Komparativna analiza modela organizacije prijevoza

Marinović, Zvonimir

Master's thesis / Diplomski rad

2018

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:808952

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-20**

Repository / Repozitorij:

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Zvonimir Marinović

KOMPRATIVNA ANALIZA MODELA ORGANIZACIJE PRIJEVOZA

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2018.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
POVJERENSTVO ZA DIPLOMSKI ISPIT

Zagreb, 19. rujna 2018.

Zavod: **Zavod za transportnu logistiku**
Predmet: **Prijevozna logistika II**

DIPLOMSKI ZADATAK br. 4751

Pristupnik: **Zvonimir Marinović (0112029278)**
Studij: Inteligentni transportni sustavi i logistika
Smjer: Logistika

Zadatak: **Komparativna analiza modela organizacije prijevoza**

Opis zadatka:

U radu je potrebno prikazati zadatke i ciljeve prijevozne logistike. Objasniti prednosti i nedostatke pojedine prometne grane kod prijevoza tereta. Prikazati na primjeru više modela organizacije prijevoza. Analizirati prijevozne izvedbene pokazatelje ili performanse te opisati rezultate.

Zadatak uručen pristupniku: 24. travnja 2018.
Rok za predaju rada: 19. rujna 2018.

Mentor:

Jasmina P. Škrinjar
izv. prof. dr. sc. Jasmina Pašagić Škrinjar

Predsjednik povjerenstva za diplomski ispit:

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

DIPLOMSKI RAD

KOMPARATIVNA ANALIZA MODELA ORGANIZACIJE PRIJEVOZA

COMPARATIVE ANALYSIS OF TRANSPORT ORGANIZATION MODELS

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

Student: Zvonimir Marinović
JMBAG:0112029278

Zagreb, rujan 2018.

Sažetak

Veliki dio svijeta ovisi o prijevozu raznih tereta. Važno je biti na vrijeme, biti brz, učinkovit. Prijevoznici uvijek pokušavaju naći oblik prijevoza koji bi bio najpovoljniji. Kao najvažniji čimbenici obično se uzimaju trošak prijevoza, vrijeme prijevoza, udaljenost i pouzdanost. Postoji i niz drugi faktora koji mogu presuditi u izboru, kao što je emisija CO_2,koja u današnje vrijeme ima važnu ulogu zbog znatnih onečišćenja koje promet uzrokuje. Rad prikazuje komparativnu analizu cestovnog prijevoza i prijevoza pomorskim putem kako bi prikazao prednosti i nedostatke svakog korištenog oblika. Zaključno, rad analizira isplativost pojedinih ruta između Dalmacije i Italije.

Ključne riječi: analiza prijevoza; cestovni prijevoz; pomorski prijevoz; prijevoz tereta

Summary

Most of the world depends on the transport of various cargo. Being on time, fast and efficient is of great importance. Shipping companies are aiming to define form of transportation that would be most favorable for all participants of the shipping process. As the most important factors in the selection process of freight transportation are cost, time, distance and efficiency. Series of other factors can be decision makers in the selection where CO_2 can be marked as important because nowadays transportations is a cause of major pollution. This thesis analyzes and compares truck transportation and transportation by sea and in order to define advantages and disadvantages of each used mode. In the end, thesis analyzes profitability of certain transportation routes between Dalmatia and Italy.

Keywords: transport analysis; road transport; sea transport; cargo transport

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. ORGANIZACIJA PRIJEVOZA 1
2.1. Vrste prijevoza 2
2.2. Faze prijevoznog procesa 7
3. PRIJEVOZ TERETA CESTOVNIM I VODNIM PROMETOM 11
3.1. Cestovni promet 11
3.2. Vodni promet 13
4. METODE ODABIRA OPTIMALNOG PRIJEVOZNOG SREDSTVA 16
4.1. Čimbenici optimalnog prijevoza 16
4.1.1. Troškove prijevoza 16
4.1.2. Pouzdanost usluge 16
4.1.3. Sigurnost 17
4.1.4. Karakteristike robe 17
4.1.5. Vrijeme prijevoza 17
4.1.6. Udaljenost 18
4.1.7. Ekološki zahtjevi 18
4.1.8. Ostali zahtjevi: 18
4.2. Proces odlučivanja 19
5. KOMPARATIVNA ANALIZA ORGANIZACIJE PRIJEVOZA CESTOVNIM I VODNIM PUTEM 23
5.1. Analiza izbora načina prijevoza na primjeru jugoistočne Azije 23
5.1.1. Kratka obalna plovidba (SSS) 23
5.1.2. Cestovni prijevoz 24
5.1.3. Promatrani zahtjevi 25
5.1.4. Odabir transportnih pravaca i prikupljanje kvantitativnih podataka 25
5.1.5. Kvantitativna analiza podataka 27

5.1.6. Rezultati kvantitativnih analiza podataka 29
5.1.7. Analiza osjetljivosti 30
5.2. Analiza organizacije prijevoza sirovina (na primjeru tvrtke) 35
5.2.1. Opis Tvrtke 35
5.2.2. Opis materijala 35
5.2.3. Analiza prijevoza 39
6. ZAKLJUČAK 46
LITERATURA 47
POPIS SLIKA 49
POPIS TABLICA 50
POPIS GRAFIKONA 51
POPIS KRATICA 55

1. UVOD

Prijevoz tereta nije se mnogo promijenio tijekom godina. Brodovi, vlakovi, kamioni i zrakoplovi ostaju primarni načini transporta pošiljki. Međutim, sama organizacija prijevoza prolazi kroz transformaciju izazvanu promjenama koje donosi globalizacija tržištaodnosno učestalije i količinski znatno veće isporuke.

Da bi stvorili bolji uvid u način organizacije današnjeg prijevoza, u radu se prvo analizira na koji se način danas optimizira organizacija prijevoza kako bi učinkovito, brzo i sigurno prevezla pošiljka od vrata do vrata. Definira funkciju transporta i što sve sam pojam obuhvaća. Objašnjava postojeće kombinacije prijevoza i detaljno opisuje u kojim se slučajevima koristi koja kombinacija prijevoznih sredstava.

Iako se, radi optimizacije, koriste razne kombinacije prijevoza, sama prijevozna sredstva ostaju ista. Rad se fokusira na dvije grane prijevoza; cestovni i vodni te u trećem dijelu deskripcijom daje uvidu u ova dva načina prijevoza. Prvo se osvrće na cestovni prijevoz s naglaskom na tegljače. Njihova prednost u odnosu na druge oblike prijevoza je velika fleksibilnost. Roba koja se prevozi izravno od točke ukrcaja do točke iskrcaja, a vrijeme prijevoza često je optimalno. Međutim, ovaj oblik prijevoza uzrokuje štetu za okoliš, podložan je nesrećama, a vremenski uvjeti mogu uzrokovati kašnjenje. U drugom dijelu poglavlja tri objašnjava se način funkcioniranja pomorskih i prednosti koja plovna sredstva donose kada se koriste u prijevozu. Brodovi su i dalje oni koji prevoze veliku količinesvjetskog tereta. Budući da mogu ponositi velika opterećenja od velikog tereta, vrlo su učinkoviti. Sama dostava traje relativno dugo, no današnji brodovi mogu nositi više tereta i više goriva od ostalih prijevoznih sredstava.

S obzirom da svako sredstvo nosi sa sobom razne pogodnosti, a istovremeno ima svoja ograničenja odabir povoljnijeg prijevoznog sredstva bitan je korak u ostvarivanju efikasnog transporta. Ekonomska isplativost obično je glavni čimbenik odabira. Ona je, uz maksimalnu optimizaciju procesa i dobru organizaciju, određena s nekoliko drugih čimbenika. U četvrtom dijelu radanaglašavaju se najvažniji čimbenici optimalnog prijevoza te opisuju pojedine selekcijske metode koje se mogu primjenjivati kako bi se uspješno odredio udio važnosti pojedinog čimbenika i izračunao najpovoljniji konačni izbor sredstva. U petom dijelu, rad analizira istraživanje koje računa isplativost kamiona i broda na kratkim pomorskim udaljenostima ovisno o nekoliko čimbenika (udaljenost, vrijeme, cijena).

U završnom dijelu, rad analizira primjer tvrtke koja vrši eksploataciju kamena, te za svoje daljnje poslovanje surađuje s vanjskom tvrtkom. Rad za cilj postavlja određivanje isplativosti trenutno korištene rute koja prometuje putom luke Split u odnosu na potencijalni put preko luke Zadar.

2. ORGANIZACIJA PRIJEVOZA

Transport (lat. *transfere*= prenositi, premjestiti)jedjelatnost prijevoza, premještanja i prijenosa putnika i robe u svakom obliku prijevoznih sredstava prometnog sustava (kamion, brod, željeznica, avion...). [1] Pojam transport i prijevoz su sinonimi no pojam prijevoza je uži i od pojma transporta i kao takav isključuje prijenos, odnosno ukrcaj i iskrcaj predmeta transporta (ljudi, tereta i energije) [2]. No kako bi se stvorio bolji uvid u samu organizacijuprijevoza, uzet je u obzir pojam transport.

Prema djelatnosti transport se definira kao: "Djelatnost kojom se pomoću posebnih tehničkih sredstava i osobite organizacije svladavaju prostorne udaljenosti prenoseći ljude, dobra i energiju s mjesta na mjesto."[3]

Funkcija transporta je kretanje robe s jednog mjesta na drugo ekonomskim procesom tj. stvaranjem prostorne korisnosti. Stjecanje ili preuzimanje vlasništva nad ekonomskim dobrima na kraju njegova kretanja može biti[4]:

- od pojedinca za potrošnju ili uporabu domaćinstva (potrošna roba),
- od tvrtke koja unaprjeđuje materijalnu korisnost robe (proizvodni proces),
- od tvrtke za njihovu vlastitu proizvodnju (kapitalna roba),
- od drugih tvrtki ili pojedinaca koji posreduju u prometu robe (trgovinama veliko i malo).

Organizacija prijevoza podrazumijeva savladavanje prostornih i prijevoznih aktivnosti i za cilj ima prijevoz tereta s jednog mjesta na drugo. Organizacijom bi se trebale ostvariti slijedeće zadaće[5]:

- da se teret preda u onom stanju u kakvom je zaprimljen,
- da se teret preveze uz što niže prijevozne troškove,
- da se teret preveze u što kraćem vremenu,
- da se prijevozna sredstva što racionalnije koriste i što bolje čuvaju,
- da prijevoz ne bude sam sebi svrhom.

2.1. Vrste prijevoza

Prijevoz robe može imati razne kombinacije korištenih prometnih sredstava od proizvođača do potrošača. Sve te varijante zasnivaju se na određenim zajedničkim elementima,kao što su:

- korištenje različitih tipova vozila, ovisno o vrsti i količini robe koja se prevozi
- pretovar na vanjskim mjestima transporta između korisnika usluge i prijevoznika, kao i između različitih prijevoznih sredstava, što se realizira sustavom komad po komad
- korištenje različitih tehničkih pretovarnih sredstava prilagođenih pojedinim vrstama robe i različitim vrstama vozila, skupa pakiranja neophodna za zaštitu robe pri transportiranju.

Kod vrsta prijevoza razlikuje se konvencionalni, multimodalni, kombinirani i intermodalni prijevoz. No, dolazi do problema u definiranju pojmova multimodalni, kombinirani i intermodalni prijevoz.

Nekoliko značajki definiraju razlike:

- organizacija prijevoza (broj ugovora o prijevozu i broj organizatora prijevoza),
- korištenje standardizirane prijevozne jedinice,
- omjer prevezenog puta u odnosu na način prijevoza.(Tablica 1.)

Tablica 1: Usporedba i definicija različitih vrsta prijevoza

Pojam	Definicija pojma
Multimodalni prijevoz	Prijevoz robe koristeći dva ili više načina prijevoza
Više ugovorni multimodalni prijevoz	Prijevoz robe koristeći dva ili više načina prijevoza prilikom kojeg se: 1. u transportnom procesu u pravilu sklapa se onoliko ugovora o prijevozu koliko je sudjelovalo transportnih grana, odnosno različitih vrsta prijevoznih sredstava, 2. prikupljanje ili podnošenje zahtijeva za dokumentaciju za prijevoz ovisno koliko je sklopljeno ugovora o prijevozu, 3. cjelokupni transportni proces može biti organiziran s jednim ili više transportnih operatora

Jednougovornimultimodalni prijevoz	Prijevoz robe koristeći dva ili više načina prijevoza prilikom kojeg je: 1. operator multimodalnog transporta i primatelj robe nalazi u dvije različite države; 2. cjelokupni transportni proces kreće se na osnovi samo jednog ugovora o prijevozu 3. cjelokupni proces izvršava ili organizira transportni operator multimodalnoga transporta, 4. prethodno naveden ugovor sklapa transportni operator multimodalnoga transporta s pošiljateljem robe, 5. cjelokupno prikupljanje ili podnošenja zahtijeva za jedan dokument za prijevoz robe
Intermodalni prijevoz	Prijevoz robe u jednostavnoj prijevoznoj jedinici ili cestovnom vozilu, koji uspješno koristi dva ili više načina prijevoza, bez manipulacije tereta kod promjene načina prijevoza. Pomicanje robe u ovom slučaju se ne odnosi na pomicanje primjerice kontejnera ili poluprikolice već pomicanje (prekrcaja) robe.
Više ugovorni intermodalni prijevoz	Prijevoz robe u jednoj i jedinstvenoj prijevoznoj jedinici ili cestovnom vozilu, koji uspješno koristi dva ili više načina prijevoza, bez samog pomicanja tereta kod promjene načina prijevoza prilikom kojeg se: 1. u transportom pothvatu u pravilu sklapa onoliko ugovora o prijevozu koliko je sudjelovalo transportnih grana, odnosno različitih vrsta prijevoznih sredstava 2. prikuplja ili podnosi zahtjev da onoliko ispava o prijevozu koliko je sklopljeno ugovora o prijevozu 3. cjelokupni transportni proces može organizirati jedan ili više transportnih operatora
Jednougovorniintermodalni prijevoz	Prijevoz robe u jednoj i jedinstvenoj prijevoznoj jedinici ili cestovnom vozilu, koji uspješno koristi dva ili više načina prijevoza, bez samog pomicanja tereta kod promjene načina prijevoza prilikom kojeg se: 1. operator multimodalnog transporta i primatelj robe nalazi u dvije različite države; 2. cjelokupni transportni proces kreće se na osnovi samo jednog ugovora o prijevozu 3. cjelokupni proces izvršava ili organizira transportni operator multimodalnoga transporta, 4. prethodno naveden ugovor sklapa transportni operator multimodalnoga transporta s pošiljateljem robe, 5. cjelokupno prikupljanje ili podnošenja zahtijeva za jedan dokument za prijevoz robe

Kombinirani prijevoz (“održivi intermodalni prijevoz”)	Intermodalni prijevoz pri kojem je veći dio puta prevezen željeznicom, unutarnjem plovidbom ili morem s time da je početni i/ili krajnji dio puta prevezen cestom što je moguće kraće.
Više ugovorni kombinirani prijevoz	Intermodalni prijevoz pri kojem je veći dio puta prevezen željeznicom, unutarnjem plovidbom ili morem s time da je početni i/ili krajnji dio puta prevezen cestom što je moguće kraće prilikom kojeg: 1. u transportom pothvatu u pravilu sklapa onoliko ugovora o prijevozu koliko je sudjelovalo transportnih grana, odnosno različitih vrsta prijevoznih sredstava 2. prikuplja ili podnosi zahtjev da onoliko ispava o prijevozu koliko je sklopljeno ugovora o prijevozu 3. cjelokupni transportni proces može organizirati jedan ili više transportnih operatora
Jednougovorni kombinirani prijevoz	Intermodalni prijevoz pri kojem je veći dio puta prevezen željeznicom, unutarnjem plovidbom ili morem s time da je početni i/ili krajnji dio puta prevezen cestom što je moguće kraće prilikom kojeg: 1. operator multimodalnog transporta i primatelj robe nalazi u dvije različite države; 2. cjelokupni transportni proces kreće se na osnovi samo jednog ugovora o prijevozu 3. cjelokupni proces izvršava ili organizira transportni operator multimodalnoga transporta, 4. prethodno naveden ugovor sklapa transportni operator multimodalnoga transporta s pošiljateljem robe, 5. cjelokupno prikupljanje ili podnošenja zahtijeva za jedan dokument za prijevoz robe

Izvor: [5]

Konvencionalni transport je karakteriziran korištenjem jednog prijevoznog sredstva. Predmeta transporta prevozi se s jednog mjesta na drugo i to prijevoznim sredstvom jedne vrste transporta, npr. željeznica ili kamion. Prijevoz se provodi na osnovu jednog ugovora o prijevozu,jedne isprave o prijevozu i takav prijevoz organizira samo jedan špediter.

