

# Analiza i prognoza prometa sjevernojadranskih luka

---

**Blečić, Andrea**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:187:707569>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-04**



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

*Repository / Repozitorij:*

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



**uniri** DIGITALNA  
KNJIŽNICA



**SVEUČILIŠTE U RIJECI  
POMORSKI FAKULTET**

**ANDREA BLEČIĆ**

**ANALIZA I PROGNOZA PROMETA  
SJEVERNOJADRANSKIH LUKA**

**ZAVRŠNI RAD**

Rijeka, 2022.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI  
POMORSKI FAKULTET**

**ANALIZA I PROGNOZA PROMETA  
SJEVERNOJADRANSKIH LUKA  
ANALYSIS AND FORECAST OF THE NORTH ADRIATIC  
PORTS TRFFIC  
ZAVRŠNI RAD**

Kolegij: Planiranje prometne potražnje

Mentor: prof. dr. sc. Svjetlana Hess

Student: Andrea Blečić

Studijski smjer: Tehnologija i organizacija prometa

JMBAG: 0112073868

Rijeka, rujan, 2022.

Studentica: Andrea Blečić

Studijski program: Tehnologija i organizacija prometa

JMBAG: 0112073868

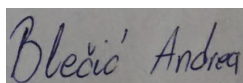
## IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI ZAVRŠNOG RADA

Kojom izjavljujem da sam završni rad s naslovom ANALIZA I PROGNOZA PROMETA SJEVERNOJADRANSKIH LUKA

izradila samostalno pod mentorstvom prof. dr. sc. Svjetlane Hess

U radu sam primijenila metodologiju izrade stručnog/znanstvenog rada i koristila literaturu koja je navedena na kraju završnog rada. Tuđe spoznaje, stavove, zaključke, teorije i zakonitosti koje sam izravno ili parafrazirajući navela u završnom radu na uobičajen, standardan način citirala sam i povezala s fusnotama i korištenim bibliografskim jedinicama, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Rad je pisan u duhu hrvatskoga jezika.

Studentica



---

Andrea Blečić

Studentica: Andrea Blečić

Studijski program: Tehnologija i organizacija prometa

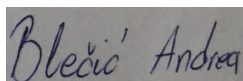
JMBAG: 0112073868

IZJAVA STUDENTA – AUTORA  
O JAVNOJ OBJAVI OBRANJENOG ZAVRŠNOG RADA

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

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

Studentica



---

Andrea Blečić

## **SAŽETAK**

Radi uspješnijeg funkcioniranja svakog prometnog sustava pa tako i lučkog, temeljni preduvjet je usklađenost ponude i potražnje. Prometna ponuda je neelastična, a njezina izgradnja i razvoj zahtijevaju relativno velika financijska sredstva, stoga da bi bila isplativa ponuda mora biti određena u skladu s postojećom i očekivanom potražnjom u budućnosti. Sustav luke je vrlo složen podsustav gospodarskog sustava svake zemlje, a zajedno sa svojim gravitacijskim područjem i pružanjem lučkih usluga obogaćuju razvitak toga gospodarstva. Sjevernojadranski prometni pravac sa lukama Rijeka, Kopar i Trst u idućih nekoliko desetljeća će zasigurno biti među velikim prometnim pravcima Europske unije i ravnopravno konkurirati s crnomorskim i zapadnoeuropskim lukama.

Ključne riječi: sjevernojadranske luke, prometna ponuda, potražnja, regresija

## **SUMMARY**

For the successful functioning of any transport system, including the port system, the basic prerequisite is the matching of supply and demand. The transport offer is inelastic, and its construction and development require relatively large financial resources, therefore, in order to be profitable, the offer must be determined in accordance with the existing and expected demand in the future. The port system is a very complex subsystem of the economic system of every country, and together with its gravity area and the provision of port services, they enrich the development of that economy. The Northern Adriatic traffic route with the ports of Rijeka, Kopar and Trieste in the next few decades will certainly be among the major traffic routes of the European Union and compete equally with the Black Sea and Western European ports.

Keywords: northern Adriatic ports, transport supply, demand, regression

# SADRŽAJ

<b>SAŽETAK</b> .....	<b>I</b>
<b>SADRŽAJ</b> .....	<b>II</b>
<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
1.1. PROBLEM, PREDMET I OBJEKTI ISTRAŽIVANJA .....	1
1.2. RADNA HIPOTEZA.....	1
1.3. SVRHA I CILJEVI ISTRAŽIVANJA .....	1
1.4. ZNANSTVENE METODE.....	2
1.5. STRUKTURA RADA.....	2
<b>2. RELEVANTNE ZNAČAJKE LUKA</b> .....	<b>3</b>
<b>3. SJEVERNOJADRANSKE LUKE S POSEBNIM OSVRTOM NA LUKE RIJEKA, KOPAR I TRST</b> .....	<b>14</b>
<b>4. REGRESIJSKI MODEL PROGNOZE PROMETA SJEVERNOJADRANSKIH LUKA</b> .....	<b>20</b>
4.1. PRVA VARIJANTA REGRESIJSKOG MODELA.....	22
4.2. DRUGA VARIJANTA REGRESIJSKOG MODELA .....	25
4.3. TREĆA VARIJANTA REGRESIJSKOG MODELA .....	26
4.4. OCJENA PROGNOZE PROMETA SJEVERNOJADRANSKIH LUKA .....	32
<b>5. ZAKLJUČAK</b> .....	<b>33</b>
<b>LITERATURA</b> .....	<b>34</b>
<b>POPIS SLIKA</b> .....	<b>35</b>
<b>POPIS TABLICA</b> .....	<b>35</b>
<b>POPIS GRAFIKONA</b> .....	<b>35</b>

# **1. UVOD**

## **1.1. PROBLEM, PREDMET I OBJEKTI ISTRAŽIVANJA**

Predmet i objekt istraživanja jest luka za koju postoji niz definicija, tumačenja i termina kao sučelja između mora i kopna te modaliteta u multimodalnoj i intermodalnoj transportnoj mreži, distribucijskog, robno–transportnog i logističkog centra, pomorskog ulaza i koridora, pomorskog klastera i slobodnih zona te trgovinskih središta.

Kvalitativne metode istraživanja i predviđanja fokusiraju se na ocjenu i iskustvo stručnjaka za određeno područje i ne uzimaju u obzir podatke o proteklom razvoju, pa vrijednost ovakvog predviđanja ovisi o stručnoj osposobljenosti i savjesti stručnjaka. S druge strane, kvantitativnim metodama su u središtu istraživanja dosadašnja kretanja određenih gospodarskih pojava i utjecaji između pojava. Razvitak ovih metoda je nastao kao posljedica brzog razvitka računalne tehnologije koja je omogućila korištenje velikog broja informacija, komparaciju određenih izbora i na kraju odabir optimalnog rješenja.

## **1.2. RADNA HIPOTEZA**

Sukladno problemu, predmetu i objektu istraživanja postavljena je radna hipoteza da određeni tip luka posluje bolje od drugih, a što ovisi o povezanosti luke, kapacitetu, infrastrukturi i suprastrukturi i slično, što će se prikazati na primjeru analize i ocjene prometa sjevernojadranskih luka.

## **1.3. SVRHA I CILJEVI ISTRAŽIVANJA**

Svrha istraživanja rada jest prikazati primjenu regresijskog modela za promet luka Rijeka, Trsta i Kopra koje su smještene na sjevernom Jadranu. Cilj istraživanja rada jest prognozirati promet sjevernojadranskih luka regresijskim modelom putem funkcionalnog odnosa općih privrednih kretanja u zemlji gdje se pojedine luke nalaze i tranzitnih srednjoeuropskih zemalja koje čine gravitacijsko područje.



## **1.4. ZNANSTVENE METODE**

Prilikom istraživanja i predstavljanja rezultata korištene su sljedeće znanstvene metode: metode analize i sinteze, metoda klasifikacije i komparacije te numeričke i statističke metode.

## **1.5. STRUKTURA RADA**

Završni rad sastoji se od pet dijelova. Prvi dio rada, "Uvod", obuhvaća problem, predmet i objekte istraživanja, radnu hipotezu, svrhu i ciljeve istraživanja, znanstvene metode i strukturu rada.

U drugom dijelu rada pod nazivom "Relevantne značajke luka" opisane su temeljne značajke luke te je dana osnovna podjela luka.

"Sjevernojadranske luke s posebnim osvrtom na luke Rijeka, Kopar i Trst" naslov je trećeg poglavlja rada koji sadrži osnovne značajke luka pojedinačno, povezanosti more – kopno, tehnološko – tehnički učinak, logističku infrastrukturu i organizaciju rada.

Četvrti dio "Regresijski model prognoze prometa sjevernojadranskih luka" opisuje buduća kretanja prometa i čimbenike poput vanjske trgovine, gospodarske stope rasta zemalja i ostale čimbenike koji mogu utjecati na kvantitetu i kvalitetu transporta. Taj dio obuhvaća i postupak analize kretanja prometa među izabranim lukama u dosadašnjem razdoblju, određivanje budućeg razvitka te procjenu prometa za buduće razdoblje.

U zadnjem dijelu rada, "Zaključak", iznesene su najvažnije spoznaje u vezi s problemom istraživanja te se daje osvrt na postignute ciljeve i svrhu istraživanja.

