

Tehnologija i organizacija pomorskog prijevoza

Gulja, Federica

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

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:187:613531>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-17**



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

Repository / Repozitorij:

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



uniri DIGITALNA
KNJIŽNICA



SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET

FEDERICA GULJA

TEHNOLOGIJA I ORGANIZACIJA POMORSKOG
PRIJEVOZA

ZAVRŠNI RAD

Rijeka, 2023.

SVEUČILIŠTE U RIJECI

POMORSKI FAKULTET

**TEHNOLOGIJA I ORGANIZACIJA POMORSKOG
PRIJEVOZA**

**TECHNOLOGY AND ORGANIZATION OF MARITIME
TRANSPORTATION**

ZAVRŠNI RAD

Kolegij: Prometni sustav

Mentor: dr. sc. Dražen Žgaljić

Komentor: dr. sc. Mladen Jardas

Studentica: Federica Gulja

Studijski program: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

JMBAG: 0034087354

Rijeka, lipanj 2023.

Student/studentica: Federica Gulja

Studijski program: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

JMBAG: 0034087354

IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI ZAVRŠNOG RADA

Kojom izjavljujem da sam završni rad s naslovom
Tehnologija i organizacija pomorskog prijevoza


izradio/la samostalno pod mentorstvom
dr. sc. Dražen Žgaljić

te komentorstvom dr. sc. Mladen Jardas

stručnjaka/stručjakinje iz tvrtke

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

Student/studentica



Federica Gulja

Student/studentica: Federica Gulja

Studijski program: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

JMBAG: 0034087354

IZJAVA STUDENTA – AUTORA
O JAVNOJ OBJAVI OBRANJENOG ZAVRŠNOG RADA

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

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

Student/studentica - autor



SAŽETAK

Tehnologija i organizacija pomorskog prometa igraju ključnu ulogu u globalnoj trgovini i povezanosti. Pomorski sektor ima presudnu važnost u transportu tereta i putnika preko vodenih površina, uključujući morske, riječne i jezerske rute. Tehnologija pomorskog prometa značajno je napredovala tijekom godina, obuhvaćajući razvoj modernih plovila s učinkovitom potrošnjom goriva, automatiziranih pogonskih i navigacijskih sustava te digitalnih alata za praćenje i sigurnost tereta. Organizacija pomorskog prometa uključuje niz bitnih dionika i procesa. To uključuje brodovlasnike, prijevoznike, špeditere, lučke vlasti, osiguravatelje i inspektore. Logistička koordinacija uključuje određivanje optimalnih ruta, planiranje dolazaka i odlazaka plovila, rukovanje teretom, carinske procedure i skladištenje. Infrastruktura luke je od izuzetne važnosti za olakšavanje učinkovite manipulacije teretom, obuhvaćajući luke, željeznice, skladišta i terminale. Tehnologija i organizacija pomorskog prometa su esencijalni čimbenici neometane globalne trgovine i povezanosti. Napredak tehnologije i unapređenja u organizaciji imaju značajnu ulogu u povećanju produktivnosti, smanjenju troškova i ublažavanju ekološkog utjecaja u ovoj vitalnoj industriji.

Ključne riječi: tehnologija prometa, organizacija prometa, promet, infrastruktura, špedicija

SUMMARY

The technology and organization of maritime transport play a key role in global trade and connectivity. The maritime sector has a crucial importance in the transport of cargo and passengers over water surfaces, including sea, river and lake routes. Maritime technology has advanced significantly over the years, encompassing the development of modern, fuel-efficient vessels, automated propulsion and navigation systems, and digital tools for cargo tracking and security. The organization of maritime transport includes a number of essential stakeholders and processes. This includes ship owners, carriers, freight forwarders, port authorities, insurers and inspectors. Logistics coordination includes determining optimal routes, planning vessel arrivals and departures, cargo handling, customs procedures and storage. Port infrastructure is of utmost importance to facilitate the efficient handling of cargo, including ports, railways, warehouses and terminals. Maritime transport technology and organization are essential factors in smooth global trade and connectivity. Advances in technology and improvements in organization play a significant role in increasing productivity, reducing costs and mitigating environmental impact in this vital industry.

Key words: transport technology, transport organization, transport, infrastructure, forwarding

SADRŽAJ

1.UVOD	1
2.POMORSKI SUSTAV	2
2.1. Pravna regulativa	2
2.2. Vrste brodova u pomorskom prijevozu	5
2.3.Vrste tereta u lukama	7
2.4. Funkcija luke	8
2.5. Plovni putovi	11
3.TEHOLOGIJA POMORSKOG PRIJEVOZA	12
3.1.Lučka infrastruktura	12
3.2. Prekrcajna sredstva	18
3.3.Ekološki utjecaj	21
3.3.1.Izljevi nafte	23
3.3.2.Balastne vode	24
3.3.3.Morski otpad	25
4.ORGANIZACIJA POMORSKOG PRIJEVOZA	27
4.1.Logistika luka	28
4.2.Prometna umreženost	30
4.3.Agencija/ špedicija	34
5.ZAKLJUČAK	37
LITERATURA	38
Popis slika	40

1.UVOD

Često nazivana žilom kucavicom globalne trgovine, pomorska industrija prošla je kroz duboku transformaciju pod utjecajem tehnologije. U eri obilježenoj brzim napretkom i povezanosti bez presedana, kombinacija najmodernijih tehnologija i sofisticirane organizacije offshore operacija revolucionirala je svaki aspekt ovog kritičnog sektora. Od živahnih luka koje služe kao pristupnici svijetu, do brodova koji plove beskrajnim oceanima, utjecaj tehnologije otvara novu eru učinkovitosti, sigurnosti i održivosti. Ovaj rad istražuje vezu između tehnologije i pomorskih organizacija, istražujući kako inovativna rješenja mogu preoblikovati procese, osnažiti sposobnosti i odrediti smjer za budućnost industrije.

Ovaj rad započinje sa samim pojmom i karakteristikama pomorskog prijevoza.

Svrha naprednog društva je stvaranje okvira i razvoj sposobnosti koji će omogućiti izradu visokokvalitetnih zakona i njihovu učinkovitu provedbu u vezi s zaštitom mora, pomorskog okoliša i unutarnjih vodnih putova, uključujući osiguranje adekvatne prometne povezanosti između otoka i između otoka i kopna.

Pomorski transport ima ogromnu važnost na globalnoj razini, budući da prenosi čak četiri petine svjetske trgovine. Velike svjetske luke često se nalaze na ušćima rijeka, što je logično produženje vodenih puteva. Zahvaljujući svojem povoljnom geografskom položaju i sposobnosti izgradnje kvalitetnih luka, neke zemlje su postale dominantne svjetske sile.

Pomorske rute omogućuju prijevoz ogromnih količina tereta između kontinenata, što čini pomorski transport vitalnim za globalnu ekonomiju.

Cilj ovog završnog rada je pružiti bolji uvid na koji način se odvija pomorski prijevoz u cjelini.

2.POMORSKI SUSTAV

Pomorski sustav se definira kao skup gospodarskih i ne gospodarskih djelatnosti u vezi sa morem.

Promet je djelatnost koja se bavi prijevozom ljudi i robe te prijenosom informacija s jednog mjesta na drugo. Dijeli se na vodeni, kopneni i zračni. U vodeni promet svrstava se riječni i pomorski promet, a u kopneni spadaju cestovni i željeznički.

Sustav pomorskog prometa je skup elemenata tehničke, tehnološke, organizacijske, ekonomske i pravne naravi radi prijevoza tereta i ljudi morem te njihova ukrcaja, iskrcaja (prekrcaja), i pružanja ostalih usluga/djelatnosti u luci.¹

Kada govorimo o pomorskom sustavu tu spadaju brodovi, luke, plovni putevi, pomorske agencije, pomorski prijevoznici, lučke vlasti te pomorski nadzorni centri.

Pomorstvo je univerzalni pojam za sve djelatnosti i društvene odnose na moru i u svezi s morem.

Pomorski promet je širi koncept od pomorskog prijevoza ili transporta, ali je uže definiran od pojma pomorstvo.² Odnosi se ne samo na promet putnika (ljudi) ili robe brodovima morem već obuhvaća i sve operacije i komunikacije u pomorskom prijevozu ili morskom brodarstvu.

2.1. Pravna regulativa

Pravna regulativa pomorskog sustava obuhvaća širok spektar zakona, propisa i međunarodnih sporazuma koji reguliraju različite aspekte pomorskog sektora. To uključuje prava i obveze brodarara, pomoraca, vlasnika brodova, kao i propise koji se odnose na sigurnost na moru, zaštitu okoliša, trgovinu i mnoge druge aspekte pomorskog prometa.³

UNCLOS - Konvencija Ujedinjenih naroda o pravu mora

- Sporazum koji je donesen na Trećoj konferenciji Ujedinjenih naroda o pravu mora, zajedno sa završnim aktom te konferencije, je otvoren za potpisivanje u Montego Bayu, Jamajka, 10.prosinca 1982. Konvencijaje postala pravno

¹ <https://hrcak.srce.hr/file/307629> 25.09.2023.

