica može se zaključiti kako RH ima povoljne uvjete za razvoj intermodalnog transportnog sustava. Trenutačno stanje željezničke mreže nije baš najbolje. Razlog tomu su velika oštećenja nastala tijekom domovinskog rata, ali i nedostatak kvalitetne strategije razvoja željezničkog sustava. Potrebno je uložiti velike napore kako bi se dostigla razina na kojoj su zapadnoeuropske zemlje, a kroz različite dokumente i strateške projekte nastoji se povećati kvaliteta intermodalnih sustava u Republici Hrvatskoj. Da bi se sve to ostvarilo potrebno je osigurati financijska sredstva, a prvi korak na tome putu mogu biti europski fondovi za razvoj prometnih sustava.

KLJUČNE RIJEČI:intermodalni sustav, željeznički promet, Republika Hrvatska

SUMMARY

CHARACTERISTICS OF INTERMODAL SYSTEMS IN CROATIAN RAILWAY NETWORK

The Republic of Croatia is situated in a very good position, since because it is with European traffic flows associated with one hand over the Danube River and across the sea ports of Rijeka and Ploče on the other side. On the basis of these facts, it can be concluded that Croatia has favourable conditions for the development of intermodal transport system. The current state of the rail network is not exactly the best. The reason for this are the great damage caused during the Croatian war of independence, but also the lack of quality of the strategy of development of the rail system. It is necessary to invest great efforts in order to reach the level at which the Western European countries, and through a variety of documents and strategic projects seeks to increase the quality of the intermodal system in the Republic of Croatia. To make it all happen, it is necessary to provide the financial means, and the first step on this journey can be European funds for the development of transport systems.

KEYWORDS: intermodal system, train service, Republic of Croatia

SADRŽAJ

1.UVOD 1

2. INTERMODALNI MREŽNI SUSTAV 3

2.1. DEFINIRANJE INTERMODALNOG SUSTAVA 4

2.2. CHURCMANOV SUSTAVNI PRISTUP 6

2.3. MREŽNI PRISTUP U INTERMODALNOM TRANSPORTU 7

3. ŽELJEZNIČKI SUSTAV RH (ANALIZA STANJA) 11

3.1. TEN-T MREŽA 12

3.2. ŽELJEZNIČKI KORIDORI KOJI PROLAZE KROZ RH 15

3.2.1. Koridor X 15

3.2.2. Koridor Vb 16

3.2.3. Koridor Vc 17

3.3. TERMINALI 18

3.3.1. Terminal Osijek 20

3.3.2. Terminal Zagreb-Vrapče 21

3.3.3. Terminal Rijeka Brajdica 21

3.4. ZNAČAJKE INTERMODALNOG SUSTAVA 24

3.4.1. Vagon serije K (dvoosovinski plato-vagoni) 25

3.4.2. Vagon serije R (četveroosovinski plato-vagoni) 26

3.4.3. Vagon serije L (specijalni plato-vagoni) 27

3.4.4. Vagon serije S (specijalni plato-vagoni) 28

3.5. PREDNOSTI I NEDOSTACI KONTEJNERIZACIJE 29

3.6. PRIJEVOZNO-PREKRCAJNA SREDSTVA KONTEJNERSKIH TERMINALA 31

4. MOGUĆNOST RAZVOJA ŽELJEZNIČKOG SUSTAVA S NAGLASKOM NA INTERMODALNI PRIJEVOZ 36

4.1. MODERNIZACIJA ŽELJEZNIČKE INFRASTRUKTURE 37

4.2. RAZVOJ INTERMODALNOG PRIJEVOZA 39
4.2.1. Poticajne mjere razvoja intermodalnog transporta 39
4.2.2. Značaj intermodalnog prijevoza za gospodarstvo 40
4.2.3. Unaprjeđenje željezničkog sektora RH 41
4.2.4. EU fondovi namijenjeni za razvoj prometnog sustava 42
5. ZAKLJUČAK 44
LITERATURA 45
POPIS KRATICA 47
POPIS SLIKA 48
POPIS TABLICA 49
POPIS GRAFIKONA 50

1.UVOD

Intermodalni transportni sustavi veoma su važni za razvoj prometa, a jedan od glavnih ciljeva intermodalnog transporta je da se transport usmjeri s tradicionalnih oblika prometa na ostale oblike. Osuvremenjivanje transportnih sredstava i infrastrukture dovode do povećanja efikasnosti i smanjenja gubitaka što je od velikog značaja za ove sustave transporta. Osnovna značajka intermodalnog prometa je prijevoz robe od ishodišta do odredišne točke pomoću dvaju ili više transportnih sredstava pri čemu se teret tijekom cijelog procesa prenosi u istom obliku. Intermodalni transport ne podrazumijeva manipulaciju tereta tijekom prekrcaja između različitih prijevoznih modova.

Zadaća intermodalnosti je poboljšati povezanost između svih vrsta transporta i omogućiti integriranje tih vrsta u jedinstven sustav. Na taj način bi se omogućila bolja iskorištenost željeznice, ali i unutarnjih plovnih puteva koji nisu u stanju samostalno omogućiti uslugu dostave „od vrata do vrata“. Kako bi intermodalni transport mogao ostvariti željene ciljeve potrebno je povezivanje terminala i prometne mreže. U ovome radu predstavljene su osnovne karakteristike intermodalnog sustava s naglaskom na željeznički promet u Republici Hrvatskoj. Rad je podijeljen na slijedeće cjeline:

1. Uvod
2. Intermodalni mrežni sustav
3. Željeznički sustav RH (analiza stanja)
4. Mogućnost razvoja željezničkog sustava s naglaskom na intermodalni prijevoz
5. Zaključak

U drugome poglavlju predstavljena je definicija intermodalnih transportnih sustava i mrežnog pristupa u intermodalnom transportu.

U trećem poglavlju analizirano je trenutačno stanje željezničkog sustava u Republici Hrvatskoj te su navedene osnovne prednosti i nedostaci ovoga sustava. Također je prikazana mreža postojećih terminala i prometnih koridora koji prolaze kroz RH.

Četvrto poglavlje govori o mogućnostima razvoja intermodalnog prijevoza u RH, o modernizaciji željezničke infrastrukture, odnosno o strateškim planovima i ciljevima vezanim za budućnost.

2.INTERMODALNI MREŽNI SUSTAV

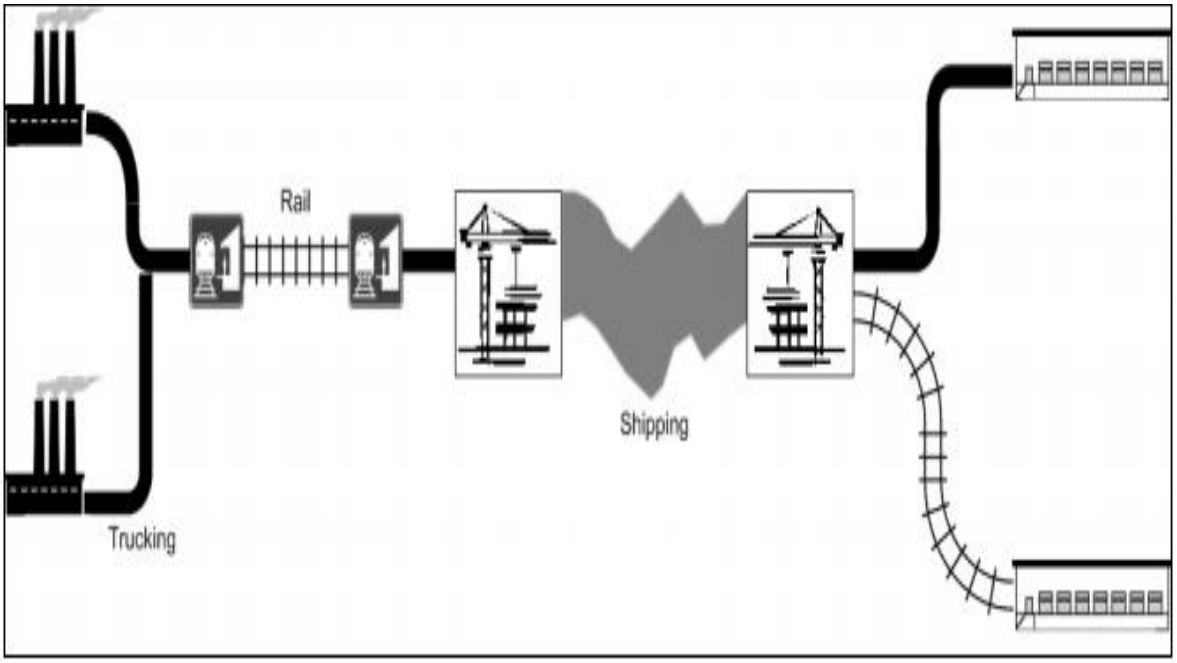
Da bi se mogli odrediti kriteriji za definiranje mreže intermodalnih terminala moraju se odrediti i jasno definirati međusobni utjecaji procesa, elemenata i subjekata intermodalnog transporta. Kako bi se intermodalna transportna mreža mogla opisati potrebno je početi s opisivanjem uloga sudionika u intermodalnom transportu. Potencijalni subjekti generiraju potražnju u intermodalnom transportu, a oni su:[1]

- Vršitelj prijevoza: kompanija, pravno ili fizičko lice u cestovnom teretnom prometu koje nudi dva ili više motornih vozila, koja dimenzijama i kapacitetom odgovaraju važećim zakonima.
- Nositelj prijevoza: transportni operater koji pruža sabirno-distributivne usluge, slanja i isporuku manjih pošiljki za više gravitacijskih područja, istovremeno opslužujući mrežu lanaca drugih operatera sa sličnim karakteristikama. Te usluge može obavljati i „treća strana“ vlastitim sredstvima transporta (špediter), koji također izvršava logističke zadatke skladištenja odlazeće i dolazeće robe, kao i postupne distribucije.
- Courier / integrator: velika transportna kompanija, koja obično radi na razini kontinenata ili na globalnoj razini, s osnovnom uslugom transporta od vrata do vrata koverata i manjih pošiljaka.
- Operater u intermodalnom transportu (ITO): kompanija koja sveobuhvatnom poslovnom politikom pruža uslugu transporta od vrata do vrata koristeći bilo koji oblik transporta (kopnom, morem, zrakom), koji je za taj transport najpogodniji.
- Pošiljatelj robe: pravna osoba ili kompanija koja, uglavnom, organizira transport u ime korisnika da državnoj ili međunarodnoj razini (kada su uključene i carinske formalnosti). Njihovi zadaci obuhvaćaju i grupiranje robe i pomoćne usluge kao što je npr. pakiranje.

Intermodalni transport obuhvaća primjenu više transportnih modova, a na slici 1. Prikazan je tijek intermodalnog opskrbnog lanca. U ovom primjeru kontejneri se pomoću kamiona prevoze do željeznice gdje ukrcavaju na željezničke vagone. Nakon toga slijedi prijevoz do drugog željezničkog terminala gdje se odvija prekrcaj kontejnera na kamione. Nakon toga se prevoze do lučkog kontejnerskog terminala. Slijedi prijevoz pomoću broda

[1]Brnjac, Nikolina: Intermodalni transportni sustavi, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2012., str 74.

do lučkog kontejnerskog terminala neke druge države ili kontinenta, gdje se vrši prekrcaj kontejnera na kamione ili vagone koji odvoze kontejnere do krajnjeg odredišta.



Slika 1. Intermodalna transportna mreža

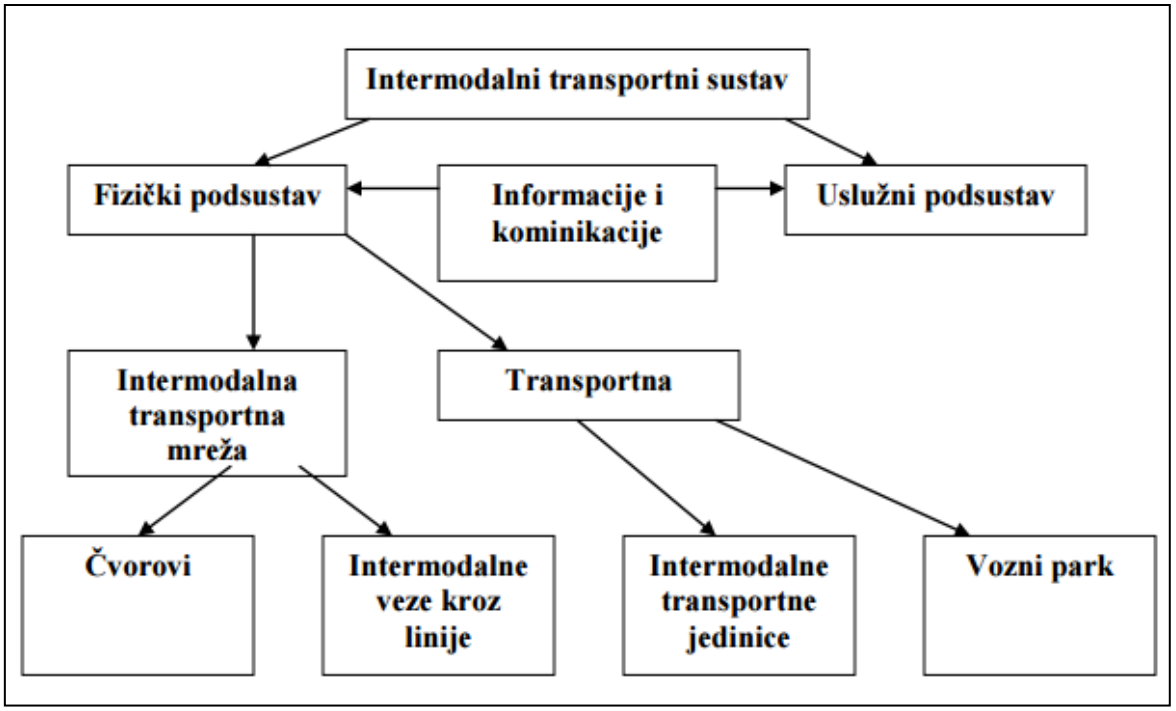
Izvor: https://www.cirrelt.ca/DocumentsTravail/CIRRELT-2007-03.pdf, (31.08.2016.)

2.1. DEFINIRANJE INTERMODALNOG SUSTAVA

Kako bi se intermodalni sustav mogao što bolje analizirati potrebno ga je podijeliti na fizički i uslužni podsustav. Fizički podsustav se sastoji od infrastrukture koju čine čvorovi i linije, te od transportne opreme. Mreža koja je sačinjena od linija i čvorova zove se fizička intermodalna transportna mreža. Čvorovi predstavljaju intermodalne terminale, dok linije ovise o transportnim oblicima (cestovni transport, željeznički transport, pomorski transport, unutarnji plovni putovi i zračni transport).