## 2. RELEVANTNE ZNAČAJKE LUKA

Luke su izvanredno djelo ljudskih ruku i kroz stoljeća održavaju globalnu revoluciju, ekonomski rast i inovacije. Budući da je 70,8 % globalne površine pokriveno vodom, luke održavaju suverenitete nacionalne političke superiornosti i financijskog prosperiteta.<sup>1</sup>

Luke su bile, a i danas su stupovi globalne ekonomije, trgovine i transporta. Ključni su infrastrukturni resursi i imaju važnu ulogu u prometu roba i putnika. Najmanje  $\frac{3}{4}$  ukupnog svjetskog robnog prometa i trgovine se obavlja pomorskim transportom. Sve te količine roba slijevaju se iz luka i prema lukama. Postaju čvorište modaliteta prometa jer se pomorski promet povezuje kopnenim putem i obrnuto.<sup>2</sup>

Luke mogu biti jedna mala obala za pristajanje broda pa sve do globalne luke sa mnogim terminalima i klastera industrije i usluga. Različite su u pogledu svog lučkog područja i imovine, operativnog djelovanja, uloga i funkcija. Iz toga razloga postoje cijeli niz operativnih, upravljačkih, organizacijskih i institucionalnih pogleda na luke i gotovo je nemoguće pronaći širom svijeta njihovu jednoznačnu definiciju.<sup>3</sup>

U posljednjih nekoliko desetljeća su se dogodile revolucionarne promjene u globalnoj trgovini. Rast svjetskog gospodarstva u neposrednoj je vezi s rastom prometa. Nagle promjene u procesu globalizacije tržišta su unijele nove zahtjeve prema dobavnom lancu i posebnom njegovom dijelu u globalnom transportnom lancu. Luke su izgubile svoje tradicionalno mjesto u prometnom sustavu koje se očitovalo u shvaćanju luke kao odvojenog sustava koji mora biti interno produktivan i eksterno konkurentan. Upravo ta konkurentnost se očitovala po pitanju troškova i lučkih tarifa. Ipak postoji još cijeli spektar luka kojima je to osnovni princip poslovanja, te se u posljednjim desetljećima u lukama dogodila promjena zbog prilagođavanja modernom pomorskom i kopnenom tržištu. Luke su sve više obraćale pažnju vlastitoj učinkovitosti i nivou usluge pa je uloga modernih luka i svjetske trgovine veća nego ranije.<sup>4</sup>

Luke su odgovarale različito na postavljene zahtjeve; s jedne strane postojao je rizik da se u slučaju zakašnjenja izgubi veliki dio prometa, a s druge strane da na novo izgrađenim specijaliziranim dijelovima luke ostane samo dijelom iskorišten. Usporedno s povećanjem prometa pojedinih vrsta roba, javila se tendencija povećanja jediničnog tereta. Takva

---

<sup>1</sup> Hlača, B., Lučka logistika, Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2016., p. 5.

<sup>2</sup> Ibidem

<sup>3</sup> Ibidem

<sup>4</sup> Ibidem, p. 7.

tendencija u razvitku prometa roba morskim putem je stavila sve luke na približno jednak tehnički položaj i zahtijevala je usku povezanost brodarstva, luka i kopnenih prijevoznika što se odražavalo na složenost tehnoloških procesa, izvedbi terminala, prijevoznih i prekrcajnih sredstava. Suvremeni lučki terminali uz tehničke zahtjeve u pogledu dubine mora, duljine i širine operativne obale, odgovarajućih skladišnih površina i organizacije rada, uvjetovali su i nova tehnička rješenja prekrcajnih sredstava koja su omogućila ostvarivanje visokih prekrcajnih učinaka. Intenzivan napredak pomorskog prometa obilježili su visoki stupanj mehanizacije, visoki prekrcajni učinci, priprema tereta pri ukrcaju, specijalizacija brodova i dr. Napredak pomorskog prometa je zahtijevao prilagođavanje luka specijaliziranim prometnim tehnologijama uz uvjet da se oko njih stvori što je moguće veći broj suplementarnih i komplementarnih službi.<sup>5</sup>

**Slika 1. Luka Rijeka**



Izvor: <http://www.meridiana-agency.com/img/main-rijeka.jpg> (02.09.2021.)

Postoje mnogobrojne definicije luka u modernoj i svjetskoj domaćoj literaturi. Luka se može definirati kao prometno čvorište ili sjecište raznih vrsta prometa na kojim brodovi ukrcavaju ili iskrcavaju te prekrcavaju teret i putnike. U pomorskoj luci se susreću prijevozna sredstva pomorskog i kopnenog prometa. U luci unutrašnje plovidbe susreću se prijevozna sredstva riječkog i kopnenog prometa. Da bi luka bila prometno čvorište i sjecište raznih vrsta transporta i prometa, u njoj se nalaze pretovarna sredstva, odnosno uređaji koji služe za promjenu vrste prometa. Za uspješno obavljanje lučkih djelatnosti u luci su

---

<sup>5</sup> Dundović, Č., Lučki terminali, Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2002., p. 9.

smještene razne vrste terminala i skladišta te pretovarna sredstava ovisno o vrsti tereta i terminala za prijevoz putnika.<sup>6</sup>

Luka u širem smislu je dio prometnog i gospodarskog sustava neke države. Luka se nalazi na točno određenom području koji se naziva lučko područje. Lučko područje ima odgovarajuće kapacitete, akvatorij, lučku infrastrukturu, lučku suprastrukturu i specijaliziranu pretovarno – skladišnu opremu. Na lučkom području se sučeljavaju gotovo sve vrste prometa i obavljaju se lučke djelatnosti.<sup>7</sup>

Prema čl. 2. st. 1. Zakonu o morskim lukama (NN, br. 158/03, 100/04, 141/06, 38/09, 123/11, 56/16 ) luka je vodeni i vodom neposredno povezani kopneni prostor s izgrađenim i ne izgrađenim obalama, lukobranima, uređajima, postrojenjima i drugim objektima namijenjenim za pristajanje, sidrenje i zaštitu brodova i brodica, ukrcaj i iskrcaj putnika i robe, skladištenje, manipuliranje robom, proizvodnju, oplemenjivanje i doradu robe te ostale gospodarske djelatnosti koje su s tim djelatnostima u međusobnoj ekonomskoj, prometnoj ili tehnološkoj svezi.<sup>8</sup>

Uloga luke je prije svega mjesto koje mora osigurati sklonište za brodove, teret i ostala prijevozna sredstva i omogućiti da lučke djelatnosti obavljaju minimalni rizik oštećenja tereta i broda. U skladu s time svaka luka mora imati adekvatan akvatorij, prometnu infrastrukturu, lučku infrastrukturu i suprastrukturu i specijaliziranu pretovarno – skladišnu opremu. Pored toga neophodne su joj dobre veze s kopnenom prometnom infrastrukturom, prijevoznim sredstvima poput željeznice, kamiona, teglenica i sl.<sup>9</sup>

Promet i pomorstvo su važne gospodarske djelatnosti koje su možda najvažnije u današnjem gospodarskom i društvenom razvitku svijeta. More je oduvijek bilo izvor blagostanja pomorskih naroda i osnova razvoja i međunarodnog ugleda pomorsko orijentiranih zemalja, a to je prometni medij koji nije potrebno ni izgrađivati ni održavati, potrebno je na početnim i završnim točkama morskih puteva izgraditi i otpremiti luke kao čvorišta kopnenog i pomorskog prijevoza.<sup>10</sup>

Morske luke kao dio pomorskog i prometnog sustava, mogu biti pokretač izgradnje brojnih prometnica kao i razvitka brojnih gospodarskih djelatnosti. Ulaganjem u razvoj luka postiže se ujedno i razvoj nacionalnog gospodarstva. Povećava se stopa zaposlenosti, a s

---

<sup>6</sup> Ibidem

<sup>7</sup> Ibidem

<sup>8</sup> Hlača, B., op.cit., p. 263.

<sup>9</sup> Ibidem

<sup>10</sup> Mitrović, F., Menadžment u brodarstvu i lukama, Sveučilište u Splitu, Pomorski fakultet u Splitu, Split, 2008., p. 153.

time i prihodi, povećava se vrijednost opreme i objekata, jačaju se djelatnosti poput proizvodnje, trgovine trgovina, uslužnih djelatnosti (pogotovo u prometu), ispunjavaju se uvjeti za razvitak industrija, energetika i dr.<sup>11</sup>

Počevši sa primitivnom razmjenom malog broja jednostavnih vrsta robe, svaka je civilizacija, od najstarijih vremena pa sve do najnovijeg doba, usavršavala sustav prometnih i trgovačkih veza zato što je u osnovi svakog prometa, potreba za razmjenom dobara. Bez te razmjene ljudsko društvo bi bilo znatno siromašnije pa bi se sporije razvijalo. Stalnim povećanjem svjetske razmjene dobara stalno se povećava, no tijekom 20. stoljeća, kao i početkom 21. stoljeća, dosegla je neslućene razmjere gdje najveći dio te razmjene ide morskim putem.

Znanost i tehnika 21. stoljeća su omogućile da svaki proizvod jednog dijela svijeta bude pristupačan na svim ostalim dijelovima svijeta čime su se pojedini krajevi svijeta povezali.

Danas ne postoji niti jedna zemlja na svijetu koja u razvoju svog narodnog gospodarstva nije bila u manjoj ili većoj mjeri ovisna o prekomorskoj razmjeni dobara. To ne vrijedi samo za pomorske zemlje, već i za zemlje koje nemaju izravnu vezu s morem, a koje su dužne preko teritorija drugih država i stranih luka obavljati svoj prekomorski uvoz i izvoz roba.

Kada je riječ o gospodarskom značenju morskih luka, treba imati na umu da su morske luke zajedno s morskim brodarstvom sastavni dio svjetskog prometnog sustava, ali i svjetskog gospodarstva pa se obje ove grane pomorskog gospodarstva razvijaju u međunarodnim okvirima pod jakim utjecajem međunarodne politike i gospodarstva. Osnovni zakon ekonomike prometa je u tome što kapacitet jedne prometne linije zavisi o kapacitetu njezine završne točke – terminala. To vrijedi za brodove i luke kao terminale pomorskog prometa. Prema tome, luke su mjesta od najvećeg značenja za uspješno odvijanje pomorskog prometa i svjetske prekomorske trgovine.<sup>12</sup>

Zbog toga je jedan od najvažnijih zadataka luka da se stalno prilagođavaju ne samo sve većim količinama koju treba ukrcati, uskladištiti i dalje otpremiti nego i svim ostalima promjenama koje donosi međunarodna razmjena dobara, a naročito onim promjenama koje se zbivaju u osnovnih nosioca te razmjene, a to su s jedne strane pomorski, a s druge strane kopneni prijevoz.<sup>13</sup>

---

<sup>11</sup> Mitrović, F., op.cit., p. 154.

<sup>12</sup> Ibidem, p. 155.

<sup>13</sup> Ibidem

Postoje mnoge vrste luka. Općenito podjela luka se može napraviti prema određenim kriterijima. Luke se mogu podijeliti u pogledu upravljanja, vlasništva, strukture i oblika usluge. U ovu kategoriju luka spadaju javna luka, tzv. *tool* luke, *landlord* luke i privatne luke. Isto tako luke se mogu podijeliti i na luke u hrvatskom pravnom sustavu.<sup>14</sup>

**Tablica 1. Globalna podjela luka prema općim kriterijima**

Opći kriteriji podjele luka	Globalna podjela luka
Vrsta tereta/robe	Luke za suhi rasuti teret, tekući teret, generalni teret itd.
Vrsta brodova	Trajektna luka, Ro-Ro luka, višenamjenska luka, luka za LNG, kontejnerska luka itd.
Pravac robe	Uvozna luka, izvozna luka, tranzitna luka, transshipment luka, itd.
Institucionalni modeli	Landlord luka, Tool luka, Servis luka itd.
Vlasnički modeli	Privatna luka, Javna luka, itd.
Upravljački model	Autonomna luka, Korporativna luka, itd.
Organizacijski model	Centralizirana luka, Decentralizirana luka, itd.
Geografski položaj	Gateway luka, Lokalna luka, Kopnena luka, itd.
Logistički status	Hub luka, Feeder luka, Transshipment luka, itd.

