

# Tehnološko rješenje uspostave intermodalnog servisa Turska - Poljska

---

Jazbec, Mirna Sofie

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

*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:119:015223>

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

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



*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

**Mirna Sofie Jazbec**

**TEHNOLOŠKO RJEŠENJE USPOSTAVE INTERMODALNOG SERVISA**  
**TURSKA – POLJSKA**

**ZAVRŠNI RAD**

**Zagreb, 2017.**

Zagreb, 25. travnja 2017.

Zavod: **Zavod za transportnu logistiku**  
Predmet: **Integralni i intermodalni sustavi**

## **ZAVRŠNI ZADATAK br. 4052**

Pristupnik: **Mirna Sofie Jazbec (0135239481)**  
Studij: **Inteligentni transportni sustavi i logistika**  
Smjer: **Logistika**

Zadatak: **Tehnološko rješenje uspostave intermodalnog servisa Turska - Poljska**

### **Opis zadatka:**

U ovom radu potrebno je napraviti analizu robnih tokova između Turske i Poljske te prikazati potrebu za intermodalnim servisom među navedenim zemljama. Isto tako, potrebno je prikazati tehnološko rješenje uspostave intermodalnog servisa Turska - Poljska.

Zadatak uručen pristupniku: 28. travnja 2017.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za  
završni ispit:

  
\_\_\_\_\_  
izv. prof. dr. sc. Jasmina Pašagić Škrinjar

\_\_\_\_\_

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

**ZAVRŠNI RAD**

**TEHNOLOŠKO RJEŠENJE USPOSTAVE INTERMODALNOG SERVISA  
TURSKA – POLJSKA**

**TEHNOLOGICAL SOLUTION OF ESTABLISHING INTERMODAL  
SERVICE TURKEY – POLAND**

Mentor: izv. prof. dr. sc. Jasmina Pašagić Škrinjar

Student: Mirna Sofie Jazbec

JMBAG: 0135239481

Zagreb, rujan 2017.

## SAŽETAK

Intermodalni transport je kretanje tereta u jednoj te istoj teretnoj jedinici ili cestovnom vozilu koje koristi dva ili više prijevoznih modova bez diranja tereta prilikom prekrcaja s jednog prijevoznog sredstva na drugo. Intermodalni transport se razvio zbog povećanja robnih tokova i održivog razvoja. Ulaganjem u intermodalni transport nastoji se smanjiti moć cestovnog transporta, odnosno uključiti ostale prijevozne modove u transport robe. Još jedna zadaća intermodalnog prijevoza je da se smanje ukupni troškovi transporta. Uspostavom intermodalnog servisa Turska-Poljska žele se smanjiti troškovi prijevoza, privući robni tokovi da idu preko luke Rijeke (što ima veliki značaj za Republiku Hrvatsku), te kako je već prije spomenuto smanjiti utjecaj cestovnog transporta.

**KLJUČNE RIJEČI:** intermodalni teretni transport; cestovni teretni transport; uvoz; izvoz; transportni troškovi

## SUMMARY

Intermodal transport is the movement of cargo in one and the same cargo unit or a road vehicle, using two or more modes of transport without handling the cargo at the time of trans-shipment from one means of transport to another. Intermodal transport has been developed due to increased cargo flows and sustainable development. Investments in intermodal transport are made in order to reduce the road transport capacity, i.e. engage other modes of transport in the transport of goods. Another purpose of intermodal transport is to reduce total transport costs. The aim of establishing the intermodal service Turkey – Poland is to reduce transport costs, attract cargo flows and direct them via the Port of Rijeka (which is of great importance for the Republic of Croatia), and to reduce the impact of road transport, as mentioned above.

**KEY WORDS:** intermodal freight transport; road freight transport; import; export; transport costs

# SADRŽAJ

|     |                                                        |    |
|-----|--------------------------------------------------------|----|
| 1.  | UVOD .....                                             | 1  |
| 2.  | POJAM I ZNAČAJKE INTERMODALNOG SUSTAVA .....           | 2  |
| 3.  | SASTAVNICE INTERMODALNOG SERVISA .....                 | 3  |
| 3.1 | Teretno-manipulativne jedinice .....                   | 3  |
| 3.2 | Tehnologije intermodalnog transporta.....              | 4  |
| 3.3 | Prometna infrastruktura .....                          | 5  |
| 3.4 | Intermodalni terminali .....                           | 5  |
| 3.5 | Telematika .....                                       | 5  |
| 4.  | POSTOJEĆI TRANSPORTNI SUSTAV TURSKA-POLJSKA.....       | 6  |
| 4.1 | Transportni sustav u Turskoj .....                     | 6  |
| 4.2 | Transportni sustav u Poljskoj .....                    | 7  |
| 4.3 | Transportni sustav između Turske i Poljske.....        | 10 |
| 5.  | RAZVOJ INTERMODALNOG SERVISA TURSKA-POLJSKA .....      | 13 |
| 5.1 | Luke Haydarpaşa (Istanbul) i Izmir - Turska .....      | 14 |
| 5.2 | Terminal Rijeka Brajdica - Hrvatska.....               | 16 |
| 5.3 | Kontejnerski terminali Katowice/Gliwice - Poljska..... | 19 |
| 6.  | ZAKLJUČAK .....                                        | 21 |
|     | POPIS LITERATURE.....                                  | 22 |
|     | POPIS SLIKA .....                                      | 23 |
|     | POPIS GRAFIKONA.....                                   | 24 |
|     | POPIS KRATICA .....                                    | 25 |

## 1. UVOD

Intermodalni prijevoz je vrlo bitna stavka u današnjem prijevozu robe, iako se još uvijek razvija. Iako cestovni prijevoz još uvijek nema konkurencije, to bi se moglo promijeniti upravo razvojem intermodalnog prijevoza.

Ovim završnim radom prikazuje se kako uspostava intermodalnog servisa može utjecati na privlačenje robnih tokova i kako se može smanjiti utjecaj cestovnog transporta. Intermodalni servis Turska-Poljska uključivao bi Luku Rijeka, koja bi imala veliku korist, a ujedno bi postala konkurenta na tržištu.

Završni rad je sastavljen od šest cjelina:

1. Uvod
2. Pojam i značajke intermodalnog sustava
3. Sastavnice intermodalnog servisa
4. Postojeći transportni sustav Turska-Poljska
5. Razvoj intermodalnog servisa Turska-Poljska
6. Zaključak

U drugom poglavlju objašnjava se što je intermodalni sustav, osnovne značajke i razlozi zbog kojih se razvio, te koje su njegove prednosti u odnosu na cestovni sustav.

U trećem poglavlju navedene su i objašnjene sastavnice bez kojih intermodalni servis ne može funkcionirati.

U četvrtom poglavlju predstavljen je postojeći transportni sustav Turska-Poljska. Prikazani su postojeći transportni sustavi u Turskoj i Poljskoj, odnosno podjela transporta po prometnim granama, te uvoz i izvoz prema pojedinim zemljama. Na kraju je prikazan uvoz, odnosno izvoz između Turke i Poljske.

U petom poglavlju, razrađen je razvoj intermodalni servis Turska-Poljska. Opisane su Luke Istanbul i Izmir u Turskoj, Luka Rijeka (terminal Rijeka Brajdica) u Hrvatskoj, te kontejnerski terminali Katowice/Gliwice u Poljskoj. Ovaj dio rada uglavnom se bazira na prometu kontejnera.

U šestom, odnosno posljednjem poglavlju, izneseni su zaključci doneseni razradom prijašnjih poglavlja.

## 2. POJAM I ZNAČAJKE INTERMODALNOG SUSTAVA

Intermodalni sustav sastoji se od dva podsustava, fizičkog podsustava i uslužnog podsustava, koji su međusobno povezani informacijsko-komunikacijskim sustavima.

Fizički podsustav se sastoji od infrastrukture i transportne opreme. Infrastrukturalna mreža se sastoji od čvorova i linija, te se naziva fizička intermodalna transportna mreža. Linije ovise o transportnim oblicima, a to mogu biti željeznice, ceste ili unutarnji plovni putevi. Čvorove mreže predstavljaju intermodalni terminali, kao što su luke, aerodromi i slično. Transportna oprema uključuje vozni park koji se može sastojati od kamiona, vlakova, brodova i ostalih prijevoznih sredstava, i intermodalne teretno-manipulativne jedinice od kojih su najvažnije kontejneri i palete.<sup>1</sup>

Uslužni podsustav pruža usluge unutar intermodalnog transportnog sustava. Uslužni subjekti predstavljaju drugu grupu koja uključuje niz kompanija i organizacija, poput špeditera, pošiljatelja, pomorskih prijevoznika, cestovnih kompanija i dr., koje pružaju usluge. Oni omogućuju prijevoz između čvorova fizičke intermodalne transportne mreže, ali pružaju i ostale usluge, kao što su distribucija, skladištenje i administracija.

Intermodalni transport, kao najvažnija usluga koju pruža intermodalni sustav, definira se kao kretanje tereta u jednoj te istoj teretnoj jedinici ili vozilu (cestovno, željezničko, plovilo) koje koristi dva ili više prijevoznih modova bez manipulacije tereta prilikom prekrcanja s jednog na drugo prijevozno sredstvo.

Ograničene mogućnosti transportnih modova, poput željezničkog prijevoza, pomorskog prijevoza, prijevoza unutarnjim plovnim putevima i zračnog, pomoglo je razvitku intermodalnog sustava, ali i transportnog sustava „od vrata do vrata“ (engl. „from door to door“). Intermodalni transportni sustav uključuje više transportnih modova u prijevoz robe i na taj način omogućuje razvoj svih prometnih grana.

Razvijanjem ostalih transportnih grana, poput željeznice i vodnog transporta, u prijevoz tereta pokušava se smanjiti udio cestovnog prijevoza, ali i njegov štetan utjecaj na okoliš.