Podsustav usluga pruža usluge unutar intermodalnog transportnog sustava. Uslužni akteri predstavljaju drugu grupu koja uključuje niz kompanija i organizacija koje pružaju usluge (špediteri, pošiljatelji, morski prijevoznici, cestovne kompanije...). Pomoću njih se

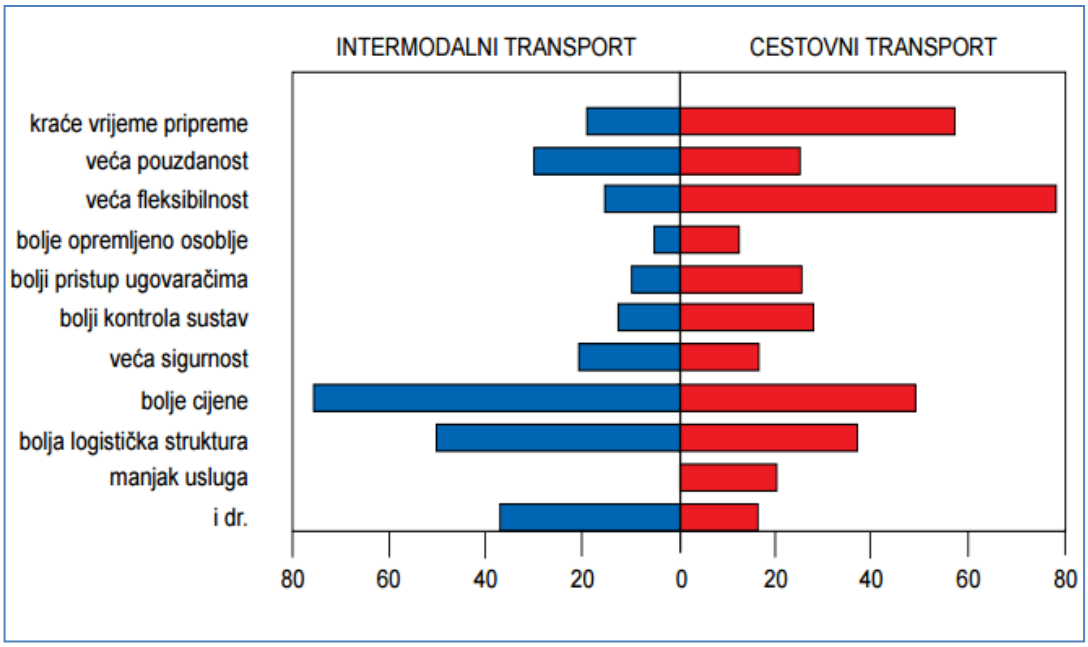
ostvaruje prijevoz između čvorova fizičke intermodalne transportne mreže, a omogućuju i usluge kao što su administracija, skladištenje i distribucija.



Slika 2. Intermodalni transportni sustav

Izvor: Brnjac, Nikolina: Intermodalni transportni sustavi, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2012., str 71.

Cestovni prijevoz je najveći konkurent intermodalnom prijevozu. Dva glavna razloga za korištenje intermodalnog transporta su: niža cijena i bolje organizirana logistička struktura. Kompanije pretežno odabiru cestovni prijevoz zbog njegove fleksibilnosti, brzine i cijene. Na slijedećoj slici prikazani su čimbenici izbora intermodalnog i cestovnog prijevoza. Intermodalni transport pruža bolju logističku organizaciju, nižu cijenu i veću sigurnost tereta.



Slika 3. Odabirni čimbenici između cestovnog i intermodalnog transporta

Izvor: http://www.hdzi.hr/images/casopis/2014_2.pdf, (20.07.2016.)

2.2.CHURCMANOV SUSTAVNI PRISTUP

Churcmanov sustavni pristup smatra se najzahtjevnijim sustavomu analiziranju intermodalnog transportnog sustava, ali samo kada se u potpunosti prihvaća činjenica da se trenutačni europski intermodalni prometni sustav još uvijek u potpunosti ne kvalificira poChurcmanovoj sustavnoj definiciji.[2] Pomoću njega se određuju osnovni aspekti sustava a to su: cilj, okruženje, resursi,komponente i menadžment sustava.

Na početku analiziranja Churcmanovog sustavnog pristupa potrebno je odrediti ciljeve sustava. Osnovni cilj intermodalnog transporta određene je kao transport intermodalnih transportnih jedinica od pošiljatelja do primatelja. Na osnovu toga ostvaruje se dobit kojase dijeli na sve komponente sustava.

Nakon toga određuje se sustavno okruženje. U glavne aktivnosti intermodalnog transportnog sustava ubrajaju se cestovni transport, željeznički transport, terminali i marketinške aktivnosti. Pošiljatelj obavlja radnju ukrcaja robe u ITU te se pretpostavlja da se

[2]Woxenious, Development of small-scale intermodal freight transportation in a systems context, Department of Logistics Chalmers University of Technology S-412 Göteborg, Sweden, 1998, str. 50.

ukrcaj odvija izvan sustava. Granice u transportnom lancu određene su mjestom ukrcaja i iskrcaja ITU jedinica. Političke odluke koje mogu biti ekonomskog ili zakonodavnog oblika predstavljaju dodatni čimbenik okruženja.

Resursi predstavljaju čimbenike koji utječu na sustav, ali se na njih ne može utjecati unutar sustava.Pomoću već spomenutih aktivnosti ostvaruje se distribucija resursa transporta i transfera, dok su kao generalni resursi dodani kontrola i planiranje.

Budući da menadžment sustava nije organizacija s formalnom menadžmentom, nije ga baš jednostavno odrediti. Intermodalne transportne kompanije kontroliraju ponašanje sustava, dok veću upravljačku ulogu od ostalih sudionika u intermodalnom transportu imaju špediteri. Oni se smatraju korisnicima ako sami zastupaju pošiljatelja i na taj način ostvaruju velik utjecaj na sustav, a to ostvaruju pri prijevozu općeg tereta sjedinjenog u intermodalnim transportnim jedinicama. Na osnovu ovih činjenica može se zaključiti kako ne postoje glavni menadžeri na najvišoj razini sustava.[3]

2.3. MREŽNI PRISTUP U INTERMODALNOM TRANSPORTU

Čvorovi su mjesta na kojima se odvijaju radnje ukrcaja, iskrcaja, slaganja i sortiranja između prometnih grana. Njihovim povezivanjem pomoću veza nastaje transportna mreža. Čvorovi se također nazivaju i terminalima, a primjeri intermodalnih terminala su aerodromi, luke, te intermodalni terminali za prekrcaj robe između cestovnih i željezničkih transportnih modova. Budući da su troškovi pri izgradnji željezničke infrastrukture veoma visoki intermodalni terminali se često grade u blizini željezničkih teretnih postaja. Kako bi se riješio problem organizacije željezničkog intermodalnog transporta primjenjuje se pet različitih veza za transport od točke A do točke B, a one su:

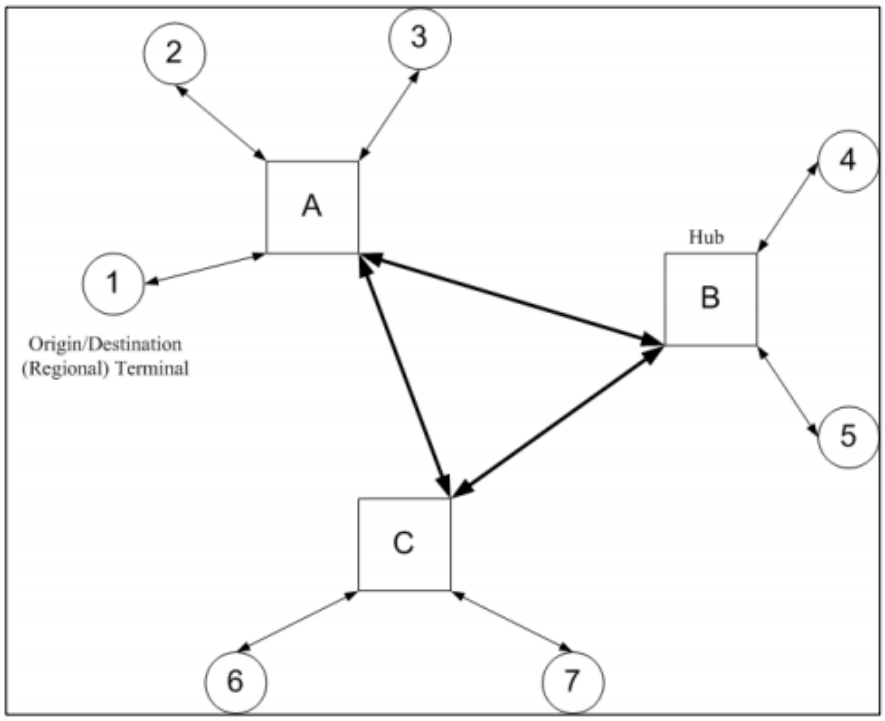
- Izravna veza
- Veza koridor
- Veza „Hub and spoke“
- Fiksna veza
- Fleksibilna veza

[3]Woxenious, Development of small-scale intermodal freight transportation in a systems context, Department of Logistics Chalmers University of Technology S-412 Göteborg, Sweden, 1998, str. 82.

Izravna veza predstavlja direktan transport između terminala A i B pri čemu vozni red ne ovisi o drugim transportnim zadacima i može se prilagoditi korisniku sve dok ima praznih kapaciteta u mreži. U ovome modelu ne postoji središnji terminal već se, umjesto toga sva manipulacija teretnim jedinicama odvija u manjim terminalima smještenim blizu primatelja i pošiljatelja. Zahtjevi za kapacitetom terminala su smanjeni jer je obujam tereta koji prolazi svakim terminalom ograničen. Pošiljatelj i primatelj su izravno povezani pa se obično koriste fiksne kompozicije vlakova. Kod njih se mogu koristiti svi tipovi teretnih jedinica (palete, kontejneri i poluprikolice).

Kod veze koridor transportni tokovi se grupiraju na terminalima na liniji koridora. Odlika ove veze je česta konekcija putem koridora. U ovome sustavu svaki vlak dnevno prolazi kroz nekoliko terminala. Prilikom odabira manipulacijske opreme potrebno je uzeti u obzir to da vrijeme manipulacije na terminalu mora biti minimalno. Na svakom terminalu se obrađuje ograničena količina robe što dovodi do ograničenog kapaciteta. Potrebno je osigurati skladišni prostor jer su vlakovi na svakom terminalu nedostupni tijekom dužeg vremena. Vremenski razmak između cestovnih vozila i željezničkih vagona treba biti velik. U navedenom sustavu mogu se koristiti sve vrste prijevoznih jedinica. Teretne jedinice koje zahtijevaju ranžiranje nisu pogodne za ovaj model.

Veza „Hub and spoke“ je takva veza kod koje je jedan terminal izabran kao središnji i svi transporti prolaze kroz njega, čak kada su pošiljalac i primalac blizu jedan drugome i udaljeni od središnjeg terminala. Zbog toga terminal treba osigurati povećani protok tereta. Od iznimne je važnosti da terminal ima velik kapacitet te da može ponuditi kratko vrijeme manipulacije. Nedostatak većih transportnih udaljenosti se nadoknađuje valjanom upotrebom prijevoznih sredstava i racionalnim manipuliranjem i obradom u središnjem terminalu. Glavna funkcija čvora je ostvarivanje efikasnog prekrcaja kontejnera koji su stigli vlakovima s nekih sekundarnih linija na druge vlakove koji imaju zadaću otpremiti te kontejnere vozeći drugim sekundarnim linijama. Za Hub sustave je važno napomenuti da terminal (HUB) ne predstavlja krajnje odredište, nego mjesto preusmjeravanja pristiglih vlakova iz više pravaca.



Slika 4. Prikaz "Hub and spoke" mreže

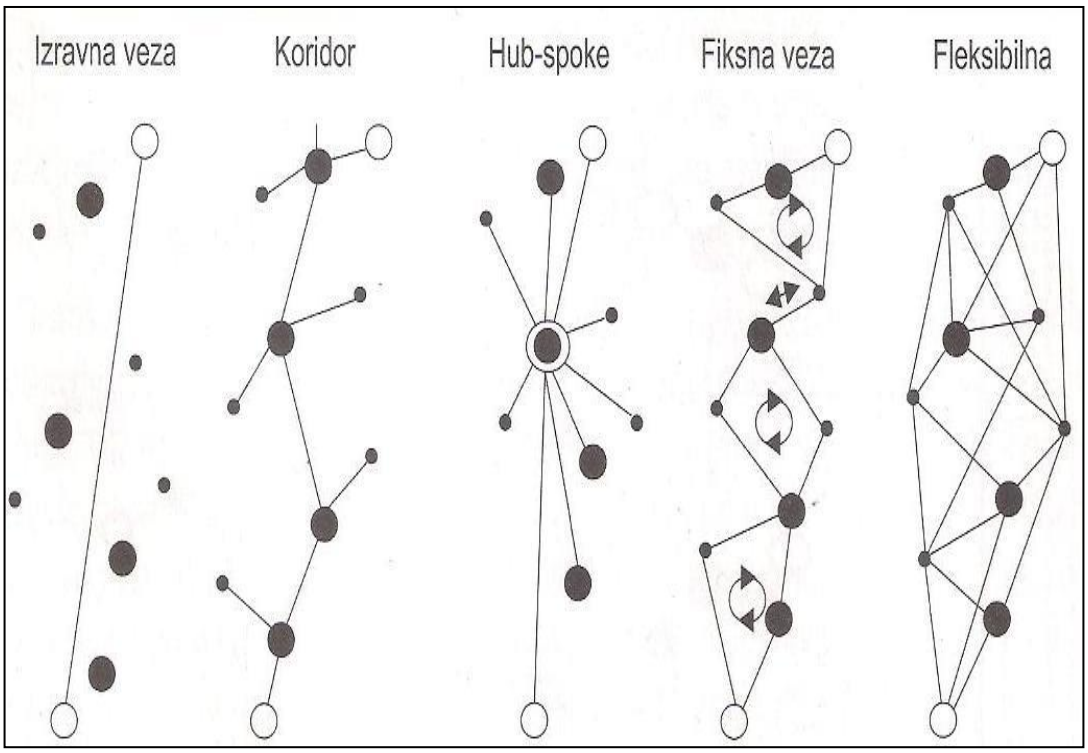
Izvor: https://www.cirrelt.ca/DocumentsTravail/CIRRELT-2007-03.pdf,(31.08.2016.)