Izvor: izradila studentica prema Hlača, B., Lučka logistika, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2016., p.266.

Javne luke su one u kojima je lučka uprava poslodavac i pruža cijeli niz usluga potrebnih za obavljanje globalnih lučkih djelatnosti. Javne luke posjeduju, kontroliraju i koriste sve lučke kapacitete i opremu. Lučke djelatnosti obavljaju radnici zaposleni u lučkim upravama. Vođenje luka prepušteno je višim predstavnicima državne vlasti koje je imenovala federalna vlada. Osnovna lučka djelatnost je pretovar tereta koji se obavlja od strane neovisnih i javnih tvrtki. Ove luke su u konfliktu sukoba jer se upravljanje i korištenje luke obavljaju od istog pravnog subjekta.<sup>15</sup>

Kroz *tool* luke vlasnik je lučka uprava koja razvija luku i posjeduje lučku infrastrukturu i suprastrukturu uključujući i lučka postrojenja i opremu kompanijama, koje se bave pretovarnom lučkom djelatnošću. Lučka uprava posjeduje i koristi lučku opremu,

<sup>14</sup> Hlača, B., op.cit., p. 265.

<sup>15</sup> Ibidem, p. 270.

dok istovremeno privatna pretovarna kompanija nema ovlaštenja kontrole djelatnosti pretovara, već istu uzima u najam i to često s brodarom ili vlasnikom tereta. Ova vrsta luka je atraktivna opcija za vrijeme početnog obavljanja lučkih djelatnosti u nekoj luci, prvenstveno s ciljem postizanja veće učinkovitosti pretovara gdje se za vrijeme početnog inicijalnog procesa obavljanja djelatnosti u luci pretovarna oprema ne daje u vlasništvo privatnom sektoru, pa je ovaj tip luke za politiku lučke kapetanije optimalan.

*Landlord* luke kombiniraju javne i privatne poslove. Lučka uprava daje zakonodavni i administrativni okvir, a privatni sektor osigurava svoju suprastrukturu i pretovarnu opremu za obavljanje lučkih djelatnosti. Privatne industrije, rafinerije, kemijske tvornice i sl. mogu unajmiti dio *landlord* luke.<sup>16</sup>

Mnogobrojne su vrste luka u hrvatskom prometnom sustavu koje se mogu podijeliti prema različitim kriterijima. Razvrstaj luka i njihovo uređenje je od velikog značaja za lučki sustav u Republici Hrvatskoj jer se njima utvrđuje osnivač, a to je lučka uprava i mogućnost kako nabaviti sredstva za gradnju objekata lučke nadgradnje i podgradnje. Dvije su temeljne podjele vrste luka: luke otvorene za javni promet (robni terminali i sl.) i luke posebne namjene (brodogradilišne luke, vojne luke i sl.).<sup>17</sup>

Luka otvorena za javni promet jest morska luka koja pod jednakim uvjetima može upotrebljavati svaka fizička i pravna osoba sukladno njezinoj namjeni i u granicama raspoloživog kapaciteta. Luke otvorene za javni promet se mogu podijeliti na različite kriterije:

1. prema veličini i značenju luke su:

- lokalne,
- regionalne,
- nacionalne,
- međunarodne i
- globalne.

2. prema vrsti tereta postoje:

- univerzalne (višenamjenske) luke i
- luke specijalizirane za pojedinu vrstu tereta.

3. prema pravcu kretanja robe luke mogu biti:

- izvozne,
- uvozne i

---

<sup>16</sup> Ibidem

<sup>17</sup> Hlača, B., op.cit., p. 271.

- tranzitne luke.
4. prema strukturi najvažnije su ove vrste luka:
- teretne,
  - putničke,
  - mješovite,
  - ribarske,
  - turističke,
  - trgovačke,
  - industrijske.
4. prema parametru učinkovitosti obavljanja djelatnosti se mogu podijeliti na:
- učinkovite i
  - neučinkovite.
5. prema mjestu smještaja:
- luke izgrađene na obali i
  - tzv. "off shore" luke.
6. prema vodostaju u akvatoriju luke mogu biti:
- otvorene pri svakom vodostaju i
  - zatvorene ili plimne luke koje su otvorene pri visokom vodostaju.
7. prema carinskom režimu:
- luke povlaštenog carinskog režima (slobodne zone) i
  - luke carinskog režima.
8. prema načinu upravljanja luke mogu biti:
- javne i
  - privatne.
9. prema veličini i značaju Republike Hrvatske:
- luke osobitog gospodarskog interesa za Republiku Hrvatsku,
  - luke županijskog značaja i
  - luke lokalnog značaja.

Luka posebne namjene je morska luka koja služi posebnim potrebama trgovačkog društva, druge pravne ili fizičke osobe ili državnog tijela, npr. brodogradilište, vojna luka i sl. Luke posebne namjene se mogu podijeliti s obzirom na:

1. djelatnosti koje se obavljaju:

- vojne luke,
- luke unutarnjih poslova,



- luke nautičkog turizma,
- industrijske luke,
- sportske luke i
- ribarske luke.

2. prema značaju za Republike Hrvatsku:

- luke od značaja za Republiku Hrvatsku i
- luke od županijskog značenja.<sup>18</sup>

Morske luke omogućuju brži i jeftiniji pristup svjetskom tržištu, odnosno prijevozu velikih količina tereta, što za posljedicu ima pokretanje trgovačkih odnosa sa velikim brojem zemalja, a na taj način i uključivanje u globalne svjetske trgovačke tokove. U činjenici da se danas gotovo  $\frac{3}{4}$  svih roba prevozi pomorskim putem očituje se važnost morskih luka u svjetskoj robnoj razmjeni te povezanosti pomorskog, odnosno prometnog sustava s gospodarskim sustavom pomorskih zemalja. Ta se veza ponajprije izražava kretanjem osnovnih ekonomskih indikatora kao što su društveni proizvod, zaposlenost, investicije ili osobna potrošnja s jedne strane, te količina prevezene robe i putnika, veličina prometne potražnje, broj i sastav prijevoznih sredstava s druge strane. U razvijenom gospodarstvu promet utječe na sve aspekte društva i na sve prisutne subjekte odnosno interesne grupe.

Usporedno s razvojem nacionalnih privreda i svjetskog pomorskog prometa se mijenjala i uloga i povećalo značenje morskih luka u nacionalnoj i međunarodnoj razmjeni dobara. Lučke djelatnosti se svrstavaju prema svojim karakteristikama u tri osnovne funkcije: prometnu, trgovačku i industrijsku.

Prometne veze kopnene i prometne osiguravaju luci promet, a ona je osnova prosperiteta svake luke. Zbog toga je razumljiva težnja svake luke da privuče što više prometa iz kopnenog zaleđa i mnogo šireg područja, često i cijele zemlje. Razumljivo je i da države sredstvima svoje ekonomske i financijske politike pomažu jačanju prometne funkcije svojih luka. Postepeno se iz prometne veze razvila trgovačka funkcija luka koja se u luku roba ne samo doprema, nego se u njoj i kupuje i prodaje. Uvoznik nabavlja robu, prijevoz, a prodaje u manjim količinama. Uz prometnu, luka postaje i trgovačka, odnosno distributivno središte. Ta se funkcija osobito razvila u lukama koje su bile u sklopu velikih gradova. Po svojoj trgovačkoj funkciji luka služi kao posrednik u prometu između dva područja koja su

---

<sup>18</sup> Ibidem

međusobno rastavljena morem odnosno kao posrednik između proizvođačke i potrošačke zemlje.

Da bi luka mogla uspješno vršiti i svoju trgovačku funkciju potrebno je imati dobre pomorske i kopnene prometne veze i da uvijek raspolaže obiljem robe. Prije je ta funkcija bila mnogo važnija nego što je danas, naročito u vrijeme visoko razvijene trgovine. Male količine mirodija, svile, čaja, nakita, oružja i druge vrijedne robe koju su prevozili jedrenjaci koncentrirale su se u nekoliko velikih luka koje su mogle preuzeti cijeli taj brodski teret. Postupno su takve luke postale središnja tržišta različite robe za široko područje.

U prvoj fazi svoga razvoja industrijska funkcija luka je bila usko povezana s trgovačkom, a sastojala se u većoj ili manjoj doradi, odnosno preradi uvezene robe. Na taj način industrijska funkcija luke izravno se nadovezala uz trgovačku povećavajući količine robe upućene u luku i unaprjeđujući time prometnu i trgovačku funkciju.

U novije vrijeme industrijska funkcija luka dobiva sve veće značenje jer su luke postale sve traženija mjesta za smještaj različitih industrijskih grana. Industrija se sve više smještala u lukama i lučkim područjima kako bi se iskoristile mogućnosti koje pruža more, kao najekonomičniji prometni put na sniženje transportnih troškova industrijskih sirovina.

Nakon brodograđevne industrije, koja je tradicionalna lučka industrija, prva industrijska grana koja je smještena u lukama bilo je rafiniranje nafte i s njime povezane petrokemijska i kemijska industrija. Najveće rafinerije nafte na svijetu nalaze se i danas u velikim lukama.

Prema morskim obalama seli se u najnovije vrijeme i crna metalurgija, osobito u zemljama koje moraju uvoziti željeznu rudu, koks ili ugljen. Privlačeći industriju u svoje područje, luke omogućavaju tvornicama jeftiniju dopremu sirovina, odnosno ušteda za prijevoznu sirovinu u unutrašnjost, a uz to istovremeno omogućuje pojeftinjenje proizvodnje gotovih proizvoda.

Najvažnije prednosti koje korisnicima pruža industrijska luka uspoređenju s trgovačkom lukom u tome što industrijska luka može raspolagati vlastitom obalom i prema potrebi regulirati ukrcaj ili iskrcaj brodova, opremiti obalu specifičnom mehanizacijom da se postignu visoke norme prekrcaja i izbjegne rasipanje robe, da u svako doba s vlastitim radnicima moći iskrcati brod i smanjiti na minimum zadržavanja broda u luci i tako postići sniženje vozarine.

Približavanje industrije obalama proširilo se u naše doba u najnaprednijim pomorskim zemljama na premještanje, ne samo industrije, nego i čitavog niza raznih privrednih i

društvenih djelatnosti, iz unutrašnjosti na more, i postalo je jedna od osnovnih komponenata općeg razvoja i napretka.

