

Analiza tehnološkog procesa ranžirnog kolodvora u funkciji suhe luke

Lukić, Nedjeljka

Undergraduate thesis / Završni rad

2015

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:411391>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-13**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Nedjeljka Lukić

ANALIZA TEHNOLOŠKOG PROCESA RANŽIRNOG
KOLODVORA U FUNKCIJI SUHE LUKE

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2015.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
ODBOR ZA ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 1. lipnja 2015.

Zavod: **Zavod za željeznički promet**
Predmet: **Tehnološki procesi u željezničkom prometu**

ZAVRŠNI ZADATAK br. 2251

Pristupnik: **Nedjeljka Lukić (0135226408)**
Studij: **Promet**
Smjer: **Željeznički promet**

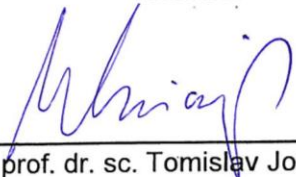
Zadatak: **Analiza tehnološkog procesa ranžirnog kolodvora u funkciji suhe luke**

Opis zadatka:

Predmet istraživanja u ovome radu moguća je uloga Zagreb RK kao suhe luke luke Rijeka. U tom smislu napraviti će se detaljno istraživanje prometnih tokova luke Rijeka, postojeći tehnološki proces prijevoza željeznicom i tehnološki proces u Zagreb RK. Cilj je istražiti i utvrditi s jedne strane modificirani tehnološki proces rada Zagreb RK kako bi bio i u funkcije suhe luke luke Rijeka ali i potrebne infrastrukturne investicije kako bi predloženi tehnološki proces bio efikasan i racionalan. Konačno radi se o novom pristupu u cilju kvalitetnije uporabe željezničke infrastrukture u RH što HŽ Infrastrukturu čini konkurentnijom u nastupu na tržištu željezničkih usluga.

Zadatak uručen pristupniku: 23. ožujka 2015.

Mentor:



izv. prof. dr. sc. Tomislav Josip Mlinarić

Predsjednik povjerenstva za
završni ispit:

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

**ANALIZA TEHNOLOŠKOG PROCESA RANŽIRNOG KOLDVORA U
FUNKCIJI SUHE LUKE**

**ANALYSIS OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF
MARSHALLING STATION IN FUNCTION OF THE DRY PORT**

Mentor: prof. dr. sc. Tomislav Josip Mlinarić

Student: Nedjeljka Lukić, 0135226408

Zagreb, rujan 2015

Analiza tehnološkog procesa ranžirnog kolodvora u funkciji suhe luke

SAŽETAK

U radu je analizirana Luka Rijeka, zatim pruga Botovo DG -Zagreb- Rijeka koja je od iznimne važnosti jer povezuje Luku Rijeka sa unutrašnjosti zemlje i ima primarnu funkciju u intermodalnom prijevozu.

Bitan segment rada je i analiza tehnološkog procesa rada Zagreb Ranžirnog kolodvora i kontejnerskog terminala Vrapče te prijedlog smještanja suhe luke na Zagreb Ranžirni kolodvor.

KLJUČNE RIJEČI: Luka Rijeka; Riječki prometni pravac; suha luka; Zagreb Ranžirni kolodvor

SUMMARY

The paper analysed the port of Rijeka, then DG Botovo-Zagreb-Rijeka, which is of paramount importance because it connects the port of Rijeka to the Interior of the country and has a primary function in the intermodalnom carriage. Important part of the work is the analysis of the technological process of work Zagreb Ranžirni station and the container terminal Vrapče and the proposed placement of dry ports in the Zagreb Ranžirni station.

KEYWORDS: The Port Of Rijeka; Rijeka traffic direction; dry port; Zagreb Ranžirni station

Sadržaj:

1. UVOD	1
2. ISTRAŽIVANJE PROMETNE PONUDE I POTRAŽNJE NA PRIMJERU NOVE RIJEČKE PRUGE	2
2.1. Luka Rijeka – Referentna točka prometnog koridora Podunavlje – Jadran.....	3
2.2. Riječki željeznički čvor.....	7
2.3. Potencijalni promet pruge Rijeka- Zagreb	9
2.4. Analiza prometnih tokova na riječkom prometnom pravcu.....	11
3. ANALIZA TEHNOLOŠKOG PROCESA RADA KOLODVORA ZAGREB RANŽIRNI KOLODVOR ZA VOZNI RED 2013/14	15
3.1. Osnovni elementi tehnološkog procesa rada kolodvora.....	15
3.2. Tehničke karakteristike kolodvora Zagreb Ranžirni kolodvor	16
3.2.1. Prijemna skupina kolosijeka	18
3.2.2. Spuštalica.....	18
3.2.3. Smjerna skupina kolosijeka	19
3.2.4. Otpremna skupina kolosijeka	20
3.3. Pregled normi za pojedine operacije s vagonima i vlakovima.....	21
3.4. Obrada vlakova sa potpunom preradom	22
3.4.1. Prethodne operacije	23
3.4.2. Glavne operacije	24
3.4.3. Pomoćne operacije.....	25
3.4.4. Završne operacije.....	26
3.5. Obrada tranzitnih vlakova.....	27
3.5.1. Obrada tranzitnih vlakova sa djelomičnom preradom.....	27
3.5.2. Obrada tranzitnih vlakova bez prerade	28
3.6 Ostvareni rad Zagreb Ranžirnog kolodvora za vozni red 2013/14	29
4. RANŽIRNI KOLODVOR U FUNKCIJI SUHE LUKE	34
4.1. Potencijalni promet na LDC Zagreb	35
4.2. Prikaz multimodalnog prometa u Hrvatskoj	36
4.3. Izgradnja LDC u Zagrebu	37
4.4. Kontejnerski terminal Vrapče	39
5. ZAKLJUČAK.....	42
LITERATURA.....	43
POPIS SLIKA.....	44
POPIS TABLICA.....	45
POPIS GRAFIKONA.....	46

1. UVOD

Cilj završnog rada je prikazati i analizirati potencijalnu ulogu Zagreb Ranžirnog kolodvora kao suhe luke, Luke Rijeka. U tom smislu istraživani su potrebni investicijski zahvati da bi tehnološki proces bio efikasan i racionalan.

Naslov završnog rada je **Analiza tehnološkog procesa ranžirnog kolodvora u funkciji suhe luke.**

Rad je podijeljen u pet cjelina:

1. Uvod
2. Istraživanje prometne ponude i potražnje na primjeru nove riječke pruge
3. Tehnološki proces rada Zagreb Ranžirni kolodvor
4. Prijedlog smještanja suhe luke na Zagreb Ranžirnom kolodvoru
5. Zaključak

U drugom poglavlju završnog rada objašnjen je položaj Luke Rijeka, važnost iste za željeznički promet i napravljena je analiza prometnih tokova na riječkom prometnom pravcu.

U trećem dijelu završnog rada analiziran je tehnološki proces rada Zagreb Ranžirnog kolodvora, iz kojeg se vidi ukupan broj svih vlakova koji su prispjeli ili otpremljeni iz kolodvora Zagreb RK, ali isto tako i svi vlakovi koji su bili u tranzitu kroz Zagreb RK za vozni red 2013/14.

U četvrtom poglavlju dat je prijedlog smještanja suhe luke tj. logističkog distributivnog centra na Zagreb Ranžirnom kolodvoru.

2. ISTRAŽIVANJE PROMETNE PONUDE I POTRAŽNJE NA PRIMJERU NOVE RIJEČKE PRUGE

Izrada prognoze prometa za izgradnju nove željezničke pruge Zagreb- Rijeka složen je i odgovoran posao koji zahtijeva provođenje opsežnih istraživanja globalnih i pojedinačnih utjecaja na širem i užem gravitacijskom području pruge.

Pruga M201, Botovo DG. - Zagreb i M202, Zagreb- Rijeka ima osobitu važnost u integraciji unutarnjega hrvatskoga prometnog sustava i njegovog uključivanja u međunarodne prometne tokove.

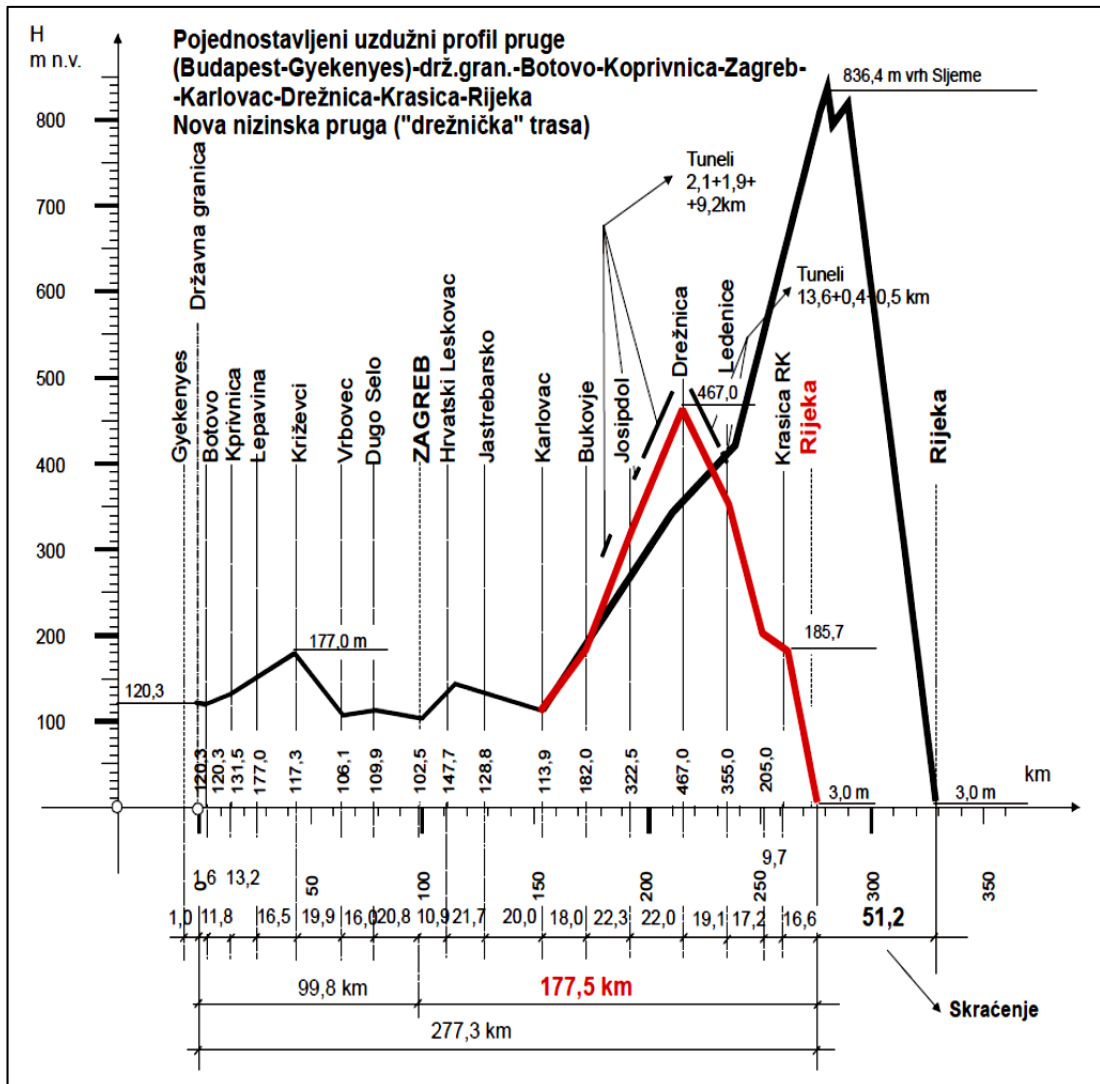
Glavno izvorišno-ciljno odredište prometnih tokova putnika i tereta na pruzi Botovo-Zagreb-Rijeka je riječka luka, smještena na krajnjem sjeveru Jadrana, na mjestu gdje se more najdublje usjeklo u europsko kopno.

Europski standardi podrazumijevaju da vlak koji prometuje na međunarodnim koridorima treba imati sigurnost i neprekinutost prometovanja, potrebnu brzinu i točnost. Da bi se to ostvarilo, treba ujednačiti tehničke parametre pruga s mogućnošću korištenja prijevoznih sredstava na cijelom području Europe. To na mreži paneuropskih koridora zahtijeva harmonizaciju infrastrukture, prijevoznih sredstava i organizacije prometa.¹

Izgradnjom nove pruge između Zagreba i Rijeke na značaju dobiva riječko područje, gdje je Luka Rijeka glavni generator prometa na tom prometnom pravcu, skratila bi se željeznička veza između Zagreba i Rijeke za oko 50 km, eliminirao bi se nepovoljni uzdužni profil pruge (slika 1.) Sadašnju prugu pored nepovoljnih nagiba nivelete, karakterizira veliki broj zavoja sa polumjerima $R=250, 260, 270$ m, tako da navedene karakteristike otežavaju prometovanje vlakova dužih od 360 m, ali i težih od 700 tona. To znači da se iz Rijeke odnosno iz riječkog čvora formiraju vlakovi u prosjeku do 14 vagona pazeći istovremeno na ukupnu masu vlaka i dužinu vlaka do kolodvora Lokve, gdje se dodaju vagoni do ukupne mase vlaka predviđene po Prometno-transportnoj uputi za smjer Zagreb RK, Koprivnicu gr., Tovarnik gr. Riječki prometni čvor polazna je i ciljna točka transverzalnog V b paneuropskog

¹ Suvremeni promet God.29 (2009) Br.5 (365-369)

prometnog koridora i važan segment budućeg longitudinalnog europskog jadransko- jonskog koridora.²



Slika 1. Pojednostavljeni uzdužni profil pruge na V.b koridoru koji prolazi Hrvatskom

Izvor: Željezničko Projektno Društvo d.d., Zagreb

² Studija analize lokacije robno-distributivnog logističkog centra u čvoru Zagreb, Željezničko Projektno Društvo, Zagreb

2.1. Luka Rijeka – Referentna točka prometnog koridora Podunavlje – Jadran

Luka Rijeka nalazi se na sjevernom dijelu Kvarnerskog zaljeva. Ta je lokacija ujedno i najpogodniji izlaz na otvoreno more za Hrvatsku i susjedne zemlje poput Mađarske, Austrije, Češke, Slovačke, zapadni dio Ukrajine, južni dio Poljske i južni dio Njemačke.³

Uvjetovana zemljopisnim i prometnim položajem, Luka Rijeka postaje važno prometno i industrijsko središte, mjesto slijevanja morskih i kontinentalnih putova te glavna tranzitna Luka Republike Hrvatske. Iz tog razloga Luka Rijeka ima objektivne mogućnosti privlačenja stranog tereta iz zemalja u zaleđu, što je ujedno i temelj njenoga budućeg uspješnog razvoja.

Prijevoz robe koja ima odredište u Europi, a prolazi kroz Sueski kanal iz Dalekog Istoka, Kine, Koreje, Japana, Indonezije, Indije, kraći je za 5-7 dana ako se prevozi preko Rijeke i ostalih sjevernojadranskih luka, a ne putuje prema lukama na sjeveru Europe (Rotterdam, Hamburg i dr.)⁴

Željeznički paneuropski prometni koridor V b (slika 3.) Rijeka-Karlovac-Zagreb-Budimpešta transverzalni je pravac koji povezuje Srednju Europu sa sjevernim Jadranom i Mediteranom.

