

# Model vrednovanja kvalitete usluge na prometnom pravcu u funkciji utvrđivanja mreže prometnih terminala

---

Šamija, Suzana

Doctoral thesis / Disertacija

2024

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:187:799650>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-27**



**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](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI

POMORSKI FAKULTET

Suzana Šamija

**MODEL VREDNOVANJA KVALITETE  
USLUGE NA PROMETNOM PRAVCU U  
FUNKCIJI UTVRĐIVANJA MREŽE  
PROMETNIH TERMINALA**

DOKTORSKI RAD

Rijeka, 2024.

SVEUČILIŠTE U RIJECI

POMORSKI FAKULTET

Suzana Šamija

**MODEL VREDNOVANJA KVALITETE  
USLUGE NA PROMETNOM PRAVCU U  
FUNKCIJI UTVRĐIVANJA MREŽE  
PROMETNIH TERMINALA**

DOKTORSKI RAD

Mentorica: prof. dr. sc. Ines Kolanović

Komentorica: izv. prof. dr. sc. Maja Krčum

Rijeka, 2024.

UNIVERSITY OF RIJEKA

FACULTY OF MARITIME STUDIES

Suzana Šamija

**EVALUATION MODEL OF THE SERVICE  
QUALITY ON THE TRANSPORT ROUTE IN  
THE FUNCTION OF DETERMINING THE  
NETWORK OF TRANSPORT TERMINALS**

DOCTORAL THESIS

Rijeka, 2024.



Mentorica doktorskog rada: prof. dr. sc. Ines Kolanović

Komentorica doktorskog rada: izv. prof. dr. sc. Maja Krčum

Doktorski rad obranjen je dana 16. veljače 2024. godine na Pomorskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci, pred povjerenstvom u sastavu:

1. prof. dr. sc. Tanja Poletan Jugović, predsjednica
2. prof. dr. sc. Elen Twrdy, članica
3. izv. prof. dr. sc. Jasminka Bonato, članica

## ZAHVALE

Zahvaljujem mentorici, prof. dr. sc. Ines Kolanović na iznimnoj suradnji, pomoći i uloženom vremenu tijekom izrade doktorskog rada te što me je svojim prijedlozima i sugestijama usmjeravala prema konačnoj realizaciji. Također, zahvaljujem komentorici, izv. prof. dr. sc. Maji Krčum na nesebičnoj podršci. Svojim konstruktivnim idejama i smjernicama doprinijela je uspješnoj izradi doktorskog rada. Njihovo znanje i promišljanja preneseni su na stranice ovog rada.

Zahvaljujem se Povjerenstvu za obranu doktorskog rada, predsjednici prof. dr. sc. Tanji Poletan Jugović i članicama prof. dr. sc. Elen Twrdy i izv. prof. dr. sc. Jasminki Bonato na podršci i korisnim primjedbama i komentarima koji su doprinijeli poboljšanju i završetku doktorskog rada.

Zahvalnost upućujem i svima koji su mi pomogli u provedbi istraživanja i podijelili sa mnom svoje znanje i iskustvo.

Veliko hvala, *post mortem*, dugujem svojim roditeljima Antunu i Jozici, koji su mi od malena usadili ljubav prema znanosti i naučili istinskim vrijednostima u životu.

Zahvaljujem cijeloj svojoj obitelji na podršci svih ovih godina, a posebno hvala mojim najdražima, suprugu Zrinku, kćerki Heleni i Karlu, koji su zajedno sa mnom proživljavali sve trenutke uspjeha i izazova u ovom životnom projektu.

**Suzana Šamija**

## SAŽETAK

Promet je jedan od najvažnijih segmenata gospodarskog razvoja. Ekonomski produkt prometa jest prometna usluga koja je uslužnog karaktera, usmjerena prema svojim korisnicima u cilju zadovoljenja njihovih potreba i zahtjeva. Prometna usluga odvija se na prometnim pravcima, lučkim i kopnenim terminalima u okviru transportnog lanca prijevoza tereta. S obzirom na to da prometna usluga egzistira na dinamičnom i varijabilnom tržištu ponude i potražnje, prometna poduzeća teže postizanju optimalne razine kvalitete svojih usluga na prometnim pravcima kako bi ostvarila konkurentnost.

Slijedom navedenog, temeljni cilj doktorskog rada jest definirati model vrednovanja kvalitete usluge na prometnom pravcu u funkciji utvrđivanja mreže prometnih terminala. Temelj za postavljanje modela definiranje je parametara s aspekta očekivanja korisnika, koji u najboljoj mjeri opisuju kvalitetu prometne usluge te njihova implementacija u model primjenom neizrazite logike i faktorske analize metodom glavnih komponenata. Tako definirani matematički model vrednovanja kvalitete usluge na prometnom pravcu primijenjen je u svrhu utvrđivanja mreže prometnih terminala s aspekta optimalne kvalitete prometne usluge, a u skladu sa zahtjevima korisnika prometne usluge.

Ključne riječi: *promet, kvaliteta usluge, prometni pravci, prometni terminali, vrednovanje, model.*

## SUMMARY

The traffic is one of the most important segment of economic development. The economic product of traffic is a transport service that is of a service nature, directed towards its users and customers in order to satisfy their needs and requirements. Transport service takes place on transport routes, port and land terminals within the transport chain of cargo transport. Considering that transport service exists on a dynamic and variable market of supply and demand, transport companies strive to achieve the optimal level of quality of their services on transport routes in order to achieve competitiveness.

Following the above, in accordance with the scientific hypothesis, the aim of the doctoral dissertation is to define a model for evaluating the service quality on a transport route in the function of determining the network of transport terminals. The basis for setting up the model is the definition of parameters from the aspect of user expectations, which best describe the quality of the transport service, and their implementation in the model using fuzzy logic and factor analysis of the method of principal components. The defined mathematical model for evaluation the service quality on transport route is applied for purpose of determining the network of transport terminals from the aspect of optimal transport service quality, in accordance with the requirements of their users.

*Key words: traffic, service quality, transport routes, transport terminals, evaluation, model.*

# SADRŽAJ

## ZAHVALE SAŽETAK SUMMARY

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. UVOD .....</b>  | <b>1</b>  |
| 1.1. Svrha, plan i ciljevi istraživanja .....   | 1         |
| 1.2. Predmet, problem i objekti istraživanja.....   | 3         |
| 1.3. Obrazloženje radne hipoteze i teza.....  | 4         |
| 1.4. Pregled dosadašnjih istraživanja.....  | 5         |
| 1.5. Znanstvene metode.....   | 10        |
| 1.6. Struktura doktorskog rada .....  | 11        |
| 1.7. Očekivani znanstveni doprinos.....   | 12        |
| <b>2. TEMELJNE ZNAČAJKE PROMETNOG SUSTAVA I PROMETNE USLUGE .....</b>   | <b>14</b> |
| 2.1. Pojašnjenje pojmova promet i prometna usluga.....  | 14        |
| 2.2. Osnovna obilježja prometnog sustava .....  | 15        |
| 2.3. Podjela i struktura prometnog sustava.....   | 16        |
| 2.4. Logističke aktivnosti i transportne tehnologije u funkciji pružanja prometne usluge.....                                 | 19        |
| <b>3. TEMELJNE ZNAČAJKE KVALITETE PROMETNE USLUGE .....</b>   | <b>21</b> |
| 3.1. Pojam i važnost kvalitete u suvremenom društvu i gospodarstvu.....   | 21        |
| 3.2. Definiranje pojma kvalitete usluge.....  | 22        |
| 3.3. Kvaliteta prometne usluge.....   | 22        |
| 3.3.1. Temeljni činitelji kvalitete prometne usluge .....   | 22        |
| 3.3.2. Dimenzije kvalitete prometne usluge .....  | 24        |
| 3.4. Vrednovanje kvalitete usluge .....   | 25        |
| <b>4. ULOGA I VAŽNOST PROMETNIH TERMINALA NA PROMETNOM PRAVCU .....</b>   | <b>28</b> |
| 4.1. Prometni terminali u funkciji pružanja prometne usluge na prometnom pravcu .....   | 28        |
| 4.2. Pregled postojećeg stanja europske prometne mreže .....  | 29        |
| 4.3. Analiza postojećeg stanja prometne mreže Republike Hrvatske.....   | 34        |
| 4.3.1. Cestovna infrastruktura na prometnoj mreži u Republici Hrvatskoj .....   | 36        |
| 4.3.2. Željeznička infrastruktura na prometnoj mreži u Republici Hrvatskoj .....  | 37        |
| 4.4. Luka Rijeka i Luka Ploče kao početno-završne točke ogranaka Vb i Vc .....  | 39        |
| 4.5. Luke na unutarnjim plovnim putovima u Republici Hrvatskoj .....  | 41        |
| 4.6. Pregled postojećeg stanja cestovnog i željezničkog prometnog sustava na prometnom pravcu Zagreb – Rijeka.....            | 42        |
| <b>5. EMPIRIJSKO ISTRAŽIVANJE KVALITETE USLUGE NA PROMETNOM PRAVCU U FUNKCIJI UTVRĐIVANJA MREŽE PROMETNIH TERMINALA .....</b> | <b>46</b> |
| 5.1. Vrednovanje kvalitete usluge na prometnom pravcu .....   | 46        |
| 5.2. Vrednovanje kvalitete prometne usluge s aspekta eksperata.....   | 49        |
| 5.3. Vrednovanje kvalitete prometne usluge s aspekta korisnika.....   | 59        |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 5.4.      | Ispitivanje pouzdanosti ankete Cronbachovim alfa-koeficijentom .....   | 68         |
| 5.5.      | Analiza varijance.....   | 69         |
| 5.6.      | Analiza i usporedba rezultata istraživanja provedenih anketa među ekspertima i korisnicima prometne usluge.....                            | 71         |
| <b>6.</b> | <b>PRIJEDLOG MODELA VREDNOVANJA KVALITETE USLUGE NA PROMETNOM PRAVCU U FUNKCIJI UTVRĐIVANJA MREŽE PROMETNIH TERMINALA.....</b>             | <b>77</b>  |
| 6.1.      | Primjena metode neizrazite logike (engl. <i>fuzzy logic</i> ) za definiranje modela vrednovanja kvalitete usluge na prometnom pravcu ..... | 77         |
| 6.1.1.    | Osnovne značajke neizrazite logike .....   | 78         |
| 6.1.2.    | Metodologija primjene neizrazite logike u istraživanju mišljenja eksperata i korisnika prometne usluge .....                               | 79         |
| 6.1.3.    | Analiza rezultata dobivenih primjenom matematičkog modela neizrazite logike.....   | 85         |
| 6.2.      | Primjena multivarijatne analize za definiranje faktora kvalitete prometne usluge.....  | 94         |
| 6.2.1.    | Teorijski koncept faktorske analize.....   | 94         |
| 6.2.2.    | Primjena faktorske analize za definiranje faktora kvalitete prometne usluge s aspekta očekivanja korisnika.....                            | 98         |
| 6.2.3.    | Definiranje faktora kvalitete prometne usluge na prometnom pravcu nakon provedene faktorske analize.....                                   | 107        |
| 6.3.      | Primjena modela vrednovanja kvalitete usluge u funkciji utvrđivanja mreže prometnih terminala .....  | 112        |
| 6.3.1.    | Primjena modela vrednovanja kvalitete prometne usluge na postojećim lokacijama .   | 112        |
| 6.3.1.1.  | Primjena modela na lokaciji AGCT Rijeka.....   | 112        |
| 6.3.1.2.  | Primjena modela na lokaciji kontejnerskog terminala Ploče.....   | 113        |
| 6.3.1.3.  | Primjena modela na lokaciji Robnih terminala Zagreb .....  | 115        |
| 6.3.1.4.  | Primjena modela na lokaciji kontejnerskog terminala Slavonski Brod.....  | 116        |
| 6.3.1.5.  | Usporedba rezultata vrednovanja kvalitete prometne usluge na svim lokacijama ..  | 117        |
| 6.4.      | Validacija modela na potencijalno novim lokacijama prometnih terminala .....   | 121        |
| 6.4.1.    | Validacija modela na lokaciji Luke Osijek.....   | 121        |
| 6.4.2.    | Validacija modela na lokaciji Industrijsko-logističke zone Kutina.....   | 124        |
| <b>7.</b> | <b>ZAKLJUČAK .....</b>   | <b>127</b> |
|           | <b>LITERATURA .....</b>  | <b>130</b> |
|           | <b>POPIS TABLICA.....</b>  | <b>141</b> |
|           | <b>POPIS SLIKA.....</b>  | <b>143</b> |
|           | <b>POPIS KRATICA .....</b>   | <b>144</b> |
|           | <b>PRILOZI</b>   |            |

# 1. UVOD

## 1.1. Svrha, plan i ciljevi istraživanja

Pojam kvalitete proizvoda i/ili usluge pojam je koji je u današnje vrijeme zastupljen u svim segmentima života i djelovanja suvremenog čovjeka i pojam koji dominira u poslovnom okružju. Kvaliteta u prometu ima posebnu važnost s obzirom na važnost prometa kao međunarodne i multidisciplinarnе djelatnosti u okviru globalnog svjetskog gospodarstva. Kvaliteta prometne usluge podrazumijeva planiranje, projektiranje i realizaciju svih aktivnosti temeljenih na sadašnjim i budućim potrebama korisnika usluge, odnosno naručitelja prijevoza na prometnom tržištu. Stoga je poboljšanje razine kvalitete prometne usluge koja se manifestira kvalitetom prometne infrastrukture i suprastrukture, kvalitetom uvjeta prijevoza na prometnom pravcu i kvalitetom svih procesa i operacija vezanih za prijevoz i prekrcaj robe na terminalima jedan od ključnih čimbenika za povećanje efikasnosti i konkurentnosti prometnog sustava. Kvaliteta prometne usluge primarno je usmjerena na očekivanja korisnika i ispunjenje njihovih zahtjeva na određenom prometnom pravcu.

Europski parlament različitim dokumentima naglašava važnost kvalitete prometne usluge. Rezolucijom od 9. rujna 2015. godine o provedbi *Bijele knjige o prometu* iz 2011. godine, Europski parlament između ostalog zahtijeva donošenje tzv. IV. željezničkog paketa, kojim se treba osigurati visoka razina kvalitete i djelotvornosti prometne usluge u željezničkom prometu. Također poziva na dodatne mjere za održavanje i daljnji rast i razvoj sigurnog i održivog kvalitetnog pomorskog prijevoza, inzistirajući pritom na povezivanju morskih luka s infrastrukturom željezničkog i cestovnog prometa u smislu poboljšanja kvalitete i efikasnosti prometnih usluga. Nadalje, u pogledu prometa unutarnjim vodama, Europski parlament upućuje na problem „uskih grla“ te naglašava važnost njihova uklanjanja radi osiguravanja više kvalitete prometne usluge [122].

Stoga se u ovom doktorskom radu definira model vrednovanja kvalitete usluge na prometnom pravcu u funkciji utvrđivanja mreže prometnih terminala. Kod istraživanja i postavljanja modela primijenjen je sustavni pristup jer je prometni sustav složen dinamički i stohastički sustav u interakciji s društvenim, ekonomskim i ekološkim čimbenicima i unutar kojeg postoji velik broj sudionika čiji je osnovni cilj visoka razina kvalitete prometne usluge.

Polazeći od dosadašnjih znanstvenih istraživanja i spoznaja o prometu i prometnim uslugama kao stohastičkom i dinamičkom sustavu, determiniran je temeljni cilj istraživanja doktorskog rada.

Primjenom matematičkih i statističkih metoda za podatke dobivene sustavnim pristupom definirat će se model vrednovanja kvalitete usluge na prometnom pravcu u funkciji utvrđivanja mreže prometnih terminala. Definiranim modelom vrednovanja kvalitete utvrdit će se svi parametri koji u najboljoj mjeri definiraju kvalitetu usluge na prometnom pravcu te će se provesti validacija modela za potencijalne nove lokacije terminala radi utvrđivanja mreže prometnih terminala. Dobiveni će se rezultati istraživanja sistematizirati, obraditi i analizirati kako bi se mogli elaborirati znanstveno utemeljeni zaključci i dokazati postavljena znanstvena hipoteza.

Cilj istraživanja postavlja se u svrhu poboljšanja kvalitete prometne usluge, što izravno implicira unapređenje kvalitete i razvoj mreže prometnih terminala koji optimalnom kvalitetom ispunjavaju očekivanja korisnika.

Za ostvarivanje navedenog cilja postavljeni su sljedeći zadatci istraživanja:

1. Utvrditi osnovne teorijske značajke prometnog sustava kao složenog, dinamičkog i stohastičkog sustava.

2. Proučiti, analizirati i sistematizirati dosadašnja teorijska i empirijska istraživanja kvalitete prometne usluge.

3. Utvrditi parametre koji u najboljoj mjeri definiraju kvalitetu prometne usluge s aspekta očekivanja korisnika usluge.

4. Prikupiti i analizirati podatke vezane za terminale smještene na koridorima Vb i Vc.

5. Anketom ispitati stavove korisnika o očekivanjima i percepciji kvalitete prometne usluge na koridorima Vb i Vc te statistički analizirati razliku u percepciji kvalitete usluge u odnosu na stavove stručnjaka.

6. Analizirati i sistematizirati dobivene rezultate i predložiti model primjenjiv za vrednovanje kvalitete usluge na prometnom pravcu.

7. Provesti validaciju dobivenog modela radi utvrđivanja potencijalno novih lokacija terminala na mreži prometnih koridora.

Plan istraživanja doktorskog rada sastoji se u oblikovanju problema, definiranju i postavljanju metodologije za njegovo rješavanje, obradi i analizi ulaznih podataka i rezultata istraživanja te dokazivanju postavljene znanstvene hipoteze.



## 1.2. Predmet, problem i objekti istraživanja

Modernizacija prometnog sustava u prometnoj mreži danas je zajednički cilj prometne politike svih članica Europske unije. To u najvećoj mjeri podrazumijeva implementaciju multimodalnog transporta unutar prometnog sustava, pronalaženje adekvatnih i efikasnih logističkih projekata i rješenja prometnih mreža, uvođenje i razvitak informatičkih sustava u prometu, a sve s ciljem realizacije kvalitetne prometne usluge. Nestandardizirani kriteriji za vrednovanje kvalitete prometne usluge u različitim granama prometa, kao i nedovoljna suradnja među državama, gospodarstvenim i znanstvenim institucijama u mnogim zemljama dovodi do disproporcija u kvaliteti prometne usluge. Pored znatnih potpora Europske unije u smislu donošenja različitih paketa i mjera u cilju liberalizacije i globalizacije prometa, provođenja politike bijele knjige (dokument Europske unije s prijedlozima budućih aktivnosti) donošenja nacionalnih strategija prometnog razvitka u okviru njezinih članica, znatnih investiranja u razvoj prometne mreže, činjenica je da prometni sustav nije adekvatno i jednako razvijen u svim europskim zemljama jer ne samo da ne raspolaže dovoljnim kapacitetima nego su i postojeći neadekvatno razmješteni i nepovezani u jedinstven sustav. Različit stupanj kvalitete usluge i razine razvijenosti infrastrukture prometne mreže posebno su zastupljeni u zemljama južne i istočne Europe. Štoviše, nedostaje i potrebna suradnja među subjektima koji pružaju prometne usluge u pojedinoj prometnoj grani. Takva disproporcija ima za posljedicu da prometni sustavi pojedinih članica Europske unije nisu optimalni ni u okviru jedne prometne grane ni na nacionalnoj razini.

U bijeloj knjizi *Europska prometna politika za razdoblje do 2010. godine* donesenoj još 2001. godine, Europska je komisija, analizirajući postojeće probleme i potrebe europske prometne politike, utvrdila i predvidjela znatan rast prometa u narednom periodu, s velikim preopterećenjima i zastojećima koji utječu na zdravlje ljudi i okoliš. S tim u vezi, Komisija je tada predložila ukupno 60 mjera kojima bi se revitalizirao željeznički promet, unaprijedio riječni i pomorski promet te potaklo umreženje svih grana prometa na multimodalnoj razini. Te tendencije i zalaganja Europska komisija nastavila je donošenjem planova za logističku potporu prijevoza robe, za uvođenje inteligentnih prometnih sustava u Europi te za utvrđivanje integriranog europskog akcijskog programa za promet unutarnjim plovnim putovima. I konačno, u novoj bijeloj knjizi o budućnosti prometa do 2050. godine, Europska komisija predlaže ključne mjere strategije prometa kao što su jedinstven prometni prostor, zaštita okoliša, poboljšanje kvalitete i sigurnosti prometa te modernizacija prometne infrastrukture.

Relevantne činjenice o problematici istraživanja predstavljaju osnovu za formuliranje **problema istraživanja**: nepostojanje jedinstvenog modela vrednovanja kvalitete usluge na prometnom pravcu koji bi bio u funkciji utvrđivanja optimalne lokacije postojećih i/ili novih lokacija prometnih terminala s aspekta kvalitete usluga. To znači da nesustavno vrednovanje kvalitete prometne usluge dovodi do necjelovitog sagledavanja kritičnih momenata na određenom prometnom pravcu u ključnim područjima prometa (prometni terminali, lučka područja i gravitacijske zone) te uzrokuje „uska grla“ i neučinkovitost prometne mreže zbog ekonomskih, društvenih, ekoloških ili geoprometnih utjecaja.

**Predmet istraživanja** doktorskog rada definira se na osnovi važnijih spoznaja o problematici i problemu istraživanja i obuhvaća skup parametara kvalitete prometne usluge temeljenih na zahtjevima korisnika, njihove međusobne odnose i utjecaje na kvalitetu prometnog sustava u cijelosti.

Istraživanje je usmjereno na sljedeće **objekte istraživanja**: prometnu infrastrukturu koju čine ceste, željeznice, unutarnji plovni putovi, pomorski putovi, prometni terminali (luke, kopneni terminali, robno-distribucijski centri), prometna sredstva i prometne tehnologije. Također, objekti istraživanja obuhvaćaju prometne usluge i njihove pružatelje i korisnike, koje čine pošiljatelji, prijevoznici, otpremnici, unajmitelji prijevoza, krcatelji, cestovna i željeznička poduzeća, multimodalni ili logistički operateri, koncesionari i drugi subjekti.

### **1.3. Obrazloženje radne hipoteze i teza**

Na osnovi najvažnijih odrednica problema i predmeta istraživanja postavljena je radna hipoteza:

Znanstveno utemeljenim spoznajama o prometnom sustavu, prometnim terminalima i pravcima, kvaliteti prometne usluge i zahtjevima korisnika, a koristeći se sustavnim pristupom u istraživanju, moguće je predložiti model vrednovanja kvalitete usluge na prometnom pravcu u funkciji utvrđivanja mreže prometnih terminala.

Ovako postavljena radna hipoteza konkretizira se s četirima pomoćnim, odnosno parcijalnim hipotezama, i to:

1. Prometna usluga predstavlja sinergiju tehničko-tehnoloških i organizacijskih aspekata prometa i obuhvaća prijevoznu uslugu i uslugu na prometnom terminalu.

2. Sustavnim pristupom u istraživanju prometne usluge moguće je definirati i utvrditi temeljne parametre kvalitete usluge na prometnom pravcu i implementirati ih u matematički model vrednovanja kvalitete.

3. Definiranim matematičkim modelom zasnovanim na primjeni metoda neizrazite logike i faktorske analize, moguće je s aspekta očekivanja korisnika definirati one parametre koji u najboljoj mjeri opisuju kvalitetu te predložiti moguća rješenja za njezino poboljšanje.

4. Definiranim modelom moguće je vrednovati kvalitetu usluge na postojećim i novim lokacijama terminala i time utvrditi mrežu prometnih terminala s aspekta optimalne kvalitete.

#### **1.4. Pregled dosadašnjih istraživanja**

Analizom znanstvene i stručne literature uočava se bogat opus znanstvenih knjiga, monografija i znanstvenih radova objavljenih u znanstvenim i stručnim časopisima koji se bave aktualnim problemima prometa. Među njima nema puno onih koji se bave definiranjem modela vrednovanja kvalitete prometne usluge na mreži prometnih koridora te analiziraju razinu kvalitete prometne usluge unutar mreže prometnih terminala.

Europska je unija svojim programima i projektima doprinijela unapređenju kvalitete prometne usluge. Potrebno je istaknuti sljedeće projekte temeljem kojih su istraživanja usmjerena na kvalitetu i poboljšanje učinkovitosti usluge u svim granama prometa: IQ – engl. *Intermodal Quality* (1996. – 1999.) [90], CARGO-ANTS – engl. *Cargo handling by Automatic Next generation Transportation Systems for Ports and Terminals* (2013. – 2016.), TRIP – engl. *Transport Research and Innovation Portal* (2014.-2017.) [165], SLIMPORT – engl. *System for the Integrated Management of Logistics and Safety for Port Intermodality* (2016.), CEF – engl. *Connecting Europe Facility* (2014. – 2020.), *Sustainable Transport Forum* (2019.), Okvirni program EU-a za istraživanje i drugo.

U radu *Quality Management of Transport Service: Concept, System Approach, Models and Implementation* autori O. Kryvoruchko, V. Shynkarenko i N. Popova prezentiraju metodu konceptualnog pristupa u upravljanju kvalitetom prometnih usluga. Pristup je temeljen na principima logističkog menadžmenta, upravljanju odnosima s korisnicima usluga te na harmonizaciji upravljanja sustavima transportnih kompanija i njihovih usluga koje nude na prometnom tržištu. Provođenje ovakvog pristupa u istraživanju rezultira uspješnijim odabirom modela za poboljšanje kvalitete prometnih usluga i učinkovitosti sustava upravljanja [57].

Treba istaknuti rad *Quality of transport service and customer satisfaction measurement* grupe autora I. E Hajduk, M. Poliak i J. Gašparik, koji smatraju da je odabir određenog istraživačkog alata ključna odluka u procjeni i definiranju predviđanja kvalitete prometne usluge. Važno je da odabrani alat omogućava ne samo vrednovanje ponuđene usluge nego i funkciju poboljšanja te mogućnost donošenja zaključaka na temelju dobivenih rezultata. U

istraživanju autori se koriste izravnim i neizravnim metodama ispitivanja zadovoljstva korisnika. U izravne metode ubrajaju anketiranje, reklamacije, telefonski intervju, tehnike upravljanja rizičnim situacijama, SERQUAL metodu, statističku metoda uzorka, metodu određivanja indeksa zadovoljstva korisnika i drugo. U neizravne metode ubrajaju metodu tajnog kupca, *benchmarking*, izučavanje tržišta prodaje, indikatore zadovoljstva potrošača i drugo. Tako su, na primjer, rezultati istraživanja zadovoljstva korisnika usluge dostave robe pokazali da su bitni faktori koji određuju način isporuke robe cijena prijevoza i dobra koordinacija između pošiljatelja i primatelja [44].

U radu *Maritime container service quality in the face of Covid-19 outbreak* autora J. Charlampowicza definirane su metode provjere odnosa pandemije Covid-19 na pomorski prijevoz kontejnera i kvalitetu usluge kontejnerskog terminala. Autor koristi višekriterijsku AHP metodu za procjenu vrijednosti kriterija koji definiraju kvalitetu usluge u kontejnerskom prijevozu, a zatim primjenjuje DEMATEL tehniku kojom donositelji odluka mogu analizirati i uspoređivati koliko međusobno kriteriji mogu utjecati jedan na drugog. U postupku se koristi dijagram uzroka. Rezultati istraživanja pokazuju da je pandemijska situacija generirala nužnost prilagođavanja prijevoza robe izmijenjenim okolnostima i izrazila potrebu kontinuiranog poboljšanja kvalitete usluge u svim uvjetima kao jednog od ključnih aspekata konkurentnosti [33].

U radu *Quality factors on transport process* autori M. Drljača i V. Sesar ističu da je za prometnu uslugu na optimalnoj razini kvalitete potrebno postići odgovarajuću razinu kvalitete svake procesne aktivnosti unutar prometa. Zato koriste metodu sustavnog pristupa u istraživanju prometnog procesa. Oni smatraju da postoji cijeli niz čimbenika koji utječu na kvalitetu prometnog procesa. Ove čimbenike autori nazivaju faktorima kvalitete (engl. *Quality factors – Qf*) i dijele ih prema fazama prometnog procesa (postavljanje zahtjeva, planiranje, otprema, prijevoz i primitak robe, finalne aktivnosti). Rad je posebno važan jer su odabrani faktori kvalitete primjenjivi u radnim procesima u svim granama prometa [37].

Slijede znanstveni radovi koji su objavljeni u posljednjih nekoliko godina u kojima autori temelje svoja istraživanja na primjeni metode neizravne logike.

U radu *Index of Satisfaction with Public Transport: A Fuzzy Clustering Approach* autori P. Vicente, A. Suleman i E. Reis koriste metodu neizravne logike kojom grupiraju attribute kvalitete usluge prijevoza. Uvode indeks koji vrednuje individualno zadovoljstvo korisnika uslugom prijevoza na području Lisabona, a pomoću metode regresijskog stabla definiraju

determinantu zadovoljstva korisnika. Dobiveni rezultati pokazuju vrlo različitu razinu zadovoljstva korisnika, što se manifestira različitim vrijednostima indeksa [83].

U radu *Fuzzy-Logic Approach to Estimate the Passangers' Preference when Choosing a Bus Line within the Public Transport System* grupe autora (V. Naumov et al.) smatra se da su zahtjevi korisnika polazni kriteriji za odabir mogućih prometnih linija. Alternative koje su odabrali korisnici uglavnom su temeljene na načinima prijevoza i rutama. Autori navode da se tradicionalne teorije uglavnom zasnivaju na praktičnim studijama, stoga predlažu model podrške odlučivanju korištenjem kombinacije neizrazite logike i analitičkog hijerarhijskog procesa (engl. *Fuzzy-AHP*). Metoda se temelji na Pitagorinim neizrazitim skupovima i optimizaciji s više ciljeva. Svrha je rada razviti jednostavan model koji se temelji na podacima iz anketa korisnika. Iz istraživanja se izvode zaključci da su osnovne preferencije korisnika cijena, udobnost i brzina putovanja [65].

Rad *Evaluating public transport service quality using picture fuzzy analytic hierarchy process and linear assignment model* grupe autora (F. K. Gundogdu, S. Duleba, S. Moslem, S. Aydin) prezentira hibridni matematički model koji se temelji na neizrazitoj logici i linearnom programiranju kako bi se poboljšala prometna usluga u javnom prijevozu. Rezultati su dokazali prednost primijenjene metode u usporedbi s drugim metodama jer se istovremeno razmatra razina nepreciznosti u ocjenama ispitanika o mogućim alternativama i primjenjuje se linearno programiranje kako bi se premostila subjektivnost u odgovorima ispitanika [43].

U radu *Improved hybrid fuzzy system for evaluating sustainable transportation systems in smart cities* autori C. Wang, O. S. Martinez i R. G. Crespo bave se problematikom unapređenja kvalitete prometne usluge u smislu kreiranja sigurne, učinkovite, ekonomski isplative i održive prometne mreže kako bi se smanjili transportni troškovi i očuvao okoliš. Predlažu poboljšani hibridni neizraziti logički sustav (engl. *Improved Hybrid Fuzzy Logic System – IHFLS*) koji u prvoj fazi definira kriterije procjene održivosti transportnog sustava; u drugoj fazi definira lingvističke ocjene za potencijalne alternative sukladno postavljenim kriterijima. U posljednjoj fazi IHFLS model generira zbirne rezultate za procjenu održivosti i daje odabir najbolje alternative u prometnoj mreži, što je i temeljni cilj ovog rada [84].

Treba istaknuti rad *Using fuzzy clustering of user perception to determine the number of level-of-service categories for bus rapid transit* grupe autora (Y. Huo, J. Zhao, X. Li i C. Guo) koji smatraju da je percepcija korisnika šestodimenzionalni vektor koji uključuje sljedeće komponente: percipirano vrijeme dolaska, percipirano vrijeme čekanja, percepciju brzine autobusa, percepciju broja putnika, percipirano vrijeme polaska i ukupnu percepciju korisnika.

Istraživački tim koristi model neizrazite logike pomoću kojeg razvija sustav praćenja percepcije korisnika tijekom prijevoza pomoću pametnih telefona [46].

U radu *Transportation Analytics with Fuzzy Logic and Regression* autori (N. D. T. Jason Tran et al.) postavljaju problem izrade voznih redova u prometu autobusa, koji tradicionalno pretpostavljaju idealne uvjete kretanja vozila (jednakom brzinom), što u praksi nije zadovoljeno. Stoga je u radu u analitici prijevoza predstavljeno rješenje pomoću metode neizrazite logike koja uzima u obzir nepreciznosti u prometnim obrascima i regresije koja predviđa sva moguća vremena dolaska vozila na stajalište (točnost, kašnjenje ili raniji dolazak). Rezultati dokazuju da se pomoću predloženog modela mogu kreirati „pametni” prometni sustavi [48].

Važan je rad *An EFQM-Based Self-Assessment Method for Railway Transportation Service Quality: An Application with Intuitionistic Fuzzy-AHP* autora G. Yanginlara, koji se bavi istraživanjem prometne usluge u željezničkom prometu. Europska zaklada za upravljanje kvalitetom (engl. *European Foundation for Quality Management – EFQM*) postavila je model izvrsnosti kojim se olakšavaju naporu željezničkih kompanija u samoprocjeni kvalitete prometne usluge koju nude. Studija po prvi put implementira neizrazitu logiku u primjeni EFQM-modela kod željezničkih operatera u Turskoj. U tu svrhu koristi se analitički hijerarhijski proces (AHP) u kombinaciji s neizrazitom logikom, odnosno engl. *Fuzzy-AHP*. Rezultati istraživanja pokazali su da se kombiniranom *Fuzzy-AHP* metodom mišljenja stručnost i komentari eksperata mogu ocijeniti na efikasniji i pouzdaniji način nego kod klasične primjene neizrazitih skupova [87].

U radu *Model for port service quality and intermodality assessment applying fuzzy logic* autori (I. Bortas, I. Kolanović, S. Vilke) znanstvenom metodologijom analiziraju čimbenike koji utječu na kvalitetu lučkih usluga i intermodalnosti u Luci Rijeka te primjenjuju metodu neizrazite logike za procjenu kvalitete lučkih usluga. Vrijednost varijabli dobivena je temeljem ankete korisnika lučke usluge. Rezultati istraživanja pokazali su da je zadovoljstvo pravovremenom isporukom robe jedan od najvažnijih kriterija vrednovanja kvalitete lučke usluge [31].

Rad *Mjerenje efikasnosti željezničkih preduzeća primjenom fazi logike* grupe autora (A. Blagojević, B. Gavrilović, Z. Bundalo, S. Vesković, S. Simić) prezentira model za vrednovanje efikasnosti rada željezničkih operatera, temeljeno na principima neizrazite logike. Na osnovi dobivenih rezultata modela neizrazite logike za vrijednosti ulaznih promjenljivih zaključuje se da je sveukupna ocjena obima rada željezničkog poduzeća zadovoljavajuća. Također,

primjenom neizrazite logike otvara se prostor za otklanjanje pogrešaka i za poboljšanje, što je osnovni uvjet konkurentnosti na tržištu [30].

Primjena metode faktorske analize u području istraživanja prometne usluge istaknuta je u sljedećim radovima.

U radu *Evaluating the quality of the public transport service during the Covid-19 pandemic from the perception of two user groups* autori (K. Ismael, D. Esztergar-Kiss, S. Duleba) istražuju kvalitetu prometa u javnom prijevozu i privatnim vozilima. Provedena je anketa o kvaliteti s više od 1 000 ispitanika za vrijeme pandemijske krize u Budimpešti. Primjenom faktorske analize izdvojeni su najvažniji faktori ili atributi koji definiraju kvalitetu. Rezultati su pokazali da faktori temperature i čistoće nisu bili u tolikoj mjeri važni atributi koji vrednuju zadovoljstvo korisnika uslugom [47].

U radu *An Empirical Study of Passengers' Perceived Satisfaction with Monorail Service Quality: Case of Kuala Lumpur, Malaysia* autori (I. A. N. Hakimi et al.) u istraživanju proveli su anketu koja je analizirana primjenom faktorske analize. Rezultati su dokazali osam karakteristika kvalitete usluge koje su od ključnog utjecaja na percipirano zadovoljstvo korisnika usluge. Primijenjeni test korelacije potvrdio je da ispitanici imaju znatan i pozitivan stav u odnosu na zadovoljstvo uslugom [45].

Rad *An Exploratory Research on Service Quality of the Urban Public Transport Companies and Sustainable City Logistics* (K. Sharma, S. Sharma) proučava kvalitetu usluge koju nude prijevoznici u urbanim sredinama, pritom vodeći računa o održivom razvoju. Nakon provedene ankete, primjenom eksploratorne i konfirmatorne faktorske analize, prikupljeni su podaci koji su važni za kvalitetu usluge u urbanom prometu [76].

U radu *Analysis of Influencing Factors on Satisfaction Degree for Urban Public Transit Service Based on Structural Equation Model* autori B. Li i J. Cao istražuju čimbenike koji utječu na stupanj zadovoljstva korisnika uslugom prijevoza kako bi se poboljšala kvaliteta. Provedena je anketa i primijenjena eksploratorna faktorska analiza, čije su hipotetske jednadžbe čimbenika zadovoljstva provjerene konfirmatornom metodom faktorske analize. Rezultati pokazuju da su pouzdanost, sigurnost, praktičnost i dizajn ključni čimbenici zadovoljstva prijevoznom uslugom [60].

U radu *Analysis of the dimensions of service quality in liner marine transportation by structural equation modeling* autori A. Tas i M. Yorulmaz definiraju osnovne dimenzije kvalitete usluge u pomorskom linijskom prometu. Autori koriste ROPMIS model te dobivene rezultate uspoređuju s metodom konfirmatorne faktorske analize. Model vrednovanja pokazao

se valjanim i pouzdanim. Podatci su dobiveni temeljem ankete provedene među zaposlenicima u linijskim brodarskim kompanijama. Rezultati su pokazali da su resursi, procesi, upravljanje, imidž i društvena odgovornost najvažnije dimenzije kvalitete [81].

Iz izloženog se zaključuje da je malo znanstvenih radova koji se konkretno bave vrednovanjem kvalitete prometne usluge u robnom prometu. Analizirani radovi uglavnom se bave istraživanjima kvalitete usluge u luci, u urbanim područjima ili u javnom i linijskom prijevozu. Temeljem pregleda i ocjene dosadašnjih istraživanja o vrednovanju kvalitete prometne usluge zaključuje se da je problem koji se obrađuje u ovom doktorskom radu rijetko obrađivan. Štoviše, gotovo da i nema radova koji kvalitetu prometne usluge u funkciji utvrđivanja mreže prometnih terminala vrednuju kombinacijom metoda neizrazite logike i faktorske analize. Stoga predložena tema dokorskog rada predstavlja jedinstven doprinos ovoj tematici.

## **1.5. Znanstvene metode**

U provedenom znanstvenom istraživanju, formuliranju i prezentiranju rezultata istraživanja koristi se nekoliko znanstvenih metoda koje pouzdano istražuju postavljeni znanstveni problem: metoda analize i sinteze, induktivna i deduktivna metoda, metoda sustavnog pristupa, metoda anketiranja, komparativna metoda, deskriptivna statistika, metoda neizrazite logike i metoda faktorske analize.

Metoda analize kao postupak raščlanjivanja pojava ili ideja na sastavne elemente u istraživanju je primijenjena u svrhu kreiranja parametara kvalitete prometne usluge, čijom je primjenom prvobitno postavljeno 45 parametara koji definiraju prometnu uslugu. U daljnjem istraživanju dokorskog rada 29 najvažnijih parametara kvalitete metodom sinteze i primjenom metode faktorske analize sintetizirano je u tri faktora koji opisuju prometnu uslugu na prometnom pravcu. Metoda anketiranja korištena je tijekom empirijskog istraživanja u kojem su ispitani eksperti i korisnici usluge kako bi se dobilo njihovo mišljenje u pogledu očekivanja i percepcije o kvaliteti prometne usluge. U radu je istražen uzorak od 46 eksperata i 68 korisnika usluge te su pomoću metode indukcije doneseni zaključci. Statističko istraživanje koje je provedeno nad ulaznim podacima dobivenim temeljem anketa izvršeno je metodom deskriptivne statistike za određivanje srednjih vrijednosti i standardnih devijacija parametara i izvršeni su dijagnostički testovi provjere statističke važnosti, korelacije među varijablama, varijance i pouzdanosti uzorka. Metoda neizrazite logike korištena je u svrhu određivanja preciznijih vrijednosti parametara prometne usluge i njihova rangiranja. Komparativnom



metodom analizirani su i uspoređeni izlazni rezultati provedeni statističkom analizom i metodom neizravne logike. Budući da je predmet doktorskog rada prometna usluga koja obuhvaća procese koji se odvijaju u cestovnom, željezničkom, pomorskom prometu i unutarnjim plovnim putovima te na kopnenim prometnim terminalima i u lukama s velikim brojem sudionika, primjena metode sustavnog pristupa omogućava cjelovito sagledavanje jednog ovako složenog sustava.

Podatci su obrađeni korištenjem računalnog programa SPSS 25 i Matlab.

## **1.6. Struktura doktorskog rada**

U prvom poglavlju „Uvodu“ obrazložena je tema doktorskog rada te precizno definirani problem, predmet i objekt istraživanja. Postavljena je znanstvena hipoteza koja implicira više navedenih pomoćnih hipoteza. Temeljem sustavnog pristupa definirani su svrha, ciljevi i zadatci istraživanja. Posebna je pozornost posvećena pregledu i ocjeni dosadašnjih istraživanja iz područja kvalitete prometa kao cjeline i kvalitete usluge na prometnom pravcu te su navedene znanstvene metode koje se primjenjuju u istraživanju. Iznesena je planirana struktura doktorskog rada te obrazložen očekivani znanstveni doprinos u teorijskom i aplikativnom smislu.

U drugom poglavlju pod naslovom „Temeljne značajke prometnog sustava i prometne usluge“ obrađeni su pojmovi promet i prometna usluga. Dan je prikaz prometnog sustava kroz podsustave, odnosno prikaz pojedinih prometnih grana s njihovim značajkama. Objašnjen je utjecaj logističkih aktivnosti i prometnih tehnologija na realizaciju prometne usluge.

Treće poglavlje pod naslovom „Temeljne značajke kvalitete prometne usluge“ obrazlaže općenito pojam i važnost kvalitete usluga u današnjim uvjetima poslovnog okruženja i navodi metode njihova vrednovanja. Kvaliteta usluge jedan je od temeljnih preduvjeta uspješnosti poduzeća i zadovoljstva klijenata, odnosno korisnika usluga. Obrađeni su temeljni činitelji i dimenzije kvalitete prometne usluge koji predstavljaju polaznu osnovu za kreiranje modela za vrednovanje kvalitete usluge u prometu. Prikazane su metode vrednovanja kvalitete usluge s aspekta pružatelja i korisnika prometne usluge i njihovih zahtjeva u pojedinim granama prometa.

U četvrtom poglavlju, koje nosi naslov „Uloga i važnost prometnih terminala na prometnom pravcu“ objašnjeni su prometni terminali u funkciji pružanja prometne usluge na prometnom pravcu. Dan je pregled postojećeg stanja prometnog sustava na europskoj prometnoj mreži i analiziran je prometni sustav Republike Hrvatske u europskoj prometnoj

mreži u okviru kretanja prometa u različitim prometnim granama i analize cestovne i željezničke prometne infrastrukture.

U petom poglavlju pod naslovom „Empirijsko istraživanje kvalitete usluge na prometnom pravcu u funkciji utvrđivanja mreže prometnih terminala“ opisan je postupak anketiranja koji je proveden među ekspertima i korisnicima prometne usluge. Metodom deskriptivne statistike obrađeni su rezultati prikupljenih podataka iz provedenih anketa, izvršeni dijagnostički testovi korelacije među parametrima i analizirani su dobiveni rezultati.

U šestom poglavlju pod naslovom „Prijedlog modela vrednovanja kvalitete usluge na prometnom pravcu u funkciji utvrđivanja mreže prometnih terminala“ definiran je matematički model vrednovanja kvalitete usluge i utvrđena je njegova važnost u smislu njegove primjene u praksi. Teorijski i empirijski obrađene su metode neizrazite logike i faktorske analize u vrednovanju kvalitete usluge na prometnom pravcu u smislu njezina vrednovanja i razvoja mreže prometnih terminala s aspekta optimalne kvalitete. Na bazi prikupljenih ulaznih informacija obrađeni su dobiveni rezultati istraživanja i simulacijski primijenjeni na postojećim i potencijalno novim lokacijama terminala koji se nalaze na prometnim pravicima Vb i Vc. Prezentirana je opravdanost matematičkog modela.

U zadnjem dijelu „Zaključku“, prikazani su rezultati istraživanja dobiveni primjenom predloženog matematičkog modela koji odgovaraju postavljenoj osnovnoj znanstvenoj hipotezi i pomoćnim hipotezama. Na osnovi postignutih rezultata istraživanja i donesenih zaključaka utvrđuje se znanstveni doprinos predmeta istraživanja, kao i mjere i mogućnosti primjene definiranog modela u suvremenim prometnim sustavima.

## **1.7. Očekivani znanstveni doprinos**

Znanstveni doprinos doktorskog rada ima teorijski i aplikativni doprinos.

U teorijskom smislu znanstveni se doprinos ogleda u prilogu razvoja prometnog sustava sukladno zahtjevima korisnika, vrednovanjem kvalitete usluge na prometnom pravcu, koje je provedeno pomoću definiranog modela za koji su parametri kvalitete dobiveni statističkom analizom rezultata provedene ankete među korisnicima prometne usluge i stručnjacima uključenim u funkcioniranje prometnog sustava. Model je znanstveno utemeljen primjenom znanstvene metodologije te ima teorijsku primjenu za utvrđivanje optimalne mreže prometnih terminala s aspekta očekivanja korisnika.

U aplikativnom smislu doprinos doktorskog rada u dobivenim je konkretnim rezultatima istraživanja koji mogu poslužiti kao smjernice za unapređenje kvalitete prometne usluge

sukladno sadašnjim i budućim potrebama korisnika i tržišta. Doprinos doktorskog rada ogleda se i u validaciji modela na prometnim pravcima Vb i Vc i na bilo kojem prometnom pravcu ili koridoru koji je predmet istraživanja. Rezultati istraživanja mogu se koristiti u teorijske i istraživačke svrhe, mogu poslužiti znanstvenicima i istraživačima kao podloga za daljnja istraživanja u pogledu vrednovanja kvalitete prometne usluge, kao i vriteljima, menadžerima i operaterima u donošenju strategijskih odluka.

## **2. TEMELJNE ZNAČAJKE PROMETNOG SUSTAVA I PROMETNE USLUGE**

U suvremenom globalnom okružju promet je najvažniji pokazatelj gospodarskog razvitka neke zemlje ili regije i jedan od najvažnijih pokretača napretka u svim oblicima ljudske djelatnosti. Ubrzani razvoj civilizacije i povećanje potrebe za mobilnošću putnika i roba u suvremenom svijetu upućuje na potrebu sustavnog sagledavanja prometa kao složenog, dinamičkog i stohastičkog sustava koji čine tehnički, tehnološki, organizacijski, ekonomski, pravni i ekološki elementi. Razvoj prometnog sustava kao podsustava gospodarskog sustava podrazumijeva kontinuiranu modernizaciju prometne infrastrukture i suprastrukture u svrhu unapređenja prometne usluge. U ovom poglavlju analizirat će se pojam, važnost i struktura prometnog sustava i prometne usluge kao rezultat djelovanja prometnog sustava na složenom i dinamičnom prometnom tržištu.

### **2.1. Pojašnjenje pojmova promet i prometna usluga**

Sustavno sagledavanje prometnog sustava u okviru tehničkih znanosti u proteklih nekoliko desetljeća te u interakciji s drugim znanstvenim disciplinama kao što su prometno pravo, ekonomika, informatika, energetika i drugo temelj je multidisciplinarnog pristupa analizi prometne djelatnosti koja je involvirana u sve segmente suvremenog društva. Promet je neodvojiv od svih oblika proizvodnog i društvenog rada kojim se zadovoljavaju temeljne potrebe za prijevozom putnika i/ili robe od proizvođača do potrošača.

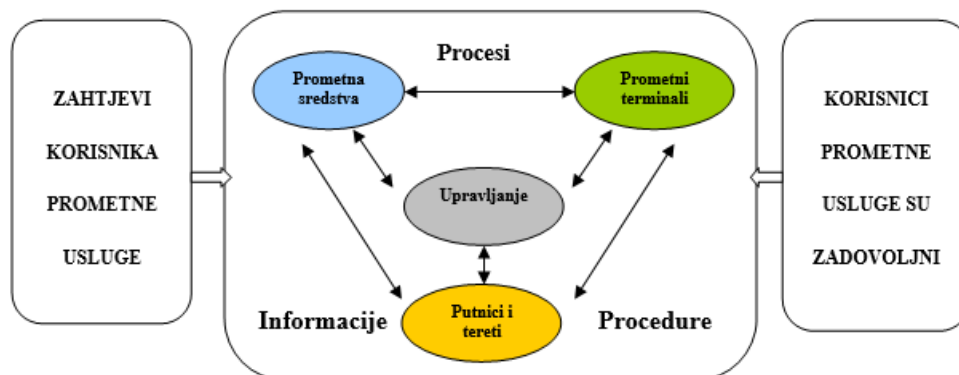
U literaturi se koriste različite definicije pojma promet [171, 27]. Promet se definira u užem i u širem smislu. Promet u užem smislu predstavlja prijevoz u kojem se pomoću prometne infrastrukture i suprastrukture omogućava proizvodnja prometne usluge. Promet u širem smislu obuhvaća operacije u svezi s prijevozom putnika i robe [27].

Promet kao sustav uslužnog je karaktera kojim treba upravljati uvažavajući tehničko-tehnološki razvitak te razvitak informacijsko-komunikacijskih tehnologija čime se osigurava dobra organizacija i efikasnost.

Rezultat djelovanja prometnog sustava jest prometna usluga. Za prometnu uslugu karakteristično je da predstavlja rezultat proizvodnje i usmjerena je savladavanju prostorne i vremenske komponente prijevoza robe/putnika [12, 5, 6, 162, 24].

Za neke od osnovnih čimbenika koji definiraju promet kao tehničko-tehnološki sustav navodi se karakter procesa i rezultati rada u „industriji proizvodnje usluga”, prostorno

djelovanje u okviru prometne mreže, masovna proizvodnja prometnih usluga, integralnost prometnih sredstava i sudionika u prometu i prisutnost korisnika usluga [12, 7, 8]. Prometna se usluga ostvaruje različitim organizacijskim strukturama u poslovnim procesima i ima ekonomski učinak koji rezultira konkurentnošću na prometnom tržištu udovoljavajući zahtjevima korisnika za brzom, pravovremenom i kvalitetnom uslugom. Na slici 1. dan je prikaz prometnog sustava s njegovim podsustavima.



Slika 1. Prometni sustav s podsustavima

Izvor: izradila doktorandica [78]

Promatrano s organizacijskog aspekta, na slici 1. prikazani su podsustavi prometnog sustava: prometna sredstva, prometni terminali te putnici, odnosno teret koji sudjeluju u procesima kojima se ostvaruje prometna usluga. Upravljanje prometnim sustavom mora uključiti istraživanje svih vanjskih i unutarnjih čimbenika kao što su geopolitički, politički, ekonomski, logistički, ekološki te unapređenje prometnog sustava treba uskladiti s potrebama i zahtjevima korisnika.

## 2.2. Osnovna obilježja prometnog sustava

Promet karakterizira nekoliko obilježja: ekonomsko, socijalno, organizacijsko i stratejsko [12]. Temeljni cilj svakog obilježja jest svladavanje prostorne i vremenske komponente uz maksimalnu kvalitetu usluge.

Ekonomsko obilježje prometa vezano je za činjenicu da svaka prometna usluga stvara trošak i utječe na formiranje cijene gotovog proizvoda [5, 6]. Također, važni čimbenici koji formiraju cijenu prometne usluge jesu kvaliteta, efikasnost i brzina usluge, što su ujedno bitne komponente konkurentnosti na prometnom tržištu. Socijalno obilježje prometa očituje se u

mobilnosti stanovništva i posebno je važno za normalno funkcioniranje društva, odnosno zadovoljenje potreba korisnika prometnom uslugom. Organizacijsko obilježje prometa podrazumijeva kvalitetnu prometnu mrežu na kojoj su optimalno povezani i organizirani terminali i čvorišta na prometnim pravcima i koridorima, pri čemu se promet odvija bez zastoja i „uskih grla“ bez obzira na prometnu granu. Strategijsko obilježje prometa fokusirano je na kontrolu i upravljanje prometnim sustavom u sadašnjem i budućem vremenu u različite svrhe: prostorno-planske, komercijalne, ekološke, vojne. Ono je usklađeno sa strategijama razvitka u drugim djelatnostima te zakonima i propisima na nacionalnoj i regionalnoj razini. Tako je krajem listopada 2014. godine Vlada Republike Hrvatske usvojila *Strategiju prometnog razvitka Republike Hrvatske za razdoblje od 2014. do 2030. godine* [112] razrađenu po sektorima: pomorstvo, zračni promet, željeznički promet, cestovni promet, sektor unutarnje plovidbe i sektor javne gradske, prigradske i regionalne mobilnosti. Godine 2017. donesena je *Strategija prometnog razvitka Republike Hrvatske za razdoblje od 2017. do 2030. godine* koja, između ostalog, predviđa mjere poboljšanja i unapređenja prometnog sustava u Republici Hrvatskoj [113].

### **2.3. Podjela i struktura prometnog sustava**

Prema mediju u kojem se odvija razlikuje se pomorski, kopneni i zračni promet. Istraživanje provedeno u ovom radu uključuje pomorski promet te kopneni promet, i to isključivo cestovni, željeznički i promet na unutarnjim plovnim putovima.

Cestovni je promet u suvremenim uvjetima najzastupljeniji oblik prometa. Posebno je došao do izražaja nakon Drugog svjetskog rata usporedno s brzim razvitkom urbanih i industrijskih područja. Usluga prijevoza robe cestovnim vozilima omogućava dopremanje robe „od vrata do vrata“ i do konfiguracijski nepristupačnih odredišta. Nedostatci cestovnog prometa uglavnom se vezuju za negativan utjecaj na okoliš zbog čega se nastoji što više prometa prebaciti na druge ekološki prihvatljivije prometne grane [1, 28, 151].

Željeznički je promet povijesno uvjetovan industrijskom revolucijom, međutim, s obzirom na današnje potrebe, nužna je kontinuirana modernizacija željezničke infrastrukture i suprastrukture, njezine organizacije, kao i uključivanje željezničkog prometa u multimodalni transportni sustav. Željeznički je promet ekološki najprihvatljiviji oblik prometa, s niskim cijenama prijevozne usluge i manjim utroškom goriva zbog čega je iznimno pogodan za prijevoz jeftinijih masovnih roba [1].

Procjenjuje se da na globalnoj razini Sjedinjene Američke Države, Kina i Rusija sudjeluju skoro 80 % u ukupnom svjetskom željezničkom prometu [164, 154].

Pomorski promet ima dominantnu važnost na tržištu prometnih usluga s obzirom na podatak da se četiri petine svjetske trgovine obavljaju morskim putom. Sustav pomorskog prometa sagledava se po sustavu luka, po djelatnosti prekrcaja i skladištenja i pomorskog prijevoza, odnosno transporta – sustava brodarstva. Sustav pomorskog prometa podložan je utjecaju velikog broja čimbenika na prometnom tržištu i u gospodarskom sustavu. Velike količine tereta u pomorskom prometu i zahtjevi za brzim i pravovremenim protokom tereta utječu na potrebu višeg stupnja fizičke i operativne povezanosti pomorskog prometa s ostalim granama prometa, osobito cestovnim, željezničkim i vodnim [40, 50]. Morske luke razvile su se u gospodarske i logističke centre i iznimno su važna čvorišta na kopnenim i morskim prometnim pravcima [102, 103, 104, 105]. Razvitak morskog brodarstva, morskih luka i prekomorske trgovine stvara uvjet za razvoj svjetskog gospodarstva.

Promet na unutarnjim plovnim putovima (riječni, jezerski i kanalski) jedan je od najstarijih oblika prometa koji u suvremenim uvjetima postaje sve atraktivniji s obzirom na brzinu prijevoza, sigurnost te niže troškove. To je ekološki i ekonomski najisplativiji oblik prijevoza te je u tom smislu na europskoj razini još 1996. godine potpisan *Europski ugovor o glavnim unutarnjim plovnim putovima od međunarodnog značaja* (engl. *European Agreement on main inland waterways of international importance – AGN*) [110]. Međutim, prema europskim statistikama, prometne usluge na unutarnjim plovnim putovima imaju udio u ukupnom prometu oko 5 %, najviše zbog toga što ova vrsta prometa zahtijeva znatna ulaganja u izgradnju i održavanje plovnih putova. Mreža unutarnjih plovnih putova povezuje gotovo sve europske zemlje, a u nju su integrirani i unutarnji plovni putovi Republike Hrvatske.

Statistički podatci dostupni na službenim stranicama Europske unije vrlo dobro prikazuju stvarno stanje u prometnom sustavu zemalja članica EU-a u podacima o ostvarenim tonskim kilometrima prema grani prometa od 2015. do 2020. godine (tablica 1.) i podatke o vanjskoj trgovini u 2020. godini prema grani prometa (tablica 2.).

Tablica 1. Udio ostvarenih tonskih kilometara prema grani prometa od 2015. do 2020. godine za EU-27 [128]

|       | Cesta<br>(%) | Željeznica<br>(%) | Unutarnji<br>plovni putovi<br>(%) | More<br>(%) |
|-------|--------------|-------------------|-----------------------------------|-------------|
| 2015. | 50,6         | 12,9              | 4,8                               | 28,2        |
| 2016. | 50,8         | 12,8              | 4,6                               | 28,5        |
| 2017. | 51,9         | 12,5              | 4,5                               | 27,9        |
| 2018. | 51,1         | 12,5              | 3,9                               | 29,2        |
| 2019. | 52,0         | 12,0              | 4,1                               | 28,8        |
| 2020. | 53,3         | 11,5              | 4,0                               | 28,2        |

Temeljem tablice 1. može se zaključiti da na razini 27 zemalja Europske unije najveći udio ostvarenih tonskih kilometara od 53 % otpada na cestovni promet u 2020. godini. Također je razvidno da se udio ostvarenih tonskih kilometara u cestovnom prometu u promatranom razdoblju od 2015. do 2020. godine povećavao, što je suprotno inicijativama Europske unije u pogledu rasterećivanja cestovnih prometnica i preusmjerenja dijela cestovnog prometa na druge prometne grane. Nešto više od 28 % tonskih kilometara ostvareno je u pomorskom prometu, pri čemu je udio ostvarenih tonskih kilometara 2020. godine na istoj razini kao i 2015. godine. Unatoč nastojanjima Europske unije da se intenzivira korištenje željezničkog prometa, tom prometnom granom ostvareno je samo 11,5 % tonskih kilometara u 2020. godini, što je smanjenje od 1,4 % u odnosu na 2015. godinu. Unutarnjim plovnim putovima ostvarilo se svega 4 % tonskih kilometara u 2020. godini, što je također smanjenje u odnosu na 2015. godinu.

Veza prometnog i gospodarskog sustava ponajprije se može izraziti kretanjem osnovnih ekonomskih indikatora kao što su bruto domaći proizvod, zaposlenost, investicije ili osobna potražnja s jedne strane te količina prevezene robe i putnika, veličina prometne potražnje, broj i sastav prijevoznih sredstava s druge strane.



Tablica 2. Vanjska trgovina EU-27 s obzirom na prometnu granu 2020. godine [128]

| VANJSKA TRGOVINA EU-27  |                |      |             |      |
|-------------------------|----------------|------|-------------|------|
| Prometne grane          | Vrijednost (%) |      | Volumen (%) |      |
|                         | Izvoz          | Uvoz | Izvoz       | Uvoz |
| More                    | 41,2           | 49,7 | 73,5        | 70,9 |
| Cesta                   | 26,4           | 20,7 | 18,2        | 6,8  |
| Željeznica              | 1,8            | 2,0  | 2,4         | 4,3  |
| Unutarnji plovni putovi | 0,2            | 0,2  | 1,3         | 0,8  |

Na temelju podataka iz tablice 2. može se zaključiti da se u cjelokupnoj vanjskoj trgovini Europske unije najveća količina robe preveze morem (oko 72 %), a čija vrijednost izražena u milijunima eura pokriva udio od oko 45 % ukupno ostvarene vrijednosti u prometu. Cestovni i željeznički promet po volumenu zajedno ostvare promet od oko 14 %, s vrijednošću od oko 26 %. Udio ostvarenog prometa na unutarnjim plovnim putovima u EU-27 vrlo je nizak i čini 0,2 % po vrijednosti i oko 1 % po ostvarenom volumenu. Ovi se podatci mogu koristiti i kao pokazatelji ukupnih troškova prijevoza s obzirom na pojedinu prometnu granu iz čega se može zaključiti da su razlog ovako visokog postotka korištenja pomorskog prometa zasigurno niži troškovi prijevoza morem u odnosu na druge prometne grane.

#### **2.4. Logističke aktivnosti i transportne tehnologije u funkciji pružanja prometne usluge**

U cilju pružanja prometne usluge kojom bi korisnici bili zadovoljni, nužno je postaviti takvu organizaciju zasnovanu na logističkim principima. Logističke aktivnosti imaju veliku važnost u ostvarivanju poslovnog uspjeha svih subjekata uključenih u prometni sustav.

Logistička usluga sastavni je dio prometne usluge i kao takva vrednuje se s aspekta kvalitete [70]. Performanse logističke usluge kao što su tehnološke karakteristike, sigurnost, organizacija procesa, vrijeme realizacije, produktivnost, iskoristivost resursa, informatizacija, pouzdanost i točnost, utjecaj na okoliš izravno se reflektiraju na kvalitetu usluge na prometnom pravcu te se time formira kompaktan i složen sustav prometnih aktivnosti s jasno povezanim elementima. Europska komisija u svojoj prometnoj polici iz 2002. godine u Barceloni ističe da

je logistika važan čimbenik u pružanju optimalne prometne usluge i bez nje ne može funkcionirati [156]. U istom se dokumentu potiče razvitak logističkih aktivnosti, posebno u multimodalnom transportu, nastojeći optimalno koristiti pojedine prometne grane.

Efikasne logističke aktivnosti ostvaruju se temeljem pet osnovnih elemenata: skladišni objekti, zalihe, transportni sustav, pakiranje i komunikacija, koji čine „logistički miks” [75]. Upravljanjem logističkim procesima u prometnom sustavu smanjuje se vrijeme čekanja, „uska grla“, smanjuju se troškovi transporta i podiže kvaliteta prometne usluge [115, 134, 135].

Analizirajući razvitak prometnog sustav tijekom godina može se zaključiti da je prometna filozofija transporta po principu „od vrata do vrata“ i razvoj multimodalnog transporta u potpunosti promijenila organizacijski i logistički koncept luke, kopnenih terminala i prometnih pravaca općenito [3, 54].

U stručnoj i znanstvenoj literaturi nailazi se na različite definicije multimodalnog transporta [74, 129, 167]. *Europska konferencija ministara transporta* (engl. *The European Conference of Ministers of Transport – ECMT*) definira multimodalni transport kao kretanje robe pomoću najmanje dviju transportnih grana. [147, 27, 26]. *Bijela knjiga o jedinstvenom europskom prometnom području* iz 2011. godine ističe važnost razvitka multimodalnog transporta i podizanja učinkovitosti multimodalnih logističkih lanaca na višu razinu [109]. Sukladno postavljenim ciljevima, mnoge europske zemlje kontinuirano donose strategije razvoja i planove: modernizacije cestovne i željezničke te infrastrukture na unutarnjim plovnim putovima, osuvremenjivanja postojećih i izgradnje novih multimodalnih terminala, implementacije novih informatičkih i komunikacijskih tehnologija te marketinških strategija, čime se može osigurati optimalna prometna usluga.

### **3. TEMELJNE ZNAČAJKE KVALITETE PROMETNE USLUGE**

U današnje vrijeme ne postoji pojam koji se tako duboko i bitno ukorijenio u sve sfere životnog i poslovnog okruženja kao što je pojam kvaliteta. Kvaliteta je u užem smislu fokusirana na uklanjanje grešaka u procesu proizvodnje i pružanja usluga. U širem smislu kvaliteta je usmjerena na zadovoljavanje zahtjeva različitih interesnih skupina, potrebe društva i gospodarstva u cjelini.