U pomorskim zemljama ima sve više primjera da se nove luke već od početka planiraju kao industrijske luke, tj. kao industrijske lučke zone sa svim uređajima potrebnim za gradnju i razvoj industrijskih poduzeća. Svaka je luka u najvećoj mjeri rezultat i odraz svoga kopnenog zaleđa ograničenog dometom gravitacijske lučke zone. Jasna analiza gravitacijske lučke zone je preduvjet za pravilno djelovanje i organiziranje lučkih sustava, za donošenje valjanih mjera poslovne i lučke politike i osnovno je polazište za izradu razvojnih planova. Takva analiza daje uvid ako je luka iskoristila sve mogućnosti privlačenja tereta ili ima samo još neiskorištenih rezerva. Odrediti gravitacijsku lučku zonu znači odrediti veličine i granice područja u zaleđu luke, za čiju je proizvedenu robu namijenjenu prekomorskom izvozu ili za morskim putem uvezenu robu namijenjenu potrošnji, na tom području određena luka najpovoljnija točka između kopnenog i pomorskog prijevoza. To je promjenjiva veličina koja je ovisna o nizu varijabli. Promjena bilo koje varijable pozitivno ili negativno djeluje na veličinu kopnenog zaleđa iz koje gravitira određenoj luci, odnosno na promet tereta preko neke luke iz nekog područja ili za neko područje u zaleđu luke.<sup>19</sup>

Kako je gravitacijsko područje luka promjenjiva veličina, koja je u funkciji velikog broja faktora koji određuju ako je neka luka atraktivna da privuče robne tokove, a potrebno ga je odrediti za svaku vrstu robe posebno. Pri tome treba istaknuti da granice gravitacijskog područja nisu fiksiran pravac na geografskoj karti već je granica gravitacijskog područja zapravo prilično široka zona u kojoj se marginalno isprepleću utjecaji pojedinih luka, odnosno svih relevantnih čimbenika koji manje ili više determiniraju ulogu i važnost konkurentnih luka u odnosu na pojedine terete.<sup>20</sup>

Poboljšanjem kvalitete i kvantitete pojedinih elemenata u luci ili u zaleđu koji utječu na veličinu gravitacijskog područja, izravno utječe na promjene kretanja u robnim tokovima i na proširenje granica lučkih gravitacijskih zona na određene terete. Za postizanje takvih pozitivnih kretanja su izgradnja novih prometnica, uvođenje novog tehnološkog procesa, izgradnja modernih specijaliziranih lučkih infrastrukturnih ili suprastrukturni kapaciteti, razvijanja stupnja komercijalizacije luke i poboljšanja međunarodnih odnosa.<sup>21</sup>

---

<sup>19</sup> Kesić, B., op.cit., p. 43.

<sup>20</sup> Ibidem

<sup>21</sup> Ibidem, p. 49.

Prilikom ispitivanja i određivanja gravitacijskog područja luke potrebno je analizirati sve elemente dotične luke kao i konkurentne luke, jer svaka veća promjena može utjecati na kretanje robnih tokova, ali i promjenu granica gravitacijskog područja luke.

Fundamentalne modifikacije u transportu i distribuciji tereta utjecale su na formiranje strukture lučkoga sustava u kojima je implementacija logistike rezultirala novim trendovima i izmjenom odnosa industrije, transporta i usluga.

Sveobuhvatnost promatranja lučke problematike nužna je zbog složenosti i slojevitosti poslova i zadataka koje se u lukama obavljaju kao i zbog mnogobrojnih sudionika koji sudjeluju u pružanju lučke usluge. Kao što je već rečeno, u lukama se sastaje promet kopna i mora, ali se u lukama također sastaju i preko njih prolaze golemi robni tokovi. Roba se u lukama prekrcava, a u lučkim se skladištima roba skladišti pa su to mjesta velike koncentracije mnogovrsne i skupocjene robe, iz čega proizlazi da posjeduju golemu ekonomsku snagu. Na to se nadovezuju različite djelatnosti prerade, dorade, oplemenjivanja i pakiranja robe. Sve dosad navedeno potvrđuje činjenicu o važnosti i složenosti luke u gospodarskom sustavu.

### 3. SJEVERNOJADRANSKE LUKE S POSEBNIM OSVRTOM NA LUKE RIJEKA, KOPAR I TRST

Budući da je svako gospodarstvo neke države u vezi s cjelokupnim transportnim sustavom i lučkim sustavom koji predstavlja pojedini aspekt unificiranog europskog transportnog, privrednog sustava i djelatnosti u svom geoprometnom okruženju. Upravo zbog svoga geoprometnog položaja na raskrižju prometnog toka između Jadrana i Podunavlja, kao i povezanosti sa svojim gravitacijskim područjem, ističu se luke sjevernog Jadrana, među kojima su najvažnije luka Rijeka, Kopar i Trst. Budući da navedene luke imaju zajedničko gravitacijsko zaleđe nastupaju kao međusobno konkurentne luke naglašavajući njihove prednosti, mogućnosti i pogodnosti za privlačenje sve većeg broja tereta ili robe. S druge strane luke Rijeka, Kopar i Trst nalaze se u položaju zajedničke konkurencije djelujući kao zajednički lučki sustav u odnosu na druge lučke sustave kao što su srednjoeuropske, zapadnoeuropske luke.<sup>22</sup>

Sjevernojadranske luke Rijeka i Trst su vrlo stare luke koje su svoj nastanak i razvoj kao moderne luke započele u Austrougarskoj monarhiji, dok se luka Kopar razvija u postratnoj Jugoslaviji kao novija luka. U svom djelovanju i razvoju ove luke su povezane zajedničkim geografskim položajem i jednakim gravitacijskim zaleđem. No, djelujući u različitim institucionalnim političkim i gospodarskim prilikama koje nadalje djeluju na organizacijske, prometne i tehnološko-tehnološke čimbenike, opisane luke su se kroz različite povijesne faze razvijale na različiti način. Razvoj i djelovanje luka Rijeka i Trst, te slijedom toga i kretanje njihovog robnog prometa kroz proteklo razdoblje su karakterizirani utjecajem ekonomskih, političkih i administrativnih promjena na njihovom gravitacijskom području. Dok su politički i privredni utjecaji u određenom razdoblju pogodovali razvoju ovih luka, istovremeno su predstavljali prepreku njihovom poslovanju.<sup>23</sup>

U svjetskoj praksi državne pomorske politike stimuliraju razvoj jedne ili najviše dviju morskih luka, dok je nedefinirani proces litoralizacije utjecao na to da su sve morske luke htjele biti glavne i postati svjetske. Može se reći da je danas prisutna i dalje neloyalna konkurencija između morskih luka te je problematika razvoja i poslovanja sustava luka

---

<sup>22</sup> Žuvela, Industrijsko – izvozna funkcija hrvatskih luka, Savjetovanje uloga i značenje luka, Split, 1995., p. 40.

<sup>23</sup> Ibidem

krajnje ispolitizirana. Definirana prometna i lučka politika države je osnova za daljnji razvoj svake luke i sustava luka.<sup>24</sup>

Analizom sadašnjeg položaja sjevernojadranskih luka, najveći problem kroz koji je prolazila riječka luka kroz nekoliko desetljeća te koji se danas održava na njen položaj, je nepostojanje cjelovite pomorske i lučke politike države te izostanak definirane strategije razvoja i planiranja lučkog sustava. Zato se riječka luka razvijala stihijski i neplanski te nije nastojala vrednovati njihove uloge u nacionalnom gospodarstvu pojedine države.<sup>25</sup>

Zbog nedorečenosti politika, luka je dovela do nazadovanja cjelokupnog lučkog sustava, sukladno tehnološkom razvoju i prema opsegu prometa. Također, opadanje prometa je posljedica različitih čimbenika, vanjskih i unutarnjih. Da bi luka bila tržišno konkurentnija ona se treba prilagoditi zahtjevima toga tržišta pa je stoga nužno koristiti politiku tržišta u poslovnoj praksi.

Zbog trenutne nepovoljne gospodarske situacije u Republici Hrvatskoj, može se reći da će izvoz tržišnih lučkih usluga luke Rijeka moći postići značajne rezultate samim oživljavanjem industrijalizacije te povećanjem vanjskotrgovinske razmjene. Zbog uvoza robe koji se većinom odvija kopnom putem cestovnog prijevoza primjena lučkih usluga pri uvozu tereta nema neko veliko značenje. Također, zbog niske razine domaćeg transporta uz znatan pad tranzitnog prometa su razlozi nazadovanja luke Rijeke spram luke Kopar i Trst. Zbog male količine i strukture vanjske trgovine oporavak luke Rijeka treba prije svega tražiti u povećanju prometa tranzitnih tereta.<sup>26</sup>

Luci Rijeka je potrebna modernizacija lučkih kapaciteta i stvaranje suvremenog pristupa zahtjevima korisnicima lučkih usluga. Trenutna suradnja luke Rijeka, Kopra i Trsta obuhvaća njihovu zajedničku promociju i promociju sjevernojadranskog prometnog pravca na internacionalnim tržištima, no nameće se potreba snažnijih zajedničkih marketinških aktivnosti na svim eventualno postojećim i potencijalno budućim tržištima.<sup>27</sup>

Za razliku od luke Rijeka, luke Kopar i Trst se intenzivno razvijaju u posljednja dva desetljeća 20. stoljeća. Postojeće luke se opisuju kao luke s intenzivnim razvojem uz potporu države i s razvitkom suvremenog lučkog kapaciteta s visokim tehnološko-tehničkim

---

<sup>24</sup> Ibidem

<sup>25</sup> Mandir, M. Značenje razvoja prometa preko jadranskih luka za Republican Češku i Slovačku, *Promet*, br. 5., 2003., p. 43

<sup>26</sup> Ibidem, p. 44.