Kod upotrebe fiksne veze koriste se rute koje su već unaprijed dogovorene s konekcijama s drugim fiksnim terminalima, te se terminali koriste kao mjesta prekrcaja i ukrcaja, a prijevoz je organiziran u odvojenim vezama ili kao petlja. Ovaj model se suočava s istim zahtjevima kao i koridor. Dodatni zahtjev je to što vagoni moraju biti racionalno postrojeni na mjestu dodira petlji. Glavna razlika u protoku robe između modela fiksne veze i koridora je taj što pošiljke unutar regionalnog područja ne moraju biti transportirane glavnom linijom. Posljedica toga je da glavna ruta u modelu fiksni pravci ne mora primati toliko količinu robe za razliku od modela koridor. Na osnovu toga zahtjevi za kapacitetom terminala u ovom modelu su manji nego oni u modelu koridor.[4]

Odlika fleksibilnih veza je stvaranje ruta prema realnoj i aktualnoj potrebi. Kompozicije vlakova u ovome modelu koriste rute na kojima se radnja utovara i istovara obavlja u nekoliko navrata. Osnovni zahtjevi su kratko vrijeme upravljanja ili alternativno ranžiranje tako da posljednji vagoni vlaka moraju na postaji biti odvojeni. Veoma je teško

[4]Woxenious, Development of small-scale intermodal freight transportation in a systems context, Department of Logistics Chalmers University of Technology S-412 Göteborg, Sweden, 1998, str. 88.

planirati takve rute gdje će zadnji vagon uvijek biti taj koji se odvaja. Kako bi se to moglo postići potrebno je koristiti manipulativne tehnike koje odgovaraju svim vrstama tereta.Budući da se na svakoj postaji obrađuje samo nekoliko jedinica tereta potrebni kapacitet je ograničen. Na svakom terminalu potrebni su skladišni prostori. Upotreba ovog modela je ograničena jer velik broj radnji manipuliranja traži za sve jedinice tereta racionalniju tehniku kako bi se količina obavljenog posla zadržala na izvedivoj razini.

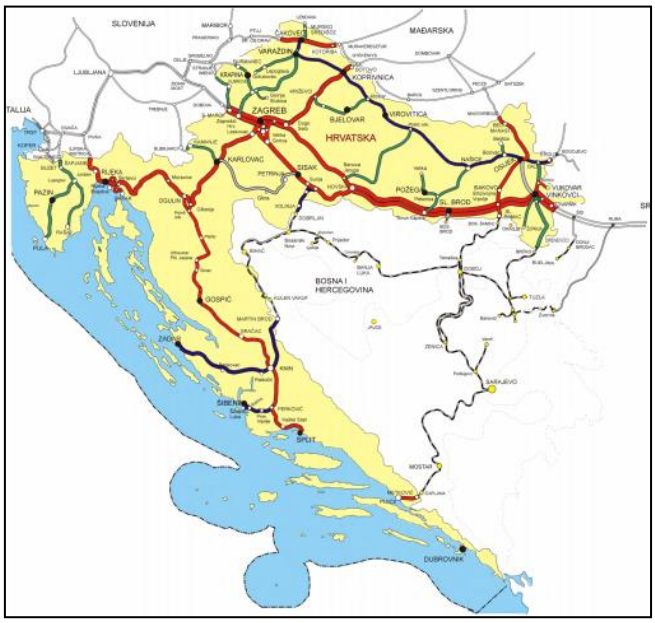


Slika 5. Primjer pet različitih veza za transport od točke A do točke B

Izvor: Brnjac, Nikolina: Intermodalni transportni sustavi, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2012., str 82.

3.ŽELJEZNIČKI SUSTAV RH (ANALIZA STANJA)

Glavna zadaća željeznice je omogućiti prijevoz velike količine ljudi i tereta na brz i ekonomičan način. Željeznički promet posjeduje velike prednosti u odnosu na druge prometne grane, a te se prednosti očituju u pogledu ekološke održivosti, ekonomske isplativosti i energetske učinkovitosti. Hrvatske željeznice su zahvaljujući veoma dobrom prometnom položaju integrirane u europsku prometnu mrežu. Strateški cilj Hrvatskih željeznica je izgradnja što bolje infrastrukture na prugama koje su dio paneuropskih prometnih koridora V i X. Hrvatske željeznice sastoje se od zasebnih pravnih subjekata, a to su HŽ-Cargo d.o.o., HŽ-Infrastruktura d.o.o. i HŽ-Putnički prijevoz d.o.o..Od infrastrukturnih, vučnih i prijevoznih sredstava Hrvatskih željeznica važno je spomenuti ukupnu duljinu pruga koja iznosi 2 974 kilometra, od čega 2 478 km jednokolosiječnih i 248 km dvokolosiječnih pruga. Samo[5] 36 posto pruga je elektrificirano, a problem predstavljaju i ograničenja brzine, zastarjela prometna kontrola i signalizacijski sustavi.



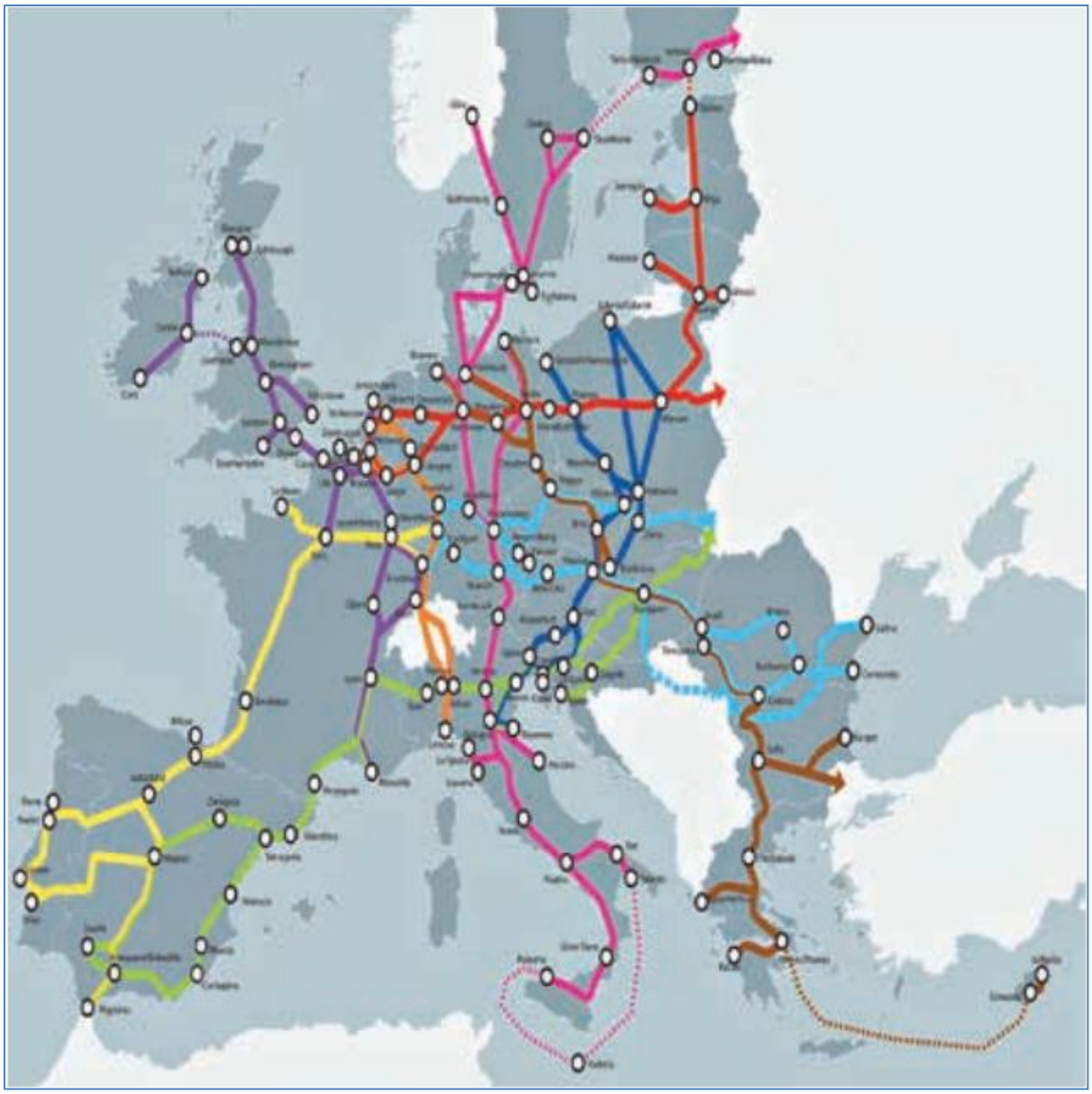
Slika 6. Prikaz mreže pruga HŽ

Izvor:http://www.mppi.hr/userdocsimages/2008/RH-karta-pruga.pdf, (11.08.2016.)

[5]http://www.promet-eufondovi.hr/, 25.07.2016.

3.1. TEN-T MREŽA

Trans europska prometna mreža ima zadatak povezivanja postojećih rascjepkanih mreža europskih cestovnih prometnica, željezničkih pruga, pomorskih i kopnenih luka. Pomoću prometnih koridora nastoji se povezati istok i zapad, odnosno sjever i jug kontinenta. Na taj način nastoji se uspostaviti snažna europska prometna mreža koja će povezati sve članice Europske Unije i osigurati gospodarski razvoj i konkurentnost.



Slika 7. TEN-T mreža s osnovnim prometnim koridorima

Izvor:http://www.hdzi.hr/images/casopis/2014_3.pdf, (31.08.2016.)

Emisija štetnih tvari smanjit će se primjenom suvremenih tehnologija transporta, a to je veoma važno jer prometni sektor zauzima veliki postotak u ukupnom onečišćenju okoliša. Koridori koji sačinjavaju novu TEN-T mrežu su:[6]

- Koridor Baltik-Adriatik kao jedan od najvažnijih transeuropskih željezničkih i cestovnih pravaca. On povezuje Baltik i Jadransko more kroz razvijena industrijska područja i urbane cjeline južne Poljske, Češke, Beča, Bratislave i sjeverne Italije.
- Koridor Sjeverno more-Baltik koji povezuje luke na istočnoj obali Baltičkog mora s lukama na Sjevernom moru. Uključuje brodsku vezu između Finske i Estonije te željezničku i cestovnu mrežu koja povezuje baltičke države, Poljsku, Njemačku, Nizozemsku i Belgiju. Uključeni su i unutarnji plovni putovi za povezivanje rijeke Odre te njemačkih, nizozemskih i belgijskih luka.
- Mediteranski koridor koji povezuje Pirinejski poluotok s Mađarskom i Ukrajinom na istoku. Prolazi mediteranskom obalom Španjolske i Francuske, prolazi kroz Alpe i sjevernu Italiju te kroz Sloveniju i Hrvatsku vodi na sjever prema Mađarskoj. Uključuje željezničke pruge, cestovne prometnice i unutarnje plovne putove.
- Koridor Orijent / istočna i srednja Europa povezuje pomorske luke na Sjevernome moru, Baltiku, Crnome moru i Mediteranu. Uključuje i unutarnje plovne putove rijeke Labe (Elbe), te multimodalne veze u sjevernoj Njemačkoj, Češkoj, panonskoj regiji, jugoistočnoj Europi pa sve do Grčke i Cipra.
- Skandinavsko-mediteranski koridor koji je također jedan od transeuropskih pravaca ključnih za povezivanje sjevera i juga Europe. Prolazi od Finske, Švedske i Njemačke preko Alpa do Italije te uključuje glavna urbana i industrijska središta i luke na Skandinavskome poluotoku, u sjevernoj i južnoj Njemačkoj, Austriji, sjevernoj i južnoj Italiji, sve do Sicilije i Malte.
- Koridor Rajna-Alpe koji povezuje luke Roterdam i Antwerpen s lukom Genova kroz industrijska i financijska središta zapadne Njemačke, Švicarske i sjeverne Italije. To je koridor na kojemu prevladavaju unutarnji plovni putovi.
- Atlantski koridor koji povezuje zapadni dio Pirinejskog poluotoka s lukama na sjeveru Francuske (Le Havre i Rouen) i dalje do sjeverozapadne Njemačke. Uključuje pomorske i unutarnje plovne putove te željezničke pruge za velike brzine.

[6]Željeznice 21, Stručni časopis Hrvatskog društva željezničkih inženjera, broj1/ 2016., str. 50.

- Koridor Sjeverno more-Mediteran proteže se od Irske i Ujedinjenog Kraljevstva do Nizozemske, Belgije, Luksemburga, južne Francuske i mediteranskog mora. Taj multimodalni koridor uključuje ponajviše pomorske i unutarnje plovne putove.
- Koridor Rajna-Dunav povezuje zapadnu Francusku (Strasbourg), središnju i južnu Njemačku, Beč, Bratislavu, Budimpeštu do Crnog mora s ograncima prema Münchenu, Pragu, Žilini i Košicama do Ukrajine.

Osnovni cilj TEN-T mreže je preusmjeravanje robe i putnika sa cesta na unutrašnje plovne putove i željezničke pruge. Nova infrastrukturna prometna politika Europske Unije trebala bi rezultirati gospodarskim rastom. Prometne mreže koje su bile razdvojene na ovaj način će se integrirati u jedinstven prometni sustav.

Tablica1. TEN-T željeznička mreža i mreža terminala na području Hrvatske

Infrastruktura	**Jedinstvena TEN-T mreža**	**Cjelovita TEN-T mreža**
Željeznička mreža	**Rijeka – Zagreb – Koprivnica**	Savski Marof – Zagreb Zagreb – Sisak – Novska
		Slavonski Šamac – Stri-zivojna-Vrpolje – Osijek – Beli Manastir
	Zagreb – Slavonski Brod – Vin-kovci – Tovarnik	Oštarije – Knin – Šibenik/ Split Knin – Zadar Ploče – Metković Središče – Čakovec
Čvorište	**Zagreb**	-
Željezničko-cestovni terminali	**Zagreb**	-
Luke (riječna i morska)	**Rijeka, Slavonski Brod, Vukovar**	Dubrovnik, Osijek, Ploče, Pula, Šibenik, Sisak, Split, Zadar
Zračne luke	**Zagreb**	Dubrovnik, Osijek, Pula, Rijeka, Split, Zadar

Izvor:Željeznice 21, Stručni časopis Hrvatskog društva željezničkih inženjera, broj 1/2016., str. 14.