² Ivo Andrijanić, Transportno i špeditersko poslovanje, Zagreb 2001.

³ <https://www.zakon.hr/z/505/Zakon-o-pomorskom-dobru-i-morskim-lukama>

obvezujuća 16.studenog 1994., a Republika Hrvatska je obavijestila glavnog tajnika Ujedinjenih naroda o svojoj pristupku 5.travnja 1995.⁴

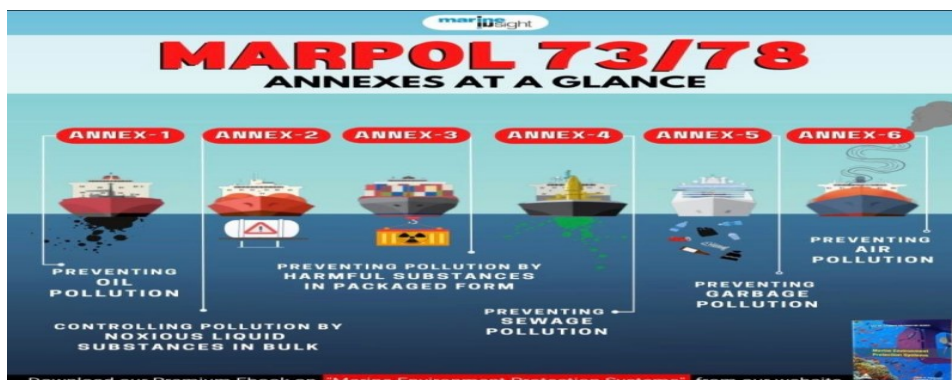
SOLAS – međunarodna konvencija o zaštiti ljudskih života na moru⁵

- Najvažnija međunarodna konvencija iz područja sigurnosti plovidbe.
- Povod za donošenje ovakve Konvencije bila je pomorska havarija broda "Titanika" 1912.godine. Odmah nakon katastrofe sazvana je 1913.godine Međunarodna konferencija na kojoj je donesena prva Konvencija o zaštiti ljudskih života na moru, poznata kao Titanik konvencija.⁶

MARPOL – međunarodna konvencija o sprječavanju onečišćenja s brodova

- Radi se o međunarodnom ugovoru koji ima za svrhu potpunu eliminaciju svakog namjernog ili slučajnog zagađenja morskog okoliša izazvanog brodovima, s posebnim naglaskom na svim tvarima koje predstavljaju opasnost za ljude i ostali živi svijet, te na korištenju morskih resursa.⁷

Slika 1 Prikaz MARPOL-ove konvencije



Izvor: https://media.licdn.com/dms/image/D4E22AQEiyHQDOUPCoA/feedshare-shrink_2048_1536/0/1680281574053?e=1691020800&v=beta&t=froaL77iu5Fs4weEmBued6PTJEx4sa21yE3jWAQQWIM (17.8.2023.)

⁴ https://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/unclos/unclos_e.pdf

⁵ <https://blog.dnevnik.hr/mariners/2017/12/1632114631/solas-konvencija-medunarodna-konvencija-o-zastiti-ljudskih-zivota-na-moru.html?page=blog&id=1632114631&subpage=0&subdomain=mariners> 17.08.2023.

⁶ <https://blog.dnevnik.hr/mariners/2017/12/1632114631/solas-konvencija-medunarodna-konvencija-o-zastiti-ljudskih-zivota-na-moru.html?page=blog&id=1632114631&subpage=0&subdomain=mariners> 07.07.2023.

⁷ [https://www.imo.org/en/about/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/en/about/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx)

STCW - Međunarodna konvencija o standardima izobrazbe, izdavanja svjedodžbi i stražarenja pomoraca

- cilj je osigurati visoku razinu stručnosti i sigurnosti pomoraca na brodu

MLC - konvencija o radu pomoraca

- Konvencija o radu u pomorstvu (MLC) je konvencija Međunarodne organizacije rada (ILO), broj 186, uspostavljena 2006. godine kao *četvrti stup* međunarodnog pomorskog prava i utjelovljuje sve ažurirane standarde postojećih međunarodnih konvencija i preporuka o radu u pomorstvu, kao i temeljna načela koja se nalaze u drugim međunarodnim konvencijama o radu. Ostali stupovi su SOLAS, STCW i MARPOL. Ugovori se primjenjuju na sve brodove koji uplovljavaju u luke stranaka ugovora (države luke), kao i na sve brodove koji plove pod zastavom države stranke (države zastave, od 2021.: preko 91 posto).⁸

COGSA - zakon o prijevozu robe morem⁹

- nacionalni zakon
- definira osnovni odnos, dužnosti, obveze, prava i imunitet između prekoocenskog prijevoznika i vlasnika tereta
- propisuje uvjete prijevoza, ograničenja odgovornosti prijevoznika, postupke za rješavanje sporova i druge važne aspekte prijevoza robe pomorskim putem

⁸ <https://www.zakon.hr/z/310/Pomorski-zakonik> 07.07.2023.

⁹ <https://www.blankrome.com/publications/carriage-goods-sea-act-fundamentals> 17.08.2023.

2.2. Vrste brodova u pomorskom prijevozu

Brod (engl. the ship) je plovni objekt namijenjen za plovidbu morem i unutarnjim vodenim putovima.¹⁰

Svaki brod mora imati određenu državnu pripadnost. Također svaki brod mora imati oznake za njegovu identifikaciju. Te oznake jesu: ime broda, luka odnosno pristanište upisa i pozivni znak prema propisima o međunarodnom radioprometu.¹¹

Da bi se dokazalo da brod ima sve potrebne osobine, posebno su propisane brodske isprave koje brod mora imati, a kojima dokazuje svoju pripadnost, kvalitetu, kapacitet i ostale osobine. Isprave su propisane odredbama međusobnih konvencija, Hrvatskog registra brodova te nadležnog ministarstva.¹²

S obzirom na namjenu, razlikuju se trgovački brodovi i ratni brodovi te brodovi namijenjeni upravnim, carinskim, zdravstvenim, znanstvenim i drugim ustanovama.

S obzirom na namjenu i vrstu plovidbe, razlikuju se pomorski i riječni brodovi, zatim brodovi za prijevoz putnika i brodovi za prijevoz robe.

Brodovi za prijevoz robe razlikuju se po vrsti robe za čiji su prijevoz namijenjeni. Tako postoje¹³:

- brodovi za prijevoz tekućina (tankeri),
- brodovi za prijevoz rasutog tereta (bulk-carrieri),
- brodovi za prijevoz generalnog tereta,
- brodovi hladnjače,
- brodovi za prijevoz plina (LPG-brodovi)
- te brodovi za prijevoz kontejnera

¹⁰ Ivo Andrijanić, Transportno i špeditersko poslovanje, 2001. str.36, 27.07.2023.

¹¹ Ibidem

¹² Ibidem

¹³ Ibidem

Osnovne karakteristike za pojedine vrste brodova¹⁴:

Linijski brodovi su takvi brodovi koji plove na određenoj liniji, s točno utvrđenim redom plovidbe u polasku i povratku u mnogim lukama. Njihova nosivost se kreće don 15 000 tona. Oni također mogu prevoziti i putnike, ali najviše 12 putnika.

Brodovi slobodne plovidbe ili tramperi, takvi su brodovi koji najčešće služe za prijevoz rasutih tereta.

Brodovi za prijevoz rasutog tereta (bulk carrieri) je suvremeni tramper koji u pravilu služi za prijevoz žitarica, rudača, fosfata, ugljena i drugih rasutih tereta. Nosivost ovih brodova se kreće i do 200 000 tona.

Brodovi za prijevoz tekućih tereta (tankeri) su takvi brodovi koji služe za prijevoz robe u tekućem stanju: kiselina, alkohol, industrijsko ulje, tekući plin, nafta, naftni derivati i sl. Nosivost tankera kreće se kod tankera za prijevoz plina do 135 000 m³, a kod tankera za prijevoz sirove nafte (super tanker) i do 500 000 tona.

U novije vrijeme se pojavila jedna nova jedinica mjere za veličinu kontejnerskih brodova. To je tzv. **TEU jedinica**. Ona označuje koliko se kontejnera veličine 20 stopa može smjestiti u jedan brod.