Potrebno je spomenuti i da neki oblici prijevoza imaju vrlo veliki kapacitet koji mogu prevesti, pa tako jedan kontejnerski brod zamjenjuje oko 112 teretnih cestovnih vozila. Tako se smanjuju emisije štetnih plinova, potrošnja goriva, ukupno vrijeme dostave robe, odnosno kašnjenja, broj prometnih nezgoda, i najvažnije troškovi, a povećava se kvaliteta usluge.<sup>2</sup>

---

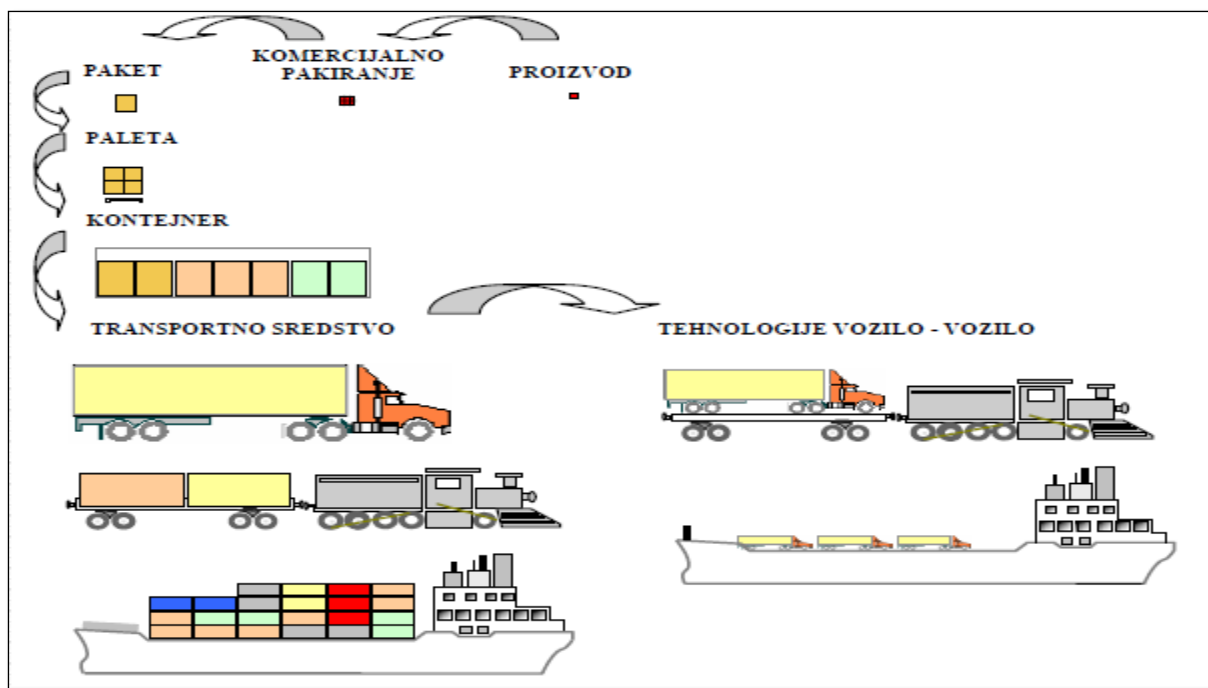
<sup>1</sup> Brnjac, N.: *Intermodalni transportni sustavi*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.

<sup>2</sup> Brnjac, N., *Integralni i intermodalni sustavi*, predavanja, FPZ

### 3. SASTAVNICE INTERMODALNOG SERVISA

#### 3.1 Teretno-manipulativne jedinice

Teretno manipulativna jedinica (TMJ) se definira kao jedinica sastavljena od više manjih jedinica povezanih u jednu cjelinu sa odgovarajućim dimenzijama, pri čemu se ona tijekom transporta ne mijenja. Zbog visokih troškova pretovara i kako bi se smanjilo vrijeme rukovanja teretom, došlo je do potrebe za okrupnjavanjem jedinica tereta s kojima će se direktno manipulirati, odnosno došlo je do razvoja teretno-manipulativnih jedinica. (Slika 1.)<sup>3</sup>



**Slika 1.** Prikaz okrupnjavanja tereta

Izvor: Brnjac, N., *Integralni i intermodalni sustavi*, predavanja, FPZ

Prema načinu okrupnjivanja tereta TMJ se mogu podijeliti u dvije grupe:

- TMJ koje su složene od jedinica tereta i pomoćnih tehničkih, prijenosnih sredstava: palete, kontejneri, izmjenjivi transportni sanduci
- TMJ koje su složene od jedinica tereta i transportnih sredstava, pri čemu je dato transportno sredstvo zajedno s teretnom postalo teret za drugo transportno sredstvo: prikolice, poluprikolice, kompletna vozila cestovnog prometa

<sup>3</sup> Brnjac, N., *Integralni i intermodalni sustavi*, predavanja, FPZ

### 3.2 Tehnologije intermodalnog transporta

Danas postoje četiri tehnologije intermodalnog transporta, a to su:

- Cestovno – željezničke
- Željezničko – cestovne
- Kopneno – riječno – pomorske
- Riječno – pomorske

Kombinirani cestovno – željeznički prijevoz znači da se cestovno vozilo (kamioni, cestovna teretna vozila, poluprikolice) ili dijelovi vozila (prikolice, sedlaste prikolice, izmjenjivi transportni sanduci) na jednom dijelu puta prevoze transportnim sredstvima željezničkog prijevoza. Različiti su nazivi za cestovno – željezničke tehnologije u intermodalnom transportu, pa tako postoje Huckepack, Piggy back, Road Rail Transport, Modalohr i dr. Cestovno – željezničke tehnologije dijele se u dvije grupe:<sup>4</sup>

1. Praćeni prijevoz – prijevoz kompletnih cestovnih vozila
  - Tehnologija A – pokretne autoceste
2. Nepraćeni prijevoz – prijevoz dijelova cestovnih vozila
  - Tehnologija B – prijevoz prikolica i sedlastih poluprikolica
  - Tehnologija C – prijevoz izmjenjivih kamionskih sanduka
  - Tehnologija D – bimodalne tehnologije (poluvlak)

Kod tehnologija A, B i D primjenjuje se horizontalni prekrcaj, a kod tehnologija B i C vertikalni prekrcaj.

Željezničko-cestovna tehnologija je tehnologija transporta željezničkih teretnih vagona vozilima cestovnog prijevoza. Ona se primjenjuje na kraćim relacijama, 5-15 kilometara, ako nedostaje industrijskih kolosijeka. Ostvaruje se primjenom specijalnih cestovnih prikolica – transporter. Pretovar je horizontalan i obavlja se preko specijalne rampe, koja može biti pokretna stabilna i kao platforma.

Kopneno-riječno-pomorska tehnologija podrazumijeva transport cestovnih i željezničkih vozila sredstvima riječnog ili pomorskog prometa. Prekrcaj je horizontalan preko rampe na čelnoj ili bočnoj strani broda. Preko rampe i pokretnih platformi vozila se mogu raspoređivati na više razina na brodu – Ro-Ro tehnologija (Roll on-Roll off). Kada raspored vozila po palubi broda ide preko specijalnih dizala, to se naziva Lo-Lo tehnologija (Lift on-Lift off).

Riječno-pomorskim tehnologijama obavlja se prijevoz riječnih plovila, barži, sredstvima pomorskog prijevoza. Spajanjem pomorskih kapaciteta s riječnim sredstvima u jedinstveni integralni sustav transporta postiže se tehnologijom transporta barži većim prekomorskim brodovima (riječno-pomorska tehnologija).

---

<sup>4</sup> Brnjac, N.: *Intermodalni transportni sustavi*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.

### 3.3 Prometna infrastruktura

U današnjem globaliziranom, svjetskom gospodarstvu, konkurentski napredak svakog gospodarstva, između ostalog ovisi i o omogućavanju što efikasnijeg putovanja ljudi i robe. Ključna prepreka u ostvarivanju cilja efikasnog prijevoza je nedostatak i nedovoljna kvaliteta prometne infrastrukture. Pogotovo za intermodalni sustav postaje problem, ako infrastruktura različitih prometnih grana nije na jednakoj ili približno jednakoj razvojnoj visini. To se može vidjeti i na primjeru Republike Hrvatska koja ima izrazito razvijenu cestovnu infrastrukturu, a s druge strane jako loše razvijenu željezničku infrastrukturu, što usporava razvoj intermodalnog transporta u Hrvatskoj.

### 3.4 Intermodalni terminali

Da bi realizacija intermodalnih tehnologija bila moguća, neophodne su točke prekrcaja/ukrcaja odnosno terminali. Intermodalni terminal predstavlja terminal u kome se obavlja prekrcaj intermodalnih transportnih jedinica s jednog na drugi mod transporta.<sup>5</sup>

Najčešći terminali u intermodalnoj mreži terminala su *gateway* i *hub* terminali. *Gateway* terminali predstavljaju vezu između različitih mreža, odnosno sustava. *Gateway* terminal može predstavljati vezu između različitih modova transporta (npr. terminali u lukama su *gateway* terminali koji omogućavaju da se roba pristigla pomorskim transportom prebaci u zaleđe luke cestovnim, željezničkim, riječnim transportom ili obratno).

*Hub* terminali predstavljaju mjesto najveće koncentracije robnih tokova i najšire ponude logističkih usluga.<sup>6</sup> Oni ne predstavljaju krajnje odredište, već samo mjesto konsolidacije i preusmjerenja pristiglog tereta. Preko ovog terminala odvija se transport između manjih terminala iz okruženja.

### 3.5 Telematika

Telematika predstavlja spoj telekomunikacija i informatike. Telematika ide u pravcu potpune integracije informacijskih, upravljačkih, realizatorskih i kontrolnih funkcija u globalnim logističkim mrežama. Cilj je kompletni pregled toka transporta „od vrata do vrata“. Sustav mora omogućiti pojednostavljenje svih operacija, poboljšanje proizvodnosti sustava, optimizaciju procesa u terminalima te upravljanje i kontrolu transportnih sustava, što uključuje kontejnerski park, vozni park i ostalo.<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup> [http://e-student.fpz.hr/Predmeti/R/Robno\\_transportni\\_centri/Materijali/Nastavni\\_materijali\\_1.pdf](http://e-student.fpz.hr/Predmeti/R/Robno_transportni_centri/Materijali/Nastavni_materijali_1.pdf)  
(pristupljeno: srpanj 2017.)