#### **3.1. Pojam i važnost kvalitete u suvremenom društvu i gospodarstvu**

Kvaliteta se može promatrati s aspekta filozofije, ekonomije, marketinga i upravljanja. Filozofija je uglavnom usredotočena na definiranje pojma, ekonomija na povećanje profita i tržišnu ravnotežu, marketing na ponašanje kupaca i zadovoljenje njihovih potreba, a upravljanje na proizvodni proces i kontrolu proizvodnje [17, 66, 138, 139]. Često se postavljaju pitanja: Je li kvaliteta subjektivni ili objektivni pojam? Je li individualni stav ili je društveno određena? Kakav je odnos kvalitete i cijene, odnosno kvalitete i troškova? Dovodi li uvijek poboljšanje kvalitete do povećanja profita?... Stoga u literaturi postoji veći broj definicija kvalitete od kojih se neke navode u nastavku [55, 62, 118, 136].

Riječ „kvaliteta“ ili „kakvoća“ dolazi od latinske riječi *qualitas* što u prijevodu znači svojstvo, atribut, vrijednost. Općenito, kvaliteta označava svojstvo ili kakvoću nekog predmeta ili pojave u odnosu na ostale predmete ili pojave i njezina je valjanost uvjetovana određenim zahtjevima ili normama [169, 170, 41]. S obzirom na to da pojam kvalitete s aspekta ekonomije i marketinga obuhvaća kvalitetu proizvoda, procesa ili usluge i kvalitetu neke organizacije, prihvaća se i definicija kvalitete prema normi ISO 8402, koja definira kvalitetu kao skup svojstava i obilježja proizvoda, procesa ili usluga koje se odnose na mogućnost zadovoljenja utvrđene ili neizravno izražene potrebe.

S aspekta usmjerenosti na korisnika, prikladna je definicija po kojoj je kvaliteta sposobnost proizvoda ili usluga da konzistentno zadovoljavaju ili čak premašuju očekivanja kupca [22]. Osnovna je zadaća proizvođača da stvore takav proizvod koji će zadovoljiti potrebe potrošača, pa je stoga moguće definirati kvalitetu dizajna proizvoda ili usluge i kvalitetu komfornosti, odnosno usklađenosti s tim [21].

*Europska povelja o kvaliteti* koja je donesena na Prvoj konvenciji o kvaliteti u Parizu 23. listopada 1998. godine ističe da je kvaliteta prioritet koji predstavlja prednost za Europu u međunarodnoj utrci i mora precizno odgovarati potrebama i očekivanjima korisnika [21].

Kvaliteta se vrednuje, ona ima svoju cijenu te je stoga tržišna kategorija. Pristup s aspekta korisnika temeljni je pristup jer proučava upravo onu kategoriju od koje kvaliteta i polazi, a to su potrošači, odnosno korisnici proizvoda i/ili usluge [4]. Generalno, svaki korisnik ima određene potrebe, a oni proizvodi i usluge koji najbolje odgovaraju njegovim potrebama smatraju se optimalnima u pogledu kvalitete.

### **3.2. Definiranje pojma kvalitete usluge**

Poimanje kvalitete usluge bitno se razlikuje od poimanja kvalitete proizvoda. Kvaliteta usluge kompleksnija je u odnosu na kvalitetu proizvoda. Samim time što nije opipljiva ni materijalna, kvaliteta usluge vrlo često predstavlja apstraktan i nedovoljno razjašnjen pojam. Poimanje kvalitete usluge zapravo odgovara uočavanju razlike koja postoji između očekivane i realizirane usluge, o čemu mogu svjedočiti njezini korisnici. U tom se smislu kvaliteta usluge može definirati kao zadovoljenje ili ispunjenje zahtjeva korisnika.

Prema autorima Parasuraman, Zeithmal i Berry, kvaliteta usluge definira se kao veza, odnosno razlika između očekivanja i percepcije; ako su ocjene percepcije sukladne ocjenama očekivanja, korisnik je usluge zadovoljan; ako je utvrđena razlika između percepcije i očekivanja tako da percepcija prelazi očekivanje, korisnik je usluge „oduševljen“; ako su očekivanja veća od percepcije, korisnik je usluge nezadovoljan [10, 58, 117]. Očekivanja kupca od ključne su važnosti na tržištu kupoprodaje usluga, a mijenjaju se pod utjecajem novih informacija, osobnih iskustava i potreba.

### **3.3. Kvaliteta prometne usluge**

Kvaliteta prometne usluge analizira se prema činiteljima kvalitete te dimenzijama i atributima kvalitete.

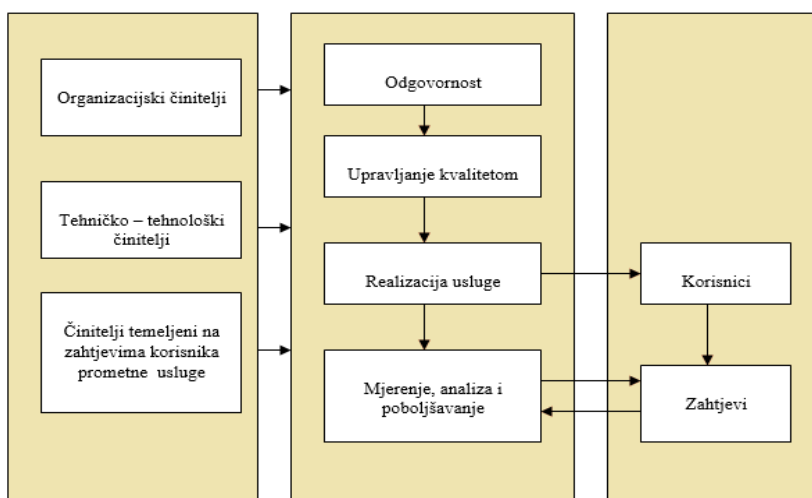
#### **3.3.1. Temeljni činitelji kvalitete prometne usluge**

Kvaliteta prometne usluge temelji se na realizaciji svih procesa koji se odvijaju u okviru prometnog sustava, a u skladu sa zahtjevima korisnika na prometnom tržištu. Istraživanje kvalitete prometne usluge podrazumijeva istraživanje potreba i zahtjeva korisnika usluge i

utvrđivanje postignute razine kvalitete usluge, ocjenu postojećeg stanja, detekciju postojećih problema, preventivne radnje i mjere za neprekidno poboljšanje kvalitete.

Kvaliteta prometne usluge ukupnost je svih obilježja prijevozne usluge i operacija u svezi s prijevozom robe, putnika i komunikacija od kojih ovisi njihova sposobnost da zadovolje očekivane zahtjeve i potrebe svojih korisnika. Kvaliteta svih ostalih, logističkih djelatnosti, povećava vrijednost usluge i time stvara argument temeljem kojeg se kvaliteta prometne usluge naziva kvalitetom transportno-logističke usluge [70]. Logističke usluge podrazumijevaju međunarodnu špediciju, usluge na carinskim skladištima, slobodnim zonama, usluge skladištenja, slaganja i sortiranja robe, usluge pomorskih agenata, usluge servisa, usluge osiguravajućih društava, usluge robno-distribucijskih centara itd.

Razmatrajući kvalitetu prometne usluge kao složen stohastički proces, specificiraju se temeljni činitelji kvalitete koji je karakteriziraju [79]. Sustavni prikaz međusobnih relacija među činiteljima kvalitete prometne usluge, procesa upravljanja kvalitetom i zahtjeva korisnika usluga prikazan je na slici 2.



Slika 2. Sustavni prikaz međusobnih relacija među činiteljima kvalitete prometne usluge, procesa upravljanja kvalitetom i zahtjeva korisnika usluga [15]

Prema slici 2. činitelji kvalitete prometne usluge jesu: organizacijski, tehničko-tehnološki i činitelji temeljeni na zahtjevima korisnika prijevozne usluge. Organizacijski činitelji kvalitete prometne usluge uključuju prostornu i vremensku dostupnost prometne usluge, upravljanje ljudskim potencijalima i investicijama [56], informacije o tržištu (informacije o korisnicima

usluga, konkurenciji, kretanjima cijene prijevoza) te politiku kvalitete i upravljanje kvalitetom (standardi i stupnjevi kvalitete). Tehničko-tehnološki činitelji kvalitete prometne usluge podrazumijevaju brzinu prijevoza i trajanje putovanja, prijevoznu sposobnost (kapacitet prijevoza) te prometnu infrastrukturu i suprastrukturu. Činitelji kvalitete prometne usluge temeljeni na zahtjevima korisnika usmjereni su na redovitost, točnost, učestalost, udobnost i sigurnost prijevoza.

### **3.3.2. Dimenzije kvalitete prometne usluge**

Parasuraman, Zeithmal i Berry definirali su 1985. godine deset dimenzija kvalitete usluge: pouzdanost, odgovornost, kompetencije, dostupnost, ljubaznost, komunikacija, kredibilitet, sigurnost, opipljivost i razumijevanje potrošača [69, 137]. Autori smatraju da samo opipljivost i kredibilitet kao dimenzije kvalitete usluge mogu korisnicima biti poznate prije isporuke, a sve ostale dimenzije mogu biti poznate tek u trenutku kada je usluga već realizirana te time vrednovanje kvalitete postaje složeno i često subjektivno. Tijekom daljnjih istraživanja deset početnih dimenzija reducirano je na pet temeljnih dimenzija: pouzdanost, sigurnost, opipljivost, empatija i odgovornost, koji su se s vremenom pokazali stabilnim i primjenjivim u raznim područjima istraživanja. Na temelju ovako pet definiranih dimenzija postavljen je SERVQUAL model, istraživački instrument za mjerenje kvalitete usluge na osnovi ispitivanja očekivanja i percepcije korisnika. Model s vremenom postaje široko primjenjivan u vrednovanju kvalitete usluga u mnogim djelatnostima i područjima istraživanja. U znanstvenoj literaturi često se koristi SERVQUAL model za vrednovanje kvalitete prometne usluge i ispitivanje mišljenja korisnika.

Pojedini autori na pet temeljnih dimenzija kvalitete usluge nadograđuju još tri dimenzije specifične i važne za logističku djelatnost, a to su pravovremenost, dostupnost i fleksibilnost [59, 39].

Europska je komisija u okviru znanstveno-tehničkog projekta o kvaliteti intermodalnih terminala u integriranim transportnim lancima (engl. *Intermodal Quality – IQ*) postavila sedam temeljnih dimenzija kvalitete usluge na intermodalnim terminalima: vrijeme, pouzdanost, fleksibilnost, kontrolu i praćenje, pristupačnost, sigurnost i određivanje cijene kao odvojenu cjelinu [90]. Navedene se dimenzije preporučuju kao baza za vrednovanje kvalitete usluge na intermodalnim terminalima, a koje su podložne promjeni i prilagođavanju specifičnim uvjetima na prometnom tržištu u okviru kojeg se vrednuje kvaliteta prometne usluge.

Višu razinu kvalitete prometne usluge moguće je ostvariti višom razinom kvalitete prometne infrastrukture, višom razinom kvalitete prijevoznih sredstava, uvažavanjem standarda u području sigurnosti i zaštite okoliša, masovnijom primjenom standardiziranih jedinica za skladištenje, pakiranje i distribuciju robe (multimodalne jedinice), koje su usklađene s modelom standardizacije, standardizacijom procesa sukladno zahtjevima norme ISO 9001 i ISO 14001 te normi specifično vezanih za transport [53].

### 3.4. Vrednovanje kvalitete usluge

Vrednovanje kvalitete može se provesti s aspekta pružatelja i s aspekta korisnika prometne usluge.

U svojem istraživačkom radu temeljem istraživanja Japanskog društva za razvoj tehnika kontrole kvalitete (engl. *Japanese Society for Quality Control Technique Development – JSQS*) autor Kondić sistematizira i preporučuje organizacijama i menadžerima sljedeće metode vrednovanja kvalitete proizvoda i/ili usluga, koje dijeli u nekoliko kategorija [13, 14]:

1. sedam tradicionalnih metoda (dijagram uzrok – posljedica ili Ishikawa dijagram [140], ispitni list, histogram, dijagram raspršenja ili Scatter dijagram, Pareto dijagram, kontrolne karte, dijagram tijeka)

2. sedam novih metoda (matrični dijagram, dijagram afiniteta, stablo dijagram, dijagram međudnosa, PDPC-programirane kartice za proces odlučivanja, metode strijela dijagram, matrična analiza podataka)

3. ostale metode (metoda QFD, Demingov krug – PDCA, analiza mogućih pogrešaka i njihovih posljedica, prikupljanje ideja, dijagram „zašto, zašto?“, dijagram „kako, kako?“, hodogram, radarska karta, tehnike za prikaz organizacijskih shema)

4. metode za praćenje i realizaciju projekata (projektna metoda, metoda 8D, metoda 6 koraka, mrežni dijagram aktivnosti, gantogram)

5. metode temeljene na matematičkoj statistici (planovi prijama, planiranje pokusa, analiza korelacije i regresije, trend)

6. sustavne metode (kružoci kvalitete, samoprosudba, SWOT analiza, metoda scenarija, portofolio metoda, Delphi metoda, metoda analize vrijednosti, anketa, intervju, MOST metoda, metoda simulacije, metoda optimizacije).

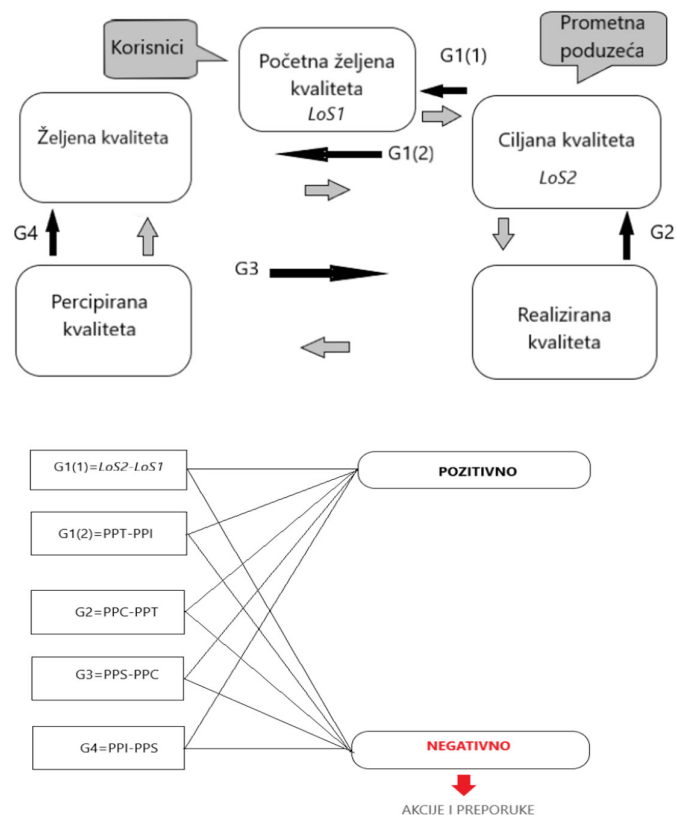
Također, vrednovanje kvalitete može se razmatrati s aspekta pružatelja i s aspekta korisnika prometne usluge. S aspekta pružatelja definiraju se tri grupe kriterija [19]:

- kriterij vezan za pripremu procesa realizacije prometne usluge (izbor prijevoznog sredstva, prometnog pravca, izbor transportnih uređaja i definiranje tovarne jedinice itd.)
- kriterij procesa realizacije usluge (pouzdanost u realizaciji usluge, sposobnost udovoljenja posebnim zahtjevima korisnika, kvaliteta pretovara i manipulacije robom itd.)
- kriteriji završne faze realizacije usluge (ispunjenje ugovornih obveza, rješavanje reklamacija, preuzimanje povratne ambalaže i sl.).

Zaključno, svi kriteriji koji se razmatraju moraju biti usklađeni s održivim razvojem i sadašnjim i budućim potrebama tržišta.

U cilju poboljšanja kvalitete usluge u prijevozu autori Barabino i Francesco razvili su TRANSQUAL okvir (engl. *Transit Quality Management framework*) koji se sastoji od tri aspekta kojim se mogu analizirati značajke usluga, vrednovati kvaliteta i upravljati procesima [29]. Navedeni TRANSQUAL okvir može poslužiti kao podrška u definiranju prioriteta, kritičnih čimbenika i poduzimanju korektivnih radnji.

Koncept TRANSQUAL okvira prikazan je na slici 3.



Slika 3. TRANSQUAL okvir [29]



Kratice označavaju sljedeće:

LoS – nivo usluge (engl. *level of service*)

PPI – postotak korisnika kojima su parametri usluge važni

PPT – postotak ciljanih korisnika

PPC – postotak korisnika kojima je korisna kvalitete usluga

PPS – postotak zadovoljnih korisnika

G1(1) – prilagođavanje nivoa usluge korisnicima → sposobnost prometnog operatera da udovolji željama korisnika na planiranom nivou

G1(2) – prilagođavanje nivoa usluge korisnicima → sposobnost prometnog operatera da udovolji željama korisnika na operativnom nivou

G2 – sposobnost prometnog operatera da dosegne ciljanu razinu usluge → izvođenje korektivnih radnji

G3 – sposobnost korisnika da opaža kvalitetu realizirane usluge → prijedlog plana za poboljšanje

G4 – sposobnost korisnika da definira željenu kvalitetu usluge → prijedlog plana za poboljšanje.

Kako je vidljivo na slici 3., TRANSQUAL okvir koristi odabrane parametre i prikupljene podatke kako bi ponudio daljnji uvid u kvalitetu prometne usluge. TRANSQUAL okvir može odrediti kritične čimbenike i dati prioritet intervencijama za daljnje akcije, korektivne radnje i radnje za poboljšanje kvalitete. Iz prikaza se zaključuje da su sve relacije TRANSQUAL okvira usmjerene prema korisnicima usluga. Metoda se pokazala pogodnom za praćenje kvalitete usluge s aspekta korisnika u različitim prometnim poduzećima i vremenskim okvirima.

## **4. ULOGA I VAŽNOST PROMETNIH TERMINALA NA PROMETNOM PRAVCU**

U ovom poglavlju razmatraju se prometni terminali u funkciji pružanja prometne usluge na prometnom pravcu, daje se pregled postojećeg stanja europske prometne mreže, analizira se cestovna i željeznička infrastruktura na prometnoj mreži u Republici Hrvatskoj, Luka Rijeka i Luka Ploče kao početno-završne točke koridora Vb i Vc, luke na unutarnjim plovnim putovima u Republici Hrvatskoj i daje se pregled postojećeg stanja cestovnog i željezničkog prometnog sustava na prometnom pravcu Zagreb – Rijeka.

### **4.1. Prometni terminali u funkciji pružanja prometne usluge na prometnom pravcu**

Prometni je terminal složen, stohastički, dinamički, uslužni sustav koji je podložan kontinuiranim promjenama uvjetovanim globalizacijom tržišta u visoko konkurentnom okruženju. Prometni terminali uglavnom su smješteni na područjima i lokacijama koje su od strateške važnosti, a predstavljaju mjesta prikupljanja, grupiranja i uskladištenja robe te administrativna središta koja pružaju logističku podršku subjektima uključenim u prometni proces [16, 25, 73].

Funkcije prometnog terminala klasificiraju se u tri kategorije [23]:

1. primarne – pretovar (prekrcaj) robe
2. sekundarne – skladištenje, prodaja i obrada robe
3. pomoćne – opskrba prometnih sredstava gorivom, vodom, hranom, obavljanje popravaka i slično.

Na prometnom terminalu najvažniju ulogu imaju ukrcajno-iskrcajne operacije koje se odvijaju posredstvom prekrcajne infrastrukture (obalna prekrcajna sredstva, prekrcajna sredstva na terminalu, prekrcajna sredstva u skladištu i prekrcajna sredstva na brodu ili vozilu). Osnovni zadaci prekrcajnih sredstava usmjereni su na povećanje učinkovitosti, efikasnosti i brzine ukrcajnih/iskrcajnih operacija, povećanje prekrcajnih i skladišnih kapaciteta terminala i povećanje učinkovitosti prijevoznih sredstava na prometnom pravcu.

Polazeći od radnih procesa koji se odvijaju na prometnom terminalu i njihove uloge unutar jednog kompleksnog i dinamičkog sustava, sve performanse terminala mogu se podijeliti u četiri grupe [155, 97]:

1. tehničko-eksploatacijske performanse
2. kvaliteta usluge u luci, na pristaništima i kopnenim terminalima
3. ukupni troškovi terminala
4. utjecaj logističkih procesa na čovjeka i okoliš.

U procesu pružanja prometnih usluga na terminalu sudjeluje velik broj subjekata, odnosno interesnih skupina kojima ti subjekti moraju udovoljiti [2]:

1. funkcija ukrcajno-iskrcajnih operacija koju izvršavaju subjekti uključeni u proces (otpremnici, željeznički i cestovni operateri, agenti, brodari, ostali korisnici prijevoza)
2. funkcija nadzora i kontrole prometa (upravni organi)
3. funkcija ostalih uslužnih djelatnosti koje obavljaju razna poduzeća na terminalu (opskrba gorivom, rezervnim dijelovima, servisne usluge, ostale kupoprodajne usluge).

U pružanje prometne usluge uključeni su mnogobrojni subjekti kao što su brodari, cestovni i željeznički prijevoznici, pomorski agenti i agenti tereta, otpremnici, upravni organi te privredne organizacije za razne djelatnosti u luci.

## **4.2. Pregled postojećeg stanja europske prometne mreže**

Jedan od najvažnijih uvjeta razvoja europskog gospodarstva i konkurencije na globalnom tržištu kvalitetna je i učinkovita prometna povezanost zemalja Europske unije u integriranu i sveobuhvatnu prometnu mrežu. Prometna politika svih članica EU-a temelji se na slobodnom kretanju ljudi, roba, kapitala i usluga na prometnom tržištu, i to u svim oblicima prometa, što podrazumijeva integraciju nacionalnih mreža u jedinstven sustav europskih prometnica unutar i izvan Europske unije.

Sukladno istraživanju Generalne uprave za mobilnost i promet u okviru Europske unije (engl. *European Commission Directorate General for Research Innovation*), cestovni, željeznički, zračni, pomorski i prijevoz na unutarnjim plovnim putovima najzastupljeniji su oblici u prijevozu roba [111]. Navedeni izvor pokazuje da je 2018. godine od ukupno ostvarenih tonskih kilometara 51 % ostvareno u cestovnom prometu, 33 % u pomorskom prometu, 12 % u željezničkom prometu, 4 % unutarnjim plovnim putovima te 0,1 % u zračnom prometu.

Europsku prometnu mrežu čini prvotno zvana Paneuropska prometna mreža, a danas aktualna Transeuropska prometna mreža (engl. *Trans-European Transport Network – TEN-T*).

Prvobitna Paneuropska prometna mreža obuhvaćala je deset prometnih koridora koji povezuju države Europske unije unutar europskog kontinenta s azijskim kontinentom. To je sustav europskih prometnih pravaca koji je ustanovljen na trima prometnim europskim konferencijama održanim 1991., 1994. i 1997. godine. Povezuje europsko prometno područja s prometnim sustavom azijskih zemalja. Smatra se da je proširenje Europske unije 2004. godine i utvrđivanje prometnih koridora predstavljalo okvir za unapređenje prometne infrastrukture na nacionalnim razinama kao dijela europske prometne infrastrukture [3]. Tako su prometni koridori značili temelj i okosnicu razvitka Transeuropske prometne mreže TEN-T.

Prvotno zvana Paneuropska prometna mreža obuhvaća oko 20 900 km željezničkih pruga, 18 000 km cesta, 4 000 plovnih putova, 58 riječnih luka, 20 morskih luka, 86 prometnih terminala i 40 zračnih luka [3]. Time su se stvorili uvjeti za stvaranje cjelovitog i učinkovitog europskog prometnog sustava, kombinacijom svih oblika prometa.

Paneuropski prometni koridori prikazani su na slici 4.



Slika 4. Paneuropski prometni koridori [123, 141]

Slikom 4. prikazano je deset paneuropskih prometnih koridora od kojih teritorijem Republike Hrvatske prolaze:

- ogranci Vb i Vc KORIDORA V; Vb) cestovna ruta Rijeka – Zagreb – Čakovec – Budimpešta i željeznička ruta Rijeka – Zagreb – Koprivnica – Budimpešta te Vc) Ploče – Mostar – Sarajevo – Osijek – Budimpešta

- KORIDOR VII koji čini 2 300 km unutarnjih plovnih putova od kojih je za Republiku Hrvatsku posebno važan plovni put Dunavom i

- KORIDOR X ukupne duljine od 2 360 km, koji predstavlja cestovnu i željezničku rutu Salzburg – Ljubljana – Zagreb – Beograd – Niš – Skoplje – Veles – Solun s ograncima.<sup>4</sup>

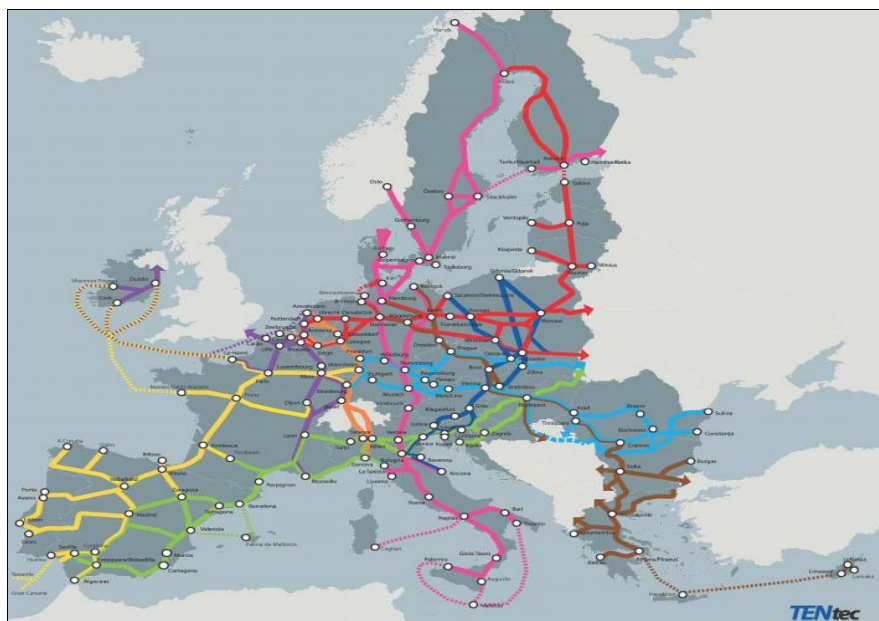
Cilj uspostavljanja paneuropske prometne mreže bio je povećanje prostorne integracije europskog kontinenta kako bi se poboljšala dostupnost tržišta prometnih usluga na prometnim pravcima i povećala prostorna kohezija. Razvoj prometne infrastrukture na prometnim koridorima doprinio je smanjenju razlika u razini gospodarskog razvoja regija, razvoju industrije, povećanju mobilnosti ljudi, roba i kapitala, smanjenju troškova transporta, poticanju međunarodne robne razmjene i očuvanju okoliša. Razvoj prometnih koridora doprinio je formiranju načela prostornog razvoja članica EU-a, suradnji između država članica EU-a te suradnji institucija iz zemalja srednje i istočne Europe.

Europski je prometni sustav usklađen s normama *Europskog sporazuma o glavnim međunarodnim željezničkim linijama* (engl. *European Agreement of Main International Railway - AGC*), *Europskog sporazuma o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari* (engl. *European Agreement Concerning International Carriage of Dangerous Goods – ADR*), *Europskog ugovora o glavnim unutarnjim plovnim putovima od međunarodnog značaja* (engl. *European Agreement of Main Inland Waterways of International Importance - AGN*) i *Europskog sporazuma o glavnim međunarodnim linijama kombiniranog transporta i sličnim instalacijama* (engl. *European Agreement of Important International Combined Transport Lines and Related Installations - AGTC*) i drugim dokumentima.

Kontinuirani je zadatak plana transeuropske mreže prometnica poboljšati tehničko-tehnološke karakteristike prometnih pravaca i odgovarajuću infrastrukturu u cilju sigurnosti prometa i poboljšanja kvalitete prometne usluge na prometnim pravcima. Time se smanjuju razlike u prometnoj razvijenosti pojedinih europskih zemalja i regija, osigurava slobodno kretanje putnika i roba te u konačnici udovoljava zahtjevima korisnika vezano za kvalitetu prometne usluge. Inicijalni plan europske mreže prometnica postavila je Europska komisija još 1996. godine, što je rezultiralo Transeuropskom mrežom prometnica ili TEN-T mrežom koja u početku obuhvaća trideset primarnih prometnih pravaca i projekata, s 89 511 km cesta, 93 741 km željeznice, 330 zračnih luka, 270 međunarodnih morskih luka, 210 riječnih luka uz podršku informacijskog i navigacijskog upravljanja cjelovitim prometnim sustavom [3].

Transeuropska mreža doprinijela je jedinstvenoj međunarodnoj povezanosti i ubrzala pripreme radove na velikim infrastrukturnim projektima na nadnacionalnoj razini koji bi

trebali biti dovršeni do 2030. godine i od važnosti su za Europsku uniju. Implementacija TEN-T koridora namijenjena je rješavanju problema postojanja „uskih grla“ na glavnoj prometnoj mreži, čime su se postigle brže i bolje prekogranične veze i poboljšala učinkovitost prometnog sustava i kvalitete prometnih usluga. U tom je cilju Europska komisija 17. listopada 2013. godine donijela nove karte transeuropske mreže na kojima je umjesto trideset prvobitno usvojenih projekata uspostavljeno devet osnovnih koridora [133]. Koridori u okviru TEN-T mreže prikazani su na slici 5.



Slika 5. Europska TEN-T mreža prometnih pravaca [126]

Sukladno slici 5. devet koridora obuhvaća dva sjeverno-južna, tri istočno-zapadna i četiri dijagonalna: Baltičko-jadranski, Skandinavsko-mediteranski, Mediteran, Istočni Mediteran – Bliski istok, Rajna – Dunav, Rajna – Alpe, Sjeverno more – Sredozemlje i Atlantski koridor. Svaki od koridora uključuje najmanje tri države članice, tri oblika prijevoza i dvije prekogranične oblasti.

Temeljem *Uredbe o smjernicama Unije za razvoj transeuropske prometne mreže* od 11. prosinca 2013. godine i *Instrumenta za povezivanje Europe za prometnu, energetska, informacijsko-komunikacijsku infrastrukturu* TEN-T mreža trebala bi se razvijati u dvostrukom smjeru: u smjeru implementacije osnovne (engl. *core network*) i sveobuhvatne mreže (engl. *comprehensive network*) [142].

Baza osnovne TEN-T mreže treba biti dovršena do 2030. godine, čime će se znatno poboljšati veze među pojedinim oblicima prometa, nadograditi infrastruktura na prometnim pravcima koji su strateški najvažniji, racionalizirati prekogranične operacije i operacije na prometnim terminalima kod prijevoza putnika i roba, poboljšati kvaliteta prometne usluge, omogućiti slobodan protok putnika i robe diljem Europe i pridonijeti ciljevima EU-a u pogledu klimatskih promjena.

Osnovna će mreža time povezati 94 glavne europske luke sa željezničkim i cestovnim linijama, 38 važnih zračnih luka sa željezničkim linijama većih gradova, 15 000 km željezničke pruge velike brzine i 35 prekograničnih projekata za smanjenje „uskih grla“ [125,3].

U tom smislu dva koridora osnovne prometne mreže prolaze kroz Republiku Hrvatsku:

- Mediteranski koridor, čiji je sastavni dio Vb koridor ili željeznički i cestovni pravac Rijeka – Zagreb – Budimpešta i
- Rajna – Dunav koridor.

Najnovijim izmjenama *Uredbe o TEN-T mreži* iz prosinca 2023. godine Republika Hrvatska pozicionirana je na još dva dodatna koridora: Baltičko more – Jadransko more i Zapadni Balkan – Istočni Mediteran te će se time Luka Rijeka nalaziti na tri koridora. Luke Split i Ploče koje su u sveobuhvatnoj TEN-T mreži s lukama Pula, Zadar, Šibenik i Dubrovnik sada ulaze u osnovnu mrežu, kao i dio cestovne i željezničke infrastrukture [131].

Daljnju nadogradnju osnovne mreže predstavlja sveobuhvatna mreža koja sukladno navedenim smjernicama Europske komisije treba biti realizirana do 31. prosinca 2050. godine.

Generalni direktorat za mobilnost i promet Europske komisije donio je razvojne strategije na europskoj prometnoj mreži u okviru EU-prometne police. Tako je u prosincu 2019. godine utvrđeno:

- emisija plinova koji se stvaraju u prometu trebala bi se smanjiti oko 90 % u svrhu poboljšanja klimatske situacije i smanjenja zagađenosti u gradovima
- komunikacija među državama članicama mora biti potkrijepljena detaljnom analizom i modeliranjem prometnih projekata
- potrebno je ubrzanje prijelaza na održivu i „pametnu“ mobilnost u prometu
- nužna je veća implementacija multimodalnog prometa i automatizirana i povezana multimodalna mobilnost
- važno je usklađivanje cijena prijevoza i upotreba održivih alternativnih goriva.

U prosincu 2020. godine donesena je *Strategija održive i „pametne“ mobilnosti u prometu* s ključnim elementima:

- učiniti europski prometni sustav održivim, „pametnim“ i otpornim
- unificirati radne dokumente kadra koji je zaposlen u prometu
- donesen je akcijski plan od 82 konkretne političke akcije koje će se poduzeti u oblasti prometa (*Paket mjera urbane mobilnosti, Revizija alternativnih goriva, Direktiva o infrastrukturi*).

Prekretnice koje bi nastupile do 2035. godine odnose se na široku primjenu automatizirane mobilnosti vozila s nultom emisijom na prometnim pravcima, povećanje željezničkog prometa visoke brzine, ulazak brodova s nultom emisijom na tržište pomorsko-prometnih usluga, funkcionalnu i multimodalnu transportnu mrežu temeljenu na „pametnom“ i održivom prometu visoke učinkovitosti.

### **4.3. Analiza postojećeg stanja prometne mreže Republike Hrvatske**

Republika Hrvatska kao srednjoeuropska, panonsko-podunavska i jadransko-sredozemna zemlja ima izrazito povoljan geografski, strateški i prometni položaj. S jedne je strane poveznica između zapadne i jugoistočne Europe s Bliskim istokom, a s druge strane veza između srednje Europe i Mediterana. Upravo je njezin povoljan geografski položaj glavni čimbenik prometnog i gospodarskog razvitka zemlje i cijele regije, usmjeren ka njezinoj potpunoj integraciji u paneuropsku i transeuropsku prometnu mrežu. U *Strategiji prometnog razvoja Republike Hrvatske 2017. – 2030.* istaknuto je da se razvoj prometa i prometne infrastrukture u Republici Hrvatskoj smatra iznimno važnim za ekonomski i socijalni rast, kao i za međunarodnu povezanost [113].

Prometna mreža Republike Hrvatske sastavni je dio europske TEN-T prometne mreže. Kroz Hrvatsku prvotno prolaze tri paneuropska međunarodna koridora: kopneni koridor X (Salzburg – Ljubljana – Zagreb – Beograd – Skoplje – Solun) i ogranci koridora V: Vb Rijeka – Zagreb – Budimpešta) i Vc (Ploče – Sarajevo – Osijek – Budimpešta) te koridor VII na Dunavu koji prati granicu s Republikom Srbijom (plovni put Dunavom od Njemačke do Crnog mora). Uredbom Europske unije EU1315/2013. iz 2013. godine definirano je devet koridora osnovne prometne mreže Europske unije kao okosnica spajanja najvažnijih europskih morskih i zračnih luka sa željeznicom i cestama u glavnim gradovima europskih zemalja i pripadajuća sveobuhvatna mreža koja predstavlja opći sloj TEN-T mreže i uključuje svu postojeću i planiranu infrastrukturu [142]. Tako ogranak Vb paneuropskog koridora Zagreb – Rijeka – Budimpešta postaje dio Mediteranskog koridora, koji uključuje Luku Rijeka, intermodalni terminal u Zagrebu i zračnu luku u Zagrebu. Ogranak Vc paneuropskog koridora obuhvaćen je



autocestom A5 Beli Manastir – Osijek – Svilaj i A10 Ploče – državna granica u okviru sveobuhvatne mreže. Također, ogranak koridora Vc u okviru sveobuhvatne mreže pokriven je željezničkom prugom M304 Ploče – Metković – državna granica i željezničkom prugom M302 Osijek – Strizivojna – Vrpolja.

Analizirajući promet robe u Republici Hrvatskoj, u tablici 3. prikazan je ukupno ostvaren promet po prometnim granama od 2018. do 2021. godine, izraženo ukupnom količinom prevezene robe (000 t) i ostvarenim tonskim kilometrima (milijuni).

Tablica 3. Ukupni promet u Republici Hrvatskoj po prometnim granama 2018. – 2021. [124, 127, 128]

| <b>UKUPNO</b>                                  | <b>2018.</b> | <b>2019.</b> | <b>2020.</b> | <b>2021.</b> |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Prevezena roba (tisuću tona)                   | 118260       | 122970       | 123288       | 127794       |
| Tonski kilometri (milijun)                     | 124394       | 119053       | 110943       | 114707       |
| <b>ŽELJEZNIČKI PRIJEVOZ</b>                    |              |              |              |              |
| Prevezena roba (tisuću tona)                   | 13444        | 14449        | 14992        | 15176        |
| Tonski kilometri (milijun)                     | 2743         | 2911         | 3279         | 3172         |
| <b>CESTOVNI PRIJEVOZ</b>                       |              |              |              |              |
| Prevezena roba (tisuću tona )                  | 73997        | 81110        | 80693        | 84953        |
| Tonski kilometri (milijun)                     | 12635        | 12477        | 12254        | 13629        |
| <b>POMORSKI I OBALNI PRIJEVOZ</b>              |              |              |              |              |
| Prevezena roba (tisuću tona)                   | 19435        | 18296        | 17400        | 17809        |
| Tonske milje (milijun)                         | 57589        | 55042        | 50452        | 51678        |
| <b>PRIJEVOZ NA UNUTARNJIM PLOVNIM PUTOVIMA</b> |              |              |              |              |
| Prevezena roba (tisuću tona)                   | 5182         | 6491         | 7077         | 6548         |
| Tonski kilometri (milijun)                     | 678          | 835          | 903          | 841          |
| <b>ZRAČNI PRIJEVOZ</b>                         |              |              |              |              |
| Prevezena roba (tona)                          | 2245         | 2133         | 1461         | 1319         |
| Tonski kilometri (tisuću tkm)                  | 1574         | 1518         | 1272         | 1115         |
| <b>CJEVOVODNI TRANSPORT</b>                    |              |              |              |              |
| Transportirano nafte i plina (tisuću tona)     | 10789        | 8298         | 9253         | 9158         |
| Tonski kilometri (milijun)                     | 2314         | 1675         | 1914         | 2163         |

Izvor: izradila doktorandica.

Iz tablice 3. može se zaključiti da u ukupnom prometu u Republici Hrvatskoj 2021. godine, izraženo ukupnom količinom prevezene robe, dominira cestovni prijevoz s udjelom od 66 %. Na pomorski i obalni prijevoz otpada oko 14 % od ukupne količine prevezene robe, a

zatim slijedi željeznički prijevoz s udjelom od oko 12 %. Udio prevezene robe unutarnjim plovnim putovima u Republici Hrvatskoj 2021. godine iznosio je svega 5 %, a najmanje je bio zastupljen prijevoz robe u zračnom prometu. U promatranom razdoblju bilježi se pozitivan trend rasta ukupnog prometa, pri čemu je u pomorskom i obalnom prijevozu, zračnom i cjevovodnom prijevozu došlo do pada prometa 2021. godine u odnosu na 2018. godinu.

#### **4.3.1. Cestovna infrastruktura na prometnoj mreži u Republici Hrvatskoj**

Cestovni promet okosnica je hrvatskog prometnog sustava i pored pomorskog prometa najvažnija grana prometa. Sukladno *Zakonu o cestama* ( NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19, 144/21, 114/22, 04/23) javne ceste koje čine cestovnu infrastrukturu javno su dobro u općoj uporabi u vlasništvu Republike Hrvatske [114]. Ukupna duljina svih javnih cesta u Republici Hrvatskoj iznosi 26 964 km, razvrstanih kako slijedi [161]:

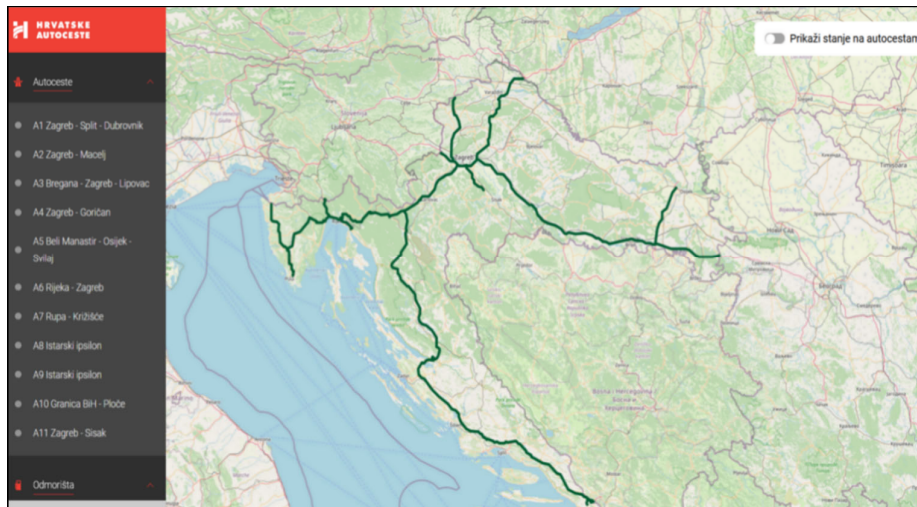
- autoceste (A1 – A11) 1 416,5 km
- državne ceste (DC) 6 858,9 km
- županijske ceste (ŽC) 9 703,4 km
- lokalne ceste (LC) 8 979,7 km.

Međutim, javne ceste u Republici Hrvatskoj nejednako su razvijene. Dok mreža hrvatskih autocesta ima visok stupanj kvalitete, državne, županijske i lokalne ceste ne prate taj razvoj.

U *Strategiji prometnog razvitka Republike Hrvatske za razdoblje 2014. – 2030. godine* u Dodatku I te u *Strategiji prometnog razvitka Republike Hrvatske za razdoblje 2017. – 2030. godine* navode se autoceste u osnovnoj i sveobuhvatnoj prometnoj mreži te na koridorima [112, 113]:

- autocesta A4, A1 (Zagreb – čvor Bosiljevo 2) i cesta A6 (čvor Bosiljevo 2 – Rijeka) leže na ogranku Vb (Mediterranskom koridoru)
- autoceste A5 (Beli Manastir – Osijek – Svilaj) i A10 (granica BiH – Ploče) leže na ogranku Vc i pripadaju sveobuhvatnoj prometnoj mreži
- autocesta A3 (Bregana – Zagreb – Lipovac) dio je osnovne mreže i leži na koridoru X
- autocesta A2 (Zagreb – Macelj) dio je sveobuhvatne mreže i leži na ogranku Xa.

Mreža autocesta u Republici Hrvatskoj prikazana je na slici 6.



Slika 6. Hrvatska mreža autocesta [130]

Slika 6. izvadak je iz interaktivne karte Hrvatskih autocesta na kojoj su autoceste označene oznakama od A1 do A11. Iako je cestovna mreža u Republici Hrvatskoj razvijena i integralni je dio europske mreže prometnica, postoji prostor za unapređenje cestovne infrastrukture.

#### 4.3.2. Željeznička infrastruktura na prometnoj mreži u Republici Hrvatskoj

U Republici Hrvatskoj željeznički je promet djelatnost od javnog interesa u organizaciji HŽ-a (Hrvatskih željeznica d. o. o.) i ostalih željezničkih prijevoznika u privatnom vlasništvu. Prema Izvješću HŽ-a 2021. godine ukupna duljina željezničke mreže kojom upravlja HŽ Infrastruktura d. o. o. iznosi 2 617 km [88, 89, 98]. Prema istom izvješću HŽ Infrastruktura d. o. o. upravlja:

- Mediteranskim željezničkim robnim koridorom 6 (RFC 6), koji je osnovan Uredbom 913/2010 o europskoj željezničkoj mreži. Taj koridor odgovara Mediteranskom koridoru TEN-T mreže, čiji su sastavni dio prometni pravac ogranka Vb (Rijeka – Zagreb – Budimpešta). Pravila koja se primjenjuju na Mediteranskom koridoru nalaze se u *Koridorskom informacijskom dokumentu CID* (engl. *Corridor Information Document*).

- Željezničkim koridorom Alpe – Zapadni Balkan 10 (RFC 10), koji su osnovale Austrija, Slovenija, Hrvatska, Bugarska i Srbija.

Na slici 7. prikazana je željeznička mreža Republike Hrvatske.



Slika 7. Hrvatska željeznička mreža – podjela pruga [88]

Slikom 7. prikazana je podjela pruga na hrvatskoj željezničkoj mreži kategoriziranih kao međunarodne glavne pruge, međunarodne ostale pruge, regionalne pruge i lokalne pruge.

U tablici 4. prikazana je građevinska dužina željezničkih pruga sukladno Izvešću HŽ Infrastrukture [89].

Tablica 4. Građevinska dužina željezničkih pruga u Republici Hrvatskoj 2020. – 2021. [89]

| Pruge         | Ukupna dužina pruga (km) |             |           | Ukupna dužina pruga (km) |             |           |
|---------------|--------------------------|-------------|-----------|--------------------------|-------------|-----------|
|               | 2020.                    | 2021.       |           | 2020.                    | 2021.       |           |
|               | ukupno                   | jednokolos. | dvokolos. | ukupno                   | jednokolos. | dvokolos. |
| <b>Ukupno</b> | <b>2617,198</b>          | 2342,378    | 274,820   | <b>2617,203</b>          | 2342,378    | 274,830   |
| Međunarodne   | 1459,677                 | 1184,857    | 274,820   | 1459,687                 | 1184,857    | 274,830   |
| Regionalne    | 626,527                  | 626,527     | -         | 626,522                  | 626,522     | -         |
| Lokalne       | 530,944                  | 530,944     | -         | 530,944                  | 530,944     | -         |

Izvor: izradila doktorandica

Kako je vidljivo iz tablice, hrvatska željeznička mreža sastoji se od 275 km dvokolosiječnih i 2 342 km jednokolosiječnih pruga, od čega je 994 km pruga elektrificirano. Širina kolosijeka cjelokupne mreže iznosi 1 435 mm.

Izvor HŽ Infrastruktura d. o. o. [89] sukladno NN 03/14 navodi sljedeće željezničke pravce:

- RH1 (DG – Savski Marof – Zagreb – Dugo Selo – Novska – Vinkovci – Tovarnik – DG)

- RH2 (DG – Botovo – Koprivnica – Dugo Selo – Zagreb – Karlovac – Rijeka – Šapjane – DG)

- RH3 (DG – Beli Manastir – Osijek – Slavonski Šamac – DG – BiH – DG – Metković – Ploče).

Željeznička pruga Zagreb – Dugo Selo nalazi se na paneuropskom koridoru X, ali dijelom pripada i ogranku Vb (RH2). Ogranak koridora Vc (RH3) u okviru sveobuhvatne mreže pokriven je željezničkom prugom M304 Ploče – Metković – državna granica i željezničkom prugom M302 Osijek – Strizivojna – Vrpolja. Željezničke pruge M302 i M304 elektrificirane su i jednokolosiječne.

Prema statističkim podacima HŽ Infrastrukture [89] međunarodni željeznički robni promet u 2020. godini ostvaruje udio od 95,3 % u ukupnom prometu, od čega je 76,1 % prijeđenih tonskih kilometara ostvareno na željezničkim pravicima RH1, RH2 i RH3, koji pripadaju koridorima X, Vb i Vc. Godine 2021. zabilježeno je povećanje od 10,4 % prijeđenih tonskih kilometara te povećanje od 9,4 % u ostvarenim tonskim kilometrima u odnosu na prethodnu godinu. Pritom je najveći porast prijeđenih kilometara i ostvarenih tonskih kilometara realiziran na koridoru RH2 (12,9 % i 12,0 %), odnosno ogranku Vb.

#### **4.4. Luka Rijeka i Luka Ploče kao početno-završne točke ogranaka Vb i Vc**

Luka Rijeka i Luka Ploče važne su sastavnice paneuropskog koridora V, smještene na ograncima Vb i Vc. Najnovijim izmjenama Uredbe o TEN-T mreži iz prosinca 2023. godine Republika Hrvatska pozicionirana je na četiri koridora: Mediteran, Rajna – Dunav, Baltičko more – Jadransko more i Zapadni Balkan – Istočni Mediteran. Luka Rijeka sada leži na tri koridora, a Luka Ploče, koja je dosad bila u sveobuhvatnoj TEN-T mreži, sada ulazi u osnovnu mrežu [131].

Prema dostupnim podacima Državnog zavoda za statistiku promet robe u hrvatskim morskim lukama od 2018. do 2022. godine prikazan je u tablici 5.

Tablica 5. Promet robe u morskim lukama (tisuću tona) [124]

| <b>PROMET ROBE</b> | <b>2018.</b> | <b>2019.</b> | <b>2020.</b> | <b>2021.</b> | <b>2022.</b> |
|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Ukupno</b>      | 21573        | 20580        | 21410        | 21644        | 23607        |
| <b>Unutarnji</b>   | 1611         | 1531         | 1426         | 1474         | 1972         |
| <b>Međunarodni</b> | 19962        | 19049        | 19984        | 20169        | 21634        |
| <b>Tranzit</b>     | 5321         | 6258         | 5286         | 5737         | 6339         |

Izvor: izradila doktorandica

Prema podacima iz tablice 5. može se zaključiti da u ukupnom robnom prometu u morskim lukama dominira međunarodni promet s udjelom od gotovo 92 % te bilježi kontinuirani rast u cijelom promatranom razdoblju. Tranzitni promet zastupljen je s otprilike 2,7 % te unatoč tomu što je u promatranom razdoblju njegov volumen bio promjenjiv, 2022. godine ostvaren je najveći tranzitni promet.

Luka Rijeka najvažnija je hrvatska morska luka. Ima povoljan geoprometni položaj te je najkraća poveznica između Bliskog istoka i srednje Europe. Luka Rijeka početna je točka ogranka paneuropskog koridora Rijeka – Zagreb – Budimpešta. Ima dobru cestovnu povezanost autocestama A6 i A8/A9 i Istarskim Y-om. Željeznički pravac Šapjane – Rijeka – Zagreb – Botovo – DG leži na ogranku Vb, a postoji i željeznička linija Rijeka – Pivka.

Kretanje prometa u Luci Rijeka od 2018. do 2022. godine prikazano je u tablici 6.

Tablica 6. Promet u Luci Rijeka 2018. – 2022. [159]

|                             | <b>2018.</b> | <b>2019.</b> | <b>2020.</b> | <b>2021.</b> | <b>2022.</b> |
|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Ukupni promet (tona)</b> | 13404784     | 11488542     | 13588904     | 12372932     | 12719147     |

Izvor: izradila doktorandica

U promatranom razdoblju najveći promet Luka Rijeka ostvarila je 2020. godine, a naredne dvije godine promet je bio u blagom padu kao posljedica pandemije Covid-19. Znatniji pad prometa zabilježili su tekući tereti (15,6 %) te rasuti tereti (14,6 %). Znatnast rast od 31 % bilježi kontejnerski promet 2022. godine.

Luka Ploče najvažnija je luka srednje Dalmacije. Veza je s Bosnom i Hercegovinom i preko koridora Vc s Mađarskom. Luka Ploče prema najnovijim izmjenama Uredbe EU iz prosinca 2023. ulazi u osnovnu prometnu mrežu i spaja Baltik s Jadranom i Mediteranom.

U tablici 7. prikazan je promet Luke Ploče od 2018. do 2022. godine.

Tablica 7. Promet u Luci Ploče 2018. – 2022. [96, 158]

|                             | 2018.   | 2019.   | 2020.   | 2021.   | 2022.   |
|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <b>Ukupan promet (tona)</b> | 3153322 | 3559328 | 2667981 | 3914085 | 5567686 |

Izvor: izradila doktorandica

Pandemijom Covid-19 uzrokovan pad prometa 2020. godine uspio se oporaviti te se do 2022. godine promet udvostručio i dosegao najveću razinu u odnosu na promatrano razdoblje. Godine 2022. zabilježen je rast prometa ugljena, sirovog željeza i željezne rude. Prekrcaj tekućih tereta porastao je za 29 %. Generalni tereti bilježe rast od 14 % u odnosu na 2021. godinu, a kontejnerski promet diskretan rast od 1 %.

Kvaliteti prometne usluge u pomorskom prometu, što izravno reflektira višu kvalitetu usluge u cestovnom i željezničkom prometu, znatno je doprinio Hrvatski integrirani pomorski informacijski sustav – CIMIS, kojim se osigurava efikasna razmjena informacija među sudionicima u prometnom procesu. Sustav obuhvaća cjelovite poslovne procese vezane za dolazak, boravak i odlazak brodova u luku i iz luke, a koji se temelje na jasnom i transparentnom protoku informacija i podataka među subjektima (pomorskim agentima, brodarima, špediterima i lučkim vlastima ).

#### 4.5. Luke na unutarnjim plovnim putovima u Republici Hrvatskoj

Riječni promet u Republici Hrvatskoj definiran je mrežom plovnih putova koju u prvom redu sačinjava plovni put rijeka: Dunava, Save i Drave. Plovni put Dunava ujedno je i najvažniji u europskoj mreži unutarnjih plovnih putova jer je sastavnica koridora Rajna – Dunav, duljine vodnog toka 137,50 rkm. Vodni tok rijeke Save ukupne je duljine od 446 rkm. Vodni tok rijeke Kupe iznosi 5 rkm [143].

U tablici 8. dan je promet roba u lukama na unutarnjim plovnim putovima od 2015. do 2022. godine.

Tablica 8. Promet robe na unutarnjim plovnim putovima (u tonama) [124]

| <b>PROMET ROBE</b> | 2018.  | 2019.  | 2020.   | 2021.  | 2022.  |
|--------------------|--------|--------|---------|--------|--------|
| <b>Ukupno</b>      | 664138 | 879753 | 1005086 | 725374 | 621054 |
| <b>Unutarnji</b>   | 144941 | 130082 | 148697  | 57470  | 76621  |
| <b>Međunarodni</b> | 519197 | 749671 | 856389  | 667904 | 544433 |

Izvor: izradila doktorandica

Od 2018. do 2022. godine najveći promet roba na unutarnjim plovnim putovima ostvaren je 2020. godine te se sljedeće dvije godine bilježi pad prometa od 42 %.

Najvažnija riječna luka u Republici Hrvatskoj smještena na koridoru VII jest Luka Vukovar. Ona je intermodalno pristanište i pripada sustavu *smart port* luka sa znatnim tehnološkim i ekološkim potencijalom.

Luka Osijek leži na paneuropskom koridoru Vc, a Luka Slavonski Brod ima znatan geoprometni položaj jer se nalazi u blizini dvaju paneuropskih koridora: koridora X i koridora Vc te na plovnom koridoru Dunavom (dionica Sava – Dunav). Dobro je povezana cestovnom i željezničkom mrežom, što joj daje potencijal bitne poveznice između srednjoeuropskih država i Jadranskog mora. Projekt *Izgradnja i unapređenje infrastrukture u luci Slavonski Brod* započet 2018. godine rezultirao je proširenjem kontejnerskog terminala u prvoj fazi i povećanjem kapaciteta i operativne mogućnosti luke [91]. Time se znatno povećao kamionski promet, a kontejneri se dovoze u Slavonski Brod željeznicom. U probnoj godini rada, 2022. godine, pretovareno je oko 2 200 kontejnera, a u prvoj polovici 2023. godine oko 3 100 kontejnera te promet kontinuirano raste [160].

#### **4.6. Pregled postojećeg stanja cestovnog i željezničkog prometnog sustava na prometnom pravcu Zagreb - Rijeka**

Prometni pravac Zagreb – Rijeka dio je europskog koridora Vb, Budimpešta – Zagreb – Rijeka i okosnica hrvatske prometne mreže koja povezuje peripanonsko-središnji dio Hrvatske s primorskom Hrvatskom te srednjoeuropske zemlje s Jadranskim morem i Sredozemljem. Ovaj pravac prolazi gorsko-ličkim prostorom poznatijim pod nazivom „hrvatski prag“ ili „hrvatska vrata“ koji je najuži prijelaz između Panonske nizine i Jadranskog mora. Širina praga iznosi samo pedesetak kilometara, s nekoliko prijevoja na visinama nižim od 1 000 m: Delnička vrata, Gornje Jelenje, Vratnik i Oštarijska vrata. Prometni pravac na koridoru Vb od strateške je važnosti jer s jedne strane predstavlja poveznicu s lukama zapadnog Mediterana, a s druge se strane naslanja na koridor X od Salzburga do Soluna te na Jadransko-jonski prometni pravac. Istovremeno povezuje Zagreb kao hrvatsko gospodarsko središte s hrvatskom najvećom teretnom lukom. Obilježja prometnog pravca Zagreb – Rijeka promatraju se kroz karakteristike cestovnog i željezničkog prometa.

U svrhu podizanja razine kvalitete prometne usluge na cestovnom pravcu Zagreb – Rijeka posebno treba istaknuti stalno investicijsko održavanje autocesta, poboljšanje prometne



signalizacije i implementaciju i razvoj informacijsko-komunikacijskog sustava za razmjenu podataka.

Zahtjevi za poboljšanje prometne usluge u cestovnom prometu također su implementirani u temeljne ciljeve *Strategije prometnog razvitka Republike Hrvatske 2017. – 2030.* [113]. Neki su od najvažnijih ciljeva:

- razviti prometni sustav u okviru TEN-T mreže (upravljanje, organiziranje, razvoj infrastrukture i održavanje sukladno ekonomskoj održivosti)
- promijeniti raspodjelu prometa robe u prilog željezničkog, pomorskog i prometa unutarnjim plovnim putovima
- smanjiti utjecaj prometnog sustava na klimatske promjene i na okoliš
- povećati sigurnost prometa na cestama uz implementaciju inteligentnih transportnih sustava
- poboljšati integraciju prometnih modova uz uvođenje multimodalnih oblika transporta
- razviti logistički potencijal glavnih prometnih čvorišta
- optimizirati i unificirati različite sustave naplate cestarina
- povećati cestovnu dostupnost područja s kritičnom granicom propusne moći
- bolja teritorijalna integracija.

Prednost željezničkog prometa u odnosu na druge prometne grane sastoji se u njegovoj ekonomskoj isplativosti, ekološkoj prihvatljivosti i energetske učinkovitosti. Republika Hrvatska na povoljnom je geostrateškom i geoprometnom položaju, što je dugoročno usmjerava na sve veću uključenost u europsku željezničku mrežu, a to bezuvjetno znači modernizaciju željezničke infrastrukture.

Ogranak Vb spaja Budimpeštu preko Koprivnice i Zagreba s Rijekom. Njezina dionica u Republici Hrvatskoj državna granica – Botovo – Zagreb – Karlovac – Rijeka ukupne je duljine 328,7 km i najvažnija je hrvatska željeznička pruga jer Luku Rijeka povezuje s kontinentalnim dijelom Europe. Hrvatska dionica željezničkog koridora Vb od granice s Mađarskom do Rijeke podijeljena je u četiri sektora [3]:

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

Željeznička pruga Zagreb – Rijeka ukupne je duljine 229 km, jednokolosiječna je i u cijelosti je elektrificirana. Na prugu se nadovezuje nekoliko kratkih ogranaka u Rijeci povezanih s terminalom Brajdica. Trasa prema Karlovcu prilično je ravna, nakon čega slijedi dionica kroz Gorski kotar, koja je zbog postojećih uspona i padova najteža dionica s prilično nestabilnim i nepovoljnim terenom. Prema *Strategiji prometnog razvitka Republike Hrvatske 2017. – 2030.* postoji znatan potencijal za povećanje robnog prometa na pruzi Zagreb – Rijeka upravo zbog velikih ulaganja u Luku Rijeka kao najvažniju hrvatsku luku [113].

Sukladno *Strategiji prometnog razvitka Republike Hrvatske 2017. – 2030.* da bi se omogućila potrebna razina operativnosti na željezničkim prugama u Hrvatskoj uključujući i prometni pravac Zagreb – Rijeka, a time povećala i razina kvalitete prometne usluge potrebno je sljedeće:

- revitalizirati i modernizirati željeznički vozni park koji nije dovoljno usklađen sa zahtjevima suvremenog putničkog i robnog prometa
- na željezničkom pravcu Zagreb – Rijeka poboljšati brzinu i prijevozne kapacitete, kao i tehničke performanse pruge (poboljšati osovinsko opterećenje pruge i povećati duljinu prijamnih i otpremnih kolosijeka)
- reorganizirati logistički koncept željezničkog čvora Luke Rijeka uzimajući u obzir kapacitete lučkih terminala i mogućnost izgradnje kontejnerskog terminala na Krku
- uvesti Europski sustav za upravljanje vlakovima (engl. *European Train Control System - ETCS*) kao i Sustav za radiokomunikaciju u željezničkom prometu (engl. *Global System Mobile Communications - Railway - GSM-R*), koji su sastavni dijelovi ERTMS-platfome (engl. *European Rail Traffic Management System*)
- omogućiti cjelovito uključivanje hrvatskog željezničkog sustava u transeuropsku željezničku mrežu, odnosno tehničko-tehnološke karakteristike pruge podići na europsku razinu i uskladiti s europskim normama i standardima
- povećati razinu funkcionalnosti, sigurnosti, održivosti i zaštite okoliša
- realizirati projekt „nizinske pruge“.

Realiziran je projekt rekonstrukcije željezničkog kolodvora Rijeka – Brajdica. Također je provedena i rekonstrukcija željezničke infrastrukture na terminalu za rasute terete u Bakru.

Iz navedenog se zaključuje da hrvatski željeznički prometni sustav zahtijeva kontinuirano ulaganje, obnovu i modernizaciju željezničke infrastrukture i prometnih sredstava kako bi se postigla zadovoljavajuća razina kvalitete usluge u pogledu sigurnosti, brzine, efikasnosti i

pouzdanosti. Štoviše, željeznica bi trebala biti okosnica prometnog sustava u Republici Hrvatskoj i temelj razvitka multimodalnog transporta [80].

## **5. EMPIRIJSKO ISTRAŽIVANJE KVALITETE USLUGE NA PROMETNOM PRAVCU U FUNKCIJI UTVRĐIVANJA MREŽE PROMETNIH TERMINALA**

S ciljem definiranja modela vrednovanja kvalitete usluge na prometnom pravcu provedeno je istraživanje na konkretnim prometnim terminalima koji leže na prometnim koridorima Vb i Vc. Budući da je kvaliteta usluge u najvećoj mjeri odraz stavova korisnika, odnosno njihovih potreba i očekivanja, neophodno je utvrditi atribute i dimenzije kvalitete temeljem kojih se najbolje može vrednovati kvaliteta prometne usluge. Osim korisnika prometne usluge, u istraživanje su bili uključeni i eksperti koji su svojim iskustvom i znanjem doprinijeli utvrđivanju atributa kvalitete prometne usluge općenito i na konkretnim koridorima.

### **5.1. Vrednovanje kvalitete usluge na prometnom pravcu**

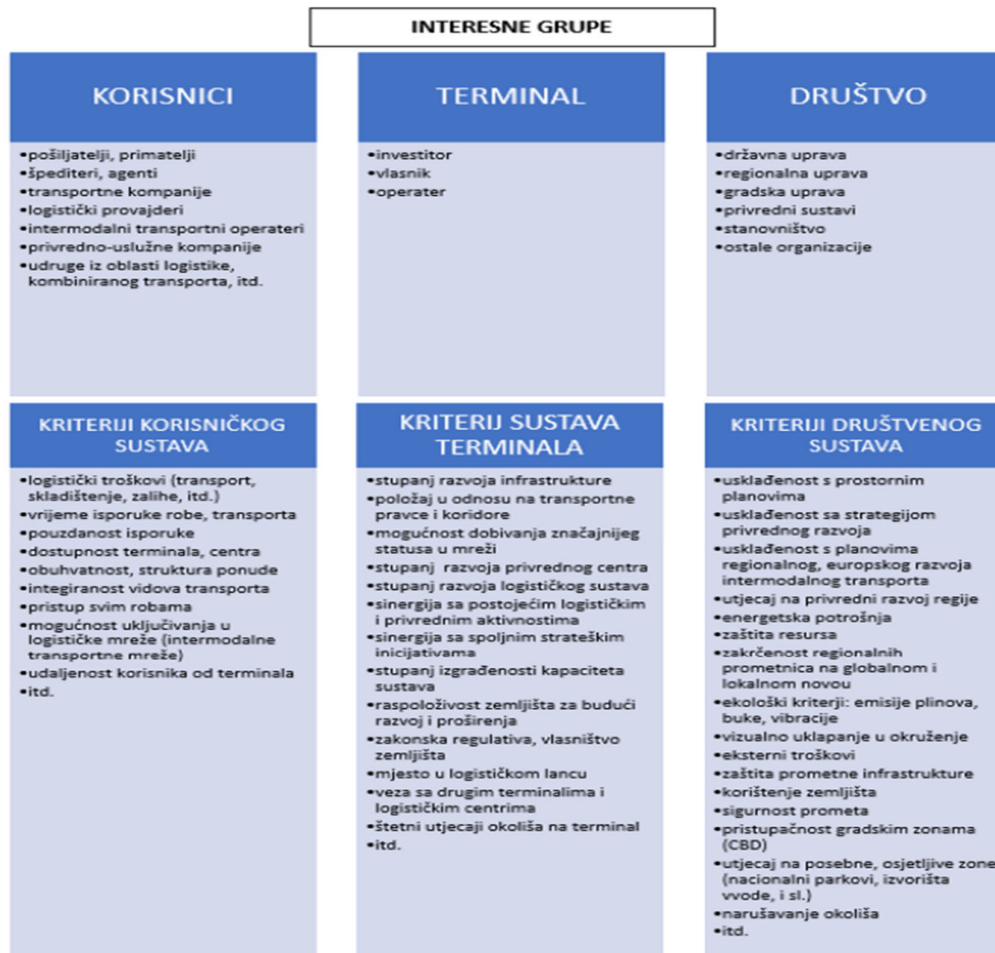
Zečević smatra da se razmatranju optimalne lokacije terminala na pravcu može pristupiti s aspekta tri interesne grupe [26]:

a) s aspekta korisnika usluge (otpremnika, pomorskih agenata, logističkih i prijevozničkih tvrtki, primatelja, pošiljatelja itd.)

b) s aspekta vlasnika terminala, upravitelja ili investitora kojima je u interesu izgradnja novog terminala ili razvoj i proširenje postojećih kapaciteta te

c) s aspekta društvenih organizacija (državna uprava, županijska uprava, gradska uprava, javne institucije, privredne institucije itd.).