TEU (twenty foot equivalent unit) znači jedinicu-ekvivalent 20-stopnog kontejbera kao jedinicu mjere odnosno koliko kontejnera te veličine može u sebe primiti jedan brod. Jedan puni kontejnerski brod (full containership) od 2 000 TEU, imao bi npr. cca. 40 000 BRT (bruto-registarska tonaža).

Slika 2 Brod za prijevoz kontejnera



Izvor:<https://www.poslovni.hr/wpcontent/uploads/2020/02/82140f5d620c9d3b210fa9f2f7c1b3ff-1600x1000.jpg> (27.7.2023.)

¹⁴ Ivo Andrijačić, Transportno i špeditersko poslovanje, Zagreb 2001.,str.36-38

2.3.Vrste tereta u lukama

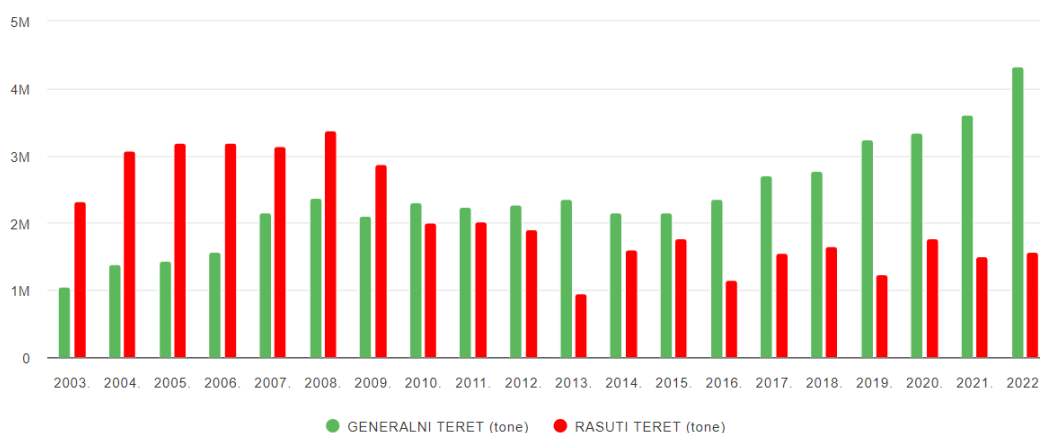
Tereti prema načinu prijevoza i prekrcaja/pretovara mogu biti¹⁵:

- generalni (metalni i ne metalni proizvodi, prehrambeni proizvodi, elektronika, vozila, pamuk, voće, povrće itd.)
- rasuti (žitarice, ugljen, koks, rude)
- tekući

Brodovi za prijevoz generalnog tereta svojim konstrukcijskim obilježjima omogućuju prihvat sljedećih kategorija tereta:

- Pojedinačnog raznovrsnog tereta,
- Tereta koji je paletiziran,
- Pakiranog u bale, svežnjeve i slične jedinice tereta

Slika 3 Prikaz odnosa generalnog i rasutog tereta u luci Rijeka do 2022.godine



Izvor: <https://www.portauthority.hr/statistike-i-tarife/> (4.9.2023.)

Luka, poznata i kao ”port” ili ”harbour” na engleskom jeziku, predstavlja morski prostor koji je zaštićen prirodno ili umjetno, pružajući brodovima utočište od valova, struja, morskih mijena i leda.¹⁶

¹⁵ <https://hrcak.srce.hr/file/371982> 17.08.2023.

¹⁶ Ivo Andrijanić, Transportno i špeditersko poslovanje, Zagreb 2001.,str.41

Također je mjesto pristajanja ili prometno čvorište brodova za ukrcaj, prekrcaj ili iskrcaj tereta ili putnika sa brodova i na njih.¹⁷

Kada govorimo o lukama postoje dvije skupine luka: morske luke i teretne luke.

Morske luke predstavljaju kopnene površine koje su izravno povezane s obalom, bilo da su opremljene ili neopremljene, te uključuju lukobrane i druge objekte namijenjene za privezivanje i sidrenje brodova, među ostalim funkcijama.¹⁸

Slika 4 Morska luka Rijeka



Izvor: <https://lukarijeka.hr/wp-content/uploads/2019/01/agct-1.jpg> (17.8.2023.)

2.4. Funkcija luke

Lučke djelatnosti se prema svojim bitnim obilježjima mogu svrstati u jednu od tri osnovne funkcije¹⁹:

- prometna funkcija luke
- trgovačka funkcija luke
- industrijska funkcija luke

Prometna funkcija luke je preduvjet postojanja trgovačke i industrijske funkcije luke.

Kako bi luka mogla ostvariti prometnu funkciju ona mora raspolagati određenim zahtjevima²⁰:

¹⁷ <https://www.zakon.hr/z/310/Pomorski-zakonik> 07.07.2023.

¹⁸ Ibidem

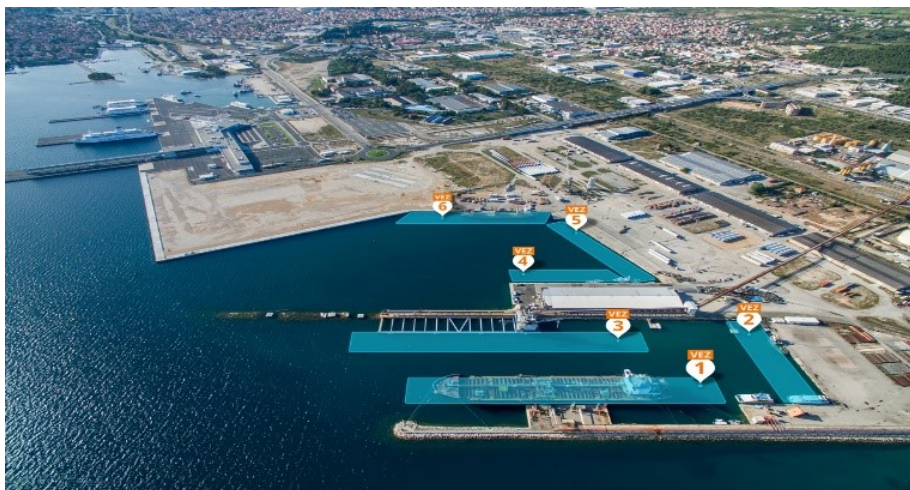
¹⁹ <https://hrcak.srce.hr/file/102050> 17.08.2023.

²⁰ <https://zir.nsk.hr/islandora/object/fpz%3A263/datastream/PDF/view> 17.08.2023.

- raspolagati odgovarajućim prekrajnim kapacitetima,
- imati dobru kopnenu povezanost sa zaleđem
- razvijene pomorske veze (pročelje luke)

Pod teretne luke spadaju one koje imaju opremu za prekraj tereta kao što su dizalice ili viličari čiji vlasnici mogu biti privatne osobe ili javna ustanova.²¹

Slika 5 Teretna luka Gaženica



Izvor: https://www.port-authority-zadar.hr/wp-content/uploads/2022/05/Vezovi_Teretna-luka-Gazenica-2.jpg
(17.8.2023.)

Prema namjeni kojoj služe, luke se dijele na²²:

- luke otvorene za javni promet
- luke posebne namjene

Prema djelatnostima koje se obavljaju u lukama za posebne namjene luke se dijele na²³:

- sportske luke; luke koje služe za vez brodica upisanih u hrvatski očevidnik brodica s namjenom sport i razonoda ili same udruge koja ima koncesiju za luku
- ribarske luke; su luke koje služe za prihvata i smještaj ribarskih plovila, te su opremljene uređajima i opremom za ukrcaj/iskrcaj ribarskih plovila, prostorom za manipulaciju ulovom i opskrbu ribarskih plovila

²¹ <https://www.zakon.hr/z/310/Pomorski-zakonik> 07.07.2023.

²² <https://hrcak.srce.hr/file/102050> 17.08.2023.

²³ Ibidem

- industrijske luke; luke koje služe za privez plovnih objekata i iskrcaj/ukrcaj tereta, a koji teret je namijenjen za potrebe proizvodnog procesa ovlaštenika koncesije
- luke nautičkog turizma; luke koje služe za prihvat i smještaj plovila, te je opremljena za pružanje usluga korisnicima i plovilima
- vojne luke; luke namijenjene za prihvat i smještaj vojnih plovnih objekata, opremljena odgovarajućim objektima i opremom, a određena posebnim propisom
- luke tijela unutarnjih poslova i dr.²⁴

Slika 6 Ribarska luka u Zadru



Izvor: <https://static.slobodnadalmacija.hr/images/slike/2022/01/12/20547272.jpg> (18.8.2023.)

Luke prema robnim tokovima dijele se na²⁵:

- uvozne luke
- izvozne luke
- tranzitne luke
- razvozne luke

²⁴ Članak 10. st. 1. t. 6. Uredba o razvrstaju luka otvorenih za javni promet i luka posebne namjene 06.09.2023

²⁵ <https://repository.pfri.uniri.hr/islandora/object/pfri%3A2351/datastream/PDF/view> 17.08.2023.