Tablica 2: Vizualni prikaz raznolikosti pojmova multimodalni i kombinirani prijevoz

			TUMAČENJE PREMA RAZLIČITIM IZVORIMA	
		Način prijevoza i broj ugovora	Međunarodni forum za prijevoz	Konvencija o međunarodnom multimodalnom transport robe
VRSTE PRIJEVOZA	Međunarodno prometno povezivanje (SSS)	Dva načina prijevoza – dva ugovora o prijevozu	Multimodalni i intermodalni prijevoz	Kombinirani prijevoz
	Pomorske prometnice (MoS) koristeći RO-RO tehnologiju	Dva načina prijevoza- jedan ugovor o prijevozu	Multimodalni, intermodalni I kombinirani prijevoz	Multimodalni prijevoz
	Pomorske prometnice (MoS) koristeći LO-LO tehnologiju	Dva načina prijevoza – jedan ugovor o prijevozu	Multimodalni, intermodalni i kombinirani prijevoz	Multimodalni prijevoz

Izvor: [5]

Kombinirani prijevoz (Tablica 2.)koristi se s minimalno dva različita prijevozna sredstava i s dvije različite transportne grane. Sklapa se onoliko ugovora o prijevozu robe koliko je sudjelovalo transportnih grana. Pribavlja se i ispostavlja onoliko isprava o prijevozu robe koliko je sklopljeno ugovora o prijevozu. Transportni proces organizira jedan ili više špeditera.

Multimodalni transport je suvremeni način transporta robe, koji uspješno povezuje gotovo sve prometne grane (sredstva) i suvremene tehnologije transporta na međunarodnim prometnim koridorima. Za razliku od konvencionalnog transporta, multimodalni transport uvijek uključuje korištenje barem dvije različite grane prometa, te ne može postojati kao posebna ili samostalna grana, već isključivo kao složeni sustav u međunarodnom okruženju.

Međunarodni multimodalni transport zbog svoje složenosti i značenja u međunarodnim i nacionalnim gospodarskim sustavima, potrebno je promatrati kao složeni dinamički i stohastički sustav. To je zapravo skup međusobno povezanih i među utjecajnih prometno tehnoloških aktivnosti (procesa, funkcija i poslova), izravnih i neizravnih sudionika, prometnih i drugih kadrova i tehničkih pomagala u njihovim radnjama i drugih elemenata u stalnom kretanju, mijenjanju i razvoju: tehničko-tehnološkom, organizacijsko-ekonomskom i pravnom, koji omogućuju da se od proizvođača iz države "A" do potrošača u državu "B", ili posrednika iz države "C", manipulacija i transport robe izvrše brzo, sigurno i ekonomično s najmanje dva različita prijevozna sredstva i na temelju jedinstvenoga ugovora o prijevozu, odnosno jedne prijevozne isprave, a cjelokupni transportni pothvat izvršava ili organizira jedan operator transporta.

Intermodalni prijevoz je praktični primjer multimodalnog prijevoza uz uvjet da se teret prevozi u standardiziranoj prijevoznoj jedinici (npr. kontejner) ili na kamionskoj poluprikolici koja je ukrcana na brod ilivlak. Kombinirani prijevoz jepodsustav intermodalnog prijevoza uz uvjet optimizacije udaljenosti i da je početna ili krajnja dionica prijevoza cestom.[5]

Intermodalni prijevoz omogućava uštedu na način da se maksimalno iskoriste pojedine vrste transporta s ciljem ostvarivanja što veće produktivnosti. Ovaj model pospješuju i tehnologiju premještanja tereta između transportnih sredstava. Uz automatizaciju i mehanizaciju prekrcaja tereta može se prilagođavati prekrcajnoj mehanizaciji što dodatno utječe na intermodalni prijevoz. Glavni cilj ovih unapređenja sustava su da efikasnost prijevoza „od vrata do vrata“ ne ugrožavaju vremenski gubici kod premještaja tereta sa jednog na drugo transportno sredstvo.[5]

Prema listi termina formiranog od strane Europske unije, Europska konferencija ministara transporta (ECTM) i Europska komisija za Europu pri Ujedinjenim Narodima (UN/ECE) – osnovne intermodalne transportne jedinice (ITU) su : kontejneri, izmjenjivi transportni sanduci i poluprikolice. Intermodalni prijevozni sustav mora biti:

- gladak – minimalne prepreke pri razmjeni na čvorištima
- siguran –prevezenaroba mora biti na vrijeme dostavljena i neoštećena
- raspoloživ – usluga transporta „od vrata do vrata“ mora biti dostupna po cijeloj Europi, 24/7
- dostupan – kupci se zaustavljaju na jednom mjestu
- siguran – u ovom slučaju označava da se roba predaje samo onima koji su za to ovlašteni
- trajan – završen do kraja te uspostavljena dobra ravnoteža između troškova i postizanja zajedničkih ciljeva kompanija

- odgovoran – kupac ima sklopljen ugovor s jednim izvođačem koji je odgovoran za neometano odvijanje prijevoza

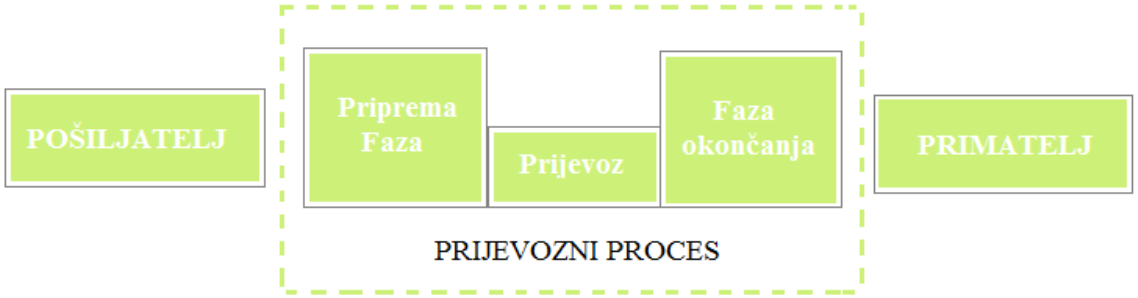
- povoljan – intermodalni prijevoz je u položaju da ponudi konkurentske cijene kupcima te povoljno profitira za gospodarske tvrtke i investitore

- transparentan – svi ulagači razumiju povezanost između javnih troškova i tržišnih cijena

2.2. Faze prijevoznog procesa

Prijevozni proces (Slika 1.) može se gledati u užem i širem smislu., a razlika je ekvivalentna razlici između transporta i prijevoza kao pojmova. Kada se govori o širem pojmu prijevoznog odnosnog transportnog procesa postoje tri osnovne faze:

- pripremna faza
- faza prijevoza
- faza okončanja-iskrcaj tereta



Slika 1: Prijevozni proces

Pripremna faza obuhvaća:

- davanje ili primanje uputa o mogućnosti prijevoza,
- stupanje u kontakt s poslovnim partnerom radi sklapanja ugovora o prijevozu,
- sklapanje ugovora o prijevozu tereta,
- izbor ljudi, sredstava, mehanizacije,
- izdavanje potrebne dokumentacije.

Faza prijevoza obuhvaća:

- javljanje poslovnom partneru o dolasku na ukrcaj – prekrcaj tereta,
- preuzimanje dokumentacije tereta,
- ukrcaj i slaganje tereta,
- učvršćivanje i zaštita tereta na vozilu,

- pokusna vožnja,
- prijevoz,
- prijava o prihvatu tereta primatelja,
- iskrcaj i prekrcaj tereta prema zahtjevima primatelja,
- preuzimanje tereta potvrđivanjem prijevozne dokumentacije.

Faza okončanja obuhvaća sljedeće poslove:

- predaje prijevoznu dokumentaciju o obavljenom prijevozu u fakturni računovodstveni odjel prijevoznika,
- analiza i obračun troškova prijevoza,
- pisanje računa za prijevoz,
- naplata za prijevoznu uslugu.

Nabrojane faze rada predstavljaju prijevozni proces u širem smislu, a prijevozni proces u užem smislu sastoji se od faza prijevoza.

Faza samog prijevoza ključna je za korektnu provedbu transporta robe. Ona se dijeli na[6]:

- ukrcaj
- prijevoz

Ukrcaj može biti mehanički i ručni. Ručni ukrcaj podrazumijeva velike troškove rada i znatan utrošak vremena. Obe vrste moraju zadovoljavati određene norme koje propisuju vrijeme pripreme, rada i vrijeme odmora.

Prilikom ukrcaja tereta vozač mora voditi računa da sve bude ravnomjerno raspoređeno i da se ne prelazi dopušteno osovinsko opterećenje, nosivost vozila, te gabarite teretnog prostora.
Slaganje tereta nalaže također određene zahtjeve:

- maksimalno iskoristi zapremninu i nosivost vozila,
- teret ne prelazi gabarite vozila,
- stručnim slaganjem robe osigurava stabilnost vozila
- stručnim slaganjem poveća produktivnost ukrcajno-iskrcajnih mehanizacija,
- da se stručnim i racionalnim slaganjem snižavaju troškovi prijevoza i povećava sigurnost pri radu.

Kako bi se postigla optimalna iskorištenost vozila, i istovremeno susrele mogućnosti vozila potrebno je slijediti slijeće upute:

- teret se slaže uvijek od prednjeg dijela vozila prema zadnjem dijelu, na način da se ravnomjerno opterete sve osovine vozila,
- teži se tereti uvijek slažu dolje, prema prednjem dijelu vozila i prema sredini,
- lakši se tereti slažu iznad težih i prema zadnjem dijelu vozila, kao i bočnim stranicama teretnog sanduka,

- pri slaganju raznovrsnih tereta treba uzeti specifičnost tereta, tako da se teret s različitim karakteristikama koje mogu poprimiti drugi tereti, a ponekad ih i kvare, ne miješaju zajedno,
- terete treba tako složiti i učvrstiti da se tijekom vožnje spriječi svako pomicanje,
- teret u rasutom stanju treba se slagati samo do visine stranice teretnog prostora,
- sve terete treba tako slagati da ne narušimo prethodne principe; da se omogući brz ukrcaj, iskrcaj, a po mogućnosti i primjena ukrcajno iskrcajnih mehanizacija.

Ako je iskrcaj i primopredaja prošla u redu, vozač traži od primatelja tereta potpis prijevozne dokumentaciju i to: putni radni list, teretni list, prijevoznicu. Nakon završetka primopredaje tereta s mjesta ukrcaja povratnog tereta, vozaču je dužnost javiti se poduzeću, ako mjesto ukrcaja prvotnog tereta nije unaprijed dogovoreno. Time se završava jedan ciklus.

Za teret je odgovorna tvrtka,koja daje nalog vozačuza prijevoz. To podrazumijeva kvalitativno i kvantitativno očuvanje tereta kao i predaju primatelju u onom stanju u kojem je teret primio.

Vozač ima razne dužnosti prema teretu i vozilu; odmah pri završetku ukrcaja tereta u vozilo, krenuti s prijevozom, dovesti teret do iskrcajnog mjesta točno određenom rutom (u slučaju da to nije moguće; najkraćom rutom prilagođenom za prijevoz takvog tereta); dovesti teret u ugovorenom roku. Pri dolasku na odredište, vozač je obvezan obavijestiti primatelja o dolasku tereta.

Tijekom iskrcaja vozači nadgledaju iskrcaj tereta s vozila dok radnicivrše iskrcaj teret uz naznaku o uputama o sigurnost i zaštitu vozila, osoba, tereta koji se iskrcava.
U slučaju da se ukrcaj tereta na vozilo ne započne ili ne završi u dogovorenom roku, vozač o tome obavještava disponenta ili drugu odgovornu osobu u svoj tvrtki.

Pri preuzimanju tereta vozač utvrđuje:

- ispunjava li teret propisane i posebno ugovorene uvjete za prijevoz koji su naznačeni u teretnom listu ili posebnom naputku,
- točnost podataka koji su uneseni u teretni list, u prijevoznicu ili u narudžbu, usporediti sa stvarnim stanjem robe i njihovim brojčanim oznakama
- vanjsko stanje tereta i njegove ambalaže,
- ispravnost kontejnera (jesu li vrata, odnosno stranice pravilno zatvorene),
- druge pojedinosti koje naredi ovlaštena osoba (bruto masa i opseg tereta predanog na prijevoz).

Svaku neispravnost, nepravilnost ili nedostatak vozač bi trebao upisati u teretni list, prijevoznicu ili neki drugi dokument o prijevozu tereta. U prijevozu tereta koriste se sljedeći dokumenti:

- nalog za utovar robe,
- CMR ili teretni list,

- putni radni list,
- popis robe u prijevozu,
- dokumentacija o međunarodnom prijevozu,
- račun ili faktura

U određenim slučajevima kao što su međunarodni prijevoz, prijevoz opasnih tereta, prijevoz specijalnih tereta ili lako pokvarljive robe, potrebna je određena komisija ili stručni radnici pri ukrcajno iskrcajnim poslovima.

Osim poslova ukrcaja i iskrcajau organizaciji prijevoza potrebno je uzeti i moguća nepredvidiva zadržavanja koja mogu osjetno utjecati na cijenu prijevoza. Zadržavanja se mogu dogoditi iz sljedećih razloga:

- čekanje na red za ukrcaj, iskrcaj, prekrcaj,
- neopravdano stajanje za vrijeme ukrcaja i iskrcaja,
- čekanje ne cestovnim prijelazima preko željezničkih pruga,
- stajanje zbog nepravovremeno pribavljene prijevozne dokumentacije,
- stajanje zbog kvara na vozilu tijekom prijevoza,
- „crne ture“- skretanje zbog privatne prijevozne usluge s najpovoljnije rute,
- zadržavanje radi odmora dužeg od predviđenog vremena,
- čekanje kod preuzimanja ili iskrcaja robe koje se mora preuzeti uz nazočnost određenih komisija,
- čekanje radi obavljanja carinskih formalnosti,
- ostala stajanja koja se ne mogu predvidjeti.

Zadržavanja je nemoguće u potpunosti ukloniti no nužno ih je minimalizirati. Kvalitetna organizacija osoblja koje efektivno koristi vrijeme rada počevši i pravilnim odabirom prijevoznog puta može biti ključno u smanjivanju štete čekanja. Vrijeme vožnje se također može skratiti. Na trajanje vožnje utječu: put, vrsta prijevoznog sredstva, propisi i sigurnost u prometu, vrsta tereta, terminski uvjeti, itd.

3. PRIJEVOZ TERETA CESTOVNIM I VODNIM PROMETOM

Prijevozni sustav mora bit efikasan kako bi bio konkurentan. Transport može biti poticaj za razvoj određenog područja. Izgradnja infrastrukture prometnog sustava i njena eksploatacija i organizacija prijevoza tereta bitni su elementi gospodarstvenog razvoja određenog područja. No, promet nužno ostavlja i negativne posljedice – kako ekološke probleme (visoke emisije ispušnih plinova) tako i društvene (zagušenje prometa, povećanje prometnih nesreća, povećanje razine stresa, itd.).

Intermodalnim prijevozom odgovara se na potrebu društva za minimalizaciju negativnih posljedica prometa. Danas se teži preusmjeravanju na pomorski prijevoz, unutarnje plovne putove ili željeznicu kako bi prijevoz tereta išao u korak s održivim razvojem društva. Cestovni promet, unatoč štetnosti koju s ekološkog stajališta prouzrokuje, i dalje ima veliku ulogu u transportu tereta stoga će rad opisati taj oblik prijevoza te će se nakon toga osvrnuti na vodni promet koji ima veliku i dominantu ulogu u sveukupnoj tržišnoj razmjeni tereta.

3.1. Cestovni promet

Postoji nekoliko podjela cestovnog prometa: prema namjeni, teritorijalnom obilježju i prema načinu organiziranja. Prema namjeni se dijeli na:

- javni promet za opće društvene potrebe (prijevoz osoba i stvari (svi tereti), a može ga koristiti svatko pod jednakim uvjetima)
- prijevoz za vlastite potrebe (zadovoljenje potreba vlasnika vozila, a može biti u društvenom i privatnom sektoru)

Prema teritorijalnom obilježju:

- unutrašnji (unutar teritorija jedne zemlje, i obično se dijeli na gradski, međugradski i prigradski)
- međunarodni

Prema načinu organiziranja:

- linijski (obavlja se po utvrđenom redu vožnje i tarifama, može biti stalan i sezonski)
- slobodan transport (svi elementi prijevoza-vožnje posebno se ugovaraju (vrijeme, kapacitet, smjer, cijena, i slično). Njime se uglavnom vrši prijevoz robe, a povremeno i putnika (izleti, ...)

Realizaciju prijevoza vrše:

- poduzeća javnog prijevoza tereta,

- poduzeća prijevoza za vlastite potrebe.

Zbog rasprostranjenosti cestovne mreže i pouzdanosti cestovnog prijevoza, u industrijski razvijenim zemljamasluži prijevozu više od polovice robe. Unutar Europske unije cestovnim prijevozom prevozi se 72.5% tereta, a u SAD-uoko 86% pošiljki namještaja i 75% svih prehrambenih proizvoda. U Europi je, prema Eurostat-u, na području EU-25, 72,6 % robe od ukupnog kopnenog prijevoza ostvareno cestovnim prijevozom[7]. U tablici 3. prikazani su godišnji pokazatelji ostvarenog prijevoza robe kopnenim prijevozom. Podaci ukazuju naizrazitu dominaciju cestovnog prometa u prijevozu robe u periodu od 2005.do 2015. Kao i u SAD-u, cestovni prijevoz i kod nas prevozi oko 70 % od ukupnog tereta prevezenog kopnenim putovima.