Za riječku luku je od velike važnosti izgradnja i modernizacija ukupnog željezničkog prometnog čvora kako bi se preko prometnih čvorišta, Ljubljana i Zagreb ostvarila veza luke s transeuropskim pravcima. Postojeći željeznički čvor Rijeka zbog nedovoljne propusne moći pruge predstavlja ograničavajući čimbenik razvoja riječke luke i cjelokupnog prometnog pravca. U kontekstu međuzavisnosti luke i željeznice, razvoj riječke luke treba sagledati u sklopu izgradnje nove željezničke pruge visoke učinkovitosti Rijeka - Zagreb.

Važno je spomenuti da se na području grada Rijeke, sijeku dva iznimno važna prometna koridora: V. europski koridor (ogranak V b) i Jadransko-jonski koridor (slika 2.).

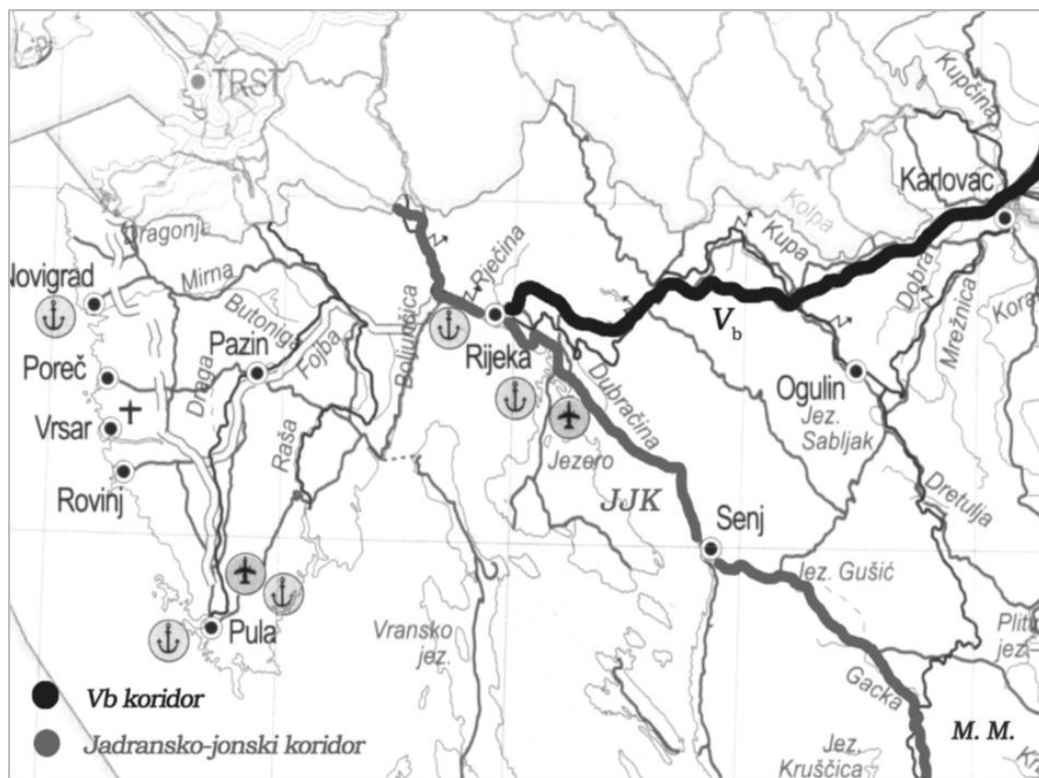
³ Suvremeni promet God.32 (2012) Br.3-4 (219-223)

⁴ Studija analize lokacije robno-distributivnog logističkog centra u čvoru Zagreb, Željezničko Projektno Društvo d.d., Zagreb

Koridor Vb povezuje prometne tokove od Budimpešte, koji teku preko Zagreba, prema Rijeci, odnosno Kvarnerskom zaljevu povezujući Panonsku nizinu i značajna područja istočnog dijela središnje Europe s Rijekom, odnosno sjevernim dijelom Jadranskog mora.

Jadransko-jonski koridor povezuje alpske zemlje te Padsku dolinu, odnosno najrazvijeniji dio Italije, primorski dio Slovenije preko Hrvatske, južnih dijelova Bosne i Hercegovine te Crne Gore, Albanije, Grčke, s Makedonijom, Bugarskom i Turskom.⁵

Izgradnjom novih pruga ostvarit će se bolja kvaliteta prijevoza i izbjeći prometna izolacija Hrvatske te omogućiti bolja povezanost čitave željezničke mreže.⁶

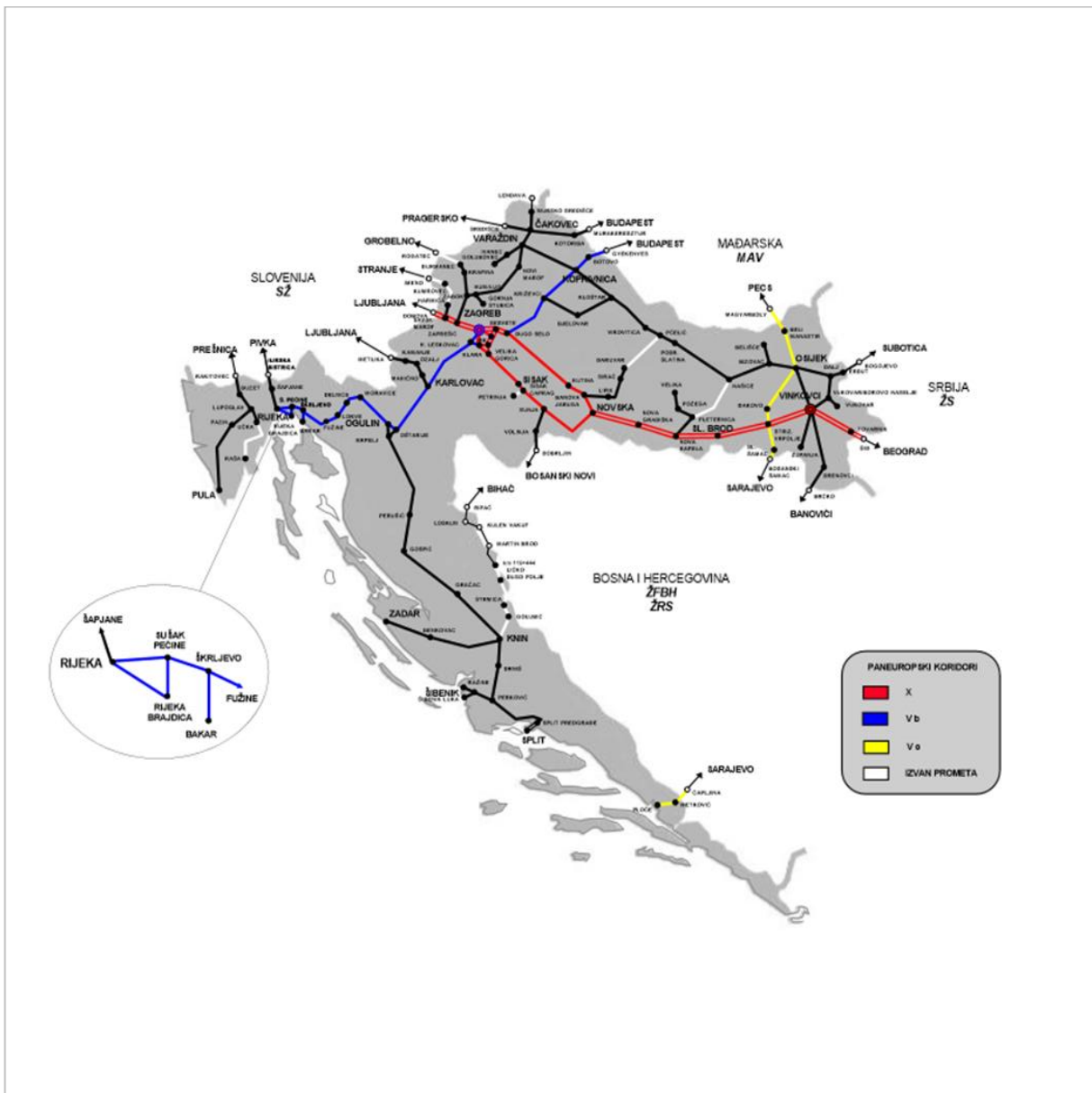


Slika 2. Luka Rijeka - čvorište koridora Vb. i Jadransko-jonskog

Izvor: *Suvremeni promet* God. 32 (2012) Br. 3-4 (219)

⁵ *Suvremeni promet* God. 32 (2012) Br.3-4 (219-223)

⁶ Brnjac, N.: *Intermodalni transportni sustavi*, Fakultet Prometnih znanosti Zagreb, 2012



Slika 3. Prikaz paneuropskih koridora kroz Republiku Hrvatsku

Izvor: Izvješće o mreži, HŽ Infrastruktura d.o.o.

2.2. Riječki željeznički čvor

Prometni čvor Rijeka (slika 4.) sastoji se od tri glavna podsustava: Luke Rijeka, željezničkog čvora Rijeka i cestovnog čvora Rijeka.

Sustav Luke Rijeka tvore: Sušački lučki bazen (terminal za kontejnere i RO-RO), Riječki lučki bazen (luka uz središte grada s terminalima generalnog tereta, voća, povrća, fosfata te silos za žito), Bakarski lučki bazen (terminal za rasute terete), Raški lučki bazen (u uvali Bršica južno od Labina s terminalima za živu stoku i za drvo), Mlaka i prostor lučkih skladišta za Škrljevo na prilazima Rijeci.

U povećanju kapaciteta i modernizaciji poseban utjecaj ima riječki željeznički čvor koji mora povezati sve nabrojene bazene i povezati riječko željezničko čvorište u željeznički sustav prema Zagrebu i Ljubljani. U ovom kontekstu željeznički čvor Rijeka, osim glavnog kolodvora, čine svi kolodvori u okruženju koji su u funkciji luke, a posebice kolodvori sučelja s lučkim terminalima u riječkom, sušačkom i bakarskom bazenu. Čvorište je povezano željezničkim prugama prema Zagrebu i Ljubljani, tj. prema Istočnoj i Središnjoj Europi. Zahvaljujući tom čvoru, Kvarnerski bazen predstavlja značajno transportno čvorište gospodarstva na istočnoj obali Jadrana.

U posljednje vrijeme zbog velikog značenja i razvoja kombiniranog prometa, kolodvor Brajdica zaslužuje posebnu pozornost. Kolodvor je otvoren za prijevoz svih vrsta vagonskih pošiljaka, a za realizaciju postavljenog zadatka raspolaže kolosiječnim i drugim tehničko-tehnološkim kapacitetima, kao što su:

- prihvatno-otpremni kolosijeci (1 do 6 kolosijeka)
- ranžirni kolosijeci (7 do 13 kolosijeka)
- garažno-dostavni kolosijeci („morski“ 1 do 5)
 - manipulativni kolosijeci („Rječina“ 1 i 2, kolosijeci „Skladište“ 1 i 2, te kolosijek „Hž prolazni“.)

Na području i u funkciji kontejnerskog terminala nalaze se industrijski kolosijeci:

- Brajdica 1 (izvlačnjak) duljine 125 m
- Brajdica 2 (kolosijek 16) duljine 406 m
- Brajdica 3 (kolosijek 15) duljine 383 m.

Kolodvor Brajdica sa svojim tehničko-tehnološkim karakteristikama ne može zadovoljiti ukupne potrebe modernog kontejnerskog terminala, pogotovo potrebe širenja kontejnerskog

terminala, što uz neke druge elemente smanjuje konkurentnost željeznice u odnosu na cestovni promet, kada je u pitanju prijevoz kontejnera na pravcu Rijeka- Zagreb, te dalje prema gravitacijskom području riječke luke.

Radi povezivanja željezničkog čvorišta Rijeke sa širom gravitacijskom zonom te strateških opredjeljenja pomorstva Republike Hrvatske i lučke politike nužno je što prije izgraditi dolinsku prugu, modernizirati kolodvore u čvorištu i njihove veze.⁷



Slika 4. Čvor Rijeka

Izvor: Pristup infrastrukturi, HŽ Infrastruktura d.o.o.

⁷ *Suvremeni promet* God. 31 (2011) Br. 1-2 (101-105)

2.3. Potencijalni promet pruge Rijeka- Zagreb

Pri određivanju potencijalnog prometa u budućem LDC u Zagrebu krenulo se od planova razvitka prometne infrastrukture i prognoza prometa koje su tamo usvojene kao baza za projektiranje poboljšanja postojeće i buduće infrastrukture. Kada bi se kao baza za planiranje uzeo postojeći promet u čvoru Zagreb i kontejnerskom terminalu Vrapče (koji se kreće u rasponu od 10.000-20.000 pretovarenih TEU jedinica godišnje), tada rezultati ne bi dali osnovu za nove velike planove. Budući LDC Zagreb trebao bi odražavati potrebe i potencijale koje pruža prometni položaj Hrvatske, čiji potencijali ni izdaleka nisu iskorišteni.

U projektu nove riječke pruge na prugama međunarodnog značaja i ostalim prugama na željezničkoj mreži u Hrvatskoj predviđen je promet koji je prikazan u tablicama 1. i 2.

Tablica 1. Prognoza prometa na priključnim prugama čvora Rijeka - Varijanta 1

(u 000 t)

Prognoza prometa (Varijanta 1)	2.006.	2.016.	2.026.	2.031.
Luka Rijeka	2.554	10.784	13.858	15.458
Ostali komitenti u čvoru	250	500	1.000	1.250
Tranzit željeznicom (iz smjera Jugoistoka Europe prema Sjeverozapadu Europe, veza nove nizinske pruge na Trst)	0	1.000	3.500	5.000
Ukupno željeznica	2.804	12.284	18.358	21.708
Ukupno željeznica - smjer jugoistok (Zagreb, Split i dr.)	2.244	10.684	14.258	16.108
Ukupno željeznica - smjer Zapad (Slovenija, Italija, Austrija i dr.)	560	1.600	4.100	5.600

Izvor: Studija analize lokacije robno-distributivnog logističkog centra u čvoru Zagreb, Željezničko Projektno Društvo d.d., Zagreb

Tablica 2. Prognoza prometa na novoj pruzi Zagreb – Rijeka - varijanta 2

(u 000 t)

Prognoza prometa (Varijanta 2)	2.006.	2.016.	2.026.	2.031.
Luka Rijeka	2.613	11.417	17.619	29.450
Ostali komitenti u čvoru	250	500	1.000	1.250
Tranzit željeznicom (iz smjera Jugoistoka Europe prema Sjeverozapadu Europe, veza nove nizinske pruge na Trst)		1.000	5.500	7.000
Ukupno željeznica	2.863	12.917	24.119	37.700
Ukupno željeznica - smjer jugoistok (Zagreb, Split i dr.)	2.291	11.317	18.019	30.100
Ukupno željeznica - smjer Zapad (Slovenija, Italija, Austrija i dr.)	572	1.600	6.100	7.600

Izvor: Studija analize lokacije robno-distributivnog logističkog centra u čvoru Zagreb, Željezničko Projektno Društvo d.d., Zagreb

Iz navedenog prikaza vidljiv je osjetni porast prometa u 2031. godini na koridorskim prugama, i to na X. koridoru na 12-13 milijuna tona, a na V b koridoru (riječki prometni pravac) na preko 21 milijuna tona.