3.2.ŽELJEZNIČKI KORIDORI KOJI PROLAZE KROZ RH

Na teritoriju Republike Hrvatske međunarodni koridori u smislu željezničke mreže definirani su Odlukom Vlade Republike Hrvatske o razvrstavanju željezničkih pruga (NN br. 03/14:[7]

- RH1. TEN-T osnovna mreža (Paneuropski koridor X), Salzburg – Solun
- RH2. TEN-T Mediteranski koridor (Paneuropski koridor Vb), Budimpešta - Rijeka
- RH3. TEN-T sveobuhvatna mreža (Paneuropski koridor Vc), Budimpešta – Ploče

3.2.1. Koridor X

Veoma važan koridor koji prolazi kroz RH dužinom 316,4 km je deseti paneuropski koridor koji povezuje 11 zemalja srednje i jugoistočne Europe. Njegov osnovni krak koji prolazi kroz šest europskih država spaja Salzburg i Thessaloniki, a na krak se nadovezuju još četiri ogranka (Graz – Zagreb, Budimpešta – Stara Pazova, Niš – Sofija te Veleš – Amynoteon). Ovaj koridor omogućuje kombinirani prijevoz između sjevernojadranskih luka. Značajan dio Hrvatske povezan je pomoću odvojenih pruga s X. i V.b koridorom, a hrvatska dionica X. koridora je pruga državna granica – Savski Marof – Vinkovci – Tovarnik – državna granica.

Pruga M101 D.G. – S.Marof – Zagreb G.K.

Ova pruga je dvokolosiječna i njezina duljina iznosi 26,8 km. Elektrificirana je sustavom 25 kV, 50 Hz, a maksimalna dopuštena brzina prema sadašnjem stanju željezničke infrastrukture kreće seod 30 do 120 km/h. Brzina ovisi o dionicama i iznosi D.G.- Savski Marof 120 km/h, Savski Marof – Zaprešić 80 km/h, Zaprešić – Podsused 60 km/h, Podsused – Zagreb Z.K. 80 km/h, Zagreb Z.K. – Zagreb G.K. 70 km/h, Zagreb G.K. 30 km/h.[8]

Pruga M102 Zagreb G.K.- Dugo Selo

Ogranak b V. koridora u teretnom prometu prolazi kroz čvor Zagreb tako što prolazi kroz Zagreb Ranžirni kolodvor. Kroz čvor za teretni promet trasa pruge iz smjera Rijeke i

[7]http://www.promet-eufondovi.hr/, 25.07.2016.
[8]http://www.vlakovi.hr/, 25.07.2016.

Karlovca prolazi kroz Hrvatski Leskovac, Remetinec, skreće za Zagreb Klaru i ulazi u Zagreb Ranžirni kolodvor. Trasa vodi dalje preko kolodvora Zagreb Žitnjak, Zagreb Resnik i Sesvete do Dugog Sela. Željeznička pruga Zagreb G.K. – Dugo Selo dio je pruge M2 (ogranak b V. koridora) a dio je i pruge M1 (X. koridora).

Pruga M103 Dugo Selo – Novska

Pruga je jednokolosiječna i njezina duljina iznosi 84,1 km, a elektrificirana je sustavom 25 kV, 50 Hz. Na pruzi se nalazi 7 stajališta i 12 kolodvora, a maksimalna dopuštena brzina na pruzi prema sadašnjem stanju željezničke infrastrukture iznosi 80 km/h.

Pruga M104 Novska – Tovarnik – D.G.

Pruga M104 Novska – Tovarnik – D.G. je dvokolosiječna pruga duljine 185 km. Elektrificirana je sustavom 25 kV, 50 Hz. Zbog nedovoljnog održavanja i ratnih razaranja kako na ostalim prugama tako i na ovoj pruzi postojeća maksimalna dopuštena brzina kreće se između 50 i 160 km/h. Na dionicama Novska – Okučani 100 km/h, Okučani – Slavonski Brod 120 km/h, Slavonski brod – Ivankovo 160 km/h, Ivankovo – Đeletovci 100 km/h, Đeletovci – Tovarnik – D.G. 50 km/h.[9]

3.2.2. Koridor Vb

Hrvatska dionica ogranka b V. paneuropskog prometnog koridora je pruga Botovo – Zagreb – Rijeka, te je pomoću nje ostvarena povezanost luke Rijeka s unutrašnjošću Hrvatske. To je prometnica koja u velikoj mjeri pridonosi realizaciji europskih prometnih integracija, kao što su Sredozemlje – Podunavlje, Alpe – Jadran i Srednjoeuropska inicijativa. Budući da ima visokopozicionirano mjesto u razvojnim planovima Hrvatskih željeznica odlučeno je da se na cijelom potezu od državne granice s Mađarskom do Rijeke izgrade dva kolosijeka. Četiri sektora sačinjavaju hrvatsku dionicu V. b koridora a oni su:

- sektor I. državna granica – Zagreb (Dugo Selo)
- sektor II. čvorište Zagreb
- sektor III. Zagreb (Hrvatski Leskovac) – Rijeka (Krasica)
- sektor IV. čvorište Rijeka.

[9]http://www.vlakovi.hr/, 25.07.2016.

Pruga M201 D.G. – Botovo – Koprivnica – Dugo Selo

Ova pruga je jednokolosiječna i njezina građevinska duljina iznosi 79,692 km. Na dionici Križevci – Lepavina nalaze se najveći usponi i padovi (od 6 i 8 mm/m). Brzine vlakova kreću se od 140 do 160 km/h na dionicama državna granica – Lepavina i Križevci – Dugo Selo, te 90 do 120 km/h na dionici Lepavina – Križevci.Najveća dopuštena brzina po dionicama, ovisno o stanju pruge, iznosi: državna granica –Koprivnica – Mučna Reka 80 km/h, Mučna Reka – Križevci 60 km/h, Križevci – Dugo Selo 140 km/h.[10]

Pruga M202 Zagreb G.K. – Rijeka

Željeznička pruga Zagreb – Rijeka izgrađena je 1873. godine, građevinska duljina pruge iznosi 227,847 km. Na određenim dijelovima pruge uzdužni nagim iznosi: na dionici Zagreb G.K. – Moravice do 8 mm/m, na dionici Moravice – Lokve do 17 mm/m, a na dionici Lokve – Rijeka do 26 mm/m.[11]Pruga je elektrificirana sustavom AC 25 kV, 50 Hz.

3.2.3. Koridor Vc

Željeznički koridor V.c imat će ulogu povezati Hrvatsku s BiH, morskom lukom Ploče, te s Mađarskom, a preko nje i s ostatkom Europe. Ključnu intermodalnu poveznicu pomorskog i kopnenog prijevoza na tom koridoru činit će luka Ploče. Na pravcu ogranka V.c koridora nalaze se slijedeći gradovi:

- Beli Manastir
- Osijek
- Đakovo
- Strizivojna-Vrpolje
- Slavonski Šamac

[10]http://www.vlakovi.hr/, 26.07.2016.
[11]http://www.vlakovi.hr/, 26.07.2016.

3.3. TERMINALI

Kako bi se intermodalne tehnologije mogle realizirati potrebni su terminali, odnosno točke prekrcaja/ukrcaja. Na njima se roba uzdržava u ispravnom stanju, zaštićuje od atmosferskih utjecaja i obavlja koncentracija i distribucija. Terminali prvenstveno predstavljaju prometna čvorišta koja su opremljena prekrcajnim sredstvima i uređajima koji se primjenjuju pri odgovarajućim tehnologijama prekrcaja. Terminali se dijele kao:[12]

- integralni i granski
- tehnološko-specijalizirani terminali
- lučki (pomorski) i kopneni terminali (robno-transportni centri).

Željeznički teretni terminali predstavljaju mjesta prijama i otpreme robe u željezničkom prometu. Na manjim terminalima ne postoji izričita odvojenost teretnog i putničkog dijela, dok su u većim središtima teretni željeznički terminali izgrađeni kao zasebni objekti. Teretni željeznički terminali se s obzirom na mjesto smještaja dijele na:

- teretne terminale u gradovima
- teretne terminale u lukama
- industrijske teretne terminale
- pogranične (carinske) terminale itd.

Unutar teretnog terminala može se izvršiti podjela na odjele za masovne terete i komadnu robu. Kako bi ostvarili zadatke ukrcaja, iskrcaja i prekrcaja tereta željeznički teretni kolodvori su opremljeni:[13]

- upravnom zgradom
- skladištima
- ukrcajnim rampama
- kolskim vagama
- uređajima za mjerenje tovarnog profila
- pristupnim putevima
- objektima i uređajima za održavanje vagona i vučnih sredstava

[12]Brnjac, Nikolina: Intermodalni transportni sustavi, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2012., str 208.

[13]http://documents.tips/documents/terminali-u-zeljeznickom-prometu.html, 28.07.2016.

- uređajima za ukrcaj, iskrcaj i prekrcaj tereta
- mrežom kolosijeka

U upravnoj zgradi zaposleno je osoblje koje obavlja službene poslove željeznice. Sastoji se od prostorija za administrativno osoblje, prostorija za rukovodeće osoblje terminala, prostorije otpravnika vlakova itd.

Skladišta predstavljaju zatvoren ili otvoren prostor koji služi za smještaj robe koja čeka na otpremu. Skladišta zatvorenog tipa namijenjena su za komadnu robu, a na velikim željezničkim postajama postoji posebna podjela na dio u kojem se prima roba i dio koji je zadužen za otpremu robe. Navedeni tip skladišta obično je pravokutnog oblika gdje je s jedne strane omogućen pristup željezničkim prijevoznim sredstvima, dok je s druge strane omogućen pristup cestovnim prijevoznim sredstvima.

Ukrcajne rampe se mogu nalaziti u sklopu skladišta, a mogu biti i izgrađene kao samostalni objekti. Njihova visina se poklapa s visinom poda teretnog sanduka prijevoznog sredstva. Glavna uloga ukrcajnih rampi je omogućavanje brzog i lakog ukrcaja i iskrcaja tereta iz vagona.

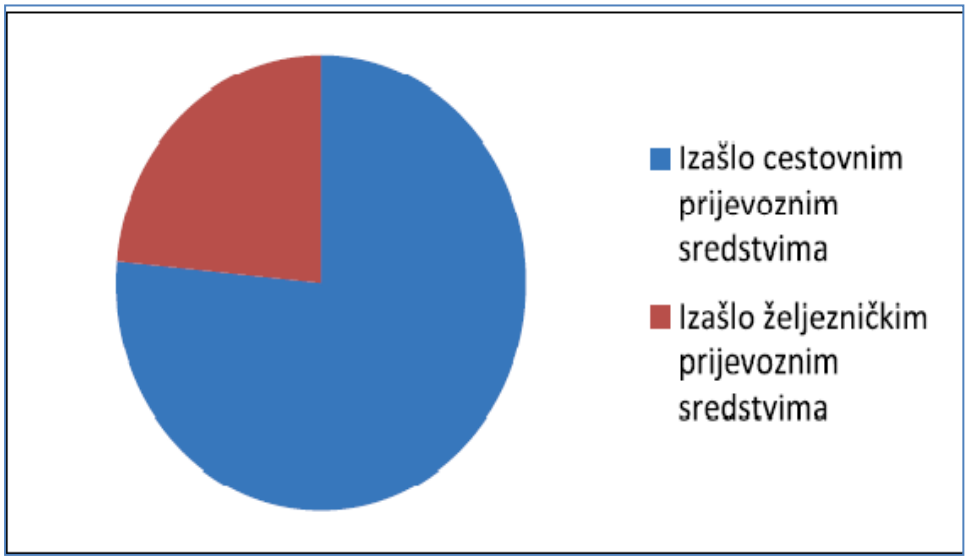
Za obavljanje operacija u teretnom prometu namijenjena je mreža kolosijeka. S obzirom na namjenu podijeljena je u tri skupine.[14] To su prijemno-otpremna skupina kolosijeka koja služi za prijem i otpremu cijelih sastava vlakova, ukrcajno-iskrcajna skupina kolosijeka koja ima ulogu ukrcaja i iskrcaja vagona i skupina za ostavljene vagone. U odnosu na skladište kolosijeci mogu imati okomit, paralelan ili kosi položaj.

Kako bi se ostvario lakši i jednostavniji dolazak cestovnih vozila do mjesta ukrcaja i iskrcaja robe potrebno je osigurati pristupne putove. Održavanje željezničkih prijevoznih sredstava ostvaruje se pomoću uređaja i objekata namijenjenih za čišćenje i pregled. Dizalice, viličari i pretovarni mostovi čine uređaje namijenjene za ukrcaj, iskrcaj i prekrcaj tereta. Kontrola težine pošiljki na vagonima prije otpreme ostvaruje se pomoću kolske vage, dok za nadzor visine i širine ukrcanog tereta na otvorenim vagonima služi uređaj za mjerenje tovarnog profila.

Također je važno spomenuti kako postoji veliki nesrazmjer kapaciteta prijevoznih sredstava kada se gleda s aspekta različitih vrsta prometa. Primjerice, iz Luke Rijeka tijekom

[14]http://documents.tips/documents/terminali-u-zeljeznickom-prometu.html, 28.07.2016.

2013. godine se samo oko 25% kontejnera prevezlo željeznicom, jer vrlo često nedostaju vagoni, što dodatno narušava već ionako lošu zastupljenost željezničkog prometa u intermodalnom prijevozu. Nasuprot tome, prisutan je veliki broj cestovnih prometnih kapacitetačija ponuda premašuje potražnju oko 75% kontejnera koji se prevoze cestom.[15]



Grafikon 1. Postotni udio izlaska robe iz Luke Rijeka različitim prijevoznim sredstvima

Izvor: Željeznice 21, Stručni časopis Hrvatskog društva željezničkih inženjera, broj 2/2014. str 8.

3.3.1. Terminal Osijek

Terminal se nalazi u sustavu željezničkog kolodvora Osijek i ima cestovni priključak za gradske prometnice. U zonu prekrcaja ne postoji mogućnost direktnog ulaska maršrutnih-blok vlakova kombiniranog prometa. Manevarskom vožnjom obavlja se postavljanje grupa vagona ili pojedinačnih pošiljaka. Teretne jedinice moguće je puniti i prazniti na cestovnom vozilu, parkiralištu i na vagonu. Prekrcajni kapacitet je 50 ITU/dan, moguća je manipulacija kontejnera mase do 40 tona, površina za odlaganje teretnih jedinica kombiniranog prometa je 3 400 m², dok prekrcajnu mehanizaciju čini čelni kontejnerski prijenosnik Luna TH 40.[16] Terminal nije informatiziran i ne postoje planovi za njegovo proširenje. Zbog velikog broja

[15]Željeznice 21, Stručni časopis Hrvatskog društva željezničkih inženjera, broj 2/2014.
[16]Brnjac, Nikolina: Intermodalni transportni sustavi, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2012., str 217.

infrastrukturnih nedostataka, nepovoljnih uvjeta i malih količina tereta terminal Osijek može se samo uvjetno smatrati kontejnerskim.