Tablica 3: Godišnji pokazatelji ostvarenog prijevoza robe u pojedinim granama kopnenog prometa

Godina	Cestovni	Željeznički	Unutarnja plovidba	Cjevovodni prijevoz	Ukupno
	Milijarda tkm				
2005.	1.248	358	120	105	1.832
2006.	1.268	360	116	111	1.855
2007.	1.317	380	124	110	1.930
2008.	1.386	370	127	117	2.000
2009.	1.444	358	127	117	2.045
2010.	1.491	374	132	119	2116
2011.	1.521	359	130	124	2.134
2012.	1.563	358	129	121	2.171
2013.	1.575	364	120	123	2.182
2014.	1.684	379	130	124	2.318
'05-'14	*+35%*	*+6%*	*+9%*	*+18%*	*+27%*
Godišnje	*+3,4%*	*+0,6%*	*+1,0%*	*+1,8%*	*+2,6%*

Izvor: [7]

Ovaj oblik prijevoza uključuje tri tržišna subjekta koje čine: prijevoznici, korisnici prijevozne usluge (uvoznici, izvoznici), i posrednici tj., špediteri i agenti.

Cestovna teretna vozila dijele se prema kapacitetu definiranim nosivošću, te se dijeli na:

- Laka dostavna vozila[7]:
  Mala (600kg/ 1,2 m^3/ l euro paleta)
  Kombi vozila (900kg/ 5 m^3/ 3 euro palete do 2.800kg/ 17 m^3/ 5 euro paleta
- Kamioni:
  3 tone 30 do 40 m^3/ 10-12 euro-paleta
  12 tone 50 m^3/ 16 euro-paleta
- Prikoličari (kamion s prikolicom) 25 tone / 90m^3/ do 32 euro-palete
- Tegljači (traktor s prikolicom) 25 tone / 75 do 90m^3/ 28 do 32 euro-palete

Dodatno, postojespecijalna prijevozna sredstva za robu koja zahtjeva posebnu konstrukciju vozila, a u toj kategoriji razlikuju se: cisterne, hladnjače, damperi i dr.

Cestovno tržište dijeli se prema načinu iskorištavanja kapaciteta vozila i ulozi špeditera. Prema tome se razlikuju:

- Kamionske pošiljke (*FTL- Fulltruckload*) s obzirom da se u ovom slučaju radi o punoj popunjenosti kamiona, komercijalni efekt se uvijek postiže. Cijena se dakle, izražava prema vozilu.
- Komadne pošiljke (*LTL- LessthenTruckLoad*) u ovom slučaju postoji nekoliko mjesta ukrcaja, često i različnih lokacija iskrcaja. Popunjenost vozila je neophodna za pozitivan komercijalni efekt. Cijena se definira prema količini robe tj. masi, volumenu ili paleti.

3.2. Vodni promet

Vodni promet je najvažniji i najzastupljeniji oblik prijevoza. 80% svjetske robne razmjene odvija se pomorskim putem. Mnogo manji postotak zauzima unutarnja plovidba.

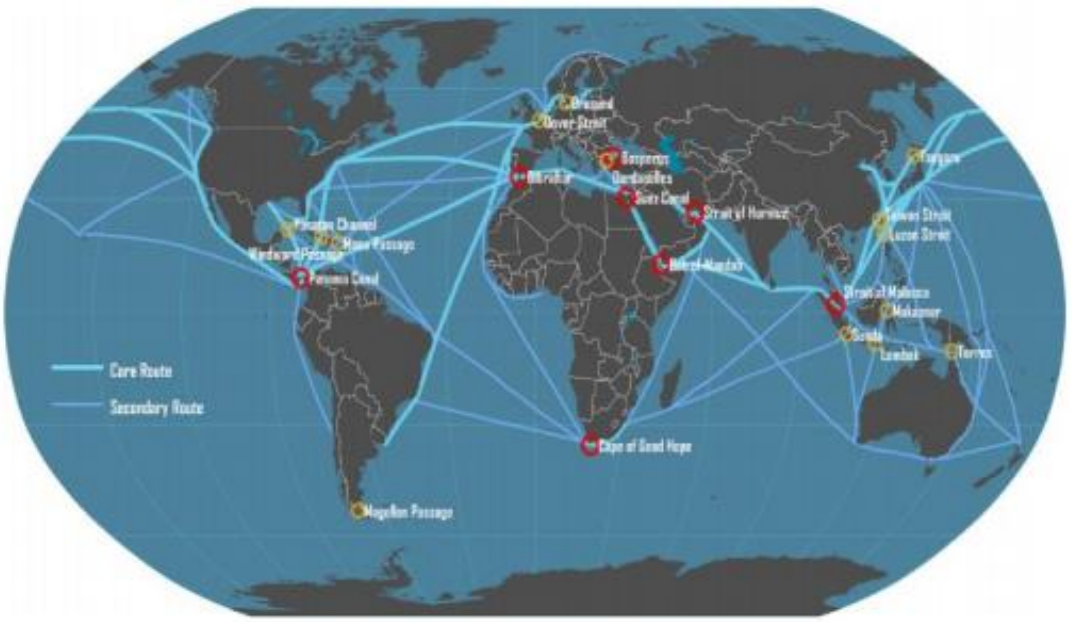
Glavne prednosti pomorskog prometa u odnosu na cestovni i željeznički su: niža cijena prijevoza, veći kapacitet sredstava prijevoza, fleksibilnost prijevoznih sredstava za više vrsta tereta, sigurnost prijevoza i manje zagađenje okoliša. Nedostaci takvog prijevoza su: vrijeme isporuke i velika cijena prijevoznih sredstava[8]. Pomorski je promet posebni značaj postigao 80-ih godina porastom kontejnerskog prometa[7]. Na slici 2. prikazana je razgranatost pomorske prometne mreže. Tako velika potražnja nametnula je potrebu za koncentriranjem ponude na određenim mjestima kako bi se lakše došlo do usluge. Tako nastaje Baltička burza (*engl. TheBaltic Exchange*), a danas udio te burze na svjetskom tržištu iznosi gotovo 50% tankerskog i 40% prijevoza rasutog tereta.

Pomorstvo u širem značenju (morske luke, brodarstvo, brodogradnja, iskorištavanje organskih i mineralnih bogatstava mora, nautički turizam i dr.) uz ostale prateće djelatnosti (špedicijske, agencijske, carinske i dr.) trebalo bi se uzimati kao prioritetna smjernica u razvoju nacionalnoga gospodarstva, posebno u područjima čiji geoprometni položaj upućuje na orijentaciju prema pomorstvu.

Teret koji se obično prevozi pomorskim putovima je[7]:

- tekući teret: nafta, naftni derivati, LNG…
- rasuti teret:
- rude, ugljen, riža, žitarice, šećer….
- generalni teret: pojedinačne pošiljke, bačve, vreće…

Svaka vrsta tereta zahtjeva specifičnu konstrukciju broda pa se stoga razlikuju: tankeri odnosno brodovi za prijevoz tekućih tereta, brodvi za rasuti teret, kontenjerski brodovi i kombninirani te višenamjenski.



Slika 2: Pomorska mreža [8]

Razvoj znanosti i tehnologije i primjena istih u gospodarstvu, dovelo je do širenja utjecaja mora od priobalja na kontinentalna područja. Tako danas mnogi civilizirani prostori ovise o moru bilo kao prometnom putu ili pak kao resursu. Spoznaje o moru kao i svemu što more nudi, bitno su utjecale su na razvoj pomorskih država. More, koje osim što može služiti kao prometni put, ujedno je i izvor hrane i mineralnog bogatstva uvelike je utjecao na razvoj brojnih pomorskih, gospodarskih i raznih drugih djelatnosti.

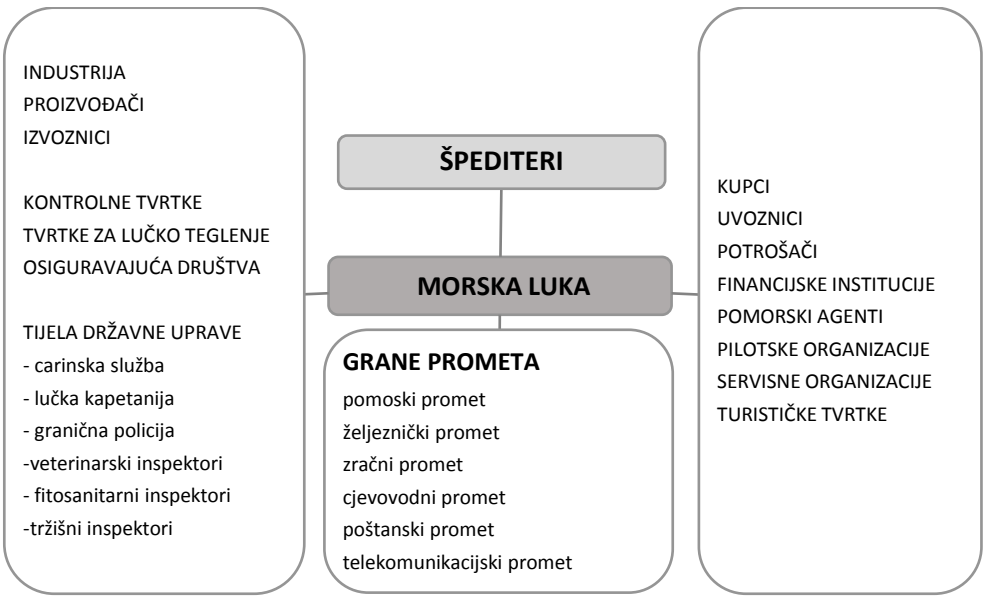
Priobalne države, neovisno o stupnju gospodarskog razvoja, žele valorizirati svoju smještajnu prednost. Stoga je valorizacija pomorskog položaja, pomorska orijentacija, kao i pomorska politika, predmet čestih rasprava, kako pojedinih država tako i cijelih zajednice zemalja[8].

Pomorski prijevoz bitno ovisi o infrastrukturi (luke) i o sredstvima prijevoza (brodarstvo). Ova dva elementa neraskidivo su povezana. Razvoj elementa rezultirao je usporednim razvojem raznih uslužnih djelatnosti koji su od velikog značaja u suvremenom pomorskom prometu. Među tim djelatnostima pomorsko otpremništvo i pomorske agencije zauzimaju najvažnije mjesto. Luka koja je prometno čvorište – vodni i s vodom povezani kopneni prostor koji sadrži izgrađene obale, lukobrane i druge objekte koji služe pristajanju, sidrenju, a ujedno i pomažu zaštiti brodova i brodica, ukrcaju i iskrcaju putnika i robe, uskladištenju i rukovanju robom, proizvodnji, oplemenjivanju i doradi robe te ostalim gospodarskim djelatnostima koje su s tim djelatnostima u međusobnoj ekonomskoj, prometnoj ili tehnološkoj svezi[9].

Luka je po definiciji čvorište svih prometnih grana, točka uvoza, izvoza i tranzita tereta odnosno, poveznica različitih vrsta aktivnosti koje obavljaju različiti gospodarski subjekti. Luka je složen podsustav prometnog ili logističkog podsustava ukupnog gospodarskog sustava pomorski orijentiranih zemalja, dok uzima u obzir sve bitne čimbenike koji utječu na djelovanje luke i njen razvoj. Funkcionalnost, modernost i djelotvornost luke nužne su za trgovinu i razvoj. Luke moraju osigurati učinkovite i pouzdane usluge brodovima

i teretu i osigurati pravovremeni protok proizvoda.Uobičajena struktura luka prikazana je na slici 3.

Aktivni sudionici u sustavu morskih luka (Slika 3.) su pomorski agenti i otpremnici – špediteri, a uz njih postoje i prodavatelji i kupci, sve grane transporta i prometa, osiguravajuća društva, financijske institucije, pilotska organizacija, tijela državne uprave (lučke kapetanije, carinske službe...) i razne druge institucije i službe koje služe nesmetanom odvijanju protoka robe.



Slika 3: Struktura sustava morskih luka
Izvor: [1]

4. METODE ODABIRA OPTIMALNOG PRIJEVOZNOG SREDSTVA

Postoje mnogi aspekti koje treba uzeti u obzir pri odabiru optimalnog načina prijevoza kako bi prevezli proizvode iz točke A u točku B. Učinkovito korištenje transportne opreme i načina prijevoza smanjuje troškove dostave i troškova logistike. Međutim, planiranje transporta nije uvijek tako jednostavno kao što se čini. Ovisno o odredištu, roba se može prevoziti cestom, željeznicom, zrakom, morem ili kombinacijom bilo kojeg od navedenih.

4.1. Čimbenici optimalnog prijevoza

Prilikom odlučivanja koji način prijevoza treba koristiti, treba uzeti u obzir sljedeće čimbenike[10]:

4.1.1. Troškove prijevoza

Prilikom odabira načina prijevoza tereta proračun je običnonajvažniji čimbenik pri donošenju odluke. Troškovi prijevoza variraju ovisno o vrsti i količini robe koja se mora prevoziti.

Ako se prevoze teški ili glomazni teret na veliku udaljenost u unutrašnjosti, tada će željeznički prijevoz biti najisplativiji. Cestovni prijevoz, obično kamionima, najprikladniji je za malu količinu robe koja se prevozi na kratkim udaljenostima. On također, štedi troškove pakiranja i rukovanja. Prijevoz vodnim putovima je bez sumnje najjeftiniji način prijevoza, vrlo pogodan za teške ili glomazne terete koji se trebaju prevoziti na velike udaljenosti, no tu vrijeme ne može nikada biti važan čimbenik. Za prijevoz pokvarljivih, laganih ili vrijednih tereta, zračni prijevoz će biti najučinkovitiji način prijevoza, ali ujedno i najskuplji. Prijevoznici također trebaju razmotriti sveukupni trošak prijevoza imajući u vidu "skrivene troškove", kao što su osiguranja i troškovi financiranja.

4.1.2. Pouzdanost usluge

Načini prijevoza razlikuju se po pouzdanosti i pravilnosti. Na odluku o načinu prijevoza koji će se koristiti utječe hitnost i brzina kojom se roba želi isporučiti. Kopneni, vodni i zračni promet mogu biti pogođeni lošim vremenom, kao što su jake kiše, snijeg, magla i oluje što može uzrokovati kašnjenje.

S obzirom da je logistička industrija servisna industrija, niz istraživanja[11]bavilo se utjecajem službe za korisnike na izbor korisnika. Provedeno je istraživanje u industriji pokretnih motora kako bi bolje odredili percepciju prijevoznika o važnosti koju brodari

pridaju kriterijima odabira operatera. Rezultat je pokazao da je pouzdanost najvažniji faktor među 22 odabrana kriterija.

4.1.3. Sigurnost

Sigurnost robe u prijevozu također utječe na odabir načina prijevoza. Željeznički prijevoz može se istaknuti kao najsigurniji.Vodni prijevoz izlaže robu opasnostima od mora; stoga je s gledišta sigurnosti transport morem najriskantniji. Dodatno, kako bi zaštitili robu u tranzitu, preporučuju se određene vrste ambalaže, što može utjecati na troškove. Roba također može zahtijevati posebne uvjete skladištenja kao što su rashladni uređaji ili posebne sigurnosne mjere koje se moraju uzeti u obzir.

4.1.4. Karakteristike robe

Veličina i težina robe također imaju važnu ulogu pri odluci o korištenom načinu prijevoza. Cestovni i zračni prijevoz uglavnom služe za prijevoz tereta određenih dimenzija, nosivosti i standarda (palete i ULD) dok se željeznički i pomorski prijevoz koriste za prijevoz tereta velikih težina zbog velike nosivosti koje imaju vlakovi i brodovi. Konačna odluka o načinu prijevoza koje će se koristiti također će ovisiti o tome koliko su opasni, krhki ili visokovrijedni proizvodi. Zračni i cestovni prijevoz obično su najbolja opcija za prijevoz krhkih proizvoda visoke vrijednosti.

4.1.5. Vrijeme prijevoza

Vrijeme prijevoza bitno utječe na odabir prijevoza. Svaki oblik ima prosječno vrijeme potrebno za prelazak puta od točke A do točke B. Istraživanje provedeno na teretnom prijevozu između Sydney-a i Perth-a definiralo je prosječno vrijeme prijevoza od vrata do vrata za svaki od sljedećih načina prijevoza[12]:

Cestovno = 2-4 dana

Željeznicom = 7 dana

Pomorskim putovima = 10-14 dana

Pomorski prijevoz tereta pokazao se nešto učinkovitiji u potrošnji goriva i emisiji CO_2 u odnosu na željeznicu. Istovremeno, i pomorski i željeznički promet razlikuju seu učinkovitosti kod potrošnje goriva i emisiji CO_2 od cestovnog prijevoza za oko 50%.Da bi se postigla jednaka učinkovitost, trebalo bi prevoziti 500 kontejnera na jednom pomorskom brodu i 40 kontejnera po jednom vlaku.