Prognoza prometa na novoj nizinskoj pruzi Zagreb-Rijeka (za koju je izrada dokumentacije u tijeku) kreće se u rasponu od 16-30 milijuna tona u 2031. kao krajnjoj godini razmatranja.⁸

⁸ Studija analize lokacije robno-distributivnog logističkog centra u čvoru Zagreb, Željezničko Projektno Društvo d.d., Zagreb

2.4. Analiza prometnih tokova na riječkom prometnom pravcu

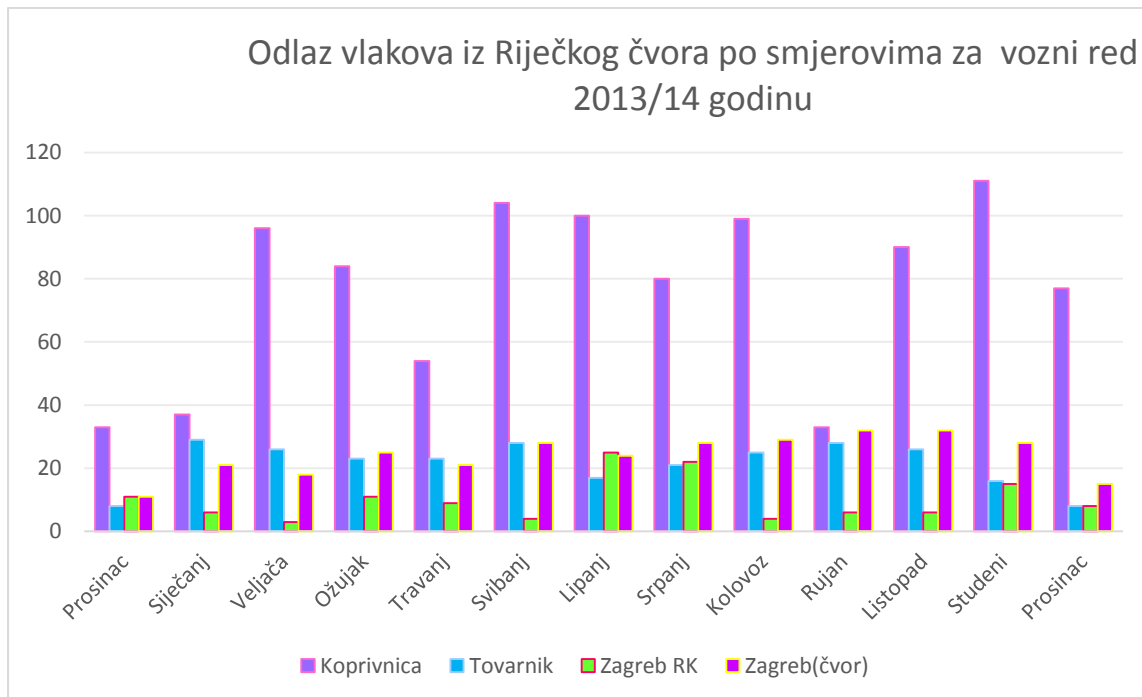
Tablica 3. Pregled vlakova u odlazu i dolazu iz Riječkog prometnog pravca

Smjer	Koprivnica gr.		Tovarnik gr.		Zagreb RK		Zagreb (čvor)	
	Odlaz	Dolaz	Odlaz	Dolaz	Odlaz	Dolaz	Odlaz	Dolaz
Prosinac	33	45	8	6	11	3	11	12
Siječanj	37	61	29	7	6	10	21	27
Veljača	96	73	26	8	3	10	18	26
Ožujak	84	56	23	16	11	17	25	29
Travanj	54	58	23	15	9	13	21	32
Svibanj	104	83	28	10	4	16	28	32
Lipanj	100	56	17	12	25	15	24	33
Srpanj	80	39	21	19	22	8	28	35
Kolovoz	99	43	25	14	4	10	29	22
Rujan	33	42	28	16	6	9	32	26
Listopad	90	48	26	16	6	10	32	32
Studeni	111	49	16	20	15	16	28	21
Prosinac	77	38	8	4	8	9	15	13
UKUPNO	998	691	278	163	130	146	312	330

Izvor: autorica rada

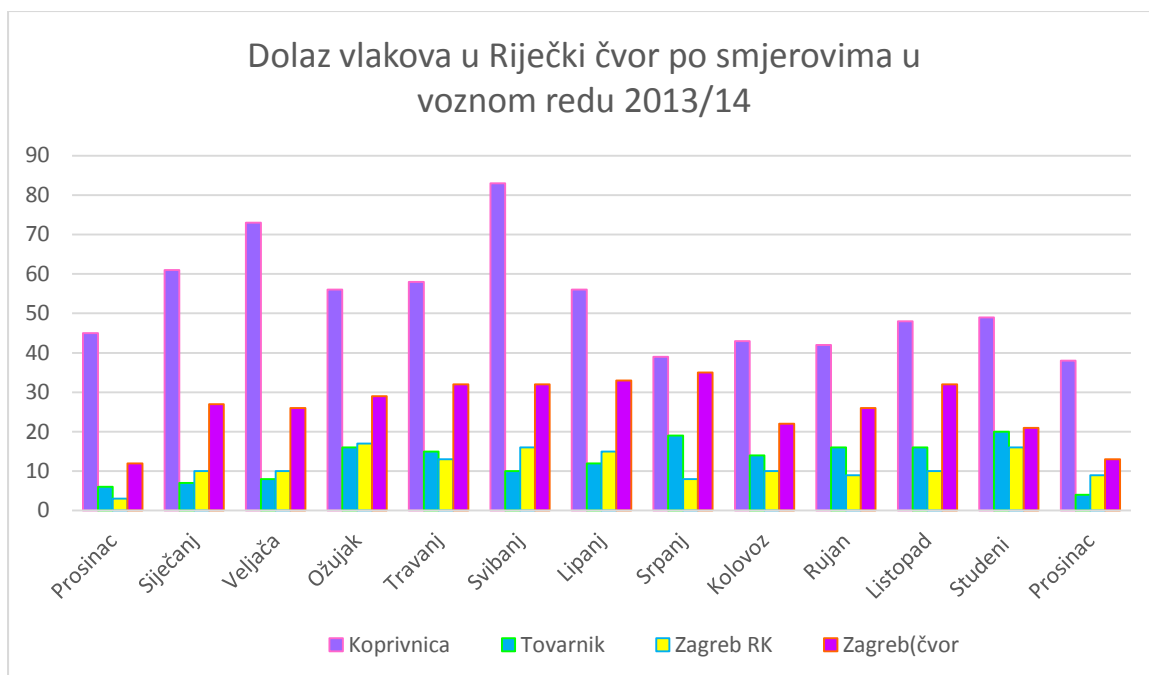
Iz tablice 3. je vidljiv ukupan broj vlakova koji su prispjeli u Riječki čvor i vlakovi koji su otpremljeni iz Riječkog čvora za Koprivnicu gr., Tovarnik gr., Zagreb RK i za Zagreb čvor. Najviše vlakova je otpremljeno za Koprivnicu gr. i to 998 vlakova, a najmanje za

Zagreb RK, svega 130 vlakova. Primarnu funkciju formiranja teretnih vlakova ima Zagreb Ranžirni kolodvor koji je opremljen posebnim postrojenjima potrebnim za sastavljanje i rastavljanje vlakova, što će biti objašnjeno u trećem poglavlju ovog završnog rada, ipak se vlakovi u većem broju formiraju prema kolodvoru Zagreb Zapadni i Podsused Tvornica (Zagreb čvor), u odnosu na kolodvor Zagreb RK ali i za kolodvor Karlovac(tablica 2.) jer HŽ Cargo d.o.o. ne plaća manevarski rad HŽ Infrastrukturi d.o.o. što je slučaj kada se manevarski rad obavlja u kolodvoru Zagreb RK.



Grafikon 1. Odlaz vlakova iz Riječkog čvora za vozni red 2013/14

Izvor: autorica rada



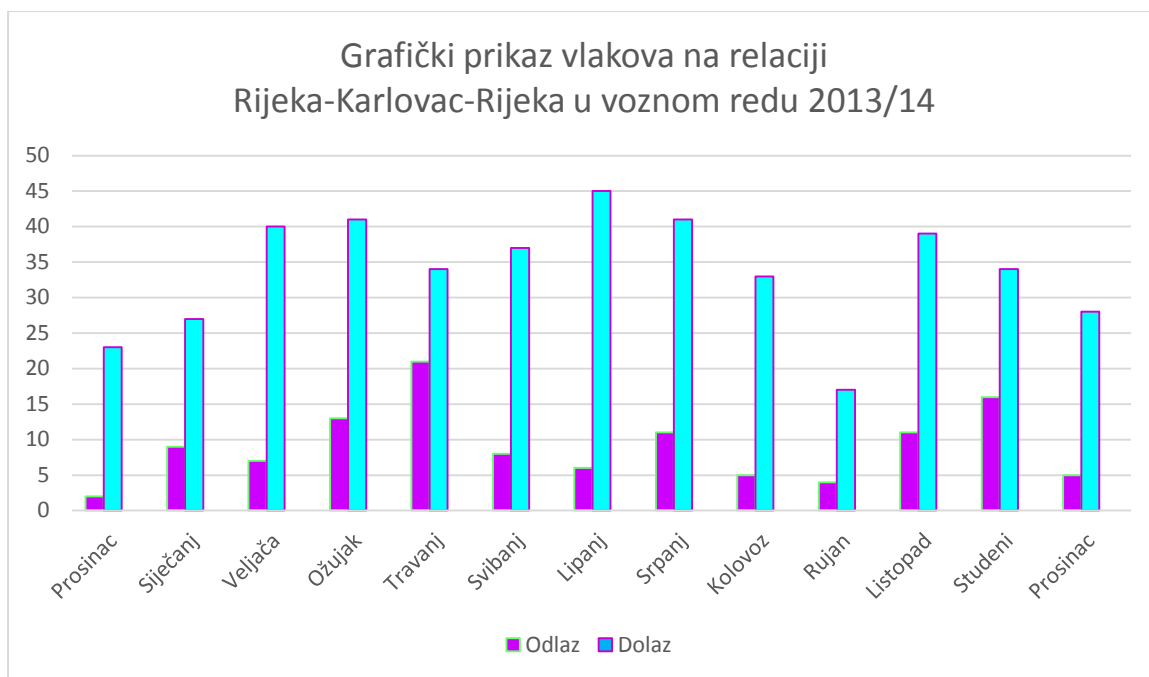
Grafikon 2. Dolaz vlakova u Riječki čvor za vozni red 2013/14

Izvor: autorica rada

Tablica 4. Prikaz broja vlakova u dolazu i odlazu Rijeka-Karlovac-Rijeka

Smjer	Rijeka-Karlovac	Karlovac-Rijeka
	Odlaz	Dolaz
Prosinac	2	23
Siječanj	9	27
Veljača	7	40
Ožujak	13	41
Travanj	21	34
Svibanj	8	37
Lipanj	6	45
Srpanj	11	41
Kolovoz	5	33
Rujan	4	17
Listopad	11	39
Studeni	16	34
Prosinac	5	28
UKUPNO:	118	439
2012.	31	83

Izvor: autorica rada



Grafikon 3. Grafički prikaz vlakova Rijeka-Karlovac-Rijeka

Izvor: autorica rada

Iz tablice 4. vidljivo je da je na relaciji Karlovac-Rijeka-Karlovac za vozni red 2013/14 došlo do bitnog povećanja broja vlakova u odnosu na 2012. godinu, koji se pokreću iz kolodvora Karlovac ili završavaju vožnju u kolodvoru Karlovac, gdje se vrši daljnja obrada i ranžiranje vlakova na zahtjev HŽ Cargo d.o.o. koji je vozni red prilagodio svome poslovanju.

3. ANALIZA TEHNOLOŠKOG PROCESA RADA KOLODVORA ZAGREB RANŽIRNI KOLODVOR ZA VOZNI RED 2013/14

3.1. Osnovni elementi tehnološkog procesa rada kolodvora

Osnovni principi racionalne tehnologije rada su:

- u pogledu izvršenja radnji s vlakovima i vagonima, **paralelnost i neprekidnost;**
- **minimalan utrošak vremena** za svaku operaciju na osnovu suvremenih metoda rada i racionalnog iskorištenja postrojenja u kolodvoru.

Osnove za izradbu tehnološkog procesa rada kolodvora su:

1. tehnička i radna karakteristika kolodvora s općim opisom sredstava , organizacije, rukovođenja i načina rada
2. zadaci koje određeni kolodvor mora izvršiti u pogledu obrade vlakova s preradom ili bez prerade
3. grafički prikaz odlazećih i dolazećih vlakova po vrstama i pravcima, prema grafikonu voznog reda za koji se tehnološki proces rada i sastavlja
4. najopterećeniji dio dana u pogledu odlaska i dolaska vlakova za preradu
5. namjena kolosiječnih parkova i pojedinih kolosijeka, manevarskih lokomotiva i manevarskih zona
6. norme za izvršenje pojedinih operacija s vagonima i vlakovima
7. grafički pregled prethodnih, glavnih i završnih operacija s vlakovima tijekom dvadeset četiri sata
8. potreban broj radnika za izvršenje pojedinih operacija rada i njihovo određivanje za svaku operaciju
9. stupanj usklađenosti voznog reda dolazećih vlakova s radom kolodvora u prijemnoj grupi kolosijeka i na manevarskim postrojenjima
10. vremenske norme za nakupljanje vagona za pojedine vlakove i usklađenost s voznim redom odlazećih vlakova kao i ukupno zadržavanje vagona u kolodvoru.⁹

⁹ Mlinarić, T. J.: Osnove tehnologije željezničkog prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2009

3.2. Tehničke karakteristike kolodvora Zagreb Ranžirni kolodvor

Zagreb Ranžirni kolodvor (u daljnjem tekstu Zagreb RK) namijenjen je za preusmjeravanje vagonskih tokova bruta na osnovnim magistralnim pravcima Tovarnik - Savski Marof i Koprivnica - Rijeka, za podmirivanje potreba Zagrebačkog čvorišta i međukolodvora na susjednim rasporednim odsjecima.

Zagreb RK je jednostrani ranžirni kolodvor sa uzastopnim rasporedom kolosiječnih skupina položenih u pravcu zapad-istok.