2.5. Plovni putovi

Morski, jezerski ili riječni pojas dovoljne dubine i širine za sigurnu plovidbu brodova.

Širi je pojam od plovidbenog puta, zato što je plovnim putem definiran širi morski akvatorij na kojem je moguća plovidba za određeni tip broda.²⁶

Akvatorij definiramo kao vodeni prostor lučkog područja i njegovom neposrednom prilazu.

Plovni put se odnosi na rutu kojom brod putuje od polazišne luke do odredišne luke ili između različitih luka tijekom putovanja.

Opis plovnog puta obično uključuje informacije o geografskim značajkama, navigacijskim uvjetima, važnim točkama na putu i drugim relevantnim čimbenicima.

Zbog svoje obalne pozicije na Jadranu i prisustva brojnih rijeka i kanala unutar kopnenog dijela zemlje, Hrvatska raspolaže brojnom mrežom plovnih putova.

Slika 7 Prikaz unutarnjih plovnih putova Republike Hrvatske



Izvor: <https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/2006/Plovniputovi0001.jpg> (7.7.2023.)

²⁶ <https://mmpi.gov.hr/more-86/unutamja-plovidba-rijecni-promet/plovni-putovi/8646> 07.07.2023.

3. TEHNOLOGIJA POMORSKOG PRIJEVOZA

Postojeća mreža morskih luka, autocesta, magistralnih cesta i zračnog prometa u Republici Hrvatskoj relativno je razvijena i pokriva dobar prostor, ali znatno zaostaju rekonstrukcija i modernizacija željezničke i kopnene infrastrukture. Uspostava koordiniranog i integriranog pristupa između luka i ostalih sudionika u logističkom lancu će doprinijeti stvaranju infrastrukturnih uvjeta koji će omogućiti preusmjerenje prometa s cestovnog na željeznički i unutarnji plovni put na način koji je energetski učinkovitiji i manje šteti okolišu.

Luka nije samo početna ili završna točka pomorskog prometa, već je i mjesto povezivanja morskih prometnih ruta s kopnenim (željezničkim ili cestovnim) i unutarnjim vodenim putevima, pa čak i zračnim rutama. To je mjesto gdje se izvodi pretovar s morskih brodova na kopnena vozila i zračne prijevoznike, bilo izravno ili posredstvom lučkih skladišta, pretovarnih postaja, silosa, hladnjača i drugih infrastrukturnih objekata.²⁷

Luke igraju iznimno važnu ulogu u iskorištavanju strateškog geoprometnog položaja Republike Hrvatske i daljnjoj povezanosti hrvatskog teritorija s ostatkom svijeta, jer su „luke poput vrata“, a način njihove organizacije predstavlja ključ koji omogućava nesmetanu trgovinu i razmjenu roba širom svijeta.²⁸

3.1. Lučka infrastruktura

Infrastruktura luke obuhvaća sve objekte unutar luke ili terminala, kako na kopnu tako i u njezinom morskom području, koji istovremeno koriste sve radne organizacije, lučke organe i institucije koje obavljaju različite aktivnosti u tom prostoru.²⁹

Infrastrukturni objekti predstavljaju nepokretne elemente u luci, poznate kao pasivni objekti, koji sami po sebi ne pružaju lučke usluge, već služe za organizaciju i izvođenje različitih lučkih aktivnosti.³⁰

Infrastrukturni elementi obuhvaćaju akvatorij, sidrišta, bazene za luke ili pristaništa, dokove, pristani, operativne obale, gatove, krcališta, rampe, lukobrane, valobrane, brodobrane, distancere, priveze, pontone, željezničke i cestovne prometnice, mostove, terminali i tako dalje.³¹ Lučka infrastruktura predstavlja temelj za efikasan i siguran promet tereta i putnika

²⁷ Ivo Andrijačić, *Transportno i špeditersko poslovanje*, Zagreb 2001., str.41

²⁸ <https://hrcak.srce.hr/file/103848> 07.07.2023.

²⁹ <https://repository.pfri.uniri.hr/islandora/object/pfri%3A2351/datastream/PDF/view> 17.08.2023.

³⁰ Ibidem

³¹ Jolić, N.: *Luke i ITS*, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2008., str. 35

između brodova i kopna. Osim toga, ova infrastruktura često uključuje i moderne sustave za nadzor i upravljanje prometom, kao i uređaje zaštite okoliša kako bi se osigurala ekološka održivost lučkih operacija.

Uz navedene komponente, lučka infrastruktura također uključuje obnovljive izvore energije, skladišne kapacitete, te često služi kao ključna točka za pristup prometnim mrežama poput cesta, željeznica i plovnih puteva. Sve ove komponente igraju vitalnu ulogu u podržavanju trgovine, turizma i gospodarskog razvoja zemlje.

Napredak u lučkoj infrastrukturi ne samo da poboljšava konkurentnost luka i zemlje na globalnom tržištu, već također pruža mogućnosti za nove investicije, stvaranje radnih mjesta i poboljšanje kvalitete života građana. Osim toga, modernizacija lučke infrastrukture osigurava bolju povezanost i logističku podršku u transportnom sektoru, što je ključno za napredak i prosperitet nacije.

U Hrvatskoj, morska lučka infrastruktura obuhvaća šest luka otvorenih za javni promet od nacionalnog značaja, to su Rijeka, Split, Šibenik, Ploče, Zadar i Dubrovnik, a tu su i oko 40 županijskih luka te približno 280 lokalnih luka. Osim toga, postoji 24 marina i 26 industrijskih i brodogradilišnih luka od nacionalnog značaja.³²

Lučka infrastruktura obuhvaća kompleks luka i pripadajućih objekata koji omogućuju transport, utovar, istovar i skladištenje tereta između kopna i mora.

Razvoj lučke infrastrukture u Hrvatskoj ima ključnu ulogu u razvoju hrvatskog prometnog sustava, što bi omogućilo snažniju integraciju s europskim prometnim prostorom i time pozitivno utjecalo na ekonomski i opći razvoj Republike Hrvatske.³³

Luka Rijeka

Geoprometno je smještena na mjestu gdje je Mediteran najdublje u europskom kopnu.³⁴

Rijeka je s Europom povezana s dvije željezničke pruge i to preko Zagreba i Ljubljane, a cestovni pravci postoje prema Zagrebu, Ljubljani, Trstu i Dalmaciji.³⁵

Operativna obala teretnog prometa proteže se na duljini od 7.926 metara i ima ukupno 41 vez, koji su sposobni primiti i najveće brodove zahvaljujući dubini mora koja varira od 5,5 do 28 metara.³⁶ Duljina cijele putničke operativne obale iznosi 1.048,7 metara i podijeljena je na 11

³² <https://hrcak.srce.hr/file/103848> 101.07.2023.

³³ Ibidem

³⁴ Ibidem

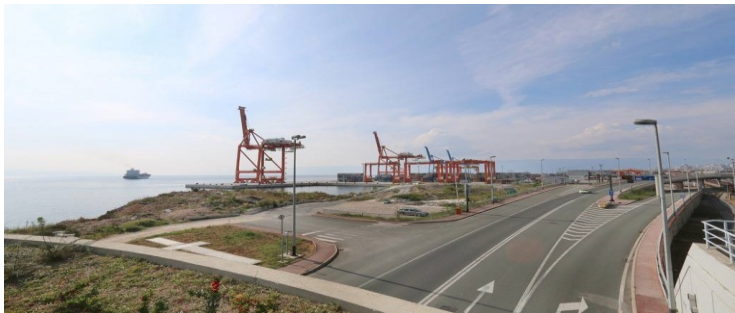
³⁵ Ibidem

³⁶ Ibidem

vezova, s dubinama mora koje variraju između 3,9 i 7,0 metara. Luka Rijeka također se sastoji od terminala za rasute terete u Bakru, višenamjenskog terminal Bršica za smještaj i prekrcaj žive stoke, prekrcaj drva generalnih i rasutih tereta, terminala Škrljevo logistički centar namijenjen za rukovanje i skladištenje kontejnera, generalnih i rasutih tereta te drva, terminala za žitarice Silos.

Dio projekta Rijeka Gateway obuhvaća izgradnju prometnica D 403 i D 404, uključujući tunel Pećine, kao dijelove cestovne komponente. Cesta D404, koja povezuje riječku luku, odnosno kontejnerski terminal Brajdica te središte grada s istočnom obilaznicom Rijeke otvorena je 2011.godine. U izgradnju ove prometnice uloženo je 640 milijuna kuna. Ukupna duljina prometnice iznosi 3,59 kilometara, a ključni objekt je tunel Pećine.