4.1.6. Udaljenost

U promatranim istraživanjima [13] smatra se da će udaljenost od odredišne luke biti ključan čimbenik pri izbora brodara. Rezultati su pokazali važnu ulogu da ima udaljenost putnika od luke, posebice udaljenost od odredišta (u slučaju izvoza) i udaljenost od porijekla tereta (u slučaju uvoza). Brodari preferiraju korištenje najbliže luke jer daje niži transportni trošak, vrijeme prijevoza i manju mogućnost štete tereta. Duljina prijevoza važna je u logistici, jer prijevoznici preferiraju manje vremena za prijevoz tereta od polazišta do odredišta. Budući da je brzina jedan od važnih elemenata u logistici, brodari imaju tendenciju da njihov konačni odabir pri izboru prijevoza bude onaj kojem će trebati najmanje vremena da pošiljku preveze.

4.1.7. Ekološki zahtjevi

Pitanje zaštite okoliša posljednjih godina sve više dobiva na važnosti. Promet znatno doprinosi onečišćenju zraka, kiselim kišama, problemima kakvoće mora i buke[14]. Različiti načini prijevoza proizvode različite razine zagađenja, što utječe na odluku korisnika o odabiru načina prijevoza. Procijenjeno je[15]da prijevoznici daju relativno malu važnost zaštiti okoliša u odabiru sredstva prijevoza. Kombinacije različitih prijevoznih sredstava mogu poslužiti kao kratkoročna rješenja u ovom ekološkom problemu, ali i kao dugoročna strategija. Organizatori transporta obično pri odabiru načina prijevoza za dostavu tereta, intuitivno ne uzimaju u obzir onečišćenje proizvedeno od prijevoznika. Jedna od opcija je da država uvede kazne i naplate prijevoznicima koji stvaraju visoke eksterne troškove (buka, onečišćenje i sl.)

4.1.8. Ostali zahtjevi:

Ostali čimbenici koji imaju ulogu pri odabiru [10]:

- Uvjeti ugovora o izvozu, npr. kupac može odrediti da treba koristiti određeni način prijevoza.
- Odredište tereta; odredište na drugom kontinentu će ukloniti opciju ceste i željeznice za glavnu prometnu nogu.
- Položaj prekomorskog kupca u odnosu na zračne luke, morske luke i željezničke stanice.
- Uređaji u odredišnoj luci, npr. bez obzira na to postoji li oprema za rukovanje rasutim ili kontejnerima.

U nekim ranijim istraživanjima [10], obrađena je problematika utjecaja odnosa prijevoznika i špeditera na ponašanje izbora brodara. Odnosi između prijevoznika i špeditera u kontekstu logističke izvedbe i suradnje s opskrbnim lancemimaju odnos kao "odnos između dva entiteta u logističkom kanalu koji podrazumijeva dijeljenje koristi i tereta tijekom nekog dogovorenog vremenskog perioda". Dalje je ukazano i na činjenicu da prijevoznici i skladišni operateri preferiraju više partnerstva sa svojim ključnim kupcima tereta, a time i više odnosa između njih i prijevoznika / špeditera.

4.2. Proces odlučivanja

Odabir pravog načina prijevoza tereta vrlo je važan dio transporta, jer se moraju osigurati pravi parametri prijevoza koji ovise o karakteristikama robe koja se prevozi i osiguravaprikladno trajanje prijevoza. Odabir odgovarajućeg transportnog sustava dakako osigurava značajne financijske uštede. Proces odlučivanja može se podijeliti na četiri faze prikazane u tablici 5.

Tablica 4: Faze procesa odlučivanja

Faze procesa odlučivanja	
1.	Identifikacija problema
2	Proces ispitivanja opcija
3	Postupak odabira
4	Naknadna procjena

Izvor: [16]

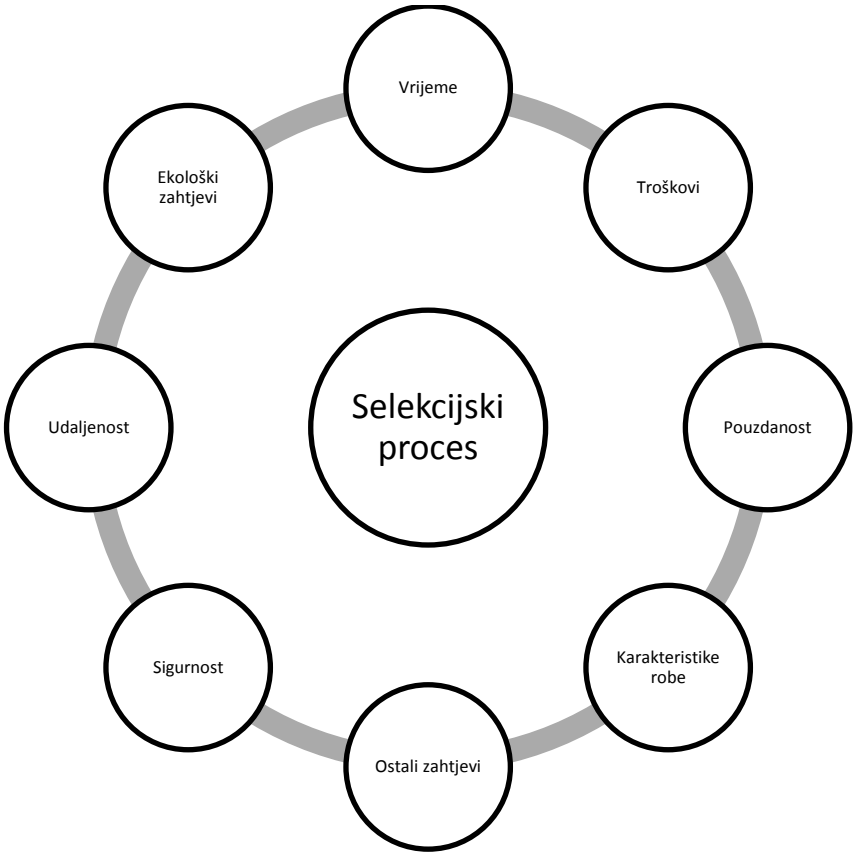
U poglavlju 3. opisane su vrste prijevoza, a u tablici 6. izdvojeni su nedostaci i prednosti pojedine vrste kako bi se lakše napravila evaluacija potrebnog i pogodnog sredstva.

Tablica 5: Prednosti i nedostaci cestovnog i vodnog prijevoza

Oblik prijevoza	Prednosti	Nedostaci
Vodni prijevoz	Niska cijena Veliki transportnikapacitet Sigurnost Nema troškova održavanja prometnica	Dostupnost Brzina Fiksni i varijabilni troškovi
Cestovni prijevoz	Fleksibilnost Dostupnost	Cijena Transportni kapacitet Sigurnost Onečišćenje Visoki troškovi izgradnje i Održavanja prometnica

Izvor: [16]

Prema prvotno navedenim kriterijima izbora i pogodnosti određenih sredstva potrebno je napraviti selekcijski proces koji je prikazan na slici 4.



Slika 4: Selekcijski proces izbora prijevoza

Istraživanje provedeno na Odjelu željezničkog prijevoza na Sveučilištu u Žilini pokazalo je prikladnost procesa odabira kroz izradu matrice prednosti, gdje se pojedinačnim kriterijima kvalitete dodjeljuje težina ovisno o važnost određenog kriterija za određeni transport. Težine su određene na skali od 1 do 4, gdje[16]:

1 - Nije važno.

2 - Manje važno.

3 - Još važnije.

4 - Vrlo važno.

Nakon toga se procjenjuje sposobnost različitih načina prijevoza da se zadovolji zahtjeve specifičnih kriterija. Ta je sposobnost izražena je na skali od 1-4, gdje:

1 –Ne ispunjava zahtjeva.

2 –Djelomično ispunjavanja zahtjeve.

3 - Ispunjavanja zahtjeve.

4 - Potpuno ispunjavanja zahtjeve.

Dobivena prikladnost transportnog sustava izračunata je pomoću formule (1) kao zbroj višekratnika težine kriterija i procjena sposobnosti transportnog sustava da zadovolji zahtjeve kriterija

$$x = \sum_{K=1}^{1} a_n * b_n \quad (1)$$

Gdje oznake imaju sljedeće značenje:

x - Dobivena vrijednost koristi

K - Broj kriterija (6 u ovom slučaju)

a- težina kriterija n

bn- Sposobnost da se ispuni zahtjev kriterija

Težina / Ispunjavenje kriterija	*Zračni*	*Vodni*	*Željeznica*	*Cestovni*
Dostupnost	3 2	3 1	3 3	3 4
Brzina	4 4	4 1	4 2	4 3
Cijena	3 1	3 4	3 3	3 4
Pouzdanost	3 4	3 2	3 3	3 2
Sigurnost	2 4	2 2	2 3	2 1
Ostalizahtjevi	2 3	2 1	2 2	2 4
	51	31	45	52

Slika 5: Matrica prednosti

Izvor:[16]

Matrica prednosti na slici 5., definira brzi transport kvarljive robe za srednju i dugu udaljenost (300-500 km). Najbolji način prijevoza ostvario je najveći broj bodova.

U ovom slučaju, kriteriji kao i njihove težine postavljeni su na temelju istraživanja provedenih u Odjelu za željeznički transport Sveučilišta u Žilini. Ovo istraživanje provedeno je na uzorku od 50 prijevoznika. U početku, prijevoznici postavljaju kriterije. Slijedeće se postavlja težina kriterija na ljestvici od jedan do četiri. Konačne težine kriterija izračunate su kao aritmetički prosjek ocjena. U ovom slučaju, cestovni promet ostvario je najveći broj bodova i pokazao se kao najisplativiji, dok je vodni ostvario najmanji broj bodova što ga čini neprikladnim za promatrani slučaj.

5. KOMPARATIVNA ANALIZA ORGANIZACIJE PRIJEVOZA CESTOVNIM I VODNIM PUTEM

Metode odabira optimalnog načina prijevoza u praksi mogu dati znatno različite rezultate za različite rute i drugačije vrste tereta. Na primjerima prijevoza u jugoistočnoj Aziji i primjeru prijevoza kamena iz Dalmacije u Italiju prikazat će se koji su glavni čimbenici koji određuju konačnu odluku.

5.1. Analiza izbora načina prijevoza na primjeru jugoistočne Azije

Analiza istraživanja [18] izbora načina prijevoza pokazala je da u jugoistočnoj Aziji prijevoznici kao najvažnije vrste prijevoza odabiru: kratki pomorski prijevoz (engl. SSS-*short seashipping*) i prijevoz kamionom. Ta preferencija određena je udjelom ovih dvaju prometnih načina u ukupnoj trgovini ASEAN-a u razdoblju od 2004. do 2013. godine, gdje se vidi dominacija nad željezničkim i zračnim prijevozom. Kako bi se usporedili ekonomski utjecaji ovih dviju prometnih načina, ovo istraživanje uzima uzorak od nekoliko zemalja jugoistočne Azije u kojima se teret može prevoziti s oba navedena moda prijevoza. Opseg ove studije usredotočuje se na dvije regije; Tajland i njezine susjedne zemlje, uključujući, Maleziju, Kambodžu, Vijetnam i Mianmar te Singapur kao drugu regiju, jer velika količina tereta koji prolazi kroz jugoistočnu Aziju prolazi kroz ovu zemlju.

Iako su cestovni i pomorski promet već definirani u prethodnim poglavljima, u svrhu boljeg razumijevanja analize ovih putova i načina, specifični oblici prijevoza unutar pomorskog odnosno cestovnog prijevoza korištenih u promatranom istraživanju pobliže će biti definirati.

5.1.1. Kratka obalna plovidba (SSS)

Ovaj koncept definiran je na nekoliko načina. Balduini [19] ga prvi definira kao "pomorski promet između luka jedne zemlje, kao i između luka više susjednih zemalja", dok Stopford[16] primjerice napominje da "usluga konkurira cestovnom prijevozu i stvara po prvi put priliku za modalni prijevoz“. Definicija SSS-a varira zajedno s regijama/ kontinentima. U Europi je Europska komisija (1999.) definirala SSS kao "prijevoz tereta i putnika između luka smještenih u Europi ili između onih luka koje su smještene u neeuropskim zemljama koje imaju obalu na zatvorenim morima koje graniče s Europom". U Americi, američka pomorska uprava (MARAD) definirala je SSS kao [20]"oblik komercijalnog transporta koji ne prelazi ocean". U promatranoj studiji SSS je definiran kao pomorski prijevoz koji se fokusira na brodske aktivnosti između luka smještenih u regiji Jugoistočne Azije.

SSS se može promatrati iz geografske perspektive, primjerice Sjeverne Amerike, Australije i Europe. Analiza[20]dalje uzima u obzir promatranja u kojima su primijetili da SSS u Europi funkcionira zbor industrijski postrojenja od kojih je oko 60% - 70% u blizini morskih mreža i / ili mreža unutarnje plovidbe.

Identificirane su mnoge prednosti isporuke i one se također odražavaju u SSS-u. Prednosti uporabe SSS-a spomenute su i diskutirane u mnogim istraživanjima. Na primjer, na temelju prednosti korištenja SSS-a, navodi se da se SSS smatra ekonomski konkurentnijim načinom prijevoza od prijevozom kamionima. Prednosti korištenja SSS-a uključuju[17]:

(1) Smanjenje zagušenja na cesti
(2) Sposobnost privlačenja tereta iz drugih načina prijevoza
(3) Poboljšanje energetske učinkovitosti
(4) Sposobnost poboljšanja održivosti i okoliša, npr. smanjenje onečišćenja zraka
(5) Poboljšanje sigurnosti na cesti
(6) Smanjenje buke na autocesta
(7) Smanjenje infrastrukturnih rashoda

Međutim, s gledišta pošiljatelja, SSS se smatra nepovoljnim načinom jer je spor i složen. Slabosti SSS-a manifestiraju se u tome kao što je to usluga od luke do luke, a ne usluga od vrata do vrata, lošem upravljanju marketingom i niskoj razini svijesti o pouzdanosti industrije, niskoj frekvenciji, niskoj pouzdanosti, većem riziku od oštećenja robe i složenoj logističkoj i dokumentacijskoj proceduri itd.

5.1.2. Cestovni prijevoz

Kamioni za prijevoz tereta dostavljaju teret putem cestovne mreže. U mnogim dijelovima svijeta, cestovni prijevoz je važan način prijevoza na međunarodnoj razini. U nekim dijelovima svijeta, čini 100% međunarodnog teretnog prometa; dok je u drugima udio transportiranja manji, ali ipak predstavlja značajnu ulogu u međunarodnom teretnom prometu, budući da kontrolira 'prvu milju' i 'posljednju milju' isporuke robe.

Prednosti korištenja ovog oblika transporta u usporedbi s drugim načinima opisuju su u literaturi kao[20]:

(1) Relativno manji kapitalni trošak
(2) Visoka relativna brzina vozila
(3) Fleksibilnost izbora rute
(4) Usluga od vrata do vrata
(5) Manje vrijeme čekanja

Međutim, postoje neki nedostaci korištenja ovog načina prijevoza, uključujući

(1) manju ekonomiju razmjeru,

(2) veći trošak održavanja i

(3) kontejner po milji, uključujući zrak i broj

(4)veći troškoviodržavanja

(5) više onečišćenja proizvedenog po kontejneru po milji, uključujući onečišćenje zraka, buke i zagušenja

5.1.3. Promatrani zahtjevi

Od zahtjeva koji su ranije spomenuti u poglavlju 4., u ovom je istraživanju uzeto u obzir šest čimbenika. Četiri čimbenika (tj. udaljenost, vrijeme, cijena i emisija CO_2) kvantitativni su, dok su druga dva (tj. služba za korisnike (pouzdanost) i odnos pošiljatelja i špeditera) kvalitativne prirode, stoga su ti čimbenici različito analizirani.

Značajno je da neki čimbenici izgledaju međusobno povezani, poput udaljenosti, vremena i troškova, ali stvarno nisu povezani. Na primjer, veća udaljenost uzroka povećava vrijeme transporta i trošak prijevoza; međutim, s istom udaljenosti, trošak i vrijeme bit će različiti, ovisno o načinu prijevoza (tj. prijevoza i isporuke).