Ove tri interesne grupe prikazane su na slici 8.



Slika 8. Kriteriji izbora lokacije s aspekta interesnih grupa [25]

Prema slici 8. promatrajući s aspekta svake interesne grupe pojedinačno, lokacije za izgradnju novih terminala ili razvoj i proširenje postojećih podrazumijevaju zadovoljenje određenih kriterija. Istraživanjem razvoja intermodalnih prometno-logističkih terminala Jenček i Twrđy u svojem radu definiraju nekoliko temeljnih kriterija istraživanja: robne tokove, lokacije (s obzirom na udaljenost od međunarodnih i državnih cesta, međunarodnih i državnih željezničkih pruga, morskih i zračnih luka, robno-distribucijskih centara itd.), prometnu infrastrukturu, željezničku, cestovnu i lučku infrastrukturu i opremu na terminalu [49]. Autori posebno ističu da je odabir odgovarajuće lokacije od ključne važnosti za početna financijska ulaganja, kao i troškove izgradnje terminala i ekonomsku održivost.

Promatrajući s aspekta uprava i institucija od javnog interesa, kriteriji za lokaciju uglavnom su vezani za usklađenost sa strategijama gospodarskog razvoja, s planovima regionalnog i europskog razvoja u smislu implementacije intermodalnosti, s ekološkim

kriterijima, s kriterijima sigurnosti, zaštite infrastrukture, utjecaja na gospodarski razvitak regije itd.

Za predmet istraživanja doktorskog rada posebno je važna prva interesna grupa, odnosno korisnici prometne usluge.

Od srpnja 2022. do ožujka 2023. godine provedeno je sveobuhvatno istraživanje radi utvrđivanja zadovoljstva korisnika prometnom uslugom na konkretnim prometnim pravcima. Istraživanje se temelji na provedenom anketiranju. Istraživanje je provedeno u dvjema fazama, izrađena su dva upitnika koja su poslana ispitanicima (korisnicima i ekspertima) e-poštom, a sa svakim od ispitanika razgovaralo se i telefonski.

U prvoj fazi istraživanja anketa sastavljena od 43 atributa kvalitete prometne usluge poslana je ekspertima (znanstvenicima i stručnjacima) iz područja prometa. Optimalan uzorak dobiven je temeljem 46 odgovora eksperata koji su svojim znanjem, iskustvom i korisnim komentarima znatno doprinijeli ovom istraživanju. Važnost svakog parametra ocjenjivala se u dvjema kategorijama:

a) ocjena važnosti pojedinog parametra općenito u vrednovanju kvalitete prometne usluge u funkciji izbora optimalne lokacije terminala

b) ocjena važnosti pojedinog parametra u vrednovanju kvalitete prometne usluge na konkretnim koridorima Vb i Vc.

U drugoj fazi istraživanja temeljem dobivenih komentara i sugestija koje su iznijeli eksperti izrađena je nova anketa koja je poslana korisnicima prometne usluge čija je djelatnost vezana za usluge na prometnim terminalima na lokacijama AGCT (engl. *Adria Gate Container Terminal*) Rijeka, Robni terminali Zagreb, kontejnerski terminal Luke Ploče, kontejnerski terminal Luke Slavonski Brod i terminali Tranzit Luke Osijek. Korisnici usluge pravne su osobe iz područja otpremničke, logističke i prijevoznčke djelatnosti te pomorsko-agencijskog poslovanja koji obavljaju svoju djelatnost na navedenim terminalima i lukama. Anketni je listić temeljem sugestija eksperata proširen na 45 parametra. Od ukupno 103 anketirana korisnika usluga dobiveno je 68 odgovora, što je više od 66 %. Parametri su ocjenjivani s aspekta očekivanja i percepcije kvalitete usluge, odnosno u dvjema kategorijama:

a) ocjena važnosti pojedinog parametra u vrednovanju kvalitete prometne usluge u funkciji izbora optimalne lokacije prometnih terminala na konkretnim koridorima Vb i Vc (očekivanje korisnika)

b) ocjena stvarnog stanja o kvaliteti pojedinog parametra u funkciji izbora optimalne lokacije prometnih terminala na koridorima Vb i Vc (percepcija korisnika).

Podatci su obrađeni metodom deskriptivne statistike korištenjem programskog alata SPSS 25. Riječ je o međunarodno priznatom statističkom paketu koji podržava napredne modele statističke obrade podataka koji odgovaraju suvremenim zahtjevima korisnika. Prikladan je za projekte i istraživanja različitih razina složenosti u cilju poboljšanja učinkovitosti i smanjenja rizika.

## 5.2. Vrednovanje kvalitete prometne usluge s aspekta eksperata

Kako bismo što bolje definirali parametre kvalitete usluge na prometnom pravcu, prvobitni anketni upitnik koji se sastojao od 43 parametra poslan je na mišljenje ekspertima iz područja prometa i transporta. Anketirano je 46 eksperata, od čega 20 znanstvenika i 26 stručnjaka koji su imali zadatak temeljem Likertove ljestvice ocijeniti važnost svakog predloženog parametra ocjenama od 1 do 5, a koji su važni za kvalitetu prometne usluge općenito i kvalitetu usluge na koridorima te dati svoje prijedloge i sugestije. Anketirani eksperti predložili su još dva parametra kvalitete vezana za sigurnost usluge na prometnom terminalu i sigurnost prijevozne usluge. Podatci dobiveni u prvoj fazi pokazuju važnost svakog parametra, odnosno očekivanja eksperata u pogledu kvalitete prometne usluge. Rezultati ankete obrađeni su metodom deskriptivne statistike i prikazani su u tablici 9.

Tablica 9. Prosjek ocjena važnosti parametara kvalitete prometne usluge u dvjema kategorijama ocjenjivanja (važnost parametara kvalitete općenito i na konkretnim koridorima) s aspekta eksperata

| Parametri kvalitete prometne usluge  | Oznaka parametra | Važnost općenito |           | Važnost kod koridora |           | Omjer % |
|--|------------------|------------------|-----------|----------------------|-----------|---------|
|  |                  | Prosjek          | Std. Dev. | Prosjek              | Std. Dev. |         |
| Operacije na terminalu obavljaju se bez zastoja i u skladu s ugovorenim terminima                | P1               | 4,57             | 0,89      | 4,74                 | 0,49      | 3,72 %  |
| Fluktuacija prometa na graničnim prijelazima odvija se bez zastoja                               | P2               | 4,18             | 0,91      | 4,53                 | 0,69      | 8,37 %  |
| Na prometnom pravcu od interesa postoji učinkovita zimska služba koja djeluje u zimskim uvjetima | P3               | 3,78             | 0,95      | 4,09                 | 0,86      | 8,20 %  |
| Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje prijevozne usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima        | P4               | 4,30             | 1,01      | 4,52                 | 0,62      | 5,12 %  |
| Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje lučke usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima             | P5               | 4,40             | 0,86      | 4,47                 | 0,69      | 1,59 %  |
| Radno vrijeme terminala je 7/24/365  | P6               | 3,91             | 1,15      | 4,09                 | 1,05      | 4,60 %  |

|  |     |      |      |      |      |        |
|--|-----|------|------|------|------|--------|
| Carinski se postupak obavlja brzo, učinkovito i bez kašnjenja  | P7  | 4,28 | 0,91 | 4,35 | 0,77 | 1,64 % |
| Usluge sanitarne inspekcije obavljaju se brzo, učinkovito i bez kašnjenja  | P8  | 4,00 | 0,89 | 4,07 | 0,90 | 1,75 % |
| Prometna infrastruktura pruža visok stupanj sigurnosti za odvijanje prometa  | P9  | 4,27 | 0,99 | 4,51 | 0,73 | 5,62 % |
| Prijevoznačka se tvrtka prilagođava posebnim zahtjevima korisnika prijevoza  | P10 | 3,89 | 0,95 | 3,98 | 0,82 | 2,31 % |
| Prijevoznačka se tvrtka prilagođava otežanim uvjetima kao što su društveno-politički poremećaji (štrajk, ratna prijetnja, emigrantska kriza, ratna zbivanja, otežana fluktuacija prometa na graničnim prijelazima) | P11 | 3,84 | 0,91 | 3,91 | 0,91 | 1,82 % |
| Prijevoznačka je tvrtka brza i učinkovita u organizaciji robe/tereta   | P12 | 4,20 | 0,94 | 4,36 | 0,69 | 3,81 % |
| Prijevoznačka je tvrtka konkurentna na tržištu prometnih usluga  | P13 | 3,71 | 0,94 | 3,86 | 0,90 | 4,04 % |
| Prijevoznačka tvrtka obrađuje dokumente prijevoza pravovremeno i točno   | P14 | 4,27 | 0,84 | 4,27 | 0,73 | 0,00 % |
| Prijevoznačka tvrtka ima razvijen sustav praćenja kretanja prijevoznih sredstava   | P15 | 3,84 | 1,07 | 3,84 | 0,91 | 0,00 % |
| Prijevoznačka tvrtka rješava pritužbe korisnika u razumnom roku  | P16 | 3,76 | 1,09 | 3,68 | 1,12 | 2,17 % |
| Prijevoznačka tvrtka surađuje s renomiranim osiguravajućim društvima   | P17 | 3,59 | 1,17 | 3,58 | 1,16 | 0,28 % |
| Prijevoznačka tvrtka pruža korisnicima lako dostupne informacije   | P18 | 3,96 | 1,02 | 3,95 | 0,96 | 0,25 % |
| Zaposlenici u prijevoznačkoj tvrtki profesionalni su, educirani i stručni  | P19 | 4,11 | 0,88 | 4,16 | 0,82 | 1,22 % |
| Zaposlenici su komunikativni i u svakom trenutku dostupni, točni, odgovorni i raspoloživi  | P20 | 4,07 | 0,99 | 4,07 | 0,91 | 0,00 % |
| Zaposlenici dobro poznaju kretanje roba na prometnim pravcima i potražnju za teretima  | P21 | 3,82 | 1,11 | 3,96 | 0,98 | 3,66 % |
| Zaposlenici pružaju individualiziranu pažnju korisniku   | P22 | 3,67 | 0,98 | 3,78 | 0,93 | 3,00 % |
| Prijevozni su kapaciteti uvijek dostupni i raspoloživi   | P23 | 4,00 | 1,02 | 4,13 | 0,79 | 3,25 % |
| Prijevoznačka tvrtka ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe/tereta tijekom prijevoza  | P24 | 4,34 | 0,86 | 4,32 | 0,74 | 0,46 % |
| Zaposlenici u prijevoznačkoj tvrtki sve poteškoće otklanjaju u prihvatljivom roku  | P25 | 4,04 | 0,95 | 4,02 | 0,89 | 0,50 % |
| Luka ima dovoljan broj gatova sa željezničkim kolosijecima   | P26 | 4,18 | 0,80 | 4,21 | 0,91 | 0,72 % |
| Kopneni terminal ima dovoljan broj perona sa željezničkim kolosijecima   | P27 | 4,11 | 0,88 | 4,28 | 0,81 | 4,14 % |
| Luka/kopneni terminal ima izravan pristup na cestovnu mrežu i glavnu prometnicu  | P28 | 4,67 | 0,56 | 4,67 | 0,60 | 0,00 % |



|   |     |      |      |      |      |        |
|---|-----|------|------|------|------|--------|
| Luka/kopneni terminal ima dobru povezanost sa željeznicom   | P29 | 4,61 | 0,61 | 4,61 | 0,65 | 0,00 % |
| Postoji dobra koordinacija ukrcaja/iskrcaja tereta na terminalu s dolaskom/odlaskom vlakova   | P30 | 4,39 | 0,80 | 4,54 | 0,75 | 3,42 % |
| Luka/prometni terminal posjeduje dovoljan broj adekvatne mehanizacije, postrojenja, uređaja i opreme za ukrcaj, iskrcaj, sortiranje i slaganje tereta | P31 | 4,52 | 0,78 | 4,54 | 0,66 | 0,44 % |
| Luka/prometni terminal ima razvijen sustav multimodalnog prometa  | P32 | 4,17 | 0,88 | 4,26 | 0,85 | 2,16 % |
| Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe gorivom   | P33 | 3,74 | 1,01 | 4,03 | 0,87 | 7,75 % |
| Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe vodom   | P34 | 4,05 | 0,90 | 4,10 | 0,93 | 1,23 % |
| Luka/kopneni terminal ima servis za pranje kontejnera, vagona, vozila   | P35 | 3,20 | 1,04 | 3,49 | 1,08 | 9,06 % |
| Luka/kopneni terminal ima servisne radionice za servise i popravke  | P36 | 3,38 | 1,05 | 3,62 | 1,05 | 7,10 % |
| Luka/kopneni terminal ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe/tereta tijekom operacija ukrcaja/iskrcaja   | P37 | 4,26 | 0,85 | 4,28 | 0,75 | 0,47 % |
| Luka/kopneni terminal rješava pritužbe korisnika u razumnom roku  | P38 | 4,09 | 0,98 | 4,15 | 0,84 | 1,47 % |
| Luka/kopneni terminal pruža korisnicima lako dostupne informacije   | P39 | 4,13 | 0,93 | 4,15 | 0,79 | 0,48 % |
| Luka/kopneni terminal uspješno koordinira s ostalim subjektima  | P40 | 4,24 | 0,92 | 4,35 | 0,77 | 2,59 % |
| Luka/kopneni terminal ima dobro organiziran odvoz smeća   | P41 | 3,57 | 1,11 | 3,80 | 1,13 | 6,44 % |
| Luka posjeduje „mrtvi vez" za nepredviđene situacije  | P42 | 3,59 | 1,15 | 3,66 | 1,22 | 1,95 % |
| Kopneni terminal posjeduje vanjsko parkiralište za nepredviđene situacije   | P43 | 3,52 | 1,13 | 3,61 | 1,19 | 2,56 % |

Izvor: izradila doktorandica temeljem programa SPSS 25 (IBM)

Tablica 9. prikazuje srednje vrijednosti ocjena svakog parametra, odnosno njihovu aritmetičku sredinu za definirane parametre kvalitete. Svaki parametar ima svoju oznaku. Uzeta je u obzir standardna devijacija koja predstavlja prosječno odstupanje pojedinačne vrijednosti numeričkog obilježja od aritmetičke sredine.

Jednadžba je za standardnu devijaciju [20]:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad (1)$$

gdje:

$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$  označava sumu kvadrata odstupanja pojedinačnih vrijednosti od aritmetičke sredine

$x_i$  predstavlja pojedinačne vrijednosti u skupu podataka

$\bar{x}$  je srednja vrijednost skupa podataka

$n$  je ukupan broj jedinica u uzorku.

Primjećuje se da najnižu vrijednost standardne devijacije kod obiju kategorija „kvaliteta općenito” i „kvaliteta kod koridora” imaju parametri P28 (0,56/0,60) i P29 (0,61/ 0,65), koji se odnose na dobru povezanost luka i kopnenih terminala s cestom i željeznicom. To znači da vrijednosti ocjena ovih parametara teže biti bliže aritmetičkoj sredini, što dovodi do uravnoteženosti i stabilnosti ocjene. S druge strane, postoje parametri s višim vrijednostima standardne devijacije: parametar P17 „prijevoznicka tvrtka surađuje s renomiranim osiguravajućim društvima” (1,17/1,16); parametar P6 „radno vrijeme terminala je 7/24/365” (1,15/1,05); ili parametar P42 „luka posjeduje mrtvi vez za nepredviđene situacije” (1,15/1,22), odnosno uočavaju se veće razlike u ocjenama pojedinih ispitanika u objema kategorijama. Time je i njihova prosječna ocjena nestabilnija.

Odnosi između kategorija „važnost općenito” i „važnosti kod koridora” prikazani su njihovim omjerima. Primjećuje se da su eksperti uglavnom dali veću važnost kvaliteti prometne usluge na prometnim pravcima i koridorima, što je i razumljivo s obzirom na to da se prometna usluga mora sagledati na cijelom prometnom pravcu. S druge strane, kod nekoliko parametara (P14, P15, P20, P28 i P29 ) važnost ocjene kod obiju kategorija izjednačena je i s omjerom 0,00 %, a nekoliko parametara (P24, P25, P18, P16 i P17) ocijenjeno je diskretno većom ocjenom kod „kvaliteta općenito”.

U sljedećem koraku rangirani su parametri u silaznom poretku, kao što je prikazano u tablici 10. S obzirom na to da su eksperti u znatnoj mjeri dali veću važnost parametrima prometne usluge na koridorima, rangiranje je izvršeno u odnosu na kategoriju „važnost kod koridora”.

Tablica 10. Prosječne ocjene važnosti pojedinog parametra – rangirano u silaznom poretku

| <b>Parametri kvalitete prometne usluge</b>  | <b>Oznaka parametra</b> | <b>Važnost općenito</b> | <b>Važnost kod koridora</b> | <b>Rang</b> |
|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------|
| Operacije na terminalu obavljaju se bez zastoja i u skladu s ugovorenim terminima   | P1                      | 4,57                    | 4,74                        | 1           |
| Luka/kopneni terminal ima izravan pristup na cestovnu mrežu i glavnu prometnicu   | P28                     | 4,67                    | 4,67                        | 2           |
| Luka/kopneni terminal ima dobru povezanost sa željeznicom   | P29                     | 4,61                    | 4,61                        | 3           |
| Luka/prometni terminal posjeduje dovoljan broj adekvatne mehanizacije, postrojenja, uređaja i opreme za ukrcaj, iskrcaj, sortiranje i slaganje tereta | P31                     | 4,52                    | 4,54                        | 4           |
| Postoji dobra koordinacija ukrcaja/iskrcaja tereta na terminalu s dolaskom/odlaskom vlakova   | P30                     | 4,39                    | 4,54                        | 5           |
| Fluktuacija prometa na graničnim prijelazima odvija se bez zastoja  | P2                      | 4,18                    | 4,53                        | 6           |
| Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje prijevozne usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima   | P4                      | 4,30                    | 4,52                        | 7           |
| Prometna infrastruktura pruža visok stupanj sigurnosti za odvijanje prometa   | P9                      | 4,27                    | 4,51                        | 8           |
| Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje lučke usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima  | P5                      | 4,40                    | 4,47                        | 9           |
| Prijevoznika t je vrtka brza i učinkovita u organizaciji robe/tereta  | P12                     | 4,20                    | 4,36                        | 10          |
| Carinski se postupak obavlja brzo, učinkovito i bez kašnjenja   | P7                      | 4,28                    | 4,35                        | 11          |
| Luka/kopneni terminal uspješno koordinira s ostalim subjektima  | P40                     | 4,24                    | 4,35                        | 12          |
| Prijevoznika tvrtka ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe/tereta tijekom prijevoza  | P24                     | 4,34                    | 4,32                        | 13          |
| Luka/kopneni terminal ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe/tereta tijekom operacija ukrcaja/iskrcaja   | P37                     | 4,26                    | 4,28                        | 14          |
| Kopneni terminal ima dovoljan broj perona sa željezničkim kolosijecima  | P27                     | 4,11                    | 4,28                        | 15          |
| Prijevoznika tvrtka obrađuje dokumente prijevoza pravovremeno i točno   | P14                     | 4,27                    | 4,27                        | 16          |
| Luka/prometni terminal ima razvijen sustav multimodalnog prometa  | P32                     | 4,17                    | 4,26                        | 17          |
| Luka ima dovoljan broj gatova sa željezničkim kolosijecima  | P26                     | 4,18                    | 4,21                        | 18          |
| Zaposlenici u prijevoznika tvrtki profesionalni su, educirani i stručni   | P19                     | 4,11                    | 4,16                        | 19          |
| Luka/kopneni terminal pruža korisnicima lako dostupne informacije   | P39                     | 4,13                    | 4,15                        | 20          |
| Luka/kopneni terminal rješava pritužbe korisnika u razumnom roku  | P38                     | 4,09                    | 4,15                        | 21          |
| Prijevoznici kapaciteti uvijek su dostupni i raspoloživi  | P23                     | 4,00                    | 4,13                        | 22          |
| Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe vodom   | P34                     | 4,05                    | 4,10                        | 23          |
| Radno vrijeme terminala je 7/24/365   | P6                      | 3,91                    | 4,09                        | 24          |
| Na prometnom pravcu od interesa postoji učinkovita zimska služba koja djeluje u zimskim uvjetima  | P3                      | 3,78                    | 4,09                        | 25          |
| Zaposlenici su komunikativni i u svakom trenutku dostupni, točni, odgovorni i raspoloživi   | P20                     | 4,07                    | 4,07                        | 26          |
| Usluge sanitarne inspekcije obavljaju se brzo, učinkovito i bez kašnjenja   | P8                      | 4,00                    | 4,07                        | 27          |
| Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe gorivom   | P33                     | 3,74                    | 4,03                        | 28          |
| Zaposlenici u prijevoznika tvrtki sve poteškoće otklanjaju u prihvatljivom roku   | P25                     | 4,04                    | 4,02                        | 29          |

|  |     |      |      |    |
|--|-----|------|------|----|
| Prijevoznačka se tvrtka prilagođava posebnim zahtjevima korisnika prijevoza  | P10 | 3,89 | 3,98 | 30 |
| Zaposlenici dobro poznaju kretanje roba na prometnim pravcima i potražnju za teretima  | P21 | 3,82 | 3,96 | 31 |
| Prijevoznačka tvrtka pruža korisnicima lako dostupne informacije   | P18 | 3,96 | 3,95 | 32 |
| Prijevoznačka se tvrtka prilagođava otežanim uvjetima kao što su društveno-politički poremećaji (štrajk, ratna prijetnja, emigrantska kriza, ratna zbivanja, otežana fluktuacija prometa na graničnim prijelazima) | P11 | 3,84 | 3,91 | 33 |
| Prijevoznačka je tvrtka konkurentna na tržištu prometnih usluga  | P13 | 3,71 | 3,86 | 34 |
| Prijevoznačka tvrtka ima razvijen sustav praćenja kretanja prijevoznih sredstava   | P15 | 3,84 | 3,84 | 35 |
| Luka/kopneni terminal ima dobro organiziran odvoz smeća  | P41 | 3,57 | 3,80 | 36 |
| Zaposlenici pružaju individualiziranu pažnju korisniku   | P22 | 3,67 | 3,78 | 37 |
| Prijevoznačka tvrtka rješava pritužbe korisnika u razumnom roku  | P16 | 3,76 | 3,68 | 38 |
| Luka posjeduje „mrtvi vez“ za nepredviđene situacije   | P42 | 3,59 | 3,66 | 39 |
| Luka/kopneni terminal ima servisne radionice za servise i popravke   | P36 | 3,38 | 3,62 | 40 |
| Kopneni terminal posjeduje vanjsko parkiralište za nepredviđene situacije  | P43 | 3,52 | 3,61 | 41 |
| Prijevoznačka tvrtka surađuje s renomiranim osiguravajućim društvima   | P17 | 3,59 | 3,58 | 42 |
| Luka/kopneni terminal ima servis za pranje kontejnera, vagona, vozila  | P35 | 3,20 | 3,49 | 43 |

Izvor: izradila doktorandica temeljem programa SPSS 25 (IBM)

U tablici 10. također se primjećuje viša vrijednost ocjena parametara kvalitete usluge kod koridora, što je i očekivano s obzirom na to da se ovdje proučava prometna usluga na konkretnim prometnim pravcima. Samo se kod parametara P24, P25, P18, P16 i P17 uočava nešto viša srednja vrijednost kod „važnosti općenito” u odnosu na „važnost kod koridora”, što je i razumljivo jer se navedeni parametri odnose na kvalitetu poslovanja prijevoznačke tvrtke i njezinih djelatnika, što je univerzalni standard neovisno proučava li se kvaliteta usluge na određenom prometnom pravcu, terminalu ili nekom drugom prometnom entitetu.

S obzirom na veću statističku važnost kategorije „važnost kod koridora”, što znači da su očekivanja kvalitete usluge na koridoru prema ekspertima ocijenjena važnijim, uočava se da najveću srednju ocjenu ima parametar P1 „operacije na terminalu obavljaju se bez zastoja i u skladu s ugovorenim uvjetima” (4,74), dok je najlošije ocijenjen parametar P35 „luka/kopneni terminal ima servis za pranje kontejnera, vagona, vozila” (3,49). Sve ostale prosječne vrijednosti parametara nalaze se u rasponu od 3,49 do 4,74. Vrijednosti parametara do 4,0 karakteristične su uglavnom za parametre koji opisuju poslovanje prijevoznačke tvrtke, rad njezinih zaposlenika, kao i poslovanje pratećih djelatnosti u luci/kopnenom terminalu, dok se očekivanja eksperata karakteristična za vrijednosti iznad 4,0 odnose na parametre koji opisuju

organizaciju i koordinaciju rada u luci ili kopnenom terminalu te njihovu povezanost s prometnom infrastrukturom.

Zaključuje se da je povezanost između važnosti parametara kvalitete prometne usluge kod „važnost općenito” i „važnost kod koridora” pozitivna, jaka i statistički znatna, odnosno pokazatelji koji su općenito važni jesu važni i kod koridora i obratno, što je prikazano u tablici 11.

Tablica 11. Korelacija između važnosti općenito i važnosti kod koridora

|                      | Važnost kod koridora | Važnost općenito |
|----------------------|----------------------|------------------|
| Važnost kod koridora |                      | $\rho=0,9511$    |
|                      |                      | $\alpha<0,001$   |
| Važnost općenito     | $\rho=0,9511$        | 1,0000           |
|                      | $\alpha<0,001$       | $\alpha=---$     |

Izvor: izradila doktorandica temeljem programa SPSS 25 (IBM)

U tablici  $\rho$  označava vrijednost Pearsonova koeficijenta korelacije

$\alpha$  - oznaka za empirijsku razinu signifikantnosti koeficijenta korelacije.

Koeficijent korelacije statistički je znatan pri razini pouzdanosti od 95 %.

Stupanj linearne povezanosti između varijabla X i Y (odnosno između bilo koja dva parametra) mjeri se kovarijancom koja je najčešća u prirodi. Ako su varijable neovisne, njihova je kovarijanca 0. Međutim, ako imaju vrijednost 0, varijable mogu biti i nelinearno povezane. Za mjerenje stupnja linearne povezanosti koristi se i koeficijent korelacije. Koeficijent korelacije broj je sa svojstvom za koje vrijedi:  $-1 \leq \rho \leq 1$ . Ako je koeficijent bliži vrijednostima 1 ili -1, to se dijagram uspješnije može aproksimirati linearnim pravcem. Za prikaz korelacije korišten je Pearsonov koeficijent korelacije za vrednovanje linearne povezanosti između dviju varijabli.

Jednadžba je za Pearsonov koeficijent korelacije [20]:

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^n ((x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y}))}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (2)$$

gdje:

$\sum_{i=1}^n$  označava sumu

$x_i$  i  $y_i$  predstavljaju pojedinačne vrijednosti u skupovima podataka X i Y

$\bar{x}$  i  $\bar{y}$  predstavljaju srednje vrijednosti skupova podataka X i Y.

Pearsonov koeficijent korelacije može imati vrijednosti između -1 i 1. Vrijednost bliska 1 upućuje na snažnu pozitivnu linearnu korelaciju, vrijednost bliska -1 upućuje na snažnu negativnu linearnu korelaciju, a vrijednost bliska 0 upućuje na slabu ili nultu linearnu korelaciju između varijabli X i Y.

Ocjene „važnost općenito” i „važnost kod koridora” uspoređene su pomoću tzv. T-testa koji predstavlja usporedbu očekivanja dviju normalno distribuiranih populacija. U istraživanju T-testom „važnost općenito” i „važnost kod koridora” obilježja su odabranih uzoraka danih populacija. U istraživanju se testira hipoteza da su varijance odabranih uzoraka svake od populacija jednake.

Jednadžba je za T-test [20]:

$$T = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (3)$$

gdje:

T je vrijednost T-statistike

$\bar{x}_1$  i  $\bar{x}_2$  su srednje vrijednosti prvog i drugog uzorka

$s_1$  i  $s_2$  su standardne devijacije prvog i drugog uzorka

$n_1$  i  $n_2$  su veličine prvog i drugog uzorka

df - stupnjevi slobode za ispitanike (s obzirom na to da ispitanici nisu odgovorili na određena pitanja).

U tablici 12. prikazana je razlika između važnosti parametara kvalitete prometne usluge „općenito“ i „kod koridora“. Na primjeru izračuna kod parametra P2 „fluktuacija prometa na graničnim prijelazima odvija se bez zastoja” zaključuje se da je statistički znatno veća „važnost kod koridora” u odnosu na „važnost općenito” jer je  $T=2,08$ ;  $p=0,040$ , odnosno tu je zabilježena najveća razlika koja iznosi 0,36.

Sukladno jednadžbi (4) slijedi izračun vrijednosti T za parametar P2:

$$T = \frac{4,53 - 4,18}{\sqrt{\frac{0,91^2}{46} + \frac{0,69^2}{46}}} = 2,08$$

gdje je u brojniku prikazana razlika između srednjih vrijednosti prvog i drugog uzorka.

Tablica 12. Razlika između važnosti parametara kvalitete prometne usluge općenito i kod koridora

| Parametri kvalitete prometne usluge  | Oznaka parametra | Razlika | T    | df | $\alpha$ |
|--|------------------|---------|------|----|----------|
| Fluktuacija prometa na graničnim prijelazima odvija se bez zastoja                               | P2               | 0,36    | 2,08 | 88 | 0,040    |
| Na prometnom pravcu od interesa postoji učinkovita zimska služba koja djeluje u zimskim uvjetima | P3               | 0,31    | 1,62 | 89 | 0,108    |
| Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe gorivom  | P33              | 0,29    | 1,45 | 88 | 0,150    |
| Luka/kopneni terminal ima servis za pranje kontejnera, vagona, vozila                            | P35              | 0,29    | 1,30 | 88 | 0,199    |
| Prometna infrastruktura pruža visok stupanj sigurnosti za odvijanje prometa                      | P9               | 0,24    | 1,34 | 88 | 0,184    |
| Luka/kopneni terminal ima servisne radionice za servise i popravke                               | P36              | 0,24    | 1,10 | 88 | 0,273    |
| Luka/kopneni terminal ima dobro organiziran odvoz smeća  | P41              | 0,24    | 1,03 | 90 | 0,308    |
| Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje prijevozne usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima        | P4               | 0,22    | 1,24 | 90 | 0,217    |
| Radno vrijeme terminala je 7/24/365  | P6               | 0,17    | 0,76 | 90 | 0,451    |
| Operacije na terminalu obavljaju se bez zastoja i u skladu s ugovorenim terminima                | P1               | 0,17    | 1,16 | 90 | 0,247    |
| Kopneni terminal ima dovoljan broj perona sa željezničkim kolosijecima                           | P27              | 0,17    | 0,99 | 90 | 0,324    |
| Prijevoznika je tvrtka brza i učinkovita u organizaciji robe/tereta                              | P12              | 0,16    | 0,93 | 87 | 0,353    |
| Prijevoznika je tvrtka konkurentna na tržištu prometnih usluga                                   | P13              | 0,15    | 0,78 | 87 | 0,439    |
| Postoji dobra koordinacija ukrcaja/iskrcaja tereta na terminalu s dolaskom/odlaskom vlakova      | P30              | 0,15    | 0,94 | 90 | 0,350    |
| Zaposlenici dobro poznaju kretanje roba na prometnim pravcima i potražnju za teretima            | P21              | 0,13    | 0,60 | 88 | 0,547    |
| Prijevozni su kapaciteti uvijek dostupni i raspoloživi   | P23              | 0,13    | 0,69 | 88 | 0,490    |
| Zaposlenici pružaju individualiziranu pažnju korisniku   | P22              | 0,11    | 0,55 | 88 | 0,581    |
| Luka/kopneni terminal uspješno koordinira s ostalim subjektima                                   | P40              | 0,11    | 0,61 | 90 | 0,541    |
| Prijevoznika se tvrtka prilagođava posebnim zahtjevima korisnika prijevoza                       | P10              | 0,09    | 0,48 | 86 | 0,631    |
| Kopneni terminal posjeduje vanjsko parkiralište za nepredviđene situacije                        | P43              | 0,09    | 0,37 | 86 | 0,714    |
| Luka/prometni terminal ima razvijen sustav multimodalnog prometa                                 | P32              | 0,09    | 0,48 | 90 | 0,631    |

|  |     |       |       |    |        |
|--|-----|-------|-------|----|--------|
| Prijevoznačka se tvrtka prilagođava otežanim uvjetima kao što su društveno-politički poremećaji (štrajk, ratna prijetnja, emigrantska kriza, ratna zbivanja, otežana fluktuacija prometa na graničnim prijelazima) | P11 | 0,07  | 0,35  | 86 | 0,727  |
| Luka posjeduje „mrtvi vez“ za nepredviđene situacije   | P42 | 0,07  | 0,27  | 86 | 0,788  |
| Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje lučke usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima   | P5  | 0,07  | 0,40  | 88 | 0,687  |
| Carinski se postupak obavlja brzo, učinkovito i bez kašnjenja  | P7  | 0,07  | 0,37  | 90 | 0,711  |
| Usluge sanitarne inspekcije obavljaju se brzo, učinkovito i bez kašnjenja  | P8  | 0,07  | 0,35  | 90 | 0,729  |
| Luka/kopneni terminal rješava pritužbe korisnika u razumnom roku   | P38 | 0,07  | 0,34  | 90 | 0,734  |
| Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe vodom  | P34 | 0,05  | 0,24  | 89 | 0,812  |
| Zaposlenici u prijevoznačkoj tvrtki profesionalni su, educirani i stručni  | P19 | 0,04  | 0,25  | 88 | 0,806  |
| Luka/prometni terminal posjeduje dovoljan broj adekvatne mehanizacije, postrojenja, uređaja i opreme za ukrcaj, iskrcaj, sortiranje i slaganje tereta  | P31 | 0,02  | 0,14  | 90 | 0,885  |
| Luka/kopneni terminal ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe/tereta tijekom operacija ukrcaja/iskrcaja  | P37 | 0,02  | 0,13  | 90 | 0,897  |
| Luka ima dovoljan broj gatova sa željezničkim kolosijecima   | P26 | 0,02  | 0,12  | 90 | 0,903  |
| Luka/kopneni terminal pruža korisnicima lako dostupne informacije  | P39 | 0,02  | 0,12  | 90 | 0,904  |
| Prijevoznačka tvrtka obrađuje dokumente prijevoza pravovremeno i točno   | P14 | 0,01  | 0,04  | 87 | 0,971  |
| Zaposlenici su komunikativni i u svakom trenutku dostupni, točni, odgovorni i raspoloživi  | P20 | 0,00  | 0,00  | 88 | >0,999 |
| Luka/kopneni terminal ima izravan pristup na cestovnu mrežu i glavnu prometnicu  | P28 | 0,00  | 0,00  | 88 | >0,999 |
| Luka/kopneni terminal ima dobru povezanost sa željeznicom  | P29 | 0,00  | 0,00  | 90 | >0,999 |
| Prijevoznačka tvrtka pruža korisnicima lako dostupne informacije   | P18 | 0,00  | 0,00  | 87 | 0,996  |
| Prijevoznačka tvrtka ima razvijen sustav praćenja kretanja prijevoznih sredstava   | P15 | 0,00  | -0,02 | 87 | 0,987  |
| Prijevoznačka tvrtka surađuje s renomiranim osiguravajućim društvima   | P17 | -0,01 | -0,04 | 85 | 0,970  |
| Zaposlenici u prijevoznačkoj tvrtki sve poteškoće otklanjaju u prihvatljivom roku  | P25 | -0,02 | -0,11 | 88 | 0,909  |
| Prijevoznačka tvrtka ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe/tereta tijekom prijevoza  | P24 | -0,02 | -0,13 | 86 | 0,895  |
| Prijevoznačka tvrtka rješava pritužbe korisnika u razumnom roku  | P16 | -0,07 | -0,32 | 87 | 0,753  |

Izvor: Izradila doktorandica temeljem programa SSPS 25 (IBM)



Ako se u tablici 12. promatra razlika između „važnost općenito” i „važnost kod koridora” koja se kreće u intervalu  $[-0,07, 0,36]$ , zaključuje se da su kod parametara P2, P3, P33, P35, P9, P36, P4 i P1 zabilježene najveće razlike među vrijednostima ocjena „važnost općenito” i „važnost kod koridora”. To je i razumljivo jer su navedeni parametri, prema mišljenjima eksperata, važniji za učinkovito funkcioniranje prometa i kvalitetu na prometnom pravcu, u lukama i kopnenim terminalima, nego što je njihov utjecaj na kvalitetu prometa općenito.

### **5.3. Vrednovanje kvalitete prometne usluge s aspekta korisnika**

Nakon prve faze istraživanja i ankete provedene među ekspertima, u drugoj fazi istraživanja anketirani su korisnici prometne usluge: otpremnici, pomorski agenti, logističke i prijevozničke tvrtke koje obavljaju svoje poslovanje na lokacijama AGCT (engl. *Adria Gate Container Terminal*) Rijeka, Robni terminali Zagreb, kontejnerski terminal Ploče, kontejnerski terminal Slavonski Brod i terminal Tranzit Luka Osijek, kao potencijalno nova lokacija kontejnerskog terminala. Anketni listić obuhvaća 45 parametra koji najbolje definiraju kvalitetu prometne usluge. Temeljem Likertove ljestvice za ocjenjivanje koriste se ocjene od 1 do 5. Od ukupno 103 anketirana korisnika usluga dobiveno je 68 odgovora, što je više od 66 %. Parametri kvalitete usluge ocijenjeni su s aspekta očekivanja i percepcije korisnika usluga na lučkim i kopnenim terminalima te usluga na koridorima Vb i Vc.

Dobiveni rezultati ankete obrađeni su metodom deskriptivne statistike. U tablici 13. prikazane su prosječne ocjene očekivanja i percepcije za svaki parametar, srednje vrijednosti, standardna devijacija i omjer između očekivanja i percepcije izražen u postotku.

Tablica 13. Očekivana i percipirana razina kvalitete prometne usluge s aspekta korisnika

| Rang | Parametri kvalitete prometne usluge   | Oznaka | očekivanje |      | percepcija |      | Omjer % |
|------|---|--------|------------|------|------------|------|---------|
|      |   |        | Prosjek    | SD   | Prosjek    | SD   |         |
| 1    | Prijevoznika je tvrtka brza i učinkovita u organizaciji prijevoza robe / tereta   | P12    | 4,55       | 0,69 | 3,97       | 0,86 | 14,76 % |
| 2    | Usluge sanitarne inspekcije obavljaju se brzo, učinkovito i bez kašnjenja   | P8     | 4,53       | 0,75 | 4,00       | 0,88 | 13,26 % |
| 3    | Operacije ukrcaja/iskrcaja na lučkom i/ili kopnenom terminalu obavljaju se bez zastoja i u skladu s ugovorenim terminima  | P1     | 4,53       | 0,63 | 3,59       | 0,93 | 26,23 % |
| 4    | Prijevoznika je tvrtka konkurentna na tržištu prometnih usluga  | P13    | 4,51       | 0,66 | 3,97       | 0,80 | 13,62 % |
| 5    | Luka/kopneni terminal ima izravan pristup na cestovnu mrežu i glavnu prometnicu   | P28    | 4,51       | 0,89 | 3,85       | 1,15 | 17,12 % |
| 6    | Luka/kopneni terminal uspješno koordinira s ostalim subjektima  | P40    | 4,49       | 0,75 | 3,68       | 1,00 | 22,18 % |
| 7    | Prijevoznika tvrtka obrađuje dokumente prijevoza pravovremeno i točno   | P14    | 4,47       | 0,84 | 4,00       | 1,02 | 11,72 % |
| 8    | Prijevoznika tvrtka ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću  | P44    | 4,46       | 0,79 | 4,02       | 0,94 | 11,01 % |
| 9    | Prijevoznika se tvrtka prilagođava posebnim zahtjevima korisnika prijevoza  | P10    | 4,45       | 0,75 | 4,03       | 0,85 | 10,26 % |
| 10   | Prijevoznika tvrtka ima razvijen sustav praćenja kretanja prijevoznih sredstava   | P15    | 4,44       | 0,84 | 3,97       | 1,07 | 12,01 % |
| 11   | Carinski se postupak obavlja brzo, učinkovito i bez kašnjenja   | P7     | 4,44       | 0,92 | 3,49       | 1,07 | 27,43 % |
| 12   | Luka/kopneni terminal ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe/tereta tijekom operacija ukrcaja/iskrcaja   | P37    | 4,43       | 0,97 | 3,77       | 1,06 | 17,40 % |
| 13   | Luka/kopneni terminal posjeduje dovoljan broj adekvatne mehanizacije, postrojenja, uređaja i opreme za ukrcaj, iskrcaj, sortiranje i slaganje tereta                  | P31    | 4,42       | 0,84 | 3,39       | 0,99 | 30,36 % |
| 14   | Zaposlenici dobro poznaju kretanje roba na prometnim pravcima i potražnju za teretima   | P21    | 4,42       | 0,87 | 3,97       | 1,00 | 11,46 % |
| 15   | Luka/kopneni terminal ima dobru povezanost sa željeznicom adekvatnih tehničkih karakteristika ( adekvatnog osovinskog opterećenja, brzine na pruži i korisne duljine) | P29    | 4,41       | 0,82 | 3,27       | 0,94 | 34,77 % |
| 16   | Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje lučke usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima  | P5     | 4,41       | 0,63 | 3,57       | 0,97 | 23,68 % |
| 17   | Zaposlenici su komunikativni i u svakom trenutku dostupni, točni, odgovorni i raspoloživi   | P20    | 4,41       | 0,79 | 4,00       | 0,94 | 10,16 % |
| 18   | Luka/kopneni terminal ima razvijen sustav multimodalnog prometa   | P32    | 4,40       | 0,81 | 3,48       | 0,94 | 26,51 % |
| 19   | Prijevoznika tvrtka ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe/tereta tijekom prijevoza  | P24    | 4,38       | 1,03 | 4,02       | 1,15 | 8,93 %  |
| 20   | Fluktuacija prometa na graničnim prijelazima odvija se bez zastoja i u skladu sa sigurnosnim, carinskim i drugim aspektima prometa i propisima pojedinih država       | P2     | 4,37       | 0,69 | 3,49       | 0,94 | 25,22 % |

|    |   |     |      |      |      |      |         |
|----|---|-----|------|------|------|------|---------|
| 21 | Postoji dobra koordinacija ukrcaja/iskrcaja tereta na terminalu s dolaskom/odlaskom kamiona/vlakova   | P30 | 4,37 | 0,82 | 3,41 | 1,10 | 28,03 % |
| 22 | Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje prijevozne usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima   | P4  | 4,37 | 0,67 | 3,70 | 0,82 | 18,14 % |
| 23 | Luka/kopneni terminal rješava pritužbe korisnika u razumnom roku  | P38 | 4,37 | 1,00 | 3,58 | 1,18 | 21,91 % |
| 24 | Zaposlenici u prijevozničkoj tvrtki profesionalni su, educirani i stručni   | P19 | 4,36 | 0,78 | 3,84 | 0,99 | 13,56 % |
| 25 | Radno vrijeme terminala je 7/24/365   | P6  | 4,35 | 1,07 | 3,61 | 1,37 | 20,59 % |
| 26 | Luka ima dovoljan broj gatova sa željezničkim kolosijecima prihvatljive korisne duljine   | P26 | 4,34 | 0,99 | 3,16 | 1,08 | 37,13 % |
| 27 | Luka/kopneni terminal pruža korisnicima lako dostupne informacije   | P39 | 4,33 | 1,01 | 3,56 | 1,17 | 21,70 % |
| 28 | Zaposlenici u prijevozničkoj tvrtki sve poteškoće otklanjaju u prihvatljivom roku   | P25 | 4,33 | 0,93 | 3,68 | 1,13 | 17,69 % |
| 29 | Kopneni terminal ima dovoljan broj perona sa željezničkim kolosijecima prihvatljive korisne duljine   | P27 | 4,31 | 0,97 | 3,25 | 1,06 | 32,86 % |
| 30 | Prometna je infrastruktura interoperabilna i pruža visok stupanj sigurnosti za odvijanje prometa  | P9  | 4,29 | 0,85 | 3,40 | 0,99 | 26,41 % |
| 31 | Na prometnom pravcu od interesa postoji učinkovita služba održavanja prometnog pojasa koja obavlja tekuće održavanje te djeluje u lošim vremenskim uvjetima i ostalim uvjetima ugroze sigurnosti prometa  | P3  | 4,28 | 0,83 | 3,48 | 1,07 | 22,89 % |
| 32 | Luka/kopneni terminal ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću  | P45 | 4,28 | 1,02 | 3,45 | 1,20 | 24,04 % |
| 33 | Prijevoznička tvrtka pruža korisnicima lako dostupne informacije  | P18 | 4,25 | 0,93 | 3,98 | 0,98 | 6,78 %  |
| 34 | Prijevoznička tvrtka surađuje s renomiranim osiguravajućim društvima  | P17 | 4,23 | 1,01 | 3,83 | 1,14 | 10,60 % |
| 35 | Luka/kopneni terminal ima dobro organiziran odvoz smeća s vozila i brodova  | P41 | 4,23 | 1,13 | 3,80 | 1,23 | 11,30 % |
| 36 | Prijevozni su kapaciteti uvijek dostupni i raspoloživi  | P23 | 4,23 | 0,86 | 3,33 | 0,98 | 26,92 % |
| 37 | Zaposlenici pružaju individualiziranu pažnju korisniku  | P22 | 4,22 | 1,03 | 3,74 | 1,07 | 12,74 % |
| 38 | Prijevoznička se tvrtka prilagođava otežanim uvjetima kao što su društveno-politički poremećaji (štrajk, ratna prijetnja, emigrantska kriza, ratna zbivanja, otežana fluktuacija prometa na graničnim prijelazima) ili elementarne nepogode (potresi, poplave...) | P11 | 4,16 | 0,80 | 3,84 | 0,92 | 8,35 %  |
| 39 | Prijevoznička tvrtka rješava pritužbe korisnika u razumnom roku   | P16 | 4,15 | 1,04 | 3,65 | 1,07 | 13,57 % |
| 40 | Luka posjeduje „mrtvi vez" za nepredviđene situacije  | P42 | 4,14 | 1,11 | 3,26 | 1,20 | 26,96 % |
| 41 | Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe vodom   | P34 | 4,12 | 1,23 | 3,47 | 1,40 | 18,66 % |

|    |  |     |      |      |      |      |         |
|----|--|-----|------|------|------|------|---------|
| 42 | Kopneni terminal posjeduje vanjsko parkiralište za nepredviđene situacije      | P43 | 4,12 | 1,14 | 3,18 | 1,23 | 29,51 % |
| 43 | Luka/kopneni terminal ima servisne radionice za servise, održavanje i popravke | P36 | 4,07 | 1,35 | 3,28 | 1,35 | 24,11 % |
| 44 | Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe gorivom                      | P33 | 3,95 | 1,29 | 2,98 | 1,33 | 32,38 % |
| 45 | Luka/kopneni terminal ima servis za pranje kontejnera, vagona, vozila          | P35 | 3,85 | 1,34 | 3,14 | 1,32 | 22,77 % |

Izvor: izradila doktorandica temeljem programa SPSS 25 (IBM)

U tablici 13. dobivene srednje vrijednosti prikazane su u silaznom nizu. Najveću prosječnu ocjenu (4,55) za očekivanje ima parametar P12 „prijevoznička je tvrtka brza i učinkovita u organizaciji prijevoza robe/tereta”, a najmanju prosječnu ocjenu (3,85) ima parametar P35 „luka/kopneni terminal ima servis za pranje kontejnera, vagona, vozila”. Kretanje prosječnih ocjena u navedenom intervalu upućuje na zaključak da su svi parametri statistički znatno važni za učinkovitost i kvalitetu prometne usluge, odnosno da korisnici usluge imaju visoku razinu očekivanja. Važno je napomenuti da visoke prosječne ocjene (iznad 4,40) imaju upravo parametri koji se odnose na logistiku i organizaciju lučkih operacija, poštivanje ugovorenog vremena prijevoza i ukrcaja/iskrcaja robe, povezanost s cestom i željeznicom te sigurnost. Postojanje „mrtvog veza” i parkirališta za nepredviđene situacije, postojanje radionica, mogućnosti opskrbe vodom i gorivom i odvoz smeća korisnici su ocijenili manje važnim u kontekstu cjelokupne usluge i dodijelili nešto niže ocjene s aspekta očekivanja.

Iz tablice je također vidljivo da se prosječne ocjene za percepciju kreću u vrijednostima intervala od 2,98 za parametar P33 „luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe gorivom” do ocjene 4,03 za parametar P10 „prijevoznička se tvrtka prilagođava posebnim zahtjevima korisnika prijevoza”. Korisnici različito ocjenjuju kvalitetu usluge na različitim lokacijama, pri čemu se ocjene kreću od 1 do 5, što je i rezultiralo srednjim ocjenama parametara u rasponu [2,98, 4,03]. To objašnjava i činjenica da polovica parametara kod percepcije ima standardnu devijaciju veću od 1, kod preostalih parametara kreće se od 0,93 do 1, što upućuje na različito percipiranje parametara kvalitete usluge na različitim lokacijama.

Ako se promatra razlika između očekivanja i percepcije korisnika, može se primijetiti da je najveća razlika kod parametra P26 „luka ima dovoljan broj gatova sa željezničkim kolosijecima prihvatljive korisne duljine”, odnosno da je očekivanje 37 % veće od percepcije. Zatim slijede parametri P29, P27 i P31. S druge strane, najmanja je razlika između očekivanja i percepcije za parametar P18 „prijevoznička tvrtka pruža korisnicima lako dostupne

informacije” i svega je 6,78 %, a zatim slijede parametri P11, P24, P17, P20 i P10, što znači da su korisnici iskazali najveće zadovoljstvo za ove parametre kvalitete.

Razlike između percipirane i očekivane razine kvalitete prometne usluge prikazane su u tablici 14.

Tablica 14. Prikaz razlike između očekivanja i percepcije kvalitete prometne usluge

| Parametri kvalitete prometne usluge   | Oznaka | Očekivanje |      | percepcija |      | razlika | T    | df  | $\alpha$ |
|---|--------|------------|------|------------|------|---------|------|-----|----------|
|   |        | Prosjek    | SD   | Prosjek    | SD   |         |      |     |          |
| Luka ima dovoljan broj gatova sa željezničkim kolosijecima prihvatljive korisne duljine   | P26    | 4,34       | 0,99 | 3,16       | 1,08 | -1,17   | 6,28 | 121 | <0,001   |
| Luka/kopneni terminal ima dobru povezanost sa željeznicom adekvatnih tehničkih karakteristika (adekvatnog osovinskog opterećenja, brzine na pruzi i korisne duljine ) | P29    | 4,41       | 0,82 | 3,27       | 0,94 | -1,14   | 7,22 | 123 | <0,001   |
| Kopneni terminal ima dovoljan broj perona sa željezničkim kolosijecima prihvatljive korisne duljine   | P27    | 4,31       | 0,97 | 3,25       | 1,06 | -1,07   | 5,86 | 123 | <0,001   |
| Luka/kopneni terminal posjeduje dovoljan broj adekvatne mehanizacije, postrojenja, uređaja i opreme za ukrcaj, iskrcaj, sortiranje i slaganje tereta                  | P31    | 4,42       | 0,84 | 3,39       | 0,99 | -1,03   | 6,44 | 130 | <0,001   |
| Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe gorivom   | P33    | 3,95       | 1,29 | 2,98       | 1,33 | -0,97   | 3,95 | 113 | <0,001   |
| Postoji dobra koordinacija ukrcaja/iskrcaja tereta na terminalu s dolaskom/odlaskom kamiona/vlakova   | P30    | 4,37       | 0,82 | 3,41       | 1,10 | -0,96   | 5,58 | 126 | <0,001   |
| Carinski se postupak obavlja brzo, učinkovito i bez kašnjenja   | P7     | 4,44       | 0,92 | 3,49       | 1,07 | -0,96   | 5,58 | 134 | <0,001   |
| Operacije ukrcaja/iskrcaja na lučkom i/ili kopnenom terminalu obavljaju se bez zastoja i u skladu s ugovorenim terminima  | P1     | 4,53       | 0,63 | 3,59       | 0,93 | -0,94   | 6,87 | 134 | <0,001   |
| Kopneni terminal posjeduje vanjsko parkiralište za nepredviđene situacije   | P43    | 4,12       | 1,14 | 3,18       | 1,23 | -0,94   | 4,20 | 111 | <0,001   |
| Luka/kopneni terminal ima razvijen sustav multimodalnog prometa   | P32    | 4,40       | 0,81 | 3,48       | 0,94 | -0,92   | 5,83 | 122 | <0,001   |
| Prijevozni su kapaciteti uvijek dostupni i raspoloživi  | P23    | 4,23       | 0,86 | 3,33       | 0,98 | -0,90   | 5,49 | 126 | <0,001   |

|   |     |      |      |      |      |       |      |     |        |
|---|-----|------|------|------|------|-------|------|-----|--------|
| Prometna je infrastruktura interoperabilna i pruža visok stupanj sigurnosti za odvijanje prometa  | P9  | 4,29 | 0,85 | 3,40 | 0,99 | -0,90 | 5,66 | 134 | <0,001 |
| Fluktuacija prometa na graničnim prijelazima odvija se bez zastoja i u skladu sa sigurnosnim, carinskim i drugim aspektima prometa i propisima pojedinih država   | P2  | 4,37 | 0,69 | 3,49 | 0,94 | -0,88 | 6,15 | 130 | <0,001 |
| Luka posjeduje „mrtvi vez“ za nepredviđene situacije  | P42 | 4,14 | 1,11 | 3,26 | 1,20 | -0,88 | 3,73 | 94  | <0,001 |
| Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje lučke usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima  | P5  | 4,41 | 0,63 | 3,57 | 0,97 | -0,84 | 6,00 | 133 | <0,001 |
| Luka/kopneni terminal ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću  | P45 | 4,28 | 1,02 | 3,45 | 1,20 | -0,83 | 4,20 | 124 | <0,001 |
| Luka/kopneni terminal uspješno koordinira s ostalim subjektima  | P40 | 4,49 | 0,75 | 3,68 | 1,00 | -0,82 | 5,25 | 128 | <0,001 |
| Na prometnom pravcu od interesa postoji učinkovita služba održavanja prometnog pojasa, koja obavlja tekuće održavanje te djeluje u lošim vremenskim uvjetima i ostalim uvjetima ugroze sigurnosti prometa | P3  | 4,28 | 0,83 | 3,48 | 1,07 | -0,80 | 4,70 | 124 | <0,001 |
| Luka/kopneni terminal ima servisne radionice za servise, održavanje i popravke  | P36 | 4,07 | 1,35 | 3,28 | 1,35 | -0,79 | 3,19 | 117 | 0,002  |
| Luka/kopneni terminal rješava pritužbe korisnika u razumnom roku  | P38 | 4,37 | 1,00 | 3,58 | 1,18 | -0,78 | 4,00 | 123 | <0,001 |
| Luka/kopneni terminal pruža korisnicima lako dostupne informacije   | P39 | 4,33 | 1,01 | 3,56 | 1,17 | -0,77 | 4,07 | 130 | <0,001 |
| Radno vrijeme terminala je 7/24/365   | P6  | 4,35 | 1,07 | 3,61 | 1,37 | -0,74 | 3,47 | 130 | 0,001  |
| Luka/kopneni terminal ima servis za pranje kontejnera, vagona, vozila   | P35 | 3,85 | 1,34 | 3,14 | 1,32 | -0,71 | 2,93 | 117 | 0,004  |
| Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje prijevozne usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima   | P4  | 4,37 | 0,67 | 3,70 | 0,82 | -0,67 | 5,19 | 132 | <0,001 |
| Luka/kopneni terminal ima izravan pristup na cestovnu mrežu i glavnu prometnicu   | P28 | 4,51 | 0,89 | 3,85 | 1,15 | -0,66 | 3,69 | 131 | <0,001 |

|   |     |      |      |      |      |       |      |     |        |
|---|-----|------|------|------|------|-------|------|-----|--------|
| Luka/kopneni terminal ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe/tereta tijekom operacija ukrcaja/iskrcaja | P37 | 4,43 | 0,97 | 3,77 | 1,06 | -0,66 | 3,64 | 125 | <0,001 |
| Zaposlenici u prijevozničkoj tvrtki sve poteškoće otklanjaju u prihvatljivom roku                           | P25 | 4,33 | 0,93 | 3,68 | 1,13 | -0,65 | 3,54 | 124 | 0,001  |
| Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe vodom   | P34 | 4,12 | 1,23 | 3,47 | 1,40 | -0,65 | 2,62 | 111 | 0,010  |
| Prijevoznačka je tvrtka brza i učinkovita u organizaciji prijevoza robe/tereta                              | P12 | 4,55 | 0,69 | 3,97 | 0,86 | -0,59 | 4,26 | 126 | <0,001 |
| Prijevoznačka je tvrtka konkurentna na tržištu prometnih usluga   | P13 | 4,51 | 0,66 | 3,97 | 0,80 | -0,54 | 4,15 | 124 | <0,001 |
| Usluge sanitarne inspekcije obavljaju se brzo, učinkovito i bez kašnjenja                                   | P8  | 4,53 | 0,75 | 4,00 | 0,88 | -0,53 | 3,74 | 130 | <0,001 |
| Zaposlenici u prijevozničkoj tvrtki profesionalni su, educirani i stručni                                   | P19 | 4,36 | 0,78 | 3,84 | 0,99 | -0,52 | 3,27 | 124 | 0,001  |
| Prijevoznačka tvrtka rješava pritužbe korisnika u razumnom roku   | P16 | 4,15 | 1,04 | 3,65 | 1,07 | -0,50 | 2,59 | 120 | 0,011  |
| Zaposlenici pružaju individualiziranu pažnju korisniku  | P22 | 4,22 | 1,03 | 3,74 | 1,07 | -0,48 | 2,55 | 124 | 0,012  |
| Prijevoznačka tvrtka ima razvijen sustav praćenja kretanja prijevoznih sredstava                            | P15 | 4,44 | 0,84 | 3,97 | 1,07 | -0,48 | 2,77 | 123 | 0,006  |
| Prijevoznačka tvrtka obrađuje dokumente prijevoza pravovremeno i točno                                      | P14 | 4,47 | 0,84 | 4,00 | 1,02 | -0,47 | 2,84 | 125 | 0,005  |
| Zaposlenici dobro poznaju kretanje roba na prometnim pravcima i potražnju za teretima                       | P21 | 4,42 | 0,87 | 3,97 | 1,00 | -0,45 | 2,72 | 123 | 0,008  |
| Prijevoznačka tvrtka ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću   | P44 | 4,46 | 0,79 | 4,02 | 0,94 | -0,44 | 2,80 | 118 | 0,006  |
| Luka/kopneni terminal ima dobro organiziran odvoz smeća s vozila i brodova                                  | P41 | 4,23 | 1,13 | 3,80 | 1,23 | -0,43 | 1,97 | 114 | 0,052  |
| Prijevoznačka se tvrtka prilagođava posebnim zahtjevima korisnika prijevoza                                 | P10 | 4,45 | 0,75 | 4,03 | 0,85 | -0,41 | 2,91 | 125 | 0,004  |
| Zaposlenici su komunikativni i u svakom trenutku dostupni, točni, odgovorni i raspoloživi                   | P20 | 4,41 | 0,79 | 4,00 | 0,94 | -0,41 | 2,63 | 124 | 0,010  |

|  |     |      |      |      |      |       |      |     |       |
|--|-----|------|------|------|------|-------|------|-----|-------|
| Prijevoznačka tvrtka surađuje s renomiranim osiguravajućim društvima   | P17 | 4,23 | 1,01 | 3,83 | 1,14 | -0,41 | 2,04 | 116 | 0,043 |
| Prijevoznačka tvrtka ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe/tereta tijekom prijevoza  | P24 | 4,38 | 1,03 | 4,02 | 1,15 | -0,36 | 1,84 | 123 | 0,068 |
| Prijevoznačka se tvrtka prilagođava otežanim uvjetima kao što su društveno-politički poremećaji (štrajk, ratna prijetnja, emigrantska kriza, ratna zbivanja, otežana fluktuacija prometa na graničnim prijelazima) | P11 | 4,16 | 0,80 | 3,84 | 0,92 | -0,32 | 2,08 | 123 | 0,039 |
| Prijevoznačka tvrtka pruža korisnicima lako dostupne informacije   | P18 | 4,25 | 0,93 | 3,98 | 0,98 | -0,27 | 1,58 | 123 | 0,118 |

Izvor: izradila doktorandica temeljem programa SPSS 25 (IBM)

Razlike između očekivanja i percepcije kvalitete korisnika prometne usluge kreću se u intervalu [-1,17, -0,27]. Najveće razlike između očekivanja i percepcije zabilježene su kod parametara P26, P29, P27 i P31. Ovi se parametri odnose na kvalitetu željezničke infrastrukture koja u dovoljnoj mjeri ne zadovoljava očekivanja korisnika. Također, korisnici nisu zadovoljni parametrima koji se odnose na operabilnost lučke infrastrukture (P9), logistiku prometne usluge (P33, P30, P7, P1, P43), mogućnosti multimodalnog prometa (P32) i dostupnost prijevoznih kapaciteta (P23).

Najmanja razlika između vrijednosti očekivanja i percepcije pripada parametrima P18, P11, P24, P17, P20 i P10, koji se odnose na učinkovitost rada prijevoznačke tvrtke i njezinih zaposlenika, čime su korisnici najviše zadovoljni.

Zaključuje se da je povezanost između važnosti parametara očekivanja i percepcije pozitivna, umjereno jaka i statistički važna, odnosno pokazatelji u tablici 15. pokazuju da porastom vrijednosti očekivanja raste i percepcija, a smanjenjem vrijednosti očekivanja smanjuje se i percepcija.



Tablica 15. Korelacija između očekivane i percipirane kvalitete

|           |          | Percipirano |
|-----------|----------|-------------|
| Očekivano | $\rho$   | 0,58        |
|           | $\alpha$ | <0,001      |

Izvor: izradila doktorandica temeljem programa SSPS 25 (IBM)

gdje je  $\alpha$  - empirijska razina signifikantnosti koeficijenta korelacije.

Istraživanjem je utvrđeno da se raspon srednje ocjene kod očekivanja korisnika kreće u intervalu [3,85, 4,55] i u apsolutnoj vrijednosti iznosi 0,7, a raspon srednje ocjene kod percepcije u intervalu je [2,98, 4,03], odnosno 1,05, što je 1,5 puta više u odnosu na vrijednosti kod očekivanja. Navedeni indikatori upućuju na zaključak da korisnici prometne usluge imaju slične ocjene u pogledu očekivanja, a veća su odstupanja u pogledu percepcije.

Zaključci su sljedeći:

1. Korisnici imaju približno ista očekivanja pa je statističko istraživanje pokazalo da su gotovo svi parametri podjednako važni.

2. Anketiranje je provedeno na više lokacija, odnosno prometnih terminala, među različitim skupinama korisnika, zbog čega su ocjene percepcije u većem rasponu, a ovisno o veličini, opremljenosti i stupnju razvijenosti pojedinog terminala.

3. Realizacija prometne usluge uključuje velik broj subjekata iz područja pomorske struke: otpremnika, pomorskih agenata, logističkih i prijevoznčkih tvrtki, koji s različitih pozicija promatraju kvalitetu prometne usluge, a što se reflektira na njihovu percepciju kvalitete usluge.