Kolosiječni kapaciteti namijenjeni ranžirnom radu kolodvora su skupine kolosijeka:

- prijemna skupina
- smjerna skupina
- otpremna skupina
- kolosijeci posebne namjene

Vlakovi koji dolaze u Zagreb RK radi ranžiranja ulaze u kolodvor jednom od ulaznih pravaca:

1. Savski Marof – Zagreb Zapadni kolodvor – Zagreb Klara – Zagreb RK (prijemna skupina)
2. Karlovac – Hrvatski Leskovac – Delta rsp. – Zagreb Klara – Zagreb RK (prijemna skupina)
3. Sisak – Velika Gorica – Mlaka rsp. – Zagreb RK (prijemna skupina)
4. Dugo Selo – Zagreb Žitnjak – Sava rsp. – Zagreb RK (prijemna skupina).

Tranzitni vlakovi koji prolaze kolodvor ili se zadržavaju radi djelomične prerade dolaze u kolodvor jednom od obilaznih pruga.

Ovi vlakovi ne ulaze u prijemnu skupinu već odmah pri ulazu odlaze u otpremnu skupinu.

Vlakovi sa zapadne strane kolodvora ulaze u otpremnu skupinu prugom Sava rsp. – Zagreb RK – Zagreb Klara „Južni kolosijek“. Vlakovi sa istočne strane kolodvora ne koriste obilazne pruge već odmah ulaze u otpremnu skupinu. Iznimno vlakovi iz pravca Vinkovci (Sunja) i Sisak koji dolaze u kolodvor radi djelomične prerade ulaze u otpremnu skupinu prugom Sava rsp. – Velika Gorica i Zagreb RK (OS) – Mićevac rsp.

Vlakove koje Zagreb RK formira kao i tranzitni vlakovi odlaze iz otpremne skupine jednim od izlaznih pravaca:

1. Zagreb RK (otprema skupina) – Zagreb Klara – Zagreb Zapadni kolodvor – Savski Marof

2. Zagreb RK (otpremna skupina) – Zagreb Klara – Delta rsp. – Hrvatski Leskovac – Karlovac
3. Zagreb RK (otpremna skupina) – Mićevac rsp. – Velika Gorica – Sisak (Volinja, Novska, Vinkovci),
4. Zagreb RK (otpremna skupina) – Sava rsp. – Zagreb Žitnjak – Dugo Selo (Koprivnica i Vinkovci).

Kolosiječna postrojenja Zagreb RK koriste se i za prolaz tranzitnih vlakova bez prerade koji prometuju na relaciji Koprivnica – Rijeka i obratno.

Ovi vlakovi prometuju prugama

1. Sesvete – Sava rsp.,
2. Sava rsp. – Zagreb RK – Zagreb Klara „sjeverni kolosijek“,
3. Zagreb RK (PS) – Zagreb Klara „karlovačka pruga“.

Vlakovi suprotnog smjera iste relacije ulaze/izlaze u/iz kolodvora prugama:

1. Zagreb RK (PS) – Zagreb Klara „karlovačka pruga“
2. Sava ras. – Zagreb RK – Zagreb Klara „južni kolosijek“,
3. Sesvete – Sava rsp.

Osim navedenih vožnji tranzitnih vlakova, ulazne i izlazne pruge, obilazni kao i kolodvorski kolosijeci Zagreb RK služe i kao pomoćni pravci za vožnje vlakova :

1. pomoćni pravac dijela pruge Zagreb Zapadni kolodvor - Zagreb Glavni kolodvor - Sesvete čini dio pruge Zagreb Zapadni kolodvor - Zagreb Klara - Zagreb RK - Sesvete (Velika Gorica),
2. pomoćni pravac dijela pruge Hrvatski Leskovac - Zagreb Glavni kolodvor - Sesvete čini dio pruge Rasputnica Delta - Zagreb Klara - Zagreb RK - Sesvete (Velika Gorica)
i
3. pomoćni pravac dijela pruge (Hrvatski Leskovac) Zagreb Zapadni kolodvor - Zagreb Klara - Velika Gorica čini dio pruge - Zagreb Klara - Zagreb RK - Velika Gorica (Sesvete).

Svi vlakovi koji dolaze u Zagreb RK na potpunu preradu (ranžiranje) završavaju vožnju u prijemnoj skupini. Prijemna skupina je prva u nizu kolosiječnih skupina kolodvora, a čini je grupa od 16 kolosijeka. Na kolosijecima prijemne skupine vlakovi se zadržavaju radi prethodnih operacija.

3.2.1. Prijemna skupina kolosijeka

Prijemna skupina (slika 5.) ima 16 kolosijeka i namijenjena je prijemu vlakova koji dolaze u kolodvor radi potpune prerade. S obzirom na kolosiječne veze moguće je ostvariti četiri istovremena ulaska vlakova, tri sa zapadne strane (Zaprešić, Karlovac i Sisak) i jedan sa istočne strane skupine (Resnik). Kolosiječnim vezama omogućen je vlakovima koji u prijemnu skupinu ulaze od strane Zagreb Klare (Zaprešić, Karlovac, Sisak) ulazak na sve kolosijeke prijemne skupine, a vlakovima koji ulaze od strane Resnika ulazak na kolosijeke P-1 do P-7.



Slika 5. Prijemna skupina kolosijeka

Izvor: autorica rada

3.2.2. Spuštalica

Rastavljanje vlakova preko spuštalice (slika 6.) vrši se na način propisan „Uputom za rad na spuštalici“. Spuštalica je smještena između prijemne i smjerne skupine, i ima dva kolosijeka za potiskivanje i ranžiranje vagona. Preko spuštalice ranžira se bruto svih smjerova.

Spuštalica se ubraja u red polu automatiziranih, a opremljena je kolosiječnim kočnicama tipa „SAXBY“ R58. Na spuštaličnom području je smještena jedna kočiona pozicija sa šest kolosiječnih kočnica, po jedna za svaku skupinu kolosijeka u smjernoj skupini. Kolosiječnim kočnicama ove kočione pozicije, prometnik vlakova na postavnom stolu 2a vrši intervalno i ciljno kočenje vagona. Ova dva kočenja su proturječna te se pri ranžiranju daje prednost intervalnom kočenju, dok se ciljno kočenje vagona vrši samo djelomično. Potpuno ciljno kočenje ostvaruju manevristi - papučari u smjernoj skupini ručnim zaustavnim papučama.



Slika 6. Spuštalica na Zagreb RK

Izvor: autorica rada

3.2.3. Smjerna skupina kolosijeka

Spuštalni kolosijeci su kolosiječna veza prijemne i smjerne skupine. Smjernu skupinu (slika 7.) čini 48 kolosijeka podijeljenih u 6 grupa po 8 kolosijeka. Smjerna skupina počinje skretničkim lirama kolosiječnih grupa neposredno iza kolosiječnih kočnica, a završava skretničkim lirama spojnog grla smjerne i otpremne skupine. Na kolosijecima smjerne skupine izvršava se najvažniji dio tehnološkog procesa rada kolodvora (nakupljanje

bruta za vlakove vlastitog formiranja). Osim ovog zadatka na kolosijecima smjerne skupine vrši se sastavljanje sabirnih vlakova (na njihovim istočnim krajevima) te se vrši carinjenje izvoznih i uvoznih vagonskih tranzitnih pošiljaka. Sabijanje bruta na nakupljanju u smjernoj skupini vrše manevarska lokomotiva prijemne skupine od strane spuštalice. Nakupljeno bruto za vlakove, manevarske lokomotive M-3 (i po potrebi M-1), prevlače preko spojnog grla u otpremu skupinu na završno formiranje.



Slika 7. Smjerna skupina kolosijeka u Zagreb RK

Izvor: autorica rada

3.2.4. Otpremna skupina kolosijeka

Produžetak kolosijeka spojnog grla su kolosijeci otpremne skupine (slika 8.) . Ovu skupinu čini 16 kolosijeka koji su namijenjeni za otpremu vlakova vlastitog sastava i tranzitnih vlakova sa djelomičnom preradom sastava i tranzitnih vlakova bez prerade za sve smjerove. Nije kao prijemna skupina kolosijeka opremljena stabilnim postrojenjima električne vuče po cijeloj duljini nego su neki od kolosijeka djelomično opremljeni ovisno o smjeru otpreme vlaka.



Slika 8. Otpremna skupina kolosijeka

Izvor: autorica rada

3.3. Pregled normi za pojedine operacije s vagonima i vlakovima

Na kolosijecima Zagreb Ranžirnog kolodvora „nakupljaju“ se teretni vlakovi koji dolaze radi potpune prerade, djelomične prerade ili se zadržavaju u kolodvoru radi izmjene lokomotive i osoblja.

Operacije oko ovih vlakova su svrstane u tri osnovne grupe:

- obrada vlakova sa potpunom preradom,
- obrada tranzitnih vlakova sa djelomičnom preradom i
- obrada tranzitnih vlakova bez prerade.

Tranzitni vlakovi dolaze u otpremnu skupinu gdje ih se obrađuje i odakle sa istog kolosijeka odlaze. Ovi vlakovi zadržavaju broj trase kojom prometuju.

3.4. Obrada vlakova sa potpunom preradom

Pod obradom vlakova sa potpunom preradom podrazumijeva se obrada svih vrsta teretnih vlakova (manevarskih sastava) koji završavaju vožnju u prijemnoj skupini kolodvora, njihovo rastavljanje i sastavljanje svih vrsta vlakova od nakupljenog bruta.

Tehnološke operacije obrade vlakova s potpunom preradom grupirane su u:

- prethodne operacije,
- glavne operacije,
- pomoćne operacije,
- završne operacije.

3.4.1. Prethodne operacije

Sve operacije u prijemnoj skupini koje se obavljaju kod vlakova prispjelih na preradu podijeljene su na operacije do i poslije prispjeća vlaka u kolodvor. Operacije do prispjeća vlaka u kolodvor sastoje se u slijedećem:

1. primanju informacije u obliku brzovavke (analize) vlaku za preradu,
2. osiguranje voznog puta,
3. obavijesti o dolasku vlaka i izlazak ekipa na kolosijeke prijemne skupine

Operacije poslije prispjeća vlaka u prijemnu skupinu do početka potiskivanja na spuštalicu nazivaju se prethodnim operacijama. Prethodne operacije čini skup radnji ekipa u prijemnoj skupini i osoblja Postavnice 1 na pripremi prispjelog vlaka za preradu. Mjesto zaustavljanja vlaka propisano je Poslovnim redom kolodvora dio II.

Rad na izvršenju prethodnih operacija se sastoji u slijedećem (Grafikon 1):

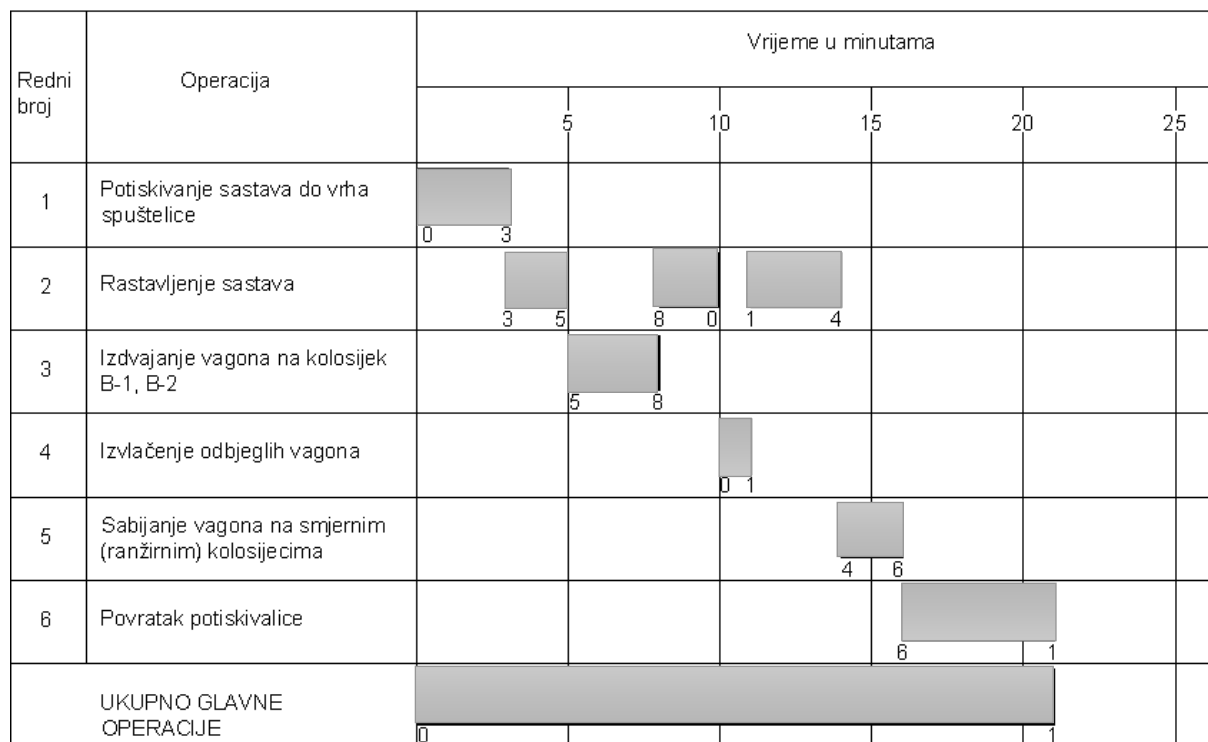
Redni broj	Operacija	Vrijeme u minutama					
		10	20	30	40	50	60
1	Skidanje završnog signala	0	0				
2	Primopredaja popratnih dokumenata vlaka	0	5				
3	Odlazak vozne lokomotive od vlaka			8	1		
4	Prijenos popratnih dokumenata vlaka		5	0			
5	Komercijalni pregled, popis vlaka i sravnjenje dokumenata				0	0	
6	Ispuštanje zraka, rastav. zračnih poluspojki i popuš. kvačila				0	0	
7	Tehnički pregled vlaka	0			0		
8	Izrada ranžirne liste					0	0
UKUPNO PRETHODNE OPERACIJE		0					0

Grafikon 4: Grafički prikaz izvršenje prethodnih operacija

Izvor: Tehnološki proces rada Zagreb RK

3.4.2. Glavne operacije

Glavne operacije predstavljaju proces rastavljanja vlaka, pri čemu se pojedini vagon ili grupe vagona upućuju na određene smjerne kolosijeke ovisno od uputnog kolodvora vagona i namjene smjernih kolosijeka.



Grafikon 5: Grafički prikaz izvršenja glavnih operacija

Izvor: Tehnološki proces rada Zagreb RK

Naređenje za izvršenje ove operacije izdaje centralni prometnik vlakova, koji ujedno i nadzire njezino izvršenje.