5.1.4. Odabir transportnih pravaca i prikupljanje kvantitativnih podataka

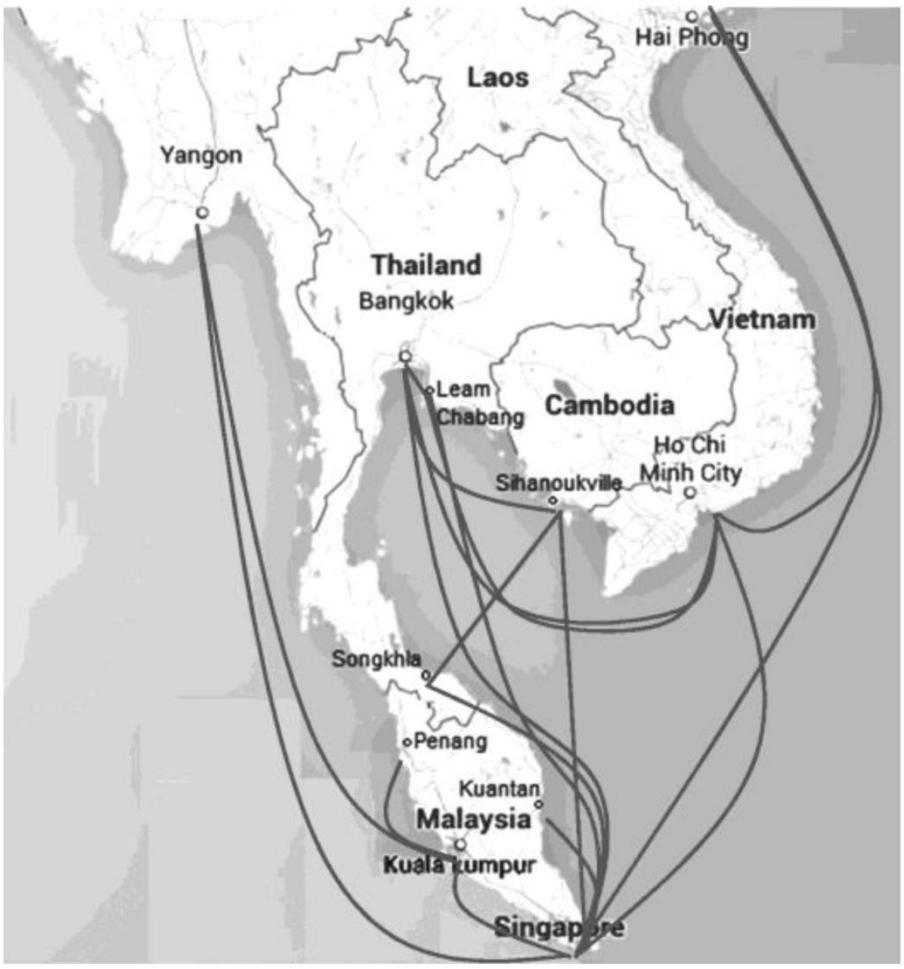
U istraživanju su identificirani glavni morski putovi u šest zemalja u ovoj regiji kao što je prikazano u tablici 7. i na slici 6. Odabrane rute prikazane su u Tablici 7.

Nekoliko tih luka je međusobno geografski blizu, uključujući Singapur, PasirGudangJoho i TanjungPelepas u jednoj skupini i CatLai Port Ho Chi Minh i Vijetnamski međunarodni kontejnerski terminal (VICT) u drugoj.

Tablica 6: Popis luka uključenih u istraživanje[17]

-	Luka	Povezane luke
Singapur	Luka Singapur	Luka Klang, PasirGudangJohor, TanjungPelepas, Penang, Kuantan, CatLai, Luka Ho Chi Minh, Haiphong, VICT, Bangkok, LaemChabang, Yangon, Songkhla, Sihanoeville

	Port Klang	Luka Sinagapur, Penang, CatLai, Luka Ho Chi Minh, LaemChabang, Yangon, PasirGudangJohor, TanjungPelepas
	Port Gudang	Port Klang
Malezija	PasirGudangJohor	Port Klang
	TanjungPelepas	LeamChabang, Penang, Kuantan, CatLai, Luka Ho Chi Minh, Luka Singapur
	Penang	Luka Singapur, Luka Klang, TanjungPelepas
	Kuantan	TanjungPelepas, CatLai, Luka Ho Chi Minh
	LeamChabang	Luka Singapur, CatLai, Luka Ho Chi Minh, Bangkok, Luka Klang, TanjungPelepas
Tajland	Bangkok	Luka Singapur, LeamChabang, Sihanoukville
	Songkhla	Luka Singapur, Sihanoukville
	CatLai luka Ho Chi Minh	Luka Singapur,Luka Klang, Da Nang, TanjungPelepas, Kuantan VICT
Vijetnam	Da Nang	CatLai luka Ho Chi Minh
	Haiphong	CatLai luka Ho Chi Minh
	VICT	Luka Singapur, CatLai luka Ho Chi Minh
Mianmar	Yangon	Luka Singapur, Luka Klang
Kambodža	Sihanoukville	Luka Singapur, Bangkok, Songkhla



Slika 6: Ključne prijevozne rute u jugoistočnoj Aziji[17]

Slika 6. prikazuje luke koje ova studija koristi, *Port of Singapore*(luka Singapur) i CatLai Port Ho Chi Minh predstavljaju dvije lučke skupine. Kao što se može vidjeti na slici 6., neki su putovi korisniji, ako uzima u obzir udaljenosti, kada se koristi kamion (u usporedbi s SSS načinom). Na primjer, od Bangkoka do Yangona i obrnuto, transportna udaljenost je kraća kada se koristi kamion u odnosu na morski put. [17]

Prikupljeni su podaci za osam ruta, u kojima pet ruta preko Singapura, a ostale tri su preko Tajlanda, a na svakoj se ruti mogu koristiti kamion i brod. U ovom je istraživanju razmotren je prijevoz između zemalja, a ne pojedinačnih luka, u kojima se reprezentativne luke koriste za zastupanje zemalja. Na primjer, ova studija koristi Port Klang za zastupanje Malezije, Bangkok luku za Tajland, CatLailuku Ho Chi Minh za Vijetnam, Sihanoukville za Kambodžu i Yangon za Mianmar. Prikupljene su relevantne pojedinosti o raznim morskim i cestovnim pravcima, uključujući transportnu udaljenost, vrijeme, trošak i emisiju CO_2.

5.1.5. Kvantitativna analiza podataka

Analiza je provedena uspoređivanjem kvantitativnih čimbenika transportne udaljenosti, vremena, troškova i emisije CO_2 između broda i kamiona koristeći analizu ekonomske koristi.

Model koji se koristi za izračunavanje ukupnog troška prijevoza za svaku rutu određen je jednadžbom (2), i prilagođen tako da odražava samo troškovne stavke koje se odnose na prijevoz iz perspektive pošiljatelja.

$$ukupni\ trošak\ transporta = prijevoz\ tereta + ICC \quad (2)$$

gdje se ICC odnosi na inventar u tranzitu koji nosi cijenu transporta. Izračun ICC je označen u jednadžbi (3). Trošak nošenja zaliha često se izračunava kao postotak vrijednosti tereta, a trošak nošenja inventara događa se samo za vrijeme prijevoza gdje je pošiljka na brodu.

$$ICC = vrijednost\ tereta * \left(\frac{ICCstopa}{365}\right) * vrijeme\ tranzita \quad (3)$$

Gdje se:

- Pretpostavlja da je vrijednost tereta 5,000 USD za standardiziranu kontejnersku pošiljku,
- Stopa ICC-a je postotak koji obično iznosi između 20% i 30%, a najčešće se pretpostavlja da je 25%
- Vrijeme prijevoza je u danima.

Da bise usporedili ekonomske učinke kamiona s SSS-om, ova studija koristi metodu bodovanja indeksa koji koristi ukupni transportni trošak prijevoza tereta kao referentnu točku (uz pretpostavku da je indeks kamionskog prijevoza 1) i izračunava omjer ukupnog transportnog troška SSS-a prema tome. Ova metoda je korisna u istraživanju jer pomaže istraživačima stvoriti kompozitnu mjeru iz različitih povezanih stvari. U ovoj studiji indeksni rezultat za kamion i SSS označen je u jednadžbi (4) u nastavku:

$$index\ rezultat = a\%udaljenosti + b\%troška\ prijevoza \quad (4)$$

$$+c\%vrijeme\ prijevoza + d\%CO_2emisije$$

Gdje je: a + b + c + d = 100%

Napominje se da se ova metoda indeksnih ocjena razvija na temelju kvantitativnih čimbenika, a to su udaljenost, cijena, vrijeme i emisija CO_2 umjesto kvalitativnih, poput kvalitete usluge i odnosa s kupcima. Osim toga, pretpostavlja se da su Incoterms dogovoreni između pošiljatelja i primatelja ili C-uvjeti ili D-uvjeti, tako prijevoznici zadržavaju pravo organizirati prijevoz i odabrati odgovarajući način prijevoza. Budući da se ovo istraživanje bavi ponašanjem izbora prijevoznika, ova pretpostavka je neophodna jer su u mogućnosti odabrati način prijevoza jedino ako se koriste C ili D pojmovi. U pogledu troškova i emisije CO_2, podaci se trebaju prikupiti iz oba transportna poslovanja i u lukama i skladištima. Međutim, budući da podaci o poslovanju u lukama i kopnenim skladištima nisu lako dostupni, prikupljeni su samo povezani podaci u transportnim procesima.

Pošiljke tereta na svakoj ruti mogu se prevoziti brodom ili kamionom, a bodovi indeksa mogu se izračunati na dva načinau skladu s pomoćnim jednadžbama (4). Ocjena nižeg indeksa rada znači da bi prijevoznici mogli platiti manje u smislu troškova koristeći

određeni način prijevoza, a vrijednost se promatra u odnosu na drugi promatrani oblik prijevoza na istoj ruti. Težine važnosti mogu se mijenjati u skladu s onim zahtjevima na koje pošiljatelj stavlja naglasak. Na primjer, ako krcatelj više naglašava važnost troškova transporta od ostalih čimbenika, on može povećati težinu transportnog troška za dobivanje indeksne ocjene i donijeti konačnu odluku o odabiru transportnog načina. Različite težine čimbenika daju različite rezultate indeksa i mogu utjecati na konačnu odluku prijevoznika o odabiru načina prijevoza. Da bi se shvatio utjecaj različitih težina na model, dodatno je provedena analiza osjetljivosti kako bi se istražila osjetljivost modela.

Analiza osjetljivosti provedena je povećanjem težine važnosti jednog faktora i istodobno smanjenjem jednog od tri čimbenika na isti način. Budući da je indeks načina prijevoza pretpostavljen kao jedan, mora se analizirati samo indeks prijevoza brodom. Na primjer, ako krcatelj više naglašava trošak prijevoza i povećava težinu svoje važnosti do 40%, tada će ostali trošak težine biti smanjeni na 20%. Na osnovu indeksa broda, brodari bi promijenili način prijevoza kada indeks broda postane viši od jedan (tj. odabire se prijevoz kamionom) ili manje od jedan (tj. odabire se brod). [17]

5.1.6. Rezultati kvantitativnih analiza podataka

Tablica 7. prikazuje podatke o četiri čimbenika (transportna udaljenost, trošak, vrijeme i emisija CO_2) i indeksni rezultat (s težinom važnosti svakog faktora od 25%) svakog načina na različitim rutama.

Viši rezultat znači da prijevoznici moraju platiti više troškova na tom putu. To se može se vidjeti iz tablice 7. Indeks broda na singapurskoj - malezijskoj i tajlandskoj - mianmarskoj ruti veći je od indeksa kamionskog prijevoza, dok je na drugim rutama suprotno.

Tablica 7: Rute korištene u istraživanju

Ruta	**Šifra**	**Oblik prijevoza**	**Udaljenost (km)**	**Cijena (USD)**	**Vrijeme (dan)**	**CO_2 (Kg)**	**Indeks rezultat (25% svaki**
Singapur-Malezija	SM	Kamion	380	540	0.17	2363,0	1
		SSS	291	180	0.68	393.09	1.38
Singapur-Tajland	ST	Kamion	1870	240	2.10	11628.5	1
		SSS	1543	80	2.67	1550.7	0.59
Singapur-Vijetnam	SV	Kamion	2830	540	1.5	17598.2	1
		SSS	1184	180	2.05	1189.9	0.51
Singapur-Kambodža	SC	Kamion	2480	1140	1.25	1128.6	1
		SSS	1123	380	1.94	15950.3	0.58

Singapur-Mianmar	SB	Kamion	2565	2100	1.33	15950.3	1
		SSS	2080	700	3.6	2090.4	0.94
Tajland-Mianmar	TB	Kamion	915	3800	2.23	5689.9	1
		SSS	361	780	6.25	3630.1	1.90
Tajland-Malezija	TM	Kamion	1510	1130	1.63	9389.8	1
		SSS	1192	260	3.33	1198.0	0.80
Tajland-Kambodža	TC	Kamion	652	2350	0.98	4054.4	1
		SSS	491	380	0.95	493.5	0.46

Izvor: [17].

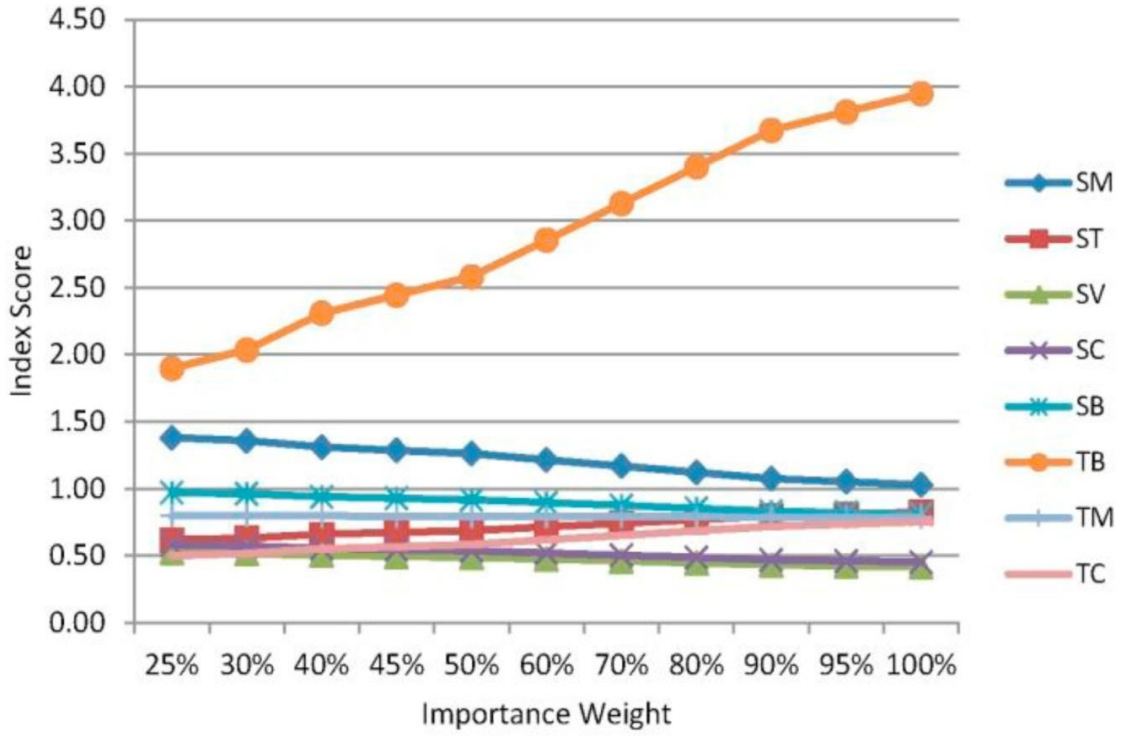
Iz perspektive troškova, špediteri prijeodabirukamion na ruti Singapur - Malezija (što je relativno kratka udaljenost između ove dvije zemlje, dok će za veće udaljenosti i duže vrijeme isporuke tereta treba odabrati brod) i Tajland - Mianmar ruta (u kojoj je udaljenost ako je brodom mnogo duža od rute kamiona zbog geografskih lokacija).

S druge strane, brod bi bio preferirani izbor na drugim rutama, tj. Singapur - Tajland, Singapur - Vijetnam, Singapur - Kambodža, Singapur - Mianmar, Tajland - Malezija i Tajland - Kambodža. Razlog zbog kojeg indeksni rezultat sugerira korištenje broda za singapurske rute uglavnom je zbog povoljnog zemljopisnog položaja Singapura koji generira relativno visoke rezultate ako se koristi brod. Situacija na putu Tajland - Malezija razlikuje se od glavnog trgovačkog centra za distribuciju tereta u Tajlandu, koji se nalazi u Bangkoku, i na relativno dugoj udaljenosti je od Malezije. Dakle, s obzirom na ovu udaljenost, to bi moglo biti ekonomski prikladno za korištenje broda, a ne kamiona.