3.3.2.Terminal Zagreb-Vrapče

Terminal Zagreb-Vrapče ima relativno dobru povezanost s cestovnom infrastrukturom. U navedenom terminalu postoji mogućnost manipulacije izmjenjivih kamionskih sanduka, kontejnera i cestovnih poluprikolica mase do 40 tona i dužine 40'. Teretne jedinice kombiniranog odlažu se na površini od 25 000 m². Prekrcajni kapacitet ja 120 ITU/dan. Terminal je projektiran za manipulaciju kontejnera kontejnerskim prijenosnicima u prvoj fazi 30 000 TEU, dok je za drugu fazu 80 000 TEU predviđena kranska staza.[17] U odnosu na željezničku povezanost terminal nema baš najbolji položaj jer kontejneri iz smjera Kopra moraju proći pokraj terminala do Ranžirnog kolodvora, a potom tranzitom od tog mjesta natrag do kontejnerskog terminala Vrapče. Pravac iz smjera Rijeke je u relativno boljem položaju jer je direktan vlak, ali postoji problem manevriranja s Črnomerca jer HŽ opslužuje terminal jednom manevrom.

Kako bi se intermodalni sustav održao potrebna je mreža intermodalnih terminala. Kontejnerski terminal Zagreb-Vrapče uz terminale u Luci Rijeka i Luci Ploče može se ubrojiti u ozbiljnije terminale u Republici Hrvatskoj. Na slijedećoj slici prikazane su količine TEU jedinica na tim terminalima za petogodišnje razdoblje.

3.3.3. Terminal Rijeka Brajdica

Kontejnerski terminal Brajdica tijekom 25 godina rada kontinuirano povećava količinu prekrcanih kontejnera. Tijekom 2008. godine prekrcano je preko 170 tisuća TEU-a. Trenutačni kapacitet kontejnerskog terminala procijenjen je na 250 tisuća TEU godišnje.[18] Lučka uprava Rijeka namjerava poboljšati veze riječke luke sa zaleđem putem željeznice i veza na unutarnjim plovnim putovima u okviru Trans-europske prometne mreže. Na taj način bi se omogućila bolja prometna rješenja čime bi se razvila lučka infrastruktura i čime bi se

[17]Brnjac, Nikolina: Intermodalni transportni sustavi, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2012., str 222.

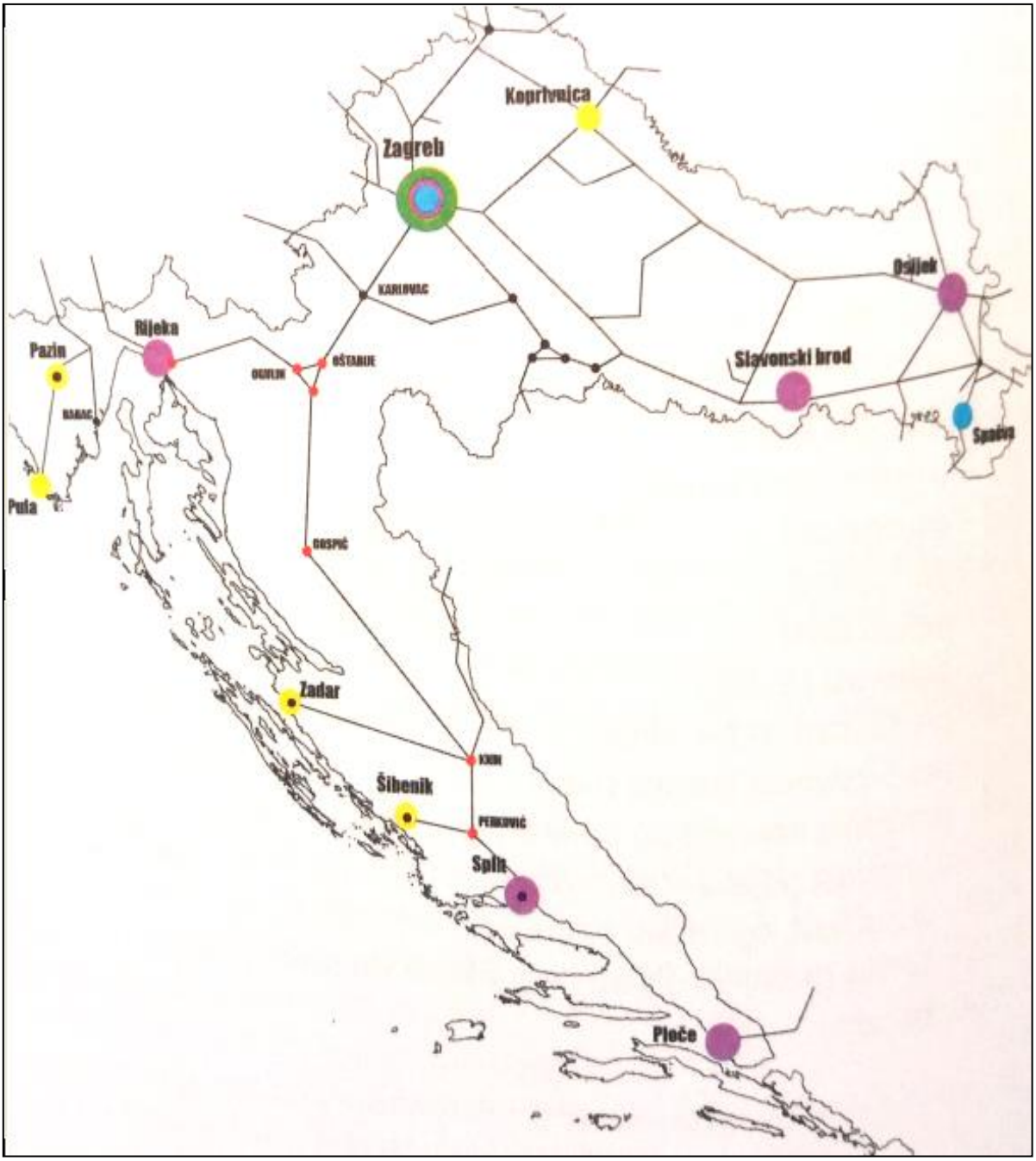
[18]http://www.portauthority.hr/razvojni_projekti/rijeka_gateway_projekt/kontejnerski_terminal_brajdica, 29.07.2016.

direktno utjecalo na modernizaciju luke i prometnu povezanost sa zaleđem. Razvoj željezničke mreže koja je veoma važan čimbenik u suvremenom transportu roba predstavlja najveći izazov riječkog prometnog pravca. Planiran je projekt rekonstrukcije željezničke postaje Rijeka-Brajdica koji bi podrazumijevao pet funkcionalnih cjelina. Svaka cjelina bi trebala funkcionirati zasebno, a radi se o željezničkoj postaji unutar kontejnerskog terminala, željezničkoj postaji Brajdica, rekonstrukciji kontaktne mreže, rekonstrukciji kolosijeka i instalaciji signalno-sigurnosnog telekomunikacijskog sustava. HŽ Infrastruktura d.o.o. i lučka uprava Rijeka potpisali su Sporazum o donaciji u okviru CEF-a s Agencijom koja zastupa Europsku Uniju prema kojem bi se realizirala rekonstrukcija željezničkog kolodvora Rijeka-Brajdica te prema kojem bi se izgradio moderni intermodalni terminal za ukrcaj/iskrcaj vagona. Projekt je ukupno vrijedan 35,5 milijuna eura od kojih bi 85% sredstava dolazilo iz EU fondova i bila bi bespovratna. Ovaj projekt planira se realizirati u periodu od 2016. do 2019. godine.

Tablica2. Promet kontejnerskog terminala Brajdica

GODINA	TEU
2000.	9,722
2001.	13,172
2002.	16,681
2003.	28,298
2004.	60,864
2005.	76,258
2006.	94,390
2007.	145,040
2008.	168,761
2009.	130,740
2010.	137,048
2011.	150,677
2012.	129,680
2013.	131,310
2014.	149,838

Izvor: I. Kolanović, A. Grgas-Oštro, K. Dundović:Ocjena i tendencije razvitka prekrcajnih kapaciteta kontejnerskih luka Rijeka, Ploče i Kopar, Zbornik Veleučilišta u Rijeci, 2015., str 225.



Slika 8. Razmještaj terminala u Hrvatskoj

Izvor: Brnjac, Nikolina: Intermodalni transportni sustavi, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2012., str 216.

3.4.ZNAČAJKE INTERMODALNOG SUSTAVA

Kako bi se ostvarilo povećanje brzine i kvaliteta prijevoza željeznica ulaže velike napore u modernizaciju kapaciteta.Veliki prijevozni kapacitet željeznica za prijevoz masovnog tereta osnovna je značajka željezničkog prijevoza. Navedeni prijevoz ima odgovarajuće prednosti i nedostatke.[19]

Prednosti su:

- željeznički transport je neovisan o klimatskim i vremenskim uvjetima
- masovna, količinski velika prijevozna sposobnost
- relativno velike brzine
- niski troškovi prijevoza, naročito na dužim relacijama
- sigurnost
- pogodnost primjene i razvoja suvremenih tehnologija transporta
- pogodnost za transport „od vrata do vrata“
- doprinosi štednji energije i zaštiti životne sredine

Nedostaci su:

- vremenski dug obrt vagona, odnosno spor transport robe
- veliki troškovi na kraćim relacijama prijevoza
- visoki fiksni troškovi, odnosno gubici (u slučaju niske zaposlenosti kapaciteta)
- nemogućnost dovoza robe do zahtijevanog mjesta (zbog nepostojanja većeg broja industrijskih kolosijeka).

Najvažnija sredstva za rad u sustavu kontejnerizacije željezničkog prometa su specijalno za prijevoz kontejnera opremljeni vagoni. Mogu se također koristiti i druge vrste otvorenih željezničkih vagona. Plato vagoni serije R najviše se nalaze u upotrebi. Pored njih, rabe se i klasični otvoreni vagoni serije E, ali se na njima kontejneri moraju osigurati jer nisu opremljeni opremom za pričvršćivanje kontejnera.

[19]Brnjac, Nikolina: Intermodalni transportni sustavi, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2012., str 155.

3.4.1.Vagon serije K (dvoosovinski plato-vagoni)

Vagon serije Kgs-z je dvoosovinski plato-vagon za prijevoz kontejnera. Njime se također prevoze i tereti kao što su čelični profili, limovi i drvena građa te ostali tereti kojima nije potrebna zaštita u odnosu na atmosferske utjecaje. Pod vagona izrađuje se od lima ili drveta pa je pogodan za to da se za njega čavlima zabijaju drvena sredstva koja služe za sprječavanje pomicanja tereta. Ovaj plato-vagon ima niske bočne i čeone stranice koje se mogu preklopiti. Komadi većih dimenzija mogu se slagati i iznad visine bočnih stranica zahvaljujući bočnim stupcima. Karakteristike vagona navedene serije su:[20]

- najveća dopuštena brzina: 100 km/h
- duljina preko odbojnika: 13860 mm
- širina vagona: 2870 mm
- visina vagona: 2540 mm
- vlastita masa vagona: 13,5 t
- nosivost vagona: 26,5 t

Slika 9. Vagon serije Kgs-z

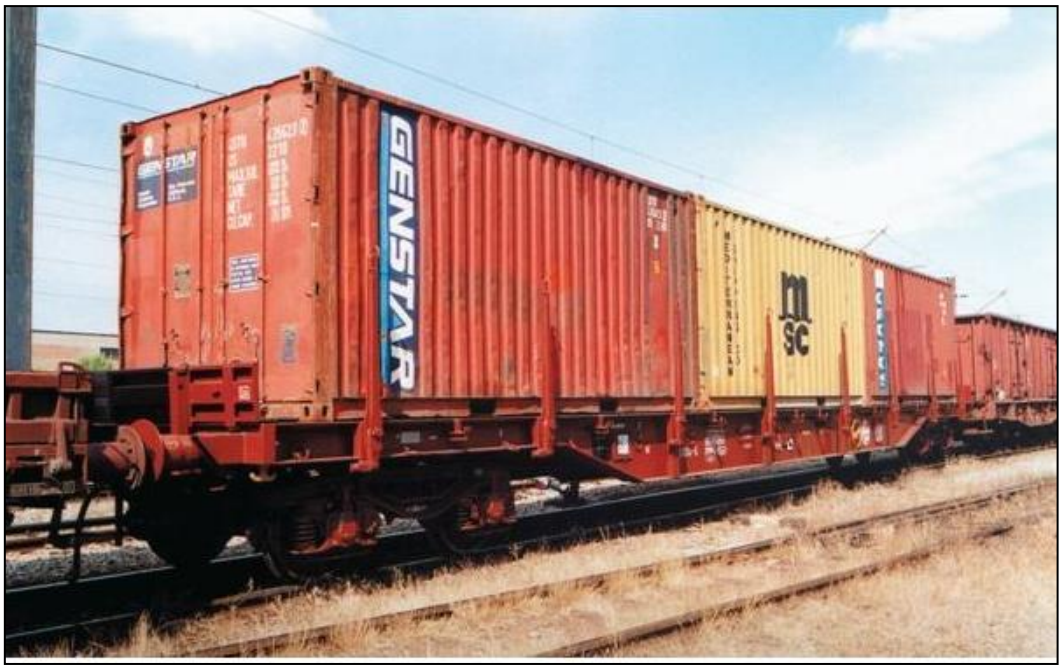
Izvor: http://www.hzcargo.hr/default.aspx?id=49, (04.08.2016.)

[20]http://www.zeljeznice.net/, 04.08.2016.

3.4.2.Vagon serije R (četveroosovinski plato-vagoni)

Vagon serije Rgs-z je četveroosovinski plato-vagon namijenjen prijevozu kontejnera od 40 stopa, a njime se mogu prevoziti i tereti u komadima za koje nije potrebna zaštita od atmosferskih utjecaj te razni pakirani tereti. Pod vagona izrađen je od kombinacije drveta i čelika, a u drveni dio poda se mogu zabiti drvena sredstva koja služe za sprječavanje ili ograničavanje pomicanja tereta. Tovarni prostor omeđen je bočnim stupcima i niskim čelnim stranicama, a prihvatne ušice ugrađene na njima i na vanjskim uzdužnim nosačima omogućuju vezanje tereta kako bi se on osigurao. Preklopni nasjedni šiljci koji su ugrađeni u pod omogućuju prihvat kontejnera. Karakteristike vagona serije Rgs-z su:[21]

- duljina preko odbojnika: 20740 mm
- širina vagona: 2700 mm
- visina vagona: 2565 mm
- vlastita masa vagona: 23 t
- nosivost vagona: 57 t



Slika 10. Vagon serije Rgs-z

Izvor: http://www.hzcargo.hr/default.aspx?id=49, (04.08.2016.)

[21]http://www.zeljeznice.net/, 04,08.2016.