4. „Veliki” logistički operateri koji pod svojim menadžmentom upravljaju lučkom i prijevoznom uslugom u cijelosti imaju bolji uvid u cijeli proces te percipiraju kvalitetu usluge na višoj razini. S druge strane, korisnici koji su pod pritiskom tržišne konkurencije kritičniji su prema kvaliteti prometne usluge.

5. Iz navedenog se može zaključiti da su korisnici u percepciji kvalitete prilično subjektivni, što stvara potrebu za definiranjem matematičkog modela kojim se može znanstveno utemeljeno vrednovati kvaliteta prometne usluge na konkretnom prometnom pravcu.

## 5.4. Ispitivanje pouzdanosti ankete Cronbachovim alfa-koeficijentom

Metoda izračunavanja Cronbachovim alfa-koeficijentom ( $\alpha$ ) jedna je od najčešćih metoda koje se primjenjuju pri ispitivanju pouzdanosti ankete, odnosno pokazuje kolika bi bila pouzdanost ankete pod pretpostavkom da se jedan od parametara izbacila iz ankete i bi li to znatno utjecalo na rezultate. Pokazuje koliko su blisko povezani ispitivani parametri u okviru određene grupe. Cronbachov alfa-koeficijent predstavlja mjeru unutarnje dosljednosti parametara i kreće se u rasponu od 0 do 1. Vrijednosti koje teže 1 pokazuju visoku dosljednost. Cronbachovi alfa-koeficijenti primijenjeni su i izračunati za svaki parametar posebno u objema anketama, a zatim je definirana njegova ukupna vrijednost.

Kod ispitivanja Cronbachova alfa-koeficijenta kod statističke obrade anketa eksperata i korisnika usluga utvrđeno je da postoji unutarnja dosljednost za svaki parametar pojedinačno, a utvrđene su i vrijednosti po kategorijama ispitivanja. Sve vrijednosti Cronbachova alfa-koeficijenta veće su od 0,70 ( $\alpha > 0,70$ ) i upućuju na visoku unutarnju dosljednost. Konačni rezultati testa prikazani su u tablici 16., a pojedinačne vrijednosti koeficijenta za svaki parametar posebno u svim kategorijama ispitivanja prikazane su u prilogu 4. doktorskog rada.

Tablica 16. Vrijednosti Cronbachova alfa-koeficijenta po kategorijama ispitivanja

| Kategorije ispitivanja          | Vrijednost Cronbachova alfa-koeficijenta |
|---------------------------------|--|
| Eksperti – važnost općenito     | 0,983                                    |
| Eksperti – važnost kod koridora | 0,955                                    |
| Korisnici – očekivanje          | 0,974                                    |
| Korisnici – percepcija          | 0,968                                    |

Izvor: izradila doktorandica temeljem programa SPSS 25 (IBM)

Visoka unutarnja dosljednost koja postoji među parametrima u svim četirima kategorijama ispitivanja upućuje na pouzdanost provedene ankete i na zaključak da se može koristiti i u daljnjem istraživanju.

## 5.5. Analiza varijance

U prilogu 5. doktorskog rada dane su tablice statističkih istraživanja očekivanja i percepcije korisnika po lokacijama: AGCT Rijeka, kontejnerski terminal Ploče, Robni terminali Zagreb, kontejnerski terminal Slavonski Brod i terminal Tranzit Luka Osijek. U istraživanju po lokacijama provedena je analiza varijance (engl. *Analysis of Variance*) ili ANOVA test, odnosno ispitane su razlike između očekivanja i percepcije korisnika među pojedinim lokacijama. Analiza varijance (ANOVA) sastoji se od skupa postupaka kojima se raščlanjuje varijanca prema izvorima varijabilnosti njezinih vrijednosti. Osnovni koncept analize varijance sastoji se u tome da se uspoređi varijabilnost među aritmetičkim sredinama uzoraka s varijabilnosti unutar uzoraka, pa ako je statistički znatno različita, onda odbacujemo nultu hipotezu  $H_0$  gdje je  $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k = \mu$ , odnosno vrijedi  $H_1: \mu_i \neq \mu_j$  za  $i, j = 1, \dots, k$

Jednadžba je za ANOVA test [20]:

$$F = \frac{MSB}{MSE} \quad (4)$$

gdje je:

F omjer sredine kvadratnih odstupanja dijela ukupne varijabilnosti koja proizlazi iz međusobne varijacije sredina uzoraka i ukupne varijabilnosti koja proizlazi iz unutarnje varijabilnosti svake pojedine grupe

MSB je prosječni (srednji) kvadrat razlika između očekivanja i percepcije među lokacijama (engl. *mean square between*)

MSE je prosječni (srednji) kvadrat razlika između očekivanja i percepcije unutar lokacija (engl. *mean square error*).

Postupak izračunavanja ANOVA testa uključuje sljedeće korake:

- izračun aritmetičke sredine razlike između očekivanja i percepcije za svaku lokaciju
- izračun ukupne aritmetičke sredine razlike između očekivanja i percepcije svih lokacija
- izračun sume kvadrata odstupanja očekivanja i percepcije između lokacija, gdje SSB (engl. *sum of square between*) predstavlja dio ukupne varijabilnosti koji proizlazi iz međusobne varijance sredina uzoraka.

$$SSB = \sum_{i=1}^n n_i \cdot (\bar{x}_i - \bar{x})^2 \quad (5)$$

gdje je  $n_i$  broj ispitanika po lokaciji  $i$ ,  $\bar{x}_i$  je aritmetička sredina razlike između očekivanja i percepcije za svaku lokaciju  $i$ ,  $\bar{x}$  je ukupna aritmetička sredina

- izračun sume kvadrata unutar odstupanja očekivanja i percepcije unutar lokacije, gdje je SSE (engl. *sum of square error*):

$$SSE = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_i)^2 \quad (6)$$

gdje je  $x_i$  razlika između očekivanja i percepcije za svaku pojedinačnu lokaciju  $i$ ,  $\bar{x}_i$  je aritmetička sredina lokacije  $i$

- izračun prosječnog kvadrata razlike između očekivanja i percepcije među lokacijama

$$MSB = \frac{SSB}{k-1} \quad (7)$$

gdje MSB predstavlja sredinu takvih kvadratnih odstupanja, a  $k$  je broj lokacija 5

- izračun srednjeg kvadrata razlike između očekivanja i percepcije unutar lokacije

$$MSE = \frac{SSE}{n-k} \quad (8)$$

gdje SSE predstavlja dio ukupne varijabilnosti koji izvire iz unutarnje varijabilnosti svake pojedine grupe,  $n$  je ukupan broj ispitanika i  $k$  je broj lokacija 5

- izračun vrijednosti F-statistike (F)

$$F = \frac{MSB}{MSE} \quad (9)$$

gdje MSE označava sredinu kvadratnih odstupanja.

Ako su sve populacije iz kojih su uzeti uzorci normalno distribuirane s međusobno jednakom varijancom, onda su vrijednosti iz jednadžbe (10) distribuirane po F-distribuciji sa  $(k-1)$  i  $(n-k)$  stupnjeva slobode. U slučaju da je  $F \leq F_{\alpha[(k-1)(n-k)]}$  ne može se odbaciti nulta hipoteza prema kojoj se pretpostavlja da su sredine svih  $K$  populacija jednake, s razinom značajnosti  $\alpha$ .

ANOVA test primijenjen je u istraživanju očekivane i percipirane usluge po pojedinim lokacijama i dobiveni su sljedeći rezultati prikazani tablicom 17.

Tablica 17. ANOVA test – razlike između očekivanja i percepcije korisnika po pojedinim lokacijama

| Terminal                             | N  | Prosječna razlika | F    | $\alpha$ |
|--------------------------------------|----|-------------------|------|----------|
| Tranzit Luka Osijek                  | 8  | 0,85              | 0,27 | 0,897    |
| Kontejnerski terminal Ploče          | 10 | 0,80              |      |          |
| AGCT – Rijeka                        | 35 | 0,67              |      |          |
| Kontejnerski terminal Slavonski Brod | 6  | 0,48              |      |          |
| Robni terminali Zagreb               | 9  | 0,75              |      |          |

Izvor: izradila doktorandica

gdje je:

$\alpha$  – nivo značajnosti (signifikantnost) ANOVA testa označava kolika se greška tolerira. Razina pouzdanosti i preciznost obrnuto su proporcionalni. Uži interval, odnosno veća preciznost može se postići uz smanjenje pouzdanosti; veća pouzdanost rezultira smanjenjem preciznosti, odnosno širim intervalom.

F - koeficijent ANOVA testa temeljem kojeg se dobiva  $\alpha$  vrijednost.

Granična je razina signifikantnosti 5 %, dakle pouzdanost je provedenog istraživanja 95 %. S obzirom na to da je  $\alpha$  veće od 5 %, zaključuje se da se razlika između očekivanja i percepcije statistički znatno ne razlikuje među terminalima te da je utvrđena razlika homogena i stabilna.

Kako je vidljivo iz tablice 17., zaključuje se da je najmanja razlika između percipirane i očekivane kvalitete usluge prema mišljenju korisnika ocijenjena na terminalu Slavonski Brod, a najveće je odstupanje na lokaciji u Luci Osijek.

## 5.6. Analiza i usporedba rezultata istraživanja provedenih anketa među ekspertima i korisnicima prometne usluge

Nakon provedenog empirijskog istraživanja analizirani su dobiveni rezultati. U svrhu bolje preglednosti u tablici 18. dan je usporedan prikaz statističkih rezultata ankete provedene za sve tri kategorije:

1. Prosječne ocjene i standardne devijacije kod utvrđivanja važnosti kvalitete prometne usluge s aspekta očekivanja eksperata.

2. Prosječne ocjene i standardne devijacije kod utvrđivanja očekivanja korisnika prometne usluge.

3. Prosječne ocjene i standardne devijacije kod utvrđivanja percepcije korisnika prometne usluge.

Tablica 18. Usporedba rezultata deskriptivne statistike za sve tri kategorije istraživanja

| Parametri kvalitete prometne usluge  | Oznaka | Važnost kod koridora - očekivanje eksperata |             | Očekivanje korisnika |             | Percepcija korisnika |      |
|--|--------|---|-------------|----------------------|-------------|----------------------|------|
|  |        | Prosjek                                     | SD          | Prosjek              | SD          | Prosjek              | SD   |
| Operacije ukrcanja/iskrcanja na lučkom i/ili kopnenom terminalu obavljaju se bez zastoja i u skladu s ugovorenim terminima   | P1     | <b>4,74</b>                                 | <b>0,49</b> | 4,53                 | 0,63        | 3,59                 | 0,93 |
| Fluktuacija prometa na graničnim prijelazima odvija se bez zastoja i u skladu sa sigurnosnim, carinskim i drugim aspektima prometa i propisima država  | P2     | <b>4,53</b>                                 | <b>0,69</b> | 4,37                 | 0,69        | 3,49                 | 0,94 |
| Na prometnom pravcu od interesa postoji učinkovita služba održavanja prometnog pojasa koja obavlja tekuće održavanje te djeluje u lošim vremenskim uvjetima i ostalim uvjetima ugroze sigurnosti prometa | P3     | 4,09  | 0,86        | <b>4,28</b>          | <b>0,83</b> | 3,48                 | 1,07 |
| Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje prijevozne usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima  | P4     | <b>4,52</b>                                 | <b>0,62</b> | 4,37                 | 0,67        | 3,70                 | 0,82 |
| Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje lučke usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima   | P5     | <b>4,47</b>                                 | <b>0,69</b> | 4,41                 | 0,63        | 3,57                 | 0,97 |
| Radno vrijeme terminala je 7/24/365  | P6     | 4,09  | 1,05        | <b>4,35</b>          | <b>1,07</b> | 3,61                 | 1,37 |
| Carinski se postupak obavlja brzo, učinkovito i bez kašnjenja  | P7     | 4,35  | 0,77        | <b>4,44</b>          | <b>0,92</b> | 3,49                 | 1,07 |
| Usluge sanitarne inspekcije obavljaju se brzo, učinkovito i bez kašnjenja  | P8     | 4,07  | 0,90        | <b>4,53</b>          | <b>0,75</b> | 4,00                 | 0,88 |
| Prometna je infrastruktura interoperabilna i pruža visok stupanj sigurnosti za odvijanje prometa   | P9     | <b>4,51</b>                                 | <b>0,73</b> | 4,29                 | 0,85        | 3,40                 | 0,99 |

|  |     |      |      |             |             |      |      |
|--|-----|------|------|-------------|-------------|------|------|
| Prijevoznačka se tvrtka prilagođava posebnim zahtjevima korisnika prijevoza  | P10 | 3,98 | 0,82 | <b>4,45</b> | <b>0,75</b> | 4,03 | 0,85 |
| Prijevoznačka se tvrtka prilagođava otežanim uvjetima kao što su društveno-politički poremećaji (štrajk, ratna prijetnja, emigrantska kriza, ratna zbivanja, otežana fluktuacija prometa na graničnim prijelazima) | P11 | 3,91 | 0,91 | <b>4,16</b> | <b>0,80</b> | 3,84 | 0,92 |
| Prijevoznačka je tvrtka brza i učinkovita u organizaciji prijevoza robe/tereta   | P12 | 4,36 | 0,69 | <b>4,55</b> | <b>0,69</b> | 3,97 | 0,86 |
| Prijevoznačka je tvrtka konkurentna na tržištu prometnih usluga  | P13 | 3,86 | 0,90 | <b>4,51</b> | <b>0,66</b> | 3,97 | 0,80 |
| Prijevoznačka tvrtka obrađuje dokumente prijevoza pravovremeno i točno   | P14 | 4,27 | 0,73 | <b>4,47</b> | <b>0,84</b> | 4,00 | 1,02 |
| Prijevoznačka tvrtka ima razvijen sustav praćenja kretanja prijevoznih sredstava   | P15 | 3,84 | 0,91 | <b>4,44</b> | <b>0,84</b> | 3,97 | 1,07 |
| Prijevoznačka tvrtka ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću  | P44 | -    | -    | <b>4,46</b> | <b>0,79</b> | 4,02 | 0,94 |
| Prijevoznačka tvrtka surađuje s renomiranim osiguravajućim društvima   | P17 | 3,58 | 1,16 | <b>4,23</b> | <b>1,01</b> | 3,83 | 1,14 |
| Prijevoznačka tvrtka rješava pritužbe korisnika u razumnom roku  | P16 | 3,68 | 1,12 | <b>4,15</b> | <b>1,04</b> | 3,65 | 1,07 |
| Prijevoznačka tvrtka pruža korisnicima lako dostupne informacije   | P18 | 3,95 | 0,96 | <b>4,25</b> | <b>0,93</b> | 3,98 | 0,98 |
| Zaposlenici u prijevoznačkoj tvrtki profesionalni su, educirani i stručni  | P19 | 4,16 | 0,82 | <b>4,36</b> | <b>0,78</b> | 3,84 | 0,99 |
| Zaposlenici su komunikativni i u svakom trenutku dostupni, točni, odgovorni i raspoloživi  | P20 | 4,07 | 0,91 | <b>4,41</b> | <b>0,79</b> | 4,00 | 0,94 |

|   |     |             |             |             |             |      |      |
|---|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|------|------|
| Zaposlenici dobro poznaju kretanje roba na prometnim pravcima i potražnju za teretima   | P21 | 3,96        | 0,98        | <b>4,42</b> | <b>0,87</b> | 3,97 | 1,00 |
| Zaposlenici pružaju individualiziranu pažnju korisniku  | P22 | 3,78        | 0,93        | <b>4,22</b> | <b>1,03</b> | 3,74 | 1,07 |
| Prijevozni su kapaciteti uvijek dostupni i raspoloživi  | P23 | 4,13        | 0,79        | <b>4,23</b> | <b>0,86</b> | 3,33 | 0,98 |
| Prijevozna tvrtka ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe/tereta tijekom prijevoza  | P24 | 4,32        | 0,74        | <b>4,38</b> | <b>1,03</b> | 4,02 | 1,15 |
| Zaposlenici u prijevoznčkoj tvrtki sve poteškoće otklanjaju u prihvatljivom roku  | P25 | 4,02        | 0,89        | <b>4,33</b> | <b>0,93</b> | 3,68 | 1,13 |
| Luka ima dovoljan broj gatova sa željezničkim kolosijecima prihvatljive korisne duljine   | P26 | 4,21        | 0,91        | <b>4,34</b> | <b>0,99</b> | 3,16 | 1,08 |
| Kopneni terminal ima dovoljan broj perona sa željezničkim kolosijecima prihvatljive korisne duljine   | P27 | 4,28        | 0,81        | <b>4,31</b> | <b>0,97</b> | 3,25 | 1,06 |
| Luka/kopneni terminal ima izravan pristup na cestovnu mrežu i glavnu prometnicu   | P28 | <b>4,67</b> | <b>0,60</b> | 4,51        | 0,89        | 3,85 | 1,15 |
| Luka/kopneni terminal ima dobru povezanost sa željeznicom adekvatnih tehničkih karakteristika (adekvatnog osovinskog opterećenja, brzine na pruzi i korisne duljine ) | P29 | <b>4,61</b> | <b>0,65</b> | 4,41        | 0,82        | 3,27 | 0,94 |
| Postoji dobra koordinacija ukrcaja/iskrcaja tereta na terminalu s dolaskom/odlaskom kamiona/vlakova   | P30 | <b>4,54</b> | <b>0,75</b> | 4,37        | 0,82        | 3,41 | 1,10 |
| Luka/kopneni terminal posjeduje dovoljan broj adekvatne mehanizacije, postrojenja, uređaja i opreme za ukrcaj, iskrcaj, sortiranje i slaganje tereta                  | P31 | <b>4,54</b> | <b>0,66</b> | 4,42        | 0,84        | 3,39 | 0,99 |



|   |     |             |             |             |             |      |      |
|---|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|------|------|
| Luka/kopneni terminal ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću  | P45 | -           | -           | <b>4,28</b> | <b>1,02</b> | 3,45 | 1,20 |
| Luka/kopneni terminal ima razvijen sustav multimodalnog prometa   | P32 | 4,26        | 0,85        | <b>4,40</b> | <b>0,81</b> | 3,48 | 0,94 |
| Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe gorivom   | P33 | <b>4,03</b> | <b>0,87</b> | 3,95        | 1,29        | 2,98 | 1,33 |
| Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe vodom   | P34 | 4,10        | 0,93        | <b>4,12</b> | <b>1,23</b> | 3,47 | 1,40 |
| Luka/kopneni terminal ima servis za pranje kontejnera, vagona, vozila                                       | P35 | 3,49        | 1,08        | <b>3,85</b> | <b>1,34</b> | 3,14 | 1,32 |
| Luka/kopneni terminal ima servisne radionice za servise, održavanje i popravke                              | P36 | 3,62        | 1,05        | <b>4,07</b> | <b>1,35</b> | 3,28 | 1,35 |
| Luka/kopneni terminal ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe/tereta tijekom operacija ukrcaja/iskrcaja | P37 | 4,28        | 0,75        | <b>4,43</b> | <b>0,97</b> | 3,77 | 1,06 |
| Luka/kopneni terminal rješava pritužbe korisnika u razumnom roku  | P38 | 4,15        | 0,84        | <b>4,37</b> | <b>1,00</b> | 3,58 | 1,18 |
| Luka/kopneni terminal pruža korisnicima lako dostupne informacije   | P39 | 4,15        | 0,79        | <b>4,33</b> | <b>1,01</b> | 3,56 | 1,17 |
| Luka/kopneni terminal uspješno koordinira s ostalim subjektima  | P40 | 4,35        | 0,77        | <b>4,49</b> | <b>0,75</b> | 3,68 | 1,00 |
| Luka/kopneni terminal ima dobro organiziran odvoz smeća s vozila i brodova                                  | P41 | 3,80        | 1,13        | <b>4,23</b> | <b>1,13</b> | 3,80 | 1,23 |
| Luka posjeduje „mrtvi vez“ za nepredviđene situacije  | P42 | 3,66        | 1,22        | <b>4,14</b> | <b>1,11</b> | 3,26 | 1,20 |
| Kopneni terminal posjeduje vanjsko parkiralište za nepredviđene situacije                                   | P43 | 3,61        | 1,19        | <b>4,12</b> | <b>1,14</b> | 3,18 | 1,23 |

Izvor: izradila doktorandica.

Analizirajući tablični prikaz odnosa među ocjenama za sve tri kategorije, vidljivo je da su prosječne ocjene očekivanja kod eksperata niže nego prosječne ocjene očekivanja korisnika, osim kod parametara P1, P2, P4, P5, P9, P28, P29, P30, P31 i P33 gdje su te vrijednosti nešto

više. Ovi su parametri logističke i tehničko-tehnološke naravi i generalno se odnose na operacije ukrcaja/iskrcaja, njihovu koordinaciju te pristup luke/kopnenog terminala na cestovnu mrežu i glavnu prometnicu i dobru povezanost sa željeznicom. Može se zaključiti da korisnici za većinu parametara kvalitete imaju visoku razinu očekivanja.

Iz tablice 18. također je vidljivo da su po svim parametrima prosječne ocjene percepcije kvalitete prometne usluge s aspekta korisnika niže od očekivanja. Može se zaključiti da korisnici ni po jednom parametru nisu zadovoljni kvalitetom usluge. Time se prometnim terminalima i prijevozničkim tvrtkama otvara prostor za poboljšanje i unapređenje razine kvalitete usluge. U prilogu 3 doktorskog rada prikazani su komentari eksperata i korisnika kojima pokazuju nedovoljnu razinu kvalitete usluge po određenim parametrima.

## **6. PRIJEDLOG MODELA VREDNOVANJA KVALITETE USLUGE NA PROMETNOM PRAVCU U FUNKCIJI UTVRĐIVANJA MREŽE PROMETNIH TERMINALA**

U ovom je poglavlju dan prijedlog modela vrednovanja kvalitete usluge na prometnom pravcu u funkciji utvrđivanja mreže prometnih terminala. Predloženi matematički model obuhvaća dvije metode obrade i analize podataka koje su temeljene na mišljenjima eksperata i korisnika prometne usluge. Prva metoda jest metoda neizrazite logike (engl. *fuzzy logic*) kojom su definirani i rangirani oni parametri koji u najboljoj mjeri opisuju kvalitetu usluge na prometnom pravcu. Druga metoda jest metoda faktorske analize glavnih komponenata (engl. *Principal Component Analysis - PCA*) kojom su postavljena tri faktora vrednovanja kvalitete prometne usluge. Pomoću definiranog modela na konkretne lokacije prometnih terminala koje leže na promatranim koridorima moguće je ocijeniti prometnu uslugu u cilju zadovoljenja potreba i očekivanja korisnika te utvrditi i unaprijediti mrežu prometnih terminala u Republici Hrvatskoj s aspekta kvalitete, što je jedan od najvažnijih znanstvenih doprinosa doktorskog rada.

### **6.1. Primjena metode neizrazite logike (engl. *fuzzy logic*) za definiranje modela vrednovanja kvalitete usluge na prometnom pravcu**

Statističko istraživanje koje je provedeno u prethodnim cjelinama metodom deskriptivne statistike u anketama eksperata i korisnika prometne usluge alat je u znanstvenom istraživanju vrednovanja kvalitete prometne usluge i oblikovanju zaključaka o postavljenom problemu. Međutim, tijekom obrade anketa zapažene se određene slabe točke kada su u pitanju odgovori ispitanika, koji su svoje ocjene izrazili primjenom Likertove ljestvice vrijednostima od 1 do 5. Likertova ljestvica omogućava odrediti ispitanicima njihov stupanj slaganja s određenom tvrdnjom ili mišljenjem, pa shodno tome u konkretnom istraživanju pet predstavlja ocjenu za „vrlo visoku razinu važnosti”, četiri za „visoku razinu važnosti”, tri za „srednje visoku razinu važnosti”, dva za „srednje nisku razinu važnosti” i jedan predstavlja ocjenu za „vrlo nisku ocjenu važnosti”. Kao konačni rezultat primjene Likertove ljestvice izračunata je aritmetička sredina vrijednosti svakog parametra pojedinačno, što je i prikazano u statističkom istraživanju u prethodnom poglavlju. Tijekom provođenja ankete s jedne strane uočene su prednosti Likertove ljestvice koje se odnose na jednostavnost kreiranja i njezine primjene pa se pokazala razumljivom i jednostavnom za ispitanike. S druge strane, osnovni joj je nedostatak „krutost”

u ocjenjivanju parametara koji su u ovom istraživanju izraženi lingvističkim varijablama u vidu tvrdnje, odnosno nedovoljna mogućnost izražavanja preciznog i jasnog mišljenja definirano brojčanom ocjenom [71]. Nametnulo se pitanje gdje su definirane granice među ocjenama ispitanika i jesu li sve ocjene ispitanika na istoj razini vrednovanja. Kako bi rezultati ispitanika bili što realnije prikazani, pri ocjeni kvalitete prometne usluge korištena je metoda neizrazite logike.

### 6.1.1. Osnovne značajke neizrazite logike

Osnovne temelje neizrazite logike u istraživanjima postavio je Lofti Zadeh sa Sveučilišta u Berkeleyu 1965. godine [132]. U klasičnoj teoriji skupova osnovno je obilježje skupa da se točno zna za svaki element nekog šireg skupa (univerzalni skup – engl. *universe of discourse*) pripada li tom skupu [11]. Ideja koju uvodi Zadeh zasniva se na redefiniranju karakteristične funkcije na način da se kodomena karakteristične funkcije koja je dvočlani skup  $\{0,1\}$  zamijeni cijelim intervalom  $[0,1]$ :

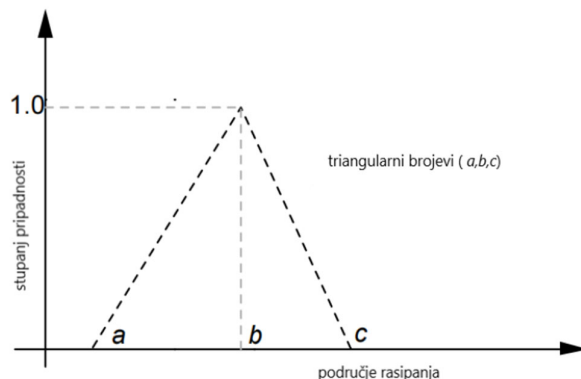
$$\mu_A: X \rightarrow [0,1] \quad (10)$$

Ako je vrijednost  $\mu(X)$  broj iz intervala  $[0,1]$  različita od 0 i 1, taj se broj interpretira kao stupanj pripadnosti elementa skupu A. Što je taj broj bliži vrijednosti 1, mogućnost (engl. *possibility*) pripadnosti skupu A je veća; ako je pak bliža 0, mogućnost pripadnosti skupu A je manja. Funkcija  $\mu(X)$  zove se **funkcija pripadnosti** (engl. *membership function*), a skup A **neizrazit skup** (engl. *fuzzy set*) i često se bilježi kao par  $(A, \mu(X))$ .

Klasična dvovalentna matematička logika temelji se na klasičnoj teoriji skupova, tvrdnja je *istinita* - vrijednost karakteristične funkcije je 1 ili *nije istinita* - vrijednost karakteristične funkcije je 0. Neizrazita logika svakoj tvrdnji pridružuje stupanj njezine istinitosti, tj. vrijednost funkcije pripadnosti.

Neizrazita logika ima znatnu primjenu u tehničkim znanostima, pogotovo u slučaju većeg broja ulazno-izlaznih varijabli gdje utječe na pouzdanost rješenja postavljenog problema. Koncept neizrazite logike prirodniji je i bliži ljudskom razmišljanju i mišljenju. Smatra se da se metodom neizrazite logike mogu bolje prezentirati određene neodređenosti nego deskriptivnom statistikom, što je pokazano u ovom istraživanju [18, 119, 120, 166].

U kvantificiranju lingvističkih varijabli odabire se jedan od standardnih oblika ulazno-izlaznih funkcija pripadnosti [38, 68]. Za ocjenu i prikaz lingvističkih varijabli u ovom istraživanju primijenjeni su triangularni brojevi, prikazani slikom 9. i jednadžbom (11).



Slika 9. Grafički prikaz triangularnog broja – oblici funkcije pripadnosti [18]

$$\mu(x) = \begin{cases} 0, & x < a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 1, & x = b \\ \frac{c-x}{c-b}, & b \leq x \leq c \\ 0, & x > c \end{cases} \quad (11)$$

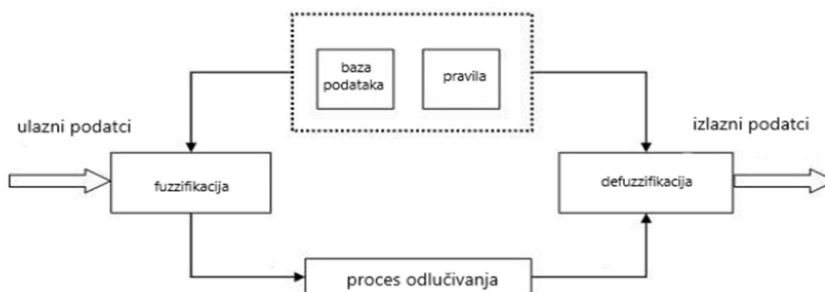
Jednadžba vrijedi za svaki neizraziti broj prikazan s tri elementa, odnosno A (a, b, c). Stupanj pripadnosti  $\mu_A$  kreće se u intervalu od 0 do 1.

### 6.1.2. Metodologija primjene neizrazite logike u istraživanju mišljenja eksperata i korisnika prometne usluge

Temeljni je cilj istraživanja definirati parametre koji u najboljoj mjeri vrednuju kvalitetu prometne usluge. Navedena metoda korištena je u dobivanju jasnijih ocjena izlaznih parametara i za njihovo preciznije rangiranje. Pritom ulazni podatci predstavljaju bazu koja se temelji na ocjenama svih 45 parametara kvalitete, koje je ocijenilo 46 eksperata i 68 korisnika usluge pomoću Likertove ljestvice, vrijednostima od 1 do 5. Dobiveni izlazni podatci predstavljaju srednje vrijednosti parametara izražene stupnjem pripadnosti od 0 do 1, a koji su rangirani u silaznom nizu od najveće do najmanje vrijednosti.

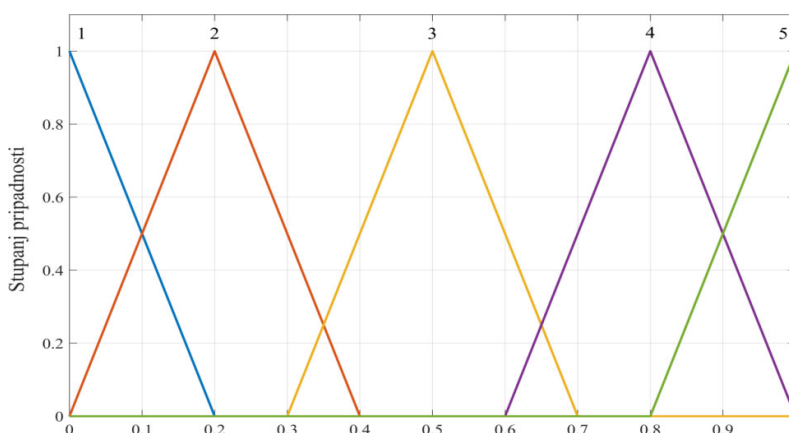
Primijenjena metoda zasnovana je na mehanizmu neizrazitog zaključivanja (engl. *Fuzzy Logic – Inference System*), prikazanog na slici 10., koji ima četiri faze:

- 1) fazifikaciju (engl. *fuzzification*)
- 2) inferenciju (engl. *inference*)
- 3) agregaciju (engl. *aggregation*)
- 4) defazifikaciju (eng. *defuzzification*).



Slika 10. Prikaz mehanizma neizrazitog zaključivanja - FIS [148]

U fazi fazifikacije za svaku *input* varijablu izabire se određen broj neizrazitih skupova i definiraju se njihove funkcije pripadnosti, odnosno ocjene parametara koje su dali ispitanici, vrednovane Likertovom ljestvicom od 1 do 5, pretvaraju se u neizrazite vrijednosti. Tako se programski po notaciji neizrazitih brojeva na bazi triju elemenata [a, b, c] dobiva odnos brojeva Likertove ljestvice i njihove ekvivalencije kao neizrazitih triangularnih brojeva. Slika 11. prikazuje triangularni oblik funkcije pripadnosti.



Slika 11. Grafički prikaz triangularnih oblika funkcije pripadnosti ulaznih varijabli za fazifikaciju Likertove ljestvice iz skupa brojeva {1,2,3,4,5}

Izvor: uredila doktorandica temeljem programa Matlab

Prema slici 11. na horizontalnoj osi prikazane su ocjene Likertove ljestvice iz klasičnog skupa brojeva  $\{1,2,3,4,5\}$  kojima su ispitanici ocijenili parametre kvalitete. Vidljiv je raspon njihovih neizrazitih vrijednosti unutar *fuzzy* skupa. Na okomitoj osi prikazani su stupnjevi pripadnosti navedenih ocjena u intervalu  $[0,1]$ . Tako je lingvističkoj vrijednosti „vrlo visoka razina važnosti” pridodana neizrazita vrijednost u obliku triangularnog broja oznake  $VH=(0.8,1,1)$  za koju je raspon triangularnog oblika označen plavom bojom. Lingvističkoj vrijednosti „visoka razina važnosti” dodijeljena je oznaka  $H=(0.6,0.8,1)$  s rasponom triangularnog oblika označenog crvenom bojom. Sukladno, vrijednost „srednje visoka razina važnosti” ima oznaku  $M=(0.3,0.5,0.7)$  s pripadajućim rasponom triangularnog oblika žute boje. Vrijednost „srednje niska razina važnosti” ima oznaku  $L=(0,0.2,0.4)$  s triangularnim oblikom ljubičaste boje. Lingvističkoj vrijednosti „vrlo niska razina važnosti” pridodana je oznaka  $VL=(0,0,0.2)$  s pripadajućim rasponom triangularnog oblika zelene boje.

U fazi inferencije evaluira se pravilo koje definira vezu između ulaznih i izlaznih varijabli, odnosno pravilo po kojem se parametrima kvalitete čije su vrijednosti prikazane neizrazitim triangularnim brojevima određuje njihova srednja vrijednost, stupanj važnosti i poredak. To je ključna faza ove metode jer broj pravila ovisi o „kvaliteti” informacija kojima se raspolaže. U fazi agregacije parametri se prema danom pravilu grupiraju po poretku. Svaka *output* varijabla dobiva jedan neizrazit skup s definiranom funkcijom pripadnosti. U fazi defazifikacije tako dobiveni neizraziti podatci, odnosno lingvističke vrijednosti, pretvaraju se iz baze pravila u numeričke vrijednosti.

Prema literaturi [32, 33, 34, 35, 63, 86] postoje različita pravila rangiranja ovisno o području istraživanja. U ovom istraživanju rangiranje vrijednosti u kategorijama „eksperti očekivanja”, „korisnici očekivanja” i „korisnici percepcija” temelji se na kombinaciji dviju metoda [61, 63, 86].

Neka je  $A$  skup neizrazitih brojeva  $A_i=(a_i, b_i, c_i)$  gdje je  $i=1,2,3,\dots,n$  s lijevom funkcijom pripadnosti  $\mu_A^L$  i desnom funkcijom pripadnosti  $\mu_A^R$ . Pretpostavlja se da je  $\lambda_A^L$  inverzna funkcija od  $\mu_A^L$ , dok je  $\lambda_A^R$  inverzna funkcija od  $\mu_A^R$ . Lijevi integral vrijednosti  $A$  izračunava se prema jednadžbi [61,63]:

$$I_L(A) = \int_0^1 \lambda_A^L(y)dy \quad (12)$$

Desni je integral vrijednosti  $A$ :

$$I_R(A) = \int_0^1 \lambda_A^R(y)dy \quad (13)$$

S obzirom na to da su jednađbe za lijevu funkciju pripadnosti:

$$\mu_A^L(x) = \frac{x - a}{b - a} \quad (14)$$

i desnu funkciju pripadnosti:

$$\mu_A^R(x) = \frac{x - c}{b - c} \quad (15)$$

tada slijedi da su njihove inverzne funkcije:

$$\lambda_A^L(y) = a + (b - a)y \quad (16)$$

$$\lambda_A^R(y) = c + (b - c)y \quad (17)$$

Nakon izračuna slijedi da vrijednost lijevog i desnog integrala za  $A_i$  iznosi:

$$I_L(A_i) = \int_0^1 \lambda_A^L(y) dy = \int_0^1 [a + (b - a)y] dy = \frac{a_i + b_i}{2} \quad (18)$$

$$I_R(A_i) = \int_0^1 \lambda_A^R(y) dy = \int_0^1 [c + (b - c)y] dy = \frac{b_i + c_i}{2} \quad (19)$$

Prema jednađbama od (13) do (20), rangirana vrijednost  $D(A_i)$  neizrazitih brojeva  $A_i$  može se prikazati izrazom [61, 63]:

$$D(A_i) = \beta I_R(A_i) + (1 - \beta) I_L(A_i) \quad (20)$$

gdje  $\beta$  predstavlja koeficijent rizika rangiranja vrijednosti parametara kvalitete prometne usluge.

Nadalje, ako skup  $X_{ij} = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$  za  $i = 1, 2, 3, \dots, m$ ,  $j = 1, 2, 3, \dots, n$  predstavlja stupanj važnosti za očekivanje i percepciju kvalitete prometne usluge po svakom parametru koji pripada neizrazitom skupu  $A_i$  od ispitanika  $D_j$  (eksperti i korisnici), tada vrijednosti  $x_i$  iz skupa  $A_i$  iznose [61]:

$$X_i = \frac{1}{n} \cdot (x_{i1} + x_{i2} + \dots + x_{ij} + \dots + x_{in}) \quad (21)$$

Tada je  $X_i = (a_i, b_i, c_i)$  triangularni broj za koje vrijedi:



$$a_i = \sum_{j=1}^n \frac{a_{ij}}{n}$$

$$b_i = \sum_{j=1}^n \frac{b_{ij}}{n}$$

$$c_i = \sum_{j=1}^n \frac{c_{ij}}{n}$$

Iz jednadžbi (20) i (21) slijedi da je koeficijent rizika  $\beta$ :

$$\beta = \frac{[\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (b_{ij} - a_{ij}) / [(b_{ij} - a_{ij}) + (c_{ij} - b_{ij})]]}{m \cdot n} \quad (22)$$

Vrijednosti  $D(A_i)$  u skupu neizrazitih brojeva  $A_i$  koje predstavljaju rangirane vrijednosti parametara za sve tri kategorije razmatranja izračunate su u postupku programiranja primjenom zadanih formula od (11) do (22) i u fazi defazifikacije dobiveni su izlazni rezultati koji su prezentirani u naslovu 6.1.3.

Kao primjer dobivenih izlaznih rezultata i vrijednosti parametara kvalitete prometne usluge i njihova rangiranja pomoću neizrazite logike tablično je prikazano pet tvrdnji iz ankete kod svih triju kategorija istraživanja slijedom u tablicama 19., 20. i 21.

Tablica 19. Rangiranje parametara po vrijednosti u kategoriji „eksperti – očekivanja“  
(primjer)

| Parametri kvalitete prometne usluge $A_i$ | Oznaka param. | Broj ocjena korisnika po svakoj razini |   |   |    |    | Stupanj važnosti parametra izražen neizrazitim brojevima ( $a_i, b_i, c_i$ ) | Rangirana vrijednost | Poredak |
|---|---------------|--|---|---|----|----|--|----------------------|---------|
|   |               | VL                                     | L | M | H  | VH |  |                      |         |
| $A_1$                                     | P1            | 0                                      | 0 | 1 | 10 | 35 | (0.7457, 0.9457, 0.9935)   | 0.9324               | 1       |
| $A_2$                                     | P2            | 0                                      | 0 | 5 | 11 | 30 | (0.6978, 0.8978, 0.9674)   | 0.8922               | 6       |
| $A_3$                                     | P3            | 1                                      | 0 | 9 | 20 | 16 | (0.5978, 0.7935, 0.9239)   | 0.8098               | 23      |
| $A_4$                                     | P4            | 0                                      | 0 | 3 | 16 | 27 | (0.6978, 0.8978, 0.9804)   | 0.8968               | 4       |
| $A_5$                                     | P5            | 0                                      | 0 | 5 | 14 | 27 | (0.6848, 0.8848, 0.9674)   | 0.8837               | 9       |

Tablica 20. Rangiranje parametara po vrijednosti u kategoriji „korisnici – očekivanja“  
(primjer)

| Parametri kvalitete prometne usluge $A_i$ | Oznaka param. | Broj ocjena korisnika po svakoj razini |   |    |    |    | Stupanj važnosti parametra izražen neizrazitim brojevima ( $a_i, b_i, c_i$ ) | Rangirana vrijednost | Poredak |
|---|---------------|--|---|----|----|----|--|----------------------|---------|
|   |               | VL                                     | L | M  | H  | VH |  |                      |         |
| $A_1$                                     | P1            | 0                                      | 0 | 5  | 22 | 41 | (0.6985, 0.8985, 0.9779)   | 0.9044               | 2       |
| $A_2$                                     | P2            | 0                                      | 0 | 8  | 27 | 33 | (0.6618, 0.8618, 0.9647)   | 0.8766               | 14      |
| $A_3$                                     | P3            | 0                                      | 1 | 12 | 22 | 33 | (0.6353, 0.8353, 0.9382)   | 0.8501               | 30      |
| $A_4$                                     | P4            | 0                                      | 1 | 4  | 32 | 31 | (0.6647, 0.8647, 0.9735)   | 0.8818               | 10      |
| $A_5$                                     | P5            | 0                                      | 0 | 5  | 30 | 33 | (0.6750, 0.8750, 0.9779)   | 0.8898               | 9       |

Tablica 21. Rangiranje parametara po vrijednosti u kategoriji „korisnici – percepcija“  
(primjer)

| Parametri kvalitete prometne usluge $A_i$ | Oznaka param. | Broj ocjena korisnika po svakoj razini |    |    |    |    | Stupanj važnosti parametra izražen neizrazitim brojevima ( $a_i, b_i, c_i$ ) | Rangirana vrijednost | Poredak |
|---|---------------|--|----|----|----|----|--|----------------------|---------|
|   |               | VL                                     | L  | M  | H  | VH |  |                      |         |
| $A_1$                                     | P1            | 1                                      | 7  | 22 | 27 | 11 | (0.4647, 0.6618, 0.8294)   | 0.6707               | 24      |
| $A_2$                                     | P2            | 1                                      | 8  | 23 | 27 | 9  | (0.4456, 0.6426, 0.8162)   | 0.6533               | 30      |
| $A_3$                                     | P3            | 1                                      | 12 | 18 | 25 | 12 | (0.4412, 0.6382, 0.8029)   | 0.6463               | 31      |
| $A_4$                                     | P4            | 0                                      | 6  | 17 | 36 | 9  | (0.4985, 0.6985, 0.8721)   | 0.7085               | 19      |
| $A_5$                                     | P5            | 2                                      | 7  | 19 | 30 | 10 | (0.4662, 0.6603, 0.8309)   | 0.6707               | 24      |

Izvor: izradila doktorandica temeljem rezultata programa Matlab

Tablice 19., 20. i 21. za prvih pet parametara P1, P2, P3, P4 i P5 iz istraživanja prikazuju broj ocjena korisnika po svakoj razini, odvojeno po oznakama VL, L, M, H, VH. Stupanj

važnosti svakog parametra prikazan je neizrazitim brojevima ( $a_i$ ,  $b_i$ ,  $c_i$ ). Predočene su njihove rangirane vrijednost u intervalu  $[0,1]$  i dodijeljen im je poredak.

Kao primjer u tablici 21., koja se odnosi na percepciju korisnika, parametar P1 „Operacije ukrcaja/iskrcaja na lučkom i/ili kopnenom terminalu obavljaju se bez zastoja i u skladu s ugovorenim uvjetima” jedan je ispitanik ocijenio oznakom VL, sedam ispitanika oznakom L, 22 ispitanika oznakom M, 27 ispitanika oznakom H i 11 ispitanika ocijenilo je ocjenom VH. Stupanj važnosti parametra P1 izražen neizrazitim brojem jest (0,4647, 0,6618, 0,8294), a rangirana vrijednost 0,6707, čime mu je dodijeljen poredak 24 u kategoriji percepcija korisnika. Isti parametar u tablici 20., koja se odnosi na očekivanje korisnika poretka je 2, a u tablici 19. (očekivanje eksperata) nalazi se na prvom mjestu, temeljem čega je jasno vidljiv jaz između percepcije i očekivanja korisnika i eksperata za navedeni primjer.

### 6.1.3. Analiza rezultata dobivenih primjenom matematičkog modela neizrazite logike

Dobiveni rezultati koji predstavljaju vrijednosti parametara izražene stupnjem pripadnosti od 0 do 1, a koji su poredani od najviše do najmanje vrijednosti prikazani su u tablici 22. za sve tri kategorije. Prva se kategorija odnosi na vrijednosti parametara kojima su eksperti u statističkom istraživanju dodijelili veću važnost, odnosno na ocjene kvalitete prometne usluge na koridoru te se u tom smislu te vrijednosti mogu promatrati kao vrijednosti parametara kod očekivanja eksperata. Druga i treća kategorija vrijednosti odnose se na očekivanje i percepciju korisnika.

Tablica 22. Parametri poredani po vrijednosti primjenom metode neizrazite logike – usporedba rezultata sa statističkim vrijednostima

| Poredak | EKSPERTI - OČEKIVANJA |        | EKSPERTI - OČEKIVANJA |      | KORISNICI - OČEKIVANJA |        | KORISNICI - OČEKIVANJA |      | KORISNICI - PERCEPCIJA |        | KORISNICI - PERCEPCIJA |      |
|---------|-----------------------|--------|-----------------------|------|------------------------|--------|------------------------|------|------------------------|--------|------------------------|------|
|         | Par.                  | D(Ai)  | Sred. vrij.           | SD   | Par.                   | D(Ai)  | Sred. Vrij.            | SD   | Par.                   | D(Ai)  | Sred. vrij.            | SD   |
| 1.      | 1                     | 0,9324 | 4,74                  | 0,49 | 12                     | 0,9055 | 4,55                   | 0,69 | 44                     | 0,7929 | 4,02                   | 0,94 |
| 2.      | 28                    | 0,9165 | 4,67                  | 0,60 | 1                      | 0,9044 | 4,53                   | 0,63 | 24                     | 0,7807 | 4,02                   | 1,15 |
| 3.      | 29                    | 0,9044 | 4,61                  | 0,65 | 13                     | 0,9008 | 4,51                   | 0,66 | 10                     | 0,7776 | 4,03                   | 0,85 |
| 4.      | 4                     | 0,8968 | 4,52                  | 0,62 | 40                     | 0,8967 | 4,49                   | 0,75 | 12                     | 0,7734 | 3,97                   | 0,86 |
| 5.      | 31                    | 0,8959 | 4,54                  | 0,66 | 28                     | 0,8959 | 4,51                   | 0,89 | 13                     | 0,7716 | 3,97                   | 0,80 |
| 6.      | 2                     | 0,8922 | 4,53                  | 0,69 | 8                      | 0,8959 | 4,53                   | 0,75 | 8                      | 0,7685 | 4,00                   | 0,88 |
| 7.      | 9                     | 0,8894 | 4,51                  | 0,73 | 44                     | 0,8912 | 4,46                   | 0,79 | 20                     | 0,7617 | 4,00                   | 0,94 |
| 8.      | 30                    | 0,8885 | 4,54                  | 0,75 | 30                     | 0,8909 | 4,37                   | 0,82 | 14                     | 0,7615 | 4,00                   | 1,02 |
| 9.      | 5                     | 0,8837 | 4,47                  | 0,69 | 5                      | 0,8898 | 4,41                   | 0,63 | 21                     | 0,7464 | 3,97                   | 1,00 |

|     |    |        |      |      |    |        |      |      |    |        |      |      |
|-----|----|--------|------|------|----|--------|------|------|----|--------|------|------|
| 10. | 12 | 0,8668 | 4,36 | 0,69 | 10 | 0,8821 | 4,45 | 0,75 | 18 | 0,7420 | 3,98 | 0,98 |
| 11. | 7  | 0,8594 | 4,35 | 0,77 | 4  | 0,8818 | 4,37 | 1,00 | 28 | 0,7394 | 3,85 | 1,15 |
| 12. | 40 | 0,8557 | 4,35 | 0,77 | 20 | 0,8813 | 4,41 | 0,79 | 15 | 0,7394 | 3,97 | 1,07 |
| 13. | 24 | 0,8537 | 4,32 | 0,74 | 14 | 0,8798 | 4,47 | 0,84 | 11 | 0,7275 | 3,84 | 0,92 |
| 14. | 14 | 0,8518 | 4,27 | 0,73 | 2  | 0,8766 | 4,37 | 0,69 | 19 | 0,7272 | 3,84 | 0,99 |
| 15. | 37 | 0,8509 | 4,28 | 0,75 | 32 | 0,8751 | 4,40 | 0,81 | 17 | 0,7264 | 3,83 | 1,14 |
| 16. | 27 | 0,8435 | 4,28 | 0,81 | 29 | 0,8751 | 4,41 | 0,82 | 22 | 0,7223 | 3,74 | 1,07 |
| 17. | 32 | 0,8333 | 4,26 | 0,85 | 15 | 0,8735 | 4,44 | 0,84 | 41 | 0,7173 | 3,80 | 1,23 |
| 18. | 38 | 0,8257 | 4,15 | 0,84 | 31 | 0,8717 | 4,42 | 0,84 | 37 | 0,7114 | 3,77 | 1,06 |
| 19. | 39 | 0,8229 | 4,15 | 0,79 | 21 | 0,8717 | 4,42 | 0,87 | 4  | 0,7085 | 3,70 | 0,82 |
| 20. | 19 | 0,8229 | 4,16 | 0,82 | 19 | 0,8714 | 4,36 | 0,78 | 25 | 0,7052 | 3,68 | 1,13 |
| 21. | 26 | 0,8202 | 4,21 | 0,91 | 37 | 0,8676 | 4,43 | 0,97 | 16 | 0,6963 | 3,65 | 1,07 |
| 22. | 23 | 0,8163 | 4,13 | 0,79 | 24 | 0,8640 | 4,38 | 1,03 | 34 | 0,6932 | 3,47 | 1,40 |
| 23. | 3  | 0,8098 | 4,09 | 0,86 | 45 | 0,8603 | 4,28 | 1,02 | 40 | 0,6898 | 3,68 | 1,00 |
| 24. | 20 | 0,8005 | 4,07 | 0,91 | 7  | 0,8588 | 4,44 | 0,92 | 5  | 0,6707 | 3,57 | 0,97 |
| 25. | 8  | 0,7996 | 4,07 | 0,90 | 26 | 0,8585 | 4,34 | 0,99 | 1  | 0,6707 | 3,59 | 0,93 |
| 26. | 10 | 0,7994 | 3,98 | 0,82 | 38 | 0,8570 | 4,37 | 1,00 | 38 | 0,6693 | 3,58 | 1,18 |
| 27. | 25 | 0,7976 | 4,02 | 0,89 | 27 | 0,8567 | 4,31 | 0,97 | 6  | 0,6660 | 3,61 | 1,37 |
| 28. | 34 | 0,7959 | 4,10 | 0,93 | 39 | 0,8533 | 4,33 | 1,01 | 39 | 0,6629 | 3,56 | 1,17 |
| 29. | 33 | 0,7883 | 4,03 | 0,87 | 9  | 0,8519 | 4,29 | 0,85 | 45 | 0,6564 | 3,45 | 1,20 |
| 30. | 6  | 0,7848 | 4,09 | 1,05 | 3  | 0,8501 | 4,28 | 0,83 | 2  | 0,6533 | 3,49 | 0,94 |
| 31. | 11 | 0,7761 | 3,91 | 0,91 | 6  | 0,8500 | 4,35 | 1,07 | 3  | 0,6463 | 3,48 | 1,07 |
| 32. | 21 | 0,7679 | 3,96 | 0,98 | 25 | 0,8475 | 4,33 | 0,93 | 30 | 0,6460 | 3,41 | 1,10 |
| 33. | 18 | 0,7679 | 3,95 | 0,96 | 18 | 0,8431 | 4,25 | 0,93 | 7  | 0,6369 | 3,49 | 1,07 |
| 34. | 13 | 0,7603 | 3,86 | 0,90 | 23 | 0,8410 | 4,23 | 0,86 | 32 | 0,6356 | 3,48 | 0,94 |
| 35. | 15 | 0,7566 | 3,84 | 0,91 | 22 | 0,8398 | 4,22 | 1,03 | 9  | 0,6200 | 3,40 | 0,99 |
| 36. | 22 | 0,7342 | 3,78 | 0,93 | 17 | 0,8379 | 4,23 | 1,01 | 23 | 0,6047 | 3,33 | 0,98 |
| 37. | 41 | 0,7242 | 3,80 | 1,13 | 11 | 0,8311 | 4,16 | 0,80 | 31 | 0,6045 | 3,39 | 0,99 |
| 38. | 16 | 0,7203 | 3,68 | 1,12 | 41 | 0,8284 | 4,23 | 1,13 | 29 | 0,5894 | 3,27 | 0,94 |
| 39. | 42 | 0,7055 | 3,59 | 1,15 | 34 | 0,8239 | 4,12 | 1,23 | 42 | 0,5822 | 3,26 | 1,20 |
| 40. | 17 | 0,7007 | 3,58 | 1,16 | 42 | 0,8200 | 4,14 | 1,11 | 43 | 0,5796 | 3,18 | 1,23 |
| 41. | 36 | 0,6979 | 3,62 | 1,05 | 16 | 0,8200 | 4,15 | 1,04 | 36 | 0,5723 | 3,28 | 1,35 |
| 42. | 43 | 0,6961 | 3,61 | 1,19 | 43 | 0,8148 | 4,12 | 1,14 | 26 | 0,5692 | 3,16 | 1,08 |
| 43. | 35 | 0,6596 | 3,49 | 1,08 | 36 | 0,7809 | 4,07 | 1,35 | 27 | 0,5578 | 3,25 | 1,06 |
| 44. | -  | -      |      |      | 33 | 0,7788 | 3,95 | 1,29 | 35 | 0,5461 | 3,14 | 1,32 |
| 45. | -  | -      |      |      | 35 | 0,7442 | 3,85 | 1,34 | 33 | 0,5328 | 2,98 | 1,33 |

Izvor: izradila doktorandica

U tablici 22. prikazani su rezultati rangiranih vrijednosti po svakom parametru u trima kategorijama istraživanja pomoću neizrazite logike. Također su u cilju usporedbe prikazani i statistički rezultati (srednja vrijednost i standardna devijacija po svakom parametru).

U kategoriji „eksperti – očekivanje” koja sadrži 43 parametra raspon vrijednosti u intervalu je od najniže 0,6596 do najviše 0,9324, odnosno  $D(A_i) = [0,6596; 0,9324]$ . Nakon detaljne analize poredaka u ovoj kategoriji i usporedbi s poredcima koji su dobiveni metodom deskriptivne statistike, može se zaključiti da su ocjene eksperata stabilne, ne odstupaju znatno i zauzimaju vrlo slične pozicije s pomakom svega jednog ili dva redna mjesta. Kao i kod deskriptivne statistike, najbolju ocjenu ima parametar P1 – „Operacije na terminalu obavljaju se bez zastoja i u skladu s ugovorenim uvjetima”, gdje je  $D(A_i) = 0,9324$ , zatim slijede parametar P28 – „Luka/kopneni terminal ima izravan pristup na cestovnu mrežu i glavnu prometnicu”  $D(A_i)=0,9165$  i parametar P29 – „Luka/kopneni terminal ima dobru povezanost sa željeznicom”  $D(A_i) = 0,9044$ , a koji se poklapaju s poredcima kod statističke metode. Najnižu vrijednost  $D(A_i) = 0,6596$  ima parametar P35 – „Luka/kopneni terminal ima servis za pranje kontejnera, vagona, vozila” kao i kod statističke metode.

Izračunata je srednja vrijednost za sve  $D(A_i)$  u kategoriji „eksperti očekivanja” i dobivena je vrijednost 0,7960. Primjećuje se da su sve vrijednosti  $D(A_i) < 0,7960$  karakteristične za parametre koji opisuju poslovanje prijevozničke tvrtke, rad njezinih zaposlenika i poslovanje pratećih djelatnosti. Znatno očekivanje uočeno je kod parametara koji opisuju organizaciju i koordinaciju rada u luci ili kopnenom terminalu i njihovu povezanost s prometnom infrastrukturom, za koje je  $D(A_i) > 0,7960$ . Slični su rezultati dobiveni i kod metode deskriptivne statistike.

U kategoriji „korisnici očekivanja” koja sadrži 45 parametara najveću vrijednost ima parametar P12 – „Prijevoznička je tvrtka brza i učinkovita u organizaciji prijevoza robe/tereta” i iznosi  $D(A_i) = 0,9055$ . Parametar P12 prvi je po poretku, identično kao i kod deskriptivne statistike. Na drugom je mjestu parametar P1 – „Operacije ukrcaja/iskrcaja na lučkom i/ili kopnenom terminalu obavljaju se bez zastoja i u skladu s ugovorenim uvjetima” s  $D(A_i) = 0,9044$ , a kod metode deskriptivne statistike zauzima treće mjesto. Na trećem mjestu rangiranja s  $D(A_i) = 0,9088$  nalazi se parametar P13 – „Prijevoznička je tvrtka konkurentna na tržištu prometnih usluga”, a kod metode deskriptivne statistike ovaj parametar zauzima četvrto mjesto. Kao i kod statističke metode, najnižu vrijednost  $D(A_i) = 0,7422$  ima parametar P35 – „Luka/kopneni terminal ima servis za pranje kontejnera/vagona, vozila”. U stupcu „korisnici očekivanja” primjećuje se relativno manji raspon vrijednosti  $D(A_i) = [0,7422; 0,9055]$ . To upućuje na zaključak da korisnici usluge imaju relativno visoka očekivanja kod skoro svih parametara prometne usluge, što se također potvrdilo i metodom deskriptivne statistike.

Izračunata srednja vrijednost za sve  $D(A_i)$  u kategoriji „korisnici očekivanja” iznosi 0,8248. Važno je napomenuti da svi parametri koji imaju  $D(A_i) > 0,8248$  opisuju visoka očekivanja korisnika i odnose se na logistiku i organizaciju lučkih operacija, poštovanje ugovorenog vremena prijevoza i ukrcaja/iskrcaja, povezanost sa cestom i željeznicom te sigurnost. Postojanje „mrtvog veza”, veza za gorivo, postojanje servisnih radionica, parkirališta za nepredviđene situacije i rad s renomiranim osiguravajućim tvrtkama korisnici su ocijenili manje važnim za  $D(A_i) < 0,8248$ , što odgovara zaključku koji se dobio temeljem metode deskriptivne statistike.

Međutim, za vrijednosti  $D(A_i) > 0,8248$  primjećuje se određena nestabilnost u poretku „korisnici očekivanja” ako se taj poredak uspoređuje s poretkom dobivenim kod metode deskriptivne statistike. Primijećeno je da u srednjem stupcu devet parametara (P30, P5, P4, P14, P2, P15, P37, P45, P7) odstupa u porecima kod metode neizrazite logike u odnosu na statističku analizu. Tako, na primjer, parametar P45 – „Luka/kopneni terminal ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću” u ovom stupcu zauzima 23. mjesto, a kod metode deskriptivne statistike 32. mjesto, upravo zbog postojanja veće standardne devijacije i varijance. Prednost neizrazite logike upravo je u tome da uočava senzibiliziranost podataka koji sadrže relativno veće vrijednosti standardne devijacije i varijance te ih u tom smislu i preciznije rangira.

U trećem stupcu tablice vidljive su vrijednosti vezane za percepciju korisnika i kreću se u intervalu  $D(A_i) = [0,5328; 0,7929]$ . Poredak u ovom stupcu približno odgovara poretku u statističkoj analizi i vrijednosti  $D(A_i)$  znatno su niže. Najveću vrijednost  $D(A_i) = 0,7929$  za percepciju ima parametar P44 – „Prijevozna tvrtka ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću”. Ovaj se parametar u statističkoj analizi nalazi na drugom mjestu po važnosti. Na drugom mjestu zatim slijedi parametar P24 – „Prijevozna tvrtka ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe/tereta tijekom prijevoza” s vrijednošću  $D(A_i) = 0,7807$ , a u statističkoj analizi zauzima treće mjesto. Kao i kod metode deskriptivne statistike, parametar P33 – „Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe gorivom” ima najmanju vrijednost  $D(A_i) = 0,5328$  i nalazi se na posljednjem mjestu.

U nastavku analize iz tablice 22. izdvajaju se oni parametri za koje eksperti i korisnici usluge imaju najveća očekivanja. U tu svrhu razmatraju se dobivene ocjene prvih dviju kategorija ispitanika „eksperti – očekivanja” i „korisnici – očekivanja” s ciljem dobivanja sinergije najboljih rezultata. U prvom stupcu, u kategoriji „eksperti – očekivanja”, srednja vrijednost svih vrijednosti  $D(A_i)$  iznosi 0,7960. Ako se razmatra koji parametri imaju vrijednosti  $D(A_i)$  u intervalu  $[0,7960, 0,9324]$ , dobiva se ukupno 28 parametara koji zauzimaju

prvih 28 mjesta u prvom stupcu. Dalje se promatra drugi stupac, kategorija „korisnici – očekivanja”, u kojem srednja vrijednost svih vrijednosti  $D(A_i)$  iznosi 0,8248. Ako se sada analizira koji parametri u drugom stupcu imaju vrijednost  $D(A_i)$  u intervalu  $[0,8248, 0,9055]$ , dobiva se ukupno 38 parametara koji zauzimaju prvih 38 pozicija u drugom stupcu. Zaključuje se da parametri koji u najboljoj mjeri opisuju kvalitetu usluge na prometnom pravcu predstavljaju presjek ovih dvaju intervala. Time se dobilo ukupno 27 zajedničkih parametara koji zapravo predstavljaju rezultat mišljenja eksperata i korisnika prometne usluge. Budući da su prema preporuci eksperata u anketi prema korisnicima uvedena još dva dodatna parametra koja se odnose na upravljanje sigurnošću lukom/kopnenim terminalom i prijevoznom uslugom (P44, P45), formiran je konačni skup od 29 parametara za koje eksperti i korisnici usluge imaju najveća očekivanja. Izlučeni parametri prikazani su u tablici 23.