Slika 8 Cesta D404



Izvor: <https://www.rijeka.hr/gradska-uprava/gradski-projekti/realizirani-projekti/promet-i-mobilnost/cesta-d404-tunelski-prikljucak-pecine/> (30.8.2023.)

Cesta D 403 vezana je uz Zagrebačku obalu, ali i unapređenje prometa u zapadnom dijelu Rijeke. Njezin završetak će biti u ljeto 2023. godini. Završetkom ceste D403 u lipnju 2023. stvorit će se usko grlo na čvoru Škurinje.

Slika 9 Cesta D403



Izvor: <https://www.novolist.hr/novosti/hrvatska/d-403-rijeka-najskuplja-cesta-u-hrvatskoj/> (30.8.2023.)

Koridor 5B, također poznat kao Pan-europski koridor 5B, dio je šireg europskog sustava prometnih koridora koji povezuju različite dijelove Europe cestama, željeznicom, rijekama i lukama.

Koridor 5B je važna prometna ruta u jugoistočnoj Europi koja povezuje Crno more s Jadranom, prolazeći kroz više zemalja, uključujući Bugarsku, Makedoniju, Srbiju, Hrvatsku i Crnu Goru. Ovaj prometni koridor ima ključnu ulogu u olakšavanju prometa robe i putnika između tih zemalja te ih povezuje s europskom prometnom mrežom. Projekti modernizacije i izgradnje prometne infrastrukture, kao i suradnja između država kroz koje prolazi Koridor 5B, imaju cilj u unaprjeđenju prometnih veza i poticanju ekonomske aktivnosti u regiji. Koridor 5B i luka Rijeka su međusobno povezani jer Koridor 5B pruža cestovnu i željezničku infrastrukturu koja olakšava pristup luci Rijeka. Ova veza čini luku Rijeka ključnom točkom za uvoz i izvoz robe iz srednje Europe prema jugoistoku Europe i obrnuto. Uloga luke Rijeka kao važnog logističkog čvorišta na Koridoru 5B potiče trgovinu, ekonomski razvoj regije i unaprjeđuje prometnu povezanost jugoistočne Europe s europskim tržištima.

Luka Zadar

Luka Zadar nalazi se na središnjem dijelu istočne jadranske obale, a njezin pristup većim brodovima otežava brojnost otoka i navigacijska ograničenja. Putnička luka smještena je u samom središtu grada na poluotoku i koristi se za linijski i turistički putnički promet. Postoji ukupno deset vezova za putničke brodove, pri čemu su dva od njih posebno označena za međunarodni promet. Ova dva vezova mogu primiti brodove koji su u rasponu duljine od 150 do 200 metara i imaju gaz od 7,5 do 8 metara. Ostali vezovi su namijenjeni brodovima duljine između 50 i 70 metara te s gazom od 5 do 7 metara.³⁷ Trajektni terminal u Zadru igra ključnu ulogu u povezivanju grada Zadra s obližnjim otocima i čini drugi najprometniji terminal za putnike u Hrvatskoj, odmah iza splitske luke. Lučka uprava Zadar ima nadležnost nad nekoliko lučkih područja, uključujući putničku luku Zadar grad, putničku luku Gaženica Zadar (koja obuhvaća i lokacije za ukrcaj i iskrcaj ribarskih brodova), teretnu luku Gaženica i ribarsku luku Vela Lamjana u Kali

³⁷ <https://hrcak.srce.hr/en/file/103848> 10.07.2023.

Dovršenje autoputa A1, kojim je Zadar povezan s pravcima prema Zagrebu i Pločama, usložilo je prometnu dostupnost i ostvarivanje linijskog putničkog i trajektnog prometa u luci s obzirom na postojeću lokaciju trajektnog terminala u staroj gradskoj luci.³⁸

Luka Split

Luka Split smještena je na srednjem Jadranu i predstavlja najveću luku u Dalmaciji. Zbog svog položaja, koji je duboko uvučen u otočje, pristup luci omogućen je preko obalnih ili unutarnjih plovnih putova kroz Drvenički, Šoltanski i Brački kanal te kroz Splitska vrata. Najkraći obalni prilazni plovni put do luke Split je preko Splitskih vrata, koji se prostiru između otoka Šolte i Brača na udaljenosti od oko 2 nautičke milje. Iako je ovo najkraći pristup luci Split, koristi se manje, često zbog svoje ograničene duljine. Najduži prilazni plovidbeni put do luke Split je putem Hvarskog i Bračkog kanala koji ima duljinu od 55 nautičkih milja i dolazi s otvorenog mora. Zbog svoje dužine, ovaj put se manje koristi. Kopneni dio Gradske luke obuhvaća područje između zapadnog lukobrana i spoja Obale Lazareta i Obale Hrvatskog narodnog preporoda, ukupne duljine od 2136,5 metara obale s 25 vezova. Širina plovnog puta na ulazu u gradsku luku trenutačno iznosi 315 metara. Također, luka ima terminal za putnike.

Teretni dio splitske luke, koji se prostire u Sjevernoj luci unutar Vranjičko-solinskog i Kaštelanskog zaljeva, koristi se za prijevoz rasutih tereta u neposrednoj okolini tog područja.³⁹

Luka Ploče

Luka Ploče se ističe iznimno povoljnim geografskim položajem. Nalazi se u zaljevu koji je prirodno zaštićen s južne i jugozapadne strane poluotokom Pelješcem, djelujući kao prirodni lukobran. Ova luka se smjestila otprilike 3 km sjeverozapadno od ušća rijeke Neretve, koja predstavlja prirodni izlaz na more za kontinentalni dio Hrvatske, Bosnu i Hercegovinu, Srbiju, Crnu Goru te zemlje srednje i istočne Europe. Luka Ploče ima dobru povezanost s cestovnim mrežama iz tri različita smjera, a cesta sjever - jug predstavlja najkraću i najpraktičniju vezu između Baltičkog i Jadranskog mora. Nadalje, luka je povezana željezničkom prugom u smjeru sjever - jug, što je dio Vc paneuropskog koridora. Njen položaj omogućuje kvalitetne pomorske veze, posebno s gradovima na jadranskoj obali Hrvatske i Italije. Luka Ploče ima sedam

³⁸ Ibidem

³⁹ <https://hrcak.srce.hr/en/file/103848> 10.07.2023.

operativnih obala s dubinom do 13 metara, što joj omogućuje prihvat brodova veličine panamax.⁴⁰

Prekrcaj, skladištenje i ostale usluge obavljaju se na terminalima za generalne, rasute, tekuće i sipke terete, drvo, kontejnere, te glinicu i petrolkoks. Terminali su raspoređeni na svih 7 operativnih obala te su željezničkim kolosijecima, koji se prostiru cijelom operativnom duljinom, direktno povezani s gravitacijskim zaleđem.⁴¹

Luka Šibenik

Luka Šibenik je jedna od najstarijih luka u Republici Hrvatskoj koja se uglavnom koristi kao putnička luka, ali se također bavi prekrcajem generalnog i rasutog tereta. Luka je posebno usmjerena na rukovanje rasutim teretom, uključujući drvo i mineralne sirovine, s posebnim naglaskom na pretovar fosfata. Nalazi se na koordinatama 43° 44' N i 15° 53' E i smještena je u zaljevu na ušću rijeke Krke. Prirodna karakteristika ove luke je njezina zaštita od valova i vjetra zbog svoje lokacije. Ulaz u luku omogućen je kroz kanal Sv. Ante, koji je dug 2.700 metara i varira u širini od 120 do 300 metara. Ovaj kanal omogućava glatku plovidbu brodovima s nosivosti do 50.000 DWT. Ukupna duljina luke iznosi 10 kilometara, a širina iznosi između 300 i 1200 metara, dok dubine variraju od 8 do 40 metara. Osim povezanosti morem kroz kanal Sv. Ante, luka Šibenik ima i željezničke i cestovne veze, uključujući povezanost s Jadranskom magistralom i autocestom Zagreb – Rijeka što je doprinijelo njezinoj solidnoj povezanosti s ostatkom zemlje. Međutim, jedan od izazova je prisutnost većih luka u blizini, što ograničava potencijal za njen razvoj. Luka Šibenik ima četiri obale tj. terminala pod nazivima Vrulje (putnički terminal), Dobrika (terminal za rasuti i generalni teret u uvozu), Rogač (terminal za rasuti i generalni teret u izvozu) i Šipad (terminal za drvo). Šipad obala je prvobitno namijenjena za manipulaciju drvnim teretom, no zbog nedostatka potrebne opreme za ukrcaj i iskrcaj, rijetko se koristi.