3.4.3.Vagon serije L (specijalni plato-vagoni)

Vagon serije Lgnss-z teretni je dvoosovinski plato-vagon namijenjen za prijevoz izmjenjivih kamionskih sanduka od 20 i 30 stopa i kontejnera od 40 stopa maksimalne širine 2600 mm.[22] Karakteristike ovog vagona su:[23]

- najveća dopuštena brzina: 120 km/h
- duljina preko odbojnika: 13860 mm
- visina vagona: 1175 mm (od GRT do poda)
- broj osovina: 2
- vlastita masa vagona: 11,5 t
- nosivost vagona: 33,5 t

Slika 11. Vagon serije Lgnss-z

Izvor: http://www.hzcargo.hr/default.aspx?id=49, (04.08.2016.)

[22]http://www.hzcargo.hr/, 04.08.2016.
[23]http://www.zeljeznice.net/, 04.08.2016.

3.4.4. Vagon serije S (specijalni plato-vagoni)

Vagon serije Sgnss-z je specijalni četveroosovinski plato-vagon namijenjen isključivo za prijevoz kontejnera, kontejnerskih spremnika, kao i izmjenjivih kamionskih sanduka čija ukupna duljina iznosi do 60 stopa.[24] Karakteristike specijalnog plato-vagona serije Sgnss-z su:[25]

- najveća dopuštena brzina: 120 km/h
- duljina preko odbojnika: 19740 mm
- visina vagona: 1155 mm (od GRT do poda)
- broj osovina: 4
- vlastita masa vagona: 20 t
- nosivost vagona: 70 t

Slika 12. Vagon serije Sgnss-z

Izvor:http://www.hzcargo.hr/default.aspx?id=49, (04.08.2016.)

[24]http://www.vlakovi.hr/, 04.08.2016.
[25]http://www.zeljeznice.net/, 04.08.2016.

3.5. PREDNOSTI I NEDOSTACI KONTEJNERIZACIJE

Tehnologija prijevoza robe u kontejnerima pri čemu se upotrebljavaju suvremena sredstva manipulacije naziva se kontejnerizacija. Ona predstavlja najsloženiji oblik integralnog transporta jer je pomoću kontejnera omogućeno odvajanje tereta od transportnog sredstva. Svoju osnovnu zadaću ostvaruje samo kada je roba složena kod proizvođača u kontejnere i kada se oni prazne kod potrošača. Osnovni ciljevi kontejnerizacije ogledaju se u ujedinjavanju komadnog tereta u veće i standardizirane transportne jedinice, sigurnom i brzom transportu tereta, optimalizacija učinaka prometne infrastrukture i suprastrukture svih grana prometa, kvalitativno i kvantitativno maksimiziranje svih učinaka procesa proizvodnje prometne usluge itd. Svakodnevno se povećava količina upotrebe različitih vrsta kontejnera što je dokaz kako je kontejnerizacija postala najrasprostranjenija tehnologija transporta. Osnovne prednosti i ekonomski efekti manipuliranja i transporta robe u kontejnerima su:[26]

- Smanjenje troškova pakiranja robe. Kada se roba manipulira i transportira u kontejnerima, nije potrebno posebno pakiranje robe.
- Prijevoz robe u kontejnerima isključuje prekrcaj (pretovar) robe, što nije slučaj s nekontejneriziranom robom koja bi se po nekoliko puta morala prekrcavati s jednog na drugo prijevozno sredstvo u klasičnom transportu. Roba se u kontejnerima prevozi bez ijednog prekrcaja „od vrata do vrata“. Osim toga, prekrcaj kontejnera s masom tereta od 20 tona traje svega nekoliko minuta, dok bi klasičan prekrcaj 20 tona tereta trajao i nekoliko sati uz aktivno sudjelovanje četiri do šest radnika.
- Prijevoz robe u kontejnerima osiguravasolidno čuvanje robe koja će s velikom vjerojatnošću biti predana primatelju u onakvom stanju u kakvom je bila smještena u kontejner. Mogućnost krađe robe iz kontejnera praktično ne postoji.
- Prijevoz robe u kontejnerima omogućava brže manipuliranje, što ima za posljedicu kraće zadržavanje vozila u luci, pristaništu, terminalu, kolodvoru.
- Prijevoz robe kontejnerima znatno smanjuje troškove uskladištenja i iskladištenja i povećava brzinu manipulacije, posebno paletizirane robe. Kontejnerizacija omogućava punjenje kontejnera u samoj tvrtci, a pražnjenje

[26]Zelenika, R.: Prometni sustavi, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001., str. 512..

kod potrošača robe, i pri tome izbjegava skladištenje u zatvoreni m skladištima jer su kontejneri otporni na sve vremenske nepogode. Osim toga, isključeni su troškovi popravka ambalaže i sortiranja.

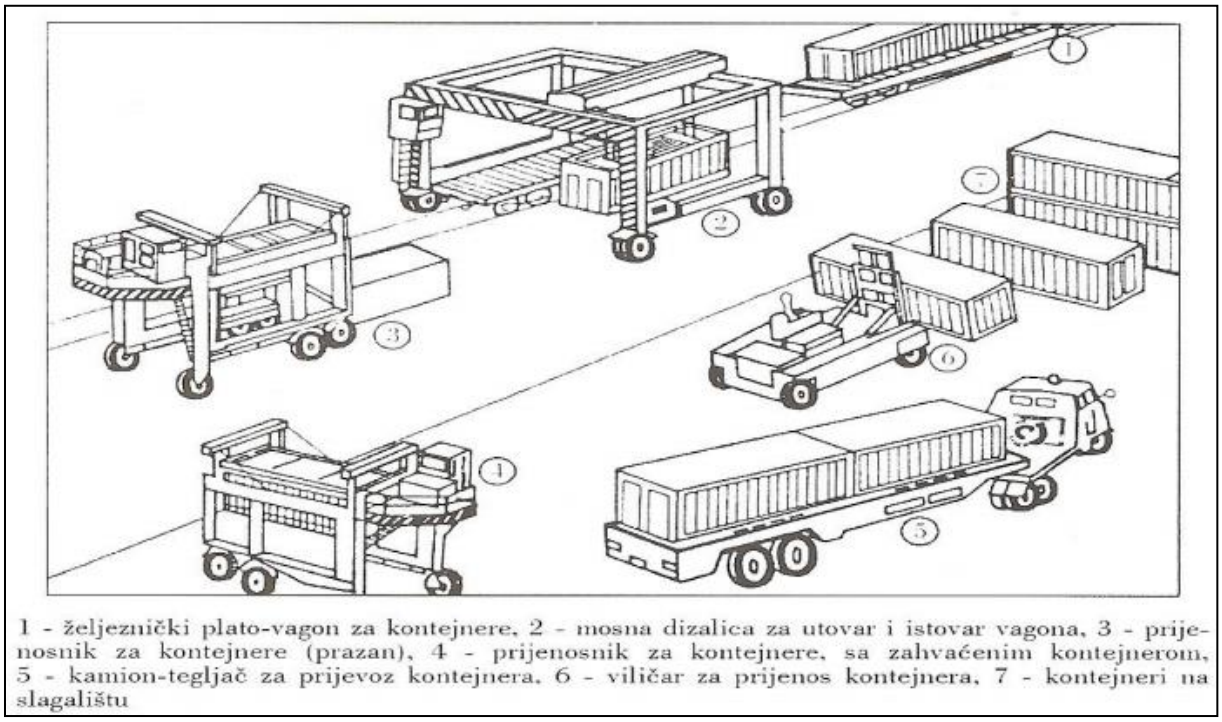
- Kontejnerizacija omogućava u cijelosti korištenje obujma standardiziranih prijevoznih sredstava, kao i da se u tijeku prijevoza jednostavno, brzo i sigurno kontejner pričvrsti u prijevoznom sredstvu
- Kontejnerizacija omogućava da cijeli transportni lanac dobiva jedinstvenu shemu manipuliranja i prijevoza robe, što dovodi do uvođenja standardiziranih i potpuno automatiziranih manipulacijskih i prijevoznih sredstava za rad.
- Kontejnerizacija znatno skraćuje vrijeme premještanja robe od proizvođača do potrošača, što osigurava znatne koristi aktivnim sudionicima proizvodnog, prometnog i trgovinskog sustava i time povećava koeficijent obrta kapitala ususstavu društvene reprodukcije.
- Kontejnerizacija smanjuje manipulacijsko-prijevozne troškove, povećava produktivnost rada, a time i plaće svih zaposlenih u procesu proizvodnje prometne usluge, ali i u drugim djelatnostima proizvodne i prometne sfere.
- Kontejnerizacija znatno pojednostavljuje trgovinske, prometne i administrativne poslove i postupke i pospješuje elektronsku razmjenu podataka.

Pored brojnih prednosti kontejnerizacija ima i određene nedostatke kao što su veliki početni investicijski kapital, zahtjevi za visoko kvalificiranim i obrazovanim menadžerima, zahtjev za gotovo savršenom koordinacijom svih sudionika u radu i svih postupaka vezanih za cjelokupni sustav kontejnerizacije, zahtjevi za specijalizacijom i standardizacijom suprastrukture svih prometnih grana.

3.6. PRIJEVOZNO-PREKRCAJNA SREDSTVA KONTEJNERSKIH TERMINALA

Posebna pokretna mehanizacija upotrebljava se za rukovanje kontejnerima u lučkim i kopnenim terminalima. U tehnološkom procesu rada kontejnerskih terminala primjenjuju se prijevozno-prekrcajna sredstva koja se mogu svrstati u slijedeće skupine:[27]

- portalni prijenosnici s čeonim rukovanjem (s frontalnim slaganjem i razlaganjem)
- portalni prijenosnici s bočnim rukovanjem
- bočni viličari
- čeoni viličari
- autodizalice
- prikolice, traktori i tegljači za vuču prikolica ili poluprikolica te ostala prijevozno-prekrcajna sredstva



1 - željeznički plato-vagon za kontejnere, 2 - mosna dizalica za utovar i istovar vagona, 3 - prijenosnik za kontejnere (prazan), 4 - prijenosnik za kontejnere, sa zahvaćenim kontejnerom, 5 - kamion-tegljač za prijevoz kontejnera, 6 - viličar za prijenos kontejnera, 7 - kontejneri na slagalištu

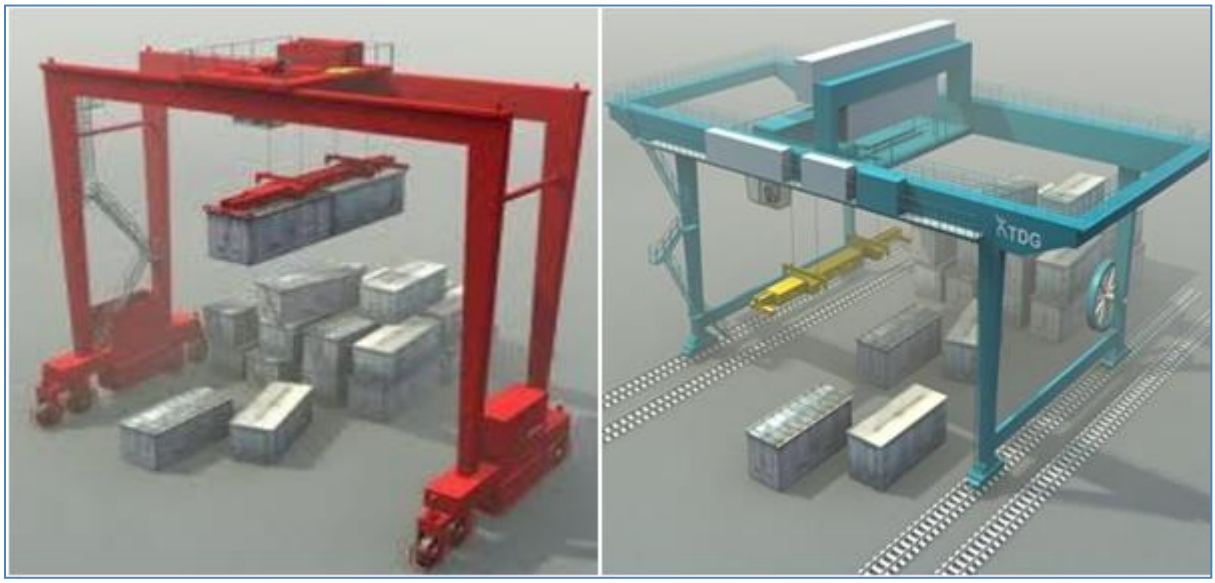
Slika 13. Pokretna mehanizacija na kontejnerskom terminalu

Izvor:http://www.pfst.unist.hr/, (29.08.2016.)

[27]http://www.pfst.unist.hr/uploads/Planiranje%20luka%20i%20terminala%20-%20nastava%20XII.pdf, 29.08.2016.

Pokretna mehanizacija upotrebljava se za izvršavanje slijedećih tehnoloških operacija: prihvat kontejnera, transport kontejnera do broda, vagona ili kamiona, slaganje kontejnera na skladištu terminala, utovar i istovar kontejnera iz vagona i cestovnih prikolica, prijenos kontejnera na terminalu te za prijevoz kontejnera do servisnih radionica.Mosne dizalice koje se također nazivaju i portalnim prijenosnicima velikog raspona mogu se kretati po tračnicama (RMG dizalice) i na gumenim kotačima (RTG dizalice). Napravljeni su tako da imaju oblik portala po čijem se gornjem dijelu kreće vozno vitlo sa hvatačem za kontejnere. Portal ovih prijenosnika može prenositi do 15 redova kontejnera koji su složeni do četiri reda u visinu.Značajke portalnih prijenosnika velikog raspona su:[28]

- radni ciklus pri prekrcaju jednog kontejnera iznosi 1,7 do 6 minuta, što omogućuje prekrcajni učinak od 980 tona/h sa 10 do 35 radnih ciklusa u satu
- nosivost portalnih prijenosnika velikog raspona najčešće je 305 kN, 350 Kn ili 400 Kn
- prednost posebno dolazi do izražaja pri slaganju kontejnera po tzv. „blok-sustavu“, kada nije nužna selektivnost
- prednost im je i u izvanrednom korištenju skladišne površine za slaganje kontejnera
- nedostaci su u potrebi za kretanjem isključivo po ravnim površinama, većoj mogućnosti oštećenja kontejnera i češćim potrebama održavanja hidrauličkog sustava.



Slika 14. Prikaz RTG dizalice i RMG dizalice

Izvor: http://www.pfst.unist.hr/, (29.08.2016.)

[28]http://www.pfst.unist.hr/uploads/Planiranje%20luka%20i%20terminala%20-%20nastava%20XII.pdf, 29.08.2016.