Tablica 23. Parametri kvalitete prometne usluge s najvećom vrijednosti dobiveni primjenom deskriptivne statistike i metodom neizrazite logike

| Parametri kvalitete prometne usluge  | Oznaka | Eksperti – očekivanja |      |        | Korisnici - očekivanja |      |        | Korisnici- percepcija |      |        |
|--|--------|-----------------------|------|--------|------------------------|------|--------|-----------------------|------|--------|
|  |        | Sr. vrij.             | SD   | D(Ai)  | Sr. vrij.              | SD   | D(Ai)  | Sr. vrij.             | SD   | D(Ai)  |
| Operacije ukrcaja/iskrcaja na lučkom i/ili kopnenom terminalu obavljaju se bez zastoja i u skladu s ugovorenim terminima   | P1     | 4,74                  | 0,49 | 0,9324 | 4,53                   | 0,63 | 0,9044 | 3,59                  | 0,93 | 0,6707 |
| Fluktuacija prometa na graničnim prijelazima odvija se bez zastoja i u skladu sa sigurnosnim, carinskim i drugim aspektima prometa i propisima pojedinih država        | P2     | 4,53                  | 0,69 | 0,8922 | 4,37                   | 0,69 | 0,8766 | 3,49                  | 0,94 | 0,6533 |
| Na prometnom pravcu od interesa postoji učinkovita služba održavanja prometnog pojasa, koja obavlja tekuće održavanje te djeluje u lošim vremenskim uvjetima i ostalim | P3     | 4,09                  | 0,86 | 0,8098 | 4,28                   | 0,83 | 0,8501 | 3,48                  | 1,07 | 0,6463 |

|  |     |      |      |        |      |      |        |      |      |        |
|--|-----|------|------|--------|------|------|--------|------|------|--------|
| uvjetima ugroze sigurnosti prometa   |     |      |      |        |      |      |        |      |      |        |
| Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje prijevozne usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima        | P4  | 4,52 | 0,62 | 0,8968 | 4,37 | 0,67 | 0,8818 | 3,70 | 0,82 | 0,7085 |
| Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje lučke usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima             | P5  | 4,47 | 0,69 | 0,8837 | 4,41 | 0,63 | 0,8898 | 3,57 | 0,97 | 0,6707 |
| Carinski se postupak obavlja brzo, učinkovito i bez kašnjenja                                    | P7  | 4,35 | 0,77 | 0,8594 | 4,44 | 0,92 | 0,8588 | 3,49 | 1,07 | 0,6369 |
| Usluge sanitarne inspekcije obavljaju se brzo, učinkovito i bez kašnjenja                        | P8  | 4,07 | 0,90 | 0,7996 | 4,53 | 0,75 | 0,8959 | 4,00 | 0,88 | 0,7685 |
| Prometna je infrastruktura interoperabilna i pruža visok stupanj sigurnosti za odvijanje prometa | P9  | 4,51 | 0,73 | 0,8894 | 4,29 | 0,85 | 0,8519 | 3,40 | 0,99 | 0,6200 |
| Prijevozna tvrtka prilagođava posebnim zahtjevima korisnika prijevoza                            | P10 | 3,98 | 0,82 | 0,7994 | 4,45 | 0,75 | 0,8821 | 4,03 | 0,85 | 0,7776 |
| Prijevozna tvrtka brza i učinkovita u organizaciji prijevoza robe/tereta                         | P12 | 4,36 | 0,69 | 0,8668 | 4,55 | 0,69 | 0,9055 | 3,97 | 0,86 | 0,7734 |
| Prijevozna tvrtka obrađuje dokumente prijevoza pravovremeno i točno                              | P14 | 4,27 | 0,73 | 0,8518 | 4,47 | 0,84 | 0,8798 | 4,00 | 1,02 | 0,7615 |



|  |     |      |      |        |      |      |        |      |      |        |
|--|-----|------|------|--------|------|------|--------|------|------|--------|
| Zaposlenici u prijevozničkoj tvrtki profesionalni su, educirani i stručni  | P19 | 4,16 | 0,82 | 0,8229 | 4,36 | 0,78 | 0,8714 | 3,84 | 0,99 | 0,7272 |
| Zaposlenici su komunikativni i u svakom trenutku dostupni, točni, odgovorni i raspoloživi  | P20 | 4,07 | 0,91 | 0,8005 | 4,41 | 0,79 | 0,8813 | 4,00 | 0,94 | 0,7617 |
| Prijevozni su kapaciteti uvijek dostupni i raspoloživi   | P23 | 4,13 | 0,79 | 0,8163 | 4,23 | 0,86 | 0,8410 | 3,33 | 0,98 | 0,6047 |
| Prijevoznička tvrtka ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe/tereta tijekom prijevoza  | P24 | 4,32 | 0,74 | 0,8537 | 4,38 | 1,03 | 0,8640 | 4,02 | 1,15 | 0,7807 |
| Zaposlenici u prijevozničkoj tvrtki sve poteškoće otklanjaju u prihvatljivom roku  | P25 | 4,02 | 0,89 | 0,7976 | 4,33 | 0,93 | 0,8475 | 3,68 | 1,13 | 0,7052 |
| Luka ima dovoljan broj gatova sa željezničkim kolosijecima prihvatljive korisne duljine  | P26 | 4,21 | 0,91 | 0,8202 | 4,34 | 0,99 | 0,8585 | 3,16 | 1,08 | 0,5692 |
| Kopneni terminal ima dovoljan broj perona sa željezničkim kolosijecima prihvatljive korisne duljine  | P27 | 4,28 | 0,81 | 0,8435 | 4,31 | 0,97 | 0,8567 | 3,25 | 1,06 | 0,5578 |
| Luka/kopneni terminal ima izravan pristup na cestovnu mrežu i glavnu prometnicu  | P28 | 4,67 | 0,60 | 0,9165 | 4,51 | 0,89 | 0,8959 | 3,85 | 1,15 | 0,7394 |
| Luka/kopneni terminal ima dobru povezanost sa željeznicom adekvatnih tehničkih karakteristika (adekvatnog osovinskog opterećenja, brzine na pruzi i korisne duljine) | P29 | 4,61 | 0,65 | 0,9044 | 4,41 | 0,82 | 0,8751 | 3,27 | 0,94 | 0,5894 |

|  |     |      |      |        |      |      |        |      |      |        |
|--|-----|------|------|--------|------|------|--------|------|------|--------|
| Postoji dobra koordinacija ukrcaja/iskrcaja tereta na terminalu s dolaskom/odlaskom kamiona/vlakova  | P30 | 4,54 | 0,75 | 0,8885 | 4,37 | 0,82 | 0,8909 | 3,41 | 1,10 | 0,6460 |
| Luka/kopneni terminal posjeduje dovoljan broj adekvatne mehanizacije, postrojenja, uređaja i opreme za ukrcaj, iskrcaj, sortiranje i slaganje tereta | P31 | 4,54 | 0,66 | 0,8959 | 4,42 | 0,84 | 0,8717 | 3,39 | 0,99 | 0,6045 |
| Luka/kopneni terminal ima razvijen sustav multimodalnog prometa  | P32 | 4,26 | 0,85 | 0,8333 | 4,40 | 0,81 | 0,8751 | 3,48 | 0,94 | 0,6356 |
| Luka/kopneni terminal ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe/tereta tijekom operacija ukrcaja/iskrcaja  | P37 | 4,28 | 0,75 | 0,8509 | 4,43 | 0,97 | 0,8676 | 3,77 | 1,06 | 0,7114 |
| Luka/kopneni terminal rješava pritužbe korisnika u razumnom roku   | P38 | 4,15 | 0,84 | 0,8257 | 4,37 | 1,00 | 0,8570 | 3,58 | 1,18 | 0,6693 |
| Luka/kopneni terminal pruža korisnicima lako dostupne informacije  | P39 | 4,15 | 0,79 | 0,8229 | 4,33 | 1,01 | 0,8533 | 3,56 | 1,17 | 0,6629 |
| Luka/kopneni terminal uspješno koordinira s ostalim subjektima   | P40 | 4,35 | 0,77 | 0,8557 | 4,49 | 0,75 | 0,8967 | 3,68 | 1,00 | 0,6898 |
| Prijevozna tvrtka ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću   | P44 | -    | -    | -      | 4,46 | 0,79 | 0,8912 | 4,02 | 0,94 | 0,7929 |
| Luka/kopneni terminal ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću   | P45 | -    | -    | -      | 4,28 | 1,02 | 0,8603 | 3,45 | 1,20 | 0,6564 |

Izvor: izradila doktorandica

Iz tablice 23. na temelju 29 parametara vidljivo je da percipirana kvaliteta ni u jednom parametru ne zadovoljava očekivanja korisnika usluge ni očekivanja eksperata, što upućuje na zaključak da kvaliteta usluge na prometnim pravcima koji su obuhvatili lokacije AGCT (*Adria Gate Container Terminal*) Rijeka, Robne terminale Zagreb, kontejnerski terminal Ploče, kontejnerski terminal Slavonski Brod i terminale Tranzit Luka Osijek nije zadovoljavajuća i zahtijeva mjere poboljšanja.

## **6.2. Primjena multivarijatne analize za definiranje faktora kvalitete prometne usluge**

U empirijskom istraživanju u kojem se analizira i promatra više varijabli ili parametara koji opisuju određenu pojavu ili proces primjenjuje se jedna od tehnika multivarijatne analize. Metode multivarijatne analize uglavnom se koriste kako bi se utvrdilo kako na skup promatranih varijabli ili parametara utječu drugi čimbenici, kako su varijable povezane među sobom te koji su temeljni čimbenici koji utječu na dobivene formirane skupove varijabli – faktore. Pored ostalih tehnika, najčešće primjenjivane metode multivarijatne analize u istraživanjima jesu faktorska analiza, metoda glavnih komponenata (engl. *Principal Components Analysis - PCA*) i multivarijatna analiza varijance (engl. *Manova*). Primjenom metode faktorske analize dobiveni su faktori koji čine model temeljem kojeg se vrednuje kvaliteta prometne usluge na prometnom pravcu.

### **6.2.1. Teorijski koncept faktorske analize**

Faktorska analiza često je korištena metoda multivarijatne analize koja se koristi za interpretaciju podataka [9]. Početak njezine primjene vezuje se za radove matematičara Charlesa Spearmana početkom 20. stoljeća. Faktorska analiza ima za cilj [145]:

1) Pronaći osnovne ili temeljne varijable iz kojih se generiraju skupovi karakterističnih varijabli koje se zajednički „prate” i imaju slične vrijednosti. Skupovi varijabli predstavljaju jedan faktor.

2) Više varijabli smanjiti na manje, odnosno na broj faktora koji najbolje opisuju skup karakterističnih varijabli.

Metoda faktorske analize, kao i bilo koja druga multivarijatna metoda, može se primijeniti ako podaci koreliraju i ako postoji barem u maloj količini izvjesna redundancija među podacima; odnosno potrebno je da postoji izvjestan broj podataka koji su slični, kako bi se mogla utvrditi određena zakonitost po kojoj se varijable ponašaju. Upravo su iz tog razloga metode multivarijatne analize primjenjive kod istraživanja čiji rezultati proizlaze iz anketiranja zbog toga što se nikada sa stopostotnom sigurnošću ne može znati jesu li pitanja jasno postavljena i oblikovana pa se često postavljaju pitanja koja su u međusobnoj korelaciji [163]. Identificirani ili ekstrahirani faktori pronalaze među varijablama „latentnu varijablu” koja je nositelj osnovne ideje i poveznica među skupovima varijabli. Tako se velik broj varijabli reducira na broj varijabli kojima je jednostavnije operirati u daljnjim istraživanjima.

Razlikuje se faktorska analiza u užem smislu (engl. *Common Factor Anylisis*) i metoda glavnih komponentata (engl. *Principal Component Analysis – PCA*). Dok faktorska analiza u užem smislu objašnjava samo zajedničku varijancu koja je zastupljena unutar dviju ili više varijabli, metoda glavnih komponentata objašnjava cjelokupnu varijancu unutar skupa varijabli. Metode su vrlo slične, razlika je u postavki korelacijske matrice kojom se izlučuju faktori [163]. Kod faktorske analize izlučuje se faktor, kod analize glavnih komponentata izlučuje se komponenta, ali se u praksi upotrebljava uvriježeni naziv *faktor*. Nadalje, u statistici postoje dvije osnovne metode faktorske analize:

1) ekploratorna metoda koja se primjenjuje kad faktori nisu unaprijed poznati već ih je potrebno utvrditi i

2) konfirmatorna metoda koja se primjenjuje kada je potrebno potvrditi već postavljene faktore ili postojeće testirati na nove varijable.

Jedan od najvažnijih podataka u faktorskoj analizi jest *varijanca* koja pokazuje koliko je kvadratno odstupanje varijable od prosjeka. Tako će neke skupine varijabli imati veće odstupanje, a neke manje, odnosno veću ili manju varijancu, čime će se transparentno odvojiti pojedine skupine varijabli ili faktori. Ako je faktorska analiza kvalitetno postavljena, prvi faktori sadrže visok postotak varijance u promatranim varijablama koja se u svakom sljedećem faktoru sve više smanjuje, dok vrijednost varijance ne bude manja od 5 %. To znači da se svi faktori s vrijednošću varijance većom od 5 % uzimaju u razmatranje [168].

Osnovna jednadžba od koje se polazi u faktorskoj analizi ima oblik [163]:

$$X_i = a_{i1}F_1 + a_{i2}F_2 + \dots + a_{im}F_m + e_i \quad (23)$$

gdje je:

X - vrijednost varijable s aritmetičkom sredinom 0 i varijancom 0

i - redni broj varijable

F - faktori koji su međusobno neovisni

m - redni broj faktora

a - faktorsko opterećenje (konstanta)

e - specifični faktor vezan za varijablu.

Jednadžba je za varijancu  $X_i$  [163]:

$$\text{Var } X_i = 1 = a_{i1}^2 \text{Var}(F_1) + a_{i2}^2 \text{Var}(F_2) + \dots + a_{im}^2 \text{Var}(F_m) + \text{Var}(e_i) = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{im}^2 + \text{Var}(e_i) \quad (24)$$

gdje je:

$a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{im}^2$  - komunalitet varijable  $X_i$ , odnosno dio varijance koji je vezan sa zajedničkim faktorom. Komunalitet ne može biti veći od 1, odnosno vrijedi  $-1 \leq a_{im} \leq 1$

$\text{Var}(e_i)$  - specifična varijabla  $X_i$ , odnosno dio varijance koji nije vezan sa zajedničkim faktorom.

Smatra se da postoje tri osnovna koraka u faktorskoj analizi [77]:

- 1) procjena prikladnosti skupa varijabli za primjenu metode
- 2) izlučivanje faktora  $i$
- 3) rotacija faktora  $i$  i interpretacija.

Kako bi se odredila prikladnost skupa varijabli za primjenu faktorske analize, nekoliko uvjeta mora biti zadovoljeno. Treba utvrditi optimalnu veličinu uzorka te korelaciju među varijablama. U znanstvenoj literaturi ne postoji pravilo koje bi se odnosilo na veličinu uzorka, već se promatra u odnosu na faktorsko opterećenje i komunalitete. Faktorsko se opterećenje odnosi na vrijednost svake varijable ili parametra koji se proučava. Parametri koji imaju visoku korelaciju s jednim ili više drugih parametara imaju visoko faktorsko opterećenje. Pojedini autori smatraju da su faktorska opterećenja prikazana matricom faktorske strukture koja predstavlja matricu korelacije između promatranih varijabli i faktora [72]. Generalno vrijedi da parametri koji imaju faktorsko opterećenje manje od 0,30 čine nezavisne parametre i imaju malu korelaciju s drugim varijablama. Uobičajeno je da se u istraživanjima utvrdi jesu li faktorska opterećenja u dovoljnoj mjeri važna. Smatra se da je primjenjiva skala po kojoj interval faktorskih opterećenja u apsolutnoj vrijednosti od 0,30 do 0,40 znači minimum za interpretaciju podataka; interval veći od 0,50 smatra se znatnim i interval veći od 0,70 smatra se indikativnim za faktorsku analizu [121, 163]. Također, pojedini autori smatraju [51] da je vrijednost korelacije 0,30 minimalna vrijednost koju predlažu za uključivanje parametra u analizu, odnosno u korelacijskoj matrici svaka varijabla mora imati barem jedan koeficijent korelacije veći od 0,30, a što je u ovom istraživanju zadovoljeno (prilog 6). Potrebno je naglasiti da u konačnici odabir faktora i njihova interpretacija unutar osnovnih preduvjeta faktorske analize podliježe subjektivnom promišljanju istraživača ovisno o području istraživanja. Komunalitet određenog parametra ili varijable pokazuje koliki je iznos varijance tog parametra objašnjen pojedinim faktorom. Komunalitet predstavlja mjeru zajedničke varijance između svake varijable i faktora koji je izlučen tijekom faktorske analize. Visoke vrijednosti upućuju na to da se veći dio varijabilnosti parametra može objasniti faktorima.

Temeljem znanstvene literature zaključuje se da minimalni uzorak za primjenu faktorske analize ne bi trebao biti manji od 50, što se zove „apsolutni razumski minimum” [85]. Pojedini autori navode da ako faktor ima četiri ili više faktorskih opterećenja većih od 0,60, tada je

veličina uzorka pouzdana [67, 42]. Prema pojedinim istraživanjima [64] ako su svi komunaliteti veći od 0,60, tada je uzorak manji od 100 ispitanika adekvatan, a ako se svi komunaliteti kreću oko 0,50, tada bi veličina uzorka trebala biti od 100 do 200. Kako u ovom istraživanju većina komunaliteta ima vrijednosti veće od 0,60, prikupljeni uzorak od 68 ispitanika smatra se prihvatljivim. S druge strane, treba napomenuti da je veličina uzorka ispitivanih korisnika ograničena brojem tvrtki i subjekata koji se koriste prometnim uslugama na promatranim prometnim koridorima. Također, testiran je uzorak od 68 ispitanika dodatnim postupkom promatranja parametara na temelju prvih 48, prvih 58 i svih 68 ispitanika i utvrđeno je da se ljestvica poretka parametara nije znatno promijenila, iz čega se zaključuje da su dobiveni rezultati stabilni i pouzdani u pogledu broja ispitanika i veličine uzorka.

Sljedeći korak kojim se provjerava prikladnost podataka za faktorsku analizu jest KMO test (*Kaiser-Meyer-Olkin test*) kojim se mjeri stupanj koherentnosti među varijablama. Vrijednost KMO-a kreće se u rasponu od 0 do 1. Veće vrijednosti znače veću prikladnost podataka za provedbu faktorske analize, što znači da vrijednosti koje se kreću u intervalima između 0,8 i 1,0 indiciraju vrlo dobru prikladnost uzorka. Vrijednosti od 0,7 do 0,79 znače dobru prikladnost, vrijednosti od 0,6 do 0,69 prihvatljivu prikladnost, a vrijednosti koje su manje od 0,6 nisu adekvatne i potrebno je poduzeti korektivne radnje. Vrijednosti ispod 0,5 smatraju se u potpunosti neprihvatljivima [77].

Bartlettov test testira homogenost matrice korelacije, odnosno postoji li dovoljna povezanost među barem nekim parametrima ili varijablama. Ako je vrijednost Bartlettova koeficijenta signifikantnosti manja od 0,05, to znači da je faktorska analiza primjenjiva na promatrani skup podataka [77].

Druga faza u primjeni faktorske analize jest izlučivanje faktora. Uobičajeno je da se u istraživanjima koristi metoda glavnih komponentata (PCA) jer je potrebno analizirati cijeli skup parametara i ukupnu varijancu kako bi se dobio minimalni broj faktora [77].

U drugoj fazi primjene faktorske analize, u metodi glavnih komponentata, koriste se dva testa koji idu u prilog odluci koliki je broj parametara potrebno zadržati. To su Kaiserov test i Cattellov (*Scree plot*) test. Oba testa mogu odrediti početni broj faktora koji se izlučuje prije njihove rotacije. Kaiserov (*Eigenvalue*) test ili „svojevrsna vrijednost faktora“ predstavlja iznos ukupne varijance koja se odnosi na određeni faktor. Prema ovom testu zadržavaju se visoko vrijednosni faktori čija je svojevrsna vrijednost veća od 1, jer se ta vrijednost smatra znatnom.

*Scree plot* test grafički je prikaz svojevrsnih vrijednosti faktora koji je predložio britansko-američki znanstvenik Cattell R. B. Svojevrsne vrijednosti ucrtavaju se na grafikon i

povezane su pravcima tako da čine graf. Izlučivanje faktora zaustavlja se u dijelu gdje na grafu nastupa određen „prijelaz“, tamo gdje se graf počinje izravnavati. Ovaj je test koristan za izračunavanje optimalnog broja faktora.

Budući da se ekstrahirani faktori koji su dobiveni u početnoj fazi analize uglavnom teško mogu interpretirati jer mogu biti u korelaciji s mnogim parametrima, pristupa se postupku rotacije faktora. Postoje dvije osnovne rotacije faktora: ortogonalna i kosa rotacija. Razlika je u tome što kod ortogonalne projekcije faktori ostaju pod pravim kutom, što čini da su faktori nepovezani [77]. U ovom se istraživanju upotrebljava ortogonalna faktorska rotacija tipa Varimax jer omogućava lakšu interpretaciju parametara. Varimax rotaciju razvio je Kaiser 1958. godine i jedna je od najčešće korištenih tehnika rotacije u faktorskoj analizi. Osnovni cilj Varimax rotacije jest pojednostaviti interpretaciju faktora tako da se maksimizira varijabilnost parametara u svakom faktoru, čime se dobiva čišća i jasnija slika faktora. Ova metoda pomaže u postizanju ortogonalnih (neovisnih) faktora, što znatno olakšava interpretaciju faktora.

### 6.2.2. Primjena faktorske analize za definiranje faktora kvalitete prometne usluge s aspekta očekivanja korisnika

Faktorskom analizom ekstrahirani su faktori kvalitete temeljem prikupljenih podataka o očekivanju korisnika prometne usluge.

Prije provedbe postupka faktorske analize na 29 izlučenih parametara kvalitete prometne usluge iz tablice 23., provedeni su Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) i Bartlettov test koji su prikazani tablicom 24.

Tablica 24. Dijagnostičke vrijednosti prije upotrebe faktorske analize

| KMO and Bartlett's Test                          |                    |          |
|--|--------------------|----------|
| Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy. |                    | 0,825    |
| Bartlett's Test of Sphericity                    | Approx. Chi-Square | 1410,380 |
|  | Df                 | 406      |
|  | Sig.               | <0,001   |

Izvor: izvadak iz programa SPSS 25 (IBM)

Vrijednost KMO testa od 0,825 pokazuje da su podaci vrlo prikladni za upotrebu faktorske analize jer pokazuju visok stupanj koherentnosti među varijablama. Rezultati provedenog Bartlettovog testa pokazuju da empirijska Hi kvadrat vrijednost iznosi 1.410,38 (df=406), dok je empirijska razina signifikantnosti <0,001, slijedom čega se može utvrditi da



se može odbaciti statistička nulta hipoteza kojom se pretpostavlja da su varijable nekorelirane, dakle, primjerena je upotreba faktorske analize.

Ekstrahirane vrijednosti komunaliteta nakon provedene faktorske analize primjenom metode glavnih komponentata upućuju na varijabilnost unutar ekstrahiranih faktora. Komunaliteti su prikazani tablicom 25.

Tablica 25. Komunaliteti

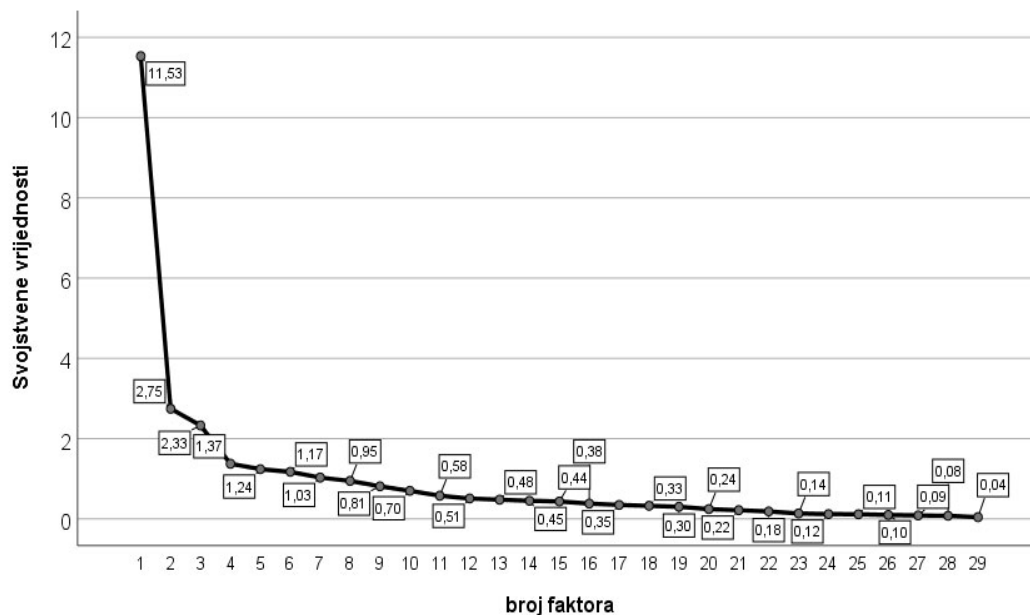
| <b>Communalities</b> |            |
|----------------------|------------|
|                      | Extraction |
| P1                   | 0,523      |
| P2                   | 0,662      |
| P3                   | 0,511      |
| P4                   | 0,550      |
| P5                   | 0,620      |
| P7                   | 0,431      |
| P8                   | 0,361      |
| P9                   | 0,407      |
| P10                  | 0,716      |
| P12                  | 0,725      |
| P14                  | 0,713      |
| P44                  | 0,595      |
| P19                  | 0,602      |
| P20                  | 0,642      |
| P23                  | 0,418      |
| P24                  | 0,669      |
| P25                  | 0,683      |
| P26                  | 0,610      |
| P27                  | 0,489      |
| P28                  | 0,533      |
| P29                  | 0,250      |
| P30                  | 0,318      |
| P31                  | 0,657      |
| P45                  | 0,565      |
| P32                  | 0,521      |
| P37                  | 0,685      |
| P38                  | 0,783      |
| P39                  | 0,704      |
| P40                  | 0,660      |

Extraction Method: Principal Component  
Analysis

Izvor: izvadak iz programa SPSS 25 (IBM)

Kako je vidljivo iz tablice, vrijednosti komunaliteta kreću se u rasponu od 0,25 (25 % varijabilnosti parametra može se objasniti faktorima) utvrđeno kod parametra P29 do 78,3 % utvrđeno kod parametra P38.

Na slici 12. dijagramom je prikazano kretanje svojstvenih vrijednosti po pojedinačnim faktorima.



Slika 12. Dijagram kretanja svojstvenih vrijednosti

Izvor: uredila doktorandica temeljem programa SPSS 25 (IBM)

Grafički prikaz na slici 12. prezentira kretanje svojstvenih vrijednosti (engl. *Scree plot* ili Cattellov dijagram). Na horizontalnoj osi brojčane su oznake faktora/parametara, a na okomitoj osi prikazane su njihove svojstvene vrijednosti. Iz dijagrama se može zaključiti da prvi faktor ima svojstvenu vrijednost 11,53, drugi faktor vrijednost 2,75, a treći faktor 2,33. Faktori sa svojstvenom vrijednošću nižom od 2,33 neće se razmatrati. Optimalan broj faktora moguće je odrediti usporedbom dobivenih svojstvenih vrijednosti te vrijednosti dobivenih *Parallel* analizom s Monte Carlo simulacijom.

Paralelna analiza (engl. *Parallel Analysis*) s Monte Carlo simulacijom dodatna je statistička metoda koja se upotrebljava u faktorskoj analizi kako bi se definirao optimalan broj faktora. Upotreba ove metode pomaže prevladati subjektivne odluke i pruža objektivniji način za odabir broja faktora. Nakon procjene simuliranih svojstvenih vrijednosti one se uspoređuju s dobivenim svojstvenim vrijednostima. Dok god dobivene svojstvene vrijednosti premašuju simulirane upotrebom Monte Carlo simulacije, opravdano je uvođenje dodatnog faktora. Paralelna analiza s Monte Carlo simulacijom prikazana je na slici 13. i tablicom 26.

Monte Carlo PCA for Parallel Analysis

27.9.2023. 23:01:34  
Number of variables: 29  
Number of subjects: 68

```
+++++  
Eigenvalue #      Random Eigenvalue      Standard Dev  
+++++  
  1             2,4869             ,1349  
  2             2,2299             ,0991  
  3             2,0610             ,0838  
  4             1,9010             ,0752  
  5             1,7656             ,0646  
  6             1,6420             ,0590  
  7             1,5278             ,0484  
  8             1,4230             ,0522  
  9             1,3351             ,0508  
 10             1,2426             ,0476  
 11             1,1713             ,0475  
 12             1,0799             ,0389  
 13             1,0023             ,0395  
 14             0,9336             ,0406  
 15             0,8614             ,0354  
 16             0,7962             ,0374  
 17             0,7305             ,0374  
 18             0,6736             ,0356  
 19             0,6187             ,0361  
 20             0,5657             ,0285  
 21             0,5095             ,0324  
 22             0,4630             ,0272  
 23             0,4148             ,0290  
 24             0,3689             ,0298  
 25             0,3258             ,0294  
 26             0,2821             ,0277  
 27             0,2407             ,0261  
 28             0,1956             ,0241  
 29             0,1515             ,0251  
+++++
```

Slika 13. Monte Carlo simulacija svojstvenih vrijednosti

Izvor: izvadak iz programa SPSS 25(IBM)

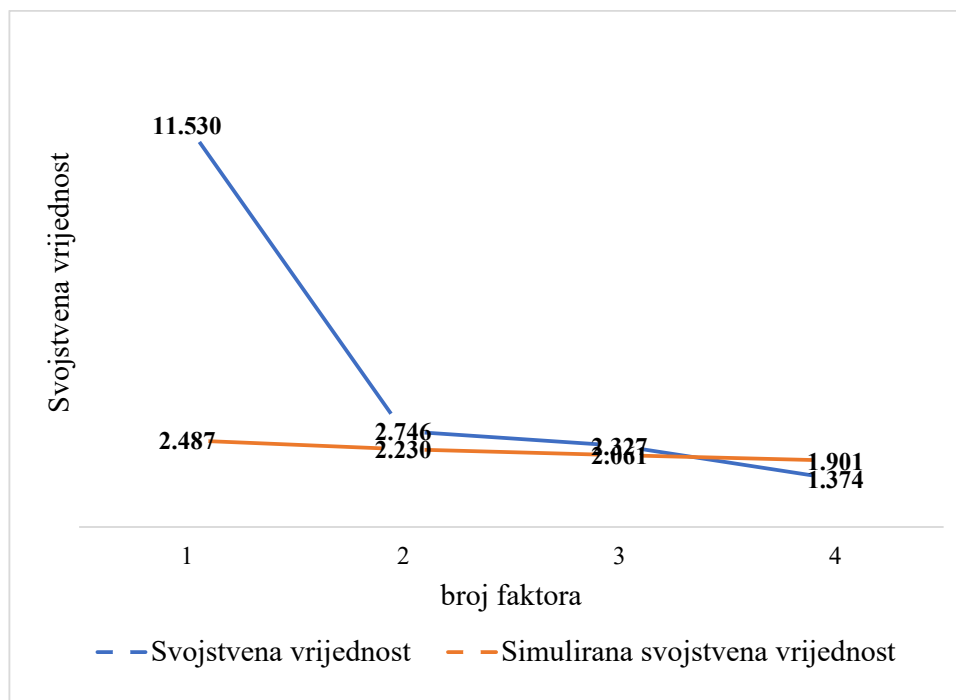
Tablica 26. Odabir optimalnog broja faktora

| <b>Broj faktora</b> | <b>Svojstvena vrijednost</b> | <b>Usporedba</b> | <b>Simulirana svojstvena vrijednost</b> |
|---------------------|------------------------------|------------------|---|
| <b>1</b>            | 11,530                       | >                | 2,4869                                  |
| <b>2</b>            | 2,746                        | >                | 2,2299                                  |
| <b>3</b>            | 2,327                        | >                | 2,0610                                  |
| <b>4</b>            | 1,374                        | <                | 1,9010                                  |

Izvor: izradila doktorandica

Može se zaključiti da su dobivene svojstvene vrijednosti u odnosu na rezultate Monte Carlo simulacije veće kod prva tri faktora, a kod četvrtog faktora veća je simulirana vrijednost u odnosu na ostvarenu, zbog čega se potvrđuje da je optimalan broj faktora tri.

Analiza optimalnog broja faktora predložena je na slici 14. i u tablici 27.



Slika 14. Dijagram odabira optimalnog broja faktora

Izvor: uredila doktorandica temeljem programa SPSS 25 (IBM)

Tablica 27. Svojtvene vrijednosti i interpretacija zajedničke varijance

| Total Variance Explained |                     |               |              |                                     |               |              |                                   |               |              |
|--------------------------|---------------------|---------------|--------------|-------------------------------------|---------------|--------------|-----------------------------------|---------------|--------------|
| Component                | Initial Eigenvalues |               |              | Extraction Sums of Squared Loadings |               |              | Rotation Sums of Squared Loadings |               |              |
|                          | Total               | % of Variance | Cumulative % | Total                               | % of Variance | Cumulative % | Total                             | % of Variance | Cumulative % |
|                          |                     |               |              |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 1                        | 11,530              | 39,760        | 39,760       | 11,530                              | 39,760        | 39,760       | 6,780                             | 23,379        | 23,379       |
| 2                        | 2,746               | 9,468         | 49,228       | 2,746                               | 9,468         | 49,228       | 5,588                             | 19,268        | 42,647       |
| 3                        | 2,327               | 8,025         | 57,253       | 2,327                               | 8,025         | 57,253       | 4,236                             | 14,606        | 57,253       |
| 4                        | 1,374               | 4,739         | 61,992       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 5                        | 1,239               | 4,272         | 66,263       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 6                        | 1,173               | 4,046         | 70,310       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 7                        | 1,029               | 3,549         | 73,859       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 8                        | ,947                | 3,264         | 77,123       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 9                        | ,812                | 2,800         | 79,923       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 10                       | ,699                | 2,411         | 82,334       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 11                       | ,577                | 1,990         | 84,324       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 12                       | ,508                | 1,751         | 86,075       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 13                       | ,478                | 1,648         | 87,723       |                                     |               |              |                                   |               |              |
| 14                       | ,451                | 1,556         | 89,279       |                                     |               |              |                                   |               |              |

|  |      |       |         |  |  |  |  |  |  |
|--|------|-------|---------|--|--|--|--|--|--|
| 15   | ,435 | 1,501 | 90,781  |  |  |  |  |  |  |
| 16   | ,382 | 1,317 | 92,097  |  |  |  |  |  |  |
| 17   | ,348 | 1,200 | 93,298  |  |  |  |  |  |  |
| 18   | ,325 | 1,122 | 94,420  |  |  |  |  |  |  |
| 19   | ,301 | 1,039 | 95,458  |  |  |  |  |  |  |
| 20   | ,245 | ,844  | 96,303  |  |  |  |  |  |  |
| 21   | ,216 | ,746  | 97,049  |  |  |  |  |  |  |
| 22   | ,185 | ,637  | 97,686  |  |  |  |  |  |  |
| 23   | ,135 | ,466  | 98,153  |  |  |  |  |  |  |
| 24   | ,119 | ,409  | 98,562  |  |  |  |  |  |  |
| 25   | ,114 | ,394  | 98,956  |  |  |  |  |  |  |
| 26   | ,097 | ,336  | 99,291  |  |  |  |  |  |  |
| 27   | ,086 | ,296  | 99,587  |  |  |  |  |  |  |
| 28   | ,077 | ,265  | 99,852  |  |  |  |  |  |  |
| 29   | ,043 | ,148  | 100,000 |  |  |  |  |  |  |
| Extraction Method: Principal Component Analysis. |      |       |         |  |  |  |  |  |  |

Izvor: izvadak iz programa SPSS 25 (IBM)

Iz tablice 27. vidljivo je da je optimalna primjena tri faktora protumačena s 57,25 % zajedničke varijance, od čega je 39,76 % protumačeno prvim faktorom, 9,468 % drugim faktorom te 8,025 % trećim faktorom. U istraživanjima u društvenim znanostima koje uključuju ljudski element (primjer postupak anketiranja) gdje su podatci manje jasni i precizni, prihvaća se postotak oko 60 % zajedničke varijance (pa i manje) [52, 116]. U ovom bi istraživanju uvođenje četvrtog faktora tumačilo tek dodatnih 4,739 % zajedničke varijance. Zaključno, uz dodatno učinjene dijagnostičke testove – KMO test, Bartlettov test sferičnosti, *Scree plot* dijagram i *Parallel* analizu, odabir tri faktora je optimalan.

Radi lakše interpretacije ekstrahiranih faktora, provedena je Varimax rotacija te je dobivena komponentna matrica prikazana u tablici 28.

Tablica 28. Komponentna matrica nakon rotacije

| Rotated Component Matrix <sup>a</sup> |              |   |       |
|---------------------------------------|--------------|---|-------|
|                                       | Component    |   |       |
|                                       | 1            | 2 | 3     |
| P38                                   | <b>0,828</b> |   |       |
| P37                                   | <b>0,777</b> |   |       |
| P39                                   | <b>0,766</b> |   |       |
| P26                                   | <b>0,753</b> |   |       |
| P31                                   | <b>0,713</b> |   | 0,331 |

|   |              |              |              |
|---|--------------|--------------|--------------|
| P27   | <b>0,695</b> |              |              |
| P40   | <b>0,644</b> |              | 0,430        |
| P45   | <b>0,639</b> | 0,340        |              |
| P28   | <b>0,588</b> | 0,372        |              |
| P32   | <b>0,577</b> | 0,424        |              |
| P29   | <b>0,363</b> |              |              |
| P12   |              | <b>0,832</b> |              |
| P10   |              | <b>0,781</b> |              |
| P14   | 0,313        | <b>0,764</b> |              |
| P44   |              | <b>0,756</b> |              |
| P19   |              | <b>0,714</b> |              |
| P20   | 0,477        | <b>0,637</b> |              |
| P25   | 0,567        | <b>0,601</b> |              |
| P23   |              | <b>0,581</b> |              |
| P24   | 0,525        | <b>0,569</b> |              |
| P2  |              |              | <b>0,790</b> |
| P3  |              |              | <b>0,714</b> |
| P5  | 0,403        |              | <b>0,675</b> |
| P4  |              | 0,386        | <b>0,633</b> |
| P1  | 0,390        |              | <b>0,607</b> |
| P7  | 0,320        |              | <b>0,571</b> |
| P30   |              |              | <b>0,480</b> |
| P8  |              | 0,362        | <b>0,479</b> |
| P9  | 0,377        | 0,317        | <b>0,406</b> |
| Extraction Method: Principal Component Analysis.    |              |              |              |
| Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization. |              |              |              |
| a. Rotation converged in 7 iterations.              |              |              |              |

Izvor: izvadak iz programa SPSS 25 (IBM)

Primjenom metode faktorske analize ekstrahirana su tri faktora pri čemu je prvi faktor određen s jedanaest parametara, a drugi i treći faktor s po devet parametara. Parametri koji određuju faktore imaju faktorsko opterećenje veće od 0,30, što se smatra minimumom za interpretaciju podataka [121, 163]. Primjećuje se da je nekoliko parametara svojim faktorskim opterećenjem raspoređeno u dva faktora (parametar P9 čak u tri faktora), međutim, u daljnjem istraživanju odabran je onaj faktor u kojem je njihovo faktorsko opterećenje veće. Iako parametri P29, P30, P8 i P9 imaju faktorska opterećenja na donjim granicama faktorskog opterećenja jer imaju vrijednosti 0,363, 0,480, 0,479, 0,406, ipak su uključeni u pojedine faktore jer je procjena doktorandice da su od velike važnosti za definiranje modela vrednovanja kvalitete prometne usluge na prometnom pravcu.



### 6.2.3. Definiranje faktora kvalitete prometne usluge na prometnom pravcu nakon provedene faktorske analize

Kako je vidljivo iz tablice 27., primjenom metode faktorske analize glavnih komponenata gdje su ulazni podatci temeljeni na očekivanju korisnika, 29 parametara koji u najboljoj mjeri vrednuju kvalitetu usluge na prometnom pravcu raspoređeno je u tri faktora. S obzirom na parametre koji ih predstavljaju, mogu se definirati sljedeća tri faktora kvalitete prometne usluge na prometnom pravcu prikazana u tablici 29.

Tablica 29. Faktori kvalitete prometne usluge na prometnom pravcu

| <b>FAKTOR 1 - Tehnički i organizacijski aspekt usluge na prometnom terminalu</b> |   |
|--|---|
| P38  | Luka/kopneni terminal rješava pritužbe korisnika u razumnom roku.   |
| P37  | Luka/kopneni terminal ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe tijekom ukrcaja/iskrcaja.   |
| P39  | Luka/kopneni terminal pruža korisnicima lako dostupne informacije.  |
| P26  | Luka ima dovoljan broj gatova sa željezničkim kolosijecima prihvatljive korisne duljine.  |
| P31  | Luka/kopneni terminal posjeduje dovoljan broj adekvatne mehanizacije, postrojenja, uređaja i opreme za ukrcaj, iskrcaj, sortiranje i slaganje tereta. |
| P27  | Kopneni terminal ima dovoljan broj perona sa željezničkim kolosijecima prihvatljive korisne duljine.  |
| P40  | Luka/kopneni terminal uspješno koordinira s ostalim subjektima.   |
| P45  | Luka/kopneni terminal ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću.   |
| P28  | Luka/kopneni terminal ima izravan pristup na cestovnu mrežu i glavnu prometnicu.  |
| P32  | Luka/kopneni terminal ima razvijen sustav multimodalnog prijevoza.  |
| P29  | Luka/kopneni terminal ima dobru povezanost sa željeznicom adekvatnih tehničkih karakteristika.  |
| <b>FAKTOR 2 - Tehnički i organizacijski aspekt prijevozne usluge</b>             |   |
| P12  | Prijevoznika je tvrtka brza i učinkovita u organizaciji prijevoza robe/tereta.  |
| P10  | Prijevoznika se tvrtka prilagođava posebnim zahtjevima korisnika.   |

|  |  |
|--|--|
| P14  | Prijevoznačka tvrtka obrađuje dokumente prijevoza pravovremeno i točno.  |
| P44  | Prijevoznačka tvrtka ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću.   |
| P19  | Zaposlenici u prijevoznačkoj tvrtki profesionalni su, educirani i stručni.   |
| P20  | Zaposlenici su komunikativni i u svakom trenutku dostupni, točni, odgovorni i raspoloživi.   |
| P25  | Zaposlenici u prijevoznačkoj tvrtki sve poteškoće otklanjaju u prihvatljivom roku.   |
| P23  | Prijevozni kapaciteti uvijek su dostupni i raspoloživi.  |
| P24  | Prijevoznačka tvrtka ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe/tereta tijekom prijevoza.   |
| <b>FAKTOR 3 - Pouzdanost i sigurnost prijevozne usluge i usluge na prometnom terminalu</b> |  |
| p2   | Fluktuacija prometa na graničnim prijelazima odvija se bez zastoja i u skladu sa sigurnosnim, carinskim i drugim aspektima prometa i propisima pojedinih država.   |
| P3   | Na prometnom pravcu od interesa postoji učinkovita služba održavanja prometnog pojasa, koja obavlja tekuće održavanje te djeluje u lošim vremenskim uvjetima i ostalim uvjetima ugroze sigurnosti prometa. |
| p5   | Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje usluge na lučkom/kopnenom terminalu u skladu je s ugovorenim uvjetima.   |
| P4   | Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje prijevozne usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima.   |
| P1   | Operacije ukrcanja/iskrcanja na lučkom i/ili kopnenom terminalu obavljaju se bez zastoja i u skladu s ugovorenim uvjetima.   |
| P7   | Carinski se postupak obavlja brzo, učinkovito i bez kašnjenja.   |
| P30  | Postoji dobra koordinacija ukrcanja/iskrcanja tereta na terminalu s dolaskom/odlaskom kamiona/vlakova.   |
| P8   | Usluge sanitarne inspekcije obavljaju se brzo, učinkovito i bez kašnjenja.   |
| p9   | Prometna je struktura interoperabilna i pruža visok stupanj sigurnosti za odvijanje prometa.   |

Izvor: izradila doktorandica

U prvom faktoru koji obuhvaća jedanaest parametara, četiri su parametra organizacijskog karaktera, a ostalih sedam odnosi se na tehničke karakteristike prometne infrastrukture i suprastrukture u luci i na kopnenom terminalu, kao što su povezanost s cestom, željeznicom,

raspoloživa lučka mehanizacija, raspoloživi vagoni, kamioni, upravljanje sigurnosnim sustavima i drugo. Drugi faktor koji obuhvaća devet parametara odnosi se na prijevoznu uslugu, a definiran je sa sedam parametara organizacijskog karaktera i dva parametra vezana za tehničke karakteristike prijevoza, kao što su upravljanje sigurnosnim sustavima i raspoloživi vozni park. Treći faktor obuhvaća devet parametara koji se odnose na pouzdanost i sigurnost prijevozne i lučke usluge od kojih sedam upućuju na pouzdanost usluge, koja podrazumijeva pravovremenost, efikasnost i učinkovitost obavljanja poslovnih procesa te dva parametra koji obuhvaćaju aspekt sigurnosti odvijanja prometa.

Budući da je jedna od temeljnih funkcija metode faktorske analize smanjiti velik broj varijabli na manji broj prema određenim kriterijima i grupirati ih u faktore, postavljen je model vrednovanja kvalitete koji se temelji na trima faktorima koji u najboljoj mjeri definiraju kvalitetu usluge na prometnom pravcu: „tehnički i organizacijski aspekt usluge na prometnom terminalu, tehnički i organizacijski aspekt prijevozne usluge te pouzdanost i sigurnost prijevozne usluge i usluge na prometnom terminalu“.

Definiranim modelom vrednovana je kvaliteta prometne usluge. Vrednovanje je provedeno tako da je svakom parametru unutar pojedinog faktora pridružena prosječna vrijednost očekivanja i percepcije korisnika koja je dobivena metodom deskriptivne statistike. Ocjena kvalitete prometne usluge na prometnom pravcu s aspekta korisnika prikazana je u tablici 30.

Tablica 30. Ocjena kvalitete prometne usluge na prometnom pravcu s aspekta korisnika temeljem definiranog modela

| Faktori  | Oznaka parametra | Očekivanje korisnika prometne | Percepcija korisnika |
|--|------------------|-------------------------------|----------------------|
| Tehnički i organizacijski aspekt usluge na prometnom terminalu | P38              | 4,37                          | 3,58                 |
|  | P37              | 4,43                          | 3,77                 |
|  | P39              | 4,33                          | 3,56                 |
|  | P26              | 4,34                          | 3,16                 |
|  | P31              | 4,42                          | 3,39                 |
|  | P27              | 4,31                          | 3,25                 |
|  | P40              | 4,49                          | 3,68                 |
|  | P45              | 4,28                          | 3,45                 |
|  | P28              | 4,51                          | 3,85                 |
|  | P32              | 4,40                          | 3,48                 |
|  | P29              | 4,41                          | 3,27                 |
| Srednja vrijednost   |                  | <b>4,39</b>                   | <b>3,50</b>          |
| Tehnički i organizacijski                                      | P12              | 4,55                          | 3,97                 |
|  | P10              | 4,45                          | 4,03                 |

|  |      |             |             |
|--|------|-------------|-------------|
| aspekt prijevozne usluge   | P14  | 4,47        | 4,00        |
|  | P44  | 4,46        | 4,02        |
|  | P19  | 4,36        | 3,84        |
|  | P20  | 4,41        | 4,00        |
|  | P25  | 4,33        | 3,68        |
|  | P23  | 4,23        | 3,33        |
|  | P24  | 4,38        | 4,02        |
| Srednja vrijednost   |      | <b>4,40</b> | <b>3,87</b> |
| Pouzdanost i sigurnost prijevozne usluge i usluge na prometnom terminalu | P2   | 4,37        | 3,49        |
|  | P3   | 4,28        | 3,48        |
|  | P5   | 4,41        | 3,57        |
|  | P4   | 4,37        | 3,70        |
|  | P1   | 4,53        | 3,59        |
|  | P7   | 4,44        | 3,49        |
|  | P30  | 4,37        | 3,41        |
|  | P8   | 4,53        | 4,00        |
| P9   | 4,29 | 3,40        |             |
| Srednja vrijednost   |      | <b>4,39</b> | <b>3,57</b> |

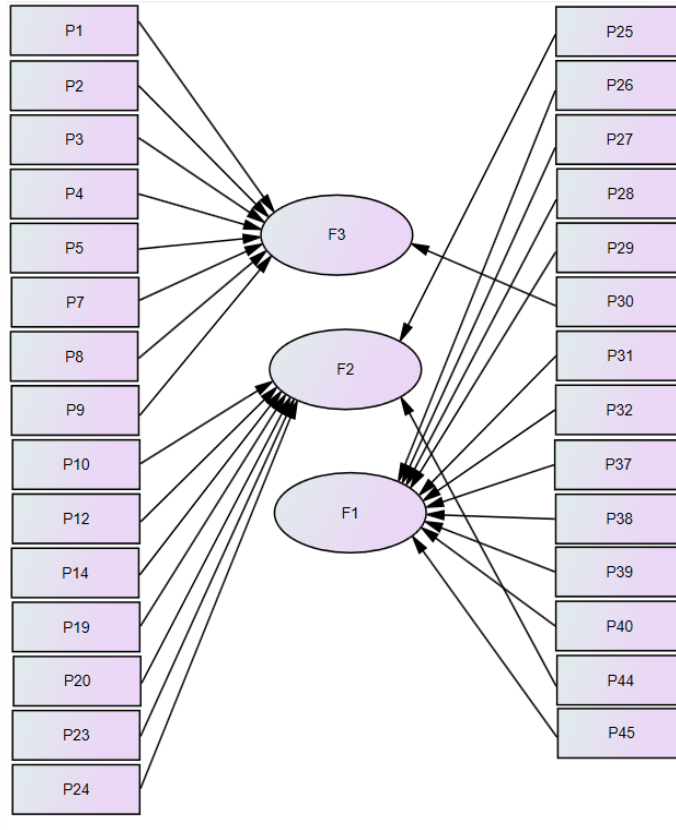
Izvor: izradila doktorandica

Može se zaključiti da su srednje vrijednosti očekivanja korisnika za sva tri faktora gotovo jednake s vrijednošću od 4,40 te je interesantno primijetiti da, iako ne bi bilo neobično, nisu blizu maksimalnoj vrijednosti, odnosno očekivanja korisnika realna su s obzirom na stvarno stanje prometnog sustava u Republici Hrvatskoj.

Prosječna ocjena percepcije korisnika temeljem definiranog modela kreće se od 3,50 do 3,87. Korisnici najbolje percipiraju „tehnički i organizacijski aspekt prijevozne usluge“ (3,87), a najlošije „tehnički i organizacijski aspekt usluge na prometnom terminalu“ (3,50). „Pouzdanost i sigurnost prijevozne i lučke usluge“ korisnici su ocijenili prosječnom ocjenom 3,57.

Prosječna ocjena kvalitete prometne usluge s aspekta očekivanja korisnika iznosi 4,39, a prosječna ocjena s aspekta percepcije 3,64. Dakle, razlika između očekivanja i percepcije u apsolutnom iznosu iznosi 0,75. Dobiveni rezultati upućuju na potrebu podizanja kvalitete s ciljem zadovoljavanja potreba i zahtjeva korisnika prometne usluge.

Grafički prikaz definiranog matematičkog modela prikazan je slikom 15.



Slika 15. Grafički prikaz matematičkog modela (F – faktori, P – parametri kvalitete)

Izvor: izradila doktorandica

### 6.3. Primjena modela vrednovanja kvalitete usluge u funkciji utvrđivanja mreže prometnih terminala

Nakon definiranja matematičkog modela vrednovanja kvalitete usluge na prometnom pravcu pristupa se njegovoj konkretnoj praktičnoj primjeni za vrednovanje kvalitete prometne usluge na pojedinim lokacijama. Model je testiran na četiri postojeće lokacije u okviru mreže prometnih terminala. Također su uzete u razmatranje dvije potencijalno nove lokacije za koje model može biti primjenjiv.

#### 6.3.1. Primjena modela vrednovanja kvalitete prometne usluge na postojećim lokacijama

Definirani matematički model za vrednovanje kvalitete prometne usluge testiran je na postojećim terminalima u lukama Rijeka, Ploče, Slavonski Brod te na kopnenom terminalu u Zagrebu. Kao predmet istraživanja uzeti su kontejnerski terminali jer je kontejnerski promet zastupljen na svim lokacijama. U svrhu validacije modela korišteni su rezultati dobiveni anketiranjem korisnika za svaku lokaciju zasebno.

##### 6.3.1.1. Primjena modela na lokaciji AGCT Rijeka

Na lokaciji AGCT Rijeka anketirano je 35 korisnika (otpremnika, pomorskih agenata i logistički operatera) koji su kompetentni ocijeniti očekivanje i procijeniti kvalitetu usluge na terminalu. U tablici 31. prikazane su prosječne ocjene očekivanja i percepcije kvalitete usluge korisnika terminala.

Tablica 31. Vrednovanje kvalitete prometne usluge na AGCT terminalu definiranim modelom

| Faktori  | Oznaka parametra | Očekivanje korisnika | Percepcija korisnika |
|--|------------------|----------------------|----------------------|
| Tehnički i organizacijski aspekt usluge na prometnom terminalu | P38              | 4,39                 | 3,85                 |
|  | P37              | 4,47                 | 3,94                 |
|  | P39              | 4,41                 | 3,68                 |
|  | P26              | 4,25                 | 3,16                 |
|  | P31              | 4,46                 | 3,54                 |
|  | P27              | 4,28                 | 3,24                 |
|  | P40              | 4,53                 | 3,79                 |
|  | P45              | 4,24                 | 3,47                 |
|  | P28              | 4,43                 | 4,03                 |
|  | P32              | 4,47                 | 3,69                 |
|  | P29              | 4,30                 | 3,34                 |
| Srednja vrijednost   |                  | <b>4,38</b>          | <b>3,61</b>          |

|  |     |             |             |
|--|-----|-------------|-------------|
| Tehnički i organizacijski aspekt prijevozne usluge                       | P12 | 4,53        | 4,06        |
|  | P10 | 4,38        | 4,25        |
|  | P14 | 4,41        | 4,27        |
|  | P44 | 4,47        | 4,20        |
|  | P19 | 4,33        | 4,10        |
|  | P20 | 4,44        | 4,25        |
|  | P25 | 4,27        | 3,97        |
|  | P23 | 4,21        | 3,47        |
|  | P24 | 4,38        | 4,16        |
| Srednja vrijednost   |     | <b>4,38</b> | <b>4,08</b> |
| Pouzdanost i sigurnost prijevozne usluge i usluge na prometnom terminalu | P2  | 4,40        | 3,71        |
|  | P3  | 4,19        | 3,58        |
|  | P5  | 4,43        | 3,71        |
|  | P4  | 4,43        | 3,88        |
|  | P1  | 4,58        | 3,80        |
|  | P7  | 4,40        | 3,40        |
|  | P30 | 4,44        | 3,81        |
|  | P8  | 4,58        | 4,09        |
|  | P9  | 4,31        | 3,46        |
| Srednja vrijednost   |     | <b>4,41</b> | <b>3,71</b> |

Izvor: izradila doktorandica

Iz tablice 31. vidljivo je da na kontejnerskom terminalu AGCT korisnici imaju najviše očekivanje vezano za „Pouzdanost i sigurnost prijevozne usluge i usluge na prometnom terminalu“. Najvećom prosječnom ocjenom korisnici ocjenjuju kvalitetu s „Tehničkog i organizacijskog aspekta prijevozne usluge“ (4,08), a najmanjom s „Tehničkog i organizacijskog aspekta usluge na prometnom terminalu“ (3,61). Srednja ocjena očekivanje korisnika na AGCT-u iznosi 4,39, a prosječna ocjena percepcije 3,78, što je razlika od 0,61.

### 6.3.1.2. Primjena modela na lokaciji kontejnerskog terminala Ploče

Na lokaciji kontejnerskog terminala Ploče anketirano je deset korisnika: otpremnika, pomorskih agenata i logističkih operatera.

U tablici 32. prikazane su prosječne ocjene očekivanja i percepcije kvalitete usluge korisnika terminala.

Tablica 32. Vrednovanje kvalitete prometne usluge na kontejnerskom terminalu Ploče definiranim modelom

| Faktori  | Oznaka parametra | Očekivanje korisnika prometne | Percepcija korisnika |
|--|------------------|-------------------------------|----------------------|
| Tehnički i organizacijski aspekt usluge na prometnom terminalu           | P38              | 4,50                          | 3,10                 |
|  | P37              | 4,60                          | 3,60                 |
|  | P39              | 4,30                          | 3,50                 |
|  | P26              | 4,10                          | 3,20                 |
|  | P31              | 4,33                          | 3,00                 |
|  | P27              | 4,10                          | 3,00                 |
|  | P40              | 4,70                          | 3,50                 |
|  | P45              | 4,30                          | 3,60                 |
|  | P28              | 4,60                          | 4,10                 |
|  | P32              | 4,13                          | 3,00                 |
|  | P29              | 4,33                          | 3,22                 |
| Srednja vrijednost   |                  | <b>4,36</b>                   | <b>3,34</b>          |
| Tehnički i organizacijski aspekt prijevozne usluge                       | P12              | 4,44                          | 3,67                 |
|  | P10              | 4,22                          | 3,33                 |
|  | P14              | 4,33                          | 3,56                 |
|  | P44              | 4,25                          | 3,50                 |
|  | P19              | 4,22                          | 3,56                 |
|  | P20              | 4,22                          | 3,44                 |
|  | P25              | 4,33                          | 3,22                 |
|  | P23              | 4,44                          | 3,56                 |
|  | P24              | 4,44                          | 3,63                 |
| Srednja vrijednost   |                  | <b>4,32</b>                   | <b>3,49</b>          |
| Pouzdanost i sigurnost prijevozne usluge i usluge na prometnom terminalu | P2               | 4,22                          | 3,75                 |
|  | P3               | 4,30                          | 3,89                 |
|  | P5               | 4,50                          | 3,70                 |
|  | P4               | 4,30                          | 3,60                 |
|  | P1               | 4,40                          | 3,60                 |
|  | P7               | 4,30                          | 3,50                 |
|  | P30              | 4,33                          | 3,44                 |
|  | P8               | 4,40                          | 3,80                 |
|  | P9               | 4,30                          | 3,70                 |
| Srednja vrijednost   |                  | <b>4,33</b>                   | <b>3,66</b>          |

Izvor: izradila doktorandica

Prosječna ocjena očekivanja korisnika u Luci Ploče iznosi 4,36 za prvi faktor, 4,32 za drugi faktor i 4,33 za treći faktor. Najvećom prosječnom ocjenom korisnici ocjenjuju faktor 3 (3,66), a najmanjom faktor 1 (3,34).

Srednja vrijednost očekivanje korisnika prema svim faktorima iznosi 4,34, a percepcije 3,49, što je razlika od 0,85.



### 6.3.1.3. Primjena modela na lokaciji Robni terminali Zagreb

Na lokaciji Robni terminali Zagreb [149, 150] anketirano je devet korisnika. S obzirom na ograničen broj korisnika, na anketu su odgovorili i eksperti koji dobro poznaju situaciju u prometu roba na terminalu.

U tablici 33. prikazane su prosječne ocjene očekivanja i percepcije kvalitete usluge korisnika terminala.

Tablica 33. Vrednovanje kvalitete prometne usluge na lokaciji Robni terminali Zagreb definiranim modelom

| Faktori  | Oznaka parametra | Očekivanje korisnika prometne | Percepcija korisnika |
|--|------------------|-------------------------------|----------------------|
| Tehnički i organizacijski aspekt usluge na prometnom terminalu           | P38              | 4,00                          | 3,00                 |
|  | P37              | 4,00                          | 3,33                 |
|  | P39              | 4,22                          | 3,11                 |
|  | P26              | 4,50                          | 3,13                 |
|  | P31              | 4,33                          | 3,22                 |
|  | P27              | 4,33                          | 3,44                 |
|  | P40              | 4,00                          | 3,56                 |
|  | P45              | 4,33                          | 3,67                 |
|  | P28              | 4,33                          | 3,67                 |
|  | P32              | 4,33                          | 3,56                 |
| P29  | 4,11             | 2,89                          |                      |
| Srednja vrijednost   |                  | <b>4,22</b>                   | <b>3,32</b>          |
| Tehnički i organizacijski aspekt prijevozne usluge                       | P12              | 4,44                          | 4,11                 |
|  | P10              | 4,56                          | 4,11                 |
|  | P14              | 4,44                          | 4,22                 |
|  | P44              | 4,44                          | 4,33                 |
|  | P19              | 4,33                          | 3,78                 |
|  | P20              | 4,22                          | 3,56                 |
|  | P25              | 4,33                          | 3,22                 |
|  | P23              | 4,11                          | 3,44                 |
| P24  | 4,22             | 4,00                          |                      |
| Srednja vrijednost   |                  | <b>4,34</b>                   | <b>3,86</b>          |
| Pouzdanost i sigurnost prijevozne usluge i usluge na prometnom terminalu | P2               | 4,22                          | 2,56                 |
|  | P3               | 4,00                          | 3,00                 |
|  | P5               | 4,33                          | 3,00                 |
|  | P4               | 4,22                          | 3,44                 |
|  | P1               | 4,44                          | 3,00                 |
|  | P7               | 4,33                          | 3,33                 |
|  | P30              | 4,00                          | 3,00                 |
|  | P8               | 4,33                          | 3,78                 |
| P9   | 4,00             | 2,89                          |                      |
| Srednja vrijednost   |                  | <b>4,20</b>                   | <b>3,11</b>          |

Izvor: izradila doktorandica

Iz tablice je vidljivo da korisnici imaju najvišu srednju ocjenu očekivanja za faktor 2 (4,34), a najmanju za faktor 3. Najvećom srednjom ocjenom korisnici ocjenjuju faktor 2, a najmanjom faktor 3. Srednja ocjena očekivanje korisnika prema svim faktorima je 4,25, a srednja ocjena percepcije 3,42. Razlika je 0,83.

#### 6.3.1.4. Primjena modela na lokaciji kontejnerskog terminala Slavonski Brod

Na lokaciji kontejnerskog terminala Slavonski Brod anketirano je pet korisnika, četiri otpremnika i jedan predstavnik riječnog broдача. S obzirom na ograničen broj korisnika, na anketu su odgovorili i eksperti koji dobro poznaju situaciju u prometu roba na terminalu.

U tablici 34. prikazane su prosječne ocjene očekivanja i percepcije kvalitete usluge korisnika terminala.

Tablica 34. Vrednovanje kvalitete prometne usluge na kontejnerskom terminalu Slavonski Brod definiranim modelom

| Faktori  | Oznaka parametra | Očekivanje korisnika prometne | Percepcija korisnika |
|--|------------------|-------------------------------|----------------------|
| Tehnički i organizacijski aspekt usluge na prometnom terminalu | P38              | 3,83                          | 3,67                 |
|  | P37              | 4,17                          | 3,83                 |
|  | P39              | 3,83                          | 3,67                 |
|  | P26              | 3,83                          | 3,00                 |
|  | P31              | 3,50                          | 3,00                 |
|  | P27              | 4,00                          | 3,00                 |
|  | P40              | 4,17                          | 3,33                 |
|  | P45              | 3,50                          | 2,83                 |
|  | P28              | 4,00                          | 3,33                 |
|  | P32              | 3,83                          | 3,00                 |
| P29  | 4,50             | 4,00                          |                      |
| Srednja vrijednost   |                  | <b>3,92</b>                   | <b>3,33</b>          |
| Tehnički i organizacijski aspekt prijevozne usluge             | P12              | 4,80                          | 4,60                 |
|  | P10              | 4,40                          | 4,20                 |
|  | P14              | 4,40                          | 3,20                 |
|  | P44              | 4,00                          | 3,40                 |
|  | P19              | 3,80                          | 3,20                 |
|  | P20              | 4,20                          | 3,60                 |
|  | P25              | 4,00                          | 4,00                 |
|  | P23              | 3,80                          | 3,20                 |
| P24  | 4,20             | 4,00                          |                      |
| Srednja vrijednost   |                  | <b>4,17</b>                   | <b>3,71</b>          |
| Pouzdanost i sigurnost prijevozne usluge i usluge na           | P2               | 4,33                          | 3,33                 |
|  | P3               | 4,80                          | 4,00                 |
|  | P5               | 4,00                          | 3,00                 |
|  | P4               | 4,00                          | 3,83                 |
|  | P1               | 4,60                          | 3,60                 |

|                     |     |             |             |
|---------------------|-----|-------------|-------------|
| prometnom terminalu | P7  | 4,33        | 3,50        |
|                     | P30 | 3,33        | 2,83        |
|                     | P8  | 4,33        | 4,00        |
|                     | P9  | 4,00        | 3,83        |
| Srednja vrijednost  |     | <b>4,19</b> | <b>3,54</b> |

Izvor: izradila doktorandica

Iz tablice 34. vidljivo je da srednja ocjena očekivanja korisnika nije visoka, osobito za prvi faktor koji se odnosi na „tehnički i organizacijski aspekt usluge na prometnom terminalu“ i iznosi 3,92. Najvećom srednjom ocjenom percepcije korisnici ocjenjuju faktor 2, a najmanjom faktor 1, što je u korelaciji sa srednjom ocjenom očekivanja korisnika. Posebno je loše ocijenjen parametar P45 „Luka/kopneni terminal ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću” i parametar P30 „Postoji dobra koordinacija ukrcaja/iskrcaja na terminalu s dolaskom/odlaskom kamiona/vlakova”. Moguće je razlog ovako niskih ocjena tražiti u činjenici da je anketa na ovoj lokaciji provedena u drugoj polovici 2022. godine, kada je novi kontejnerski terminal tek započeo s probnim radom, zbog čega su korisnici u većoj mjeri bili subjektivni, a i terminal još nije bio u punoj funkciji. Budući da je kontejnerski terminal u Slavonskom Brodu 2023. godine ostvario znatan promet, bilo bi zanimljivo ponovo provesti anketu te usporediti dobivene rezultate.

Srednja je ocjena očekivanja korisnika 4,07, percepcije 3,51, a razlika iznosi 0,56.

#### **6.3.1.5. Usporedba rezultata vrednovanja kvalitete prometne usluge na svim lokacijama**

Temeljem provedenog vrednovanja kvalitete prometne usluge na postojećim lokacijama s aspekta očekivanja i percepcije korisnika, dobivenih validacijom modela, u tablicama 35., 36., 37. i 38. prikazane su srednje ocjene očekivanja i percepcije korisnika po svakom faktoru za svaku ispitanu lokaciju.

U tablici 35. prikazani su rezultati vrednovanja kvalitete prometne usluge na ispitivanim lokacijama za faktor 1.