<sup>27</sup> Ibidem

učinkom, logističke infrastrukture, modernog informatičkog sustava i poboljšanjem organizacije rada.<sup>28</sup>

Prednosti luke Kopar i Trst spram luke Rijeka je u tome da su one moderno izgrađene luke sa tehnološko modernom opremom i radnim sredstvima koje su se razvile prema tržišnim zahtjevima, imaju povoljniji položaj spram lučkih usluga u zemljama Europske unije. Općenito tršćanska luka i koparska luka imale su mnogo veći značaj za nacionalno gospodarstvo matičnih zemalja u odnosu na riječku luku, dok ostale četiri hrvatske luke imaju također međunarodno značenje i svaka se je za sebe borile za svoj dio profita na tržištu lučkih usluga.<sup>29</sup>

Jadransko more kao veliki zaljev središnjeg Mediterana istodobno je i njegov najdublje u europsko kopno uvučeni dio i logično je da srednjoeuropskim zemljama upravo sjeverni Jadran omogućuje najbliži pristup svjetskom moru te da su Tršćanski, Piranski i Riječki zaljevi njihova prirodna vrata u svijet. Pri tome je dodana prirodna pogodnost u tome da je i Dinara upravo na toj relaciji najniža i najuža što je već od početka olakšalo izgradnju prvih cesta i željezničkih pruga usmjerenih iz kontinentalnog zaleđa u luke Rijeka i Trst koji su danas uz luku Kopar ključna prometna čvorišta na tom važnom sjevernojadranskom prometnom koridoru.<sup>30</sup>

Prema svjetskim i europskim mjerilima luke Rijeka, Trst i Kopar se ubrajaju u kategoriju manjih i srednjih luka. Njihov ukupni promet iznosi oko 73 milijuna tona što je manje za 60% za luku Hamburg ili manje od 90% za luku Rotterdam.<sup>31</sup>

Iako te sjevernojadranske luke djeluju u različitim državama i pod različitim okolnostima, brojne su njihove zajedničke značajke kao rezultat njihovog zemljopisnog položaja i zajedničkog gravitacijskog područja. Gravitacijske zone tih luka i njihovo nacionalno zaleđe predstavljaju u zaleđu države Austriju, Mađarsku, Češku, Slovačku, Njemačku, Švicarsku i Ukrajinu.

S obzirom na zajedničko gravitacijsko zaleđe te se luke javljaju s jedne strane kao međusobno konkurentne luke, ističući njihove prednosti i mogućnosti kako bi privukle što više tereta. S druge strane nalaze u položaju zajedničke konkurencije luka na drugim prometnim pravcima gdje odlaze tereti iz zemalja srednje Europe. To se posebno odnosi na sjevernomorski prometni pravac čije su krajnje stanice najveće europske luke. Kanal Rajna

---

<sup>28</sup> Ibidem

<sup>29</sup> Kozličić, M., Luke istočnog Jadrana, Zbornik pomorskog muzeja Orebić, Jadranske studije, Zaklada Cvito Fisković, 2006., p. 12.

<sup>30</sup> Ibidem

<sup>31</sup> Ibidem

– Majna – Dunav utječe na problem konkurentnosti luka Zapadne Europe u odnosu na sjevernojadranski prometni pravac. Eksploatacija kanala ističe bitnost crnomorskih luka koji će tijekom vremena postati velika konkurencija sjevernojadranskih luka.

Pored povoljnog zemljopisnog položaja prometno vrednovanje se temelji na postojanju odgovarajuće prometne infrastrukture. Prometna infrastruktura je temeljna pretpostavka razvitka svake zemlje i čimbenik privlačnosti veće vrijednosti od zemljopisnog položaja. U izgradnji odgovarajuće prometne infrastrukture ključnu ulogu ima država koja mjerama prometne politike utječe na oblikovanje prometnih pravaca.

Između sjevernojadranskih luka Rijeke, Kopra i Trsta postoji konkurencija zbog zajedničkog gravitacijskog zaleđa i sličnih tereta koji se prekrcaju u sve tri luke. Konkurencija je logična posljedica razvitka luka što znači da one mogu surađivati. Tek podizanjem ukupne kvalitete na cijelom sjevernojadranskom prometnom pravcu moguće je povećati promet preko pravca. Prava konkurencija sjevernojadranskim lukama su luke koje odvlače terete sa sjevernojadranskog područja i koji se šire na gravitacijsko područje srednje i srednjoistočne Europe koje je prirodno zaleđe sjevernojadranskim lukama. To su crnomorske luke i sjevernojadranske luke. Na današnjem stupnju razvoja prometa ukupna konkurentnost prometnog puta i luka kao početno – završnih postaja određuje odabir transportnog pravca i luke.

Za ukupni uspjeh sjevernojadranskog prometnog pravca od jednake je važnosti i visoko razvijena mreža prometnica koja povezuje te luke sa izuzetno bogatim zaleđem Zapadne Europe. Uz mrežu prometnica uz suvremene autoputove i željezničke pruge potrebno je navesti i plovni put Rajna, gdje se je razvila najveća europska luka Rotterdam i koja povezuje Rotterdam s ostalim velikim gradovima Njemačke, Nizozemske, Švicarske i Francuske.

Zajedničkim naporima tri sjevernojadranske luke i tri države na čijem se području nalaze luke potrebno je podignuti konkurentni nivo sjevernojadranskog prometnog pravca i ravnopravnije se uključiti u prometne tokove i raspodjelu prekomorskog tereta sa trenutno daleko superiornijim sjevernojadranskim, kao i dobro pozicioniranim crnomorskim lukama.<sup>32</sup>

Prednosti sjevernojadranskih luka u odnosu na konkurentne sjevernojadranske i crnomorske luke je prirodni, najkraći i najekonomičniji put kroz Jadransko more kojim se srednja i srednjoistočna Europa povezuje sa Sredozemljem, a nastavkom plovidbe kroz

---

<sup>32</sup> Ibidem



Sueski kanal i s većinom zemalja Azije, Afrike i Australije. Jadranski prometni pravac spaja dva velika gospodarska područja gdje živi više od 2/3 ukupnog stanovništva, pa je stoga jasno da je razvijen promet Jadranskim morem.<sup>33</sup>

Razlog toj devijaciji je manja učinkovitost sjevernojadranskih, u odnosu na sjevernoeuropske luke, kao i lošija povezanost sa zaleđem. Sjevernoeuropske luke imaju znatne prednosti spram sjevernojadranskih luka, a to su:

- gravitacijsko zaleđe sjevernojadranskih luka nije ekonomski snažno razvijeno kao zaleđe sjevernoeuropskih luka,
- izgradnja i korištenje prometnih puteva gdje se sjevernojadranske luke povezuju sa srednjom Europom puno je složenije i zahtjevnije s obzirom na konfiguraciju zemljišta,
- ukupna infrastruktura sjevernojadranskih luka je znatno slabije razvijena od infrastrukture sjevernoeuropskih luka.<sup>34</sup>

Konkurentna prednost sjevernojadranskih luka koje treba sve više iskorištavati je povoljan geografski položaj i manja udaljenost od tržišta zemalja srednje i srednjoistočne Europe. Zbog boljeg povezivanja s korisnicima usluga na tom tržištu je potrebno uskladiti napore na izgradnji suvremenih željezničkih i cestovnih prometnica te na taj način u praksi realizirati konkurentnu prednost koje danas sjevernojadranske luke imaju spram sjevernoeuropskih luka.

Sjevernojadranske luke zbog svog povoljnog geografskog položaja mogu pružiti vlasnicima robe vrijednost u smislu kraćeg vremena putovanja robe od polazne točke do odredišta. Za postizanje te konkurentne prednosti potrebno je razraditi strategije koje će omogućiti maksimiziranje i potpuno iskorištavanje navedenih prednosti odnosno minimiziranje konkurentskih nedostataka sjevernojadranskih luka spram sjevernoeuropskih luka.

Sjevernojadranske luke Rijeka, Kopar i Trst koje posluju na gotovo identičnom gravitacijskom području nastoje privući što više tereta iz toga zaleđa. Konkurencija među njima je visoka i te luke primjenjuju razne metode i taktike da bi bile što uspješnije u tim nastojanjima. Razlozi radi čega tereti ne završavaju u sjevernojadranskim lukama su brojni, no mogu se svesti na činjenicu da sjevernojadranski pravac usprkos svojoj geografskoj prednosti nije financijski povoljniji od srednjoeuropskih.

---

<sup>33</sup> Stojanović, M., op.ct., p. 180.

<sup>34</sup> Ibidem

Suradnja sjevernojadranskih luka treba započeti identificiranjem zajedničkih interesa i prepoznavanjem problema koji su prouzročili odlazak tereta na druge prometne pravce. Zatim se trebaju odrediti načini, mjere i postupci koji će pridonijeti poboljšanju pozicije sjevernojadranskog pravca i poslovanja luka na tom pravcu. Implementacija planiranih mjera bio bi sljedeći korak u suradnji koja bi se trebala nastaviti i trajno provoditi.

Međusobnim dogovaranjem, suradnjom i usklađivanjem razvojnih koncepcija može se postići puno više na afirmaciji sjevernojadranskog prometnog pravca na tržištu lučkih usluga nego konkurentskom borbom između luka na tom pravcu. Potrebna suradnja luke Rijeka, Kopar i Trst leži u činjenici da njihov zemljopisni položaj i prometni položaj nije dovoljno iskorišten, odnosno da je njihova uloga u prometu srednjoeuropskih roba na tržištu u sporednom položaju spram sjevernojadranskih luka. Krajnji cilj međusobne suradnje luka Rijeka, Kopr i Trsta trebalo bi biti stvaranje jedinstvenog područja sjevernojadranskog lučkog sustava.

Ostvarivanjem, kombiniranjem ili multimodalnog međunarodnog transportnog lanca na sjevernojadranskom transportnom pravcu od luka Rijeka, Kopr i Trsta do prometnih odredišta srednje Europe, odredili bi se uvjeti za uspješan i konkurentan nastup na europskom i svjetskom prometnom tržištu. Potrebna je što veća državna potpora Hrvatske, Slovenije i Italije kako bi se povećavala učinkovitost i ekonomičnost cjelokupnog sjevernojadranskog prometnog sustava i pripadajućih luka.

Uvođenje digitalne suradnje između luka Rijeka, Kopr i Trsta mogu se smanjiti troškovi prijevoza na cjelokupnom sjevernojadranskom prometnom putu. Prva faza realizacije toga cilja je uvođenje elektroničkih dokumenata u cjelokupni proces odvijanja lučke usluge po pojedinim lukama dok druga faza uključuje međusobnu interakciju između triju luka. Elektroničko povezivanje luka i prijevoznih poduzeća prisutnih na promatranom prometnom pravcu tendencija je koja će se nametnuti već u bližoj budućnosti s obzirom na eksponencijalni utjecaj elektroničkog gospodarstva u globalnom svijetu.<sup>35</sup>

---

<sup>35</sup> Ibidem

#### **4. REGRESIJSKI MODEL PROGNOZE PROMETA SJEVERNOJADRANSKIH LUKA**

Regresijski model prognoze prometa suhih tereta sjevernojadranskih luka, Trsta, Kopra i Rijeke uzima u obzir i stavlja u funkcionalan odnos opća gospodarska kretanja zemalja matičnih luka te tranzitnih srednjoeuropskih zemalja s predviđenim prometom.<sup>36</sup>

Za ukupno poslovanje svake luke bitan je domaći promet iz nacionalne vanjskotrgovinske razmjene, budući da je to siguran teret na koji se uvijek može računati. Međutim, domaći teret općenito nije dovoljan da zaposli sve lučke kapacitete i garantira veći razvitak te postaje prijeko potrebno afirmirati se na inozemnom tržištu i osigurati što više tereta iz zemalja u zaleđu luke.