Portalni prijenosnici malog raspona specijalizirani su prijenosnici za kontejnere za rad na suvremenim kontejnerskim terminalima. Postoje tri tipa ovih prijenosnika, a to su portalni nosač kod kojeg vozač kontrolira vožnju i ukrcaj, te može rukovati s bilo kojom duljinom kontejnera, portalni nosač otvoren na vrhu što omogućuje dizanje i učvršćivanje kontejnera i portalni teleskop nosač koji ima teleskopski postroj. Glavna odlika navedenih tipova prijenosnika je velika radna brzina, što za posljedicu ima kratko trajanje radnog ciklusa i velike radne učinke. Obično prenose samo jedan kontejner, a većinom se upotrebljavaju za rad na kratkim relacijama. Duže vrijeme provedeno na održavanju i slabo korištenje prostora osnovni su nedostatak ove vrste prijenosnika. Bočni prijenosnici omogućuju ukrcaj, iskrcaj i prekrcaj sa bočne strane. Njihova prednost je u velikoj manevarskoj sposobnosti i jednostavnosti rukovanja.

Slika 15. Bočni prijenosnik

Izvor: http://www.pfst.unist.hr/, (29.08.2016.)

Bočni viličar ostvaruje manipulaciju kontejnerima pomoću hvatača koji je postavljen paralelno s uzdužnom osi sredstva. Ovaj tip viličara omogućuje veću iskoristivost skladišnog prostora, te za razliku od čeonih viličara koji se za utovar i istovar tereta moraju okrenuti u rad om prostor, mogu manipulirati teretom po dužini u smjeru kretanja. To se ostvaruje pomoću uređaja koji se može izvlačiti bočno. Čeoni viličari iznimno su značajni za unutarnji transport luka i terminala. Za rad na kontejnerskim terminalima upotrebljavaju su viličari nosivosti 300 do 500 kN koji mogu s obzirom na izvedbu teleskopa i broj vodilica slagati do pet kontejnera u visinu.[29]

Autodizalice se primjenjuju u lukama te ovisno o vrsti kojoj su namijenjene mogu imati nosivost od 25 do 1000 kN. Autodizalice koji posjeduju poseban hvatač kontejnera koriste se pri prekrcaju kontejnera i imaju nosivost od 300 do 500 kN. Također mogu obavljati i prekrcaj teških jediničnih tereta. Višestruka namjena i velika mobilnost osnovne su prednosti korištenja autodizalica.

Slika 16. Prikaz ukrcaja kontejnera na vagon

Izvor: http://www.pfst.unist.hr/, (30.08.2016.)

[29]http://www.pfst.unist.hr/uploads/Planiranje%20luka%20i%20terminala%20-%20nastava%20XII.pdf, 30.08.2016.

Dvoosovinski i četveroosovinski željeznički vagoni najprikladniji su za prijevoz velikih kontejnera u blok-vlakovima. Kontejneri se osim blok-vlakovima prevoze i skupinama vagona koji se ubrajaju u teretne vlakove, odnosno od kojih se formiraju kontejnerski vlakovi. Ekonomična uporaba industrijskih kolosijeka omogućena je transportom kontejnera pomoću pojedinačnih vagona.

Mehanizacija kojom se ostvaruje manipulacija kontejnera na željezničkim kontejnerskim terminalima skoro je identična kao i na terminalima u okviru drugih prometnih grana. Tu se prvenstveno ubrajaju veliki viličari sa čelnim ili bočnim zahvatima, auto-dizalice velikih nosivosti i dizalice koje su montirane na vagonima. Prekrcaj kontejnera na željezničke vagone i na cestovna vozila dva su osnovna tehnološka procesa na slagalištu. Prema udjelu u osnovnim operacijama na slagalištu prikazana je primjena portalnih prijenosnika i mosnih dizalica u slijedećoj tablici.

Tablica3. Primjena portalnih prijenosnika i mosnih dizalica

Vrsta tehnološkog procesa	Portalni prijenosnici		Mosne dizalice	
	Ukupan broj	Udio u postocima	Ukupan broj	Udio u postocima
Slaganje	136	6	292	11
Prekrcaj na cestovna vozila	334	13	220	8
Slaganje i prekrcaj na cestovna vozila	974	39	950	34
Prekrcaj na željezničke vagone	47	2	53	2
Slaganje i prekrcaj na željezničke vagone	16	1	7	0,2
Prekrcaj na cestovna vozila i željezničke vagone	41	2	68	2
Slaganje i prekrcaj na cestovna vozila i željezničke vagone	339	14	84	3
Nepoznato ili tek naručeno	576	23	1107	40
Ukupno	2463	100	2781	100

Izvor: http://www.pfst.unist.hr/, (30.08.2016.)

4. MOGUĆNOST RAZVOJA ŽELJEZNIČKOG SUSTAVA S NAGLASKOM NA INTERMODALNI PRIJEVOZ

Intermodalni prijevoz podrazumijeva prijevoz tereta u jedinicama, kombiniranjem najmanje dviju vrsta prijevoza u prijevoznom lancu, gdje se većim dijelom puta prevozi željeznicom, brodom ili unutarnjim vodenim putovima te gdje je početni i završni cestovni dio puta što je moguće kraći. Europska unija zbog smanjenja opterećenja cestovnog prometa i njegovog štetnog učinka na okoliš ide prema planu da do 2020. godine gotovo 40% transporta tereta preusmjeri u intermodalni model, odnosno potencira da se međunarodni i nacionalni transport u što većoj mjeri s cesta preusmjeri na željeznicu, priobalnu i unutarnju plovidbu ili zračni promet. Trenutačno je u Hrvatskoj udio željeznice u ukupnom teretnom prijevozu 18%, što je znatno manje od europskog prosjeka.[30]

Država ulaže veliki napor kako bi se unaprijedio transportni sustav te se u bližoj budućnosti može očekivati preuzimanje većeg udjela intermodalnog prijevoza nego što je bio zastupljen dosad. Planovi o razvoju intermodalnih terminala u Pločama, Slavonskom Brodu, Zagrebu i Rijeci trebali bi pridonijeti ukupnom razvoju intermodalnog prijevoza u Republici Hrvatskoj. Idućih deset godina, uključujući i izglede do 2050. godine, prometni sustav EU bi se trebao usmjeravati Bijelom knjigom. Ona predstavlja strateški dokument kojim Europska komisija iznosi svoje ciljeve vezane uz razvoj europskog prometnog sustava, a ciljevi vezani za povećanje udjela intermodalnog prijevoza su:[31]

- Do 2030. godine trebalo bi 30% cestovnog teretnog prijevoza na udaljenostima većim od 300 km preusmjeriti na druge oblike prijevoza, kao što su željeznica i vodni prijevoz, a plan je da do 2050. godine taj broj bude preko 50%.
- Do 2050. godine treba dovršiti europsku željezničku mrežu za vlakove velikih brzina, utrostručiti duljinu postojeće mreže i održati gustoću mreže u svim državama članicama.
- Do 2030. Godine trebalo bi izgraditi potpuno funkcionalan glavni dio multimodalne transeuropske prometne mreže. Mreža bi do 2050. godine trebala biti u potpunosti dovršena, imati visoku kvalitetu, velike kapacitete i pružati odgovarajući niz informacijskih usluga.

[30]http://www.proago.hr/main/?p=1816, 06.08.2016.
[31]http://www.proago.hr/main/?p=1816, 06.08.2016.

- Do 2020. godine treba postaviti okvir za informacijski sustav te sustav upravljanja i naplate unutar europske multimodalne prometne mreže.

4.1. MODERNIZACIJA ŽELJEZNIČKE INFRASTRUKTURE

Trenutačnoj željezničkoj infrastrukturi u Republici Hrvatskoj potrebna je modernizacija i obnova kako bi se stvorili učinkoviti i sigurni oblici prijevoza. Na taj način bi se ostvarila konkurentnost koridora među regijama i unutar regije. Hrvatskoj je se pružila mogućnost modernizacije željezničkog sustava kroz pretpristupne programe Europske Unije, a nakon pristupanja kroz Strukturne i investicijske fondove, tim više što se gotovo 55% željezničke mreže u RH odnosi na željezničke linije važne za međunarodni promet.[32]S ciljem učinkovitijeg i sveobuhvatnijeg povezivanja države s europskim prometnim mrežama potrebno je postupno razvijati hrvatsku TEN-T mrežu te usklađivati tehničke standarde s EU standardima.Glavni prioriteti željezničkog sektora odnose se na povećanje održivosti mreže željezničkih pruga reorganizacijom sektora, uvođenje mjera za povećanje sigurnosti i interoperabilnosti željezničkih pruga, unapređenje učinkovitosti održavanja te na smanjenje utjecaja na okoliš.

HŽ Infrastruktura d.o.o. upravlja željezničkom infrastrukturom u RH, brine se o njenom održavanju i upravlja sustavom sigurnosti. Strateški ciljevi HŽ Infrastruktura d.o.o. odnose se na:[33]

- povećanje kapaciteta pruge, a na najiskorištenijim dijelovima izgradnja drugog kolosijeka, povećanje brzine (na prugama od međunarodnog značaja na do 160 km/h, na regionalnim prugama do 120 km/h, na lokalnim prugama do 80 km/h), i smanjenje vremena vožnje čime se stvaraju uvjeti za unapređenje prijevoznih usluga.
- povećanje sigurnosti, te smanjenje nepredviđenih smetnji u prometu što za posljedicu ima veću redovitost prometa i smanjenje vjerojatnosti broja nastanaka i veličina šteta
- suradnja sa pretpristupnim fondovima EU, odnosno financiranje investicijskih ulaganja iz pretpristupnih fondova temeljem osmišljanja i izrade kvalitetnih projekata i programa

[32]http://www.promet-eufondovi.hr/modernizacija-zeljeznica, 07.08.2016.
[33]http://www.hzinfra.hr/o-nama01, 07.08.2016.

- naročito je bitno ulaganje u dionice paneuropskih koridora X, Vb, Vc na kojima se prevozi najveći broj putnika i tereta, kako bi se prijevoz s europskih koridora preselio na hrvatske krakove paneuropskih koridora, pri čemu je bitno uskladiti investicije sa susjednim zemljama koje se nalaze na istom koridoru
- racionalizacija poslovanja kroz smanjenje broja djelatnika i smanjenje troškova održavanja stabilnih kapaciteta, što bi kroz povećani obujam prijevoza rezultiralo povećanjem prihoda od pristupa i korištenja željezničke infrastrukture
- daljnji razvoj pozitivnih ekoloških učinaka
- implementacija integriranog informacijskog sustava, što će stvoriti uvjete za pravovremeno donošenje poslovnih i operativnih odluka, te povećati učinkovitost i kvalitetu usluge
- stvaranje preduvjeta za razvoj i povećanje lučkih kapaciteta
- dodatnim aktivnostima pojedinih organizacijskih jedinica HŽ Infrastrukture d.o.o. proširiti raspon djelovanja prema otvorenom tržištu, te time povećati poslovne prihode
- strateškom suradnjom sa lokalnim samoupravama i ostalim HŽ-ovim društvima inicirati i sudjelovati na zajedničkim projektima u kojima HŽ infrastruktura može dati svoj doprinos.

Nakon restrukturiranja i modernizacije, Hrvatske željeznice bi trebaleposlovati na načelima komercijalne željeznice. Trebaju se osigurati uvjeti koji će pružiti kvalitetnu uslugu sa stajališta kvalitete i prometne sigurnosti u prijevozu. Takav sektor trebao bi biti ekonomski i financijski održiv. Elemente razvoja potrebno je unositi pri obnovi uništenih ili oštećenih dijelova željeznice jer bi se time karakteristike tehničkih elemenata mogle podići na europsku razinu. Potrebno je poduzeti mjere za povećanje količine prijevoza na određenim prugama tako da one pređu prag rentabilnosti i postanu konkurentne u odnosu na cestovni promet. Glavni prioritet modernizacije željezničke infrastrukture je na relaciji od Luke Rijeka ka unutrašnjosti Republike Hrvatske. Bolja povezanost željezničke mreže i bolja kvaliteta prijevoza postigla bi se izgradnjom novih željeznica.

4.2. RAZVOJ INTERMODALNOG PRIJEVOZA

Korisnici globalnih opskrbnih lanaca u budućnosti će nastaviti sa zahtjevima bržih opskrbnih lanaca i isporuke roba i proizvoda. Ukupno vrijeme prijevoza i brzina opskrbnih lanaca predstavljat će glavni čimbenik u intermodalnom prijevozu. Kupci će zahtijevati kvalitetnije i pouzdanije izvršavanje opskrbnih lanaca, te će imati veći pristup informacijama kroz korištenje naprednih tehnologija informiranja. Kako bi se definirala uloga i značaj intermodalnog prijevoza u Hrvatskoj potrebno je izraditi odgovarajuću strategiju prema kojoj mi se razvijao intermodalni prijevoz. Prema njoj se trebaju odrediti tokovi prijevoza roba (pruga, cesta, zrak, voda) i prometni čvorovi odnosno mreža prometnica. Također treba odrediti vrste podsustava koji se sučeljavaju u čvorištima. Da bi se omogućilo nesmetano odvijanje intermodalnog prijevoza, te kako bi se on dodatno razvijao potrebno je unutar dijela željezničke infrastrukture otkloniti pojedine probleme. To se odnosi na postojanje uskih grla na prugama te je potrebno izgraditi nove i obnoviti postojeće dionice s ciljem povećanja propusne sposobnosti.

4.2.1.Poticajne mjere razvoja intermodalnog transporta

Pored strategije razvoja intermodalnog prijevoza, kojom će biti jasno definirani uloga i mjesto intermodalnog prijevoza s određenom mrežom prometnica i terminala intermodalnog prijevoza, nadležna tijela Vlade RH moraju odrediti mjere prometne politike: regulativne, administrativne, organizacijske i financijske naravi, koje će pogodovati široj primjeni intermodalnog prijevoza i omogućiti korištenje komparativnih prednosti pojedinih vidova prijevoza te njihov skladniji i uravnoteženiji razvitak.Intermodalni prijevoz treba biti definiran kao djelatnost od posebnog gospodarskog značaja. Za razvoj intermodalnog prijevoza trebale bi se koristiti odgovarajuće poticajne mjere:[34]

- Posebnim aktom potrebno je pretovarnu opremu i prijevozna sredstva u sustavu intermodalnog prijevoza deklarirati kao opremu koja pogoduje zaštiti životnog okoliša što otvara mogućnosti korištenja (carinskih i poreznih) olakšica;

[34]http://www.ipc-dj.hr/dokument/01_PROGRAM%20RAZVOJA%20INTERMODALNOG%20PRIJEVOZA.pdf, 29.08.2016.

- Raspodjelu dozvola prijevoza u međunarodnom cestovnom prometu treba uvjetovati obujmom korištenja RO-RO, RO-LA i PIGGY-BACK tehnologija u intermodalnom prijevozu, kao i osnivanjem prekograničnih trgovačkih društava za pružanje usluga u intermodalnom prijevozu;
- Državnim garancijama, carinskim i poreznim olakšicama valja trgovačkim društvima omogućiti lakšu nabavu opreme za intermodalni prijevoz;
- Ukinuti zabranu prometovanja cestovnih motornih vozila u turističkoj sezoni u slučaju kada prevoze robu u sustavu intermodalnog prijevoza;
- Smanjiti stope poreza na dobit ostvarenu u intermodalnom prijevozu;
- Subvencionirati gorivo za brodove i željeznicu u visini iznosa koji se izdvaja za izgradnju cesta.