<sup>6</sup> Brnjac, N.: *Intermodalni transportni sustavi*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.

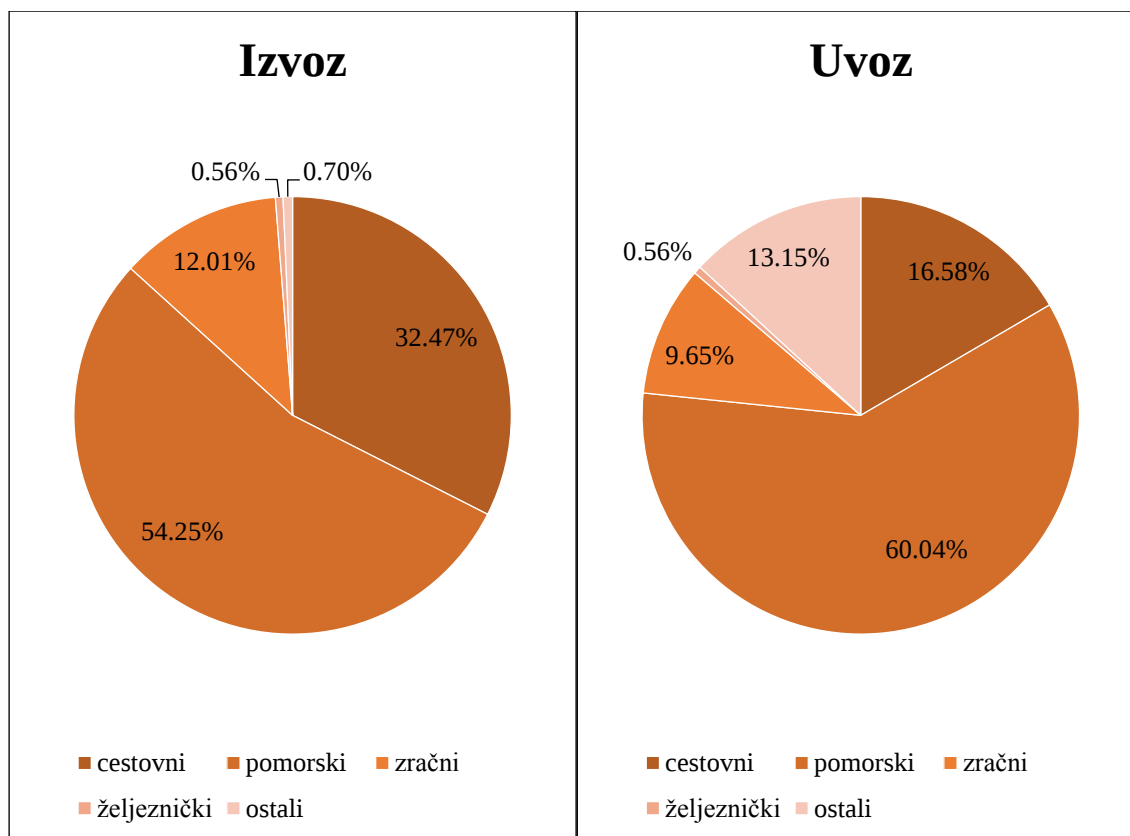
<sup>7</sup> Brnjac, N., *Integralni i intermodalni sustavi*, predavanja, FPZ

## 4. POSTOJEĆI TRANSPORTNI SUSTAV TURSKA-POLJSKA

Ovo poglavlje bazira se na već postojećim transportnim sustavima u Poljskoj i Turskoj, te prikazuje osnovne podatke o uvozu i izvozu iz Turske i Poljsku i obrnuto.

### 4.1 Transportni sustav u Turskoj

Turski transportni i logistički sektor je jedan od najbrže rastućih industrija zemlje – utrostručio se u vrijednosti od 2002. godine, s tim da je posljednjih pet godina, prosječna stopa rasta 20%. Turska prednost i glavni razlog njezina rasta, je upravo strateški položaj na kojem se nalazi. Ona je most između Istoka i Zapada. Ona nije samo velika tranzitna zemlja nego i ključno odredište tereta.<sup>8</sup>

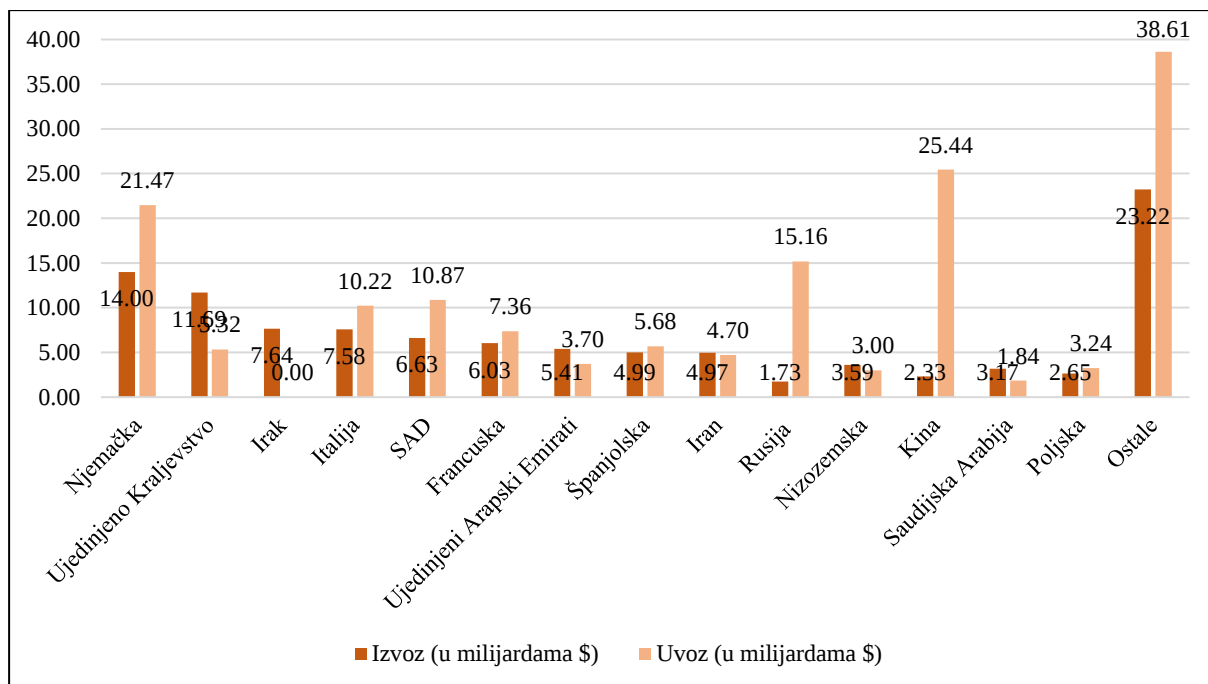


**Grafikon 1.** Izvoz i uvoz prema vrstama transporta, 2015.

Izvor: izradila autorica prema [https://www.slideshare.net/FMConsulting/transportation-logistics-industry-in-turkey-2016?next\\_slideshow=1](https://www.slideshare.net/FMConsulting/transportation-logistics-industry-in-turkey-2016?next_slideshow=1) (pristupljeno: srpanj 2017.)

Grafikon 1. prikazuje omjere, odnosno udjele, pojedinih vrsta transporta, u ukupnom transportu u Turskoj. Vidljivo je da je najzastupljeniji oblik transporta i kod uvoza i kod izvoza, pomorski transport, što ima smisla zbog položaja Turske u odnosu na Europu, Aziju i Afriku. Što se tiče izvoza, nakon pomorskog transporta, vrlo je velika zastupljenost cestovnog transporta, što je logično zbog izvoza prema europskim državama. Kod uvoza, su uglavnom svi ostali oblici transporta podjednako zastupljeni.

<sup>8</sup> <https://www.export.gov/article?id=Turkey-Transportation-Technology-and-Equipment> (pristupljeno: srpanj 2017.)



**Grafikon 2.** Izvoz i uvoz prema državama EU i ostalim državama Europe i svijeta, 2016.

Izvor: izradila autorica prema <https://tradingeconomics.com/turkey> (pristupljeno: kolovoz 2017.)

U grafikonu 2. je vidljiva ta spona između Istoka i Zapada. S jedne strane, vidljiv je dosta veliki uvoz robe iz Njemačke, Italije i SAD-a, i onda izvoz prema Iraku, Ujedinjenim Arapskim Emiratom i Iranu. A s druge strane, uvoz iz Kine i Rusije, a izvoz prema SAD-u, Ujedinjenom Kraljevstvu i Njemačkoj, što potvrđuje rečenicu, s početka ovog poglavlja, da je Turska most između Istoka i Zapada.