Luka Dubrovnik

Luka dubrovnik ima bogatu povijest koja seže unatrag stoljećima. Kroz povijest je bila važna točka za trgovinu, a danas igra ključnu ulogu u suvremenom turizmu i gospodarstvu Dubrovnika.

⁴⁰ Ibidem

⁴¹ Ibidem

Luka se nalazi na koordinatama 42°38' N i 018°07' E, otvorena je 0 -24h sa devet vezova. Dužina operativne obale iznosi 1600m dok širina iznosi 20 – 70m. Luka Dubrovnik modernizirala je svoju infrastrukturu kako bi bolje služila putnicima i brodovima. To uključuje uređenje terminala za putnike, kvalitetne usluge za brodove te uređenje obale. U studenom 2011. godine, u okviru projekta Batahovina 1, otvoren je novi segment operativne obale. Ovaj novi dio obale, koji se proteže na duljinu od 230 metara, namijenjen je za potrebe međunarodnog i domaćeg trajektnog linijskog prometa, povećava kapacitet za prihvat kruzera i istovremeno smanjuje opterećenje prometa u Gruškoj luci. D8 Jadranska magistrala, poznata i kao Jadranska turistička cesta, predstavlja ključnu hrvatsku državnu prometnicu koja spaja sjeverni i južni Jadran. Ova cesta proteže se uz sjevernu obalu Jadranskog mora, stoga je i dobila naziv Jadranska magistrala. Ova cesta povezuje sve važnije hrvatske primorske gradske centre od Rijeke, preko Zadra, Šibenika, Splita, Makarske, Ploča i Dubrovnika, pa sve do graničnog prijelaza Debeli brijeg između Hrvatske i Crne Gore, a završava na krajnjem jugu Crne Gore. Cesta prolazi kroz tri države, Hrvatsku, Bosnu i Hercegovinu i Crnu Goru, te kroz šest hrvatskih županija: Primorsko-goransku, Ličko-senjsku, Zadarsku, Šibensko-kninsku, Splitsko-dalmatinsku i Dubrovačko-neretvansku.⁴²

3.2. Prekrcajna sredstva

U svim terminalima, bilo lučkim, riječnim, željezničkim, cestovnim ili zračnim, provodi se manipulacija teretom kao odvojeni postupak prijevoza, uključujući ukrcaj, iskrcaj i prekrcaj. Razvoj brodarstva i povećana potreba za prijevozom tereta morem dovode do gradnje obalnih infrastruktura kako bi se olakšalo pristajanje i vezivanje brodova te procesi ukrcaja i iskrcaja tereta. Daljnjim napretkom u lukama dolazi do izgradnje skladišnih kapaciteta koji su igrali značajnu ulogu u rukovanju teretom koji se prevozi. Još jedan ključan čimbenik koji je znatno utjecao na pomorski transport je razvoj prekrcajnih sredstava. Glavni cilj prekrcajnih sredstava u luci i terminalu je smanjiti vrijeme zadržavanja brodova u luci, povećati kapacitete za prekrcaj tereta u luci, ubrzati proces prekrcaja tereta s brodova uz učinkovitu integraciju morskih i kopnenih transportnih sustava, ostvariti efikasniji i ekonomičniji proces prekrcaja tereta te maksimalno iskoristiti kapacitete brodova.

Prekrcajno – prijevozna sredstva predstavljaju vozila i uređaje namijenjene prijevozu tereta na terminalu ili za manipulaciju teretom tijekom ukrcaja, iskrcaja ili prekrcaja s brodova. Osim

⁴² <https://www.portdubrovnik.hr/polozaj-i-prometna-povezanost> 09.09.2023.

toga, ova vrsta sredstava koristi se za rukovanje teretom u luci. Svaka luka može imati različitu kombinaciju prekrcajnih sredstava ovisno o svojim specifičnim potrebama i vrstama tereta koje se obrađuju. Prekrcajna sredstva u luci mogu imati različite funkcije i podijeljena su na sljedeći način: prekrcajna sredstva uz obalu, prekrcajna sredstva u skladištima, prekrcajna sredstva na lučkom terminalu, prekrcajna sredstva na brodu.

Tehnička oprema koja se koristi za prekrcaj tereta na terminalima nalazi se uz obalu i u osnovi se sastoji od usisne cijevi i crpke, tlačne cijevi prema spremnicima, brodoiskrcivača i brodoukrcivača, sredstva neprekidnog prijenosa, dizalice s grabalicama i sličnih zahvatnih uređaja, skladišnih prostora. Ovi alati i vozila čine luku funkcionalnom i omogućuju brz i učinkovit tok tereta kroz nju. Različiti tereti su potaknuli razvoj različitih vrsta lučke mehanizacije, kao što su obalne dizalice, pokretne obalne dizalice, viličari, kamioni, traktori, prikolice, transportne trake itd. Kada govorimo o prekrcajnoj mehanizaciji, ona se klasificira prema načinu njenog djelovanja, pa tako postoje mehanizmi s prekidnim i neprekidnim djelovanjem. Primjeri sredstava s neprekidnim djelovanjem uključuju cjevovode (pneumatski i hidraulični transport), transportere (trakasti, pločasti, strugači, pužni, inercijski i gravitacijski), konvejere (prizemni, zračni i žičare) i elevatore, dok sredstva s prekidnim djelovanjem obuhvaćaju dizalice, dizala i prekrcajna prijevozna sredstva. Dizalice djelimo na male i velike. Male možemo podijeliti na nisko podizne (vijčane, hidraulične i pneumatske), užetnike, vitla (ručni, motorni, vitla za mosne dizalice i vozna vitla). Dok velike dijelimo na stacionarne (zidne, stupne i konzolne), samohodne (lučke mobilne dizalice, autodizalice, željezničke i ploveće), okretne (lučke portalne/poluportalne dizalice, brodogradilišne, industrijske i građevinske), mosne (prekrcajni mostovi, skladišne, industrijske) i specijalne (brodoukrcivači/iskrcivači, čeon i bočni istresači). Kada govorimo o dizalima postoje teretna dizala, osobna, uspinjača i ostala dizala. Dizala u lukama su često konstruirana s velikom nosivošću i dizajnirana tako da mogu podizati velike i teške terete. Prioritetna briga je sigurnost njihove upotrebe, što se postiže redovitim održavanjem i inspekcijama kako bi se osigurala njihova pravilna funkcionalnost. Osim toga, dizala igraju ključnu ulogu u povećanju efikasnosti luke omogućujući brz i učinkovit prijenos tereta i putnika između brodova i obale. Kod prekrcajno prijevoznih vozniha sredstva nalaze se ručna sredstva, vučna sredstva, kontejnerski prijevoznici, utovarači, traktori i prikolice.

Lučke dizalice su najčešće korištene za rad na obali, ali također se koriste za prekrcaj tereta na otvorenim odlagalištima i u zatvorenim skladištima. Dizalice se klasificiraju u osnovne četiri kategorije prema mjestu rada, a to su obalne dizalice, skladišne dizalice, mobilne lučke dizalice

i ploveće lučke dizalice. Raznolikost tereta zahtijeva različite vrste dizalica, koje se razlikuju po svojoj konstrukciji i svaka je specijalizirana za manipulaciju određenim vrstama tereta.⁴³

Dizalice se mogu klasificirati prema načinu rukovanja teretom kao dizalice za pojedinačne predmete i dizalice za rasuti teret. Također, ovisno o vrsti tereta, postoje specijalizirani uređaji za hvatanje tereta, uključujući grabilice, pasci, spredere, kuke, hvatače, klješta itd.⁴⁴

Tehničkim unapređenjem i razvojem lučkih dizalica skraćuje se vrijeme koje je potrebno za manipulaciju teretom, odnosno trajanje manipulativnog procesa. To rezultira povećanjem produktivnosti, smanjenjem čekanja brodova u luci tijekom ukrcaja ili iskrcaja tereta te smanjenjem vremena čekanja u cestovnom ili željezničkom prijevozu.⁴⁵ U daljnjem tekstu opisuju se dvije vrste dizalica koje se najviše koriste u lukama.

Lučke mobilne dizalice

Mobilne dizalice u luci su dizalice koje su projektirane za rad u lučkim okolinama. Obično su opremljene snažnim dizalicama na visokim stupovima ili podvožje s kotačima, koje omogućuju podizanje i manipulaciju teretima u luci. Ove dizalice često imaju teleskopske krake ili različite priključke za rukovanje različitim vrstama tereta, uključujući kontejnere, rasuti teret, ili druge velike terete koji se obično rukuje u luci. S obzirom na konstrukciju postoje tri osnovne izvedbe pokretnog postolja, a to su izvedba na vagonskim kotačima, na gusjenicama te izvedba na pneumatskim gumama.⁴⁶ Postolje na vagonskim kotačima koristi se za željezničke dizalice i dizalice na lokomotivama s ograničenim dometom kretanja i kontroliranim premještanjem tereta dok je teret obješen. Postolje na gusjenicama konstruirano je za rad na neravnim površinama i terenima pa se često upotrebljava za građevinske mobilne dizalice koje mogu imati nosivost i do 10000 kN. Postoji opasnost da prilikom vožnje ili kočenja gusjenice oštete obalu te zbog toga imaju jako malu brzinu vožnje 1 do 3 km/h.