Za predviđanje budućeg prometa treba uzeti u obzir čimbenike kao što su: vanjska trgovina, gospodarske stope rasta matičnih zemalja te čitavog gravitacijskog područja, promjene na tržištu s obzirom na vrste tereta i tehnologiju prijevoza, kopnenu prometnu infrastrukturu kojom je luka povezana sa zaleđem, opremljenost luke, pročelje luke, kao i brojne druge elemente koji će utjecati na strukturu i kvalitetu prometa.

Tranzitni promet luka Rijeka i Kopar ima udio od oko 70% u ukupnom prometu tih luka, dok je tranzitni promet luke Trst na razini od oko 20% od ukupnog s time da postoje tendencije i mogućnosti njegovog povećanja.

Temeljna pogodnost luke Rijeke, Kopra i Trsta koja je odredila i njihov povijesni razvitak je pogodan geografski položaj koje čine prirodna vrata za pojedine zemlje srednje Europe, npr. Austriju, Mađarsku, Slovačku i Češku koje se najznačajnije zemlje koje gravitiraju spomenutim lukama. Osim navedenih zemalja, ono predstavlja najbliže gravitacijsko područje Njemačkoj i Švicarskoj i odnedavno ostvaruje prekomorsku razmjenu sa zemljama Dalekog istoka, Poljske i Ukrajine. Isto tako, luke Rijeka i Kopar su interesantno transportno tržište za Srbiju i Crnu Goru, a od nedavno i Bosnu i Hercegovinu.

Iz ekonomske literature je poznato da kretanje vanjskotrgovinskog lučkog prometa ima približno sličnu stopu kretanja vanjskotrgovinskog prometa države i da je polazna osnova u prognoziranju lučkog prometa kretanje vanjskotrgovinskog prometa države. Planiranje gospodarskih kretanja država u tranziciji naročito je složeno, a također treba uzeti u obzir i neke druge aspekte kao što je, primjerice, proces proširenja Europske Unije.

---

<sup>36</sup> Hess, S., Planiranje prometne potražnje, Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet Rijeka, Rijeka, 2010., str. 113.

Za postavljanje regresijskog modela lučkog prometa Rijeke, Trsta i Kopra potrebni su podaci koje se nalaze u Tablici 2.

**Tablica 2. Ukupan promet luka, ukupan iznos vanjske trgovine, bruto domaći proizvod i promet brodova morem u razdoblju od 1999. do 2020.**

Godina	Promet luka (u 000 t)	Vanjska trgovina (u mil. EUR)	BDP (u mlrd. EUR)	Promet brodova (u 000 NT)
	P	VT	BDP	M
1999.	449072	242763,74	1527,661	543591
2000.	472503	318449,48	1619,209	555000
2001.	473006	332399,88	1709,993	570000
2002.	485847	333350,18	1790,922	590000
2003.	508136	330544,31	1851,502	598664
2004.	522293	360166,95	1943,208	607556
2005.	547772	401553,78	2024,817	627455
2006.	561991	461009,44	2122,898	674426
2007.	583277	508674,98	2240,332	656633
2008.	571996	552045,46	2315,821	660438
2009.	506612	429881,97	2218,429	658673
2010.	533011	532564,27	2278,057	715967
2011.	537945	600662,39	2342,336	694991
2012.	512702	618303,45	2323,167	644078
2013.	493628	603575,15	2316,412	615645
2014.	479756	595236,09	2344,103	607010
2015.	496881	610912,49	2406,263	623625
2016.	501712	598403,71	2474,634	639776
2017.	518273	654172,23	2560,685	646498
2018.	546658	691592,83	2645,104	709345
2019.	550768	709970,72	2708,316	759645
2020.	519268	643293,46	2520,912	606517

Izvor: [www.luka-kp.si](http://www.luka-kp.si); [www.porto.trieste.it](http://www.porto.trieste.it); [www.portauthority.hr/statistike-i-tarife/](http://www.portauthority.hr/statistike-i-tarife/);  
<https://ec.EURopa.eu/EURost>

Prognoziranje prometa sjevernojadranskih luka je postupak analize kretanja prometa u dosadašnjem razdoblju, određivanja budućeg razvitka te procjene određenog razdoblja i ono predstavlja važan dio cjelokupnog prometnog planiranja sjevernojadranskih luka. Važan uvjet prognoze prometa sjevernojadranskih luka je odrediti i prometne zakonitosti te odrediti spona između prometa sjevernojadranskih luka i važnih aktivnosti koje utječu na njegovu veličinu. Radi utvrđivanja prognoze prometa sjevernojadranskih luka potrebno je analizirati domaće prijevozno tržište i vanjskotrgovinsku razmjenu. Također je nužno razmotriti tranzitno tržište, tu veličinu i strukturu transporta koja iz zemalja u zaleđu gravitira luci za koju se izrađuje prognoza prometa sjevernojadranskih luka.<sup>37</sup>

Temelji svake prognoze prometa sjevernojadranskih luka stvarno sagledavaju postojeće stanje i razloge koji su odredili određenja kretanja uz određene rezerve na postojećim aktivnim tržištima. Analizom robnih tokova cestovnog prometa te ekonomske snage zaleđa djeluju na bitnost transportnog pravca prema sjevernojadranskim lukama čime se postavljaju strategije razvoja te određuju veličine i značenje svake sjevernojadranske luke.<sup>38</sup>

Postojeće statističke metode istraživanja se fokusiraju s jedne strane na ocjenu i iskustvo stručnjaka za određeno područje i ne uzimaju u obzir podatke o proteklom razvoju, pa vrijednost ovakvog predviđanja ovisi o stručnoj osposobljenosti i savjesti stručnjaka. S druge strane, u središtu istraživanja su dosadašnja kretanja određenih gospodarskih pojava ili izbor postojećih pojava. Razvitak ovih statističkih metoda je nastao kao posljedica brzog razvitka računalne tehnologije koja je omogućila korištenje velikog broja informacija, komparaciju određenih izbora i na kraju odabir optimalnog rješenja.<sup>39</sup>

#### **4.1. PRVA VARIJANTA REGRESIJSKOG MODELA**

Prema S. Hess, 2010., napravljeno je nekoliko varijanti regresijskog modela. U prvoj varijanti uzete su dostupne vrijednosti za razdoblje od 1999. do 2020. godine te je dobiven sljedeći regresijski model:

$$P = a + b_1VT + b_2BDP + M$$

gdje je:

P – ukupni teret u tonama u vremenskom intervalu duljine

---

<sup>37</sup> Mrnjavac, E., Pomorski sustav, Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet Rjeka, Rijeka, 2008., str. 185.

<sup>38</sup> Ibidem

<sup>39</sup> Ibidem

VT – ukupna vanjska trgovina promatranih zemalja u mil. EUR-a u vremenskom intervalu duljine t,

BDP – ukupni bruto domaći proizvod promatranih zemalja u mlrd. EUR-a u vremenskom intervalu duljine t,

M – promet brodova koji su ušli/izašli iz Italije, Slovenije i Hrvatske u tisućama neto registarskih tona.

Za nezavisne varijable uzete su zbrojene vrijednosti vanjske trgovine (ukupnog uvoza i izvoza) i BDP-a sljedećih država: Austrije, Hrvatske, Italije, Češke, Slovačke i Mađarske. Naime, to su zemlje koje gravitiraju području sjevernojadranskih luka. Nezavisna varijabla je i promet trgovačkih brodova, koji se odnosi na sumu neto registarskih tona u lukama Hrvatske, Slovenije i Italije.

Zavisna varijabla ukupan je promet roba koji se odnosi na luke Rijeka, Koper i Trst. Za izradu modela korišten je programski paket Gretl. Računalni ispis rezultata tako postavljenog modela je sljedeći:

### Slika 2. Model 1 prometa sjevernojadranskih luka

Model 1: OLS, using observations 1999–2020 (T = 22)  
Dependent variable: P

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
const	151120	81716,5	1,849	0,0809	*
VT	-0,179837	0,164908	-1,091	0,2899	
BDP	70,9200	77,2209	0,9184	0,3706	
M	0,473072	0,158739	2,980	0,0080	***
Mean dependent var	516959,4	S.D. dependent var	34788,45		
Sum squared resid	1,07e+10	S.E. of regression	24389,73		
R-squared	0,578695	Adjusted R-squared	0,508477		
F(3, 18)	8,241452	P-value (F)	0,001161		
Log-likelihood	-251,2515	Akaike criterion	510,5029		
Schwarz criterion	514,8671	Hannan-Quinn	511,5310		
rho	0,395780	Durbin-Watson	1,148746		

Excluding the constant, p-value was highest for variable 3 (BDP)

Izvor: izradila studentica

Napravljeno je nekoliko varijanti regresijskog modela. U prvoj varijanti uzete su dostupne vrijednosti za razdoblje od 1999. do 2020. godine te je dobiven sljedeći regresijski model:

$$\hat{P}_t = 151120 - 0,179837VT_t + 70,92BDP_t + 0,473072M_t$$

Objašnjenje dobivenih koeficijenata je sljedeće: Sa povećanjem vanjskotrgovinske razmjene od 1 milijuna EUR-a, promet luka smanjiti će se prosječno za 179,837 t uz BDP i broj brodova konstantan. Koeficijent nema očekivani predznak, jer je za očekivati da će se promet luka povećati sa povećanjem vanjskotrgovinske razmjene. Varijabla VT nije statistički značajna.

Sa povećanjem BDP-a od 1 mlrd EUR-a promet luka prosječno će se povećati za 70920 t, uz vanjskotrgovinsku razmjenu i broj brodova konstantan, što je bilo i očekivano. Kada se promet brodova poveća za 1000, promet luka povećati će se prosječno za 473 t uz ostale parametre nepromijenjene. Koeficijent ima očekivani predznak.