Tablica 35. Faktor 1 – Tehnički i organizacijski aspekt usluge na prometnom terminalu

| <b>Tehnički i organizacijski aspekt usluge na prometnom terminalu</b> | <b>OČEKIVANJE</b> | <b>PERCEPCIJA</b> |
|---|-------------------|-------------------|
| AGCT terminal   | <b>4,38</b>       | <b>3,61</b>       |
| Kontejnarski terminal Ploče   | 4,36              | 3,34              |
| Robni terminali Zagreb  | 4,22              | 3,32              |
| Kontejnarski terminal Slavonski Brod                                  | 3,92              | 3,33              |

Izvor: izradila doktorandica

Iz tablice 35. vidljivo je da za faktor 1 „Tehnički i organizacijski aspekt usluge na prometnom terminalu“ najveće očekivanje imaju korisnici AGCT terminala, a najmanje kontejnarskog terminala Slavonski Brod. Temeljem faktora 1 korisnici su najbolje percipirali kvalitetu na lokaciji AGCT terminala, a najlošije na lokaciji Robni terminali Zagreb. Najmanja razlika između srednje ocjene očekivanja i srednje ocjene percepcije uočava se na kontejnarskom terminalu Slavonski Brod i iznosi 0,59.

U tablici 36. prikazani su rezultati vrednovanja kvalitete prometne usluge na ispitivanim lokacijama za faktor 2.

Tablica 36. Faktor 2 – Tehnički i organizacijski aspekt prijevozne usluge

| <b>Tehnički i organizacijski aspekt prijevozne usluge</b> | <b>OČEKIVANJE</b> | <b>PERCEPCIJA</b> |
|---|-------------------|-------------------|
| AGCT terminal   | <b>4,38</b>       | <b>4,08</b>       |
| Kontejnarski terminal Ploče                               | 4,32              | 3,49              |
| Robni terminali Zagreb                                    | 4,34              | 3,86              |
| Kontejnarski terminal Slavonski Brod                      | 4,17              | 3,71              |

Izvor: izradila doktorandica

Iz tablice 36. vidljivo je da za faktor 2 „Tehnički i organizacijski aspekt prijevozne usluge“ najveće očekivanje imaju korisnici AGCT terminala, a najmanje korisnici kontejnarskog terminala Slavonski Brod. Temeljem faktora 2, korisnici su najbolje percipirali kvalitetu na lokaciji AGCT terminala, a najlošije na lokaciji kontejnarskog terminala Ploče. Najmanja razlika između srednje ocjene očekivanja i srednje ocjene percepcije uočava se na AGCT terminalu i iznosi 0,3.

U tablici 37. prikazani su rezultati vrednovanja kvalitete prometne usluge na ispitivanim lokacijama za faktor 3.

Tablica 37. Faktor 3 – Pouzdanost i sigurnost prijevozne i usluge na prometnom terminalu

| <b>Pouzdanost i sigurnost prijevozne usluge i usluge na prometnom terminalu</b> | <b>OČEKIVANJE</b> | <b>PERCEPCIJA</b> |
|---|-------------------|-------------------|
| AGCT terminal   | 4,41              | 3,71              |
| Kontejnarski terminal Ploče   | 4,33              | 3,66              |
| Robni terminali Zagreb  | 4,20              | 3,11              |
| Kontejnarski terminal Slavonski Brod  | 4,19              | 3,54              |

Izvor: izradila doktorandica

Iz tablice 37. vidljivo je da za faktor 3 „Pouzdanost i sigurnost prijevozne usluge i usluge na prometnom terminalu“ najveće očekivanje imaju korisnici AGCT terminala, a najmanje korisnici kontejnarskog terminala Slavonski Brod. Temeljem faktora 3, korisnici su najbolje percipirali kvalitetu na lokaciji AGCT terminala, a najlošije na lokaciji Robni terminali Zagreb. Najmanja razlika između srednje ocjene očekivanja i srednje ocjene percepcije korisnika uočava se na lokaciji kontejnarski terminal Slavonski Brod i iznosi 0,65.

U tablici 38. dan je skupni prikaz rezultata vrednovanja kvalitete prometne usluge na svim ispitivanim lokacijama za sva tri faktora dobivenih validacijom modela.

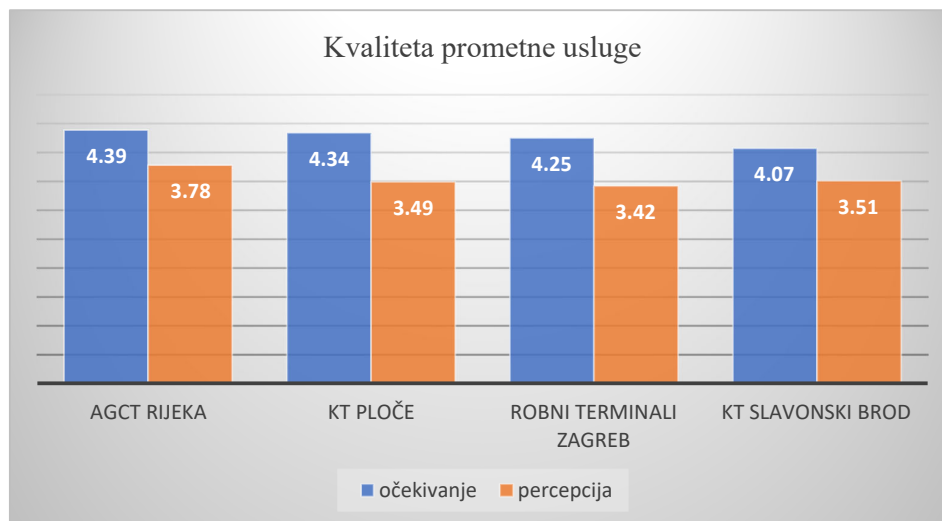
Tablica 38. Kvaliteta prometne usluge

| <b>Kvaliteta prometne usluge</b>     | <b>OČEKIVANJE</b> | <b>PERCEPCIJA</b> |
|--------------------------------------|-------------------|-------------------|
| AGCT terminal                        | 4,39              | 3,78              |
| Kontejnarski terminal Ploče          | 4,34              | 3,49              |
| Robni terminali Zagreb               | 4,25              | 3,42              |
| Kontejnarski terminal Slavonski Brod | 4,07              | 3,51              |

Izvor: izradila doktorandica

Iz tablice 38. vidljivo je da najveća očekivanja vezana za kvalitetu prometne usluge imaju korisnici AGCT terminala koju ocjenjuju srednjom ocjenom 4,39, a najmanja očekivanja imaju korisnici usluga kontejnarskog terminala Slavonski Brod sa srednjom ocjenom 4,07. Najvišom

srednjom ocjenom korisnici su procijenili kvalitetu usluge na AGCT terminalu (3,78), a najmanjom kvalitetu usluge na Robnim terminalima Zagreb (3,42). Razlike očekivanja i percepcije kvalitete usluge s aspekta korisnika za sve lokacije prikazane su slikom 16.



Slika 16. Kvaliteta prometne usluge

Izvor: izradila doktorandica

Temeljem slike 16. zorno se može uočiti da su najveća odstupanja između očekivanja i percepcije korisnika vezana za kvalitetu usluge na kontejnerskom terminalu Ploče (0,85) i na Robnim terminalima Zagreb (0,83), što znači da su korisnici tih terminala najmanje zadovoljni kvalitetom pružene usluge. Odstupanje očekivanja od percepcije na AGCT terminalu u Rijeci iznosi 0,61, a na kontejnerskom terminalu Slavonski Brod 0,56, čime se može zaključiti da su korisnici najzadovoljniji kvalitetom usluge na kontejnerskom terminalu Slavonski Brod.

Zanimljivo je uočiti da je najviša srednja ocjena očekivanja korisnika 4,39, iako bi se moglo očekivati da korisnici imaju visoke zahtjeve za kvalitetu prometne usluge. Srednje ocjene percepcije korisnika, odnosno procjene kvalitete prometne usluge ne prelaze srednju ocjenu 3,78 te se prema svemu navedenom može zaključiti da na mreži postojećih prometnih terminala u Republici Hrvatskoj ima prostora za poboljšanje i podizanje razine kvalitete prometne usluge.

## **6.4. Validacija modela na potencijalno novim lokacijama prometnih terminala**

U ovom istraživanju uzete su u razmatranje i potencijalno nove lokacije prometnih terminala koje zbog svojeg geoprometnog položaja mogu biti od strateške važnosti za daljnji razvoj mreže prometnih terminala u Republici Hrvatskoj. U tu svrhu polazna osnova za ovaj dio istraživanja jesu: aktualni projekti, elaborati, studije, akti na razini gradova i županija te mjere Vlade Republike Hrvatske kojima su već započele određene aktivnosti radi njihove realizacije.

### **6.4.1. Validacija modela na lokaciji Luke Osijek**

Od posebne je međunarodne važnosti za Republiku Hrvatsku Luka Osijek, najveća hrvatska riječna luka po kapacitetu i skladišnom prostoru. Smještena na desnoj obali Drave i na koridoru Vc, važna je spojnica Luke Ploče i Budimpešte u sveobuhvatnoj transportnoj mreži.

U tijeku je projekt koji financira Europska unija „Virtualno povezivanje industrijskih središta na rijeci Dravi između Mađarske i Hrvatske“, u kojem Luka Osijek ima važnu ulogu u ekološko prihvatljivoj analizi potencijala za riječna krstarenja [157]. Luka Osijek posjeduje znatne potencijale u smislu širenja svojih kapaciteta za robni promet i izgradnju terminala na novim lokacijama [106]. Temeljem dokumenta Vlade Republike Hrvatske *Akcijski plan 2022.-2024. za provedbu Srednjoročnog plana razvitka vodnih putova, luka i pristaništa Republike Hrvatske za razdoblje od 2022. do 2031. godine* [108] u tijeku je projekt „Izgradnja i rekonstrukcija južne obale luke Osijek“.

Projekt se provodi u četiri faze: izgradnja lučkih prometnica, izgradnja kontejnerskog terminala uz primjenu lo-lo tehnologije prekrcaja kontejnerskom dizalicom, izgradnja ro-ro terminala te rekonstrukcija postojeće vertikalne i kose obale [92, 93, 94].

Također, u Luci Osijek u tijeku je provedba projekta „Izgradnja intermodalne infrastrukture“, kojim će se urediti desna obala rijeke Drave u duljini od 2 220 m s pripadajućom infrastrukturom [93].

U procesu je i realizacija projekta „Izgradnja terminala za pretovar rasutih tereta“, kojim će se izgraditi operativna obala u duljini od 240 m, pristupne ceste, željeznički kolosijeci, nabaviti dizalice te ostala oprema za pretovar. Time će se omogućiti prekrcaj robe koncentrirane na jednoj lokaciji i znatno podići stupanj zaštite okoliša [94].

Navedeni projekti u Luci Osijek imaju za cilj razvoj učinkovitog intermodalnog prometa, očuvanje okoliša, poboljšanje kvalitete raspoložive infrastrukture, povećanje prometa na unutarnjim plovnim putovima, pozitivan učinak na gospodarstvo regije. Njihovom realizacijom biti će moguć prekrcaj dodatnih vrsta roba u Luci Osijek, uključujući prekrcaj kontejnera i ro-ro tereta. Upravo iz tog razloga u istraživanju se razmatraju mogućnosti Luke Osijek kao potencijalno nove lokacije za obavljanje prekrcaja kontejnera.

U tu svrhu provedena je anketa radi utvrđivanja stavova korisnika o kvaliteti prometne usluge na toj lokaciji.

Na anketu je odgovorilo osam korisnika predstavnika otpremnika koji su svojim znanjem i iskustvom kompetentni iznijeti svoje stavove o kvaliteti prometne usluge. Korisnici su ispunjavanjem ankete ocijenili važnost i iskazali očekivanja vezana za kvalitetu usluge i procijenili u kojoj mjeri smatraju da će biti zadovoljni kvalitetom usluge na potencijalno novom kontejnerskom terminalu u Luci Osijek. Rezultati su prikazani u tablici 39.

Tablica 39. Vrednovanje kvalitete prometne usluge na potencijalno novoj lokaciji kontejnerskog terminala u Luci Osijek

| Faktori - aspekti prometne usluge                              | Oznaka parametra | Očekivanje korisnika prometne | Percepcija korisnika |
|--|------------------|-------------------------------|----------------------|
| Tehnički i organizacijski aspekt usluge na prometnom terminalu | P38              | 4,67                          | 4,20                 |
|  | P37              | 4,43                          | 4,17                 |
|  | P39              | 4,13                          | 4,00                 |
|  | P26              | 4,86                          | 3,86                 |
|  | P31              | 4,75                          | 4,13                 |
|  | P27              | 4,63                          | 3,88                 |
|  | P40              | 4,57                          | 4,14                 |
|  | P45              | 4,67                          | 4,00                 |
|  | P28              | 4,75                          | 3,88                 |
|  | P32              | 4,57                          | 3,43                 |
| P29  | 4,71             | 3,57                          |                      |
| Srednja vrijednost   |                  | <b>4,61</b>                   | <b>3,93</b>          |
| Tehnički i organizacijski aspekt prijevozne usluge             | P12              | 4,56                          | 3,56                 |
|  | P10              | 4,67                          | 3,88                 |
|  | P14              | 4,75                          | 3,75                 |
|  | P44              | 4,63                          | 4,13                 |
|  | P19              | 4,78                          | 3,78                 |
|  | P20              | 4,63                          | 4,50                 |
|  | P25              | 4,38                          | 3,75                 |
|  | P23              | 4,22                          | 2,67                 |
| P24  | 4,38             | 4,00                          |                      |
| Srednja vrijednost   |                  | <b>4,55</b>                   | <b>3,78</b>          |
|  | P2               | 4,44                          | 3,67                 |



|  |     |             |             |
|--|-----|-------------|-------------|
| Pouzdanost i sigurnost prijevozne usluge i usluge na prometnom terminalu | P3  | 4,63        | 2,88        |
|  | P5  | 4,33        | 4,13        |
|  | P4  | 4,33        | 3,33        |
|  | P1  | 4,56        | 3,67        |
|  | P7  | 4,89        | 4,22        |
|  | P30 | 4,63        | 3,13        |
|  | P8  | 4,67        | 4,22        |
|  | P9  | 4,22        | 3,33        |
| Srednja vrijednost   |     | <b>4,52</b> | <b>3,62</b> |

Izvor: izradila doktorandica

Može se zaključiti da su očekivanja korisnika prilično visoka jer srednja ocjena očekivanja za kvalitetu usluge iznosi 4,56. Srednja je ocjena percepcije kvalitete usluge 3,77 te se može zaključiti da je razlika između srednje ocjene očekivanja i srednje ocjene percepcije 0,79. Uspoređujući ovu razliku s razlikama srednjih ocjena očekivanja i percepcije korisnika na postojećim lokacijama prometnih terminala, ova bi potencijalno nova lokacija s obzirom na zadovoljstvo korisnika bila na trećem mjestu.

Dobiveni rezultati upućuju na to da bi potencijalno nova lokacija kontejnerskog terminala u Luci Osijek mogla ponuditi određenu razinu kvalitete usluge te uz realizaciju aktualnih projekata vezanih za izgradnju novih infrastrukturnih i suprastrukturnih kapaciteta ostvariti višu razinu zadovoljstva korisnika.

Za validaciju modela vrednovanja kvalitete definiraju se odnosi među latentnim i manifestnim varijablama, odnosno među pojedinim indikatorima. Testira se njihova pouzdanost i validnost. Validnost modela odražava stupanj u kojem neki indikator mjeri ono što je potrebno mjeriti, a pouzdanost modela odnosi se na njegovu konzistentnost [116]. U tom je smislu programom SPSS – dodatak Amos, provedena provjera validnosti i pouzdanosti tri-faktorskog mjernog modela. Dobivene su vrijednosti indikatora koji upućuju na prikladnost modela. Rezultati su pokazali da je vrijednost RMSEA koji mjeri prikladnost modela 0,1 što je na donjoj granici prihvatljivosti (najviša je prihvatljiva vrijednost 0,1) [82]. Uzrok ove vrijednosti RMSEA veličina je uzorka koja je u ovom istraživanju bila ograničena brojem korisnika usluga na prometnim terminalima na kojima je vrednovana kvaliteta usluge. Vrijednost mjerena Cronbachovim alfa-koeficijentom korelacije, T-testom i ANOVA testom pokazuje pouzdanost i statističku važnost tri-faktorskog modela. Hi-kvadrat je statistički test čija vrijednost ovdje iznosi 698. Stupanj slobode df iznosi 374. CMIN označava vrijednost hi-kvadrata koja se koristi za usporedbu jesu li promatrane varijable i očekivani rezultati bitni i jesu li podatci uzorka i hipotetski model prihvatljivi za analizu. Kako CMIN/df iznosi 1,868 ( $\leq$

2), smatra se da postoji dobra prikladnost modela [116, 82, 36]. Dobivene vrijednosti indikatora pokazuju da je definirani model prihvatljiv u ovom istraživanju.

#### **6.4.2. Validacija modela na lokaciji Industrijsko-logistička zona Kutina**

Investicijski planovi gospodarskog i prometnog razvitka zacrtani u strateškim dokumentima Republike Hrvatske odnose se između ostalog i na Industrijsko-logističku zonu Kutina s Poslovnim zonama I – IV. Ova zona predstavlja potencijalno novu lokaciju logističkih terminala. Poslovne zone Grada Kutine planiraju se i realiziraju u okviru Gospodarske zone Grada Kutine u funkciji razvoja gospodarstva na navedenom području. Mogućnosti investiranja u ILZ Kutina definirani su *Programom razvoja poslovnih zona Grada Kutine 2017.-2021. s Projekcijama 2022.-2026.*, [99] i nastavljaju se u *Programu razvoja poslovnih zona Grada Kutine 2023.-2027. s Projekcijama 2028.-2032* [100]. Također, lokacija je obuhvaćena prostornom i planskom dokumentacijom kao građevna i industrijska zona [101].

Lokacija ima veliki potencijal zbog mnogobrojnih pogodnosti kao što su sljedeće [152, 153]:

- smještena je uz autocestu A3 (Bregana – Zagreb – Lipovac), koja je sastavni dio međunarodnog koridora X (Salzburg – Ljubljana – Zagreb – Veles – Solun) i poveznica je zapadne i istočne Europe

- kroz Kutinu prolazi državna cesta D45, a preko Virovitice povezana je s Mađarskom i predstavlja važan prometni pravac

- cestovna mreža na ovoj lokaciji obuhvaća deset županijskih i dvanaest lokalnih cesta

- Kutina se nalazi na međunarodnoj i državnoj željezničkoj ruti Savski Marof – Zagreb – Novska – Strizivojna – Vrpolje – Vinkovci – Tovarnik, koja je povezana s koridorom Vc, a istovremeno je povezana sa željezničkom mrežom unutar Hrvatske

- željeznički terminal u Kutini jedan je od najvećih u Hrvatskoj (željezničko-prometno-carinski terminal u Kutini), uvršten je u važne zahvate u VI. izmjenama i dopunama *Prostornog plana uređenja Grada Kutine* [107]:

- blizina terminala Carinske ispostave (2,5 km)

- adekvatna prometna, komunalna i energetska infrastruktura.

S obzirom na vrlo gust tranzitni i kamionski promet državnom cestom D45, koja prolazi kroz samo središte grada, kao i u svrhu razvitka Industrijsko-logističke zone, stvorila se potreba za izgradnjom obilaznica. Prva faza od 1 200 m obilaznice u južnom dijelu već je izgrađena, dok je u projektu druga faza izgradnje na istočnom dijelu. Planirana obilaznica uvrštena je u

VI. izmjene i dopune *Prostornog plana uređenja Grada Kutine*. Idejno rješenje istočne obilaznice predlaže četiri moguća koridora kojima bi se usmjerio kamionski promet izvan gradskog središta.

Zbog svega navedenoga lokacija Industrijsko-logističke zone Kutina vrlo je interesantna te se predviđa izgradnja velikih prometno-logističkih terminala, skladišno-manipulativnih objekata i industrijskih postrojenja [153]. Veliku prednost predstavlja industrijsko okruženje velikih i srednje velikih tvrtki, kao i postojeća infrastruktura i skladišna područja u Poslovnim zonama I i II.

Aktualni investicijski projekt „Kutina projekt industrijski park“ [95] usmjeren je na izgradnju specijaliziranih industrijskih parkova za obavljanje gospodarske i prometno-logističke djelatnosti. Projekt je podržao Grad Kutina i provodio bi se u tri faze, što bi uključilo izgradnju potrebne infrastrukture i pratećih objekata, hala, skladišta te terminala za pretovar roba.

Za ovu potencijalno novu lokaciju nije provedena anketa, već je provedena SWOT analiza kojom su procijenjene prednosti, mogućnosti, slabosti i opasnosti koje mogu utjecati na kvalitetu prometne usluge na mreži prometnih terminala.

Tablica 40. SWOT analiza za lokaciju ILZ Kutina

| PREDNOSTI (SNAGE)  | MOGUĆNOSTI (PRILIKE)  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ izvrstan geoprometni položaj</li> <li>➤ izravan pristup na cestovnu mrežu i glavnu prometnicu - udaljenost od autoceste 2,5 km</li> <li>➤ jedan od najvećih teretnih željezničkih kolodvora u RH</li> <li>➤ dobra povezanost sa željeznicom adekvatnih tehničkih karakteristika</li> <li>➤ udaljenost od Luke Rijeka je 235 km, a od Luke Sisak 45 km</li> <li>➤ udaljenost od zračne luke u Zagrebu 85 km</li> <li>➤ industrijski orijentirano područje</li> <li>➤ poduzetnička okolina, veliki i srednje veliki poduzetnici (Petrokemija, Lonia, Selk, Almos, Turbomehanika)</li> <li>➤ kadrovski potencijali</li> <li>➤ već postojeća Industrijsko-logistička zona u Kutini, poslovne zone I – IV i razvijena infrastruktura</li> <li>➤ riješeni imovinsko-pravni odnosi Industrijsko-logističke zone</li> <li>➤ osigurana komunalna i energetska infrastruktura</li> <li>➤ postojanje carinske ispostave</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ razvoj robnog tržišta</li> <li>➤ razvoj postojeće Industrijsko-logističke zone i povećanje kapaciteta</li> <li>➤ izgradnja terminala za smještaj kamiona</li> <li>➤ izgradnja terminala za pretovar robe</li> <li>➤ modernizacija prometne infrastrukture</li> <li>➤ poticanje gospodarskog razvoja Kutine i Sisačko-moslavačke županije</li> <li>➤ razvitak svih grana prometa</li> <li>➤ doprinos politici zapošljavanja i otvaranje novih radnih mjesta</li> <li>➤ bolja prometna povezanost prometnih čvorišta</li> <li>➤ bolja propusnost prometnih pravaca</li> <li>➤ mogućnost razvoja multimodalnog transporta</li> <li>➤ razvoj trgovinske razmjene s Bosnom i Hercegovinom</li> <li>➤ bolje otvaranje prema europskom tržištu</li> <li>➤ ulazak stranog kapitala i investicija</li> <li>➤ otvaranje novih uslužnih djelatnosti</li> <li>➤ mogućnosti korištenja potpora i stimulacija</li> <li>➤ mogućnost financiranja iz EU-fondova</li> </ul> |
| SLABOSTI (NEDOSTATCI)  | OPASNOSTI (PRIJETNJE)   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ velika investicijska ulaganja</li> <li>➤ nezadovoljavajuće stanje željezničke infrastrukture</li> <li>➤ zastarjelost voznog parka</li> <li>➤ onečišćenje okoliša</li> <li>➤ odlaganje otpada</li> <li>➤ narušavanje prirodnog krajolika</li> <li>➤ ugroza prirodnih staništa biljnih i životinjskih vrsta</li> <li>➤ blizina Parka prirode Lonjsko polje</li> <li>➤ povećanje razine buke u okolici</li> <li>➤ mogućnost stvaranja prometnih gužvi</li> <li>➤ udaljenost od morskih luka</li> <li>➤ nedovoljna cestovna povezanost s okruženjem</li> <li>➤ nedovoljno gradskih obilaznica</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ konkurentnost susjednih terminala u Zagrebu, Sisku, Slavonskom Brodu</li> <li>➤ gospodarska situacija u regiji</li> <li>➤ nestabilna politička situacija</li> <li>➤ neusklađenost zakonske regulative</li> <li>➤ realizacija projekata u drugim regijama</li> <li>➤ varijabilnost cijena naftnih proizvoda</li> <li>➤ sporost administracije i provođenja investicijskih projekata</li> <li>➤ usporeno i nedostatno ulaganje u prometnu infrastrukturu</li> <li>➤ neadekvatno održavanje prometnica</li> <li>➤ iseljavanje radne snage i visokoobrazovanog kadra</li> </ul>  |

Izvor: izradila doktorandica

## 7. ZAKLJUČAK

Promet je u globalnom okružju najvažniji pokazatelj gospodarskog razvitka i pokretačka snaga napretka u svim djelatnostima. Rezultat djelovanja prometnog sustava jest prometna usluga koja je uslužnog karaktera, usmjerena prema korisnicima kao primarnim subjektima. Prometna se usluga realizira različitim organizacijskim strukturama u poslovnim procesima i ima ekonomski učinak koji rezultira konkurentnošću na prometnom tržištu udovoljavajući zahtjevima i potrebama korisnika. Zbog svoje važnosti u suvremenom društvu promet i prometne usluge sagledavaju se sustavnim pristupom i promatraju s različitih aspekata istraživanja i odnosa s drugim društveno-ekonomskim i tehničko-tehnološkim sustavima. Time promet i prometna usluga dobivaju multidisciplinarni karakter i šire pojamovno značenje.

Prometni je sustav složen dinamički sustav koji obuhvaća podsustave koje čine prometna sredstva, prometni terminali i putnici, odnosno roba, a koji su uključeni u realizaciju prometne usluge u cilju savladavanja prostorne i vremenske komponente u danim okolnostima na zadovoljstvo korisnika. Istovremeno, prometnu uslugu karakteriziraju specifičnosti pojedine prometne grane što određuje njezinu kvalitetu i cijenu.

U uslužnim sustavima kakav je prometni, logističke djelatnosti imaju važnu ulogu, a logistički je koncept važan u kontekstu organizacije procesa u svrhu pružanja kvalitetne prometne usluge. Razvoj intermodalnog transporta doprinosi podizanju učinkovitosti prometnog sustava i podizanju kvalitete prometne usluge te razvoju prometnih terminala koji postaju globalni gospodarski centri.

S obzirom na to da je prometna usluga ekonomski produkt prometa koja egzistira na tržištu ponude i potražnje i čije je bitno obilježje konkurentnost, kvaliteta prometne usluge postaje potreba i nužnost kako bi se prometna poduzeća održala na dinamičnom tržištu ponude i potražnje podložnom stalnim promjenama. Kvaliteta je u današnje vrijeme jedan od najzastupljenijih pojmova u poslovnom okružju. Kvaliteta je svojstvo ili atribut koji karakterizira određeni proizvod ili uslugu. Za razliku od proizvoda, usluga nije materijalnog karaktera pa su zbog toga složeniji kriteriji njezina vrednovanja. Doživljaj kvalitete s aspekta korisnika uglavnom je subjektivan i temelji se na uočavanju razlike koja postoji između očekivane i percipirane kvalitete. Očekivanja korisnika od ključne su važnosti na tržištu kupoprodaje usluga pa je kvaliteta usluge usmjerena na zadovoljenje ili ispunjenje njihovih potreba. Kvaliteta prometne usluge analizira se činiteljima kvalitete, dimenzijama i atributima.

Vrednovanje kvalitete usluge zahtjevan je zadatak. Kriteriji koji vrijede za vrednovanje kvalitete usluge u promatranom periodu ne moraju nužno vrijediti i u budućnosti jer je tržište podložno stalnim promjenama. U svim polaznim istraživanjima zadovoljstvo korisnika temeljni je cilj. Kvaliteta usluge može se vrednovati s aspekta pružatelja ili s aspekta korisnika usluge. Pružatelji koji nude proizvod ili uslugu na tržištu koriste se različitim metodama vrednovanja kvalitete kojima se uočavaju i korigiraju greške u radnom procesu i daju mjere poboljšanja. Vrednovanje kvalitete usluge s aspekta korisnika nešto je kompleksniji proces jer je podložno subjektivnosti. U tu svrhu najčešće se koristi metoda anketiranja radi utvrđivanja parametara kvalitete usluge koji u najboljoj mjeri opisuju kvalitetu usluge, a temeljem čega se primjenom deskriptivne statistike i matematičkih metoda može definirati model za vrednovanje kvalitete.

Republika Hrvatska srednjoeuropska je, panonsko-podunavska i jadransko-sredozemna zemlja koja ima izrazito povoljan geografski, strategijski i prometni položaj. S jedne je strane poveznica između zapadne i istočne Europe, a s druge strane veza između srednje Europe i Mediterana. Prometna mreža Republike Hrvatske sastavni je dio europske TEN-T osnovne i sveobuhvatne prometne mreže. Kroz Hrvatsku prolaze međunarodni paneuropski koridori: kopneni koridor X i ogranci koridora V – Vb i Vc te plovni koridor VII na Dunavu koji u okviru TEN-T mreže obuhvaćaju Mediteranski koridor, koridor Rajna – Dunav i sveobuhvatnu transportnu mrežu. Najnovijim izmjenama *Uredbe o TEN-T mreži* iz prosinca 2023. godine Republika Hrvatska pozicionirana je na još dva dodatna koridora: Baltičko more – Jadransko more i Zapadni Balkan – Istočni Mediteran. Luke Split i Ploče ulaze u osnovnu mrežu, kao i dio cestovne i željezničke infrastrukture, a Luka Rijeka ležat će na tri koridora.

Sastavni dio prometnih pravaca predstavljaju prometni terminali (luke, pristaništa i kopneni terminali) kao mjesta spajanja više prometnih grana. Prometni terminali uglavnom su smješteni na lokacijama koje su od strateške važnosti. Na prometnim terminalima djeluje velik broj subjekata u cilju realizacije prometne usluge pravovremeno, sigurno i točno.

Prometni i strateški položaj Republike Hrvatske u europskoj je prometnoj mreži važan, posebno jer su luke Rijeka i Ploče početno-završne točke prometnih pravaca Vb i Vc. Stoga je u doktorskom radu analiziran prometni sustav Republike Hrvatske u europskoj prometnoj mreži s aspekta kretanja prometa po pojedinim prometnim granama, u morskim i riječnim lukama te s aspekta cestovne i željezničke infrastrukture.

S ciljem definiranja modela vrednovanja kvalitete usluge na prometnom pravcu provedeno je istraživanje na konkretnim prometnim terminalima koji leže na prometnim koridorima Vb i Vc. Istraživanjem su obuhvaćene morske luke Rijeka i Ploče, riječne luke

Slavonski Brod i Osijek te Robni terminali Zagreb i Industrijsko-logistička zona Kutina. Budući da je kvaliteta usluge u najvećoj mjeri odraz stavova korisnika i njihovih potreba i očekivanja, utvrđeni su atributi i dimenzije kvalitete temeljem kojih se najbolje može vrednovati kvaliteta prometne usluge. Osim korisnika prometne usluge, u istraživanje su uključeni i eksperti koji su svojim iskustvom i znanjem doprinijeli utvrđivanju parametara kvalitete prometne usluge općenito i na konkretnim koridorima.

Temeljem sustavnog istraživanja znanstvene literature i na temelju mišljenja eksperata koji su ocjenjivali važnost svakog pojedinog parametra kvalitete, definiran je skup od ukupno 45 parametara kvalitete prometne usluge koji je bio osnova za anketiranje korisnika, primjenu deskriptivne statistike i postavljanje matematičkog modela. Time je zadovoljena prvobitno postavljena pomoćna hipoteza doktorskog rada da je sustavnim pristupom u istraživanju moguće definirati parametre kvalitete prometne usluge i implementirati ih u matematički model vrednovanja.

Nakon provedene metode deskriptivne statistike i učinjenih statističkih testova o pouzdanosti upitnika i statističkoj važnosti (Cronbachov alfa-koeficijent, T-statistika, ANOVA test, test korelacije) primijenjena je metoda neizrazite logike kojom su dobiveni izlazni rezultati, odnosno parametri kvalitete poredani po njihovim vrijednostima u kategorijama „eksperti – očekivanja“, „korisnici – očekivanja“ i „korisnici – percepcija“. Neizrazita logika ima znatnu primjenu u tehničkim znanostima, pogotovo u slučaju velikog broja varijabli koje mogu utjecati na pouzdanost rješenja postavljenog problema. Tako je dobiveno 29 parametara koji u najboljoj mjeri vrednuju kvalitetu usluge na prometnom pravcu. U daljnjem istraživanju, primjenom faktorske analize PCA metodom, izvršeno je grupiranje 29 parametara u tri faktora koji su s obzirom na pripadajuće parametre nazvani: „tehnički i organizacijski aspekt usluge na prometnom terminalu, tehnički i organizacijski aspekt prijevozne usluge“ te „pouzdanost i sigurnost prijevozne usluge i usluge na prometnom terminalu“.

Provedeno je vrednovanje kvalitete na temelju modela koji čine tri faktora, i to s aspekta očekivanja i s aspekta percepcije korisnika prometne usluge. Interesantno je da očekivanja korisnika ni po jednom faktoru nisu ocijenjena maksimalnom ocjenom, što upućuje na realnost njihovih očekivanja. Što se tiče percepcije, odnosno procjene kvalitete prometne usluge, najbolje je percipiran faktor „tehnički i organizacijski aspekt prijevozne usluge“ sa srednjom ocjenom 3,87, a najlošiju srednju ocjenu ima faktor „tehnički i organizacijski aspekt usluge na prometnom terminalu“ (3,50). „Pouzdanost i sigurnost prijevozne i usluge na prometnom terminalu“ korisnici su ocijenili srednjom ocjenom 3,57. Ukupna srednja ocjena očekivanja

korisnika iznosi 4,39, a ukupna srednja ocjena percepcije 3,64. Razlika između očekivanja i percepcije u apsolutnom iznosu iznosi 0,75. Može se zaključiti da ni po jednom faktoru kvalitete korisnici ne izražavaju zadovoljstvo jer je srednja ocjena očekivanja uvijek veća od srednje ocjene percepcije. Međutim, temeljem primjene definirano modela u vrednovanju kvalitete prometne usluge može se utvrditi gdje postoji najveće odstupanje očekivanja i percepcije te uputiti na one parametre kvalitete koje korisnici ocjenjuju najmanjom srednjom ocjenom.

Na temelju prezentiranih faktora dokazana je tvrdnja da prometna usluga obuhvaća prijevozu uslugu i uslugu na prometnim terminalima i sinergija je tehničko-organizacijskih aspekata prometa. Temeljem primjene faktorske analize ekstrahirani faktori grupirani su tako da se jasno odvoja prijevozna usluga i usluga na prometnom terminalu, što je dokaz koji ide u prilog prvoj hipotezi. Varijable unutar prva dva faktora sadržajno predstavljaju tehnički i organizacijski aspekt prometne usluge, a treći je faktor obuhvatio parametre koji se odnose na pouzdanost i sigurnost prometne usluge. Nadalje, primjenom metode neizravne logike i faktorske analize kojima je dobiveno 29 parametara izdvojenih u tri faktora dokazana je pomoćna hipoteza da je modelom moguće definirati one parametre koji u najboljoj mjeri opisuju kvalitetu te predložiti mjere za njezino poboljšanje, s obzirom na mogućnost dijagnostike onih parametara gdje su uočene najveće razlike između očekivanja i percepcije.

U daljnjem istraživanju definirani matematički model primijenjen je na četiri postojeće lokacije prometnih terminala: AGCT terminal u Rijeci, kontejnerski terminal u Pločama, kontejnerski terminal u Slavanskom Brodu i na Robnim terminalima Zagreb. Za svaki terminal pojedinačno prezentirani su rezultati vrednovanja kvalitete prometne usluge.

Definirani model validiran je u svrhu vrednovanja kvalitete za potencijalno novu lokaciju terminala u Luci Osijek. Konačno, razmatrajući razvojne mogućnosti potencijalno nove lokacije terminala u Industrijsko-logističkoj zoni Kutina, preporuča se primjena prezentiranog modela vrednovanja kvalitete za donošenje odluka i strateških smjernica u funkciji utvrđivanja mreže koridora prometnih terminala s aspekta kvalitete usluge. Sukladno izloženom, dokazana je pomoćna hipoteza da je definiranim modelom moguće vrednovati kvalitetu usluge na prometnom terminalu s aspekta kvalitete prometne usluge.

U skladu s iznesenim osnovnim zaključcima rada i rezultatima istraživanja, dokazana je osnovna znanstvena hipoteza: znanstveno utemeljenim spoznajama o prometnom sustavu, prometnim terminalima i pravcima, kvaliteti prometne usluge i zahtjevima korisnika, a koristeći se sustavnim pristupom u istraživanju, moguće je predložiti model vrednovanja kvalitete usluge na prometnom pravcu u funkciji utvrđivanja mreže prometnih terminala.



Potrebno je istaknuti da provedeno istraživanje ima određena ograničenja. Jedno od ograničenja sam je postupak anketiranja kojim se mogu dobiti podatci koji imaju određenu dozu subjektivnosti i pristranosti ispitanika, ali se taj nedostatak može eliminirati ako se na dobivene rezultate anektiranja primijeni metoda neizravne logike. Drugo ograničenje može biti veličina uzorka, a veličina uzorka u ovom istraživanju određena je brojem korisnika: otpremnika, agenata i logističkih operatera koji posluju na prometnim terminalima na kojima je vrednovana kvaliteta prometne usluge. Veći uzorak daje pouzdanije rezultate, iako je u ovom istraživanju statističkim testovima dokazana pouzdanost uzorka i prihvatljiva stabilnost.

Znanstveni je doprinos ovog doktorskog rada znatan jer su istraživanjem obuhvaćeni najvažniji lučki i kopneni terminali Republike Hrvatske. Istraživanje je pokazalo što korisnici usluge očekuju i kako procjenjuju kvalitetu prometne usluge, a znanstvenicima, ekspertima, upravama i operaterima može poslužiti u daljnjim znanstvenim istraživanjima ili donošenju strateških odluka vezanih za razvoj prometnih terminala i prometne mreže. Doprinosom se također smatra, primjenom metoda neizravne logike i faktorske analize, definirani matematički model koji je vrijedan znanstveni alat za vrednovanje kvalitete prometne usluge te se može primijeniti u funkciji utvrđivanja mreže prometnih terminala s aspekta kvalitete usluge. U aplikativnom smislu doprinos se ogleda u mogućnosti izrade računalnog programa za primjenu definiranih modela u praksi.

## LITERATURA

### Knjige

- [1] Baričević, H., Tehnologija kopnenog prometa, Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet u Rijeci, Glosa d.o.o., Rijeka, 2001.
- [2] Bilić, M., Jašić, D., Čovo, P., Optimizacija lučkih operacija, Sveučilište u Zadru, Pomorski odjel, Zadar, 2012.
- [3] Brnjac, N., Intermodalni transportni sustavi, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.
- [4] Brink, A., Berndt, A., Customer Relationship Management and Customer Service, Lansdowne, Juta and Co. Ltd., 2005.
- [5] Čavrak, V., Ekonomika prometa, Tisak-GOLAC d.o.o., Zagreb, 2009
- [6] Čavrak, V., Ekonomika prometa i promet, 2000.
- [7] Dadić, I., Kos, G., Ševrović, M., Teorija prometnog toka, Fakultet prometnih znanosti Zagreb, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2014.
- [8] Dadić, I. i suradnici, Teorija i organizacija prometnih tokova, Fakultet prometnih znanosti Zagreb, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2014.
- [9] Grimm, L. G., & Yarnold, P. R., Reading and understanding multivariate statistics, Washington, DC: American Psychological Association, 1995.
- [10] Kilibarda, M., Upravljanje kvalitetom u logistici, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2007.str.27
- [11] Klir, G.J., Yuan, B.,Fuzzy sets and fuzzy logic, Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, New Jersey, 07458, 1995. str.179-181
- [12] Kolarić, V., Organizacija i ekonomika saobraćaja, Rad, Beograd, 1978.
- [13] Kondić, Ž., Kvaliteta i metode poboljšanja, Zrinski d.d., Čakovec, 2004.
- [14] Kondić, Ž., Kvaliteta i ISO 9000, Tiva d.o.o., Varaždin, 2002., str.16
- [15] Kraš, A., Sviličić, B., Čovo, P., Pristup upravljanju kvalitetom djelatnosti odjela za promet i pomorstvo Sveučilišta u Zadru prema normi ISO 9001:2000, Sveučilište u Zadru, Odjel za promet i pomorstvo, Zadar, 2007., str.19
- [16] Mlinarić, T.J., Robno transportni centri, Fakultet prometnih znanosti Zagreb, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2015., str.26
- [17] Mullins, J.W., Walker Jr, O.C., Boyd Jr, H.W., Larreche, J. Marketing management: a strategic decision- making approach, Mc Graw-Hill Irwin, New York, 2005.
- [18] Prodanović, P., Water Resources Research Report: Fuzzy Set Ranking Methods and Multiple Expert Decision Making, Report No 039, The University of Western Ontario Department of Civil and Environmental Engineering, kolovoz 2001.
- [19] Protega, V., Tehnologija cestovnog prometa, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, 2009.
- [20] Rozga, A., Statistika za ekonomiste, Ekonomski fakultet, Sveučilište u Splitu, 2017.

- [21] Skoko, H., Upravljanje kvalitetom, Sinergija d.o.o., Zagreb, 2000.
- [22] Stevenson, W.J., Production/operations management, Fourth edition” IRWIN, Homewood, II, Boston, MA, 1993
- [23] Tuzović, J., Upravljanje savremenim lučkim sistemima, Univerzitet u Podgorici, Fakultet za pomorstvo Kotor, Kotor, 1993., str.17
- [24] White, H.P., Senior, M.L., Transport Geography, Longman Inc., New York, 1983
- [25] Zečević, S., Robni terminali i robno-distribucijski centri, Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet, Beograd, 2000., str.77
- [26] Zelenika, R., Multimodalni transportni sustavi, Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2006.
- [27] Zelenika, R., Prometni sustavi, Sveučilište u Rijeci, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001.
- [28] Županović, I., Tehnologija cestovnog prijevoza, Fakultet prometnih znanosti Zagreb, Sveučilište u Zagrebu, 1998., str. 259

#### **Radovi u znanstvenim, stručnim časopisima i zbornicima**

- [29] Barabino, B., Di Francesco, M., Characterizing, measuring and managing transit service quality, Journal of Advanced Transportation, 50, 2016., str. 818-840
- [30] Blagojević, A., Gavrilović, B., Bundalo, Z., Vesković, S., Simić, S., Mjerenje efikasnosti željezničkih preduzeća primjenom fazi logike, VII International Symposium New Horizons of Transport and Communications, 29.-30. studeni 2019.
- [31] Bortas, I., Kolanović, I. Vilke, S., Model for port service quality and intermodality assessment applying fuzzy logic, Scientific Journal of Maritime Research, No 36, 2022., str. 214-222
- [32] Bortolan, G., Degani, R., A review of some methods for ranking Fuzzy subsets, Fuzzy sets Sys. 15, 1985., str.1-19
- [33] Charlampowicz, J., Maritime container service quality in the face of Covid-19 outbreak, Pomorstvo, 35, 2021., str.93-99
- [34] Chen, S.H., Hsieh, C.H., Representation, ranking, distance and similarity of L-R type fuzzy number and application, Aust.J.Intell.Process, Sys.6(4), 2000., str.217-229
- [35] Choobineh, F., Li, H., A new index for ranking fuzzy numbers, In: Proceeding of International Symposium on Uncertainty Modelling and Anlysis, IEEE Computer Press, 1990., str. 387-391
- [36] Carminas, E.G., Mevler, J.P., Analysing models with unobserved variables, In Bohrnsteadt, G.W.& Borgatta, Social Measurement, current issue, Beverly Hills, 1981., str. 80.

- [37] Drljača, M., Sesar, V., *Quality factors on transport process*, International Scientific Conference of Sustainable, Modern and Safe Transport, TRANSCOM, Slovak Republic, svibanj 2019.
- [38] Dubois, D., Prade, H., Operations on fuzzy numbers, *Int. J. Syst.Sci*, 9, 1978., str.613-626
- [39] Esmaeili, A., Kalinali, R.A., Rostamzadeh, R., An application of fuzzy logic to assess service quality attributes in logistic industry, *Transport*, 30(2), 2015., str. 172-181
- [40] Fabian, A., Krmpotić, M., Analiza kontejnerskog prometa u pomorskim robnim tokovima, *Pomorski zbornik*, 45/1 (2008), Dubrovnik, str. 99-110
- [41] Garvin, D.A., What does product quality really mean ?, *Sloan Management Review*, 26(1), 1984, str.24-43
- [42] Guadagnoli, E., Velicer, W.F., Relation of sample size to the stability of component patterns, *Psychological Bulletin*, 103(2), str.265-275
- [43] Gundogdu, F.K., Duleba, S., Moslem, S., Aydin, S., Evaluating public transport service quality using picture fuzzy analytic hierarchy process and linear assignment model, *Applied Soft Computing*, Volume 100, 2021.
- [44] Hajduk, I.E., Poliak, M., Gašparik, J., Quality of transport service and customer satisfaction measurement, *The Archives of Automotive Engineering Arhivum Motoryzacji*, Vol.96, No 2, 2022.
- [45] Hakimi Ibrahim, A., N., et al, An Empirical Study of Passengers' Perceived Satisfaction with Monorail Service Quality: Case of Kuala Lumpur, Malaysia, *Sustainability*, Vol 14, Issue 11, 2022.
- [46] Huo, Y., Zhao, J., Li, X., Guo, C., Using fuzzy clustering of user perception to determine the number of level-of-service categories for bus rapid transit, *Journal of Public Transportation*, No 24, 2022.
- [47] Ismael, K., Esztergar-Kiss, D., Duleba, S., Evaluating the quality of the public transport service during the Covid-19 pandemic from the perception of two user groups, *European Transport Research Review*, No 5/15, 2023.
- [48] Jason Tran, N.D.T., et al, *Transportation Analytics with Fuzzy Logic and Regression*, IEEE International Conference on Fuzzy System ( Fuzzy-IEEE), 2022.
- [49] Jenček, P., Twrdy, E., Development of regional transport logistics terminal-transport logistic approach, *Promet-Traffic and Transportation*, Vol.20, No 4, 2008, str.239-249
- [50] Karlić Mujo, H., Kontejnerski promet na Sredozemlju sa posebnim osvrtom na Sjevernojadranske luke, *Naše more*, 56(1-2)/2009, Dubrovnik, str. 16-25
- [51] Kinneer, P.R., Gray, C.D.: *SPSS for Windows Made Simple*, Lawrence Erlbaum Associates Ltd, Hove, United Kingdom, 1994., str. 11.

- [52] Kolanović, I., Zenzerović, Z., Skenderović, J., Metodološki pristup empirijskom istraživanju kvalitete lučke usluge”, Pomorstvo, 23. br.1, 2009., str. 275-297
- [53] Kos, S., Brčić, D., Šamija, S., The impact of logistics system performances on the quality of services in the multimodal transport, 4th International Maritime Science Conference, Split, 2012.,str.50-61
- [54] Kos, S., Brčić, D., Šamija, S., Multimodal transport in the function of the port system containerization development, International Conference on Transport Sceince, ICTS 2012, Portorož, Slovenia, str.1-7
- [55] Krakar, Z., Upravljanje kvalitetom, Infotrend, 1993, str. 34-35
- [56] Krčum, M., Brodarić, M., Quality management-knowledge management, Book of Proceedings, International Maritime Science Conference, IMSC 2014 Split, 2014., str.384-389
- [57] Kryvoruchko, O., Shynkarenko, V., Popova, N., Quality Management of Transport Service: Concept, System Approach, Models and Implementation, International Journal of Engineering & Technology“, 7(4.3) 2018., str. 472 – 476
- [58] Kulašin, Dž., Prilog razvoju metode mjerenja zadovoljstva kupca usluge srednje škole prema ISO 9000:2000, Zenica, 2004.
- [59] Ladhari, R., A review of twenty years of Serqual research, International journal of quality and service science, 1(2), str.192-198
- [60] Li, B., Cao, J., Analysing of Influencing Factors on Satisfaction Degree for Urban Public Transit Service Based on Structural Equation Model, 18<sup>th</sup> COTA International Conference of Transportation Porffessionals, 2018.
- [61] Liang, G.S., Applying fuzzy quality function deployment to identify service management requirements fro custom quality needs, Qual Quant 44, 2010, str.47-57
- [62] Liekendael, JC, Furth PG Muller THJ, Service Quality Certification in Brussels, Belgium: A quality process with teeth, Transportation research record 1955, 2006, str. 88-95
- [63] Liou, T.S., Wang, M.J.J.: Ranking fuzzy numbers with integral value, Fuzzy Set System 50, 1990., str. 143-150
- [64] MacCullum, R.C., Widman, K.F., Zhang, S., Hong, S., Sample size in factor analysis, Biometrika, 38(3/4), 1951., str.337-344
- [65] Naumov, V., at al, Fuzzy-Logic Approach to estimate the passangers’ preference when choosing a bus line within the public transport system, Operations and Economics in Transport, Vol 23, No 3, 2021., str.150-157
- [66] Nelson, P., Advertising as Information, Journal of Political Economy, 1974, str. 729-754
- [67] Opić, S., Neke dvojbe u primjeni faktorske analize u području istraživanja odgoja i obrazovanja ( pedagogiji ), Školski vjesnik, 6(2012.),4, str.481-496

- [68] Panda, A., Pal, M., A study of pentagonal fuzzy number and its corresponding matrices, Pacific Science Review B: Humanities and Social Sciences XXX, 2016, str.1-9
- [69] Parasuraman, A., Zeithamel Valerie, A., Berry Leonard, L., A conceptual model of service quality and its implications for future research, Journal of Marketing, Vol 49 (1985), str. 41-50
- [70] Poletan-Jugović, T., Prilog definiranju kvalitete transportno-logističke usluge na prometnom pravcu, Pomorstvo, 21/2 (2007), str. 95-108
- [71] Puška, A. et al, Transformation of Linguistic Values in Numerical Values Using Fuzzy Logic, Serbian Journal of Engineering Management, Vol 3, No 2, 2018., str.14
- [72] Rajčić, K., Usporedba analize glavnih komponenata i faktorske analize, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, 2015., str. 7
- [73] Rodrigue, J.P., Intermodal Terminals, Mega Ports and Mega Logistics, for Brunn, S.D. (ed), Engineering Earth, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 2009.
- [74] Rudan, I., Utjecaj logističkog odlučivanja na multimodalni transport, Pomorski zbornik 40/1 (2002), Dubrovnik, str. 139-152
- [75] Rushton, A., Croucher, P., Baker, P., The handbook of logistics and distribution management, 3rd edition, Kogan page, London and Philadelphia, 2006.
- [76] Sharma, K., Sharma, S., An Exploratory Research on Service Quality of the Urban Public Transport Companies and Sustainable City Logistics, Journal of Positive School Psychology Vol 6, No 3, 2022.
- [77] Shrestha, N., Factor Analysis as a Tool for a Survey Analysis, American Journal of Applied Mathematics and Statistics, Vol.9, No 1, 2021., str.4-11
- [78] Šamija, S., Maritime transport management for the purpose of efficiency and safety of shipping service, ICTS Portorož, 2011.
- [79] Šamija, S., Kolanović, I., Dundović, Č., Systematic approach to determining the factors of quality of maritime transport services, znanstveni časopis „Poslovna izvrsnost“, Vol.9, No 2, prosinac 2015.
- [80] Šamija, S., Kolanović, I., Poletan-Jugović, T., Technical and technological features of the transport route in a function of improving the transport service quality, CIAE 2019, Budapest
- [81] Tas, A., Yorulmaz, M., Analysis of the dimensions of service quality in liner marine transportation by structural equation modeling, Beykoz Akademi Dergisi, 9(2), 2021., str.274-291
- [82] Vuletić, G., Erdeši, J., Nikić, Lj.B., Faktorska struktura i validacija hrvatske verzije upitnika mentalnoga zdravlja MHC-SF, Medica Jadertina, 48(3), str.113-124

- [83] Vicente, P., Suleman, A., Reis, E., Index of Satisfaction with Public Transport: A Fuzzy Clustering Approach, *Sustainability*, No 12(22), 2020.
- [84] Wang, C., Martinez, O.S., Cresp, R.G., Improved hybrid fuzzy system for evaluating sustainable transportation systems in smart cities, *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, Vol 13, No 5, 2021.
- [85] Winter, J.C.F., Dodou, D., Wieringa, P.A., Exploratory Factor Analysis with Small Sample Size, *Multivariate Behavioral Research*, Vol 44, Issue 2, 2009. str.147-181
- [86] Yager, R.R., A procedure for ordering fuzzy subsets of the unit interval, *Inf. Sci* 24, 1981., str.143-161
- [87] Yanginlar, G., An EFQM-Based Self-Assessment Method for Railway Transportation Service Quality: An Application with Intuitionistic Fuzzy-AHP, *Ege Academic Review*, Volume 22, Issue 4, 2022., str. 371-392

### **Elaborati, studije, izvješća i projekti**

- [88] Hrvatske željeznice d.o.o., HŽ Izvješće o mreži, prosinac 2021.
- [89] HŽ Infrastruktura d.o.o., Statistika HŽ Infrastrukture 2021., Zagreb, 2022.g., str. 14, 53
- [90] Intermodal Quality, projekt financiran od Europske komisije, broj projekta: PL 95 313, trajanje projekta od 01.veljača 1996.-31.prosinac1999., srpanj 2000.
- [91] Izgradnja i unaprijeđenje infrastrukture u luci Slavonski Brod, Lučka uprava Slavonski Brod, ožujak 2017.- ožujak 2020.
- [92] Izgradnja i rekonstrukcija južne obale Osijek, projekt Lučka uprava Osijek, 2020.
- [93] Izgradnja intermodalne infrastrukture u luci Osijek, projekt Lučka uprava Osijek i Hrvatske vode, 2020.
- [94] Izgradnja terminala za pretovar rasutih tereta u luci Osijek, projekt Lučka uprava Osijek, 2021.
- [95] Kutina projekt Industrijski park, Accolade Holding, Češka Republika, 2023.
- [96] Lučka uprava Ploče, Godišnje izvješće o prometu, 2023.
- [97] Model procesa pružanja lučkih usluga, proces pretovara, Fakultet za mediteranske studije Tivat, prezentacija, 2016.
- [98] Priručnik kvalitete HŽ Infrastruktura d.o.o., Zagreb, 2021.
- [99] Program razvoja poslovnih zona Grada Kutine 2017.-2021. s Projekcijama 2022.-2026., Grad Kutina, Upravni odjel za gospodarstvo u financije, Odsjek za gospodarstvo, Kutina, rujan 2017.

- [100] Program razvoja poslovnih zona Grada Kutine 2023.-2027. s Projekcijama 2028.-2032., Grad Kutina, Upravni odjel za gospodarstvo i financije, Odsjek za gospodarstvo, Kutina, veljača 2023.
- [101] Prostorno-prometno-građevinska studija cestovne mreže na području Grada Kutine, Investitor Hrvatske ceste d.o.o., Izvršitelj: Zajednica ponuditelja - Trafficon d.o.o. Zagreb, svibanj 2021.
- [102] Shipping Statistics and Market Review 2017, Volume 61, No 5/6 (World Container and General Cargo Shipping ), Institute of Shipping Economics and Logistics
- [103] UNCTAD (2019), Review of Maritime Transport, 2019.
- [104] UNCTAD (2022), Review of Maritime Transport, 2022. and UNCTAD statistics, str.17
- [105] UNCTAD (2023), Review of Maritime Transport, 2023. and UNCTAD statistics, prema podacima iz MDS Transmodal, World Cargo Database, 2022., str.38
- [106] Virtualno povezivanje industrijskih središta na rijeci Dravi između Mađarske i Hrvatske - VicinaD, nositelj projekta grad Barč, Mađarska i Lučka uprava Osijek, rujan 2020.-ožujak 2023.
- [107] VI Izmjene i dopune Prostornog plana uređenje Grada Kutine, Sisačko-moslavačka županija, Grad Kutina, Upravni odjel za prostorno uređenje i graditeljstvo, siječanj 2021.

### **Konvencije, zakoni i propisi**

- [108] Akcijski plan 2022.-2024. za provedbu Srednjoročnog plana razvitka vodnih putova, luka i pristaništa Republike Hrvatske za razdoblje od 2022. do 2031. godine, Vlada Republike Hrvatske, Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, strateški dokumenti
- [109] COM (2011) – Roadmap to a Single European Transport Area Towards a competitive and resource efficient transport system, brochure, White Paper, European Commission, Brussels, 2011.
- [110] Europski ugovor o glavnim unutarnjim plovnim putovima od međunarodnog značaja - AGN (engl. *European Agreement on main inland waterways of international importance*), 1996.
- [111] European Commission. Directorate General for Research Innovation (November 2018). Final Report of the High-Level Panel of the European Decarbonisation Pathways Initiative (PDF). European Commission. p. 59. doi:10.2777/636. ISBN 978-92-79-96827-3
- [112] Strategija prometnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje od 2014.-2030. godine, Vlada Republike Hrvatske, Zagreb, usvojena 30.listopad 2014. god., NN 131/2014 od 07.studeni 2014.
- [113] Strategija prometnog razvitka Republike Hrvatske 2017.- 2030., Vlada Republike Hrvatske, NN 84/2017
- [114] Zakon o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19, 144/21, 114/22, 04/23 )



## Doktorski i magistarski radovi

- [115] Andrejić, M.A., Modeli mjerenja i unapređenja efikasnosti logističkih procesa distribucije proizvoda, doktorski rad, Saobraćajnu fakultet, Univerzitet u Beogradu, 2015.
- [116] Kolanović, I., Model mjerenja kvalitete lučke usluge, doktorski rad, Pomorski fakultet u Rijeci, Sveučilište u Rijeci, 2010.
- [117] Kulašin, Dž., Prilog razvoju metode mjerenja zadovoljstva kupca usluge srednje škole prema ISO 9000:2000, magistarski rad, Univerzitet u Zenici, Zenica, 2004.
- [118] Marković, S., Mjerenje kvalitete usluge u hotelskoj industriji – atributivni pristup, doktorski rad, Fakultet za turistički i hotelski menadžment, Sveučilište u Rijeci, Opatija, 2003.
- [119] Panić, G., Razvoj namenskog sistema fazi logike za primenu u sistemima za upravljanje XML dokumentima, doktorska disertacija, Prirodno matematički fakultet Novi Sad, 2013.
- [120] Škrbić, S., Upotreba fazi logike u relacionim bazama podataka, doktorska disertacija, Prirodno matematički fakultete Novi Sad, 2008.

## Internetski izvori

- [121] Chimney, F., Principal Component Analysis, Exploratory Factor Analysis and Confirmatory Factor Analysis, 2012. raspoloživo na: [https://www.westga.edu/academics/research/vrc/assets/docs/PCA-EFA-CFA\\_EssayChumney\\_09282012.pdf](https://www.westga.edu/academics/research/vrc/assets/docs/PCA-EFA-CFA_EssayChumney_09282012.pdf) (2. listopada 2023.)
- [122] COM SWD (2016) 226 - Commission Staff Working Document, European Commission, Brussels, 2016., raspoloživo na: [https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/strategies/doc/2011\\_white\\_paper/swd%282016%29226.pdf](https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/strategies/doc/2011_white_paper/swd%282016%29226.pdf) (28. srpnja 2020. )
- [123] Croatia.eu / Geo-communication position, raspoloživo na: <http://croatia.eu/article.php?lang=1&id=8> (9. siječnja 2022.)
- [124] Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske, raspoloživo na: <http://www.dzs.hr/> (6. rujna 2022.)
- [125] European Commission, Transport – New EU infrastructure policy, Brussels, 17. listopad 2013. god. raspoloživo na: [http://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_13\\_948](http://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_13_948) (2. veljače 2022.)
- [126] Europska komisija, Mobility and Transport, raspoloživo na: [https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/infrastructure-and-investment/trans-european-transport-network-ten-t\\_hr](https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/infrastructure-and-investment/trans-european-transport-network-ten-t_hr) (3. travnja 2022.)
- [127] Eurostat, <http://ec.europa/eurostat/data/database> (12. kolovoza 2023.)

- [128] EU Transport in Figures, Statistical Pocketbook, Connecting Europe, Mobility and Transport, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/f656ef8e-3e0e-11ed-92ed-01aa75ed71a1> (23. listopada 2023.)
- [129] Glossary of statistical terms; raspoloživo na: <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=4303> (3. veljače 2020.)
- [130] Hrvatske autoceste, interaktivna karta, raspoloživo na: <https://www.hac.hr/hr/interaktivna-karta> (27. travnja 2022.)
- [131] <https://vlada.gov.hr/vijesti> (23. prosinca 2024.)
- [132] [https://en.wikipedia.org/wiki/Lotfi\\_A.\\_Zadeh](https://en.wikipedia.org/wiki/Lotfi_A._Zadeh) (20. rujna 2023.)
- [133] [https://hr.wikipedia.org/wiki/Transeuropska\\_europska\\_mreža](https://hr.wikipedia.org/wiki/Transeuropska_europska_mreža) (24. listopada 2023.)
- [134] <https://www.scribd.com/doc/23360161/> (3. studenog 2021.)
- [135] <https://www.scribd.com/doc/74151948/Logistika> (3. studenog 2021.)
- [136] [https://www.azquotes.com/author/4147-Peter\\_Drucker](https://www.azquotes.com/author/4147-Peter_Drucker) (11. studenog 2020.)
- [137] <https://en.wikipedia.org/wiki/SERVQUAL> (15. kolovoza 2020.)
- [138] [http://en.wikipedia.org/wiki/Quality\\_control](http://en.wikipedia.org/wiki/Quality_control) (20. rujna 2020.)
- [139] [http://en.wikipedia.org/wiki/Quality\\_assurance](http://en.wikipedia.org/wiki/Quality_assurance) (20. rujna 2020.)
- [140] [https://en.wikipedia.org/wiki/Kaoru\\_Ishikawa](https://en.wikipedia.org/wiki/Kaoru_Ishikawa) (21. rujna 2020.)
- [141] <http://prometna-zona.com/pan-europski-i-trans-europski-koridori/> (2. veljače 2022.)
- [142] <https://promet-eufondovi.hr/eu-prometni-koridori-i-ten-t/> (16. srpnja 2022.)
- [143] <https://mmpi.gov.hr/more-86/unutarnja-plovidba-rijecni-promet/plovni-putovi/8646> (30. srpnja 2022.)
- [144] <http://www.mppi.hr/default.aspx?id=7413> (2. veljače 2019.)
- [145] <https://www.ncss.com/software/ncss/multivariate-analysis-in-ncss/> (26. rujna 2023.)
- [146] <https://www.porteconomics.eu/top-15-container-ports-in-the-european-union-in-2022/> (15. kolovoza 2022.)
- [147] <https://www.sciencedirect.com/topics/social-sciences/multimodal-transport> (22. listopada 2023.)
- [148] [https://tutorialspoint.com/fuzzy\\_logic/fuzzy\\_logic\\_interference\\_system.html](https://tutorialspoint.com/fuzzy_logic/fuzzy_logic_interference_system.html) (17. rujna 2023.)

- [149] HŽ Cargo, Tehničke karakteristike KT Vrapče, Zagreb, raspoloživo na: [https://www.hzcargo.hr/upload/Teh\\_kar\\_KT\\_Zagreb.pdf](https://www.hzcargo.hr/upload/Teh_kar_KT_Zagreb.pdf) (13. listopada 2023.)
- [150] HŽ Cargo, Statistika, prema izvoru Rašić, J., Analiza operativnog poslovanja KT Vrapče, repozitorij Fakulteta prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, 2020., raspoloživo na <https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A2196/datastream/PDF/view> (13. listopada 2023.)
- [151] IEA ( International Energy Agency ), CO2 Emissions from Fuel Combustion: Overview, raspoloživo na: <https://www.iea.org/reports/co2-emissions-from-fuel-combustion-overview> (11. rujna 2020.)
- [152] Industrijsko-logistička zona Kutine, Gospodarski potencijal, prezentacija, Hrvatska gospodarska komora, studeni 2020., raspoloživo na: <https://www.hgk.hr/documents/gospodarski-potencijal-kutine5fbbafc5b6e54.pdf> (19. listopada 2023.)
- [153] Industrijsko-logistička zona Kutina, raspoloživo na: <https://www.kind.hr/detalji-zone/> (19. listopada 2023.)
- [154] ITF Transport Outlook 2023, str.23, raspoloživo na: [oecd-library.org/transport/ittransport-outlook-2023\\_5fc66b10-en](https://oecd-library.org/transport/ittransport-outlook-2023_5fc66b10-en) (24. kolovoza 2023.)
- [155] Logistika, drugi dio, Fakultet za transport i komunikacije, Univerzitet u Sarajevu, raspoloživo na: <http://www.scribd.com/doc/23360161/Skripta-iz-logistike-II-dio> (29. siječnja 2021.)
- [156] Loyola de Palacio, A better Transportation System for better Logistics“, speech/02/562, Commission for Transport and Energy, Centro Logistico, Barcelona, 2002, raspoloživo na: <https://www.google.hr/search?q=loyola+de+palacio+a+better+transportation+system+for+better+logistics> (5. studenog 2021.)
- [157] Lučka uprava Osijek, raspoloživo na: <https://port-osijek.hr/projekti> (16. listopada 2023.)
- [158] Lučka uprava Ploče, raspoloživo na: <https://www.ppa.hr/hr/kontejnerski-terminal/> (12. listopada 2023.)
- [159] Lučka uprava Rijeka, raspoloživo na: <https://www.portauthority.hr/kontejnerski-terminal-jadranska-vrata/> (12. listopada 2023.)
- [160] Lučka uprava Slavonski Brod, raspoloživo na: <https://lucka-uprava-brod.hr/wp/izgradnja-i-unapredenje-infrastrukture-u-luci-slavonski-brod/> (12. listopada 2023.)
- [161] Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture RH, cestovni promet, raspoloživo na: <https://mmpi.gov.hr/promet/cestovni-promet-124/124> (23. rujna 2023.)