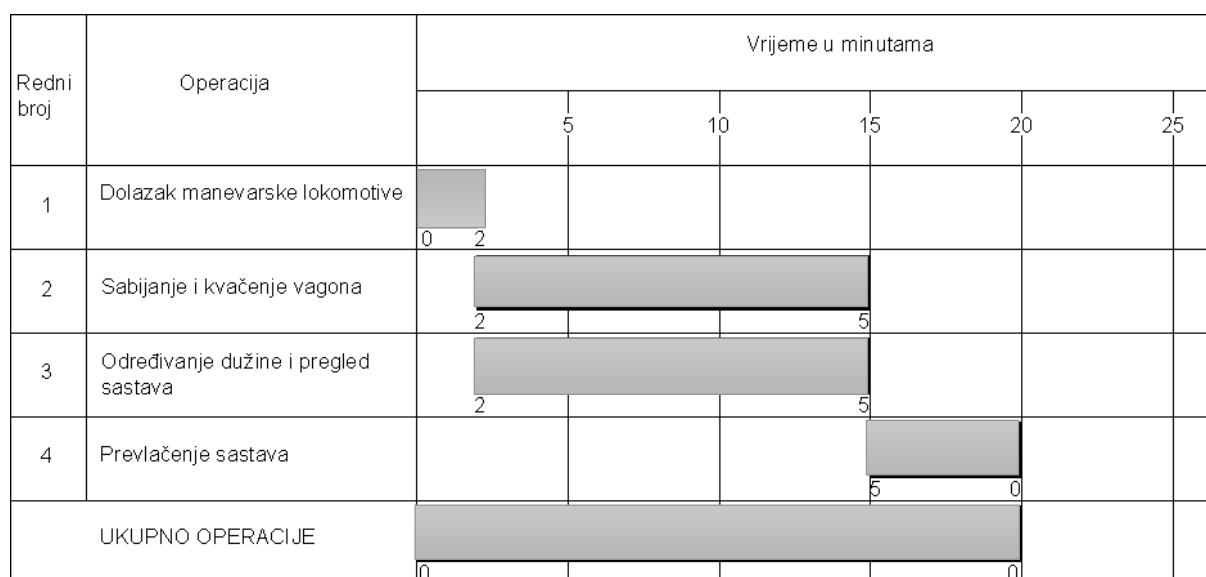
3.4.3. Pomoćne operacije

Pomoćne operacije predstavljaju proces prevlačenja nakupljenog bruta iz smjerne skupine u otpremnu skupinu.

Prometnik vlakova na postavnom stolu 3 prije naredbe za pokretanje manevarske lokomotive na smjernom kolosijeku putem telefona obavještava prometnik vlakova na postavnom stolu 2a sa kojeg smjernog kolosijeka će vršiti izvlačenje bruta.

Prometnik vlakova na postavnom stolu 2a naredit će rukovatelju manevrista-papučara da se vagoni prispjeli sa spuštalice na smjerni kolosijek sa kojega će se izvlačiti bruto, papučom zaustave tako da se odbojnici zaustavljenih vagona i prvih vagona stojećeg bruta ni u kom slučaju ne dodiruju za cijelo vrijeme bavljenja manevarskog odreda radi izvlačenja bruta na odnosnom smjernom kolosijeku.

Prometnik vlakova na postavnom stolu 3 obavještava strojovođu i rukovatelja manevre o predstojećem poslu. Formiranjem manevarskog puta vožnje otpočinje izvršenje ove operacije.

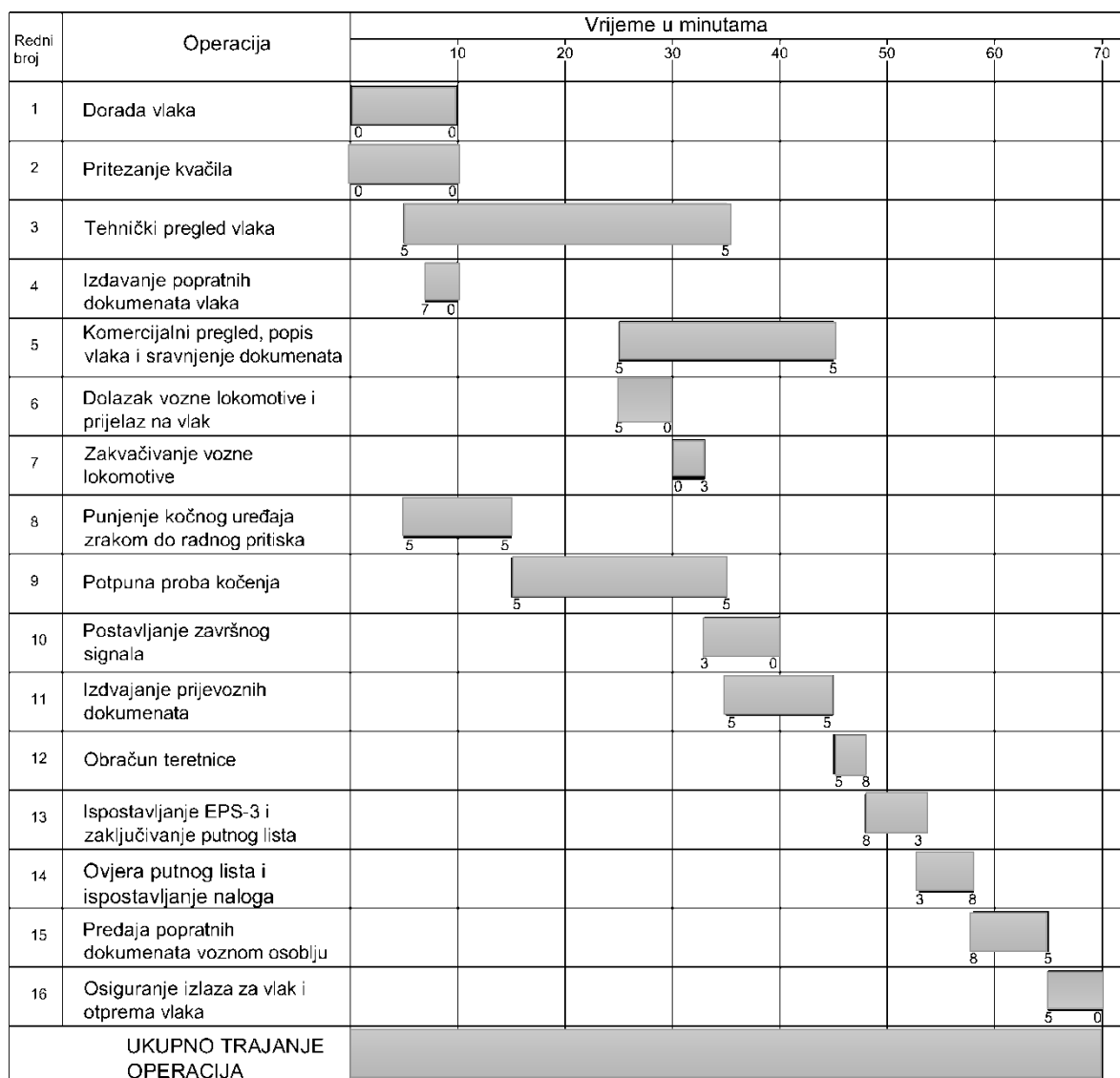


Grafikon 6: Grafički prikaz izvršenje operacija pri prevlačenju nakupljenog bruta iz smjerne u otpremnu skupinu

Izvor: Tehnološki proces rada Zagreb

3.4.4. Završne operacije

Po prevlačenju nakupljenog bruta za vlakove koje pokreće kolodvor na kolosijeke otpremne skupine, prilazi se završnom formiranju i obradi vlakova kako bi se mogli otpremiti na svoju prugu. Završno formiranje vrši manevarsko osoblje i vanjski vlakovođa, a obradu do polaska vlaka osoblje zaposleno na području otpremne skupine.



Grafikon 7: Grafički prikaz izvršenja završnih operacija

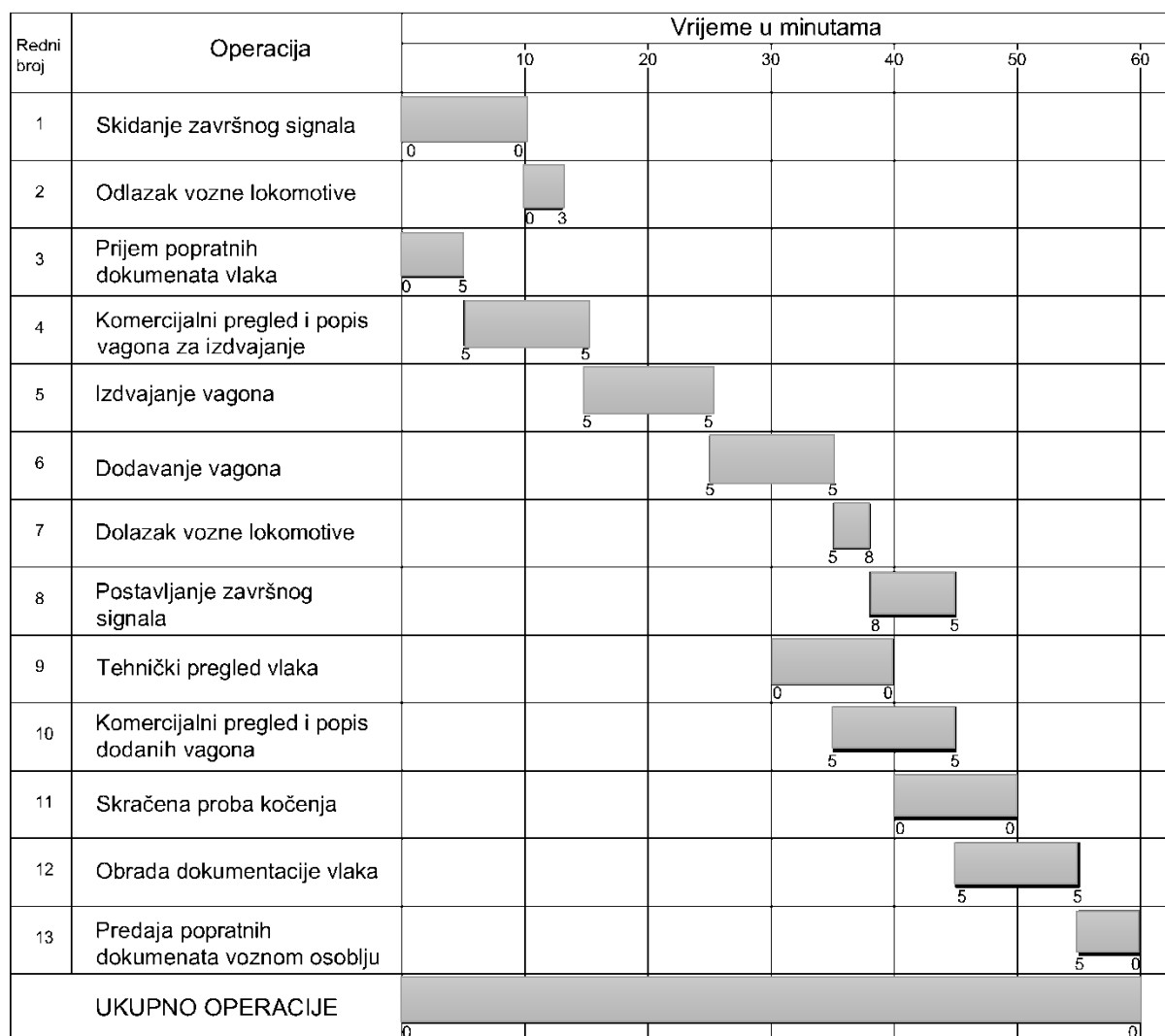
Izvor: Tehnološki proces rada Zagreb RK

3.5. Obrada tranzitnih vlakova

Tranzitni vlakovi su oni vlakovi koje Zagreb RK ne pokreće niti završavaju vožnju u Zagreb RK, znači Zagreb RK za te vlakove je međukolodvor te sve radnje obavljaju u otpremnoj skupini. Tranzitne vlakove dijelimo na :

- tranzitni vlakovi sa djelomičnom preradom
- tranzitni vlakovi bez prerade.

3.5.1. Obrada tranzitnih vlakova sa djelomičnom preradom



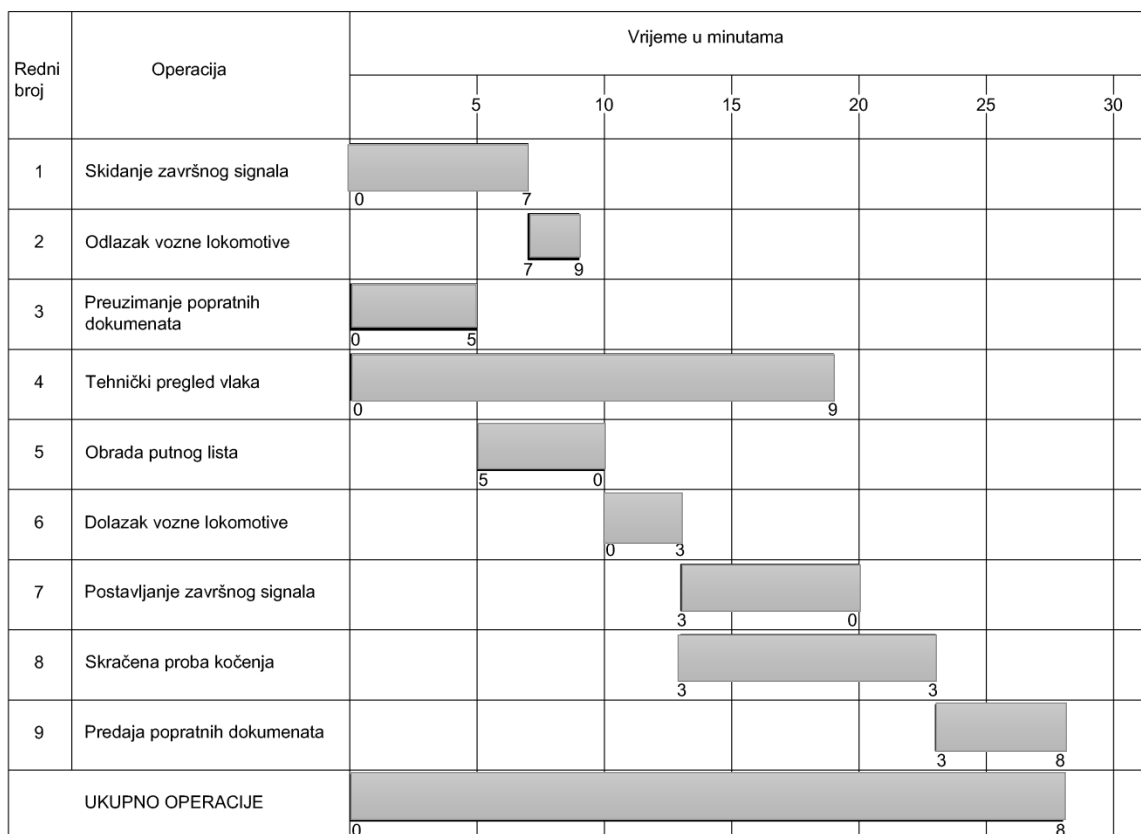
Grafikon 8: Grafički prikaz izvršenja operacija kod obrade tranzitnih vlakova s djelomičnom preradom

Izvor: Tehnološki proces rada Zagreb RK

U PTU uz vozni red određeno je koji vlakovi iz zajedničkog i međunarodnog prometa dolaze u kolodvor radi djelomične prerade. Ovi vlakovi odmah ulaze u otpremnu skupinu na tranzitne kolosijeke. Obrada tranzitnih vlakova sa djelomičnom preradom zahtjeva brz rad i paralelnost radnji cijele operacije.