Model ima izrazito malu vrijednost koeficijenta determinacije, tj. samo je 50,85% ukupne sume kvadrata odstupanja protumačeno objašnjenom sumom kvadrata. Niska prilagođenost modela posljedica je nesigifikantnih nezavisnih varijabli. Naime, iako je model na razini 5% značajnosti signifikantan, jer njegova p vrijednost iznosi 0,001161 i manja je od 0,05, i govori kako je barem jedna varijabla u modelu bitna.

Provedenim *p* testom statističke signifikantnosti procijenjenih koeficijenata zaključeno je da se prihvaća hipoteza o postojanju značajnog odnosa između varijable M s prometom, na razini 5% signifikantnosti, budući da je dobivena p vrijednosti za tu varijablu manja od 0,05 ( $p=0,0080$ ), dok je za ostale nezavisne varijable, VT ( $p=,2899$ ) i BDP ( $p=,3706$ ) veće od 0,05 (5% signifikantnosti) te varijable VT i BDP nisu značajne u modelu.

Daljnijim testiranjem otkriveno je da je u modelu prisutna kolinearnost, i to kod varijabli vanjskotrgovinska razmjena i BDP jer je VIF tih varijabli 18,903 odnosno 23,246 što je veće od preporučenih 10. p vrijednost Durbin Watsonovog koeficijenta autokorelacije iznosi  $p=0,00410767$  1. reda upućuje na prisutnost autokorelacije u modelu. S obzirom na navedene probleme sa multikolinearnošću, autokorelacijom i niskom razinom značajnosti modela, jedan od načina rješavanja problema multikolinearnosti je bio izbaciti regresorsku varijablu ili varijable koje su kolinearne.

Prisustvo multikolinearnosti u radu je detektirano inflacijskim faktorom varijance (VIF). Postoje različite vrijednosti kojima se pojedini autori koriste za određivanje vrijednosnih granica. Prema Maddala i Gujarati ukoliko je VIF veći od 10 dolazi do multikolinearnosti, dok je kod nekih autora dovoljno da je veći od 5. Da bi se poboljšao model i izbjegle narušene Gauss Markovljeve pretpostavke, varijable su logaritmirane.

## 4.2. DRUGA VARIJANTA REGRESIJSKOG MODELA

Zbog utjecaja djelovanja COVID-19 na poremećaje u ekonomskom poslovanju na mikro i makroekonomskoj razini, iz analize su izbačeni i podaci za 2020. koji su doveli do netrendiranog pada u svim vrijednostima. Izbačena je i varijabla BDP, koja nije zadovoljila ni ekonomski ni statistički kriterij. Također, da bi se iz modela odstranili svi ekstremni utjecaji, napravljen je model s podacima nakon izlaska iz recesije na globalnoj razini, od 2010. do 2019. godine. Parametri u modelu su logaritmirani, kako bi se normalizirala distribucija zavisne varijable, dobila bolja prilagođenost modela, ali i lakše interpretiralo kao promjena na elastičnost, te je dobiven sljedeći model:

**Slika 3. Model 2 prometa sjevernojadranskih luka**

Model 2: OLS, using observations 2010-2019 (T = 10)

Dependent variable: lnP

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
const	4,64557	1,06299	4,370	0,0033	***
lnM	0,570541	0,0723185	7,889	9,96e-05	***
lnVT	0,0645454	0,0660150	0,9777	0,3608	
Mean dependent var	13,15506	S.D. dependent var	0,047021		
Sum squared resid	0,001646	S.E. of regression	0,015336		
R-squared	0,917260	Adjusted R-squared	0,893620		
F(2, 7)	38,80115	P-value (F)	0,000163		
Log-likelihood	29,36930	Akaike criterion	-52,73860		
Schwarz criterion	-51,83084	Hannan-Quinn	-53,73440		
rho	0,025545	Durbin-Watson	1,677479		

Log-likelihood for P = -102,181

LM test for autocorrelation up to order 2 -

Null hypothesis: no autocorrelation

Test statistic: LMF = 0,569089

with p-value = P(F(2, 5) > 0,569089) = 0,598862

Variance Inflation Factors

Minimum possible value = 1.0

Values > 10.0 may indicate a collinearity problem

lnM 1,133

lnVT 1,133

VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2), where R(j) is the multiple correlation coefficient between variable j and the other independent variables

Izvor: izradila studentica



Model 2 ima sljedeću regresijsku jednadžbu:

$$\widehat{\ln P}_t = 4,64557 + 0,0645454 \ln VT_t + 0,570541 M_t$$

Objašnjenje modela je sljedeće:

- S povećanjem vanjskotrgovinske razmjene za 1%, promet luka prosječno će se povećati za 0,153% uz broj brodova nepromijenjenim, ali varijabla nije statistički značajna. S povećanjem broja teretnih brodova od 1%, promet luka prosječno će se povećati za 0,596% uz vanjskotrgovinsku razmjenu nepromijenjenom.
- Sa 5% signifikantnosti, koeficijent uz varijablu brodova je statistički značajan (p vrijednost iznosi 0,0000996, što je manje od 0,05).
- p vrijednost F testa iznosi 0,000163 što znači da se na razini 5% signifikantnosti prihvaća hipoteza da objašnjena suma kvadrata u velikoj mjeri tumači rezidualnu.
- Nema multikolinearnosti jer je VIF za sve varijable manji od preporučenih 10.
- Breusch-Godfreyevim testom za autokorelaciju nije utvrđena autokorelacija na razini 5% značajnosti (p vrijednost iznosi 0,598862 što je veće od 0,05).

### 4.3. TREĆA VARIJANTA REGRESIJSKOG MODELA

Model ima visoku vrijednost prilagođenog koeficijenta determinacije, tj. 89,36% ukupne sume kvadrata odstupanja protumačeno je objašnjenom sumom kvadrata, stoga je dobiveni model bi bio dobar za prognoziranje, jer udovoljava kriteriju pouzdanosti, a nema narušene ni Gauss Markovljeve pretpostavke. Ipak, bez obzira na visoki stupanj koeficijenta determinacije, prioritet je da sve varijable u modelu budu značajne, pa će se prognoza napraviti sa sljedećim modelom (slika 4).

#### Slika 4. Model 3 prometa sjevernojadranskih luka

Model 3: OLS, using observations 2010-2019 (T = 10)  
Dependent variable: lnP

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
const	5,18149	0,908270	5,705	0,0005	***
lnM	0,594778	0,0677503	8,779	2,22e-05	***
Mean dependent var	13,15506	S.D. dependent var	0,047021		
Sum squared resid	0,001871	S.E. of regression	0,015294		
R-squared	0,905960	Adjusted R-squared	0,894205		
F(1, 8)	77,07047	P-value (F)	0,000022		
Log-likelihood	28,72924	Akaike criterion	-53,45847		
Schwarz criterion	-52,85330	Hannan-Quinn	-54,12234		
rho	-0,046795	Durbin-Watson	1,843165		

Log-likelihood for P = -102,821

Model 3 glasi:

$$\hat{P}_t = 5,18149 + 0,594778 \ln M_t$$

Za prognozu nezavisnih varijabli koristiti će se kvantitativna metoda – analiza vremenskih nizova. Ova metoda pretpostavlja da će se vanjska trgovina i promet brodova odvijati u budućnosti jednakom ili približno jednakom dinamikom kao i u proteklom razdoblju. Kao i za prognozu prometa sjevernojadranskih luka pomoću analize vremenskih nizova i ovdje je korišten računalni program Gretl, te je nakon odabira trenda koji se najbolje prilagođava promatranom vremenskom nizu ekstrapolacijom trenda načinjena prognoza za varijablu M za razdoblje od 2020-2025.

Razdiobi vremenskog niza za varijablu M najbolje odgovara parabola II. reda, čija jednadžba glasi:

$$Y = 0,0095x^2 - 0,0993x + 13,586$$

$$R^2 = 0,9375$$

gdje je:

- ishodište na početku razdoblja
- jedinica X-1 godina
- jedinica Y-1 jedna tisuća NRT (logaritmirano).

U tablici 3 su prikazane prognozirane vrijednosti prometa brodova morem od 2020. do 2025. godine za parabolični trend dobivene uvrštavanjem vrijednosti X u odgovarajuće jednadžbe. Dobivene vrijednosti su logaritmirane s obzirom da je i model logaritmiran, te su u tablicu upisane i antilogitmirane vrijednosti.

**Tablica 3. Prognozirane vrijednosti prometa brodova morem za razdoblje od 2020. do 2025. godine**

Godina	lnM	M
2020.	13,54397	762202
2021.	13,64424	842593
2022.	13,76352	949333
2023.	13,90179	1090116
2024.	14,05908	1275791
2025.	14,23536	1521736

Izvor: izradila studentica

Dobivene vrijednosti iz tablice uvrštavaju se u regresijski model za ocjenjivanje potražnje za lučkim prometom, te se dobivaju vrijednosti lučkog prometa prognozirane jednadžbom regresije, prikazani na slici 5.

**Slika 5. Prognozirane vrijednosti ukupnog prometa luka u  
razdoblju od 2010. do 2025. godine**

For 95% confidence intervals,  $t(8, 0,025) = 2,306$

	lnP	prediction	std. error	95% interval
2010	13,186297	13,199929	0,016835	13,161107 - 13,238750
2011	13,195512	13,182243	0,016337	13,144571 - 13,219915
2012	13,147450	13,136993	0,016172	13,099700 - 13,174286
2013	13,109537	13,110139	0,016837	13,071313 - 13,148965
2014	13,081033	13,101738	0,017152	13,062185 - 13,141290
2015	13,116106	13,117799	0,016593	13,079536 - 13,156062
2016	13,125782	13,133007	0,016236	13,095566 - 13,170447
2017	13,158257	13,139223	0,016142	13,102001 - 13,176446
2018	13,211579	13,194402	0,016655	13,155996 - 13,232808
2019	13,219069	13,235150	0,018453	13,192597 - 13,277703
2020		13,237150	0,018567	13,194335 - 13,279966
2021		13,296789	0,022758	13,244309 - 13,349269
2022		13,367734	0,029054	13,300734 - 13,434733
2023		13,449974	0,037226	13,364130 - 13,535817
2024		13,543527	0,047067	13,434990 - 13,652063
2025		13,648374	0,058437	13,513618 - 13,783130

Forecast evaluation statistics using 10 observations

Mean Error	5,3291e-016
Root Mean Squared Error	0,013679
Mean Absolute Error	0,011987
Mean Percentage Error	-0,00010868
Mean Absolute Percentage Error	0,091061
Theil's U	0,41207
Bias proportion, UM	0
Regression proportion, UR	0
Disturbance proportion, UD	1

Izvor: izradila studentica

Dobivena prognoza je dobra, prosječno odstupanje stvarnih od regresijskih vrijednosti (MAPE) je 0,091061%. Antilogaritmirane vrijednosti nalaze se u tablici 4, dok su na grafikonu 1 prikazane stvarne vrijednosti prometa sjevernojadranskih luka od 2010. do 2019. te prognozirane do 2025. godine.