- [162] Model pružanja lučkih usluga, Fakultet za mediteranske poslovne studije, Tivat, Crna Gora, raspoloživo na: [http://www.fms-tivat.me/predavanja3god/Lucki\\_manadzment3.pdf](http://www.fms-tivat.me/predavanja3god/Lucki_manadzment3.pdf) (10. rujna 2019.)
- [163] Multivarijaciona statistička analiza, Faktorska analiza, Univerzitet Novi Sad, str.1,7,8,9,19, raspoloživo na: <https://www.ef.uns.ac.rs/predmeti/mas/multivarijaciona-statisticka-analiza/Factor-Analysis.pdf> (26. rujna 2023.)
- [164] OECD/ITF(2019), ITF Transport Outlook 2021, OECD Publishing Paris, str.171, raspoloživo na: [https://read.oecd-ilibrary.org/transport/itf-transport-outlook-2021\\_16826a30-en#page173](https://read.oecd-ilibrary.org/transport/itf-transport-outlook-2021_16826a30-en#page173) (14. lipnja 2023.)
- [165] Transport Research & Innovation Portal – TRIP: Transport modes – projects, raspoloživo na: <http://www.transport-research.info/web/themes/modes.cfm> (29. siječnja 2020.)
- [166] Umjetna inteligencija – neizrazita logika – zaključivanje, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, raspoloživo na: <https://fpz.unizg.hr/hgold/umin2009210/predavanja/47895-47816-UMINTELI-200809-03-FL03-Zaključivanje.pdf> (17. rujna 2023.)
- [167] United Nation Convention Of International Multimodal Transport of Goods, 1980., raspokloživo na: <https://asbac.hr/wp-content/uploads/2016/01/7.pdf> (3. veljače 2020.)
- [168] Vojvodić, A., Faktorska analiza, raspoloživo na [https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog\\_12757/objava\\_77750/fajlovi/KMP\\_P14.pdf](https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog_12757/objava_77750/fajlovi/KMP_P14.pdf)

#### **Ostali izvori**

- [169] Enciklopedija JLZ, Svezak br.3, Natuknica Kategorija, Zagreb, 1969.
- [170] Enciklopedija JLZ, Svezak br.3, Natuknica Kvaliteta, Zagreb, 1969.
- [171] Enciklopedija JLZ, Svezak br.3, Natuknica Saobraćaj, Zagreb, 1969.

## POPIS TABLICA

| Broj tablice | Naslov tablice  | Broj stranice |
|--------------|---|---------------|
| 1            | Udio ostvarenih tonskih kilometara prema grani prometa od 2015. do 2020. godine za EU-27  | 18            |
| 2            | Vanjska trgovina EU-27 s obzirom na prometnu granu 2020. godine   | 19            |
| 3            | Ukupni promet u Republici Hrvatskoj po prometnim granama 2018. – 2021.godine  | 35            |
| 4            | Građevinska dužina željezničkih pruga u Republici Hrvatskoj 2020. – 2021. godine  | 38            |
| 5            | Promet robe u morskim lukama (tisuću tona)  | 40            |
| 6            | Promet u Luci Rijeka 2018. – 2022.  | 40            |
| 7            | Promet u Luci Ploče 2018. – 2022.   | 41            |
| 8            | Promet robe na unutarnjim plovnim putovima (u tonama)   | 41            |
| 9            | Prosjeck ocjena važnosti parametara kvalitete prometne usluge u dvjema kategorijama ocjenjivanja (važnost parametara općenito i na konkretnim koridorima) s aspekta eksperata | 49            |
| 10           | Prosječne ocjene važnosti pojedinog parametra – rangirano u silaznom poretku  | 53            |
| 11           | Korelacija između važnosti općenito i važnosti kod koridora   | 55            |
| 12           | Razlika između važnosti parametara kvalitete prometne usluge općenito i kod koridora  | 57            |
| 13           | Očekivana i percipirana razina kvalitete prometne usluge s aspekta korisnika  | 60            |
| 14           | Prikaz razlike između očekivanja i percepcije kvalitete prometne usluge   | 63            |
| 15           | Korelacija između očekivane i percipirane kvalitete   | 67            |
| 16           | Vrijednosti Cronbachova alfa-koeficijenta po kategorijama ispitivanja   | 68            |
| 17           | ANOVA test - razlike između očekivanja i percepcije korisnika po pojedinim lokacijama   | 71            |
| 18           | Usporedba rezultata deskriptivne statistike za sve tri kategorije ispitanika  | 72            |
| 19           | Rangiranje parametara po vrijednosti u kategoriji „eksperti- očekivanja“ (primjer)  | 84            |
| 20           | Rangiranje parametara po vrijednosti u kategoriji „korisnici- očekivanja“ (primjer)   | 84            |
| 21           | Rangiranje parametara prema vrijednosti u kategoriji „korisnici- percepcija“ (primjer)  | 84            |
| 22           | Parametri poredani po vrijednosti primjenom metode neizravne logike-usporedba rezultata sa statističkim vrijednostima   | 85            |

|    |   |     |
|----|---|-----|
| 23 | Parametri kvalitete prometne usluge s najvećom vrijednosti dobiveni primjenom deskriptivne statistike i metodom neizrazite logike | 89  |
| 24 | Dijagnostičke vrijednosti prije upotrebe faktorske analize  | 98  |
| 25 | Komunaliteti  | 99  |
| 26 | Odabir optimalnog broja faktora   | 103 |
| 27 | Svojstvene vrijednosti i interpretacija zajedničke varijance  | 104 |
| 28 | Komponentna matrica nakon rotacije  | 105 |
| 29 | Faktori kvalitete prometne usluge na prometnom pravcu   | 107 |
| 30 | Ocjene kvalitete prometne usluge na prometnom pravcu s aspekta korisnika temeljem definiranog modela                              | 109 |
| 31 | Vrednovanje kvalitete prometne usluge na AGCT terminalu definirani modelom  | 112 |
| 32 | Vrednovanje kvalitete prometne usluge na kontejnerskom terminalu Ploče definiranim modelom  | 114 |
| 33 | Vrednovanje kvalitete prometne usluge na lokaciji Robni terminali Zagreb definiranim modelom                                      | 115 |
| 34 | Vrednovanje kvalitete prometne usluge na KT Slavonski Brod definiranim modelom  | 116 |
| 35 | FAKTOR 1-Tehnički i organizacijski aspekt usluge na prometnom terminalu   | 118 |
| 36 | FAKTOR 2-Tehnički i organizacijski aspekt prijevozne usluge   | 118 |
| 37 | FAKTOR 3- Pouzdanost i sigurnost prijevozne usluge i usluge na prometnom terminalu  | 119 |
| 38 | Kvaliteta prometne usluge   | 119 |
| 39 | Vrednovanje kvalitete prometne usluge na potencijalno novoj lokaciji kontejnerskog terminala u luci Osijek                        | 122 |
| 40 | SWOT analiza za lokaciju ILZ Kutina   | 126 |

## POPIS SLIKA

| Broj slike | Naslov slike   | Broj stranice |
|------------|--|---------------|
| 1          | Prometni sustav s podsustavima   | 15            |
| 2          | Sustavni prikaz međusobnih relacija među činiteljima kvalitete prometne usluge, procesa upravljanja kvalitetom i zahtjeva korisnika usluga   | 23            |
| 3          | TRANSQUAL okvir  | 26            |
| 4          | Paneuropski prometni koridori  | 30            |
| 5          | Europska TEN-T mreža prometnih pravaca   | 32            |
| 6          | Hrvatska mreža autocesta   | 37            |
| 7          | Hrvatska željeznička mreža - podjela pruga   | 38            |
| 8          | Kriteriji izbora lokacije s aspekta interesnih grupa   | 47            |
| 9          | Grafički prikaz triangularnog broja - oblici funkcije pripadnosti  | 79            |
| 10         | Prikaz mehanizma neizrazitog zaključivanja - FIS   | 80            |
| 11         | Grafički prikaz triangularnih oblika funkcije pripadnosti ulaznih varijabli za fazifikaciju Likertove ljestvice is skupa brojeva {1,2,3,4,5} | 80            |
| 12         | Dijagram kretanja svojstvenih vrijednosti  | 100           |
| 13         | Monte Carlo simulacija svojstvenih vrijednosti   | 102           |
| 14         | Dijagram odabira optimalnog broja faktora  | 104           |
| 15         | Grafički prikaz matematičkog modela ( F-faktori, P-parametri kvalitete )   | 111           |
| 16         | Kvaliteta prometne usluge  | 120           |

**POPIS KRATICA**

| <b>Kratika</b> | <b>Puni naziv na engleskom jeziku</b>   | <b>Puni naziv na hrvatskom jeziku</b>   |
|----------------|---|---|
| ADR            | <i>European Agreement Concerning International Carriage of Dangerous Goods</i>                          | Europski sporazum o međunarodnom cestovnom prijevozu opasnih tvari                                    |
| AHP            | <i>Analitic Hierarchy Process</i>   | Analitički hijerarhijski proces   |
| ANOVA          | <i>Analysis of Variance</i>   | Analiza varijance   |
| AGC            | <i>European Agreement of Main International Railway</i>   | Europski sporazuma o glavnim međunarodnim željezničkim linijama                                       |
| AGCT           | <i>Adria Gate Container Terminal</i>  | Kontejnerski terminal Jadranska vrata   |
| AGN            | <i>European Agreement of Main Inland Waterways of International Importance</i>                          | Europski ugovor o glavnim unutarnjim plovnim putovima od međunarodnog značaja                         |
| AGTC           | <i>European Agreement of Important International Combined Transport Lines and Related Installations</i> | Europski sporazum o važnim međunarodnim linijama kombiniranog prijevoza i povezanim postrojenjima     |
| CARGO-ANTS     | <i>Cargo handling by Authomatic Next generation Transportation Systems for Ports and Terminals</i>      | Rukovanje teretom pomoću automatiziranih transportnih sustava sljedeće generacije za luke i terminale |
| CEF            | <i>Connecting Europe Facility</i>   | Instrument za povezivanje Europe  |
| CID            | <i>Corridor Information Document</i>  | Koridorski informacijski dokument   |
| CIMIS          | <i>Croatian Integrated Maritime Information System</i>  | Hrvatski integrirani pomorski informacijski sustav  |
| ECMT           | <i>The European Conference of Ministers of Transport</i>  | Europska konferencija ministara prometa   |
| EFQM           | <i>European Foundation for Quality Managment</i>  | Europska zaklada za upravljanje kvalitetom  |
| ERTMS          | <i>European Rail Traffic Management System</i>  | Europski sustav upravljanja željezničkim prometom   |
| ETCS           | <i>European Train Control System</i>  | Europski sustav kontrole vlakova  |
| FIS            | <i>Fuzzy Inference System</i>   | Mehanizam neizrazitog zaključivanja   |
| GSM-R          | <i>Global System Mobile Communications - Railway</i>  | Sustav za radiokomunikaciju u željezničkom prometu  |
| ILZ            | <i>Industrial Logistics Zone</i>  | Industrijsko-logistička zona  |
| ISO            | <i>International Standard Organization</i>  | Međunarodna organizacija za standardizaciju   |



|           |  |  |
|-----------|--|--|
| IQ        | <i>Intermodal Quality</i>  | Intermodalna kvaliteta   |
| JSQS      | <i>Japanese Society for Quality Control</i>  | Japansko društvo za razvoj tehnika kontrole kvalitete                          |
| KMO       | <i>Kaiser – Meyer – Olkin</i>  | Kaiser – Meyer – Olkin   |
| MANOVA    | <i>Multivariate Analysis of Variance</i>   | Multivarijatna analiza varijance   |
| PCA       | <i>Principal Component Analysis</i>  | Analiza glavnih komponenata  |
| QFD       | <i>Quality Function Deployment</i>   | Metoda razvoja funkcije kvalitete  |
| SERQUAL   | <i>Service Quality</i>   | Kvaliteta usluge   |
| SLIMPORT  | <i>System for the Integrated Management of Logistics and Safety for Port Intermodality</i> | Sustav za integrirano upravljanje logistikom i sigurnošću intermodalnosti luka |
| SWOT      | <i>Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats</i>                                       | Snage, slabosti, mogućnosti, prijetnje   |
| TEN-T     | <i>Trans-European Transport Network</i>  | Transeuropska prometna mreža   |
| TRANSQUAL | <i>Transit Quality Management framework</i>  | Okvir za upravljanje kvalitetom prijevoza                                      |
| TRIP      | <i>Transport Research and Innovation Portal</i>  | Portal za istraživanje i inovacije u prometu                                   |

**PRILOG 1: ANKETNI UPITNIK O OCJENI KVALITETE PROMETNE USLUGE ( 1 )**

Poštovani,

Pred Vama se nalazi anketni upitnik koji se provodi u svrhu istraživanja i izrade doktorske disertacije na temu "Model vrednovanja kvalitete usluge na prometnom pravcu u funkciji utvrđivanja mreže prometnih terminala".

Cilj doktorske disertacije je postaviti model vrednovanja prometne usluge te utvrditi njezin značaj za utvrđivanje optimalne lokacije prometnih terminala. Istraživanje se provodi na paneuropskim koridorima Vb i Vc odnosno dijelovima ovih koridora, morskim lukama i kopnenim terminalima koji prolaze ili su smješteni na prostoru Republike Hrvatske, a važan su dio europske TEN-T prometne mreže.

Svrha ovog anketnog upitnika je dobiti ocjenu važnosti pojedinog parametra kvalitete prometne usluge te procjenu kvalitete prometne usluge na konkretnim koridorima s aspekta korisnika usluge u cestovnom, željezničkom i pomorskom prometu te stručnjaka koji svojim znanjem i iskustvom mogu doprinijeti ovom istraživanju.

Kako bi dobiveni podaci bili prihvatljivi i primjenjivi, cijenila bi Vaše uključivanje i ekspertno mišljenje koje je od velikog značaja za istraživanje.

Ukupno se razmatra 43 parametara koji u najboljoj mjeri iskazuju kvalitetu prometne usluge u funkciji izbora optimalne lokacije prometnih terminala. Parametri se vrednuju u dvije kategorije:

- 1) u prvoj kategoriji, očekuje se Vaše mišljenje o težini, odnosno važnosti pojedinog parametra općenito u vrednovanju kvalitete prometne usluge u funkciji izbora optimalne lokacije prometnih terminala  
2) u drugoj kategoriji, očekuje se procjena važnosti pojedinog parametra u vrednovanju kvalitete prometne usluge na konkretnim koridorima Vb i Vc .

Molim Vas da na skali od 1 do 5 procijenite važnost pojedinog parametra.

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Vrlo niska razina važnosti     | 1 |
| Srednje niska razina važnosti  | 2 |
| Srednje visoka razina važnosti | 3 |
| Visoka razina važnosti         | 4 |
| Vrlo visoka razina važnosti    | 5 |

U zadnjem stupcu data je mogućnost Vašeg osobnog komentara za svaki pojedini parametar i za nove prijedloge koji bi nadopunili i poboljšali istraživanje. Unaprijed zahvaljujem na Vašem angažmanu i vremenu.

| Red. broj | OPIS PARAMETARA  | KATEGORIJA 1   | KATEGORIJA 2   | KOMENTAR |
|-----------|--|----------------|----------------|----------|
|           |  | OCJENA [ 1-5 ] | OCJENA [ 1-5 ] |          |
| 1.        | Operacije na terminalu se obavljaju bez zastoja i u skladu s ugovorenim terminima                |                |                |          |
| 2.        | Fluktuacija prometa na graničnim prijelazima odvija se bez zastoja                               |                |                |          |
| 3.        | Na prometnom pravcu od interesa postoji učinkovita zimska služba koja djeluje u zimskim uvjetima |                |                |          |
| 4.        | Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje prijevozne usluge je u skladu s ugovorenim uvjetima        |                |                |          |
| 5.        | Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje lučke usluge je u skladu s ugovorenim uvjetima             |                |                |          |
| 6.        | Radno vrijeme terminala je 7/24/365  |                |                |          |

|     |   |  |  |  |
|-----|---|--|--|--|
| 7.  | Carinski postupak se obavlja brzo, učinkovito i bez kašnjenja   |  |  |  |
| 8.  | Usluge sanitarne inspekcije se obavljaju brzo, učinkovito i bez kašnjenja   |  |  |  |
| 9.  | Prometna infrastruktura pruža visok stupanj sigurnosti za odvijanje prometa   |  |  |  |
| 10. | Prijevoznačka tvrtka se prilagođava posebnim zahtjevima korisnika prijevoza   |  |  |  |
| 11. | Prijevoznačka tvrtka se prilagođava otežanim uvjetima kao što su društveno-politički poremećaji ( štrajk, ratna prijetnja, emigrantska kriza, ratna zbivanja, otežana fluktuacija prometa na graničnim prijelazima ) ili elementarne nepogode ( potresi, poplave... ) |  |  |  |
| 12. | Prijevoznačka tvrtka je brza i učinkovita u organizaciji prijevoza robe / tereta  |  |  |  |
| 13. | Prijevoznačka tvrtka je konkurentna na tržištu prometnih usluga   |  |  |  |
| 14. | Prijevoznačka tvrtka obrađuje dokumente prijevoza pravovremeno i točno  |  |  |  |
| 15. | Prijevoznačka tvrtka ima razvijen sustav praćenja kretanja prijevoznih sredstava  |  |  |  |
| 16. | Prijevoznačka tvrtka rješava pritužbe korisnika u razumnom roku   |  |  |  |
| 17. | Prijevoznačka tvrtka surađuje s renomiranim osiguravajućim društvima  |  |  |  |
| 18. | Prijevoznačka tvrtka pruža korisnicima lako dostupne informacije  |  |  |  |
| 19. | Zaposlenici u prijevoznačkoj tvrtki su profesionalni, educirani i stručni   |  |  |  |
| 20. | Zaposlenici su komunikativni i u svakom momentu dostupni, točni, odgovorni i raspoloživi  |  |  |  |

|     |  |  |  |  |
|-----|--|--|--|--|
| 21. | Zaposlenici dobro poznaju kretanje roba na prometnim pravcima i potražnju za teretima    |  |  |  |
| 22. | Zaposlenici pružaju individualiziranu pažnju korisniku                                   |  |  |  |
| 23. | Prijevozni kapaciteti su uvijek dostupni i raspoloživi                                   |  |  |  |
| 24. | Prijevozna tvrtka ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe / tereta tijekom prijevoza |  |  |  |
| 25. | Zaposlenici u prijevoznčkoj tvrtki sve poteškoće otklanjaju u prihvatljivom roku         |  |  |  |
| 26. | Luka ima dovoljan broj gatova sa željezničkim kolosjecima                                |  |  |  |
| 27. | Kopneni terminal ima dovoljan broj perona sa željezničkim kolosjecima                    |  |  |  |

|     |   |  |  |  |
|-----|---|--|--|--|
| 28. | Luka/kopneni terminal ima izravan pristup na cestovnu mrežu i glavnu prometnicu   |  |  |  |
| 29. | Luka/kopneni terminal ima dobru povezanost sa željeznicom   |  |  |  |
| 30. | Postoji dobra koordinacija ukrcaja/iskrcaja tereta na terminalu s dolaskom/odlaskom kamiona/vlakova   |  |  |  |
| 31. | Luka/prometni terminal posjeduje dovoljan broj adekvatne mehanizacije, postrojenja, uređaja i opreme za ukrcaj, iskrcaj, sortiranje i slaganje tereta |  |  |  |
| 32. | Luka/prometni terminal ima razvijen sustav multimodalnog prometa  |  |  |  |
| 33. | Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe gorivom   |  |  |  |
| 34. | Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe vodom   |  |  |  |
| 35. | Luka/kopneni terminal imaju servis za pranje kontejnera, vagona, vozila   |  |  |  |

|     |  |  |  |  |
|-----|--|--|--|--|
| 36. | Luka/kopneni terminal imaju servisne radione za servise i popravke   |  |  |  |
| 37. | Luka/kopneni terminal ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe / tereta tijekom operacija ukrcaja /iskrcaja |  |  |  |
| 38. | Luka/kopneni terminal rješava pritužbe korisnika u razumnom roku   |  |  |  |
| 39. | Luka/kopneni terminal pruža korisnicima lako dostupne informacije  |  |  |  |
| 40. | Luka/kopneni terminal uspješno koordinira s ostalim subjektima   |  |  |  |
| 41. | Luka/kopneni terminal ima dobro organiziran odvoz smeća  |  |  |  |
| 42. | Luka posjeduje "mrtvi vez" za nepredviđene situacije   |  |  |  |
| 43. | Kopneni terminal posjeduje vanjsko parkiralište za nepredviđene situacije                                      |  |  |  |

**PRILOG 2: ANKETNI UPITNIK O OCJENI KVALITETE PROMETNE USLUGE ( 2 )**

Poštovani,

Pred Vama se nalazi anketni upitnik koji se provodi u svrhu istraživanja i izrade doktorske disertacije na temu "Model vrednovanja kvalitete usluge na prometnom pravcu u funkciji utvrđivanja mreže prometnih terminala".

Cilj doktorske disertacije je postaviti model vrednovanja kvalitete prometne usluge te utvrditi njezin značaj za utvrđivanje optimalne lokacije prometnih terminala. Istraživanje se provodi na paneuropskim koridorima Vb i Vc odnosno dijelovima ovih koridora, morskim lukama i kopnenim terminalima koji prolaze ili su smješteni na prostoru Republike Hrvatske, a važan su dio europske TEN-T prometne mreže.

Svrha ovog anketnog upitnika je dobiti ocjenu pojedinog parametra s aspekta kvalitete prometne usluge na konkretnim koridorima od strane korisnika usluge u cestovnom, željezničkom i pomorskom prometu te stručnjaka koji svojim znanjem i iskustvom mogu doprinijeti ovom istraživanju.

Kako bi dobiveni podaci bili prihvatljivi i primjenjivi, cijenila bi Vaše uključivanje i ekspertno mišljenje koje je od velikog značaja za istraživanje.

Ukupno se razmatra 45 parametara koji u najboljoj mjeri iskazuju kvalitetu prometne usluge u funkciji izbora optimalne lokacije prometnih terminala. Parametri se vrednuju u dvije kategorije:

- |   |
|---|
| 1.) u prvoj kategoriji očekuje se Vaše mišljenje o težini, odnosno važnosti pojedinog parametra u vrednovanju kvalitete prometne usluge u funkciji izbora optimalne lokacije prometnih terminala, na konkretnim koridorima Vb i Vc ( očekivanje korisnika ) |
| 2.) u drugoj kategoriji očekuje se Vaše mišljenje o stvarnom stanju, odnosno o kvaliteti pojedinog parametra prometne usluge u funkciji izbora optimalne lokacije prometnih terminala, na koridorima Vb i Vc ( percepcija korisnika )                       |

Molim Vas da na skali od 1 do 5 za obje kategorije procijenite svaki pojedini parametar i odgovorite na pitanja u nastavku.

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Vrlo niska razina     | 1 |
| Srednje niska razina  | 2 |
| Srednje visoka razina | 3 |
| Visoka razina         | 4 |
| Vrlo visoka razina    | 5 |

U zadnjem stupcu data je mogućnost Vašeg osobnog komentara za svaki pojedini parametar i za nove prijedloge koji bi nadopunili i poboljšali istraživanje. Unaprijed zahvaljujem na Vašem angažmanu i vremenu.

| Red. broj | OPIS PARAMETARA   | KATEGORIJA 1 - OČEKIVANJE | KATEGORIJA 2 - PERCEPCIJA | KOMENTAR |
|-----------|---|---------------------------|---------------------------|----------|
|           |   | OCJENA [ 1-5 ]            | OCJENA [ 1-5 ]            |          |
| 1.        | Operacije ukrcaja / iskrcaja na lučkom i/ili kopnenom terminalu se obavljaju bez zastoja i u skladu s ugovorenim terminima  |                           |                           |          |
| 2.        | Fluktuacija prometa na graničnim prijelazima odvija se bez zastoja i u skladu sa sigurnosnim, carinskim i drugim aspektima prometa i propisima pojedinih država   |                           |                           |          |
| 3.        | Na prometnom pravcu od interesa postoji učinkovita služba održavanja prometnog pojasa, koja obavlja tekuće održavanje te djeluje u lošim vremenskim uvjetima i ostalim uvjetima ugroze sigurnosti prometa |                           |                           |          |
| 4.        | Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje prijevozne usluge je u skladu s ugovorenim uvjetima   |                           |                           |          |

|     |   |  |  |  |
|-----|---|--|--|--|
| 5.  | Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje usluge na lučkom / kopnenom terminalu je u skladu s ugovorenim uvjetima   |  |  |  |
| 6.  | Radno vrijeme terminala je 7/24/365   |  |  |  |
| 7.  | Carinski postupak se obavlja brzo, učinkovito i bez kašnjenja   |  |  |  |
| 8.  | Usluge sanitarne inspekcije se obavljaju brzo, učinkovito i bez kašnjenja   |  |  |  |
| 9.  | Prometna infrastruktura je interoperabilna i pruža visok stupanj sigurnosti za odvijanje prometa  |  |  |  |
| 10. | Prijevoznačka tvrtka se prilagođava posebnim zahtjevima korisnika prijevoza   |  |  |  |
| 11. | Prijevoznačka tvrtka se prilagođava otežanim uvjetima kao što su društveno-politički poremećaji ( štrajk, ratna prijetnja, emigrantska kriza, ratna zbivanja, otežana fluktuacija prometa na graničnim prijelazima ) ili elementarne nepogode ( potresi, poplave... ) |  |  |  |
| 12. | Prijevoznačka tvrtka je brza i učinkovita u organizaciji prijevoza robe / tereta  |  |  |  |
| 13. | Prijevoznačka tvrtka je konkurentna na tržištu prometnih usluga   |  |  |  |
| 14. | Prijevoznačka tvrtka obrađuje dokumente prijevoza pravovremeno i točno  |  |  |  |
| 15. | Prijevoznačka tvrtka ima razvijen sustav praćenja kretanja prijevoznih sredstava  |  |  |  |
| 16. | Prijevoznačka tvrtka ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću   |  |  |  |
| 17. | Prijevoznačka tvrtka surađuje s renomiranim osiguravajućim društvima  |  |  |  |
| 18. | Prijevoznačka tvrtka rješava pritužbe korisnika u razumnom roku   |  |  |  |

|     |  |  |  |  |
|-----|--|--|--|--|
| 19. | Prijevoznačka tvrtka pruža korisnicima lako dostupne informacije   |  |  |  |
| 20. | Zaposlenici u prijevoznačkoj tvrtki su profesionalni, educirani i stručni  |  |  |  |
| 21. | Zaposlenici su komunikativni i u svakom momentu dostupni, točni, odgovorni i raspoloživi   |  |  |  |
| 22. | Zaposlenici dobro poznaju kretanje roba na prometnim pravcima i potražnju za teretima  |  |  |  |
| 23. | Zaposlenici pružaju individualiziranu pažnju korisniku   |  |  |  |
| 24. | Prijevozna kapaciteti su uvijek dostupni i raspoloživi   |  |  |  |
| 25. | Prijevoznačka tvrtka ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe / tereta tijekom prijevoza  |  |  |  |
| 26. | Zaposlenici u prijevoznačkoj tvrtki sve poteškoće otklanjaju u prihvatljivom roku  |  |  |  |
| 27. | Luka ima dovoljan broj gatova sa željezničkim kolosjecima prihvatljive korisne duljine   |  |  |  |
| 28. | Kopneni terminal ima dovoljan broj perona sa željezničkim kolosjecima prihvatljive korisne duljine   |  |  |  |
| 29. | Luka / kopneni terminal ima izravan pristup na cestovnu mrežu i glavnu prometnicu  |  |  |  |
| 30. | Luka / kopneni terminal ima dobru povezanost sa željeznicom adekvatnih tehničkih karakteristika ( adekvatnog osovinskog opterećenja, brzine na pruži i korisne duljine ) |  |  |  |
| 31. | Postoji dobra koordinacija ukrcaja/iskrcaja tereta na terminalu s dolaskom/odlaskom kamiona/vlakova  |  |  |  |



|     |  |  |  |  |
|-----|--|--|--|--|
| 32. | Luka / kopneni terminal posjeduje dovoljan broj adekvatne mehanizacije, postrojenja, uređaja i opreme za ukrcaj, iskrcaj, sortiranje i slaganje tereta |  |  |  |
| 33. | Luka / kopneni terminal ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću   |  |  |  |
| 34. | Luka / kopneni terminal ima razvijen sustav multimodalnog prometa  |  |  |  |
| 35. | Luka / kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe gorivom  |  |  |  |
| 36. | Luka / kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe vodom  |  |  |  |
| 37. | Luka / kopneni terminal imaju servis za pranje kontejnera, vagona, vozila  |  |  |  |
| 38. | Luka / kopneni terminal imaju servisne radione za servise, održavanje i popravke   |  |  |  |
| 39. | Luka / kopneni terminal ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe / tereta tijekom operacija ukrcaja /iskrcaja                                       |  |  |  |
| 40. | Luka / kopneni terminal rješava pritužbe korisnika u razumnom roku   |  |  |  |
| 41. | Luka / kopneni terminal pruža korisnicima lako dostupne informacije  |  |  |  |
| 42. | Luka / kopneni terminal uspješno koordinira s ostalim subjektima   |  |  |  |
| 43. | Luka / kopneni terminal ima dobro organiziran odvoz smeća s vozila i brodova   |  |  |  |
| 44. | Luka posjeduje "mrtvi vez" za nepredviđene situacije   |  |  |  |
| 45. | Kopneni terminal posjeduje vanjsko parkiralište za nepredviđene situacije  |  |  |  |

PITANJA ZA ISPITANIKE:

|      |  |  |
|------|--|--|
| 1.   | Smatrate li da je u funkciji podizanja kvalitete prometne usluge, potrebno planirati izgradnju nekog novog prometnog terminala (luke/kopnenog terminala ) na nekoj novoj lokaciji u Republici Hrvatskoj ? Molim Vaše obrazloženje i komentar ako je odgovor: |  |
| 1.1. | DA   |  |
| 1.2. | NE   |  |

**PRILOG 3:**

**KOMENTARI ISPITANIKA**

| Parametri kvalitete prometne usluge   | Oznaka | Komentari eksperata  | Komentari korisnika   |
|---|--------|--|---|
| Operacije ukrcaja/iskrcaja na lučkom i/ili kopnom terminalu obavljaju se bez zastoja i u skladu s ugovorenim terminima  | P1     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- utjecaj na ekonomski učinak i dobit</li> <li>- djelovati kao „uredan gospodarstvenik”</li> <li>- bitan uvjet kako bi prometni pravac bio funkcionalan i protočan</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zamjećuje se nedostatak radne snage što se odražava na učinkovitost</li> <li>- posljedično se dio poslova ugovora s kooperantima</li> </ul>  |
| Fluktuacija prometa na graničnim prijelazima odvija se bez zastoja i u skladu sa sigurnosnim, carinskim i drugim aspektima prometa i propisima pojedinih država   | P2     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- akutni je problem predugog čekanja na graničnim prijelazima u kamionskom prijevozu; u željezničkom prijevozu često se događa da dokumenti nisu u redu; vlakovi kasne</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zastoja na granicama s trećim zemljama; posebno se očitavaju u željezničkom prijevozu: Koprivnica – granica i Tovarnik – granica.</li> <li>- prosječno čekanje iznosi 4-6 sati po jednom vlaku</li> <li>-vozila nekada izgube i 24 sata u čekanju, a ne postoji zadovoljavajuća infrastruktura u tom području</li> <li>-n isu u dovoljnoj mjeri implementirana digitalna rješenja</li> </ul> |
| Na prometnom pravcu od interesa postoji učinkovita služba održavanja prometnog pojasa, koja obavlja tekuće održavanje te djeluje u lošim vremenskim uvjetima i ostalim uvjetima ugroze sigurnosti prometa | P3     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- nužno učinkovito funkcioniranje u klimatski nepovoljnim uvjetima RH te na područjima prema Bosni i Hercegovini</li> <li>- osim u lošim vremenskim uvjetima, u željezničkom prijevozu važno je redovito održavanje i pružnog pojasa, što uključuje košnju trave i uklanjanje raslinja kako bi se spriječio oštećenje željezničkog vozila i robe ili spriječio požar</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- pozitivne opservacije za kopnene prometne putove (cestovne i željezničke), međutim, postoji problem kod održavanja riječnih tokova</li> <li>- problem održavanja cesta na malim dionicama (Slavonija )</li> </ul>  |
| Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje prijevozne usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima   | P4     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- važno je poštovati tranzitno vrijeme, odnosno broj dana za koliko je rečeno da će roba doći od točke A do točke B</li> <li>- djelovati kao „uredan gospodarstvenik”</li> <li>- poteškoće u planiranju i realizaciji ugovorene robe koja dolaze iz Bosne i Hercegovine</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- precizno definirati tijek odvijanja operacija i uskladiti ga sa svim sudionicima</li> </ul>  |
| Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje lučke usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima  | P5     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- utjecaj na ekonomski učinak i dobit</li> </ul>  |   |
| Radno vrijeme terminala je 7/24/365   | P6     | <ul style="list-style-type: none"> <li>-potrebna velika sredstva u kadrovima i financijama</li> <li>- iskustveno, redovno vrijeme za željeznicu i brod sve su tri smjene, dok se kamioni odrađuju uglavnom u dvije smjene</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ne oslušuju se dovoljno potrebe korisnika usluge i brodara</li> <li>-često su otpreme kamiona ograničene radnim vremenom terminala, dok je kod brodova i željeznice dostupnost terminala 24/365</li> </ul>   |
| Carinski se postupak obavlja brzo, učinkovito i bez kašnjenja   | P7     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- špediterima od posebne važnosti kako bi se izbjegli dodatni troškovi skladištenja robe, mirovanja prijevoznih sredstava i sl.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- opservacija je da su carinski djelatnici odlično educirani u postupku carinjenja robe te brzo rješavaju postojeće probleme</li> </ul>  |

|  |     |  |   |
|--|-----|--|---|
|  |     | - suočavanje s problemima i poteškoćama  | - primjedba na nefleksibilnost carinske procedure: traži se dokumentacija i u digitalnom i u materijalnom obliku, što usporava proceduru<br>- manjak kadrova u Slavoniji i u riječnom prometu   |
| Usluge sanitarne inspekcije obavljaju se brzo, učinkovito i bez kašnjenja  | P8  | - služba koja u RH zadovoljavajuće funkcionira   | - opservacija je da su sanitarni djelatnici učinkoviti u obavljanju svojih poslova<br>- manjak kadrova u Slavoniji i u riječnom prometu   |
| Prometna je infrastruktura interoperabilna i pruža visok stupanj sigurnosti za odvijanje prometa   | P9  | - parametar koji stvara povjerenje i sigurnost kod korisnika prijevoza, što generira razvitkom i rastom prometnih usluga<br>- nužna modernizacija i kapitalna ulaganja u željezničku infrastrukturu  | - visok stupanj sigurnosti očekuje se i tijekom rekonstrukcije lučke/prometne infrastrukture<br>- posebna važnost ovog parametra istaknuta je za Luku Rijeka s obzirom na to da je ona smještena u središtu grada, čime je otežano prometovanje gradskim prometnicama<br>- nesigurna zona za pješake<br>- istaknut problem infrastrukture u riječnim lukama |
| Prijevoznačka se tvrtka prilagođava posebnim zahtjevima korisnika prijevoza  | P10 | - ovisno o ugovaratelju prijevoza, vrsti i vrijednosti robe<br>- važno je napraviti dodatni angažman u cilju zadovoljstva korisnika<br>- kvaliteta ovog parametra bolja je u cestovnom nego u željezničkom prijevozu   |   |
| Prijevoznačka se tvrtka prilagođava otežanim uvjetima kao što su društveno-politički poremećaji (štrajk, ratna prijetnja, emigrantska kriza, ratna zbivanja, otežana fluktuacija prometa na graničnim prijelazima) | P11 | - kod ovih poremećaja najveću ulogu imaju osiguravajuća društva<br>- iako na ovaj parametar organizatori prijevoza nemaju utjecaj, ovo je jedan od načina da se učini sve što je moguće kako bi se ispunili zahtjevi klijenata, a u skladu s legitimnim propisima i zakonima | - prilagodba uslijed „više sile“  |
| Prijevoznačka je tvrtka brza i učinkovita u organizaciji prijevoza robe/tereta   | P12 | - ovisno o vrsti robe, ali i snalazljivosti pojedinog špeditera<br>- stvara se dodatno povjerenje i prostor za daljnju suradnju  | - bitan uvjet uspješnog poslovanja<br>- manji broj velikih prijevoznčkih tvrtki koji mogu preuzeti cijelu organizaciju prijevoza  |
| Prijevoznačka je tvrtka konkurentna na tržištu prometnih usluga  | P13 | - važno, ali nije presudan kriterij  | - uvjet opstanka na tržištu   |
| Prijevoznačka tvrtka obrađuje dokumente prijevoza pravovremeno i točno   | P14 | - otklanja administrativne barijere i stvara uvjete za protok robe kroz različita područja<br>- pozitivan stav prema radu  |   |
| Prijevoznačka tvrtka ima razvijen sustav praćenja kretanja prijevoznih sredstava   | P15 | - izbjegavaju se mogući zastoji u tranzitu robe do terminala<br>- parametar ovisan o veličini tvrtke i zahtjevima korisnika; bitna je  | - većina tvrtki danas ima mogućnosti praćenja svojih vozila<br>- AIS sustav praćenja u pomorskom i riječnom prometu   |

|   |     |   |   |
|---|-----|---|---|
|   |     | <p>komunikacija vozač – prijevoznik – ugovaratelj</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- korisnicima pruža dodatno povjerenje</li> <li>- parametar koji nije u dovoljnoj mjeri razvijen</li> </ul>  |   |
| Prijevoznačka tvrtka ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću                           | P44 | - prijedlog eksperata za uvođenje ovog parametra u anketu prema korisnicima   |   |
| Prijevoznačka tvrtka surađuje s renomiranim osiguravajućim društvima                      | P17 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- važno, ali može imati negativni učinak ako osiguravajuće društvo ima rigidna pravila prema klijentima</li> </ul>   |   |
| Prijevoznačka tvrtka rješava pritužbe korisnika u razumnom roku                           | P16 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ovisno kada je šteta uočena</li> <li>- korisnicima pruža dodatno povjerenje</li> </ul>   |   |
| Prijevoznačka tvrtka pruža korisnicima lako dostupne informacije                          | P18 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- stječe se povjerenje prema korisnicima i reklamira se kvalitetna usluga</li> <li>- vezano za željeznički promet, u ovu svrhu donesena je i Uredba Komisije (EU)1305/2014(TSI TAF) kojom se treba osigurati učinkovita razmjena podataka utvrđivanjem tehničkog okvira kako bi se postiglo da prijevozni proces ostane što više ekonomski isplativ; njime su obuhvaćene aplikacije za robni promet i upravljanje vezama s drugim vrstama prijevoza, što znači da se osim samog prometa vlakova koncentrira na sve usluge željezničkog prijevoznika</li> </ul> |   |
| Zaposlenici u prijevoznačkoj tvrtki profesionalni su, educirani i stručni                 | P19 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- doprinose smanjenju nezgoda, nesreća, oštećenja i smanjenju odštetnih zahtjeva</li> <li>- uvjet pouzdanosti</li> <li>- stječe se povjerenje i reklamira se kvalitetna usluga</li> <li>- zahtijeva potrebnu razinu obrazovanja, vještine i iskustvo, tekuće i periodično osposobljavanje, psihičku i tjelesnu osposobljenost</li> </ul>   |   |
| Zaposlenici su komunikativni i u svakom trenutku dostupni, točni, odgovorni i raspoloživi | P20 | - stječe se povjerenje i reklamira se kvalitetna usluga   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- imperativno</li> <li>- postoji problem dostupnosti djelatnika nakon regularnog radnog vremena</li> </ul> |
| Zaposlenici dobro poznaju kretanje roba na prometnim pravcima i potražnju za teretima     | P21 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- važno, jer se prometno tržište konstantno mijenja i podložno je oscilacijama</li> </ul>  | - za određene grupe roba očekuje se da kadrovi budu posebno specijalizirani   |

|  |     |   |  |
|--|-----|---|--|
| Zaposlenici pružaju individualiziranu pažnju korisniku   | P22 | - ovisno je li prioritet cijena ili brzina kod ugovaranja<br>- stječe se povjerenje i reklamira se kvalitetna usluga  | - ovaj bi parametar trebao biti „pravilo kuće”<br>- ostvariti normalan i korektan poslovni odnos   |
| Prijevozni su kapaciteti uvijek dostupni i raspoloživi   | P23 | - ovisno o situaciji na tržištu ponude i potražnje prometnih usluga<br>- stječe se povjerenje i reklamira se kvalitetna usluga  | - dovoljan broj prijevoznčkih tvrtki na tržištu<br>- poželjno je povezati se s drugim prijevoznicima kako bi jedni drugima mogli pomoći kod trenutnih nedostataka kapaciteta                                   |
| Prijevoznička tvrtka ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe/tereta tijekom prijevoza  | P24 | - važno za reputaciju firme, povjerenje korisnika usluge, sigurnost robe, osiguranje<br>- dobra referenca za tvrtku<br>- vezano za željeznički prijevoz, Agencija Europske unije za željeznice (ERA) 2021. godine izradila je tehničko mišljenje kojim se na području Europske unije utvrđuje prihvatljiv način osiguranja usklađenosti za sigurnost robe kojim se sprečavaju opasnosti od nesigurnog tovarjenja teretnog vagona prije i za vrijeme vožnje vlaka. | - rijetko se dogode situacije da roba bude izgubljena  |
| Zaposlenici u prijevozničkoj tvrtki sve poteškoće otklanjaju u prihvatljivom roku  | P25 | - bitno za povjerenje korisnika i izbjegavanje negativnih recenzija   | - očekivana poslovna politika  |
| Luka ima dovoljan broj gatova sa željezničkim kolosijecima prihvatljive korisne duljine  | P26 | - smanjuje se čekanje broda u luci ili kamiona/vagona, što utječe na ekonomski učinak i dobit   | - ovisno o protoku robe u određenom razdoblju<br>- nedovoljno ulaganje u željezničku infrastrukturu  |
| Kopneni terminal ima dovoljan broj perona sa željezničkim kolosijecima prihvatljive korisne duljine  | P27 | - smanjuje se čekanje broda u luci ili kamiona/vagona, što utječe na ekonomski učinak i dobit<br>- postoji problem posebno u riječnim lukama  | - ovisno o protoku robe u određenom razdoblju<br>- u riječnoj Luci Osijek kolodvor nema svoju lokomotivu kojom mogu ranžirati vlakove, nego se čeka lokomotiva iz Vinkovaca, što znatno usporava promet        |
| Luka/kopneni terminal ima izravan pristup na cestovnu mrežu i glavnu prometnicu  | P28 | - smanjuje se čekanje broda u luci ili kamiona/vagona, što utječe na ekonomski učinak i dobit<br>- važno u cilju neometanog kretanja robe   | - vrlo pozitivna iskustva<br>- problem Luka Slavonski Brod   |
| Luka/kopneni terminal ima dobru povezanost sa željeznicom adekvatnih tehničkih karakteristika (adekvatnog osovinskog opterećenja, brzine na pruži i korisne duljine) | P29 | - smanjuje se čekanje broda u luci ili kamiona/vagona, što utječe na ekonomski učinak i dobit<br>- važno u cilju neometanog kretanja robe   | - ovisno o protoku robe u određenom razdoblju<br>- nedovoljno ulaganje u željezničku infrastrukturu<br>- željeznica je dovedena u prostor Luke Slavonski Brod, međutim, potpuna funkcionalnost nije postignuta |

|  |     |  |  |
|--|-----|--|--|
| Postoji dobra koordinacija ukrcaja/iskrcaja tereta na terminalu s dolaskom/odlaskom kamiona/vlakova  | P30 | - smanjuje se čekanje broda u luci ili kamiona/vagona što utječe na ekonomski učinak i dobit   | - ovisno o protoku robe u određenom razdoblju<br>- postoji velik broj sudionika, što otežava jamstvo dobre koordinacije          |
| Luka/kopneni terminal posjeduje dovoljan broj adekvatne mehanizacije, postrojenja, uređaja i opreme za ukrcaj, iskrcaj, sortiranje i slaganje tereta | P31 | - parametar koji utječe na efikasnost terminala  | - vrlo pozitivna iskustva<br>- mora postojati i dovoljan broj kadrova  |
| Luka/kopneni terminal ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću   | P45 | - prijedlog eksperata za uvođenje ovog parametra u anketu prema korisnicima  |  |
| Luka/kopneni terminal ima razvijen sustav multimodalnog prometa  | P32 | - omogućava i doprinosi da se svi poslovi odrade učinkovito i kvalitetno   |  |
| Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe gorivom  | P33 | - svaka bi lokacija trebala imati ovu mogućnost  | - prijedlog korisnika: razmotriti mogućnost opskrbe brodova gorivom s baržama<br>- potrebno bolje planiranje prostora            |
| Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe vodom  | P34 | - svaka bi lokacija trebala imati ovu mogućnost  | - ponekad otežan pristup vodoopskrbi<br>- potrebno bolje planiranje prostora   |
| Luka/kopneni terminal ima servis za pranje kontejnera, vagona, vozila  | P35 | - olakšava prijevozni proces i omogućava da se roba nesmetano kreće na adekvatan način<br>- postoji problem ishodovanja vodo-sanitetskih dozvola                     |  |
| Luka/kopneni terminal ima servisne radionice za servise, održavanje i popravke   | P36 | - olakšava prijevozni proces i omogućava da se roba nesmetano kreće na adekvatan način   |  |
| Luka/kopneni terminal ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe/tereta tijekom operacija ukrcaja /iskrcaja   | P37 | - važno za reputaciju luke, povjerenje korisnika usluge, sigurnost robe, osiguranje  |  |
| Luka/kopneni terminal rješava pritužbe korisnika u razumnom roku   | P38 | - bitno za povjerenje korisnika usluge i izbjegavanje negativne recenzije  | - očekivana poslovna politika  |
| Luka/kopneni terminal pruža korisnicima lako dostupne informacije  | P39 | - visok stupanj informatizacije omogućava korisnicima pristup i provjeru informacije iz različitih izvora te je bitna vjerodostojnost, pouzdanost i točnost podataka | - prijedlog korisnika: dostupnost <i>Port Terminal Cards</i> s jasnim informacijama o svakom vezu doprinijela bi većoj kvaliteti |

|  |     |  |   |
|--|-----|--|---|
| Luka/kopneni terminal uspješno koordinira s ostalim subjektima             | P40 | - parametar koji omogućava da se sve operacije odvijaju glatko, ali i stvara dodatno povjerenje kod korisnika                  | - važna uloga pomorskog agenta<br>- česte promjene planova vezano za prihvat i otpremu brodova u luci |
| Luka/kopneni terminal ima dobro organiziran odvoz smeća s vozila i brodova | P41 | - važno u lancu gospodarenja otpadom   |   |
| Luka posjeduje „mrtvi vez“ za nepredviđene situacije                       | P42 | - ovakav je vez dobrodošao, ali zahtijeva velika ulaganja, a bez povrata uloženi finansijskih sredstava                        | - brodovi su uglavnom na otvorenom sidrištu   |
| Kopneni terminal posjeduje vanjsko parkiralište za nepredviđene situacije  | P43 | - ovakva su parkirališta dobrodošla, ali zahtijevaju velika materijalna ulaganja, a bez povrata uloženi finansijskih sredstava | - potrebno bolje planiranje prostora  |

Izvor: izradila autorica.



#### PRILOG 4: Ispitivanje pouzdanosti ankete temeljem Cronbachova alfa-koeficijenta

Kod ispitivanja Cronbachova alfa-koeficijenta kod statističke obrade korisnika usluga utvrđeno je da je unutarnja dosljednost prisutna među parametrima očekivanja jer je Cronbachov alfa-koeficijent veći od 0,70 ( $\alpha > 0,70$ ).

| Reliability Statistics <sup>a</sup> |            |
|-------------------------------------|------------|
| Cronbach's Alpha                    | N of Items |
| ,983                                | 45         |
| a. K1 = očekivanje                  |            |

Dosljednost je prisutna ( $\alpha > 0,70$ ).

Promjena Cronbachovih alfa-vrijednosti u slučaju da se jedna varijabla ispusti iz konstrukta prezentirana je u nastavku.

Tablica 1. Ispitivanje Cronbachova alfa-koeficijenta kod očekivanja korisnika usluge

| Item-Total Statistics <sup>a</sup> |                            |                                |                                  |                                  |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                                    | Scale Mean if Item Deleted | Scale Variance if Item Deleted | Corrected Item-Total Correlation | Cronbach's Alpha if Item Deleted |
| P1                                 | 189,62                     | 1070,534                       | ,574                             | ,983                             |
| P2                                 | 189,74                     | 1077,515                       | ,434                             | ,983                             |
| P3                                 | 189,98                     | 1090,756                       | ,062                             | ,984                             |
| P4                                 | 189,79                     | 1072,514                       | ,502                             | ,983                             |
| P5                                 | 189,76                     | 1072,966                       | ,556                             | ,983                             |
| P6                                 | 189,90                     | 1035,405                       | ,742                             | ,983                             |
| P7                                 | 189,74                     | 1045,613                       | ,841                             | ,982                             |
| P8                                 | 189,52                     | 1076,109                       | ,449                             | ,983                             |
| P9                                 | 189,98                     | 1051,146                       | ,718                             | ,983                             |
| P10                                | 189,67                     | 1064,179                       | ,650                             | ,983                             |

|     |        |          |      |      |
|-----|--------|----------|------|------|
| P11 | 190,00 | 1059,951 | ,688 | ,983 |
| P12 | 189,50 | 1064,256 | ,753 | ,983 |
| P13 | 189,57 | 1084,690 | ,250 | ,983 |
| P14 | 189,69 | 1050,951 | ,796 | ,983 |
| P15 | 189,71 | 1049,916 | ,789 | ,983 |
| P44 | 189,67 | 1059,642 | ,633 | ,983 |
| P17 | 189,90 | 1037,503 | ,802 | ,982 |
| P16 | 190,05 | 1032,339 | ,840 | ,982 |
| P18 | 189,93 | 1042,507 | ,807 | ,982 |
| P19 | 189,81 | 1058,109 | ,763 | ,983 |
| P20 | 189,74 | 1057,125 | ,772 | ,983 |
| P21 | 189,69 | 1045,731 | ,837 | ,982 |
| P22 | 189,95 | 1032,876 | ,844 | ,982 |
| P23 | 189,93 | 1048,605 | ,797 | ,983 |
| P24 | 189,71 | 1041,233 | ,799 | ,982 |
| P25 | 189,88 | 1032,742 | ,908 | ,982 |
| P26 | 189,88 | 1031,473 | ,869 | ,982 |
| P27 | 189,93 | 1034,556 | ,832 | ,982 |
| P28 | 189,71 | 1038,111 | ,809 | ,982 |
| P29 | 189,83 | 1055,313 | ,658 | ,983 |
| P30 | 189,83 | 1066,972 | ,472 | ,983 |
| P31 | 189,81 | 1039,719 | ,875 | ,982 |
| P45 | 189,90 | 1027,600 | ,910 | ,982 |
| P32 | 189,83 | 1042,484 | ,882 | ,982 |
| P33 | 190,17 | 1026,386 | ,834 | ,982 |
| P34 | 190,05 | 1024,388 | ,843 | ,982 |
| P35 | 190,38 | 1019,949 | ,832 | ,982 |

|                    |        |          |      |      |
|--------------------|--------|----------|------|------|
| P36                | 190,17 | 1013,898 | ,875 | ,982 |
| P37                | 189,88 | 1029,327 | ,900 | ,982 |
| P38                | 189,95 | 1025,510 | ,914 | ,982 |
| P39                | 189,88 | 1029,864 | ,892 | ,982 |
| P40                | 189,71 | 1053,477 | ,779 | ,983 |
| P41                | 189,98 | 1029,390 | ,833 | ,982 |
| P42                | 190,02 | 1034,512 | ,837 | ,982 |
| P43                | 189,98 | 1035,877 | ,806 | ,982 |
| a. K1 = očekivanje |        |          |      |      |

Izvor: izvadak iz programa SPSS 25 (IBM).

| Reliability Statistics <sup>a</sup> |            |
|-------------------------------------|------------|
| Cronbach's Alpha                    | N of Items |
| ,955                                | 45         |
| a. K1 = percepcija                  |            |

Dosljednost je prisutna i kod percepcije korisnika usluga ( $\alpha > 0,70$ ). Promjena Cronbachove alfa-vrijednosti u slučaju da se jedna varijabla ispusti iz konstrukta prezentirana je u nastavku.

Tablica 2. Ispitivanje Cronbachova alfa-koeficijenta kod percepcije korisnika usluge

| Item-Total Statistics <sup>a</sup> |                            |                                |                                  |                                  |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                                    | Scale Mean if Item Deleted | Scale Variance if Item Deleted | Corrected Item-Total Correlation | Cronbach's Alpha if Item Deleted |
| P1                                 | 153,68                     | 754,407                        | ,571                             | ,954                             |
| P2                                 | 153,91                     | 770,325                        | ,250                             | ,956                             |
| P3                                 | 153,88                     | 785,258                        | -,053                            | ,957                             |
| P4                                 | 153,65                     | 772,478                        | ,222                             | ,956                             |

|     |        |         |      |      |
|-----|--------|---------|------|------|
| P5  | 153,85 | 765,281 | ,312 | ,955 |
| P6  | 153,82 | 732,392 | ,590 | ,954 |
| P7  | 153,82 | 761,059 | ,355 | ,955 |
| P8  | 153,15 | 772,857 | ,201 | ,956 |
| P9  | 153,97 | 756,817 | ,519 | ,954 |
| P10 | 153,24 | 756,004 | ,623 | ,954 |
| P11 | 153,50 | 748,015 | ,675 | ,954 |
| P12 | 153,26 | 764,019 | ,423 | ,955 |
| P13 | 153,32 | 777,862 | ,108 | ,956 |
| P14 | 153,32 | 749,013 | ,631 | ,954 |
| P15 | 153,47 | 752,317 | ,520 | ,954 |
| P44 | 153,32 | 767,316 | ,304 | ,955 |
| P17 | 153,56 | 733,648 | ,696 | ,953 |
| P16 | 153,74 | 745,594 | ,603 | ,954 |
| P18 | 153,35 | 744,599 | ,707 | ,953 |
| P19 | 153,50 | 754,500 | ,591 | ,954 |
| P20 | 153,35 | 747,993 | ,748 | ,953 |
| P21 | 153,38 | 741,213 | ,763 | ,953 |
| P22 | 153,65 | 732,417 | ,810 | ,953 |
| P23 | 153,88 | 750,834 | ,567 | ,954 |
| P24 | 153,24 | 737,398 | ,678 | ,953 |
| P25 | 153,74 | 732,564 | ,750 | ,953 |
| P26 | 154,26 | 752,625 | ,481 | ,955 |
| P27 | 154,18 | 758,453 | ,370 | ,955 |
| P28 | 153,62 | 737,819 | ,618 | ,954 |
| P29 | 154,03 | 768,878 | ,257 | ,956 |
| P30 | 153,91 | 768,143 | ,237 | ,956 |

|                    |        |         |      |      |
|--------------------|--------|---------|------|------|
| P31                | 153,97 | 746,272 | ,686 | ,954 |
| P45                | 153,85 | 732,735 | ,806 | ,953 |
| P32                | 154,03 | 748,151 | ,714 | ,954 |
| P33                | 154,44 | 737,587 | ,591 | ,954 |
| P34                | 154,00 | 720,485 | ,775 | ,953 |
| P35                | 154,38 | 739,577 | ,642 | ,954 |
| P36                | 154,32 | 728,832 | ,759 | ,953 |
| P37                | 153,71 | 736,638 | ,736 | ,953 |
| P38                | 153,85 | 732,432 | ,792 | ,953 |
| P39                | 153,82 | 740,877 | ,668 | ,954 |
| P40                | 153,68 | 752,892 | ,628 | ,954 |
| P41                | 153,68 | 731,922 | ,745 | ,953 |
| P42                | 154,00 | 747,818 | ,515 | ,954 |
| P43                | 154,06 | 744,299 | ,577 | ,954 |
| a. K1 = percepcija |        |         |      |      |

Izvor: izvadak iz programa SPSS 25 (IBM).

Ispitivanje Cronbachova alfa-koeficijenta kod statističke obrade mišljenja eksperata pokazalo je da postoji unutarnja dosljednost među parametrima „važnost općenito“ ( $\alpha > 0,70$ ):

| <b>Reliability Statistics<sup>a</sup></b> |            |
|---|------------|
| Cronbach's Alpha                          | N of Items |
| ,974                                      | 43         |
| a. P0 = K1                                |            |

Tablica 3. Ispitivanje Cronbachova alfa-koeficijenta kod „važnosti općenito“

| Item-Total Statistics <sup>a</sup> |                            |                                |                                  |                                  |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                                    | Scale Mean if Item Deleted | Scale Variance if Item Deleted | Corrected Item-Total Correlation | Cronbach's Alpha if Item Deleted |
| P1                                 | 168,075                    | 770,584                        | ,535                             | ,973                             |
| P2                                 | 168,375                    | 767,061                        | ,649                             | ,973                             |
| P3                                 | 168,875                    | 768,625                        | ,547                             | ,973                             |
| P4                                 | 168,250                    | 769,167                        | ,566                             | ,973                             |
| P5                                 | 168,225                    | 768,281                        | ,603                             | ,973                             |
| P6                                 | 168,750                    | 763,218                        | ,519                             | ,974                             |
| P7                                 | 168,325                    | 763,199                        | ,723                             | ,973                             |
| P8                                 | 168,675                    | 766,481                        | ,627                             | ,973                             |
| P9                                 | 168,350                    | 761,721                        | ,687                             | ,973                             |
| P10                                | 168,700                    | 760,626                        | ,714                             | ,973                             |
| P11                                | 168,800                    | 758,779                        | ,761                             | ,973                             |
| P12                                | 168,375                    | 755,163                        | ,849                             | ,972                             |
| P13                                | 169,000                    | 754,513                        | ,798                             | ,973                             |
| P14                                | 168,400                    | 755,579                        | ,876                             | ,972                             |
| P15                                | 168,850                    | 752,592                        | ,743                             | ,973                             |
| P16                                | 168,975                    | 747,153                        | ,833                             | ,972                             |
| P17                                | 169,100                    | 752,708                        | ,659                             | ,973                             |
| P18                                | 168,750                    | 751,115                        | ,794                             | ,973                             |
| P19                                | 168,550                    | 755,792                        | ,815                             | ,973                             |
| P20                                | 168,600                    | 753,374                        | ,789                             | ,973                             |
| P21                                | 168,850                    | 749,515                        | ,746                             | ,973                             |
| P22                                | 169,050                    | 758,818                        | ,711                             | ,973                             |
| P23                                | 168,575                    | 762,558                        | ,667                             | ,973                             |

|             |         |         |      |      |
|-------------|---------|---------|------|------|
| P24         | 168,375 | 766,343 | ,641 | ,973 |
| P25         | 168,625 | 755,010 | ,790 | ,973 |
| P26         | 168,475 | 775,179 | ,495 | ,974 |
| P27         | 168,525 | 770,769 | ,587 | ,973 |
| P28         | 168,000 | 784,359 | ,417 | ,974 |
| P29         | 168,050 | 784,921 | ,364 | ,974 |
| P30         | 168,300 | 772,421 | ,564 | ,973 |
| P31         | 168,100 | 772,297 | ,609 | ,973 |
| P32         | 168,400 | 770,913 | ,649 | ,973 |
| P33         | 168,938 | 770,977 | ,461 | ,974 |
| P34         | 168,688 | 765,906 | ,626 | ,973 |
| P35         | 169,525 | 762,769 | ,583 | ,973 |
| P36         | 169,350 | 762,849 | ,581 | ,973 |
| P37         | 168,400 | 760,759 | ,765 | ,973 |
| P38         | 168,625 | 757,061 | ,730 | ,973 |
| P39         | 168,600 | 754,297 | ,816 | ,972 |
| P40         | 168,475 | 751,589 | ,871 | ,972 |
| P41         | 169,100 | 750,656 | ,763 | ,973 |
| P42         | 169,100 | 752,913 | ,709 | ,973 |
| P43         | 169,175 | 758,097 | ,637 | ,973 |
| a. PH0 = K1 |         |         |      |      |

Izvor: izvadak iz programa SPSS 25 (IBM).