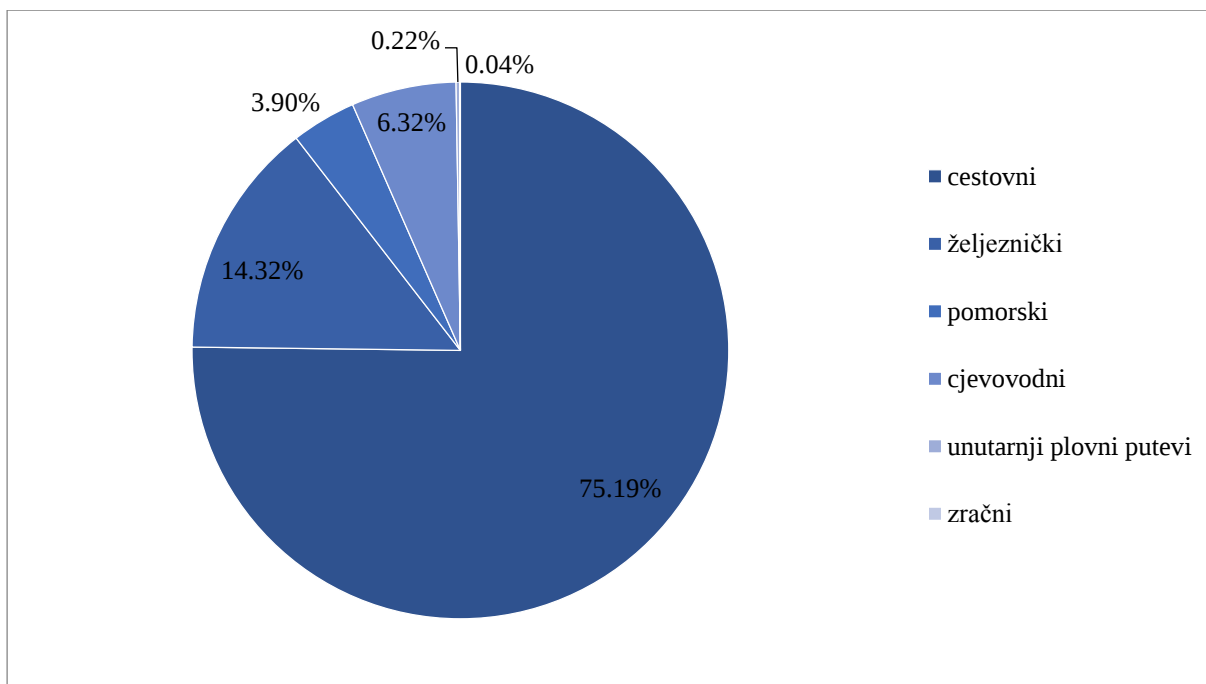
## 4.2 Transportni sustav u Poljskoj

Transport i logistika je industrija vrijedna 56,9 milijardi dolara u Poljskoj. I ne samo da je to čini najvećim tržištem u Središnjoj i Istočnoj Europi, nego je poljski cjelokupni transportni sektor na sedmom mjestu među zemljama Europske Unije.<sup>9</sup>

Podaci iz 2015. godine, pokazuju da su poljske i internacionalne kompanije koje rade na području Poljske, prevezle 1.8 milijarde tona tereta svim modovima transporta.<sup>10</sup> Najveći udio u ukupnom prijevozu robe ima cestovni transport.

<sup>9</sup> <http://www.transport-exhibitions.com/Market-Insights/A-look-at-transport-logistics-in-Poland> (pristupljeno: srpanj 2017.)

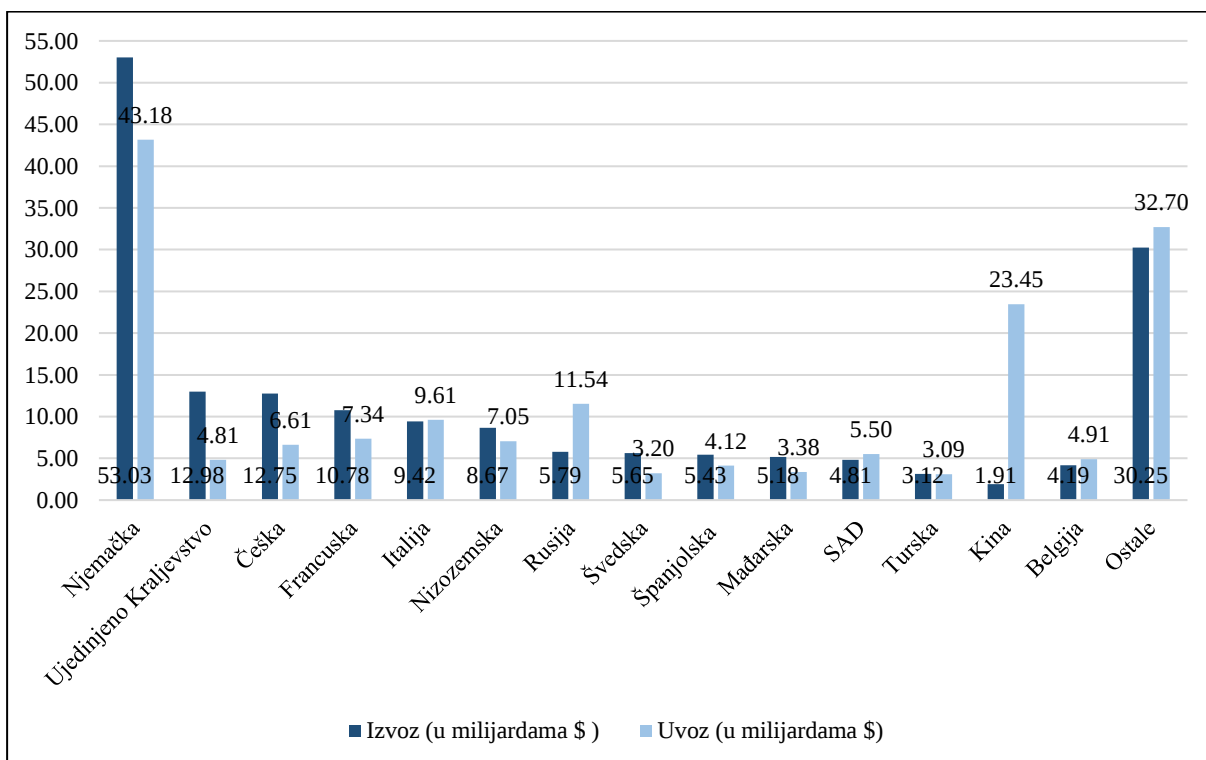
<sup>10</sup> <http://www.transport-exhibitions.com/Market-Insights/A-look-at-transport-logistics-in-Poland> (pristupljeno: srpanj 2017.)



**Grafikon 3.** Udio transportnih modova na području Poljske, 2015.

Izvor: izradila autorica prema <http://ec.europa.eu/eurostat> (pristupljeno: kolovoz 2017.)

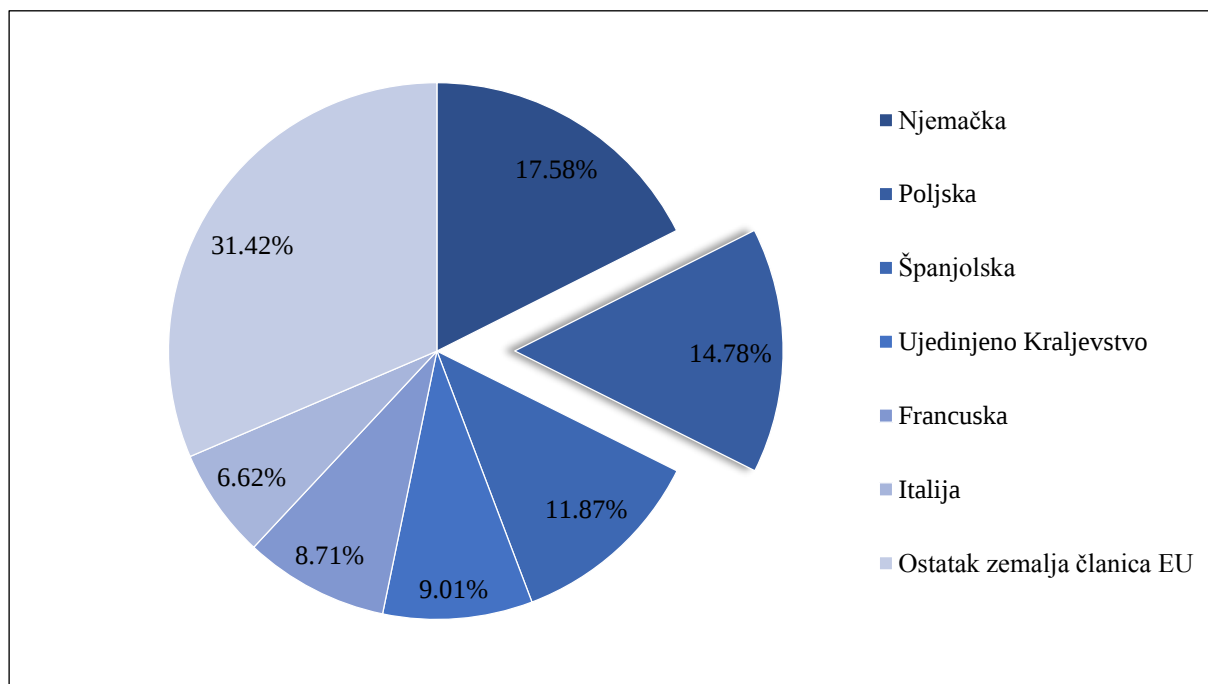
Pomoću grafikona 3. prikazan je udio transportnih modova ukupnom prijevozu na području Poljske. Vidljivo je, kao što je već prije rečeno, da se 75%, odnosno dvije trećine, ukupnog prijevoza tereta obavlja cestovnim transportom, dok ostalih pet modova dijeli 25%.



**Grafikon 4.** Izvoz i uvoz prema državama EU i ostalim državama Europe i svijeta, 2016.

Izvor: izradila autorica prema <https://tradingeconomics.com/poland> (pristupljeno: kolovoz 2017.)