4.2.2.Značaj intermodalnog prijevoza za gospodarstvo

Intermodalni način prijevoza je veoma važan čimbenik razvoja gospodarskog sustava. Da bi se razvila konkurentnost potreban je efikasan prijevoznički sustav. Razvoj prometne infrastrukture i suprastrukture značajni su elementi razvoja gospodarstva tog područja. Na taj način se potiče proizvodnja, osnivanje prijevozničkih tvrtki pri čemu se omogućuje potrošnja i tok financijskih sredstava. Negativne posljedice razvoja umanjuju se primjenom intermodalnog transporta. Održivi razvoj društva omogućuje se pomoću intermodalnosti. Pomoću intermodalnog sustava prijevoza „od vrata do vrata“ korisniku je ponuđena bolja razina usluge i sigurnosti njegovog tereta.

Intermodalni prijevoz smanjuje broj prekrcajnih radnji i maksimalno iskorištava kapacitete transportne infrastrukture. Posljedica toga je smanjenje troškova. Pomoću primjene kontejnera racionaliziran je i ubrzan prijevoz. Na taj način je omogućeno povezivanje industrijskih središta širom svijeta, a gotovi proizvodi dolaze do kupca na veoma brz, jeftin i jednostavan način. Proizvodnja se iz razvijenih zemalja u kojima su skupe sirovine i radna snaga premjestila u nerazvijenije zemlje i na taj način potaknula njihov gospodarski razvoj. Snižavanje cijena proizvoda i smanjenje troškova omogućilo je dostupnost velikih količina roba na tržištu.

4.2.3.Unaprjeđenje željezničkog sektora RH

Kako bi se omogućilo povećanje intermodalnog pomorsko-željezničkog prometa potrebno je razviti mrežu logističkih intermodalnih platformi. Te platforme potrebno je izgraditi u lukama i glavnim potrošačkim središtima. To je također potrebno i zbog uključivanja ishodišta opskrbnih lanaca u hrvatske luke koje predstavljaju konkurenciju drugim lukama na ovom području.

Mogućnost razvoja željezničkog sektora u Hrvatskoj povezana je s mogućim rastom njegovog udjela u sveukupnom poslovanju unutarnjeg prometa. To se može postići poboljšanjem ili gradnjom željezničke infrastrukture što uključuje intermodalne terminale i industrijske kolosijeke. Povećanje udjela može se ostvariti i na način da se vozni park osuvremeni, da se omogući integracija s ostalim vidovima prometa i stavljanjem fokusa na korisnike usluga. Prelaskom na željeznički promet omogućit će se povećanje efekta intermodalnog prometa što će kao rezultat imati smanjenje buke i emisije stakleničkih plinova, racionalniju potrošnju energije i povećanje efikasnosti.

Prilikom ulaska Republike Hrvatske u Schengenski prostor pružit će se mogućnost realizacije mnogih poslovnih projekata s ostalim članicama Europske Unije. Pri tome mogu nastati određeni problemi u poslovanju s ostalim susjednim zemljama koje nisu članice EU. Društvo HŽ Cargo d.o.o. potrebno je pripremiti za dolazak konkurencije na svim razinama. Kako bi se riješili problemi uskih grla potrebna je što bolja suradnja na svim dionicama Ministarstva unutarnjih poslova i Ministarstva financija. Glavni prioriteti sektora željezničkog prometa su:[35]

- modernizacija preostalih dijelova linija TEN-T mreže u skladu s njihovom funkcionalnošću
- povećanje održivosti mreže željezničkih pruga reorganizacijom sektora, unapređenjem učinkovitosti održavanja, smanjenjem utjecaja na okoliš i uvođenjem mjera za povećanje sigurnosti i interoperabilnosti željezničkih pruga te
- modernizaciju lokalnih i regionalnih pruga ucilju stvaranja preduvjeta za razvoj integriranog javnog prijevoza

[35]http://www.mppi.hr/UserDocsImages/Strategija_prometnog_razvoja_VRH%201-studeni.pdf, 30.08.2016.

Kako bi se unaprijedilo poslovanje državnih poduzeća u okviru željezničkog sektora potrebno je potrebno je početi s gradnjom nove infrastrukture te pokrenuti procese osuvremenjivanja postojeće lokalne i koridorske željezničke mreže. Državna prijevoznička poduzeća i ostali europski prijevoznici trebaju pružiti suvremene transportne usluge. Željeznički prijevoz bi u budućnosti trebao biti ključno rješenje za prijevoz tereta na velikim udaljenostima. Da bi se to moglo ostvariti potrebno je osigurati pristup željezničkih kolosijeka svim lukama, terminalima i privrednim subjektima. Na taj način bi se ostvario ekonomski i ekološki prihvatljiv sustav prijevoza koji bi zadovoljavao europske planove i strategije razvoja. Prioritetni razvojni projekti u Hrvatskoj trebali bi se bazirati na izgradnji i modernizaciji željezničkih pruga na relaciji Rijeka-Zagreb-Budimpešta kako bi se omogućilo povezivanje morske luke s unutrašnjošću Hrvatske, ali i kako bi se povećala brzina transporta robe prema europskim zemljama. Potrebno je uložiti dodatne napore kako bi se povećao broj intermodalnih prijevoznih lanaca u prijevozu roba što bi se odrazilo i na gospodarski sustav države.

4.2.4. EU fondovi namijenjeni za razvoj prometnog sustava

Uloga financijskih fondova Europske Unije je podupiranje provođenja određenih projekata u zemljama članicama. Tijekom pretpristupnog razdoblja razvoj željezničkog prometa u Republici Hrvatskoj bio je omogućen pomoću programa ISPA, a tijekom razdoblja od 2007. godine do 2013. godine programom pod nazivom IPA. Korištenje financijskih sredstava europskih fondova potrebno je usmjeriti na poboljšanje hrvatske željezničke mreže na TEN-T koridorima, razvoj lokalne i regionalne željezničke mreže te na osuvremenjavanje željezničkih objekata. Proračunskim razdobljem za period od 2014. godine do 2020 godine nastoji se nastaviti realizacija strateških ciljeva. Operativnim programom Konkurentnost i kohezija 2014.-2020.u kojemu su određeni prioriteti ulaganja u prometnu infrastrukturu pridonijet će se ostvarenju zamišljenih planova prometnog razvoja, a oni su:[36]

- poboljšanje prometne povezanosti i koordinacije sa susjednim zemljama
- poboljšanje dostupnosti prijevoza putnicima na dugim relacijama u Hrvatskoj
- poboljšanje regionalne povezanosti putnika u Hrvatskoj i promicanje teritorijalne povezanosti
- poboljšanje dostupnosti prijevoza putnicima do i unutar glavnih urbanih aglomeracija

[36]http://www.hzinfra.hr/fondovieu, 30.08.2016.

- poboljšanje dostupnosti teretnog prijevoza u Hrvatskoj
- unapređenje organizacijskog i operativnog ustroja prometnog sustava radi poboljšanja njegove učinkovitosti i održivosti.

Instrument za povezivanje Europe (CEF) trebao bi poslužiti kao rješenje za financijska ulaganja u području energetike, prometa i digitalne tehnologije. Ovaj instrument zamišljen je kao financijska potpora za razvoj transeuropske mreže. Za razdoblje od 2014. do 2020 godine imat će proračun od preko 30 milijardi eura, a iznos namijenjen za ulaganje u prometnu infrastrukturu u članicama EU iznosio bi oko 11 milijardi eura.

5. ZAKLJUČAK

Intermodalni transportni sustav u RH nije se u potpunosti razvio te je potrebno raditi na modernizaciji i unaprjeđenju. Pri tome se treba što je moguće više usredotočiti na mogućnost ostvarenja financijske pomoći iz EU fondova. Kako bi došlo do toga potrebno je početi rješavati organizacijske i tehničko-tehnološke probleme. Trebaju se slijediti odgovarajuće strategije razvoja, kao i planovi koji su predviđeni projektima Europske Unije za bližu i dalju budućnost.

Tehničko-tehnološke probleme u intermodalnom prijevozu čini neprilagođen sustav prihvata i otpreme, prijevoza te pretovara tereta. Veliki problem predstavlja nepovezanost prometnica unutar jedne prometne grane kao i u kombinaciji više prometnih grana te neizgrađeni intermodalni terminali na mjestima nastanka prijevoznih jedinica kod korisnika ili u tvornicama.

Kvalitetnim povezivanjem svih ili barem većine terminala omogućio bi se brži protok robe te bi se na taj način povećala razina zadovoljstva kupaca. Potrebno je uložiti određena financijska sredstva u obnovu terminala, prekrcajnu mehanizaciju, povećanje broja željezničkih vagona te ostalu prometnu infrastrukturu i suprastrukturu.

Razvojem intermodalnog sustava Republika Hrvatska bi ponovno bila u mogućnosti konkurirati ostalim europskim zemljama, a tokovi dobara koji su je prethodnih godina zaobilazili ponovno bi se odvijali preko njezinog teritorija. To bi se pozitivno odrazilo i na gospodarstvo te bi posljedica toga bilo jačanje financijskog sektora države. Intermodalni način transporta u budućnosti bi trebao postati glavni način transporta robe. Na taj način bi se rasteretio cestovni promet, a željeznički promet bi se razvijao te bi se sve to odrazilo i na zaštitu okoliša i životne sredine.

LITERATURA

Knjige:

1. Brnjac, N.: Intermodalni transportni sustavi, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2012.
2. I. Kolanović, A. Grgas-Oštro, K. Dundović:Ocjena i tendencije razvitka prekrcajnih kapaciteta kontejnerskih luka Rijeka, Ploče i Kopar, Zbornik Veleučilišta u Rijeci, 2015.
3. Miloš, I.: Tehnologija i organizacija intermodalnog prometa, Veleučilište u Rijeci, Rijeka 2011.
4. Zelenika, R.: Prometni sustavi, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001.
5. Woxenious, Development of small-scale intermodal freight transportation in a systems context, Department of Logistics Chalmers University of Technology S-412 Göteborg, Sweden, 1998

Časopisi:

1. Željeznice 21, Stručni časopis Hrvatskog društva željezničkih inženjera, 2014.
2. Željeznice 21, Stručni časopis Hrvatskog društva željezničkih inženjera, 2016.
3. Željezničar, List HŽ Infrastrukture d.o.o., 2015.
4. Željezničar, List HŽ Infrastrukture d.o.o., 2016.

Internet literatura:

1. http://www.mppi.hr/
2. http://www.promet-eufondovi.hr/
3. http://www.vlakovi.hr/
4. http://www.zeljeznice.net/
5. http://www.hzcargo.hr/
6. http://www.proago.hr/
7. http://www.hzinfra.hr/
8. http://www.ipc-dj.hr/

9. http://documents.tips/
10. https://bib.irb.hr/
11. http://shortsea.hr/
12. http://www.hdzi.hr/
13. http://www.micro-star.hr/
14. http://www.pfst.unist.hr/
15. https://www.cirrelt.ca/

POPIS KRATICA

CEF - (Connecting Europe Facility) instrument za povezivanje Europe

EU - (European Union) Europska Unija

HUB - prekrcajna luka ili terminal

HŽ - hrvatske željeznice

IPA - (Instrument for Pre-accession Assistance) instrument pretpristupne pomoći

ISPA - (Instrument for Structural Policies for Pre-accession program) pretpristupni instrument koji financira Europska komisija za pomoć zemljama kandidatkinjama

ITO - (Intermodal Transport Operator) operater u intermodalnom transportu

ITU - (Intermodal transport unit) intermodalna transportna jedinica

NN - narodne novine

RMG - (Rail-Mounted Gantry) dizalice koje se kreću na tračnicama

RTG - (Rubber Tired Gantry) dizalice koje se kreću na gumenim kotačima

TEN-T - (Trans-European Transport Network) transeuropska prometna mreža

TEU - (engl. twenty-feet equivalent unit) jedinični ekvivalent 20' kontejnera

POPIS SLIKA

Slika 1. Intermodalna transportna mreža 4
Slika 2. Intermodalni transportni sustav 5
Slika 3. Odabirni čimbenici između cestovnog i intermodalnog transporta 6
Slika 4. Prikaz "Hub and spoke" mreže 9
Slika 5. Primjer pet različitih veza za transport od točke A do točke B 10
Slika 6. Prikaz mreže pruga HŽ 11
Slika 7. TEN-T mreža s osnovnim prometnim koridorima 12
Slika 8. Razmještaj terminala u Hrvatskoj 23
Slika 9. Vagon serije Kgs-z 25
Slika 10. Vagon serije Rgs-z 26
Slika 11. Vagon serije Lgnss-z 27
Slika 12. Vagon serije Sgnss-z 28
Slika 13. Pokretna mehanizacija na kontejnerskom terminalu 31
Slika 14. Prikaz RTG dizalice i RMG dizalice 32
Slika 15. Bočni prijenosnik 33
Slika 16. Prikaz ukrcaja kontejnera na vagon 34

POPIS TABLICA

Tablica 1. TEN-T željeznička mreža i mreža terminala na području Hrvatske..... 14
Tablica 2. Promet kontejnerskog terminala Brajdica 22
Tablica 3. Primjena portalnih prijenosnika i mosnih dizalica 35

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Postotni udio izlaska robe iz Luke Rijeka različitim prijevoznim sredstvima 20

METAPODACI

Naslov rada: Karakteristike intermodalnih sustava u željezničkom prometu RH

Student: Zdravko Pažin

Mentor: doc. dr. sc. Nikolina Brnjac

Naslov na drugom jeziku (engleski): Characteristics of Intermodal Systems in Croatian Railway Network

Povjerenstvo za obranu:

- doc.dr.sc. Borna Abramović predsjednik
- doc.dr.sc. Nikolina Brnjac mentor
- prof.dr.sc. Jasmina Pašagić Škrinjar član
- doc.dr.sc. Darko Babić zamjena

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

Zavod: Zavod za transportnu logistiku

Vrsta studija: Preddiplomski

Studij: ITS i logistika (npr. Promet, ITS i logistika, Aeronautika)

Datum obrane završnog rada: 13.09.2016.

Napomena: pod datum obrane završnog rada navodi se prvi definirani datum roka obrane.

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj završni rad isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu završnog rada pod naslovom Karakteristike intermodalnih sustava u željezničkom prometu RH

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

Student/ica:

U Zagrebu, 5.9.2016 Zdravko Pažin

(potpis)