3.5.2. Obrada tranzitnih vlakova bez prerade

Vlakovi koji tranzitiraju kolodvor bez prerade, a bave se u kolodvoru u cilju izmjene lokomotive, osoblja ili lokomotive i osoblja su tranzitni vlakovi bez prerade. Ovi vlakovi se u dolasku primaju na tranzitne kolosijeke otpremne skupine.¹⁰ Redoslijed radnji ovih operacija je slijedeći (Grafikon 9):



Grafikon 9. Grafički prikaz izvršenja operacija kod obrade tranzitnih vlakova bez prerade

Izvor: Tehnološki proces rada Zagreb RK

¹⁰ Tehnološki proces rada Zagreb RK

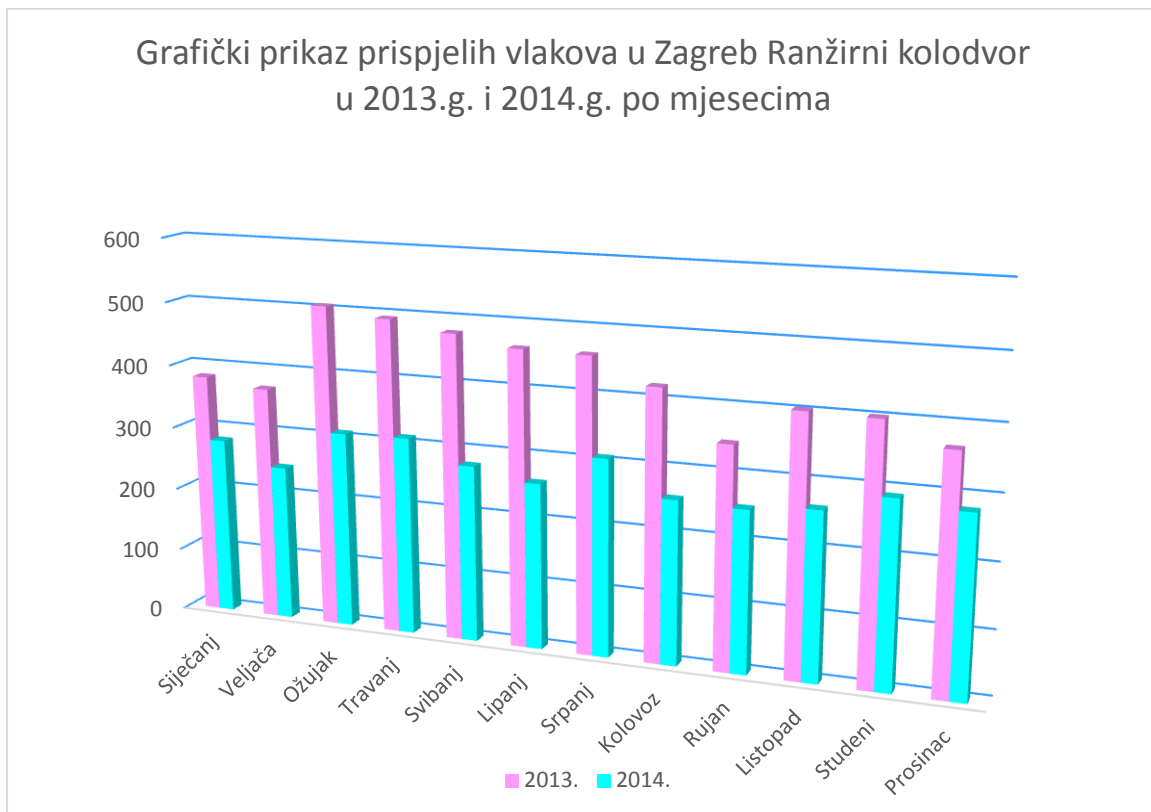
3.6 Ostvareni rad Zagreb Ranžirnog kolodvora za vozni red 2013/14

Tablica 4. Ostvareni rad Zagreb Ranžirnog kolodvora

	Prispjelo vlakova u prijemnu skupinu		Otpremljeno vlakova vlastitog sastava		Tranzitni vlakovi	
	2013.	2014.	2013.	2014.	2013.	2014.
Siječanj	381	280	353	268	320	452
Veljača	369	245	347	247	294	401
Ožujak	506	309	476	308	405	720
Travanj	493	311	478	308	373	435
Svibanj	478	277	452	264	427	524
Lipanj	462	260	451	239	355	538
Srpanj	460	308	441	296	406	503
Kolovoz	421	256	397	237	397	424
Rujan	346	252	338	220	419	417
Listopad	403	262	380	235	470	533
Studeni	401	290	395	292	497	478
Prosinac	366	280	358	261	497	573
UKUPNO	5086	3330	4866	3175	4860	5998
%	-34,53		-34,75		+23,42	

Izvor: autorica rada

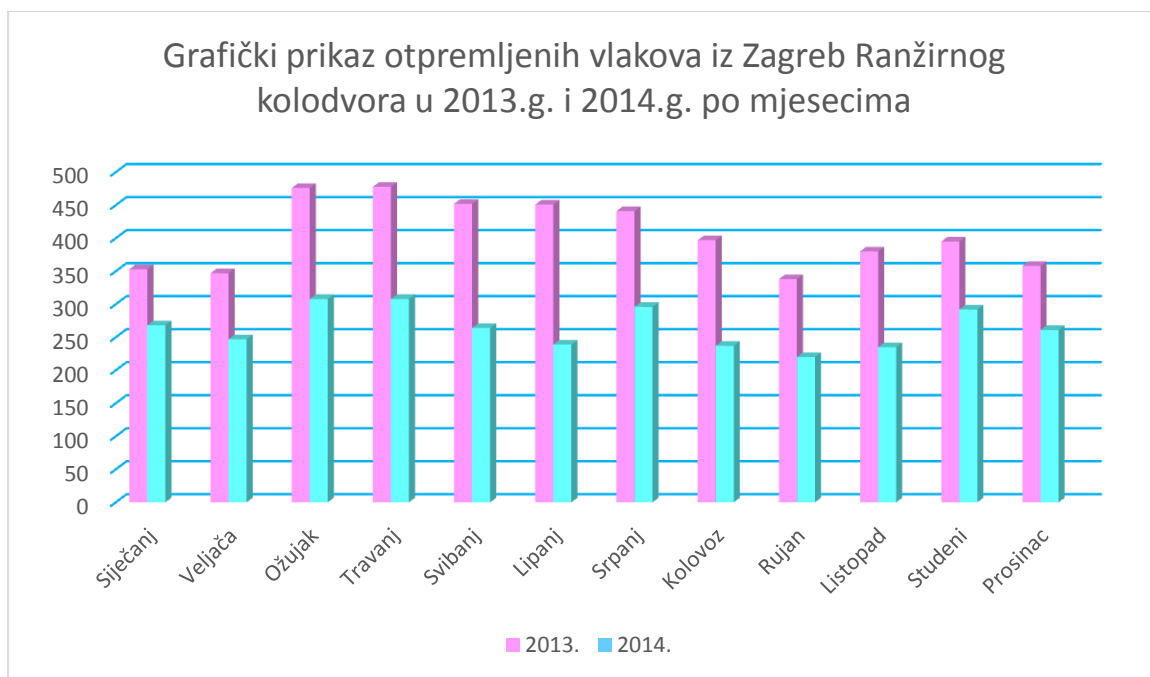
U prijemnu skupinu Zagreb RK tijekom 2014. godine prispjelo je ukupno 3330 vlakova što je u odnosu na 2013. godinu u kojoj je prispjelo 5086 vlakova, manje za 34,53% odnosno 1756 vlakova. Tom smanjenju najviše pridonosi prometna politika HŽ Cargo d.o.o. koji vlakove koji su završavali vožnju u Zagreb RK prijemnoj skupini, preusmjerava u kolodvore Zagreb Zapadni kolodvor, Karlovac, Koprivnica i Slavonski Brod gdje vrši obradu vlakova jer u tim kolodvorima sve poslove obavljaju radnici HŽ Carga d.o.o.



Grafikon 10. Sveukupno prispjeli vlakovi u Zagreb RK

Izvor: izradila autorica prema godišnjem izvješću rada kolodvora Zagreb RK

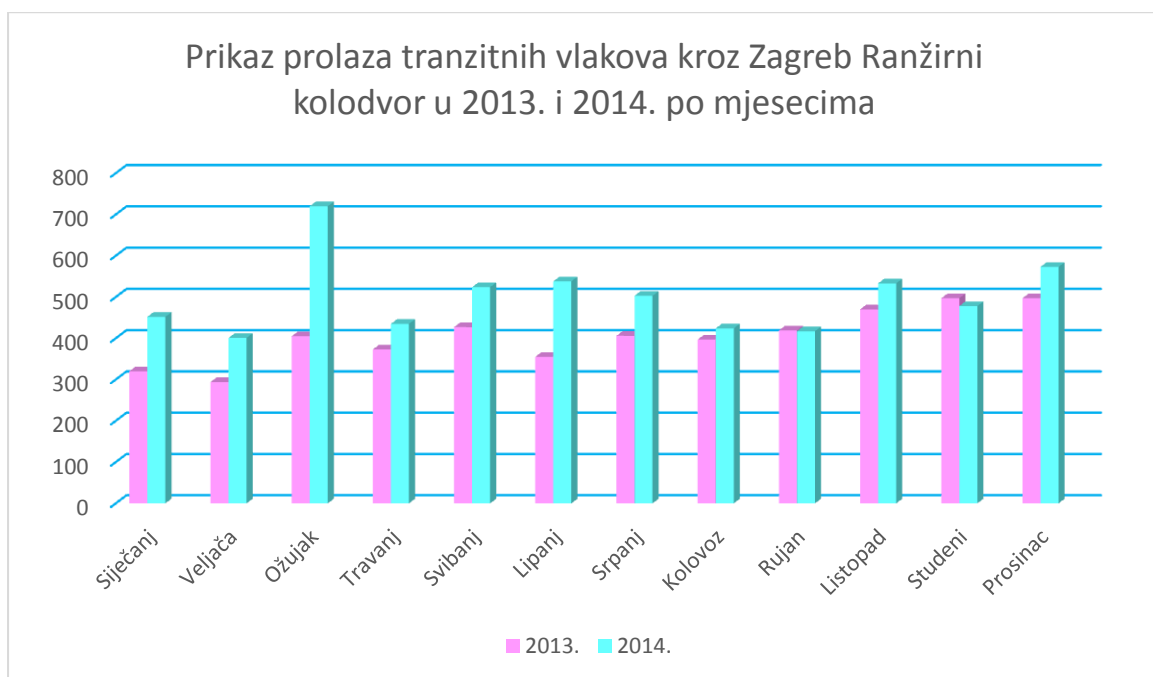
Iz otpremne skupina Zagreb RK tijekom 2014. godine otpremljeno je 3175 vlakova vlastitog sastava dok je tijekom 2013. godine otpremljeno 4866 vlakova. To je manje za 34,75% odnosno 1691 vlak manje. Isto tako kao i kod prispjelih vlakova na toliko smanjenje utječe HŽ Cargo koji od nakupljenog bruta u kolodvoru Zagreb RK izbjegavaju sastavljanje direktnih vlakova te ih otkazuju iz prometa nego te iste vagone (smjer Vinkovci i dalje, Rijeka, Koprivnica, Split..) otpremaju zajedno u kolodvore Karlovac i Zagreb Zapadni kolodvor gdje sastav vrši osoblje HŽ Cargo d.o.o.



Grafikon 11. Sveukupno otpremljeni vlakovi iz Zagreb RK

Izvor: izradila autorica prema godišnjem izvješću rada kolodvora Zagreb RK

Kroz Zagreb RK tijekom 2014. godine prošlo je 5998 tranzitnih vlakova što sa djelomičnom preradom što bez prerade. Ovdje je za razliku od vlakova u dolazu i otpremi u usporedbi sa 2013. godinom u kojoj je bilo 4860 vlakova došlo do naglog povećanja prometa od 23,42% odnosno 1138 vlakova više. Do tog povećanja došlo je novim voznim redom za 2013/14 u kojem su vlakovima koji su svoju vožnju završavali odnosno započinjali u Zagreb RK produljene trase tako da vlakovi sa „istoka“ svoje vožnje završavaju u kolodvorima Zagreb Zapadni kolodvor i Karlovac dok vlakovi od strane Karlovca i Dobove (SŽ) svoje vožnje završavaju u kolodvorima Slavonski Brod i Koprivnica u tranzitu preko Zagreb RK.



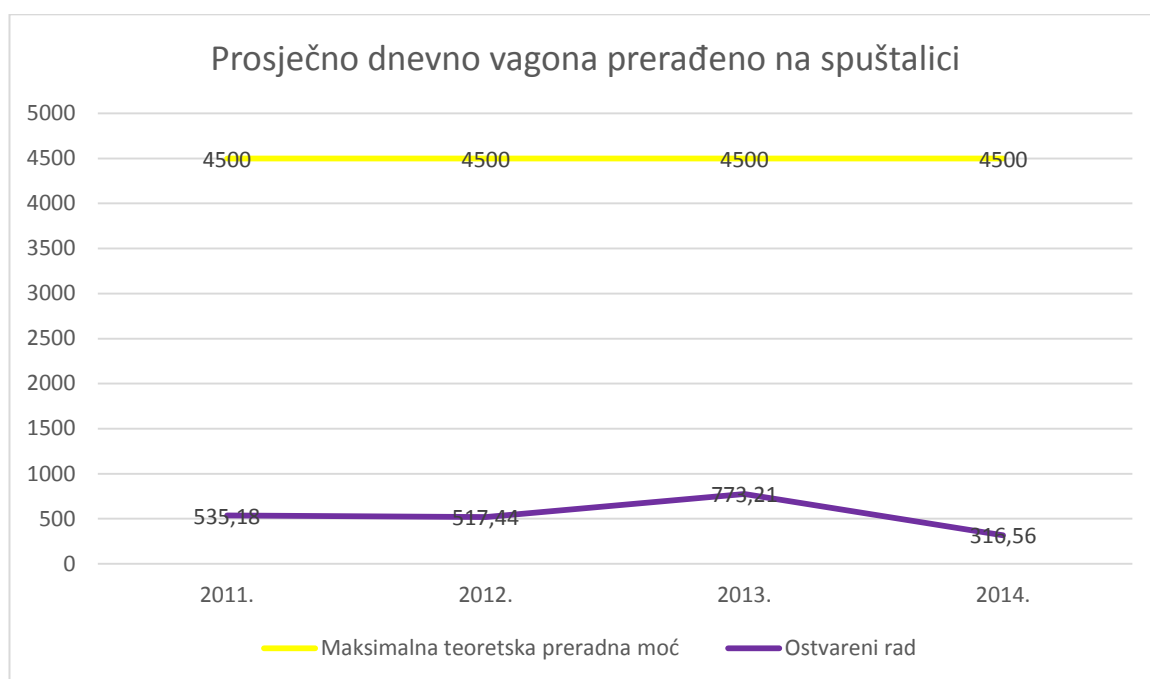
Grafikon 12. Prikaz tranzitnih vlakova kroz Zagreb RK

Izvor: izradila autorica prema godišnjem izvješću rada kolodvora Zagreb RK

Teoretska preradna moć samog spuštaličnog uređaja iznosi 4500 vagona dnevno, a ako bi se sastave pogurivalo na spuštalicu sa dvije manevarske lokomotive istovremeno, tada bi teoretska preradna moć iznosila 6000 vagona dnevno.¹¹

S obzirom na maksimalni kapacitet prema tehnološkom procesu rada i stvarno ostvarenim radom dolazi se do izračuna da je Zagreb RK u 2011.godini u prosijeku obrađeno 535,18 vagona dnevno što iznosi 11,89% od maksimalnog kapaciteta rada, u 2012.godini obrađeno je 517,44 vagona dnevno (11,49%), u 2013.godini 773,21 vagon dnevno (17,18%) i u 2014. godini 316,56 vagona (7,03%) što je prikazano u grafikonu 13.