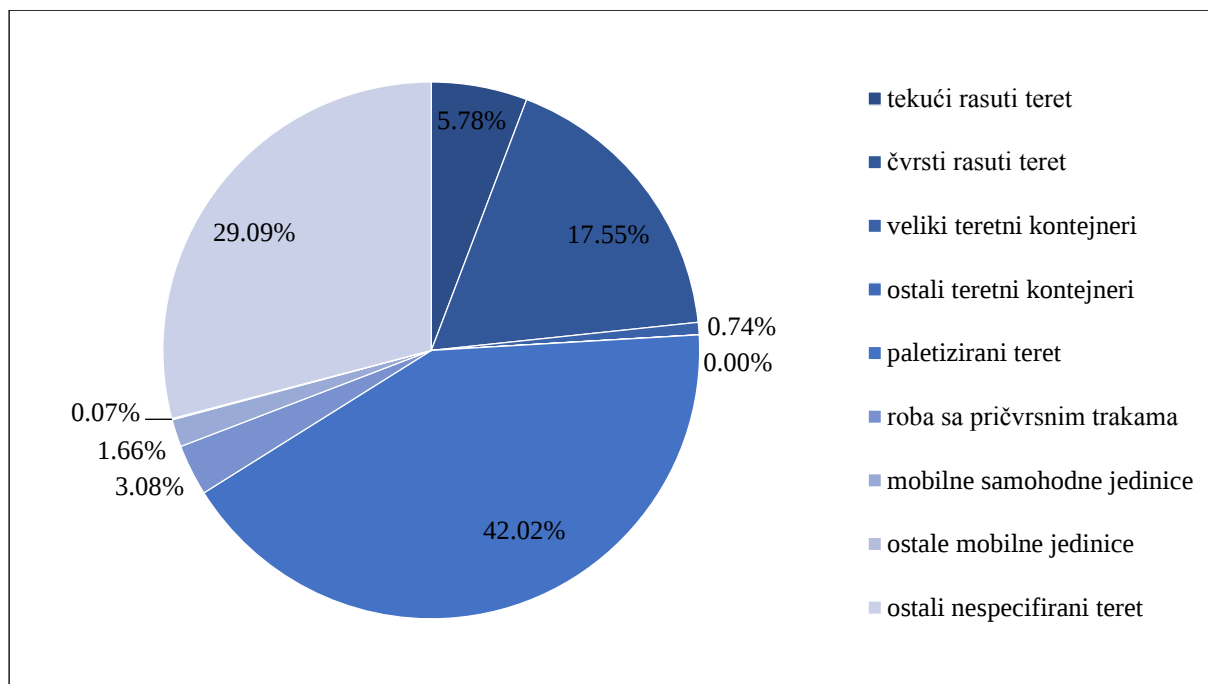
Grafikon 4. prikazuje izvoz i uvoz Poljske, 2016. godine, ponajviše prema država EU, ali i prema ostalim državama, kao što su Rusija, Turska, SAD i Kina. Vidljivo je da najviše tereta izvozi, odnosno uvozi iz Njemačke. Također, vidljiv je, veliki uvoz iz istočnih zemalja, poput Rusije i Kine, a s druge strane izvoz prema zemljama koje je okružuju, Češka, Nizozemska i Belgija. Takva situacija je logična, jer se Poljska nalazi u središtu Europe, što je stavlja u povoljnu poziciju, iz razloga što spaja istok (Rusiju, Kinu) sa zapadom (Njemačka, Belgija, Nizozemska).



**Grafikon 5.** Udio poljskog cestovnog transporta u ukupnog cestovnom transportu na području Europske Unije, 2015.

Izvor: izradila autorica prema <http://ec.europa.eu/eurostat> (pristupljeno: kolovoz 2017.)

Iz grafikona 5. je vidljivo, da je Poljska cestovnim transportom, 2015. godine, prevezla 260.703 milijuna tkm (tonskih kilometara) tereta, od ukupnih 1.763.827 milijuna tkm. U postocima to iznosi skoro 15%, što ju stavlja na drugo mjesto, odmah iza Njemačke koja je prevezla 310.142 milijuna tkm, odnosno 18% ukupnom tereta cestom.



**Grafikon 6.** Cestovni teretni transport po vrsti tereta, 2015.

Izvor: izradila autorica prema <http://ec.europa.eu/eurostat> (pristupljeno: kolovoz 2017.)

Grafikonom 6. je prikazano koje se sve vrste tereta prevoze cestovnim transportom na području Poljske. Iz grafikona se da očitati da se u najvećem postotku, čak 40%, prevozi paletizirani teret, a nakon njega u 30% teret koji nije posebno specificiran. Pod nespecificiranim smatra se teret koji nema posebni naziv ili oblik.

### 4.3 Transportni sustav između Turske i Poljske

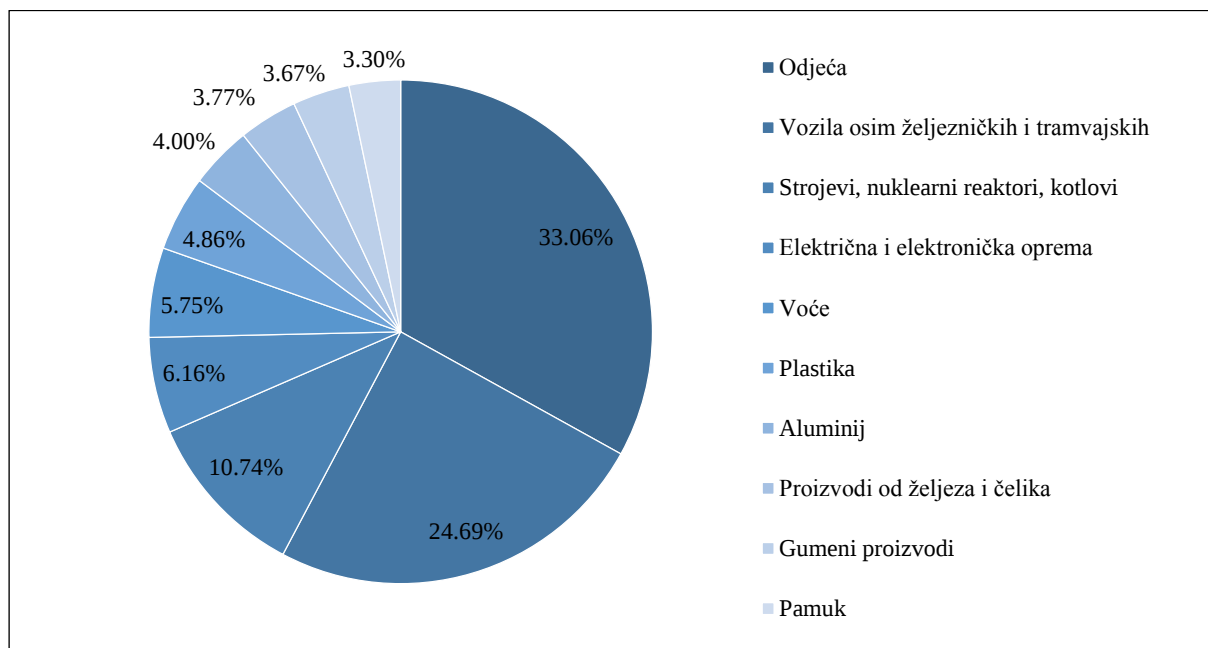
Transport između Turske i Poljske se uglavnom odvija cestovnim putevima, jer je najniža cijena transporta i jer je cestovni prijevoz najbrži.



**Slika 2.** Izvoz robe iz Turske u Poljsku (u milijunima dolara), 2016.

Izvor: <https://tradingeconomics.com/turkey/exports/poland> (pristupljeno: kolovoz 2017.)

Slikom 2. je prikazan izvoz robe iz Turske u Poljsku unatrag deset godina. Iz godine u godinu vidljiv je kontinuirani porast izvoza, osim 2015. godine kad je malo pao, ali je zato 2016. godine nadoknadio i porastao za oko 200 milijuna dolara u odnosu na 2014. godinu.



**Grafikon 7.** Izvoz iz Turske u Poljsku prema vrsti robe, 2016.

Izvor: izradila autorica prema <https://tradingeconomics.com/turkey/exports/poland> (pristupljeno: kolovoz 2017.)

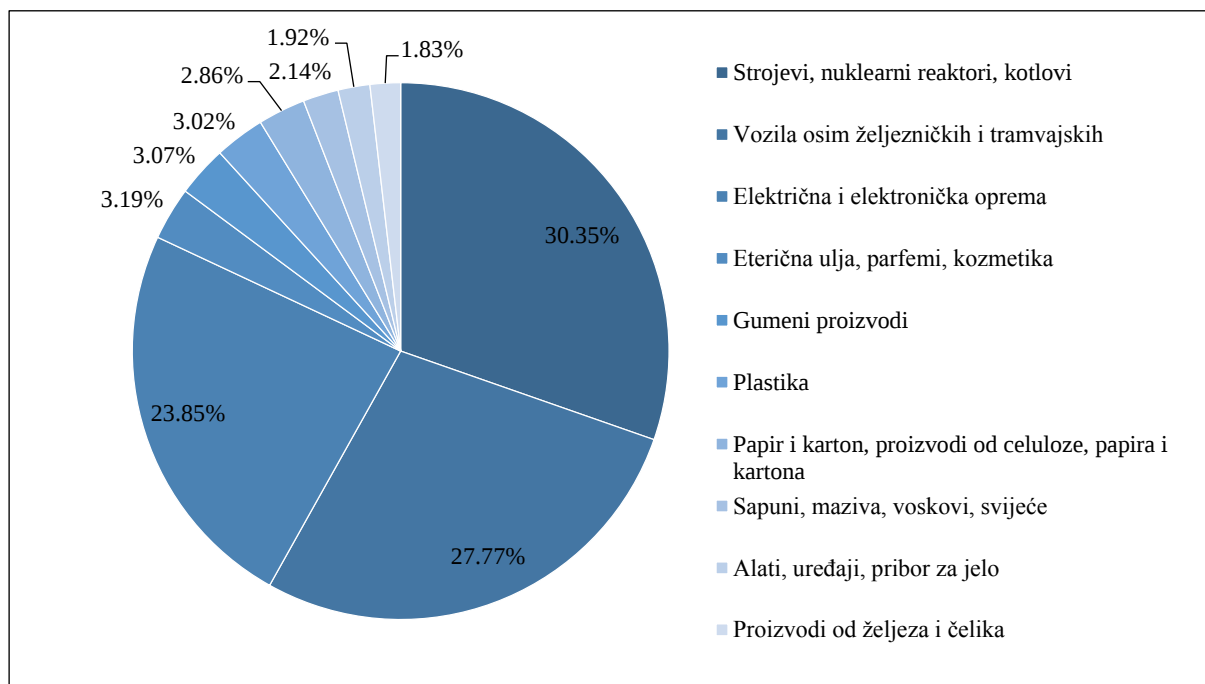
Grafikonom 7. je prikazan omjer, odnosno postotak, deset najčešćih vrsta robe koje se izvoze iz Turske u Poljsku. Na prvom mjestu je dakako odjeća, što je logično, jer iz Kine odjeća ide preko Turske i u ostale zemlje Europe, ne samo Poljsku. Na drugom mjestu su vozila, uglavnom automobili, koji dolaze iz Kine, Japana, Koreje i ostalih azijskih država. Nakon toga slijede strojevi i nuklearni reaktori, električna i elektronička oprema (mobiteli, računala i sl.) i ostalo.