Unutarnja dosljednost postoji među parametrima kod „važnost kod koridora” ( $\alpha > 0,70$ ):

| Reliability Statistics <sup>a</sup> |            |
|-------------------------------------|------------|
| Cronbach's Alpha                    | N of Items |
| ,968                                | 43         |
| a. P0 = K2                          |            |

Tablica 4. Ispitivanje Cronbachova alfa-koeficijenta kod „važnost kod koridora“

| Item-Total Statistics <sup>a</sup> |                            |                                |                                  |                                  |
|------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                                    | Scale Mean if Item Deleted | Scale Variance if Item Deleted | Corrected Item-Total Correlation | Cronbach's Alpha if Item Deleted |
| P1                                 | 170,436                    | 608,410                        | ,480                             | ,968                             |
| P2                                 | 170,667                    | 609,649                        | ,298                             | ,968                             |
| P3                                 | 171,103                    | 596,884                        | ,533                             | ,968                             |
| P4                                 | 170,667                    | 606,649                        | ,432                             | ,968                             |
| P5                                 | 170,718                    | 602,103                        | ,515                             | ,968                             |
| P6                                 | 171,077                    | 589,283                        | ,575                             | ,968                             |
| P7                                 | 170,872                    | 599,115                        | ,541                             | ,968                             |
| P8                                 | 171,103                    | 590,884                        | ,652                             | ,967                             |
| P9                                 | 170,667                    | 601,754                        | ,497                             | ,968                             |
| P10                                | 171,205                    | 592,536                        | ,685                             | ,967                             |
| P11                                | 171,308                    | 592,113                        | ,632                             | ,967                             |
| P12                                | 170,769                    | 595,919                        | ,701                             | ,967                             |
| P13                                | 171,333                    | 584,860                        | ,768                             | ,967                             |
| P14                                | 170,897                    | 595,200                        | ,682                             | ,967                             |
| P15                                | 171,333                    | 588,649                        | ,683                             | ,967                             |
| P16                                | 171,590                    | 575,617                        | ,817                             | ,966                             |



|     |         |         |      |      |
|-----|---------|---------|------|------|
| P17 | 171,615 | 576,190 | ,742 | ,967 |
| P18 | 171,256 | 587,669 | ,685 | ,967 |
| P19 | 171,051 | 589,892 | ,728 | ,967 |
| P20 | 171,154 | 589,660 | ,658 | ,967 |
| P21 | 171,231 | 587,130 | ,666 | ,967 |
| P22 | 171,487 | 588,046 | ,732 | ,967 |
| P23 | 171,051 | 601,787 | ,475 | ,968 |
| P24 | 170,897 | 601,463 | ,509 | ,968 |
| P25 | 171,179 | 588,677 | ,714 | ,967 |
| P26 | 171,026 | 592,657 | ,588 | ,967 |
| P27 | 170,923 | 592,757 | ,694 | ,967 |
| P28 | 170,538 | 600,466 | ,641 | ,967 |
| P29 | 170,590 | 602,143 | ,544 | ,968 |
| P30 | 170,692 | 597,534 | ,586 | ,967 |
| P31 | 170,641 | 603,552 | ,531 | ,968 |
| P32 | 170,949 | 600,313 | ,449 | ,968 |
| P33 | 171,167 | 597,846 | ,536 | ,968 |
| P34 | 171,167 | 591,162 | ,632 | ,967 |
| P35 | 171,795 | 580,799 | ,758 | ,967 |
| P36 | 171,667 | 583,807 | ,708 | ,967 |
| P37 | 170,872 | 594,904 | ,718 | ,967 |
| P38 | 171,103 | 591,726 | ,679 | ,967 |
| P39 | 171,077 | 590,178 | ,797 | ,967 |
| P40 | 170,872 | 591,957 | ,730 | ,967 |
| P41 | 171,436 | 577,200 | ,767 | ,967 |
| P42 | 171,615 | 576,506 | ,736 | ,967 |
| P43 | 171,667 | 579,596 | ,708 | ,967 |

a.  $P_0 = K_2$

Izvor: izvadak iz programa SSPS 25 (IBM)

## PRILOG 5: STATISTIKA LOKACIJA

Tablica 1. Kvaliteta prometne usluge po lokacijama (prometnim terminalima) – razlika između očekivanja i percepcije.

|  | Robni terminali Zagreb |          | AGCT Rijeka |          | Tranzit Luka Osijek |          | KT Slavonski Brod |          | KT Ploče |          |
|--|------------------------|----------|-------------|----------|---------------------|----------|-------------------|----------|----------|----------|
|  | razlika                | $\alpha$ | razlika     | $\alpha$ | razlika             | $\alpha$ | razlika           | $\alpha$ | razlika  | $\alpha$ |
| P1 Operacije ukrcaja / iskrcaja na lučkom i/ili kopnenom terminalu obavljaju se bez zastoja i u skladu s ugovorenim terminima  | -1,44                  | 0,003    | -0,77       | <0,001   | -1,00               | 0,086    | -1,00             | 0,041    | -0,80    | 0,037    |
| P2 Fluktuacija prometa na graničnim prijelazima odvija se bez zastoja i u skladu sa sigurnosnim, carinskim i drugim aspektima prometa i propisima pojedinih država   | -1,67                  | 0,002    | -0,80       | <0,001   | -0,88               | 0,133    | -1,00             | 0,111    | -0,80    | 0,168    |
| P3 Na prometnom pravcu od interesa postoji učinkovita služba održavanja prometnog pojasa, koja obavlja tekuće održavanje te djeluje u lošim vremenskim uvjetima i ostalim uvjetima ugroze sigurnosti prometa           | -1,00                  | 0,003    | -0,66       | <0,001   | -1,75               | 0,021    | -0,67             | 0,102    | -0,80    | 0,168    |
| P4 Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje prijevozne usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima   | -0,78                  | 0,023    | -0,77       | 0,002    | -1,13               | 0,007    | -0,17             | 0,611    | -0,70    | 0,111    |
| P5 Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje lučke usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima  | -1,33                  | 0,011    | -0,71       | <0,001   | -0,75               | 0,320    | -1,00             | 0,041    | -0,80    | 0,022    |
| P6 Radno vrijeme terminala je 7/24/365   | -1,11                  | 0,062    | -0,57       | 0,005    | -1,38               | 0,045    | -0,83             | 0,185    | -0,30    | 0,343    |
| P7 Carinski se postupak obavlja brzo, učinkovito i bez kašnjenja   | -1,00                  | 0,053    | -1,00       | <0,001   | -0,75               | 0,048    | -0,83             | 0,093    | -0,80    | 0,053    |
| P8 Usluge sanitarne inspekcije obavljaju se brzo, učinkovito i bez kašnjenja   | -0,56                  | 0,051    | -0,46       | 0,001    | -0,50               | 0,104    | -0,33             | 0,175    | -0,60    | 0,081    |
| P9 Prometna je infrastruktura je interoperabilna i pruža visok stupanj sigurnosti za odvijanje prometa   | -1,11                  | 0,007    | -0,86       | <0,001   | -1,00               | 0,104    | -0,17             | 0,363    | -0,60    | 0,051    |
| P10 Prijevoznika se tvrtka prilagođava posebnim zahtjevima korisnika prijevoza   | -0,44                  | 0,035    | -0,37       | 0,057    | -1,38               | 0,083    | -0,17             | 0,363    | -0,80    | 0,037    |
| P11 Prijevoznika se tvrtka prilagođava otežanim uvjetima kao što su društveno-politički poremećaji ( štrajk, ratna prijetnja, emigrantska kriza, ratna zbivanja, otežana fluktuacija prometa na graničnim prijelazima) | -0,56                  | 0,095    | -0,26       | 0,119    | -1,00               | 0,155    | -0,33             | 0,175    | -0,80    | 0,037    |
| P12 Prijevoznika je tvrtka brza i učinkovita u organizaciji prijevoza robe / tereta  | -0,33                  | 0,081    | -0,69       | 0,002    | -1,13               | 0,051    | -0,17             | 0,363    | -0,70    | 0,025    |
| P13 Prijevoznika je tvrtka konkurentna na tržištu prometnih usluga   | -0,67                  | 0,050    | -0,83       | 0,001    | -1,13               | 0,108    | -0,17             | 0,363    | -0,60    | 0,051    |
| P14 Prijevoznika tvrtka obrađuje dokumente prijevoza pravovremeno i točno  | -0,22                  | 0,169    | -0,26       | 0,107    | -1,00               | 0,033    | -1,00             | 0,076    | -0,70    | 0,111    |
| P15 Prijevoznika tvrtka ima razvijen sustav praćenja kretanja prijevoznih sredstava  | -0,44                  | 0,104    | -0,34       | 0,050    | -0,38               | 0,197    | -0,67             | 0,102    | -0,90    | 0,041    |

|  |       |       |       |        |       |       |       |        |       |       |
|--|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| P44 Prijevoznačka tvrtka ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću  | -0,11 | 0,594 | -0,49 | 0,036  | -0,50 | 0,275 | -0,50 | 0,203  | -0,60 | 0,081 |
| P17 Prijevoznačka tvrtka surađuje s renomiranim osiguravajućim društvima   | -0,67 | 0,081 | -0,46 | 0,019  | -0,13 | 0,685 | -0,50 | 0,203  | -0,60 | 0,111 |
| P16 Prijevoznačka tvrtka rješava pritužbe korisnika u razumnom roku  | -0,44 | 0,104 | -0,54 | 0,008  | -0,75 | 0,265 | 0,50  | 0,415  | -1,00 | 0,015 |
| P18 Prijevoznačka tvrtka pruža korisnicima lako dostupne informacije   | -0,33 | 0,081 | -0,11 | 0,619  | -0,50 | 0,104 | -0,17 | 0,771  | -0,90 | 0,041 |
| P19 Zaposlenici u prijevozničkoj tvrtki profesionalni su, educirani i stručni  | -0,56 | 0,051 | -0,46 | 0,034  | -1,13 | 0,080 | -0,50 | 0,203  | -0,60 | 0,051 |
| P20 Zaposlenici su komunikativni i u svakom trenutku dostupni, točni, odgovorni i raspoloživi  | -0,67 | 0,050 | -0,43 | 0,041  | -0,13 | 0,351 | -0,50 | 0,076  | -0,70 | 0,045 |
| P21 Zaposlenici dobro poznaju kretanje roba na prometnim pravcima i potražnju za teretima  | -0,56 | 0,051 | -0,60 | 0,014  | -0,38 | 0,197 | -0,50 | 0,203  | -0,70 | 0,025 |
| P22 Zaposlenici pružaju individualiziranu pažnju korisniku   | -0,44 | 0,104 | -0,51 | 0,009  | -0,88 | 0,064 | 0,00  | >0,999 | -0,70 | 0,025 |
| P23 Prijevozni kapaciteti su uvijek dostupni i raspoloživi   | -0,67 | 0,022 | -0,91 | <0,001 | -1,75 | 0,004 | -0,50 | 0,296  | -0,80 | 0,022 |
| P24 Prijevoznačka tvrtka ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe / tereta tijekom prijevoza  | -0,22 | 0,347 | -0,46 | 0,034  | -0,38 | 0,080 | -0,17 | 0,363  | -1,10 | 0,057 |
| P25 Zaposlenici u prijevozničkoj tvrtki sve poteškoće otklanjaju u prihvatljivom roku  | -1,11 | 0,013 | -0,51 | 0,034  | -0,63 | 0,095 | 0,00  | >0,999 | -1,00 | 0,023 |
| P26 Luka ima dovoljan broj gatova sa željezničkim kolosijecima prihvatljive korisne duljine  | -1,22 | 0,038 | -1,09 | <0,001 | -0,88 | 0,041 | -0,83 | 0,185  | -0,90 | 0,019 |
| P27 Kopneni terminal ima dovoljan broj perona sa željezničkim kolosijecima prihvatljive korisne duljine  | -0,89 | 0,035 | -1,23 | <0,001 | -0,75 | 0,048 | -1,00 | 0,203  | -1,10 | 0,024 |
| P28 Luka/kopneni terminal ima izravan pristup na cestovnu mrežu i glavnu prometnicu  | -0,67 | 0,050 | -0,51 | 0,024  | -0,88 | 0,041 | -0,67 | 0,363  | -0,50 | 0,138 |
| P29 Luka/kopneni terminal ima dobru povezanost sa željeznicom adekvatnih tehničkih karakteristika (adekvatnog osovinskog opterećenja, brzine na pruzi i korisne duljine) | -1,22 | 0,002 | -1,00 | 0,002  | -1,00 | 0,033 | -0,50 | 0,363  | -1,00 | 0,042 |
| P30 Postoji dobra koordinacija ukrcanja/iskrcanja tereta na terminalu s dolaskom/odlaskom kamiona/vlakova  | -1,00 | 0,009 | -0,83 | 0,004  | -1,50 | 0,040 | -0,50 | 0,203  | -0,80 | 0,070 |
| P31 Luka/kopneni terminal posjeduje dovoljan broj adekvatne mehanizacije, postrojenja, uređaja i opreme za ukrcaj, iskrcaj, sortiranje i slaganje tereta                 | -1,11 | 0,007 | -0,91 | <0,001 | -0,63 | 0,095 | -0,50 | 0,203  | -1,20 | 0,005 |
| P45 Luka/kopneni terminal ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću   | -0,67 | 0,022 | -0,94 | 0,001  | -0,50 | 0,104 | -0,67 | 0,102  | -0,70 | 0,045 |
| P32 Luka/kopneni terminal ima razvijen sustav multimodalnog prometa  | -0,78 | 0,023 | -0,97 | <0,001 | -1,00 | 0,033 | -0,83 | 0,093  | -0,90 | 0,029 |

|  |       |       |       |        |       |       |       |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| P33 Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe gorivom  | -0,67 | 0,050 | -0,69 | 0,006  | -1,25 | 0,060 | -0,67 | 0,363 | -1,10 | 0,012 |
| P35 Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe vodom  | -0,67 | 0,081 | -0,49 | 0,078  | -1,25 | 0,095 | -0,17 | 0,363 | -0,60 | 0,081 |
| P36 Luka/kopneni terminal ima servis za pranje kontejnera, vagona, vozila  | -0,67 | 0,050 | -0,51 | 0,045  | -1,00 | 0,121 | -1,00 | 0,203 | -0,70 | 0,045 |
| P36 Luka/kopneni terminal ima servisne radionice za servise, održavanje i popravke                                 | -0,44 | 0,104 | -0,80 | 0,003  | -1,00 | 0,104 | -1,17 | 0,180 | -0,70 | 0,025 |
| P37 Luka/kopneni terminal ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe / tereta tijekom operacija ukrcaja /iskrcaja | -0,67 | 0,111 | -0,74 | 0,004  | -0,75 | 0,197 | -0,33 | 0,175 | -1,00 | 0,015 |
| P38 Luka/kopneni terminal rješava pritužbe korisnika u razumnom roku   | -1,00 | 0,028 | -0,51 | 0,005  | -0,88 | 0,133 | -0,17 | 0,363 | -1,40 | 0,003 |
| P39 Luka/kopneni terminal pruža korisnicima lako dostupne informacije  | -1,11 | 0,013 | -0,71 | 0,003  | -0,13 | 0,763 | -0,17 | 0,363 | -0,80 | 0,037 |
| P40 Luka/kopneni terminal uspješno koordinira s ostalim subjektima   | -0,44 | 0,035 | -0,71 | <0,001 | -0,38 | 0,197 | -0,83 | 0,042 | -1,20 | 0,003 |
| P41 Luka/kopneni terminal ima dobro organiziran odvoz smeća s vozila i brodova                                     | -0,89 | 0,035 | -0,46 | 0,073  | -0,63 | 0,351 | 0,17  | 0,363 | -0,70 | 0,066 |
| P42 Luka posjeduje "mrtvi vez" za nepredviđene situacije   | -0,33 | 0,081 | -1,11 | <0,001 | -0,88 | 0,133 | -0,17 | 0,363 | -0,70 | 0,045 |
| P43 Kopneni terminal posjeduje vanjsko parkiralište za nepredviđene situacije                                      | -0,67 | 0,022 | -1,23 | <0,001 | -0,88 | 0,155 | -0,17 | 0,363 | -0,70 | 0,066 |

Izvor: izradila doktorandica prema podacima iz programa SPSS 25 (IBM).

Tablica 2. Razlika između očekivanja i percepcije prometne usluge na Robnim terminalima Zagreb

| Robni terminali Zagreb   | očekivanje |      | Percepcija |      | razlika | T    | df | $\alpha$ |
|--|------------|------|------------|------|---------|------|----|----------|
|  | Prosjek    | SD   | Prosjek    | SD   |         |      |    |          |
| P1 Operacije ukrcaja / iskrcaja na lučkom i/ili kopnenom terminalu obavljaju se bez zastoja i u skladu s ugovorenim terminima  | 4,44       | 0,53 | 3,00       | 0,87 | -1,44   | 4,27 | 16 | 0,001    |
| P2 Fluktuacija prometa na graničnim prijelazima odvija se bez zastoja i u skladu sa sigurnosnim, carinskim i drugim aspektima prometa i propisima pojedinih država   | 4,22       | 0,44 | 2,56       | 0,88 | -1,67   | 5,07 | 16 | <0,001   |
| P3 Na prometnom pravcu od interesa postoji učinkovita služba održavanja prometnog pojasa, koja obavlja tekuće održavanje te djeluje u lošim vremenskim uvjetima i ostalim uvjetima ugroze sigurnosti prometa | 4,00       | 0,71 | 3,00       | 0,71 | -1,00   | 3,00 | 16 | 0,008    |
| P4 Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje prijevozne usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima   | 4,22       | 0,67 | 3,44       | 0,73 | -0,78   | 2,37 | 16 | 0,031    |
| P5 Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje lučke usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima  | 4,33       | 0,50 | 3,00       | 1,00 | -1,33   | 3,58 | 16 | 0,003    |
| P6 Radno vrijeme terminala je 7/24/365   | 4,11       | 1,05 | 3,00       | 1,58 | -1,11   | 1,75 | 16 | 0,099    |
| P7 Carinski se postupak obavlja brzo, učinkovito i bez kašnjenja   | 4,33       | 0,87 | 3,33       | 1,32 | -1,00   | 1,90 | 16 | 0,076    |
| P8 Usluge sanitarne inspekcije obavljaju se brzo, učinkovito i bez kašnjenja   | 4,33       | 0,87 | 3,78       | 0,97 | -0,56   | 1,28 | 16 | 0,219    |
| P9 Prometna je infrastruktura interoperabilna i pruža visok stupanj sigurnosti za odvijanje prometa  | 4,00       | 0,71 | 2,89       | 0,78 | -1,11   | 3,16 | 16 | 0,006    |
| P10 Prijevoznika se tvrtka prilagođava posebnim zahtjevima korisnika prijevoza   | 4,56       | 0,53 | 4,11       | 0,78 | -0,44   | 1,41 | 16 | 0,176    |
| P11 Prijevoznika se tvrtka prilagođava otežanim uvjetima kao što su društveno-politički poremećaji ( štrajk, ratna prijetnja, emigrantska kriza,   | 4,22       | 0,83 | 3,67       | 1,41 | -0,56   | 1,02 | 16 | 0,325    |

|   |      |      |      |      |       |      |    |       |  |
|---|------|------|------|------|-------|------|----|-------|--|
| ratna zbivanja, otežana fluktuacija prometa na graničnim prijelazima)                           |      |      |      |      |       |      |    |       |  |
| P12 Prijevoznačka je tvrtka brza i učinkovita u organizaciji prijevoza robe / tereta            | 4,44 | 0,73 | 4,11 | 0,78 | -0,33 | 0,94 | 16 | 0,363 |  |
| P13 Prijevoznačka je tvrtka konkurentna na tržištu prometnih usluga                             | 4,44 | 0,53 | 3,78 | 0,97 | -0,67 | 1,81 | 16 | 0,089 |  |
| P14 Prijevoznačka tvrtka obrađuje dokumente prijevoza pravovremeno i točno                      | 4,44 | 0,73 | 4,22 | 0,83 | -0,22 | 0,60 | 16 | 0,555 |  |
| P15 Prijevoznačka tvrtka ima razvijen sustav praćenja kretanja prijevoznih sredstava            | 4,44 | 0,53 | 4,00 | 1,00 | -0,44 | 1,18 | 16 | 0,255 |  |
| P44 Prijevoznačka tvrtka ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću                             | 4,44 | 0,73 | 4,33 | 0,71 | -0,11 | 0,33 | 16 | 0,747 |  |
| P17 Prijevoznačka tvrtka surađuje s renomiranim osiguravajućim društvima                        | 4,56 | 0,53 | 3,89 | 1,36 | -0,67 | 1,37 | 16 | 0,190 |  |
| P16 Prijevoznačka tvrtka rješava pritužbe korisnika u razumnom roku                             | 4,22 | 1,09 | 3,78 | 1,09 | -0,44 | 0,86 | 16 | 0,401 |  |
| P18 Prijevoznačka tvrtka pruža korisnicima lako dostupne informacije                            | 4,22 | 0,97 | 3,89 | 0,93 | -0,33 | 0,74 | 16 | 0,468 |  |
| P19 Zaposlenici u prijevoznačkoj tvrtki profesionalni su, educirani i stručni                   | 4,33 | 0,71 | 3,78 | 0,83 | -0,56 | 1,52 | 16 | 0,147 |  |
| P20 Zaposlenici su komunikativni i u svakom trenutku dostupni, točni, odgovorni i raspoloživi   | 4,22 | 0,97 | 3,56 | 1,01 | -0,67 | 1,42 | 16 | 0,174 |  |
| P21 Zaposlenici dobro poznaju kretanje roba na prometnim pravcima i potražnju za teretima       | 4,22 | 0,97 | 3,67 | 1,12 | -0,56 | 1,13 | 16 | 0,277 |  |
| P22 Zaposlenici pružaju individualiziranu pažnju korisniku                                      | 4,00 | 1,22 | 3,56 | 1,24 | -0,44 | 0,77 | 16 | 0,455 |  |
| P23 Prijevozni su kapaciteti uvijek dostupni i raspoloživi                                      | 4,11 | 0,93 | 3,44 | 1,24 | -0,67 | 1,29 | 16 | 0,214 |  |
| P24 Prijevoznačka tvrtka ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe / tereta tijekom prijevoza | 4,22 | 0,67 | 4,00 | 0,71 | -0,22 | 0,69 | 16 | 0,503 |  |
| P25 Zaposlenici u prijevoznačkoj tvrtki sve poteškoće otklanjaju u prihvatljivom roku           | 4,33 | 0,71 | 3,22 | 1,39 | -1,11 | 2,13 | 16 | 0,049 |  |
| P26 Luka ima dovoljan broj gatova sa željezničkim   | 4,50 | 0,53 | 3,13 | 1,25 | -1,38 | 2,87 | 14 | 0,012 |  |

|  |      |      |      |      |       |      |    |       |  |
|--|------|------|------|------|-------|------|----|-------|--|
| kolosijecima prihvatljive korisne duljine  |      |      |      |      |       |      |    |       |  |
| P27 Kopneni terminal ima dovoljan broj perona sa željezničkim kolosijecima prihvatljive korisne duljine  | 4,33 | 0,50 | 3,44 | 0,88 | -0,89 | 2,63 | 16 | 0,018 |  |
| P28 Luka/kopneni terminal ima izravan pristup na cestovnu mrežu i glavnu prometnicu  | 4,33 | 0,50 | 3,67 | 1,00 | -0,67 | 1,79 | 16 | 0,093 |  |
| P29 Luka/kopneni terminal ima dobru povezanost sa željeznicom adekvatnih tehničkih karakteristika ( adekvatnog osovinskog opterećenja, brzine na pruži i korisne duljine ) | 4,11 | 0,60 | 2,89 | 0,60 | -1,22 | 4,31 | 16 | 0,001 |  |
| P30 Postoji dobra koordinacija ukrcaja/iskrcaja tereta na terminalu s dolaskom/odlaskom kamiona/vlakova  | 4,00 | 1,22 | 3,00 | 1,12 | -1,00 | 1,81 | 16 | 0,089 |  |
| P31 Luka/kopneni terminal posjeduje dovoljan broj adekvatne mehanizacije, postrojenja, uređaja i opreme za ukrcaj, iskrcaj, sortiranje i slaganje tereta                   | 4,33 | 0,50 | 3,22 | 0,97 | -1,11 | 3,05 | 16 | 0,008 |  |
| P45 Luka/kopneni terminal ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću   | 4,33 | 0,71 | 3,67 | 0,71 | -0,67 | 2,00 | 16 | 0,063 |  |
| P32 Luka/kopneni terminal ima razvijen sustav multimodalnog prometa  | 4,33 | 0,50 | 3,56 | 0,73 | -0,78 | 2,65 | 16 | 0,018 |  |
| P33 Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe gorivom  | 3,33 | 1,41 | 2,67 | 1,22 | -0,67 | 1,07 | 16 | 0,301 |  |
| P34 Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe vodom  | 3,44 | 1,51 | 2,78 | 1,56 | -0,67 | 0,92 | 16 | 0,371 |  |
| P35 Luka/kopneni terminal imaju servis za pranje kontejnera, vagona, vozila  | 3,13 | 1,55 | 2,38 | 0,92 | -0,75 | 1,18 | 14 | 0,259 |  |
| P36 Luka/kopneni terminal imaju servisne radionice za servise, održavanje i popravke   | 3,13 | 1,64 | 2,63 | 1,30 | -0,50 | 0,67 | 14 | 0,511 |  |
| P37 Luka/kopneni terminal ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe / tereta tijekom operacija ukrcaja /iskrcaja   | 4,00 | 1,00 | 3,33 | 0,87 | -0,67 | 1,51 | 16 | 0,150 |  |
| P38 Luka/kopneni terminal rješava pritužbe korisnika u razumnom roku   | 4,00 | 1,12 | 3,00 | 1,00 | -1,00 | 2,00 | 16 | 0,063 |  |
| P39 Luka/kopneni terminal pruža korisnicima lako dostupne informacije  | 4,22 | 0,97 | 3,11 | 0,93 | -1,11 | 2,48 | 16 | 0,025 |  |



|  |      |      |      |      |       |      |    |       |
|--|------|------|------|------|-------|------|----|-------|
| P40 Luka/kopneni terminal uspješno koordinira s ostalim subjektima             | 4,00 | 1,00 | 3,56 | 0,88 | -0,44 | 1,00 | 16 | 0,332 |
| P41 Luka/kopneni terminal ima dobro organiziran odvoz smeća s vozila i brodova | 4,22 | 0,67 | 3,33 | 0,87 | -0,89 | 2,44 | 16 | 0,027 |
| P42 Luka posjeduje "mrtvi vez" za nepredviđene situacije                       | 4,00 | 1,00 | 3,57 | 1,13 | -0,43 | 0,75 | 12 | 0,468 |
| P43 Kopneni terminal posjeduje vanjsko parkiralište za nepredviđene situacije  | 3,67 | 1,00 | 3,00 | 1,22 | -0,67 | 1,26 | 16 | 0,224 |

Izvor: izradila doktorandica prema podacima iz programa SPSS 25 (IBM).

Tablica 3. Razlika između očekivanja i percepcije prometne usluge na lokaciji AGCT – Rijeka.

| AGCT - Rijeka  | Očekivanje |      | Percepcija |      | razlika | T    | df | $\alpha$ |
|--|------------|------|------------|------|---------|------|----|----------|
|  | Prosjek    | SD   | Prosjek    | SD   |         |      |    |          |
| P1 Operacije ukrcanja / iskrcanja na lučkom i/ili kopnenom terminalu obavljaju se bez zastoja i u skladu s ugovorenim terminima  | 4,58       | 0,65 | 3,80       | 0,80 | -0,77   | 4,42 | 68 | <0,001   |
| P2 Fluktuacija prometa na graničnim prijelazima odvija se bez zastoja i u skladu sa sigurnosnim, carinskim i drugim aspektima prometa i propisima pojedinih država   | 4,40       | 0,77 | 3,71       | 0,80 | -0,69   | 3,66 | 67 | <0,001   |
| P3 Na prometnom pravcu od interesa postoji učinkovita služba održavanja prometnog pojasa, koja obavlja tekuće održavanje te djeluje u lošim vremenskim uvjetima i ostalim uvjetima ugroze sigurnosti prometa | 4,19       | 0,90 | 3,58       | 1,09 | -0,61   | 2,42 | 61 | 0,019    |
| P4 Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje prijevozne usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima   | 4,43       | 0,65 | 3,88       | 0,65 | -0,55   | 3,47 | 66 | 0,001    |
| P5 Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje lučke usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima  | 4,43       | 0,81 | 3,71       | 0,75 | -0,71   | 3,82 | 68 | <0,001   |
| P6 Radno vrijeme terminala je 7/24/365   | 4,45       | 0,97 | 3,85       | 1,23 | -0,61   | 2,22 | 64 | 0,030    |
| P7 Carinski se postupak obavlja brzo, učinkovito i bez kašnjenja   | 4,40       | 1,03 | 3,40       | 0,98 | -1,00   | 4,16 | 68 | <0,001   |
| P8 Usluge sanitarne inspekcije obavljaju se brzo, učinkovito i bez kašnjenja   | 4,58       | 0,87 | 4,09       | 0,80 | -0,48   | 2,35 | 64 | 0,022    |
| P9 Prometna je infrastruktura interoperabilna i pruža visok stupanj sigurnosti za odvijanje prometa  | 4,31       | 1,05 | 3,46       | 0,95 | -0,86   | 3,58 | 68 | 0,001    |

|   |      |      |      |      |       |       |    |       |
|---|------|------|------|------|-------|-------|----|-------|
| P10 Prijevoznačka se tvrtka prilagođava posebnim zahtjevima korisnika prijevoza   | 4,38 | 0,92 | 4,25 | 0,80 | -0,13 | 0,62  | 64 | 0,537 |
| P11 Prijevoznačka se tvrtka prilagođava otežanim uvjetima kao što su društveno-politički poremećaji ( štrajk, ratna prijetnja, emigrantska kriza, ratna zbivanja, otežana fluktuacija prometa na graničnim prijelazima) | 4,18 | 0,85 | 4,16 | 0,78 | -0,02 | 0,10  | 62 | 0,920 |
| P12 Prijevoznačka je tvrtka brza i učinkovita u organizaciji prijevoza robe / tereta  | 4,53 | 0,86 | 4,06 | 0,76 | -0,47 | 2,33  | 64 | 0,023 |
| P13 Prijevoznačka je tvrtka konkurentna na tržištu prometnih usluga   | 4,65 | 0,65 | 4,16 | 0,82 | -0,49 | 2,66  | 63 | 0,010 |
| P14 Prijevoznačka tvrtka obrađuje dokumente prijevoza pravovremeno i točno  | 4,41 | 1,05 | 4,27 | 0,94 | -0,14 | 0,57  | 65 | 0,571 |
| P15 Prijevoznačka tvrtka ima razvijen sustav praćenja kretanja prijevoznih sredstava  | 4,44 | 0,96 | 4,21 | 0,99 | -0,23 | 0,96  | 65 | 0,340 |
| P44 Prijevoznačka tvrtka ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću   | 4,47 | 0,88 | 4,20 | 0,71 | -0,27 | 1,32  | 60 | 0,193 |
| P17 Prijevoznačka tvrtka surađuje s renomiranim osiguravajućim društvima  | 4,10 | 1,19 | 3,83 | 1,23 | -0,27 | 0,86  | 58 | 0,393 |
| P16 Prijevoznačka tvrtka rješava pritužbe korisnika u razumnom roku   | 4,12 | 1,19 | 3,77 | 1,09 | -0,35 | 1,21  | 62 | 0,229 |
| P18 Prijevoznačka tvrtka pruža korisnicima lako dostupne informacije  | 4,27 | 1,01 | 4,28 | 0,96 | 0,01  | -0,03 | 63 | 0,972 |
| P19 Zaposlenici u prijevoznačkoj tvrtki profesionalni su, educirani i stručni   | 4,33 | 0,96 | 4,10 | 0,87 | -0,24 | 1,03  | 62 | 0,306 |
| P20 Zaposlenici su komunikativni i u svakom trenutku dostupni, točni, odgovorni i raspoloživi   | 4,44 | 0,93 | 4,25 | 0,88 | -0,19 | 0,86  | 64 | 0,394 |
| P21 Zaposlenici dobro poznaju kretanje roba na prometnim pravcima i potražnju za teretima   | 4,44 | 1,05 | 4,19 | 0,98 | -0,25 | 0,98  | 63 | 0,331 |
| P22 Zaposlenici pružaju individualiziranu pažnju korisniku  | 4,24 | 1,21 | 3,94 | 1,11 | -0,30 | 1,04  | 64 | 0,301 |
| P23 Prijevozni su kapaciteti uvijek dostupni i raspoloživi  | 4,21 | 1,04 | 3,47 | 0,84 | -0,74 | 3,16  | 64 | 0,002 |
| P24 Prijevoznačka tvrtka ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe / tereta tijekom prijevoza   | 4,38 | 1,30 | 4,16 | 1,25 | -0,23 | 0,72  | 64 | 0,475 |
| P25 Zaposlenici u prijevoznačkoj tvrtki sve poteškoće otklanjaju u prihvatljivom roku   | 4,27 | 1,21 | 3,97 | 1,02 | -0,30 | 1,09  | 62 | 0,280 |

|  |      |      |      |      |       |      |    |        |
|--|------|------|------|------|-------|------|----|--------|
| P26 Luka ima dovoljan broj gatova sa željezničkim kolosijecima prihvatljive korisne duljine  | 4,25 | 1,24 | 3,16 | 1,10 | -1,09 | 3,68 | 61 | 0,001  |
| P27 Kopneni terminal ima dovoljan broj perona sa željezničkim kolosijecima prihvatljive korisne duljine  | 4,28 | 1,22 | 3,24 | 1,15 | -1,04 | 3,40 | 59 | 0,001  |
| P28 Luka/kopneni terminal ima izravan pristup na cestovnu mrežu i glavnu prometnicu  | 4,43 | 1,14 | 4,03 | 1,09 | -0,40 | 1,48 | 67 | 0,142  |
| P29 Luka/kopneni terminal ima dobru povezanost sa željeznicom adekvatnih tehničkih karakteristika ( adekvatnog osovinskog opterećenja, brzine na pruzi i korisne duljine ) | 4,30 | 1,13 | 3,34 | 0,90 | -0,96 | 3,77 | 63 | <0,001 |
| P30 Postoji dobra koordinacija ukrcaja/iskrcaja tereta na terminalu s dolaskom/odlaskom kamiona/vlakova  | 4,44 | 0,86 | 3,81 | 1,00 | -0,63 | 2,75 | 64 | 0,008  |
| P31 Luka/kopneni terminal posjeduje dovoljan broj adekvatne mehanizacije, postrojenja, uređaja i opreme za ukrcaj, iskrcaj, sortiranje i slaganje tereta                   | 4,46 | 1,01 | 3,54 | 0,98 | -0,91 | 3,84 | 68 | <0,001 |
| P45 Luka/kopneni terminal ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću   | 4,24 | 1,21 | 3,47 | 1,34 | -0,77 | 2,44 | 64 | 0,017  |
| P32 Luka/kopneni terminal ima razvijen sustav multimodalnog prometa  | 4,47 | 0,83 | 3,69 | 1,03 | -0,78 | 3,42 | 64 | 0,001  |
| P33 Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe gorivom  | 3,96 | 1,35 | 3,22 | 1,37 | -0,74 | 2,03 | 53 | 0,048  |
| P34 Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe vodom  | 4,11 | 1,34 | 3,77 | 1,34 | -0,34 | 0,93 | 52 | 0,359  |
| P35 Luka/kopneni terminal imaju servis za pranje kontejnera, vagona, vozila  | 4,12 | 1,24 | 3,81 | 1,19 | -0,31 | 1,03 | 62 | 0,307  |
| P36 Luka/kopneni terminal imaju servisne radione za servise, održavanje i popravke   | 4,36 | 1,25 | 3,74 | 1,21 | -0,62 | 2,02 | 62 | 0,047  |
| P37 Luka/kopneni terminal ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe / tereta tijekom operacija ukrcaja /iskrcaja   | 4,47 | 1,08 | 3,94 | 1,16 | -0,53 | 1,93 | 64 | 0,058  |
| P38 Luka/kopneni terminal rješava pritužbe korisnika u razumnom roku   | 4,39 | 1,12 | 3,85 | 1,25 | -0,55 | 1,87 | 64 | 0,066  |
| P39 Luka/kopneni terminal pruža korisnicima lako dostupne informacije  | 4,41 | 1,21 | 3,68 | 1,27 | -0,74 | 2,44 | 66 | 0,017  |
| P40 Luka/kopneni terminal uspješno koordinira s ostalim subjektima   | 4,53 | 0,93 | 3,79 | 0,98 | -0,74 | 3,18 | 66 | 0,002  |

|  |      |      |      |      |       |      |    |       |
|--|------|------|------|------|-------|------|----|-------|
| P41 Luka/kopneni terminal ima dobro organiziran odvoz smeća s vozila i brodova | 4,28 | 1,31 | 4,15 | 1,22 | -0,12 | 0,36 | 53 | 0,723 |
| P42 Luka posjeduje "mrtvi vez" za nepredviđene situacije                       | 4,16 | 1,21 | 2,95 | 1,29 | -1,21 | 3,30 | 45 | 0,002 |
| P43 Kopneni terminal posjeduje vanjsko parkiralište za nepredviđene situacije  | 4,21 | 1,26 | 2,93 | 1,33 | -1,28 | 3,70 | 54 | 0,001 |

Izvor: izradila doktorandica prema podacima iz programa SPSS 25 (IBM)

Tablica 4. Razlika između očekivanja i percepcije prometne usluge u luci Tranzit Luka Osijek.

| Tranzit Luka - Osijek  | očekivanje |      | Percepcija |      | razlika | T    | df | $\alpha$ |
|--|------------|------|------------|------|---------|------|----|----------|
|  | Prosjeak   | SD   | Prosjeak   | SD   |         |      |    |          |
| P1 Operacije ukrcaja / iskrcaja na lučkom i/ili kopnenom terminalu obavljaju se bez zastoja i u skladu s ugovorenim terminima  | 4,56       | 0,53 | 3,67       | 1,22 | -0,89   | 2,00 | 16 | 0,063    |
| P2 Fluktuacija prometa na graničnim prijelazima odvija se bez zastoja i u skladu sa sigurnosnim, carinskim i drugim aspektima prometa i propisima pojedinih država   | 4,44       | 0,73 | 3,67       | 0,87 | -0,78   | 2,06 | 16 | 0,056    |
| P3 Na prometnom pravcu od interesa postoji učinkovita služba održavanja prometnog pojasa, koja obavlja tekuće održavanje te djeluje u lošim vremenskim uvjetima i ostalim uvjetima ugroze sigurnosti prometa | 4,63       | 0,74 | 2,88       | 1,25 | -1,75   | 3,41 | 14 | 0,004    |
| P4 Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje prijevozne usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima   | 4,33       | 0,71 | 3,33       | 0,71 | -1,00   | 3,00 | 16 | 0,008    |
| P5 Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje lučke usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima  | 4,33       | 0,71 | 4,13       | 0,64 | -0,21   | 0,63 | 15 | 0,536    |
| P6 Radno vrijeme terminala je 7/24/365   | 4,44       | 0,88 | 3,22       | 1,48 | -1,22   | 2,13 | 16 | 0,049    |
| P7 Carinski se postupak obavlja brzo, učinkovito i bez kašnjenja   | 4,89       | 0,33 | 4,22       | 0,83 | -0,67   | 2,23 | 16 | 0,041    |
| P8 Usluge sanitarne inspekcije obavljaju se brzo, učinkovito i bez kašnjenja   | 4,67       | 0,50 | 4,22       | 0,83 | -0,44   | 1,37 | 16 | 0,189    |
| P9 Prometna je infrastruktura interoperabilna i pruža visok stupanj sigurnosti za odvijanje prometa  | 4,22       | 0,83 | 3,33       | 1,00 | -0,89   | 2,05 | 16 | 0,057    |
| P10 Prijevoznika se tvrtka prilagođava posebnim zahtjevima korisnika prijevoza   | 4,67       | 0,71 | 3,88       | 0,83 | -0,79   | 2,12 | 15 | 0,051    |
| P11 Prijevoznika se tvrtka se prilagođava otežanim uvjetima kao što su društveno-politički poremećaji ( štrajk, ratna prijetnja,   | 4,11       | 0,60 | 3,63       | 0,92 | -0,49   | 1,31 | 15 | 0,210    |

|   |      |      |      |      |       |      |    |       |
|---|------|------|------|------|-------|------|----|-------|
| emigrantska kriza, ratna zbivanja, otežana fluktuacija prometa na graničnim prijelazima)                |      |      |      |      |       |      |    |       |
| P12 Prijevoznika je tvrtka brza i učinkovita u organizaciji prijevoza robe / tereta                     | 4,56 | 0,53 | 3,56 | 1,13 | -1,00 | 2,41 | 16 | 0,029 |
| P13 Prijevoznika je tvrtka konkurentna na tržištu prometnih usluga                                      | 4,44 | 0,53 | 3,88 | 0,64 | -0,57 | 2,01 | 15 | 0,063 |
| P14 Prijevoznika tvrtka obrađuje dokumente prijevoza pravovremeno i točno                               | 4,75 | 0,46 | 3,75 | 0,89 | -1,00 | 2,83 | 14 | 0,013 |
| P15 Prijevoznika tvrtka ima razvijen sustav praćenja kretanja prijevoznih sredstava                     | 4,75 | 0,46 | 4,38 | 0,74 | -0,38 | 1,21 | 14 | 0,246 |
| P44 Prijevoznika tvrtka ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću                                      | 4,63 | 0,52 | 4,13 | 1,13 | -0,50 | 1,14 | 14 | 0,273 |
| P17 Prijevoznika tvrtka surađuje s renomiranim osiguravajućim društvima                                 | 4,63 | 0,52 | 4,50 | 0,76 | -0,13 | 0,39 | 14 | 0,705 |
| P16 Prijevoznika tvrtka rješava pritužbe korisnika u razumnom roku                                      | 4,38 | 0,74 | 3,63 | 1,19 | -0,75 | 1,51 | 14 | 0,152 |
| P18 Prijevoznika tvrtka pruža korisnicima lako dostupne informacije                                     | 4,50 | 0,53 | 4,00 | 0,53 | -0,50 | 1,87 | 14 | 0,082 |
| P19 Zaposlenici u prijevoznikoj tvrtki profesionalni su, educirani i stručni                            | 4,78 | 0,44 | 3,78 | 1,39 | -1,00 | 2,05 | 16 | 0,057 |
| P20 Zaposlenici su komunikativni i u svakom trenutku dostupni, točni, odgovorni i raspoloživi           | 4,63 | 0,52 | 4,50 | 0,53 | -0,13 | 0,48 | 14 | 0,642 |
| P21 Zaposlenici dobro poznaju kretanje roba na prometnim pravcima i potražnju za teretima               | 4,63 | 0,52 | 4,25 | 0,71 | -0,38 | 1,21 | 14 | 0,246 |
| P22 Zaposlenici pružaju individualiziranu pažnju korisniku  | 4,63 | 0,52 | 3,75 | 1,04 | -0,88 | 2,14 | 14 | 0,051 |
| P23 Prijevoznici su kapaciteti uvijek dostupni i raspoloživi  | 4,22 | 0,67 | 2,67 | 1,00 | -1,56 | 3,88 | 16 | 0,001 |
| P24 Prijevoznika tvrtka ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe / tereta tijekom prijevoza          | 4,38 | 0,52 | 4,00 | 0,76 | -0,38 | 1,16 | 14 | 0,266 |
| P25 Zaposlenici u prijevoznikoj tvrtki sve poteškoće otklanjaju u prihvatljivom roku                    | 4,38 | 0,52 | 3,75 | 0,89 | -0,63 | 1,72 | 14 | 0,107 |
| P26 Luka ima dovoljan broj gatova sa željezničkim kolosijecima prihvatljive korisne duljine             | 4,86 | 0,38 | 3,86 | 0,90 | -1,00 | 2,71 | 12 | 0,019 |
| P27 Kopneni terminal ima dovoljan broj perona sa željezničkim kolosijecima prihvatljive korisne duljine | 4,63 | 0,52 | 3,88 | 0,64 | -0,75 | 2,58 | 14 | 0,022 |
| P28 Luka/kopneni terminal ima izravan pristup na cestovnu mrežu i glavnu prometnicu                     | 4,75 | 0,46 | 3,88 | 0,83 | -0,88 | 2,59 | 14 | 0,021 |

|  |      |      |      |      |       |      |    |       |
|--|------|------|------|------|-------|------|----|-------|
| P29 Luka/kopneni terminal ima dobru povezanost sa željeznicom adekvatnih tehničkih karakteristika ( adekvatnog osovinskog opterećenja, brzine na pruži i korisne duljine ) | 4,71 | 0,49 | 3,57 | 0,79 | -1,14 | 3,27 | 12 | 0,007 |
| P30 Postoji dobra koordinacija ukrcaja/iskrcaja tereta na terminalu s dolaskom/odlaskom kamiona/vlakova  | 4,63 | 0,74 | 3,13 | 1,46 | -1,50 | 2,59 | 14 | 0,021 |
| P31 Luka/kopneni terminal posjeduje dovoljan broj adekvatne mehanizacije, postrojenja, uređaja i opreme za ukrcaj, iskrcaj, sortiranje i slaganje tereta                   | 4,75 | 0,46 | 4,13 | 0,83 | -0,63 | 1,85 | 14 | 0,085 |
| P45 Luka/kopneni terminal ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću   | 4,67 | 0,52 | 4,00 | 0,89 | -0,67 | 1,58 | 10 | 0,145 |
| P32 Luka/kopneni terminal ima razvijen sustav multimodalnog prometa  | 4,57 | 0,79 | 3,43 | 0,79 | -1,14 | 2,72 | 12 | 0,019 |
| P33 Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe gorivom  | 4,43 | 1,13 | 3,00 | 1,73 | -1,43 | 1,83 | 12 | 0,093 |
| P34 Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe vodom  | 4,57 | 0,79 | 3,67 | 1,63 | -0,90 | 1,31 | 11 | 0,218 |
| P35 Luka/kopneni terminal imaju servis za pranje kontejnera, vagona, vozila  | 3,33 | 1,63 | 2,40 | 1,34 | -0,93 | 1,02 | 9  | 0,334 |
| P36 Luka/kopneni terminal imaju servisne radionice za servise, održavanje i popravke   | 3,83 | 1,47 | 3,00 | 1,22 | -0,83 | 1,01 | 9  | 0,341 |
| P37 Luka/kopneni terminal ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe / tereta tijekom operacija ukrcaja /iskrcaja   | 4,43 | 0,53 | 4,17 | 0,75 | -0,26 | 0,73 | 11 | 0,479 |
| P38 Luka/kopneni terminal rješava pritužbe korisnika u razumnom roku   | 4,67 | 0,52 | 4,20 | 0,84 | -0,47 | 1,14 | 9  | 0,285 |
| P39 Luka/kopneni terminal pruža korisnicima lako dostupne informacije  | 4,13 | 0,99 | 4,00 | 0,76 | -0,13 | 0,28 | 14 | 0,781 |
| P40 Luka/kopneni terminal uspješno koordinira s ostalim subjektima   | 4,57 | 0,53 | 4,14 | 0,69 | -0,43 | 1,30 | 12 | 0,218 |
| P41 Luka/kopneni terminal ima dobro organiziran odvoz smeća s vozila i brodova   | 4,14 | 1,21 | 4,00 | 0,89 | -0,14 | 0,24 | 11 | 0,817 |
| P42 Luka posjeduje "mrtvi vez" za nepredviđene situacije   | 4,17 | 1,17 | 3,60 | 1,14 | -0,57 | 0,81 | 9  | 0,439 |
| P43 Kopneni terminal posjeduje vanjsko parkiralište za nepredviđene situacije  | 4,00 | 1,15 | 3,50 | 1,05 | -0,50 | 0,81 | 11 | 0,434 |

Tablica 5. Razlika između očekivanja i percepcije za prometnu uslugu na kontejnerskom terminalu Slavonski Brod.

| Kontejnerski terminal - Slavonski Brod  | očekivanje |      | Percepcija |      | razlika | T    | df | $\alpha$ |
|---|------------|------|------------|------|---------|------|----|----------|
|   | Prosjek    | SD   | Prosjek    | SD   |         |      |    |          |
| P1 Operacije ukrcaja / iskrcaja na lučkom i/ili kopnenom terminalu obavljaju se bez zastoja i u skladu s ugovorenim terminima   | 4,60       | 0,55 | 3,60       | 0,89 | -1,00   | 2,13 | 8  | 0,066    |
| P2 Fluktucija prometa na graničnim prijelazima odvija se bez zastoja i u skladu sa sigurnosnim, carinskim i drugim aspektima prometa i propisima pojedinih država   | 4,33       | 0,52 | 3,33       | 1,03 | -1,00   | 2,12 | 10 | 0,060    |
| P3 Na prometnom pravcu od interesa postoji učinkovita služba održavanja prometnog pojasa, koja obavlja tekuće održavanje te djeluje u lošim vremenskim uvjetima i ostalim uvjetima ugroze sigurnosti prometa          | 4,80       | 0,45 | 4,00       | 1,22 | -0,80   | 1,37 | 8  | 0,207    |
| P4 Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje prijevozne usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima  | 4,00       | 0,63 | 3,83       | 0,75 | -0,17   | 0,42 | 10 | 0,687    |
| P5 Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje lučke usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima   | 4,00       | 0,63 | 3,00       | 1,26 | -1,00   | 1,73 | 10 | 0,114    |
| P6 Radno vrijeme terminala je 7/24/365  | 3,33       | 1,97 | 2,50       | 1,52 | -0,83   | 0,82 | 10 | 0,430    |
| P7 Carinski se postupak obavlja brzo, učinkovito i bez kašnjenja  | 4,33       | 1,21 | 3,50       | 1,22 | -0,83   | 1,19 | 10 | 0,263    |
| P8 Usluge sanitarne inspekcije obavljaju se brzo, učinkovito i bez kašnjenja  | 4,33       | 0,82 | 4,00       | 0,89 | -0,33   | 0,67 | 10 | 0,515    |
| P9 Prometna je infrastruktura interoperabilna i pruža visok stupanj sigurnosti za odvijanje prometa   | 4,00       | 1,26 | 3,83       | 1,33 | -0,17   | 0,22 | 10 | 0,828    |
| P10 Prijevoznika se tvrtka prilagođava posebnim zahtjevima korisnika prijevoza  | 4,40       | 0,55 | 4,20       | 0,45 | -0,20   | 0,63 | 8  | 0,545    |
| P11 Prijevoznika se tvrtka prilagođava otežanim uvjetima kao što su društveno-politički poremećaji ( štrajk, ratna prijetnja, emigrantska kriza, ratna zbivanja, otežana fluktucija prometa na graničnim prijelazima) | 3,60       | 0,89 | 3,20       | 0,45 | -0,40   | 0,89 | 8  | 0,397    |
| P12 Prijevoznika je tvrtka brza i učinkovita u organizaciji prijevoza robe / tereta   | 4,80       | 0,45 | 4,60       | 0,55 | -0,20   | 0,63 | 8  | 0,545    |
| P13 Prijevoznika je tvrtka konkurentna na tržištu prometnih usluga  | 4,20       | 0,84 | 4,00       | 0,71 | -0,20   | 0,41 | 8  | 0,694    |

|  |      |      |      |      |       |       |    |       |
|--|------|------|------|------|-------|-------|----|-------|
| P14 Prijevoznačka tvrtka obrađuje dokumente prijevoza pravovremeno i točno   | 4,40 | 0,55 | 3,20 | 0,84 | -1,20 | 2,68  | 8  | 0,028 |
| P15 Prijevoznačka tvrtka ima razvijen sustav praćenja kretanja prijevoznih sredstava   | 3,80 | 1,30 | 3,00 | 1,00 | -0,80 | 1,09  | 8  | 0,308 |
| P44 Prijevoznačka tvrtka ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću  | 4,00 | 1,22 | 3,40 | 0,89 | -0,60 | 0,88  | 8  | 0,402 |
| P17 Prijevoznačka tvrtka surađuje s renomiranim osiguravajućim društvima   | 3,80 | 1,10 | 3,20 | 1,10 | -0,60 | 0,87  | 8  | 0,412 |
| P16 Prijevoznačka tvrtka rješava pritužbe korisnika u razumnom roku  | 3,20 | 0,84 | 3,80 | 0,84 | 0,60  | -1,13 | 8  | 0,290 |
| P18 Prijevoznačka tvrtka pruža korisnicima lako dostupne informacije   | 3,60 | 1,14 | 3,40 | 1,14 | -0,20 | 0,28  | 8  | 0,789 |
| P19 Zaposlenici u prijevoznačkoj tvrtki profesionalni su, educirani i stručni  | 3,80 | 0,45 | 3,20 | 0,84 | -0,60 | 1,41  | 8  | 0,195 |
| P20 Zaposlenici su komunikativni i u svakom trenutku dostupni, točni, odgovorni i raspoloživi  | 4,20 | 0,45 | 3,60 | 0,55 | -0,60 | 1,90  | 8  | 0,094 |
| P21 Zaposlenici dobro poznaju kretanje roba na prometnim pravcima i potražnju za teretima  | 4,00 | 0,71 | 3,40 | 0,55 | -0,60 | 1,50  | 8  | 0,172 |
| P22 Zaposlenici pružaju individualiziranu pažnju korisniku   | 3,60 | 0,55 | 3,60 | 0,55 | 0,00  | 0,00  | 8  | 1,000 |
| P23 Prijevoznici su kapaciteti uvijek dostupni i raspoloživi   | 3,80 | 0,84 | 3,20 | 0,84 | -0,60 | 1,13  | 8  | 0,290 |
| P24 Prijevoznačka tvrtka ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe / tereta tijekom prijevoza  | 4,20 | 1,30 | 4,00 | 1,73 | -0,20 | 0,21  | 8  | 0,842 |
| P25 Zaposlenici u prijevoznačkoj tvrtki sve poteškoće otklanjaju u prihvatljivom roku  | 4,00 | 1,26 | 4,00 | 1,26 | 0,00  | 0,00  | 10 | 1,000 |
| P26 Luka ima dovoljan broj gatova sa željezničkim kolosijecima prihvatljive korisne duljine  | 3,83 | 1,47 | 3,00 | 1,26 | -0,83 | 1,05  | 10 | 0,318 |
| P27 Kopneni terminal ima dovoljan broj perona sa željezničkim kolosijecima prihvatljive korisne duljine  | 4,00 | 1,26 | 3,00 | 1,41 | -1,00 | 1,29  | 10 | 0,226 |
| P28 Luka/kopneni terminal ima izravan pristup na cestovnu mrežu i glavnu prometnicu  | 4,00 | 1,55 | 3,33 | 1,86 | -0,67 | 0,67  | 10 | 0,515 |
| P29 Luka/kopneni terminal ima dobru povezanost sa željeznicom adekvatnih tehničkih karakteristika ( adekvatnog osovinskog opterećenja, brzine na pruzi i korisne duljine ) | 4,50 | 0,84 | 4,00 | 1,26 | -0,50 | 0,81  | 10 | 0,438 |
| P30 Postoji dobra koordinacija ukrcanja/iskrcanja tereta na terminalu s dolaskom/odlaskom kamiona/vlakova  | 3,33 | 1,03 | 2,83 | 0,41 | -0,50 | 1,10  | 10 | 0,296 |



|  |      |      |      |      |       |       |    |       |
|--|------|------|------|------|-------|-------|----|-------|
| P31 Luka/kopneni terminal posjeduje dovoljan broj adekvatne mehanizacije, postrojenja, uređaja i opreme za ukrcaj, iskrcaj, sortiranje i slaganje tereta | 3,50 | 1,22 | 3,00 | 0,89 | -0,50 | 0,81  | 10 | 0,438 |
| P45 Luka/kopneni terminal ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću   | 3,50 | 1,52 | 2,83 | 1,17 | -0,67 | 0,85  | 10 | 0,414 |
| P32 Luka/kopneni terminal ima razvijen sustav multimodalnog prometa  | 3,83 | 1,33 | 3,00 | 1,10 | -0,83 | 1,19  | 10 | 0,263 |
| P33 Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe gorivom  | 2,80 | 1,64 | 2,00 | 1,22 | -0,80 | 0,87  | 8  | 0,408 |
| P34 Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe vodom  | 3,20 | 1,48 | 3,00 | 1,41 | -0,20 | 0,22  | 8  | 0,833 |
| P35 Luka/kopneni terminal imaju servis za pranje kontejnera, vagona, vozila  | 2,50 | 1,76 | 1,50 | 0,84 | -1,00 | 1,26  | 10 | 0,237 |
| P36 Luka/kopneni terminal imaju servisne radionice za servise, održavanje i popravke   | 3,17 | 2,04 | 2,00 | 1,55 | -1,17 | 1,12  | 10 | 0,291 |
| P37 Luka/kopneni terminal ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe / tereta tijekom operacija ukrcaja /iskrcaja                                       | 4,17 | 1,17 | 3,83 | 1,47 | -0,33 | 0,43  | 10 | 0,673 |
| P38 Luka/kopneni terminal rješava pritužbe korisnika u razumnom roku   | 3,83 | 1,17 | 3,67 | 1,03 | -0,17 | 0,26  | 10 | 0,799 |
| P39 Luka/kopneni terminal pruža korisnicima lako dostupne informacije  | 3,83 | 1,17 | 3,67 | 1,03 | -0,17 | 0,26  | 10 | 0,799 |
| P40 Luka/kopneni terminal uspješno koordinira s ostalim subjektima   | 4,17 | 0,75 | 3,33 | 1,21 | -0,83 | 1,43  | 10 | 0,183 |
| P41 Luka/kopneni terminal ima dobro organiziran odvoz smeća s vozila i brodova   | 3,17 | 1,60 | 3,33 | 1,63 | 0,17  | -0,18 | 10 | 0,862 |
| P42 Luka posjeduje "mrtvi vez" za nepredviđene situacije   | 3,60 | 1,52 | 3,40 | 1,34 | -0,20 | 0,22  | 8  | 0,831 |
| P43 Kopneni terminal posjeduje vanjsko parkiralište za nepredviđene situacije  | 3,80 | 1,64 | 3,60 | 1,52 | -0,20 | 0,20  | 8  | 0,846 |

Tablica 6. Razlika između očekivanja i percepcije prometne usluge na kontejnerskom terminalu u Luci Ploče

| Kontejnerski terminal - Ploče  | očekivanje |      | Percepcija |      | razlika | T    | df | $\alpha$ |
|--|------------|------|------------|------|---------|------|----|----------|
|  | Prosjek    | SD   | Prosjek    | SD   |         |      |    |          |
| P1 Operacije ukrcaja / iskrcaja na lučkom i/ili kopnenom terminalu obavljaju se bez zastoja i u skladu s ugovorenim terminima  | 4,40       | 0,84 | 3,60       | 0,97 | -0,80   | 1,97 | 18 | 0,064    |
| P2 Fluktuacija prometa na graničnim prijelazima odvija se bez zastoja i u skladu sa sigurnosnim, carinskim i drugim aspektima prometa i propisima pojedinih država   | 4,22       | 0,97 | 3,75       | 0,89 | -0,47   | 1,04 | 15 | 0,314    |
| P3 Na prometnom pravcu od interesa postoji učinkovita služba održavanja prometnog pojasa, koja obavlja tekuće održavanje te djeluje u lošim vremenskim uvjetima i ostalim uvjetima ugroze sigurnosti prometa           | 4,30       | 0,82 | 3,89       | 0,78 | -0,41   | 1,11 | 17 | 0,281    |
| P4 Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje prijevozne usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima   | 4,30       | 1,06 | 3,60       | 1,26 | -0,70   | 1,34 | 18 | 0,196    |
| P5 Ukupno vrijeme potrebno za obavljanje lučke usluge u skladu je s ugovorenim uvjetima  | 4,50       | 0,71 | 3,70       | 1,06 | -0,80   | 1,99 | 18 | 0,062    |
| P6 Radno vrijeme terminala je 7/24/365   | 4,60       | 0,70 | 4,30       | 0,82 | -0,30   | 0,88 | 18 | 0,391    |
| P7 Carinski se postupa obavlja brzo, učinkovito i bez kašnjenja  | 4,30       | 1,06 | 3,50       | 1,08 | -0,80   | 1,67 | 18 | 0,112    |
| P8 Usluge sanitarne inspekcije obavljaju se brzo, učinkovito i bez kašnjenja   | 4,40       | 0,84 | 3,80       | 0,79 | -0,60   | 1,64 | 18 | 0,118    |
| P9 Prometna je infrastruktura interoperabilna i pruža visok stupanj sigurnosti za odvijanje prometa  | 4,30       | 0,67 | 3,70       | 0,67 | -0,60   | 1,99 | 18 | 0,062    |
| P10 Prijevoznika se tvrtka prilagođava posebnim zahtjevima korisnika prijevoza   | 4,22       | 0,83 | 3,33       | 0,50 | -0,89   | 2,74 | 16 | 0,014    |
| P11 Prijevoznika se tvrtka prilagođava otežanim uvjetima kao što su društveno-politički poremećaji ( štrajk, ratna prijetnja, emigrantska kriza, ratna zbivanja, otežana fluktuacija prometa na graničnim prijelazima) | 4,22       | 0,83 | 3,33       | 0,50 | -0,89   | 2,74 | 16 | 0,014    |
| P12 Prijevoznika je tvrtka brza i učinkovita u organizaciji prijevoza robe / tereta  | 4,44       | 0,73 | 3,67       | 0,50 | -0,78   | 2,65 | 16 | 0,018    |
| P13 Prijevoznika je tvrtka konkurentna na tržištu prometnih usluga   | 4,22       | 0,83 | 3,56       | 0,53 | -0,67   | 2,03 | 16 | 0,060    |

|  |      |      |      |      |       |      |    |       |
|--|------|------|------|------|-------|------|----|-------|
| P14 Prijevoznačka tvrtka obrađuje dokumente prijevoza pravovremeno i točno   | 4,33 | 0,87 | 3,56 | 1,01 | -0,78 | 1,75 | 16 | 0,099 |
| P15 Prijevoznačka tvrtka ima razvijen sustav praćenja kretanja prijevoznih sredstava   | 4,38 | 0,92 | 3,25 | 0,89 | -1,13 | 2,50 | 14 | 0,026 |
| P44 Prijevoznačka tvrtka ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću  | 4,25 | 1,16 | 3,50 | 0,93 | -0,75 | 1,43 | 14 | 0,176 |
| P17 Prijevoznačka tvrtka surađuje s renomiranim osiguravajućim društvima   | 4,38 | 0,92 | 3,63 | 0,74 | -0,75 | 1,80 | 14 | 0,094 |
| P16 Prijevoznačka tvrtka rješava pritužbe korisnika u razumnom roku  | 4,38 | 0,74 | 3,13 | 0,64 | -1,25 | 3,60 | 14 | 0,003 |
| P18 Prijevoznačka tvrtka pruža korisnicima lako dostupne informacije   | 4,33 | 0,71 | 3,33 | 1,00 | -1,00 | 2,45 | 16 | 0,026 |
| P19 Zaposlenici u prijevoznačkoj tvrtki profesionalni su, educirani i stručni  | 4,22 | 0,83 | 3,56 | 0,73 | -0,67 | 1,81 | 16 | 0,089 |
| P20 Zaposlenici su komunikativni i u svakom trenutku dostupni, točni, odgovorni i raspoloživi  | 4,22 | 0,83 | 3,44 | 0,73 | -0,78 | 2,11 | 16 | 0,051 |
| P21 Zaposlenici dobro poznaju kretanje roba na prometnim pravcima i potražnju za teretima  | 4,44 | 0,73 | 3,67 | 0,87 | -0,78 | 2,06 | 16 | 0,056 |
| P22 Zaposlenici pružaju individualiziranu pažnju korisniku   | 4,22 | 0,83 | 3,44 | 0,73 | -0,78 | 2,11 | 16 | 0,051 |
| P23 Prijevozni su kapaciteti uvijek dostupni i raspoloživi   | 4,44 | 0,73 | 3,56 | 0,88 | -0,89 | 2,33 | 16 | 0,033 |
| P24 Prijevoznačka tvrtka ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe / tereta tijekom prijevoza  | 4,44 | 0,73 | 3,63 | 0,74 | -0,82 | 2,30 | 15 | 0,037 |
| P25 Zaposlenici u prijevoznačkoj tvrtki sve poteškoće otklanjaju u prihvatljivom roku  | 4,33 | 0,71 | 3,22 | 0,67 | -1,11 | 3,43 | 16 | 0,003 |
| P26 Luka ima dovoljan broj gatova sa željezničkim kolosijecima prihvatljive korisne duljine  | 4,10 | 0,74 | 3,20 | 0,63 | -0,90 | 2,93 | 18 | 0,009 |
| P27 Kopneni terminal ima dovoljan broj perona sa željezničkim kolosijecima prihvatljive korisne duljine  | 4,10 | 0,74 | 3,00 | 0,82 | -1,10 | 3,16 | 18 | 0,005 |
| P28 Luka/kopneni terminal ima izravan pristup na cestovnu mrežu i glavnu prometnicu  | 4,60 | 0,52 | 4,10 | 0,88 | -0,50 | 1,56 | 18 | 0,137 |
| P29 Luka/kopneni terminal ima dobru povezanost sa željeznicom adekvatnih tehničkih karakteristika ( adekvatnog osovinskog opterećenja, brzine na pruži i korisne duljine ) | 4,33 | 0,50 | 3,22 | 0,97 | -1,11 | 3,05 | 16 | 0,008 |

|  |      |      |      |      |       |      |    |       |
|--|------|------|------|------|-------|------|----|-------|
| P30 Postoji dobra koordinacija ukrcaja/iskrcaja tereta na terminalu s dolaskom/odlaskom kamiona/vlakova  | 4,33 | 0,50 | 3,44 | 0,88 | -0,89 | 2,63 | 16 | 0,018 |
| P31 Luka/kopneni terminal posjeduje dovoljan broj adekvatne mehanizacije, postrojenja, uređaja i opreme za ukrcaj, iskrcaj, sortiranje i slaganje tereta | 4,33 | 0,87 | 3,00 | 0,50 | -1,33 | 4,00 | 16 | 0,001 |
| P45 Luka/kopneni terminal ima razvijen sustav upravljanja sigurnošću   | 4,30 | 0,82 | 3,60 | 0,84 | -0,70 | 1,88 | 18 | 0,077 |
| P32 Luka/kopneni terminal ima razvijen sustav multimodalnog prometa  | 4,13 | 0,83 | 3,00 | 0,53 | -1,13 | 3,21 | 14 | 0,006 |
| P33 Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe gorivom  | 4,30 | 0,82 | 3,20 | 0,92 | -1,10 | 2,82 | 18 | 0,011 |
| P34 Luka/kopneni terminal posjeduje mogućnost opskrbe vodom  | 4,40 | 0,84 | 3,80 | 0,92 | -0,60 | 1,52 | 18 | 0,146 |
| P35 Luka/kopneni terminal imaju servis za pranje kontejnera, vagona, vozila  | 4,00 | 1,00 | 3,22 | 0,83 | -0,78 | 1,79 | 16 | 0,092 |
| P36 Luka/kopneni terminal imaju servisne radionice za servise, održavanje i popravke   | 4,11 | 0,93 | 3,33 | 0,87 | -0,78 | 1,84 | 16 | 0,085 |
| P37 Luka/kopneni terminal ima nizak postotak oštećenja i gubitka robe / tereta tijekom operacija ukrcaja /iskrcaja                                       | 4,60 | 0,70 | 3,60 | 0,70 | -1,00 | 3,20 | 18 | 0,005 |
| P38 Luka/kopneni terminal rješava pritužbe korisnika u razumnom roku   | 4,50 | 0,85 | 3,10 | 0,88 | -1,40 | 3,63 | 18 | 0,002 |
| P39 Luka/kopneni terminal pruža korisnicima lako dostupne informacije  | 4,30 | 0,82 | 3,50 | 0,97 | -0,80 | 1,99 | 18 | 0,062 |
| P40 Luka/kopneni terminal uspješno koordinira s ostalim subjektima   | 4,70 | 0,48 | 3,50 | 0,85 | -1,20 | 3,88 | 18 | 0,001 |
| P41 Luka/kopneni terminal ima dobro organiziran odvoz smeća s vozila i brodova   | 4,40 | 0,84 | 3,70 | 0,95 | -0,70 | 1,74 | 18 | 0,098 |
| P42 Luka posjeduje "mrtvi vez" za nepredviđene situacije   | 4,25 | 0,89 | 3,38 | 1,06 | -0,88 | 1,79 | 14 | 0,095 |
| P43 Kopneni terminal posjeduje vanjsko parkiralište za nepredviđene situacije  | 4,33 | 0,71 | 3,56 | 0,88 | -0,78 | 2,06 | 16 | 0,056 |

Izvor: izradila doktorandica prema podacima iz programa SPSS 25 (IBM).