Zaključno, postoji veliki prostor u kapacitetu i tehnološkom procesu rada da Zagreb RK služi i za potrebe suhe luke, luke Rijeka.



Grafikon 13. Prosječno dnevno prerađeni vagoni na spuštalicu

Izvor: autorica rada prema godišnjem izvješću rada Zagreb RK

¹¹ Uputa za rad na spuštalicu kolodvora Zagreb RK

4. RANŽIRNI KOLODVOR U FUNKCIJI SUHE LUKE

Suha luka je unutrašnji intermodalni terminal izravno povezan s lukom na moru s visokim kapacitetom prometa, gdje kupci mogu ostaviti, prikupiti svoju robu u intermodalnim jedinicama opterećenja, kao da je roba došla izravno iz pristaništa. Suha luka ima svoje ciljeve koje mora ostvariti, a to je funkcionirati kao dodatni kopneni prostor i terminal gdje luka može napraviti podružnice za svoje funkcije, treba se ponašati kao kvalitetni terminal poboljšavajući učinkovitost i sposobnost logističkog lanca te mora promovirati modalne promjene.

Funkcije suhe luke: pretovar tereta između različitih transportnih sredstava, razvrstavanje, skladištenje, upravljanje tokovima kontejnera u različite luke, integriranje tokova kontejnera, smanjenje transporta cestom prije i poslije suhe luke te povećanje korištenja željezničkog prometa. Da bi neki kopneni terminal postao suhom lukom trebao bi ispunjavati sljedeće uvjete:

- terminal bi trebao imati izravnu željezničku ili cestovnu vezu sa morskom lukom
- terminal bi trebao biti povezan prometnom linijom visokog kapaciteta
- terminal bi trebao sadržavati iste objekte kao morska luka.¹²

Suha luka, luke Rijeka bila bi u njezinom zaleđu, udaljenosti od oko 160 km od same Luke Rijeka, jer treba rješavati problem Luke Rijeka koja se ne može širiti sa nekim novim kontejnerskim terminalima. Rijeka bi se samo koristila za što bržu preradu i otpremu tereta do Zagreba. Zapravo bi se u Zagrebu radila prerada, otprema i logistička dorada. Time bi Zagreb i Rijeka postali komplementarna cjelina, jer nema primjera u Europi niti u svijetu da na takvoj udaljenosti imamo luku i njenu suhu luku, što bi u ovom slučaju Rijeci bio Zagreb.¹³

¹² http://archive.northsearegion.eu/files/repository/20130301142236_WPC-TheDryPortConcept.pdf (13.06.2015)

¹³ <http://www.bankamagazine.hr/> (13.06.2015)

4.1. Potencijalni promet na LDC Zagreb

Pri određivanju potencijalnog prometa u budućem logističko distributivnom centru (LDC) u Zagrebu krenulo se od planova razvitka prometne infrastrukture i prognoza prometa koje su tamo usvojene kao baza za projektiranje poboljšanja postojeće i buduće infrastrukture. Kada bi se kao baza za planiranje uzeo postojeći promet u čvoru Zagreb i kontejnerskom terminalu Vrapče, tada rezultati ne bi dali osnovu za nove velike planove. Budući LDC Zagreb trebao bi odražavati potrebe i potencijale koje pruža prometni položaj Hrvatske, čiji potencijali ni izdaleka nisu iskorišteni.

Rukovodeće strukture i management Cargo Center Graz iskazali su veliki interes za izgradnju sličnog centra u Zagrebu, a također i konkretno sudjelovanje u toj realizaciji Cargo Center Graz bilježi uspjehe zahvaljujući dobro osmišljenom konceptu gradnje, te suvremenoj prometnoj infrastrukturi i opremi. Za uspjeh je zaslužna i snažna potpora politike na regionalnoj i državnoj razini, te koncept financiranja u koji je osim državnog novca u velikoj mjeri uključen i privatni kapital.

Izgradnja terminala u Zagrebu omogućila bi bolje povezivanje prema Jugoistoku Europe i prema Jadranu preko nove infrastrukture koja je već izgrađena i koja se planira realizirati u Hrvatskoj u bližoj budućnosti. Terminal u Zagrebu na taj način bi upotpunio mrežu terminala u regiji. Što bi doprinijelo povećanju razine ponuđene prometne usluge i samom povećanju prometa u regiji.

Europa teži prometnoj mreži bez državnih granica koja se sastoji od koridora, velikih robno distributivnih centara i manjih robnih centara koji servisiraju isključivo svoje uže područje. Unutar paneuropskih koridora grade se veliki robno distributivni centri (hubovi), čija je uloga distribucija tereta na širem području. Novi LDC Zagreb bi bio upravo jedan od tih velikih robno-distributivnih centara sa slijedećom ulogom:

1. Servisirao bi grad Zagreb s okolicom (1 000 000 stanovnika)
2. Imao bi uže gravitacijsko područje radijusa 50 km (prema manjim robnim centrima)
3. Predstavljao bi jedan od europskih hub centara (nalazi se na sjecištu V b i X prometnog koridora)
4. Bio bi kontinentalna potpora Luci Rijeka.

4.2. Prikaz multimodalnog prometa u Hrvatskoj

Sustav intermodalnog prijevoza u RH slabo je zastupljen, a logistička podrška je nedefinirana i ne odgovara naraslim potrebama robnog prijevoza zbog velikog broja razloga, a najznačajniji su: nedovoljna određenost strategije i prometne politike intermodalnog prijevoza, razvitak bez integracije prometnih sustava uz često vođenje sektorskih politika, a manje na državnoj razini, što se očituje u nedovoljnoj izgrađenosti nepovezanosti prometne infrastrukture, velikom broju uskih grla u prometnom sustavu, neizgrađenosti i neopremljenosti terminala koje se ne mogu efikasnije uključiti u kombinirani odnosno intermodalni prijevoz.

Zbog navedenih slabosti postojećeg sustava prijevoza nužno je poticati racionalniji model prijevoza koji će u većoj mjeri uvažavati: geoprometne pogodnosti RH, korištenje prirodnih prometnih putova (mora i rijeke), komparativne prednosti prijevoznih podsustava (brod i željeznica) sa stajališta ekonomičnosti, energetske učinkovitosti, ekološke prihvatljivosti i smanjenja eksternih troškova. Rješenje većeg dijela navedenih problema moguće je ostvariti kroz snažniji razvitak multimodalnog, odnosno u užem smislu intermodalnog prometa.¹⁴ Dok se u Hrvatskoj teret uporno prevozi cestom, u Europi se poduzimaju sve moguće radnje kako bi se to promijenilo i glavina robe prevozila željznicom, unutarnjim plovnim putevima ili pak morem, tzv. morskim autocestama. Prometni sustav u RH nije pogodan za razvoj intermodalnog prijevoza jer se razvijao bez jasno definirane strategije i svaka vrsta prometa promatrala se zasebno, pa se tako ulagalo samo u cestovnu prometnu mrežu, dok su željeznica i unutarnji plovni putevi u velikoj mjeri zapostavljeni, a zbog svojih karakteristika trebali bi biti okosnica intermodalnog prijevoza. Teretni prijevoz željeznicom nije ni približno učinkovit kako bi trebao biti jer ne postoje uvjeti da se iskoriste prednosti željeznice u prijevozu robe. Svi podatci i trendovi upućuju na neravnomjernu raspodjelu prometa i dominaciju cestovnog prometa u teretnom prijevozu na štetu drugih vrsta prometa (pomorski, željeznički, riječni), što nije u skladu s europskom politikom održiva prijevoznog sustava.¹⁵

¹⁴ Studija analize lokacije robno-distributivnog logističkog centra u čvoru Zagreb, Željezničko Projektno Društvo d.d., Zagreb

¹⁵ Željeznice 21, Br. 2 /14, str.13

4.3. Izgradnja LDC u Zagrebu

Uz izgradnju prometne infrastrukture vrlo je važno prići izgradnji mreže terminala, odnosno logističkih centara. Osnovni preduvjeti za osnivanje i izgradnju logističkih centara su: obujam prometne ponude i potražnje, dobra lokacija i dostupnost, prometna povezanost podsustava, integriranost u transeuropsku mrežu, razvijenost i prilagođenost infrastrukture (prometnica, terminala i dr.) U LDC Zagreb predviđeni su sljedeći kapaciteti:

- kolosijeci portalne dizalice u duljini 700 m
- dvije portalne dizalice raspona 45 m i nosivosti minimalno 45 t
- 4 kolosijeka ispod portalne dizalice korisne duljine minimalno 450 m
- 2 traka cestovne prometnice od kojih jedan služi za utovar/istovar izmjenjivih sanduka i poluprikolica, a jedan je uvijek slobodan za prolaz vozila
- 9 redova za odlaganje kontejnera u 3 etaže visinski(statički kapacitet od 3000 kontejnera)
- 2 kolosijeka za izmjenu vagona na terminalu
- 2 kolosijeka uzduž kompleksa skladišta
- 1 kolosijek za RO-LA dužine 700 m
- 2 kolosijeka s rampom za pretovar tereta iz vagona u vagon (200 m dužine)
- 100 mjesta za priključak frigo kontejnera
- cestovne prometnice za prolaz kamiona koji dovoze kontejnere i za prolaz uzduž kompleksa skladišta
- 100 parkirališta za kamione (s mogućnošću proširenja do 300 mjesta)
- 300 parkirnih mjesta za osobne automobile
- mjesta za smještaj poluprikolica i izmjenjivih sanduka (200 mjesta s mogućnošću proširenja za još 100 mjesta)
- 180.000 m² natkrivenog skladišnog prostora (za jedinicu hale 80x35 m)
- 70.000 m² za hale s osnovnom jedinicom 50x20 m
- 10.000 m² uredskog prostora
- prostor za smještaj kontejnera i vozila s opasnim teretom
- prostor za popravak kontejnera
- uređaj za namirivanje cestovnih vozila gorivom
- praonica za kontejnere i kamione
- ostali sadržaji.

Na terminalu je moguće predvidjeti i prostor za utovar/istovar robe izravno iz kamiona u vagon i obrnuto, a dio skladišnog prostora koji ima pristup cestovnim vozilima i vagonima može se upotrijebiti kao zamjena za postojeće kapacitete za komadne pošiljke na Zagreb Zapadnom kolodvoru. Na taj način bi se objedinio kompletan rad s vagonskim pošiljkama iz cijelog željezničkog čvora Zagreb na jednom mjestu.

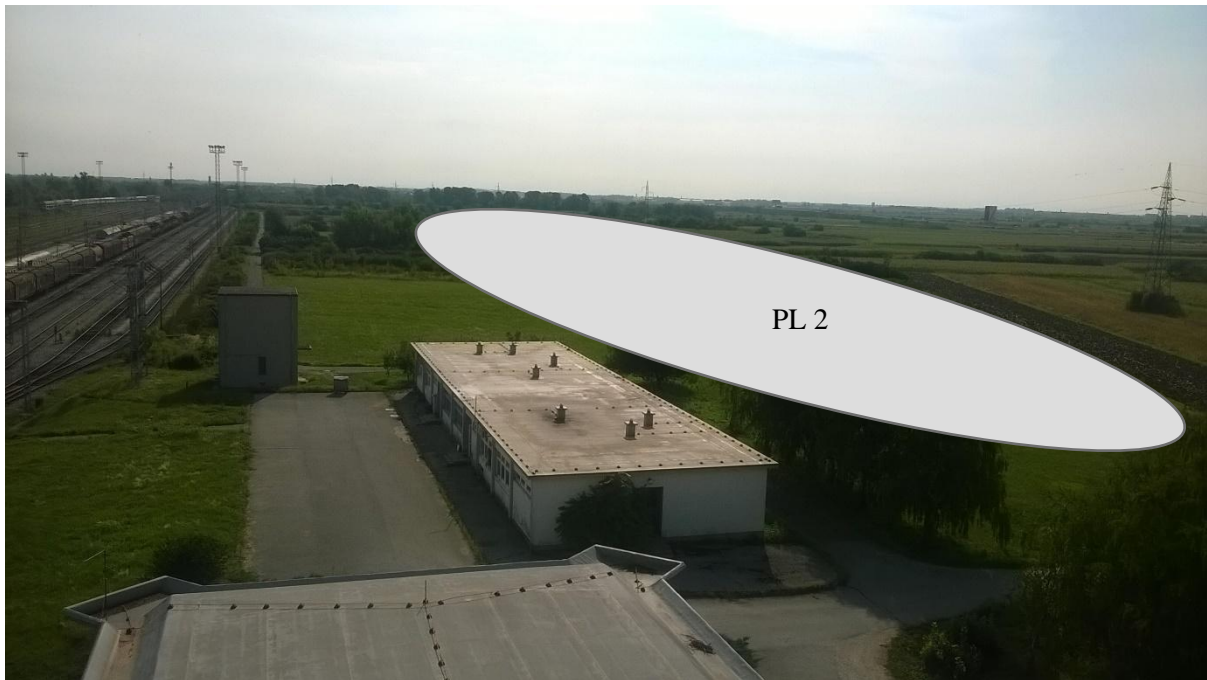
Ukupna površina tako definiranog terminala je oko 800.000 m² za hale s većom osnovnom jedinicom, odnosno 650.000 m² za hale sa manjom osnovnom jedinicom.

Osnovna ideja je bila da se sa sjeverne strane postojeće prijamne grupe na Zagreb RK, na željezničkom zemljištu. Izradom modela u mjerilu i simulacijom njegovog smještaja na terenu ustanovljeno je da na toj lokaciji nema dovoljno mjesta za smještaj terminala te veličine. Mogao bi se izgraditi terminal s kolosijecima duljine 450 i kraćim. Na tu lokaciju mogli bi se preseliti kapaciteti za manipulaciju vagonskim i komadnim pošiljkama s područja Zagreb Zapadni kolodvor u postojećim i ponešto reduciranim kapacitetima.