5.1.7. Analiza osjetljivosti

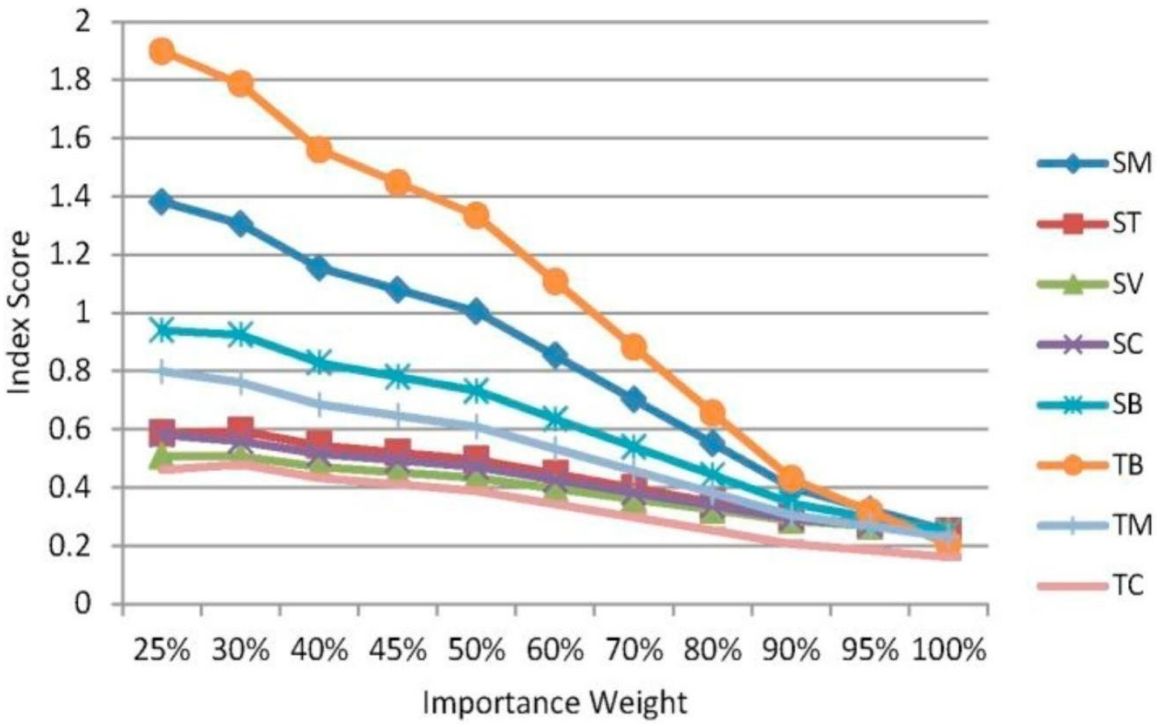
Analiza osjetljivosti korištena je kako bi se istražilo na kojoj razini težine prijevoznici mijenjaju svoju odluku o načinu prijevoza. To je provedeno povećanjem težine jednog čimbenika i istovremeno smanjujući težine ostalih tri čimbenika. Prema tome, grafikoni jedan do četiri prikazuju rezultate analize koji odgovaraju svakom od četiri čimbenika i ukazuju hoće li brodari radije koristiti kamion (kojem je indeksni rezultat veći od jedan) ili brod (tj. indeksni rezultat manji od jedan) na različitim težinskim razinama ova četiri čimbenika.

U promatranoj studiji prvo se provela osjetljivost za transportnu udaljenost kako bi se ispitala bi li se izbor prijevoza znatno promijenio promjenom transportne udaljenosti. Rezultat prikazan na grafikonu 1, koji ilustrira da se ne bi dogodila promjena jer se težina transportne udaljenosti povećava na svim rutama. Ovaj rezultat podrazumijeva da transportna udaljenost ne bi imala velik utjecaj na izbor transportnog moda prijevoznika u jugoistočnoj Aziji. Osim toga, napominje se da se krivulja trase TB (Tajland - Mianmar) značajno povećava, što znači da, kada se povećava važnost težine transportne udaljenosti, špediteri moraju platiti dva do četiri puta veće troškove prilikom transporta brodom.



Grafikon 1: Analiza osjetljivosti na transportnu udaljenost [14]

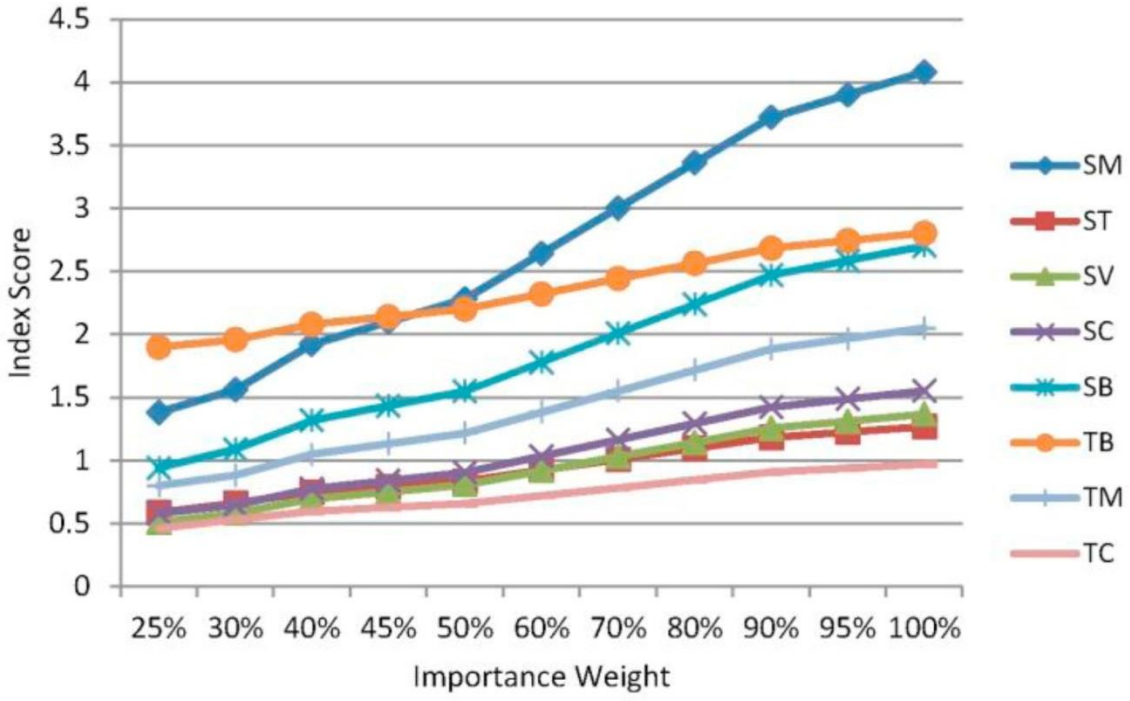
Grafikon 2. prikazuje analizu osjetljivosti na transportni trošak. Rezultat pokazuje da će pri povećanju težine važnosti transportnih troškova biti odabran brod, a ne prijevoz kamionom, jer je trošak broda obično niži od kamiona. Kada bi se oblik transporta i promijenio s kamiona na brod, nadvije rute (Singapur - Malezija (SM) i TB). Točnije, kada se težina važnosti transportnih troškova poveća na 50,5%, izbor će prijeći sa kamiona na brod na trasi SM-a. Isto tako, kada se težina važnosti troška prijevoza povećava na 65%, izbor kamiona će prijeći na brod na trasi TB. Nadalje, napominje se da kada se težina značaja troškova prijevoza povećava na 100%, sve krivulje konvergiraju na 0,2. Ovo otkriće podrazumijeva da ako je transportni trošak jedini faktor koji treba uzeti u obzir prilikom odabira načina prijevoza, špediteri bi mogli uštedjeti pet puta u smislu troškova prilikom korištenjem broda u usporedbi s kamionom.



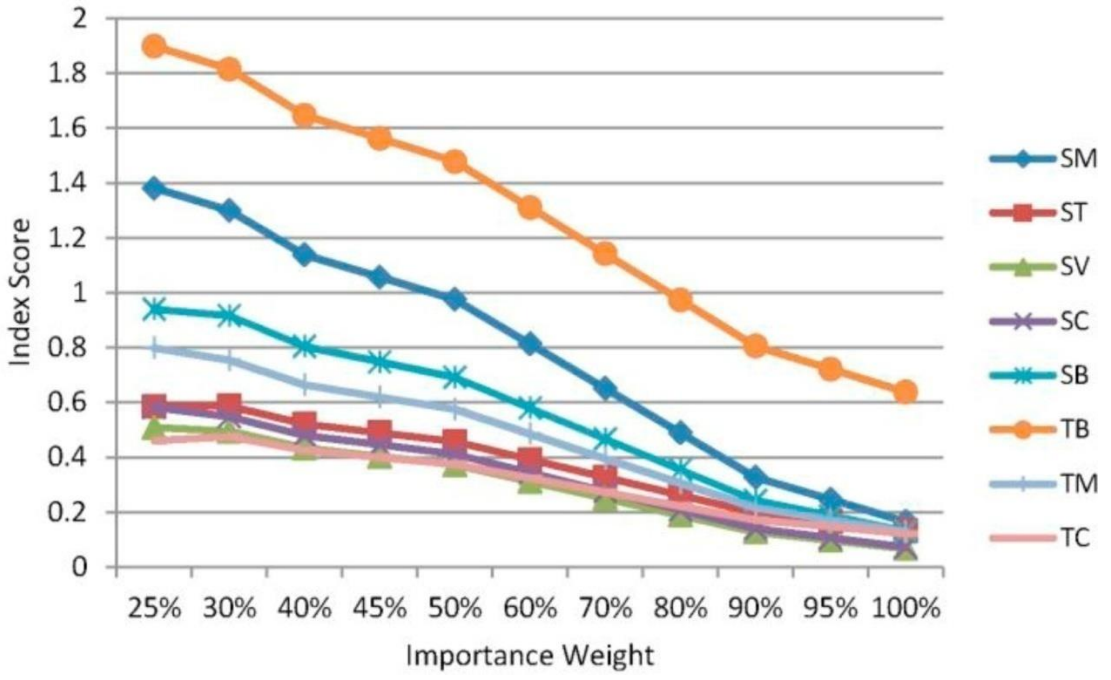
Grafikon 2: Analiza osjetljivosti na transportni trošak [17]

Grafikon 3. prikazuje analizu osjetljivosti na vrijeme prijevoza. Rezultat pokazuje da, kada se povećava važnost težine vremena prijevoza, kamion dominira nad brodom. Osim toga, uočeno je da će se izbor načina prijevoza mijenjati sa broda na kamion na pet trasa, uključujući ST (69% razine težine), SV (68%), SC (58%), SB 27%) i TM (38%). Osim toga, vidi se da su omjeri prijenosa vremena brod / kamion na osam trasa 4 puta veći (SM), 2,8 puta (TB), 2,7 puta (SB), 2 puta (TM), 1,55 puta (SC), 1,37 puta (SV), 1,27 puta (ST) i 0,97 puta (TC).

Ovo otkriće podrazumijeva da bi prijevoznici lako promijenili svoju odluku o načinu prijevoza kada bi vrijeme prijevoza bio primarni čimbenik, isključujući SM i TB rute na kojima su pošiljke već prevožene kamionom.



Grafikon 3: Analiza osjetljivosti na vrijeme prijevoza [17]



Grafikon 4: Analiza osjetljivosti na emisiju CO_2 [17]

Grafikon 4. prikazuje analizu osjetljivosti o težini važnosti emisije CO_2. Rezultat pokazuje da, kada se poveća važnost težine emisije CO_2, brojke idu u korist broda, jer kamioni često proizvode više CO_2što vrijedi samo ako se gleda omjer na količinu prevezenog tereta jer brod proizvodi nekoliko puta više CO_2ali to je zanemarivo s obzirom na puno veće količine tereta koje može prevesti u odnosu na cestovno vozilo. Nadalje, opaženo je da se izbor transportnog načina mijenja s kamiona na brod na rutama SM i TB gdje se razina težine CO_2 mijenja sa 49% na 79%.

Ono što se iz analize može zaključiti da bi prijevoznici odabrali kamion za transport na rutama Singapur - Malezija i Tajland - Mianmar, dok bi brod bio preferirani izbor na rutama Singapur - Tajland, Singapur - Vijetnam, Singapur - Kambodža, Singapur - Mianmar, Tajland - Malezija i Tajland - Kambodža. Analize osjetljivosti koje utječu na izbor prijevoza treba oprezno interpretirati jer ako bi se rezultati istog istraživanja primjenjivali na uzorke iz drugih svjetskih regija (npr. Europa ili Sjeverna Amerika) oni bi mogli biti različiti. Uz to, iako ovdje težina čimbenika mijenja izbor načina prijevoza, upitno je bi li u stvarnosti došlo do promjene. Emisija CO_2, na primjer, često danas nije dovoljno uvažena kao važan čimbenik, no raznim regulacija bi se to moglo značajno promijeni jer je taj čimbenik važan za očuvanje okoliša na koji promet vrlo negativno utječe.

5.2. Analiza organizacije prijevoza sirovina (na primjeru tvrtke)

5.2.1. Opis Tvrtke

Tvrtka je osnovana prije 30 godina na Zadarskom području, primarna djelatnost tvrtke je eksploatacija i vađenje kamena i ostalih metalnih mineralnih sirovinate prodaja istih za proizvodnju raznih pripravaka za graditeljstvo (žbuka, cement, ljepila za pločice i sl.). Eksploatacijsko područje tvrtke prostire se75 hektara na različitim lokacijama u Zadarskoj i Šibensko-kninskoj županiji. Tvrtka ne posjeduje vlastiti vozni park stoga za obavljanje eksploatacije i prijevoza sirovina sklapaju ugovore s drugim tvrtkama na području županija. Tvrtka se bazira na prodaji kamena (vapnenac) s područja Zadra za cijelu Dalmaciju, Hrvatsku i istočnu Italiju.

5.2.2. Opis materijala

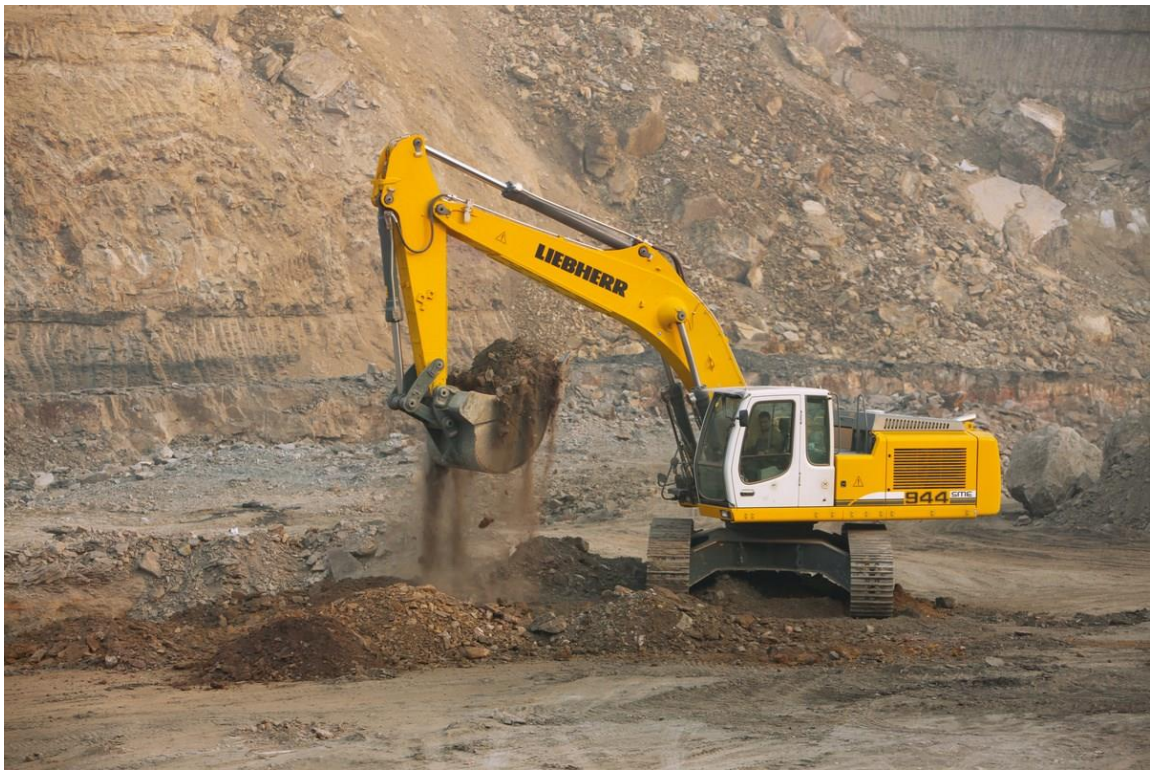
Vapnenac (slika 7.) je sedimentna stijena, čisti vapnenac bijele je boje.Vapnenac izgrađuju vrlo sitni neprozirni kristali nevidljivi golim okom. Od minerala željeza postaje žućkast ili crvenkast, od ugljenite tvari tamnosiv do crn. Lako podliježe kemijskom djelovanju atmosferilija, otapa se, a sporedni i netopljivi minerali zaostaju na površini tvoreći zemlju crvenicu.

Slika 7: Vapnenac[21]

Prijevozna sredstva koja se koriste za eksploataciju i prijevoz:

Rovokopač je samohodni građevinski radni stroj koji se sastoji od pogonskog motora, gusjeničnog podvozja i alata. Alat je konstruiran kao gusjenica na kojoj su pričvršćeni noževi

tj. male lopatice koje odvajaju (stružu) i izbacuju materijal uslijed vrtnje gusjenice. Iskop se izvodi kontinuiranim pomicanjem cijelog stroja po zadanoj trasi i rotacijom kopaće gusjenice. Masa rovokopača je 40 tona, kapacitet košare za utovar je 1.5 do 2-5m³ dok je iskop materijala po satu 150m³ (240tona) Dubina rova tj. kanala regulira se spuštanjem i podizanjem kopaće gusjenice (alata), dok širina rova zavisi od širine kopaće gusjenice i ne može se regulirati. Rovokopač je usko specijalizirani radni stroj i koristi se isključivo za kopanje. Transport rovokopača se obavlja labudicom.