Postolje na pneumatskim gumama predstavlja kombinaciju najboljih osobina postolja na vagonskim kotačima i gusjenicama. Postolje smješteno na gumenim kotačima ne oštećuje obalnu površinu. Brzina vožnje mobilnih dizalica na gumenim kotačima kreće se od 10 do 60 km/h.

⁴³ <https://repository.pfri.uniri.hr/islandora/object/pfri%3A2351/datastream/PDF/view> 17.08.2023.

⁴⁴ Ibidem

⁴⁵ Ibidem

⁴⁶ <https://www.brodosplit.hr/hr/nasi-proizvodi/lučke-dizalice-za-kontejnerski-pretovar/> 09.09.2023.

Lučke obalne dizalice

Opremanje operativnih obala lučkim obalnim dizalicama je jedan od bitnih zadataka svake luke. Ono ovisi o nizu varijabilnih činitelja kao što su: vrste robe, smjer kretanja robe, količine godišnjeg prometa, način rada, prekrcajni učinak, radno vrijeme te razina ograničenja koja se javljaju u procesu prekrcaja. Osim nabrojanih činitelja, na izbor lučke obalne dizalice utječu i konstrukcijska obilježja pristana npr. obalna konstrukcija, operativne površine, nosivost tla itd.⁴⁷ Postoje lučke mobilne dizalice koje se koriste kada lučke obalne dizalice ne mogu zadovoljiti potrebe kada je u pitanju prekrcaj tereta dalje od obale.⁴⁸

Slika 10 Prikaz dizalica u riječkoj luci



Izvor: <https://rijekaheritage.org/hr/kj/luckedizalice> (28.8.2023.)

3.3. Ekološki utjecaj

Zagađenje okoliša nije novi fenomen, no primjećuje se njegova sve veća prisutnost. Ljudske djelatnosti poput urbanizacije, industrijalizacije i prometa doprinose onečišćenju okoliša. Povećana urbanizacija i industrijalizacija rezultira povećanom potrebom za logističkim uslugama. U prošlosti su razvijene zemlje često bili veći izvori zagađenja, no unatoč tome, raste svijest i pooštavaju se zakoni u tim zemljama kako bi se poboljšala zaštita okoliša. Termin "ekologija" često se tumači na različite načine u javnosti, a granice između ekologije, zaštite prirode, zaštite okoliša i znanosti o okolišu često su nejasne. Ekologija je znanost koja proučava odnose među živim organizmima, kao i njihov utjecaj na okoliš u kojem obitavaju, te utjecaj tog okoliša na njih.⁴⁹ Za postizanje ekološke održivosti, potrebno je prožeti kulturu održivosti kroz cjelokupno gospodarstvo.

⁴⁷Dundović, Č.: Prekrcajna sredstva prekidnog transporta, Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci i Glosa Rijeka, Rijeka 2005. str.175

⁴⁸ Ibidem str.21

⁴⁹ <https://zagreb-matica.hr/ekologija> 06.09.2023.

Pomorski prijevoz ima iznimno značajnu ulogu u međunarodnoj trgovini i spajanju svjetskih regija, no iako je nedvojbeno važan za gospodarstvo, nije zanemariv njegov značajan ekološki utjecaj na morsko okruženje.

Plovila mogu predstavljati prijetnju morskoj bioraznolikosti slučajnim izlivanjem (nafte ili drugih otrovnih tvari) ili povremenim ispuštanjem otpadnih voda u morski okoliš. Među svim vrstama brodova, tankeri koriste najveće količine vodenog balasta, a slijede ih kontejnerski brodovi. Emisije plinova iz brodskih motora predstavljaju značajan problem. Goriva bazirana na fosilnim gorivima koja se koriste u pomorskom sektoru proizvode sumpor-dioksid i dušikove okside kao sporedne proizvode, a ovi plinovi doprinose zagađenju zraka i uzrokuju povećanje kiselosti oceana. Ta kiselost može ozbiljno narušiti morske ekosustave, uključujući koraljne grebene i organizme koji imaju kalcijeve oklope.

Infrastruktura za brodove pokriva prilično veliki dio otvorenog mora, gdje nema potrebe za specifičnom izgradnjom infrastrukture i dostupna je besplatno. Međutim, postoji potreba za vezama sa zemljom. Blizu kopna pojavljuju se plovni putevi koji su obično označeni, kao i luke za ulazak brodova. Kopnena infrastruktura također postoji u obliku kanala i brana.⁵⁰ Važno je napomenuti da kopnena infrastruktura u obliku luka i plovnih puteva, iako nužna za operacije brodova, također može imati znatan utjecaj na okoliš.

Što se tiče utjecaja na okoliš, dio pomorskog prometa koji se odvija blizu kopna daje važan doprinos. Luke se često nalaze u velikim gradovima ili blizu njih, a pomorski promet iz luka može utjecati na stanovništvo u tom području zbog emisija u zraku i vodi te zbog buke i valova. S obzirom na te potencijalne negativne utjecaje, sve više se radi na razvoju održivih pristupa upravljanju kopnenom infrastrukturom u lukama. To uključuje upotrebu čišćih tehnologija za smanjenje emisija, bolje upravljanje otpadom i zaštitu okoliša te ulaganje u istraživanje i inovacije koje će smanjiti ekološki otisak pomorskog prometa i povećati održivost luka i plovnih puteva. „Za razliku od ostalih pomorskih djelatnosti, položaj i izgradnja luka i plovnih puteva često se reguliraju i procjenjuju iz ekološke perspektive kao sastavnica kopnenih aktivnosti u procjenama utjecaja na okoliš ili u procesima planiranja. Aktivnosti na moru regulirane su međunarodnim, regionalnim i nacionalnim okvirima.“⁵¹

„Misija broda može značajno varirati ovisno o brodu, kao što je prijevoz putnika ili robe međunarodnim vodama, servisiranje ostala plovila, koja iskorištavaju more u obliku ribolova ili podvodne gradnje cjevovodi. Različiti sustavi na brodu moraju moći obavljati funkcije koje

⁵⁰ Andersson i dr., 2016

⁵¹ Ibidem str.23

su neophodni za ispunjavanje svoje misije.⁵²

U daljnjem tekstu se nalaze tri najzastupljenija utjecaja na morsku ekologiju.

3.3.1. Izljevi nafte

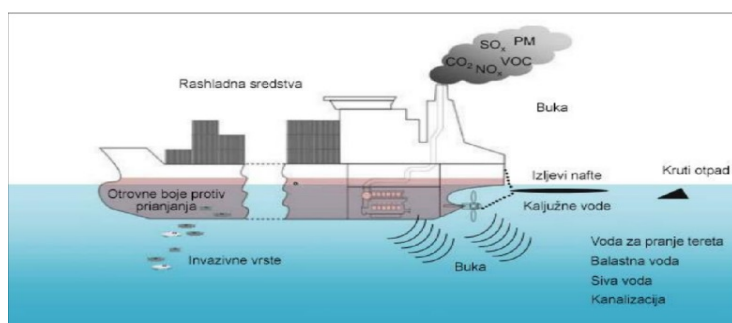
Slučajna izlijevanja nafte s tankera smanjila su se od 1970-ih, iako brojna mala izlijevanja još uvijek se događaju na ekološki osjetljivim lokacijama. Puštanje nafte u okoliš iz pomorskog prometa potječe iz transporta goriva u tankerima i od goriva koje se koristi za pogon. Zagađenja mogu potjecati iz raznih izvora, a više od 50% naftnih izljeva vezanih za pomorski promet odnose se na pogonske izljeve koje potječu od rutinskih radnji, kaljužnu vodu, nezakonito čišćenje spremnika, a dio potječe od prijevoza goriva.⁵³

Konzistencija nafte može uzrokovati površinsku kontaminaciju i gušenje morske biote. Često se događaju nesreće i incidenti, uključujući i izlijevanja, u okolini luka. Morske vrste koje su dulje izložene takvim kemikalijama pokazuju veću osjetljivost na bolesti i imaju poteškoća s reprodukcijom. Mnoge ptice i životinje progutaju naftu i otruju se kada se pokušaju očistiti ili kada jedu nauljeni plijen. Ribe i školjke također mogu probaviti ulje, što može uzrokovati promjene u reprodukciji, stopi rasta ili čak smrt.