**Slika 3.** Izvoz robe iz Poljske u Tursku (u milijunima dolara), 2016.

Izvor: <https://tradingeconomics.com/poland/exports/turkey> (pristupljeno: kolovoz 2017.)

Slikom 3. je prikazan izvoz robe iz Poljske prema Turskoj unatrag deset godina. Vidljivo je da je do 2010. godine izvoz prema Turskoj bio slab, zatim je 2010. godine narastao, a 2011. godine je narastao skoro za duplo u odnosu na 2010. godinu. Od 2012. godine izvoz prema Turskoj je uglavnom kontinuiran, nije bilo većih porasta, ali ni padova.



**Grafikon 8.** Izvoz iz Poljske u Tursku prema vrsti robe, 2016.

Izvor: izradila autorica prema <https://tradingeconomics.com/poland/exports/turkey> (pristupljeno: kolovoz 2017.)

Što se tiče izvoza iz Poljske prema Turskoj s obzirom na vrstu robe, iz grafikona 8., je vidljivo da se u najvećem postotku izvoze strojevi i nuklearni reaktori, nakon tog vozila i električna i elektronička oprema. Što se tiče ostale robe koja se izvozi, raznolika je, od eteričnih ulja, parfema i sapuna do papira, kartona, alata i raznih uređaja.

## 5. RAZVOJ INTERMODALNOG SERVISA TURSKA-POLJSKA

Kao što je u prijašnjem poglavlju spomenuto, transport robe između Turske i Poljske uglavnom se odvija cestovnim putevima.

Ideja intermodalnog servisa Turska – Poljska je da se stvori ozbiljna konkurencija cestovnom transportu iz/u Tursku. Uspostavom navedenog servisa, prvenstveno bi se smanjili troškovi prijevoza, što je glavni i najvažniji faktor svim sudionicima. Nadalje bi se smanjio udio cestovnom transporta, ali i njegov štetni utjecaj na okoliš.

Zamišljen je na način da se roba iz istočnih zemalja konsolidira u turskim lukama Istanbul i Izmir, te brodovima putuje do luke Rijeka, te iz luke Rijeka vlakovima putuje do kontejnerskih terminala Katowice/Gliwice u Poljskoj (Slika 4.).



**Slika 4.** Prikaz intermodalnog servisa Turska-Poljska

Izvor: <http://www.sassearail.com/en/> (pristupljeno: kolovoz 2017.)

## 5.1 Luke Haydarpaşa (Istanbul) i Izmir - Turska

Luka Haydarpaşa (Istanbul) je pomorska luka za generalni teret, Ro-Ro i kontejnerski terminal smještena na južnom ulazu u Bospor. Ona je četvrta najveća luka u Turskoj, nakon luka Mersin, Ambarli i Izmir.<sup>11</sup>

Luka ima 21 vez uz sve velika pristaništa. Vezovi su specijalizirani za pojedine lučke industrije, jedan je za servis motornih brodova, dva za suhi rasuti teret, osam velikih vezova za generalni teret, tri srednje velika za generalni teret, dva Ro-Ro terminala i na kraju pet kontejnerskih terminala (slika 5.).<sup>12</sup>

Ukupni kapacitet koji pet kontejnerskih terminala može podnijeti je oko 1.700 brodova godišnje. Prostor za kontejnerski terminal je oko 100.000 m<sup>2</sup> (kvadratnih metara) sa skladišnim kapacitetom od oko 15.000 TEU (Twenty feet Equivalent Unit). Godišnji kapacitet kontejnera kojim luka rukuje je oko 750.000 TEU.

Ro-Ro terminal može prihvatiti oko 360 brodova godišnje, i rukovati sa 410.000 tona tereta, 65.000 kamiona i 60.000 auta godišnje.



**Slika 5.** Prikaz kontejnerskog terminala u Luci Haydarpaşa

Izvor: <https://www.shutterstock.com/> (pristupljeno: kolovoz 2017.)

<sup>11</sup> [http://www.worldportsource.com/ports/review/TUR\\_Port\\_of\\_Haydarpasa\\_2063.php](http://www.worldportsource.com/ports/review/TUR_Port_of_Haydarpasa_2063.php) (pristupljeno: kolovoz 2017.)

<sup>12</sup> <http://northmaritime.com/ports-info/turkish-straits-istanbul-region/32-ports-of-haydarpasa-tcdd.html> (pristupljeno: kolovoz 2017.)

Luka Izmir se nalazi na zapadnoj obali Turske, na Egejskom moru. Ona je treća najveća luka u Turskoj (slika 6.).

Ima sve ukupno 24 veza za brodove, dva su specijalizirana za putnike, jedan za suhi teret i Ro-Ro, jedan mali, dva srednje velika i devet velikih za generalni teret, sveukupno 12 za generalni teret, sedam za kontejnere, od čega dva mogu biti i Ro-Ro i dva samo za suhi teret.<sup>13</sup>

Kontejnerski terminal zauzima područje od oko 152.000 m<sup>2</sup>, i ima skladišni kapacitet od oko 7.074 TEU.

Maksimalna veličina broda koju može zaprimiti je 16.000 TEU, a kapacitet kontejnera koji luka može rukovati je oko 1.3 milijuna TEU godišnje.<sup>14</sup>



**Slika 6.** Prikaz kontejnerskog terminala u Luci Izmir

Izvor: <https://www.shutterstock.com/> (pristupljeno: kolovoz 2017.)

---

<sup>13</sup> <http://northmaritime.com/ports-info/aegean-region/85-port-of-izmir.html> (pristupljeno: kolovoz 2017.)

<sup>14</sup> <http://www.apmterminals.com/en/operations/europe/izmir/information/general-overview> (pristupljeno: kolovoz 2017.)

## 5.2 Terminal Rijeka Brajdica - Hrvatska

Luka Rijeka ima izuzetnu prednost geoprometnog položaja u odnosu na široko gravitacijsko područje i kao prirodni, najkraći i najekonomičniji put kojim se Europa povezuje sa Sredozemljem. Zbog takvog položaja Luka Rijeka se nalazi unutar gravitacijskog područja srednjoeuropskih država (Mađarska, Slovačka, Austrija, Slovenija, južna Poljska, južna Njemačka) i istočnih zemalja (BiH, Srbija, Crna Gora, Rumunjska, Bugarska i zapadna Ukrajina), što je vidljivo na slici 7.



**Slika 7.** Prikaz gravitacijskog područja Luke Rijeka

Izvor: [http://e-student.fpz.hr/Predmeti/R/Robno\\_transportni\\_centri/Materijali/Nastavni\\_materijali\\_1.pdf](http://e-student.fpz.hr/Predmeti/R/Robno_transportni_centri/Materijali/Nastavni_materijali_1.pdf)  
(pristupljeno: srpanj 2017.)

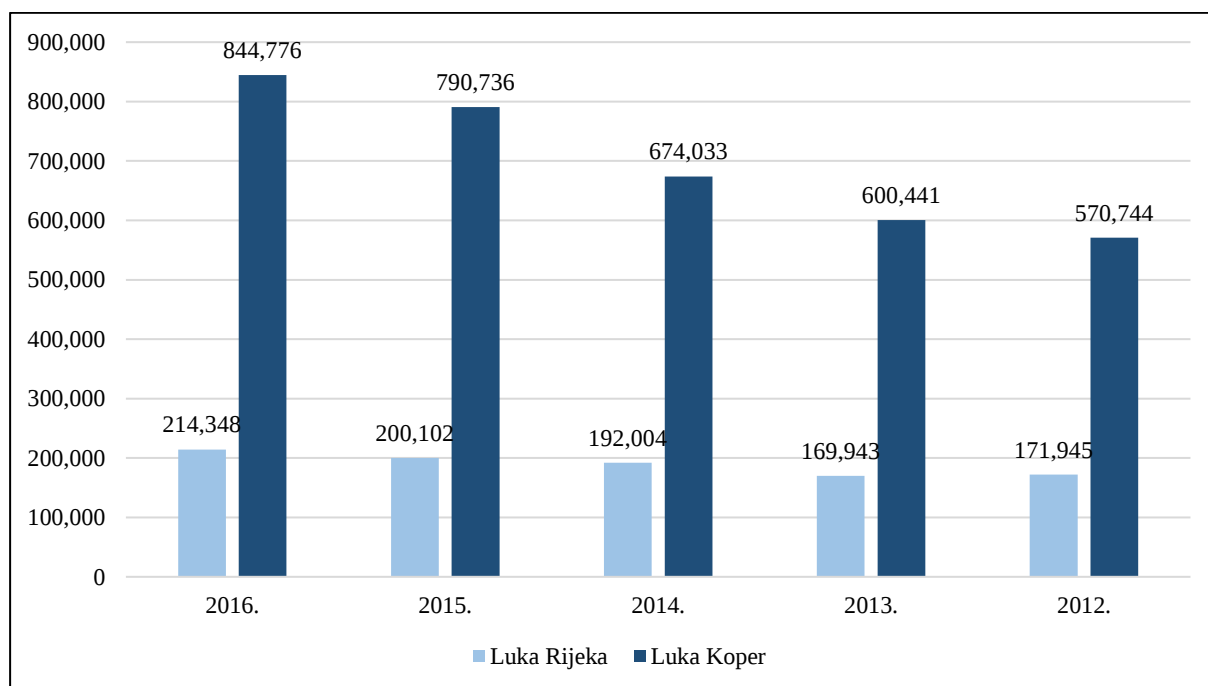
### Terminal Rijeka Brajdica

Također kao sastavni dio TEN-T mreže koridora, Luka Rijeka ima poseban značaj za pomorski zatvorene zemlje u regiji (Mađarska, Austrija, Slovačka, Češka, Srbija, BiH), te je u izvrsnoj poziciji da iskoristi svoju lokaciju. Luka Rijeka nalazi se na mediteranskom koridoru TEN-T mreže, ali se nadovezuje i na „Baltic-Adriatic“ koridor.