**Tablica 4. Prognozirane antilogaritmirane vrijednosti prometa sjevernojadranskih luka za razdoblje od 2020. do 2025. godine**

Godina	Promet luka (u 000 t)
2020.	560817
2021.	595281
2022.	639048
2023.	693824
2024.	761867
2025.	846084

Izvor: izradila studentica

**Grafikon 1. Stvarne i predviđene vrijednosti prometa sjevernojadranskih luka u razdoblju od 2010. do 2019., odnosno 2025. godine**



Izvor: izradila studentica

Da li su sjevernojadranske luke ovisne jedna drugoj i koliko, ispitano je pomoću sljedećeg regresijskog modela (slika 6), gdje je za zavisnu varijablu uzet promet luke Trst, a za nezavisne varijable su odabrane promet luke Koper i promet luke Rijeka.

**Slika 6. Regresijski model konkurentnosti sjevernojadranskih luka**

Model 1: OLS, using observations 2005-2019 (T = 15)  
Dependent variable: Trst

	coefficient	std. error	t-ratio	p-value	
const	17029,1	7588,32	2,244	0,0445	**
Koper	1,46728	0,257678	5,694	0,0001	***
Rijeka	0,282151	0,646523	0,4364	0,6703	
Mean dependent var	46339,60	S.D. dependent var	6820,427		
Sum squared resid	1,64e+08	S.E. of regression	3698,004		
R-squared	0,748021	Adjusted R-squared	0,706024		
F(2, 12)	17,81148	P-value(F)	0,000256		
Log-likelihood	-142,8437	Akaike criterion	291,6875		
Schwarz criterion	293,8116	Hannan-Quinn	291,6648		
rho	0,250479	Durbin-Watson	1,275105		

Variance Inflation Factors

Minimum possible value = 1.0

Values > 10.0 may indicate a collinearity problem

Koper	1,055
Rijeka	1,055

VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2), where R(j) is the multiple correlation coefficient between variable j and the other independent variables

Izvor: izradila studentica

Kada se promet luke Rijeka poveća za 1000 tona, promet luke Trst prosječno će se povećati za 282,151 tona uz nepromijenjen promet luke Koper. Kada se promet luke Koper poveća za 1000 tona, promet luke Trst prosječno će se povećati za 1467,728 tona uz nepromijenjen promet luke Rijeka. Koeficijent uz varijablu Koper je statistički značajan na razini 5% signifikantnosti, p vrijednost je 0,0001 i manja je od 0,05, za razliku od koeficijenta uz varijablu Rijeka, koji iznosi p=0,6703, veći je od 0,05, i nije statistički značajan. Stoga proizlazi da promet luke Trst ovisi samo o prometu luke Koper.

Modelom je protumačeno 70,61% svih odstupanja, a sam model pokazuje da postoji statistički signifikantan odnos između zavisne i nezavisnih varijabli, tj. prihvaća se

alternativna hipoteza da nisu svi koeficijenti jednaki nuli. Mutlikolinearnost nije prisutna ( $VIF=1,055<10$ ), a vrijednost Durbin Watsonovog testa upućuje na to da nema odluke o prisutnoj autokorelaciji prvog reda na razini signifikantnosti od 5% za  $k'=2$  i  $n=15$  ( $d_L=0,95$ ).

#### **4.4. OCJENA PROGNOZE PROMETA SJEVERNOJADRANSKIH LUKA**

Promet u sjevernojadranskim lukama, kao što su Kopar i Trst je u znatnom porastu, dok riječka luka bilježi negativni trend kretanja.

S obzirom na plan razvoja gospodarstva, proizvodnje i izazova u zemljama čije luke su smještene na sjevernom Jadranu, može se očekivati rast količine tereta koja će se prevoziti morem te razvoj drugih oblika transporta, budući da postoji jaka veza između količine tereta prevezene morem i količine tereta preveze drugim oblicima transporta. Posebno za riječku luku potencijalni promet ima teret Republike Mađarske budući da od ukupno 100 000 TEU više od 40 000 TEU odlazi u sjevernojadranske luke Rijeka, Kopar i Trst. Dugoročni plan i razvoj sjevernojadranskih luka Rijeka, Kopar i Trsta se temelji na prognozi budućeg kretanja prometa pomoću regresijskog modela. Prognoziranje je vrlo složen, težak i neizvjestan posao. Usporedbom prethodnih prognoza proizlazi zaključak da je teško ocijeniti veličinu i strukturu budućeg prometa sjevernojadranskih luka.

No, na veličinu prometa sjevernojadranskih luka će svakako utjecati i neki događaji, na primjer eventualna realizacije ugovora s potencijalnim tranzitnim partnerima: Mađarskom, Češkom, Slovačkom i Ukrajinom. Zatim, odgovarajućim mjerama lučke politike odnosno poslovne politike sjevernojadranskih luka može se djelovati na poboljšanje njihova položaja, povećanje lučkog prometa i poboljšanje strukture prometa.<sup>40</sup>

---

<sup>40</sup> Ibidem

## 5. ZAKLJUČAK

Jedan od najvažnijih zadataka pri planiranju lučkog sustava je procjena očekivane potražnje te pravovremeno prilagođavanje ponude, odnosno svih elemenata koji sudjeluju i procesu proizvodnje lučkih usluga kako bi se osiguralo uspješno funkcioniranje promatranog sustava.

S obzirom na zajedničko gravitacijsko zaleđe, luke Rijeka, Koper i Trst javljaju se s jedne strane kao međusobno konkurentne luke, ističući njihove prednosti i mogućnosti kako bi privukle što više tereta.

U ovom završnom radu je izrađena prognoza prometa sjevernojadranskih luka primjenom odgovarajućih modela, odnosno primijenjen je regresijski model.

U prvoj varijanti regresijskog modela dobiveno je da sa povećanjem BDP-a od 1 mlrd EUR-a promet luka prosječno se poveća za 70920 t, uz vanjskotrgovinsku razmjenu i broj brodova je konstantan, a kada se promet brodova poveća za 1000, promet luka poveća se prosječno za 473 t uz ostale parametre koji su nepromijenjeni. Međutim, prva varijanta regresijskog modela nije dala zadovoljavajuće rezultate s obzirom na provedene statističke testove te se ne može uzeti kao mjerodavna što je uzrokovalo postavku druge a potom i treće varijante regresijskog modela koja je konačno odabrana kao reprezentativna i dobra za daljnju prognozu napravljenu do 2025. godine.

Ovisnost luke Trst o prometu luka Rijeka i Koper ispitana je u modelu iz kojega se na kraju može zaključiti da kada se promet luke Rijeka poveća za 1000 tona, promet luke Trst prosječno se poveća za 282,151 tona uz nepromijenjen promet luke Koper, a kada se promet luke Koper poveća za 1000 tona, promet luke Trst prosječno se poveća za 1467,728 tona uz nepromijenjen promet luke Rijeka. Modelom je protumačeno 70,61% svih odstupanja, a sam model pokazuje da postoji statistički signifikantan odnos između zavisne i nezavisnih varijabli, tj. prihvaća se alternativna hipoteza da nisu svi koeficijenti jednaki nuli.

S obzirom na plan razvoja gospodarstva, proizvodnje i izazova u zemljama čije luke su smještene na sjevernom Jadranu, može se očekivati rast količine tereta koja će se prevoziti morem.



## LITERATURA

### *Knjige:*

1. Dundović, Č., Lučki terminali, Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2002.
2. Dundović, Č., Kolanović, I., Morske luke – činitelji logističkog i prometnog razvitka Republike Hrvatske, Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2008.
3. Hlača, B., Lučka logistika, Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2016.
4. Hess, S., Planiranje prometne potražnje, Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2010
5. Kozličić, M., Luke istočnog Jadrana: zbornik pomorskog muzeja Orebić, Jadranske studije, Orebić, Zaklada Cvito Fisković, 2006.
6. Mitrović, F., Menadžment u brodarstvu i lukama, Sveučilište u Splitu, Pomorski fakultet, Split, 2008.
7. Mrnjavac, E., Pomorski sustav, Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2008.
8. Žuvela, Industrijsko – izvozna funkcija hrvatskih luka, Savjetovanje uloga i značenje luka, Split, 1995.

### *Stručni članci:*

1. Mandir, M., Značenje razvoja prometa preko jadranskih luka za Republiku Češku i Slovačku, *Promet*, vol. 5. br. 5., 2013., str. 43-48
2. Stojanović, M., Poletan Jugović, T., Perspektiva valorizacije sjevernojadranskog područja u europskom prometnom okruženju, *Pomorstvo.*, vol. 27 br., 1., 2013., str. 179 – 200.

### **Web izvori:**

1. <http://www.meridiana-agency.com/img/main-rijeka.jpg> (15.07.2022.)
2. [www.luka-kp.si](http://www.luka-kp.si) (02.08.2022.)
3. [www.porto.trieste.it](http://www.porto.trieste.it) (03.08.2021.)
4. [www.portauthority.hr/statistike-i-tarife/](http://www.portauthority.hr/statistike-i-tarife/) (02.08.2022.)

## **POPIS SLIKA**

Slika 1. Luka Rijeka.....	4
Slika 2. Model 1 prometa sjevernojadranskih luka.....	23
Slika 3. Model 2 prometa sjevernojadranskih luka.....	25
Slika 4. Model 3 prometa sjevernojadranskih luka.....	27
Slika 5. Prognozirane vrijednosti ukupnog prometa luka u razdoblju od 2010. do 2025. godine.....	29
Slika 6. Regresijski model konkurentnosti sjevernojadranskih luka .....	31

## **POPIS TABLICA**

Tablica 1. Globalna podjela luka prema općim kriterijima.....	7
Tablica 2. Ukupan promet luka, ukupan iznos vanjske trgovine, bruto domaći proizvod i promet brodova morem u razdoblju od 1999. do 2020.....	21
Tablica 3. Prognozirane vrijednosti prometa brodova morem za razdoblje od 2020. do 2025. godine .....	28
Tablica 4. Prognozirane antilogaritmirane vrijednosti prometa sjevernojadranskih luka za razdoblje od 2020. do 2025. godine.....	30

## **POPIS GRAFIKONA**

Grafikon 1. Stvarne i predviđene vrijednosti prometa sjevernojadranskih luka u razdoblju od 2010. do 2019., odnosno 2025. godine .....	30
--	----