Slika 8: Rovokopač[22]

Utovarivači čine grupu građevinskih strojeva koja je svojim vrlo širokim mogućnostima korištenja vrlo bitna za rad u kamenolomu; ne samo zato što znatno ubrzavaju proces građenja i zamjenjuju veliki broj radnika već najviše zbog toga što svojim radom znatno utječu na bolje korištenje ostalih strojnih kapaciteta (brži transport, brže raščišćavanje terena). To su građevinski strojevi s masom do 35 tona koji služe pretežito za utovarivanje rastresitog materijala. Sastoje se od traktora na kotačima s gumama i utovarne košare s hidrauličkim upravljanjem. Postoje utovarivači različitih veličina, s kapacitetom košare za utovar od 1,5 m³ do 3 m³.

Utovarne košare mogu biti različitog oblika, ovisno o zadatku koji obavljaju.Za razliku od rovokopača, utovarivač nema kupolu te se operacija zahvaćanja materijala obavlja pomicanjem cijelog stroja u kombinaciji sa zatvaranjem košare.Prema konstrukcijskoj izvedbi, utovarivač može biti zglobni, te se preko zgloba obavlja upravljanje tj. skretanje. Transport utovarivača kao i ostalih radnih strojeva (bagera,dozera,valjaka…) obavlja se

specijalnim kamionima tegljačima tzv. labudicama. Za transport je često potrebna specijalna odnosno policijska pratnja zbog većih gabarita nego što imaju cestovna vozila.

Slika 9: Utovarivač[23]

Tegljač s poluprikolicom (kiperi) (Slika 10.) služi za prijevoz rasutih tereta (kamena, šljunak, pijesak, ugljen, žitarice i sl.) Utovar tereta vrši se pomoću utovarivača ili rovokopača ovisno o vrsti tereta, dostupnosti terena i načinu utovara dok iskrcaj tereta tegljač s poluprikolicom (kipera) obavlja sam pomoću hidrauličkog potiskivača koji se nalazi ispod tovarnog prostora. Kiperi imaju najveću dopuštenu masu je 40 tona, težinu praznog vozila: je 16 tona, nosivost: 24 tona, dužina: 9,24 metara, širina:2,45 m, a dužina sanduka: 6,20 metara.

Teret zbog svojih specifičnih svojstava zahtijeva posebne uvjete prijevoza, odnosno posebnu konstrukciju vozila, prevoze se specijalnim vozilima kao što su: cisterne, prijevoz tekućih, plinovitih i nekih sipkih tereta; hladnjače, za prijevoz tereta koji zahtijevaju određeni temperaturni režim; samo iskrcavači (kiperi), za prijevoz rasutih tereta; kamioni za prijevoz stoke i druga specijalna vozila.

U redovnom prijevozu robe, na prostoru Europske unije propisana su sljedeća ograničenja glede dopuštenih dimenzija i mase vozila s teretom:

- Najveća dopuštena širina iznosi 2,50m;

- Najveća dopuštena visina iznosi 4,00m;

- Najveća dopuštena duljina vozila iznosi 12,00m za kamione, 16,50m za tegljače i 18,00 za prikoličare;

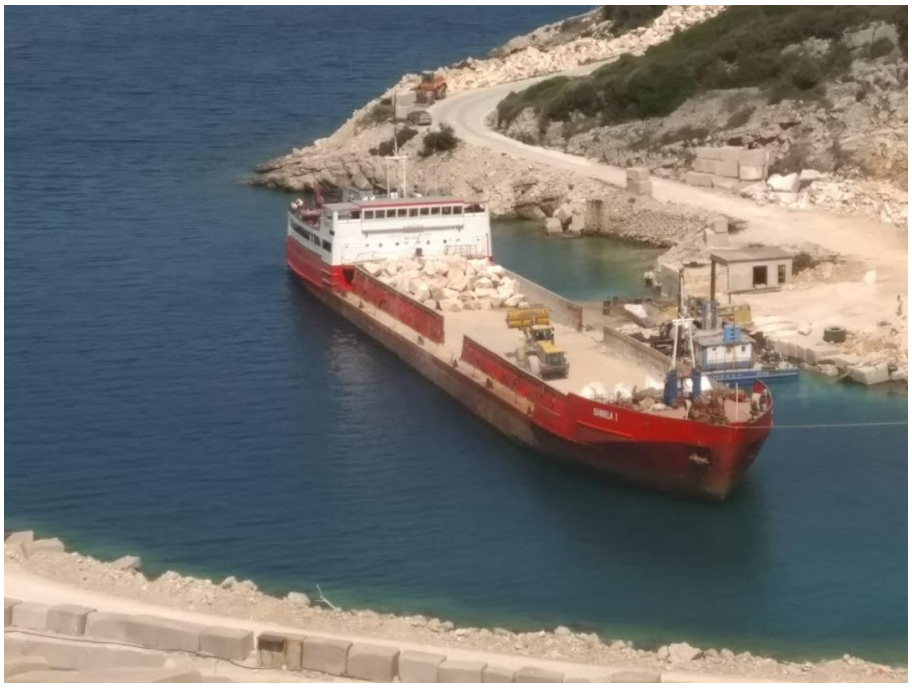
- Najveća dopuštena masa iznosi 40 tona

U izvanrednom prijevozu smatra se prijevoz tereta zbog čijih dimenzija ili mase se prelazi izvan propisanih ograničenja. Takav prijevoz obavlja se vozilima posebne konstrukcije, ovisno o vrsti tereta.

Slika 10: Tegljač s poluprikolicom[24]

Teretni brodovi za rasuti teretpodliježu svakodnevnim velikim zahtjevima.S obzirom na sve moguće terete koje brod za rasuti teret mora prevoziti, mora se susretati s vrlo visokim standardima.Ukoliko vozi agresivne tvari, rizik od korozije mogao bi biti još veći. Teretni brodovi za rasuti teret dolaze u svim veličinama, od najmanjih brodova sa samo nekoliko stotina tona nosivosti preko 360.000 tona, 340 metara ili više u dužinu, 63 metara u širinu i s gazom od 23 metra.U prikazanom primjeru za pomorski dio prijevoza koristi se brod Daniela I (Slika 11.) koji je 108 m je dugačak i 16 m širok, masa broda je 2193 tone i nosivost broda je 2461 tona.Ukrcaj tereta na brod za rasuti teret Daniela I obavlja se tako da tegljač ulazi u tovarni prostor broda (slika 11)te iskrcava teret na samom brodu gdje utovarivačraspoređuje i slaže teret(slika 12.) ovisno o ukupnoj količini i vrsti teretakoji će se prevoziti.

Slika 11: Teretni brod Daniela I[25]

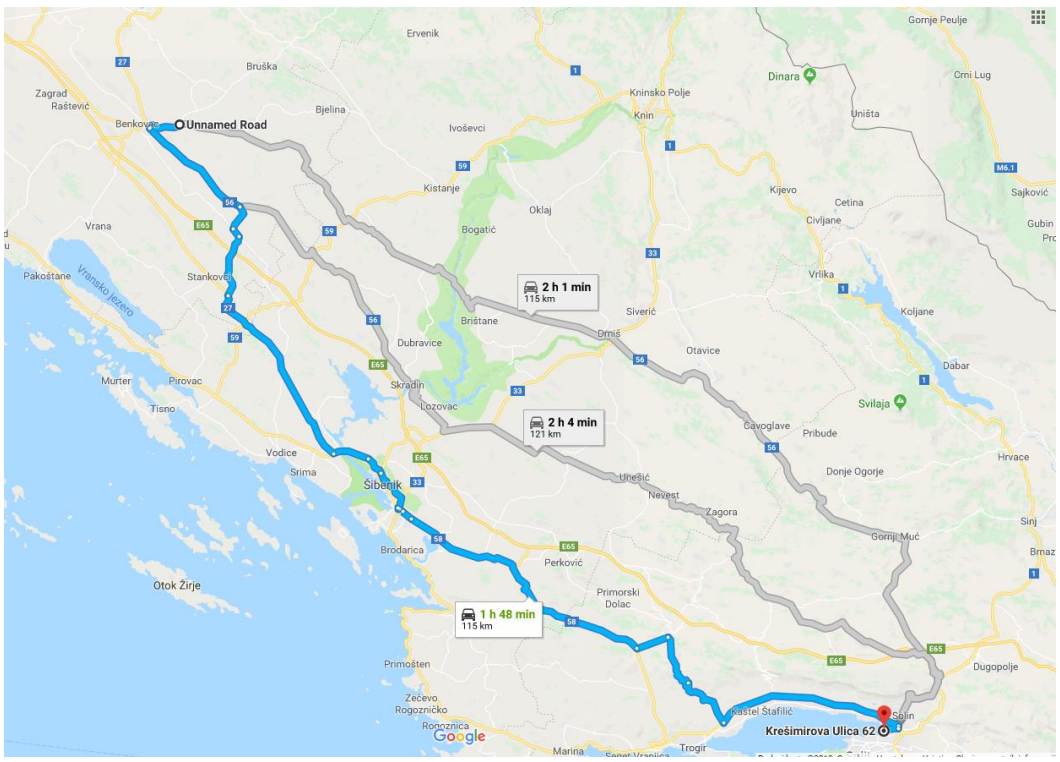


Slika 12: Teretni brod Daniela I-1

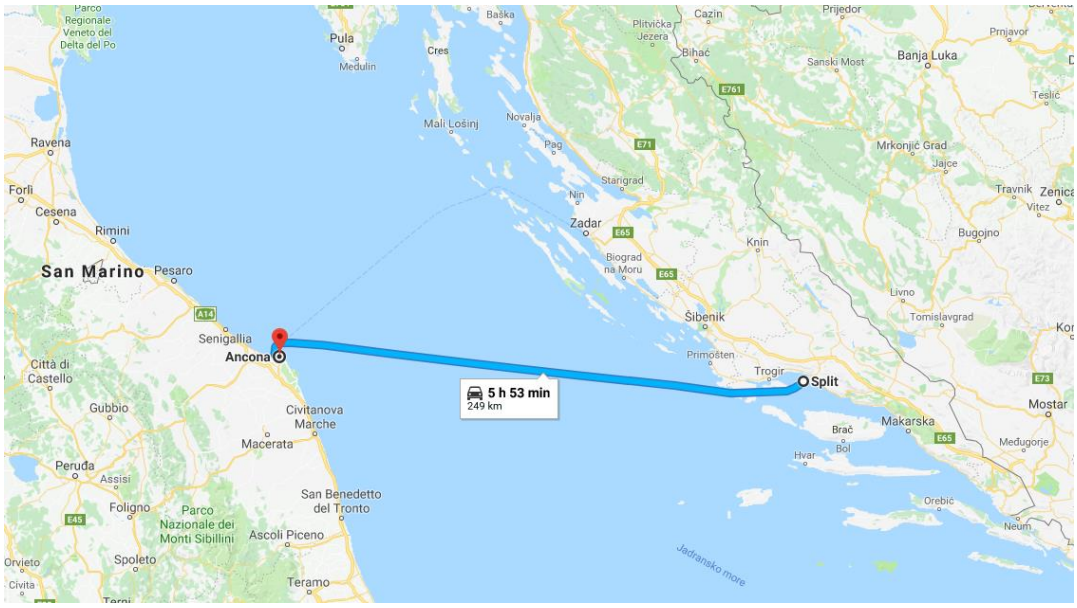
5.2.3. Analiza prijevoza

Organizaciju prijevoza kamena te eksploataciju kamena obavlja vanjska tvrtka s kojom je potpisan ugovor zbog nedostatka voznog parka i financijske neisplativosti tvrtke koja ima kamenolom u koncesiji. Tvrtka s kojom je sklopljen ugovor obavlja eksploataciju, utovar kamena u kamenolomu, prijevoz do luke Split i ukrcaj kamena na brod, prijevoz

brodom do tvornice u Italiji te provodi zaštitne mjere u cjelokupnom procesu. Eksploatacija kamena vrši se iz kamenoloma na području deset kilometara sjeverno-istočno od grada Benkovca u Zadarskoj županiji. Tegljači koriste svakodnevne rute prijevoza lokalnim cestama (slika 13.) s prosječnom udaljenosti od 117 km. Tegljači koriste tri rute prijevoza ovisno o opterećenju i prohodnosti lokalnih cesta u pojedinim trenucima u danu ili ovisno dijelu godine pogotovo tijekom ljeta kada treba pozorno odabrati optimalnu rutu za što jednostavniji, brži i lakši način prijevoza do luke Split. Istovar kamena obavlja se na unaprijed određenom zemljištu/prostoru koji je udaljen deset metara od broda u luci Split preko koje se otprema pomorskim prijevozom (slika 14.) do grada Ancone u Italiji. Udaljenost luke Split i Ancone iznosi 139 nautičke milje (257 km).



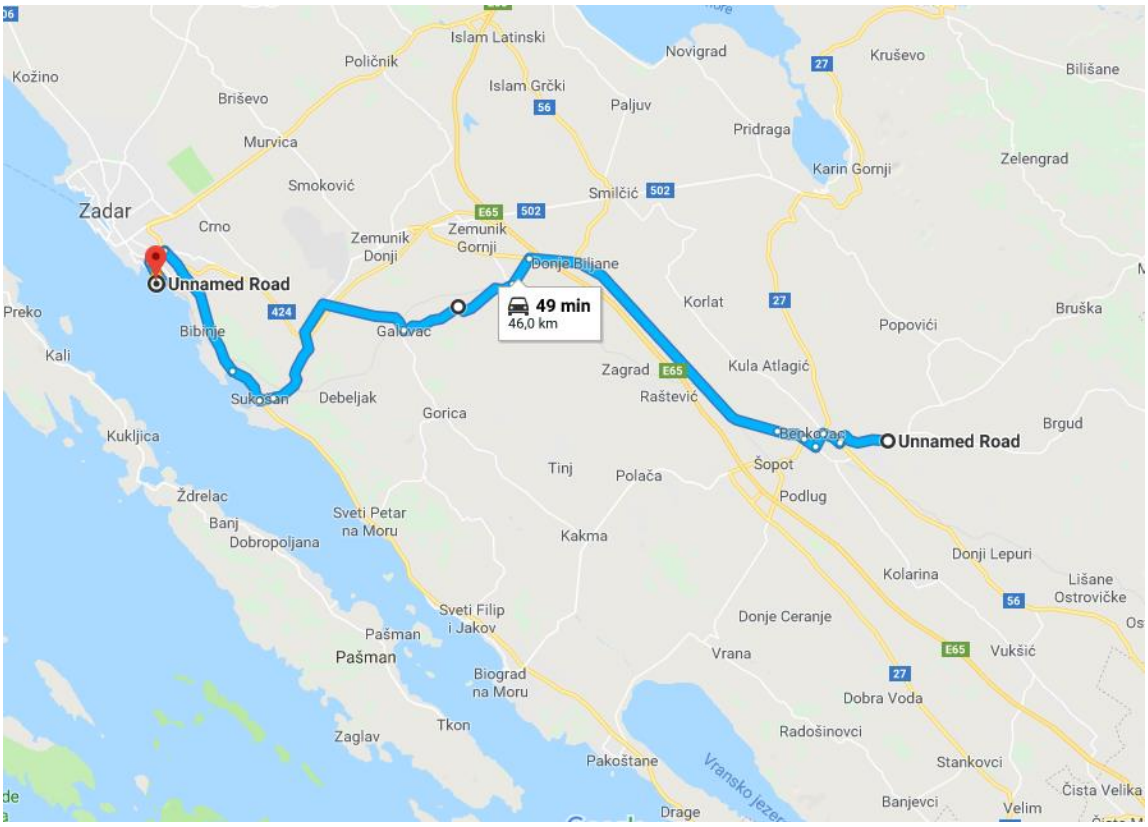
Slika 13: Cestovne rute



Slika 14: Pomorski put

Utovar kamena u tegljače s poluprikolicom traje 10 minuta po svakom tegljaču u kamenolomu što je zapravo zadovoljavajuće s ozbiljno na mali broj okretaja tegljača po danu zbog neoptimizirane udaljenosti koja je stavljena pred tvrtku. Tvrtka vrši cestovni prijevoz pomoću deset tegljača s poluprikolicom (kiperi) koji u radnom vremenu prijeđe 468 km po jednom tegljaču dok je vrijeme potrebno do luke Split dva sata rutama koje je vanjska tvrtka unaprijed definirala. Utovar broda vrši se svakog ponedjeljka u luci Split koji traje deset sati i obavlja se prema voznom redu broda. Zbog financijske profitabilnosti brod ima druge ugovorne prijevoze koje tijekom ostalih dana ispunjava na Jadranskom moru, vrijeme pomorskog prijevoza utovarenog broda za rasute terete od luke Split do Ancone (Italija) pretežito traje osam sati koji plovi u noćnim satima prema Italiji.