Lokacija (označena kao PL 2) koja ja razmatrana kao potencijalna lokacija za smještaj LDC Zagreb je s južne strane otpremne skupine Zagreb RK (slika 9.). Taj prostor omeđen je s južne strane obilaznom autocestom Zagreba, sa sjeverne strane područjem Zagreb RK i s istočne strane prilaznim prugama RK iz smjera Velike Gorice. Taj prostor nalazi se na području grada Zagreba (zapadni dio) i na području grada Velike Gorice (istočni dio). Taj prostor inače je prije više od 25 godina u jednom od rješenja čvora Zagreb namijenjen za izgradnju tehničkog putničkog kolodvora Zagreb, u varijanti kada je Glavni kolodvor s postojeće lokacije predviđen na prostoru „trokut“ u Novom Zagreb. To je prostor ispred prijamne skupine RK s njegove zapadne strane. Na temelju tog projekta u GUP-u Zagreba je uvršten dio prostora koji je na teritoriju grada Zagreba namijenjen u gospodarske svrhe za proširenje željezničkih kapaciteta. Prostor koji je bio na području Velike Gorice, a nalazi se na tom omeđenom prostoru između RH i obilaznice, nije unesen u prostorni plan Velike Gorice, kao gospodarsveno područje rezervirano za razvoj željeznice, jer se u međuvremenu odustalo od rješenja izgradnje tehničkog putničkog kolodvora uz RK, odnosno preseljenja Zagreb GK na novu lokaciju u Novom Zagrebu.

PL 2 ima prednost jer je bliže gradu Zagrebu i nalazi se u neposrednoj blizini Zagreb RK. Ona se relativno jednostavno može priključiti na željezničku, cestovnu i komunalnu infrastrukturu. Za prijem i otpremu vlakova može koristiti kolosijeke RK Zagreb, a također se mogu zajednički koristiti i drugi kapaciteti na RK. Mogu se koristiti i manevarske lokomotive

koje rade na RK za dopremu i otpremu garnitura na područje LDC Zagreb. Nepovoljnost je te lokacije što je namjena zemljišta za poljoprivredu (visoka P1 kategorija), te potreba izrade elaborata za promjenu namjene i pokretanje javne rasprave za usvajanje nove namjene. Također je nepovoljno što postoji saznanje da je u susjedstvu nedavno već otkupljivano zemljište za trgovački centar i da postoji interes za daljnjim otkupom zemljišta na toj lokaciji i prenamjeni korištenja s poljoprivredne u gospodarstvenu namjenu, te vlasnici predmetnog zemljišta temeljem toga očekuju veću cijenu za otkup.¹⁶



Slika 9. Moguća lokacija LDC na Zagreb RK

Izvor: autorica rada

4.4. Kontejnerski terminal Vrapče

U Hrvatskoj ne postoji odgovarajuća mreža intermodalnih terminala, a zapravo su potrebni za održivost intermodalnog sustava. Među prave terminale može se svrstati samo terminale u Luci Rijeka, Luci Ploče i kontejnerski terminal Vrapče. Terminal se poslužuje manevarskim vožnjama iz kolodvora Zagreb Zapadni, a ulaz / izlaz cijelih vlakova nije predviđen zbog krnjih kolosijeka kojih je na terminalu ukupno tri.

¹⁶ Studija analize lokacije robno-distributivnog logističkog centra u čvoru Zagreb, Željezničko Projektno Društvo d.d., Zagreb

U 2013/14 godinu sveukupni rad kontejnerskog terminala Vrapče je prikazan u sljedećim tablicama. Prikupljeni podatci za ovaj završni rad su iz Službe kontrolinga HŽ Cargo d.o.o.

U ovom trenutku svi kontejneri koji se otpremaju iz Rijeke idu na terminal Vrapče. Novom koncepcijom rada kontejnerski terminal Vrapče bi prešao na Zagreb RK.

Tablica 5. Prispijeće velikih kontejnera i izmjenjivih kamionskih sanduka u 2013. i 2014. godini u Kontejnerski terminal Vrapče

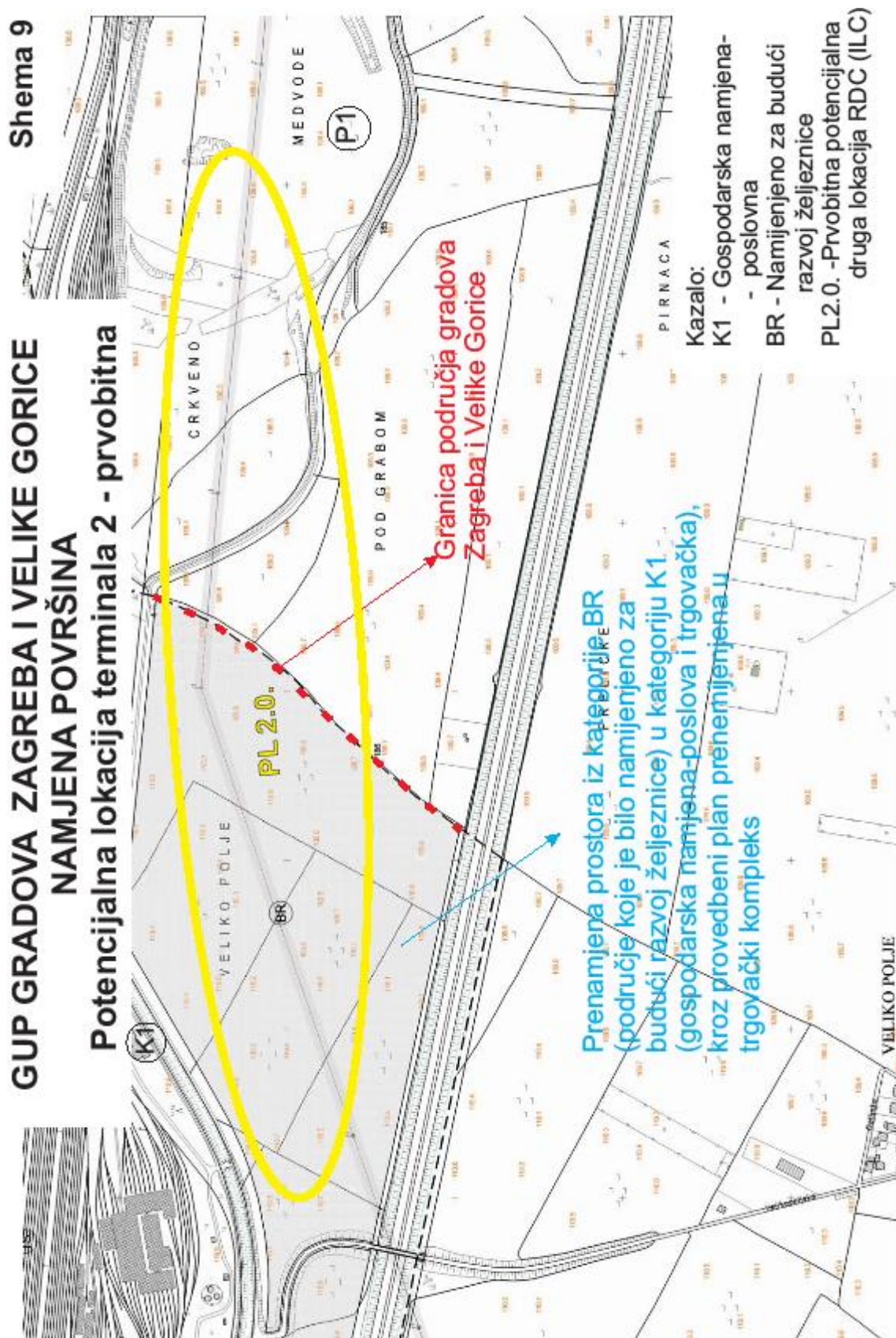
	Rijeka Brajdica		Koper Luka		Solin Luka		Škrljevo		Ljubljana		Ostalo		UKUPNO	
	Kom.	neto	Kom.	neto	Kom.	neto	Kom.	neto	Kom.	neto	Kom.	neto	Kom.	neto
2013.g	2775	55474	3	89	25	342	145	0	10	0	1	0	2950	55915
2014.g	2721	47729	36	178	24	192	77	0	1	11	8	0	2868	48110

Izvor: izradila autorica prema podacima iz HŽ Cargo d.o.o

Tablica 6. Otpravljanje velikih kontejnera i izmjenjivih kamionskih sanduka u 2013. i 2014. godini u Kontejnerski terminal Vrapče

	Rijeka Brajdica		Koper Luka		Solin Luka		Škrljevo		Ljubljana		Ostalo		UKUPNO	
	Kom.	neto	Kom.	neto	Kom.	neto	Kom.	neto	Kom.	neto	Kom.	neto	Kom.	neto
2013.g	2258	14463	10	269	29	0	531	0	22	124	229	0	3079	14856
2014.g	2009	13952	123	3596	21	0	221	16	47	107	149	199	2780	17679

Izvor: izradila autorica prema podacima iz HŽ Cargo d.o.o.



Slika 10. Moguća lokacija LDC-a na Zagreb

Izvor: Studija analize lokacije robno-distributivnog logističkog centra u čvoru Zagreb, Željezničko Projektno Društvo d.d., Zagreb

5. ZAKLJUČAK

Glavno izvorišno-ciljno odredište prometnih tokova putnika i tereta na pruzi Botovo-Zagreb-Rijeka je riječka luka, smještena na krajnjem sjeveru Jadrana.

Prijevoz robe koja ima odredište u Europi, a prolazi kroz Sueski kanal iz Dalekog Istoka, Kine, Koreje, Japana, Indonezije, Indije, kraći je za 5-7 dana ako se prevozi preko Rijeke i ostalih sjevernojadranskih luka.

Za riječku luku je od velike važnosti izgradnja i modernizacija ukupnog željezničkog prometnog čvora kako bi se preko prometnih čvorišta, Ljubljana i Zagreb ostvarila veza luke s transeuropskim pravcima. Postojeći željeznički čvor Rijeka zbog nedovoljne propusne moći pruge predstavlja ograničavajući čimbenik razvoja riječke luke i cjelokupnog prometnog pravca. U kontekstu međuzavisnosti luke i željeznice, razvoj riječke luke treba sagledati u sklopu izgradnje nove željezničke pruge visoke učinkovitosti Rijeka - Zagreb.

Suha luka, Luke Rijeka bi bila u zaleđu jer se Luka Rijeka ne može više širiti sa kontejnerskim terminalima. Rijeka bi se samo koristila za otpremu tereta do Zagreba. Zapravo bi se u Zagrebu radila prerada, otprema i logistička dorada. Time bi Zagreb i Rijeka postali cjelina, jer nema primjera u Europi niti u svijetu da na takvoj udaljenosti imamo luku i njenu suhu luku, što bi u ovom slučaju Rijeci bio Zagreb. Otvaranjem suhe luke otvorila bi se nova radna mjesta. Zagreb RK je dobro prometno povezan cestom i željeznicom, i idealno je rješenje za smještaj suhe luke.

KORIŠTENA LITERATURA

1. Mlinarić, T. J.: Osnove tehnologije željezničkog prometa, Fakultet prometnih znanosti Zagreb, 2009
2. Izvješće o mreži, HŽ Infrastruktura d.o.o.
3. Studija analize lokacije robno-distributivnog logističkog centra u čvoru Zagreb, Željezničko Projektno Društvo d.d., Zagreb
4. Tehnološki proces rada kolodvora Zagreb RK
5. Godišnje izvješće za 2013 i 2014 godinu kolodvora Zagreb RK
6. Priručnik uz vozni red kolodvora Zagreb RK
7. Željeznice 21 broj 4 /12
8. Suvremeni promet God.29 (2009) Br.5
9. Suvremeni promet God.32 (2012) Br.3-4
10. Suvremeni promet God. 31(2011) Br. 1-2
11. Uputa za rad na spuštalici kolodvora Zagreb RK
12. http://archive.northsearegion.eu/files/repository/20130301142236_WPC-TheDryPortConcept.pdf (13.06.2015)
13. <http://www.bankamagazine.hr/> (13.06.2015)

POPIS SLIKA:

Slika 1. Pojednostavljeni uzdužni profil pruge na V.b koridoru koji prolazi Hrvatskom

Slika 2. Luka Rijeka - čvorište koridora Vb. i Jadransko-jonskog

Slika 3. Prikaz paneuropskih koridora kroz Republiku Hrvatsku

Slika 4. Čvor Rijeka

Slika 5. Prijemna skupina kolosijeka

Slika 6. Spuštalica na Zagreb RK

Slika 7. Smjerna skupina kolosijeka u Zagreb RK

Slika 8. Otpremna skupina kolosijeka

Slika 9. Moguća lokacija LDC-a na Zagreb

Slika 10. Moguća lokacija LDC-a na Zagreb RK prema ŽPD-u

POPIS TABLICA:

Tablica 1. Prognoza prometa na priključnim prugama čvora Rijeka - Varijanta 1

Tablica 2. Prognoza prometa na novoj pruzi Zagreb – Rijeka - varijanta 2

Tablica 3. Pregled vlakova u odlazu i dolazu iz Riječkog prometnog pravca

Tablica 4. Prikaz broja vlakova u dolazu i odlazu Rijeka-Karlovac-Rijeka

Tablica 5. Prispijeće velikih kontejnera i izmjenjivih kamionskih sanduka u 2013. i 2014. godini u Kontejnerski terminal Vrapče

Tablica 6. Otpravljanje velikih kontejnera i izmjenjivih kamionskih sanduka u 2013. i 2014. godini u Kontejnerski terminal Vrapče

POPIS GRAFIKONA:

Grafikon 1. Odlaz vlakova iz Riječkog čvora za vozni red 2013/14

Grafikon 2. Dolaz vlakova u Riječki čvor za vozni red 2013/14

Grafikon 3. Grafički prikaz vlakova Rijeka-Karlovac-Rijeka

Grafikon 4: Grafički prikaz izvršenje prethodnih operacija

Grafikon 5: Grafički prikaz izvršenja glavnih operacija

Grafikon 6: Grafički prikaz izvršenje operacija pri prevlačenju nakupljenog bruta iz smjerne u otpremnu skupinu

Grafikon 7: Grafički prikaz izvršenja završnih operacija

Grafikon 8: Grafički prikaz izvršenja operacija kod obrade tranzitnih vlakova s djelomičnom preradom

Grafikon 9. Grafički prikaz izvršenja operacija kod obrade tranzitnih vlakova bez prerade

Grafikon 10. Sveukupno prispjeli vlakovi u Zagreb RK

Grafikon 11. Sveukupno otpremljeni vlakovi iz Zagreb RK

Grafikon 12. Prikaz tranzitnih vlakova kroz Zagreb RK

Grafikon 13. Prosječno dnevno prerađeni vagoni na spuštalici



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

METAPODACI

Naslov rada: Analiza tehnološkog procesa ranžirnog kolodvora u funkciji suhe luke

Autor: Nedjeljka Lukić

Mentor: Prof. dr. sc. Tomislav Josip Mlinarić

Naslov na drugom jeziku (engleski):

Analysis of the technological process of marshalling station in function of the dry port

Povjerenstvo za obranu:

- Doc. dr. sc. Mladen Nikšić, predsjednik
- Prof. dr.sc. Tomislav Josip Mlinarić, mentor
- Doc. dr. sc. Hrvoje Haramina, član
- Prof. dr.sc. Zdravko Toš, zamjena

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

Zavod: Zavod za željeznički promet

Vrsta studija: sveučilišni

Naziv studijskog programa: Promet

Stupanj: preddiplomski

Akademski naziv: univ. bacc. ing. traff.

Datum obrane završnog rada: _____



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 **Analiza tehnološkog procesa rada ranžirnog kolodvora u funkciji
suhe luke**

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

Student/ica:

U Zagrebu, 7.9.2015

Nedjeljka Lukić
(potpis)