Luka Rijeka je najopremljenija hrvatska luka za primjenu suvremenih transportnih tehnologija, kao što su terminal za žitarice, terminal za kondicionirane terete, terminal za konvencionalne terete, terminal za drvo, terminal za rasute terete i u ovom slučaju najvažniji, terminal za kontejnerski i Ro-Ro teret.

Terminal Rijeka Brajdica nalazi se na sušačkoj strani ušća Rječine. Tijekom 25 godina, otkad je prva faza izgradnje puštena u rad, kontinuirano se povećava količina prekranih kontejnera.

Puštanjem u rad novu obalu, 2013. godine, terminal Rijeka Brajdica sada ima dubinu obale od 14 metara, mogućnost servisiranja kontejnerskih brodova dužine do 370 metara i maksimalni kapacitet od 600.000 TEU.



**Grafikon 9.** Usporedba godišnjeg prometa između Luke Rijeka i Koper [TEU]

Izvor: izradila autorica prema <http://www.lukarijeka.hr/> (pristupljeno: kolovoz 2017.) i <https://luka-kp.si/> (pristupljeno: kolovoz 2017.)

Grafikonom 9. je prikazana usporedba godišnjih prometa između Luke Rijeka i Luke Koper, u razdoblju od 2012. – 2016. godine. Promet u Luci Rijeka je 2012. i 2013. godine, se nije previše mijenjao. Godine 2014., promet počinje rasti, ali ne znatno u odnosu na luku Koper, koja se samo 2016. godine imala skoro četiri puta veći promet u odnosu na Luku Rijeka.

Iz grafikona 9. vidi se, da terminal Rijeka Brajdica, nažalost, nije uspio ostvariti i pola od svojeg maksimalnog kapaciteta. Razlog tome je nedovoljno razvijena željeznička i cestovna infrastruktura kojom je terminal povezan s unutrašnjosti zemlje, ali i susjednim zemljama.

Druga faza izgradnje terminala uključuje produženje, odnosno izgradnju 328 kilometara nove obale, te 50.000 m<sup>2</sup>, novi ulazno-izlazni punkt na priključku s cestom D-404 koji bi omogućio brz protok kamiona na i s terminala, željezničku stanicu za kontejnere koja bi omogućila bržu i efikasniju manipulaciju većeg broja kontejnera, te garaža za servisne djelatnosti.<sup>15</sup>

<sup>15</sup> [http://www.portauthority.hr/razvojni\\_projekti/rijeka\\_gateway\\_projekt/kontejnerski\\_terminal\\_brajdica](http://www.portauthority.hr/razvojni_projekti/rijeka_gateway_projekt/kontejnerski_terminal_brajdica) (pristupljeno: kolovoz 2017.)

U srpnju 2017. godine su predstavljeni razvojni projekti koje provode Lučka uprava Rijeka i HŽ Infrastruktura. Neki od tih projekata su: rekonstrukcija (već navedene) željezničke stanice Rijeka Brajdica, izgradnja intermodalnog terminala na kontejnerskom terminalu Brajdica, informatički sustav lučke zajednice, rekonstrukcija postojećeg i izgradnja drugog kolosijeka na dionici Križevci-Koprivnica-državna granica, izrada projektne dokumentacije za dionicu željezničke pruge Škrlevo – Rijeka – Jurdani, razvoj multimodalne platforme u Luci Rijeka i drugi.<sup>16</sup>

Realizacijom navedenih projekata osposobiti će se željeznički sustav za ravnopravno i konkurentno sudjelovanje na europskom transportnom tržištu te bolje prometno povezati riječka luka što će imati dugoročan utjecaj na povećanje konkurentnost ove najveće hrvatske luke.

Paralelnim razvijanjem Luke Rijeka, željezničke infrastrukture, ali i cestovne infrastrukture koja povezuje Luku Rijeka, ostvarit će se konkurentnost na tržištu, privući će se robni tokovi, odnosno povećati promet, ali i dostići puni potencijal luke Rijeka (slika8.).



**Slika 8.** Terminal Rijeka Brajdica

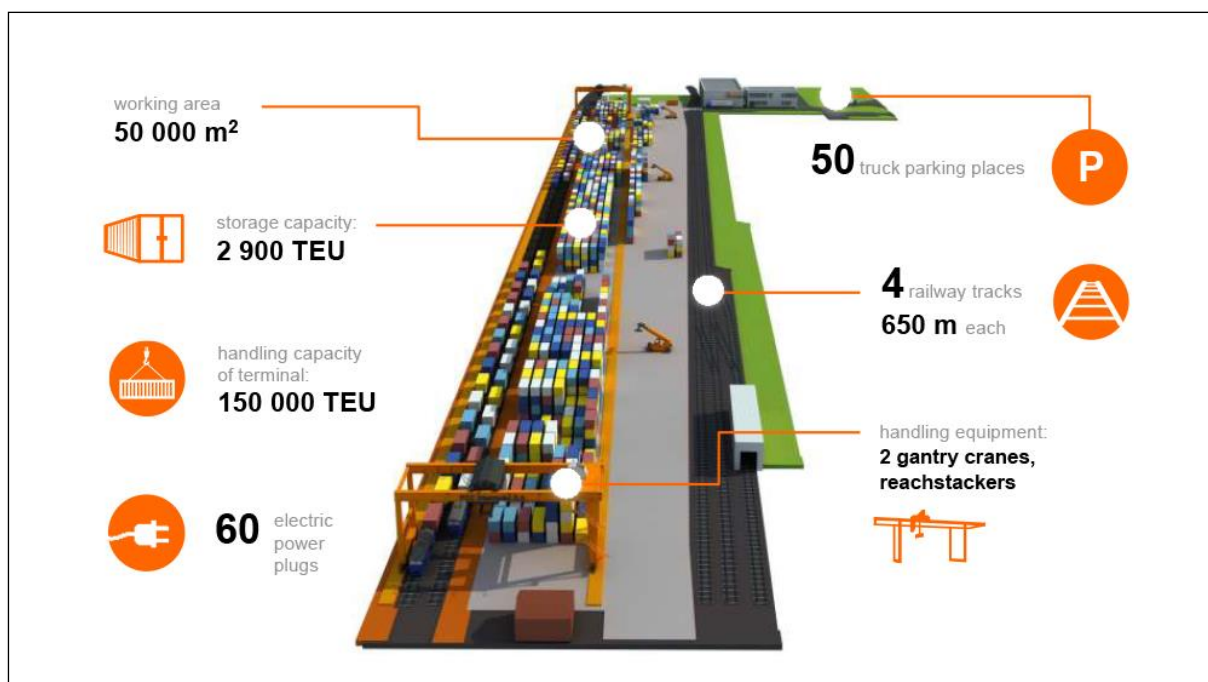
Izvor: <http://www.fiuman.hr/tag/luka-rijeka/> (pristupljeno: kolovoz 2018.)

<sup>16</sup> <http://www.fpz.unizg.hr/prom/?p=8119> (pristupljeno: kolovoz 2017.)

### 5.3 Kontejnerski terminali Katowice/Gliwice - Poljska

Kontejnerski terminal Gliwice nalazi se oko 35 kilometara od grada Katowice. Kontejnerski terminal se nalazi na strateški povoljnoj lokaciji, na sjecištu dvaju transeuropskih koridora: Berlin/Dresden-Wrocław-Lviv-Kijev i Gdańsk-Katowice-Žilina.

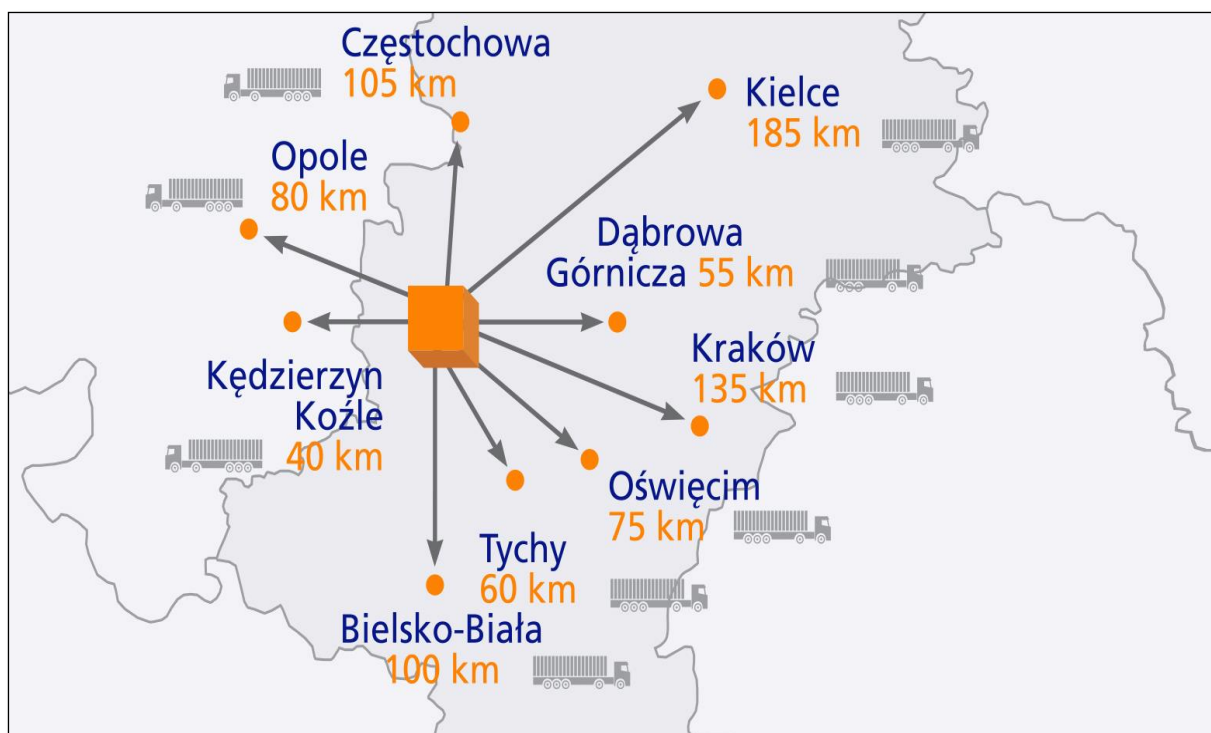
Nakon proširenja (slika 9.), površina za rad se povećala na 50.000 m<sup>2</sup>, kapacitet rukovanja teretom je narastao do preko 150.000 TEU, skladišni kapacitet je 2.900 TEU, ima četiri željezničke pruge dužine 650 m, 50 parkirnih mjesta za kamione, te dvije kontejnerske dizalice.