Luka Split naplaćuje tvrtki jedan euro po utovarenoj toni te zaračunava usluge luke ovisno o ukupnoj količini tereta (tona) što će korisnik utovariti u luci Split i na osnovu količine tereta tvrtke dobiju cijenu usluge luke te odgovarajuću manipulativnu površinu za određeni teret u luci Split. Utovar nije organiziran od strane luke Split već od tvrtke. Uzimajući sve podatke o prijevozu sirovine iz Zadarske županije do kupca u Anconu (Italija) s obzirom na sve čimbenike, ograničenja koja tvrtka ima, trenutno stanje tvrtke i cjelokupne troškove (Tablica 8.) koji iznose 30100 eura ukupno ili 12.54 eura po toni gdje se vidi da su troškovi tegljača s poluprikolicom najveći zbog udaljenosti prijevoza, kad bi udaljenost prijevoza bila manja to bi rezultiralo smanjeni trošak udaljenosti po toni bi bio manji te se vidi da su troškovi broda odmah nakon troškova tegljača s poluprikolicom gdje je cijena broda fiksna i ne može se mijenjati. Cjelokupni troškovi su više nego isplativi u korist kupca, sirovina u Italiji je znatno skuplja nego u Hrvatskoj te smanjuje ukupnu proizvodnu cijenu završnog proizvoda na talijanskom tržištu nakon prerade u Italiji.

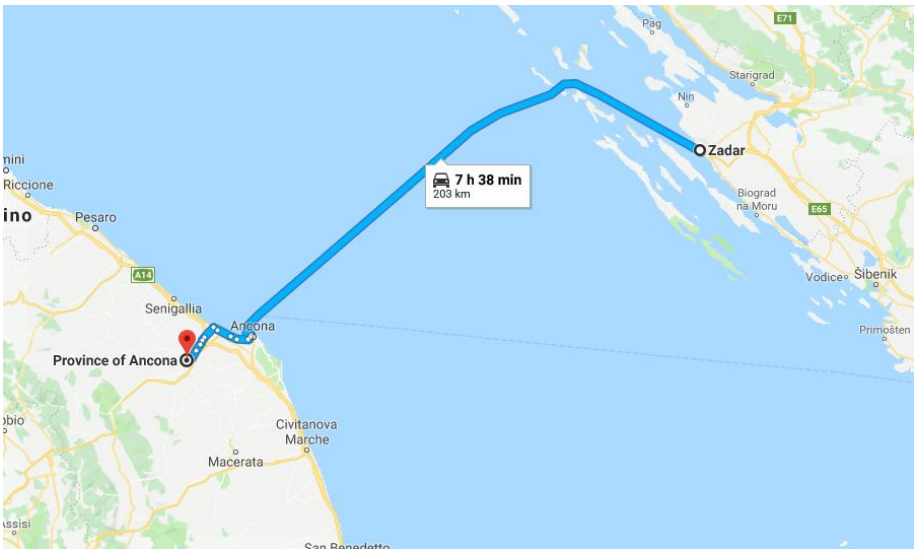


Slika 155: Optimalna cestovna ruta

Organizacija prijevoza kamena u slučaju iz kamenoloma do luke Zadar (Slika 15.) veliki je pomak u optimizaciji prijevoza uz znatne uštede koje su vidljive u tablici 9. Zbog udaljenosti kamenoloma do luke Zadar (46 km) vrijeme prijevoznog procesa dvostruko bi se smanjilo u odnosu kamenoloma i luke Split što bi uzrokovalo manju cijenu prijevoza tegljača s poluprikolicom te smanjeni broj tegljača s poluprikolicom (četiri tegljača s poluprikolicom) koji bi se koristili u prijevoznog procesu zbog mogućnosti obavljanja dvostruko više prijevoznih operacija u jednom danu što udaljenosti dozvoljavaju u odnosu na prijevoz u luku Split. U pogledu optimalnog pomorskog prijevoza (Slika 16.) od luke Zadar do Ancone (Italije) vrijeme trajanja plovidbe smanjeno je za 20% zbog kraće udaljenosti plovidbe što je rezultiralo reduciranu cijenu teretnog broda za rasuti teret zbog ostalih čimbenika (vrijeme plovidbe, potrošnja goriva, udaljenost). Cijena rovokopača i utovarivača što služe za utovar tereta u tegljače s poluprikolicom i ukrcaj broda ostala je fiksna zbog specifičnosti položaja u prijevoznom procesu što ne znači da se ne može imati bolju iskoristivost rovokopača i utovarivača kad bih imali povećali broj prijevoznih procesa tegljača prema luci Zadar te samim time bi udvostručili prijevoz pomorskim pute do Italije i izvoz kamena za Italiju.

Na analizama organizacije prijevoza kamena do luke Zadar i luke Split vidljivo je da prijevoz kamena to Italije preko luke Split (Tablica 8.) iziskuje dvostruko veći broja tegljača s poluprikolicom te udvostručuje vrijeme prijevoza kamena od kamenoloma do luke Split u odnosu na luku Zadar. Luka Zadar u ovom slučaju bi bila optimalno rješenje obavljanja prijevoza kamena prema Italiji zbog svoga položaja (udaljenosti) od kamenoloma do luke

Zadar naspram luke Split koja je nepogodna zbog svog geografskog položaja, prvenstveno udaljenosti luke Split do kamenoloma zbog toga zahtijeva povećani broj tegljača s poluprikolicom da bi izvršili prijevozni proces u istom vremenu kad bi vršili prijevoz iz luke Zadar.



Slika 166: Optimalni pomorski put

Optimizacija prijevoza bila bi znatno vidljiva u pogledu organizacije prijevoza, ukupne udaljenosti, ukupnih troškova, štetnih plinova, zagađenja i stanja prometnica. Kad bi se teret odvozio u Anconu (Italija) preko luke Zadar koja je tri puta bliža kamenolomu nego luka Split što bi uzrokovalo velike uštede u cestovnom prijevozu gdje bi se vrijeme prijevoza tegljača s poluprikolicom iz kamenoloma do luke Zadar trostruko optimiziralo što bi uvelike utjecalo na cijenu prijevoza, manji broj tegljača i radnika potrebnih za obavljanje prijevoza te bi se smanjila emisija CO_2. Nedostatak luke Zadar je ograničenje u pogledu površine za usluge prihvata, otpremu, ukrcaj i iskrcaj teretnih brodova za rasuti teret što rezultira nekvalitetnom uslugom te se samo baziraju na pomorski putnički prijevoz.

Tablica 8: Troškovi organizacije prijevoza (luka Split)

	pojedinačne cijene	broj prijevoznih sredstava	vrijeme trajanja operacija/količina tereta	Troškovi
Rovokopač u kamenolomu	60euro/h	1	50 sati	3000 eura

Tegljač s poluprikolicom	6euro/tona	10	2400 tona	svaki tegljač napravi 10 operacija Ukupno: 14400eura
luka Split (najam zemljišta)	euro/tona	0	2400 tona	2400 eura
Utovarivač (luka Split)	70euro/h	1	10 sati	700 eura
Teretni brod za rasuti teret	4eura/tona	1	2400 tona	9600 eura
UKUPNI TROŠKOVI:		**= 30100 eura**		

Tablica 9: Troškovi organizacije prijevoza (luka Zadar)

	pojedinačne cijene	broj prijevoznih sredstava	vrijeme trajanja operacija/količina tereta	Troškovi
Rovokopač u kamenolomu	60euro/h	1	50 sati	3000 eura
Tegljač s poluprikolicom	4.20euro/tona	4	2400 tona	svaki tegljač napravi 25 operacija Ukupno: 10080eura
luka Zadar (najam zemljišta)	euro/tona	0	2400 tona	2400 eura
Utovarivač (luka Zadar)	70euro/h	1	10 sati	700 eura
Teretni brod za rasuti teret	3.50 eura/tona	1	2400 tona	8400 eura
UKUPNI TROŠKOVI:				**= 24580 eura**

6. ZAKLJUČAK

Izabrati optimalan način prijevoza tereta ključan je čimbenik u ekonomskoj isplativosti transporta. Teret koji se prevozi kao i destinacija tereta postavljaju vlastite zahtjeve koji moraju biti zadovoljeni. Pravilnim odabirom prijevoznog sredstva može se optimizirati, poboljšati učinkovitost i isplativost prijevoznih operacija. Svaki oblik prijevoza ima svoje prednosti i nedostatke te se optimalnim odabirom prijevoznog moda produktivnost povećava, a troškovi se smanjuju.

Metode optimalnog odabira prijevoza ukazuju da su troškovi, pouzdanost, sigurnost, karakteristike samog tereta, udaljenost i vrijeme prijevoza ključni elementi pri odabiru načina prijevoza. Uz njih važan je ekološki čimbenik kojem se danas sve više pridaje pozornost, no prijevoznici ga i dalje ne smatraju presudnim.

Analizirana tvrtka koja se bavi eksploatacijom i vađenjem kamena i ostalih metalnih mineralnih sirovina. Sirovine se prodaju i prijevoze za daljnju obradu gdje je vidljivo na primjeru kako udaljenost koju teret treba prijeći, te infrastruktura prometnih točki utječe na otpremu tereta. Njihov proizvod vrlo je konkurentan na europskom tržištu jer proizvodnja u Hrvatskoj uz trošak prijevoza i dalje osigurava njihovom proizvodu sigurno mjesto na talijanskom tržištu stoga se prijevoz vrši pretežno na relaciji Hrvatska – Italija.

Trenutni prijevoz tereta obavlja vanjski suradnik i on obuhvaća; prijevoz do luke Split, ukrcaj kamena na brod te prijevoz pomorskim putovima do tvornice u Italiji. No, postoji prostor za dodatnu optimizaciju procesa prijevoza, povećanje izvoza i smanjenje troška prijevoza uz izmjenu lokaciju otpreme kamena prema Italiji luke s luke Split na luku Zadar. Optimizacija bi bila ostvarena u vidu prijevoza, udaljenosti i količine tereta. U tom slučaju vrijeme prijevoza tereta iz kamenoloma do luke Zadar trostruko bih se smanjilo gdje bih se stvorio prostor da se teret otprema iz luke Zadar svaki treći dan brodom za Italiju. Trošak prijevoza cestovnim prijevoznim sredstvima bio bi znatno manji na odnosu na provedeni primjer iz Hrvatske gdje bih mogli za isti broj tegljača dvostruko veću količinu tereta prevoziti u kraćem vremenu do luke Zadar te samim time ukupni trošak po toni bih se smanjio za 30%.No, ovakav premještaj trenutno nije moguć radi ograničenja luka Zadar u vidu prihvata većih tereta.

LITERATURA

[1] Šošić, I., Optimizacija prekrcajnog učinka i smanjenje troškovau segmentu rukovanja teretom, Pomorski zbornik 46, 2010:105-125

[2] Šamanović, J., Prodaja, distribucija, logistika, teorija i praksa, Split, 2009: 75

[3] FMS preuzeto s: http://www.fms-tivat.me/predavanja3god/Integralni2tekst.pdf(pristupljeno 15.6.2018.)

[4] Jusufranić, I., Jusufranić, J., Varupa, L., Značenje transporta u sustavu logistike, Suvremeni promet. ISSN 0351-1898. – 30, 2010: 169 11

[5] Žgaljić, D., Značenje multimodalnog, intermodalnog i kombiniranog prijevoza u razvoju pomorskih prometnica, Pomorskizbornik 49-50, 2015:265-279

[6]Golac B., Organizacija i tehnika prijevoza tereta u cestovnom prometu, Zagreb 2001.

[7] Ivaković, Č., Stanković, R., Šafran, M., Špedicija i logistički procesi, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2010.

[8] Damić D.,Pomorski promet i održivi razvoj u prometnoj politici, Sveučilište u Dubrovniku, 2009.

[9]Dundović, Č., Pomorski sustav i pomorska politika, Rijeka 2003: 84

[10] Trade Logistic,preuzetos:tradelogistics.co.za, (pristupljeno; 10.07.2018.)

[11] Bagchi, P.K., Roghunathan, T., and Bardi, E.J., The implications of just-in-time inventory policies on carrier selection, Logistics and Transportation Review,

[12]Cenek, P.D., Kean R.J., Kvatch I.A., Jamieson N.J., Freight transport efficiency: a comparative study of coastal shipping, rail and road modes. NZ Transport Agency research report 2010, 497 (61).

[13]Tiwari, P., Itoh, H., Doi, M., Shippers' port and carrier selection behaviour in China: a discrete choice analysis." Maritime Economics & Logistics, 2003,.5 (1): 23-39.

[14]Coyle, J.J, Novack, R., Gibson, B., Bardi, E., Transportation: a global supply chain perspective. Mason, OH:Cengage Learning, 2015

[15]Mckinnon, A. The possible influence of the shipper on carbon emissions from deep-sea container supply chains: an empirical analysis, Maritime Economics & Logistics,2014, 16 (1): 1-19.

[16]Majerčák J., Kudláč Š.,Panák, M., Choosing the right mode of transportation in freight transport, 2015, X (4)

[17]Chang, C., Hai, V., Shippers' Choice Behavior in Choosing Transport Mode: The Case of South East Asia (SEA) Region, The Asian Journal of Shipping and Logistics, 2017, 33 (4):199-210, preuzeto s:

[18]Balduin G., Short-sea Shipping in the Economy of Inland Transport in Europe: A Report of the Sixtieth Round Table on Transport Economics Held in Gothenburg Sweden, OECD Publications and Information Centre,Washington, DC, 1982:37-65

[19]Stopford, M., Maritime Economics Routledge, London, 2009.

[20]Rodriguez, J.P., Comtois, C., Slack B., The geography of transport systems, Routledge, Oxon, 2017.

[21]Gradina Kamen, preuzetos:https://gradinakamen.com/2014/10/26/benkovacki-plocasti-vapnenac/ (pristupljeno 20.7.2018.)

[22] Liebherr, preuzeto s: https://www.liebherr.com/en/idn/products/construction-machines/earthmoving/crawler-excavators/details/69317.html, (pristupljeno 21.7.2018.)

[23]Forconstrustionpros, preuzeto s: https://www.forconstructionpros.com/equipment/earthmoving/loaders/product/12134676/liebherr-usa-co-formerly-liebherr-construction-equipment-co-liebherr-xpower-large-wheel-loaders, (pristupljeno 21.7.2018.)

[24]Motorblog, preuzetos:https://www.motorblog.rs/automobili/volvo-automobili/volvo-predstavio-kamione-za-nove-standarde-u-gradevinarstvu/,(pristupljeno 21.7.2018.)

[25] Marine traffic, preuzetos:https://www.marinetraffic.com/en/ais/details/ships/shipid:146306/mmsi:372695000/imo:8841515/vessel:DANIELA_I ,(pristupljeno 21.7.2018.)

POPIS SLIKA

Slika 1:Prijevozni proces 7
Slika 2:Pomorska mreža 14
Slika 3:Struktura sustava morskih luka 15
Slika 4: Selekcijski proces izbora prijevoza 20
Slika 5: Matrica prednosti 21
Slika 6: Ključne prijevozne rute u jugoistočnoj Aziji 27
Slika 7: Vapnenac 35
Slika 8: Rovokopač 36
Slika 9: Utovarivač 37
Slika 10: Tegljač s poluprikolicom 38
Slika 11: Teretni brod Daniela I 39
Slika 12: Teretni brod Daniela I-1 39
Slika 13:Cestovne rute 40
Slika 14: Pomorski put 41
Slika 15: Optimalna cestovna ruta 42
Slika 16: Optimalni pomorski put 43

POPIS TABLICA

Tablica 1: Usporedba i definicija različitih vrsta prijevoza 2
Tablica 2: Vizualni prikaz raznolikosti pojmova multimodalni i kombinirani prijevoz 5
Tablica 3: Godišnji pokazatelji ostvarenog prijevoza robe u pojedinim granama kopnenog prometa 12
Tablica 4: Faze procesa odlučivanja 19
Tablica 5: Prednosti i nedostaci cestovnog i vodnog prijevoza 19
Tablica 6: Popis luka uključenih u istraživanje 25
Tablica 7: Rute korištene u istraživanju 29
Tablica 8:Troškovi organizacije prijevoza (luka Split) 43
Tablica 9: Troškovi organizacije prijevoza (luka Zadar) 45

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1: Analiza osjetljivosti na transportnu udaljenost 31
Grafikon 3: Analiza osjetljivosti na vrijeme prijevoza 33
Grafikon 4: Analiza osjetljivosti na emisiju CO_2 33

POPIS KRATICA

ASEAN	(Association of Southeast Asian Nations) udruženje zemlja jugoistočne Azije
CMR	(Convention relative au contrat de transport international de marchandises par route) Konvencija o ugovoru o međunarodnom prijevozu robe cestom
ECTM	(European Conference of Transport Ministers.) Europska konferencija ministara transporta
FTL	(Fulltruckload)pun kamion
ITU	(Intermodal transport unit) intermodalna transportna jedinica
LTL	LessthenTruck Load- manje od punog kamiona
MARAD	(The United States Maritime Administration) američka pomorska administracija
SAD	Sjedinjene Američke Države
SSS	(Short sea shipping)-kratka obalna plovidba
UN/ECE	(United Nations Economic Commission for Europe)Europska komisija za Europu pri Ujedinjenim Narodima

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet prometnih znanosti

Vukelićeva 4, 10000 Zagreb

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je _____diplomski rad____ isključivo
(vrsta rada)
rezultat mojega vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju upotrijebljene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu završnog/diplomskog rada pod naslovom_____**Komparativna analiza modela organizacije prijevoza**_____, u Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR.

U Zagrebu, 21. 9. 2018

Student/ica:

Marinović

(Potpis)