**Slika 9.** Prikaz kontejnerskog terminala Gliwice

Izvor: <http://www.pccintermodal.pl/en/terminal-gliwice/> (pristupljeno: kolovoz 2017.)

Kao što je već prije spomenuto, terminal se nalazi na odličnoj lokaciji i ima mogućnost uspostavljanja usluge „od vrata do vrata“, što je vidljivo na slici 10. U polumjeru od otprilike 150 km, nalazi se oko devet većih gradova, u koje se može roba direktno na vrata dostaviti iz Gliwica.



**Slika 10.** Položaj kontejnerskog terminala Gliwice

Izvor: <http://www.pccintermodal.pl/en/terminal-gliwice/> (pristupljeno: kolovoz 2017.)

## 6. ZAKLJUČAK

Zaključak ovog rada je da robe i robnih tokova ima i uvijek će ih biti. Bitna je organizacija tereta na što sigurniji i brži način, uz što optimalne troškove transporta.

Prednost intermodalnog transporta je što daje drugim vrstama prijevoza prednost nad cestovnim i što na koncu, kada se zbroje svi troškovi, ispadne jeftiniji od cestovnog transporta. Intermodalni transport kombinira najbolje karakteristike od svake vrste prijevoza, kao što su brzina, pouzdanost, kapacitet, i omogućava uslugu „od vrata do vrata“. Znači, intermodalnim transportom se pokušava smanjiti moć cestovnog transporta, smanjiti ukupni troškovi prijevoza, te ubrzati sam proces transporta i pretovara tereta.

Budući da je porast kontejnerskog prometa zabilježen u posljednjih nekoliko godina i da se u budućnosti očekuje njegov daljnji porast, potrebno je pruženu priliku dobro iskoristiti i uvesti intermodalnu liniju između Turske i Poljske. Uspostavom intermodalnog servisa između Turske i Poljske, profitirale bi, ne samo navedene države, nego i Hrvatska, koja bi napokon mogla uključivanjem u ovaj robni tok postići mnoge prednosti, povećao bi se obujam poslovnih aktivnosti i potreba za otvaranjem novih radnih mjesta.

Modernizacijom i proširenjem Luke Rijeka, odnosno terminala Rijeka Brajdica, te modernizacijom prvenstveno željezničke, a zatim i cestovne infrastrukture koja povezuje terminal, Hrvatska, odnosno Luka Rijeka bi mogla postati konkurentna na europskom tržištu.

Luka Rijeka najkraći i najekonomičniji put kojim se Europa povezuje sa Sredozemljem. Uspostavom navedenog servisa, Luka Rijeka bi mogla povući više robnih tokova i samim time ispuniti svoj puni potencijal. Zbog svojih prednosti luka Rijeka je u mogućnosti konkurirati Luci Kopar i bitno povećati promet i profit u odnosu na sadašnje stanje, te na taj način i preuzeti dio prometa Luci Kopar.

Organizacijom transportnog puta od luke Rijeka do kontejnerskog terminala Gliwice, Republika Hrvatska bi se aktivno uključila u važne prometne tokove na Baltičko-jadranskom koridoru.

Sve u svemu, intermodalni transport postaje vrlo važna i neizbježna karika u transportu tereta. Iz tog razloga treba dati prostora da raste i da se razvija, a ne ga zanemarivati.

## POPIS LITERATURE

1. Brnjac, N.: *Intermodalni transportni sustavi*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.
2. Brnjac, N., *Integralni i intermodalni sustavi*, predavanja, FPZ
3. URL: [http://e-student.fpz.hr/Predmeti/R/Robno\\_transportni\\_centri/Materijali/Nastavni\\_materijali\\_1.pdf](http://e-student.fpz.hr/Predmeti/R/Robno_transportni_centri/Materijali/Nastavni_materijali_1.pdf) (pristupljeno: srpanj 2017.)
4. URL: <https://www.export.gov/article?id=Turkey-Transportation-Technology-and-Equipment> (pristupljeno: srpanj 2017.)
5. URL: <http://www.transport-exhibitions.com/Market-Insights/A-look-at-transport-logistics-in-Poland> (pristupljeno: srpanj 2017.)
6. URL: <http://www.transport-exhibitions.com/Market-Insights/Turkey-and-Eurasia/Turkey-Europe-rail-freight-intermodal> (pristupljeno: srpanj 2017.)
7. URL: [https://www.slideshare.net/FMConsulting/transportation-logistics-industry-in-turkey-2016?next\\_slideshow=1](https://www.slideshare.net/FMConsulting/transportation-logistics-industry-in-turkey-2016?next_slideshow=1) (pristupljeno: srpanj 2017.)
8. URL: <https://tradingeconomics.com/turkey/exports/poland> (pristupljeno: kolovoz 2017.)
9. URL: <https://tradingeconomics.com/poland/exports/turkey> (pristupljeno: kolovoz 2017.)
10. URL: <http://www.sassearail.com/en/> (pristupljeno: kolovoz 2017.)
11. URL: <http://www.turkstat.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> (pristupljeno: kolovoz 2017.)
12. URL: <http://ec.europa.eu/eurostat> (pristupljeno: kolovoz 2017.)
13. URL: <http://www.lukarijeka.hr/> (pristupljeno: kolovoz 2017.)
14. URL: <https://luka-kp.si/> (pristupljeno: kolovoz 2017.)
15. URL: <https://www.shutterstock.com/> (pristupljeno: kolovoz 2017.)
16. URL: [http://www.worldportsource.com/ports/review/TUR\\_Port\\_of\\_Haydarpasa\\_2063.php](http://www.worldportsource.com/ports/review/TUR_Port_of_Haydarpasa_2063.php) (pristupljeno: kolovoz 2017.)
17. URL: <http://northmaritime.com/ports-info/turkish-straits-istanbul-region/32-ports-of-haydarpasa-tcdd.html> (pristupljeno: kolovoz 2017.)
18. URL: <http://northmaritime.com/ports-info/aegean-region/85-port-of-izmir.html> (pristupljeno: kolovoz 2017.)
19. URL: <http://www.apmterminals.com/en/operations/europe/izmir/information/general-overview> (pristupljeno: kolovoz 2017.)
20. URL: [http://www.portauthority.hr/razvojni\\_projekti/rijeka\\_gateway\\_projekt/kontejnerski\\_ter\\_minal\\_brajdica](http://www.portauthority.hr/razvojni_projekti/rijeka_gateway_projekt/kontejnerski_ter_minal_brajdica) (pristupljeno: kolovoz 2017.)
21. URL: <http://www.fiuman.hr/tag/luka-rijeka/> (pristupljeno: kolovoz 2017.)
22. URL: <http://www.fpz.unizg.hr/prom/?p=8119> (pristupljeno: kolovoz 2017.)
23. URL: <http://www.pccintermodal.pl/en/terminal-gliwice/> (pristupljeno: kolovoz 2017.)

## POPIS SLIKA

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Slika 1.</b> Prikaz okrupnjavanja tereta .....                                | 3  |
| <b>Slika 2.</b> Izvoz robe iz Turske u Poljsku (u milijunima dolara), 2016. .... | 10 |
| <b>Slika 3.</b> Izvoz robe iz Poljske u Tursku (u milijunima dolara), 2016. .... | 11 |
| <b>Slika 4.</b> Prikaz intermodalnog servisa Turska-Poljska.....                 | 13 |
| <b>Slika 5.</b> Prikaz kontejnerskog terminala u Luci Haydarpaşa .....           | 14 |
| <b>Slika 7.</b> Prikaz gravitacijskog područja Luke Rijeka .....                 | 16 |
| <b>Slika 8.</b> Terminal Rijeka Brajdica.....                                    | 18 |
| <b>Slika 9.</b> Prikaz kontejnerskog terminala Gliwice.....                      | 19 |
| <b>Slika 10.</b> Položaj kontejnerskog terminala Gliwice .....                   | 20 |

## POPIS GRAFIKONA

|                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Grafikon 1.</b> Izvoz i uvoz prema vrstama transporta, 2015.....                                                         | 6  |
| <b>Grafikon 2.</b> Izvoz i uvoz prema državama EU i ostalim državama Europe i svijeta, 2016. ....                           | 7  |
| <b>Grafikon 3.</b> Udio transportnih modova na području Poljske, 2015. ....                                                 | 8  |
| <b>Grafikon 4.</b> Izvoz i uvoz prema državama EU i ostalim državama Europe i svijeta, 2016. ....                           | 8  |
| <b>Grafikon 5.</b> Udio poljskog cestovnog transporta u ukupnog cestovnom transportu na području Europske Unije, 2015. .... | 9  |
| <b>Grafikon 6.</b> Cestovni teretni transport po vrsti tereta, 2015. ....                                                   | 10 |
| <b>Grafikon 7.</b> Izvoz iz Turske u Poljsku prema vrsti robe, 2016. ....                                                   | 11 |
| <b>Grafikon 8.</b> Izvoz iz Poljske u Tursku prema vrsti robe, 2016. ....                                                   | 12 |
| <b>Grafikon 9.</b> Usporedba godišnjeg prometa između Luke Rijeka i Kopar [TEU] .....                                       | 17 |

## **POPIS KRATICA**

TMJ - teretno – manipulativna jedinica

TEU (Twenty feet Equivalent Unit) - ekvivalentna transportna jedinica

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

EU - Europska unija

HŽ - Hrvatske željeznice

RO-RO (Roll on – Roll off) - vrsta kontejnerskog terminala

m<sup>2</sup> - kvadratni metri



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 Tehnološko rješenje uspostave intermodalnog servisa Turska-Poljska

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

U Zagrebu, 29.8.2017

Student/ica:

Lijana Špić Jazbec  
(potpis)