Tri najveća zabilježena slučaja u povijesti izljeva nafte u Europi:

- Amoco Cadiz, 1978, off Brittany, France
- Haven, 1991, off Genoa, Italy
- Torrey Canyon, 1967, off UK

Slika 11 Prikaz ekološkog utjecaja brodova na okoliš



Izvor: <https://dokumen.tips/documents/balastne-vode.html> (1.8.2023.)

⁵² Ibidem str.23

⁵³ <https://zir.nsk.hr/islandora/object/pm%3A10050/datastream/PDF/view> 04.09.2023.

3.3.2. Balastne vode

Balastne vode mogu imati značajan utjecaj na morski okoliš, posebno ako se ne obrade ili dezinficiraju prije ispuštanja. Unatoč tome što su ključne za stabilizaciju plovila na moru, brodske balastne vode jedne su od glavnih uzroka prijenosa invazivnih vodenih vrsta, kao što su bakterije, mikrobi, mali beskralješnjaci i ličinke raznih vrsta, iz jedne regije svijeta u drugi. Problem je globalno prepoznat kao jedna od najvećih prijetnji ekološkoj i ekonomskoj dobrobiti planeta zbog nanošenja ogromne štete bioraznolikosti. Da bi održali stabilnost tijekom plovidbe, brodovi koriste balastne vode, posebice kada se voze bez tereta. Kroz proteklo stoljeće, zbog povećanog obujma prijevoza tereta, došlo je do masovnog prijenosa velike količine balastnih voda između obalnih područja i luka, što je rezultiralo i prijenosom organizama.⁵⁴

Organizmi se prenose na dva načina: ili ih se pričvršćuje za trup broda ili se transportiraju u balastnoj vodi. Ovaj način transporta olakšava njihov prelazak preko prirodnih prepreka poput morskih struja i omogućuje im da putuju na velike udaljenosti koje inače ne bi mogli preći plivajući. Kada se organizmi prenose iz različitih mora, povoljni uvjeti i sposobnost prilagodbe na nove okolišne uvjete mogu rezultirati razvojem invazivnih vrsta koje imaju potencijal utjecati na postojeće ekosustave, posebno ako se proširuju u velikom broju. Osim organizama, balastne vode mogu sadržavati kemikalije, ulja, teške metale i druge tvari koje mogu zagađivati morski okoliš. Ovo može imati negativan utjecaj na kvalitetu vode i zdravlje morskog života. Neka obalna područja su podložnija pojavi većeg broja invazivnih vrsta nakon što se te vrste prenesu. To je posebno izraženo u sjevernoameričkim, europskim i mediteranskim područjima zbog povoljnih uvjeta. Pojava invazivnih vrsta sama po sebi predstavlja jednu od najozbiljnijih prijetnji svjetskim oceanima, gotovo je nepovratna, a njeni učinci mogu se povećavati tijekom vremena. Važnu ulogu igraju sustavi upravljanja balastnim vodama, koji moraju udovoljavati određenim standardima kako bi bili prihvaćeni od strane Međunarodne pomorske organizacije (IMO).⁵⁵

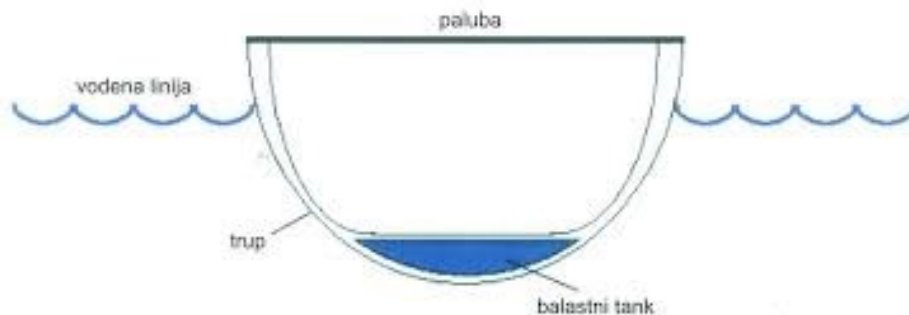
Kako bi se smanjio negativni utjecaj balastnih voda na morski okoliš, donesene su međunarodne regulacije koje zahtijevaju postupke pročišćavanja i dezinfekcije balastnih voda prije ispuštanja. To uključuje filtriranje, kemijsko liječenje i druge tehnike kako bi se uklonili

⁵⁴<https://repozitorij.pmf.unizg.hr/islandora/object/pmf%3A10050/datastream/PDF/view> 01.08.2023.

⁵⁵ Ibidem

organizmi i tvari koje bi mogle naštetiti okolišu. Osim toga, poduzimaju se naponi za razvoj ekološki prihvatljivih alternativa za balastne vode kako bi se smanjio ekološki utjecaj pomorskog prometa.

Slika 12 Prikaz balastnog tanka



Izvor: <https://dokumen.tips/documents/balastne-vode.html> (1.8.2023.)

3.3.3. Morski otpad

Precizno se definira kao bilo koji postojani čvrsti materijal koji je stvoren, proizveden ili modificiran od strane ljudi i koji je napušten i ostavljen u morskom i obalnom okolišu. Ova kategorija uključuje predmete koje su stvorili ili koristili ljudi te koji su namjerno odbačeni u more, ali također obuhvaća i slučajno izgubljene materijale tijekom nevremena ili sličnih događaja.⁵⁶ Unatoč MARPOL-ovoj zabrani ispuštanja plastičnog otpada u more, ekološki utjecaj brodarstva na morski okoliš i dalje uključuje ispuštanje smeća, tj. iz brodogradnje i aktivnosti recikliranja brodova ili iz brodskih nesreća. Izgubljeni kontejneri također su sami po sebi alarmantan problem. Materijali koji se odbacuju kao otpad mogu varirati u svojoj raznolikosti, ali najčešće prisutna vrsta je plastika. Plastika je izuzetno postojan i plutan materijal koji može apsorbirati toksične tvari koje se nalaze u moru. Osim toga, plastika obično nije biorazgradiva, već se umjesto toga razbija na manje fragmente poznate kao mikroplastika.⁵⁷

Najvidljiviji učinci plastičnog otpada su gutanje, gušenje i zapetljavanje morskih vrsta koje plastični otpad pogrešno smatraju plijenom, većina tada umire od gladi dok im se želuci pune plastikom. Također pate od posjekotina, infekcija, smanjene sposobnosti plivanja i unutarnjih ozljeda. Plutajuća plastika također pomaže u transportu invazivnih morskih vrsta, ugrožavajući

⁵⁶ <https://repozitorij.pmf.unizg.hr/islandora/object/pmf%3A10050/datastream/PDF/view> 11.08.2023.

⁵⁷ Ibidem

tako morsku biološku raznolikost i hranidbenu mrežu. Putem hranidbenog lanca plastika također može utjecati na ljudsko zdravlje.

Vrlo je bitno za napomenuti također i metal koji poput limenki, aluminijske i željezne može doći do vodenog ekosustava putem otpadnih voda i otpada sa broda.

Osim ekološkog poremećaja morski otpad također uzrokuje ozbiljne posljedice kao što su: zagađenje obala, gubitak ekonomske vrijednosti i ugrožavanje morskog života. Za rješavanje problema morskog otpada potrebno je djelovati na globalnoj razini, što uključuje smanjenje korištenja plastike, promicanje recikliranja i odgovarajućeg zbrinjavanja otpada, regulaciju otpada koji potječe s brodova te podizanje svijesti o važnosti očuvanja morskih ekosustava.

Slika 13 Prikaz morskog otpada



Izvor:<https://www.morski.hr/istrazivanje-evo-koji-je-sastav-morskog-otpada-na-juznoj-strani-korcule/>

(1.8.2023.)

4.ORGANIZACIJA POMORSKOG PRIJEVOZA

Organizacija pomorskog prijevoza je iznimno složena i zahtijeva precizno planiranje, logistiku i koordinaciju kako bi se osiguralo učinkovito i sigurno kretanje brodova i tereta. Jedan od ključnih aspekata organizacije pomorskog prijevoza je logistika. Logistički lanci uključuju prijevoz tereta od proizvođača do potrošača kroz brojne faze, uključujući utovar, prijevoz, skladištenje i isporuku. Pomorski prijevoz često čini središnju točku u ovim lancima, jer omogućava transport velikih količina robe na velike udaljenosti. Organizacija logistike uključuje planiranje rute, koordinaciju teretnih brodova, utovar i istovar tereta u lukama, te praćenje kretanja tereta u stvarnom vremenu. Također, važan segment organizacije pomorskog prijevoza je infrastruktura. Luke su značajna čvorišta u pomorskom prijevozu i moraju biti dobro opremljene za prihvata, skladištenje i isporuku tereta. Osim toga, organizacija pomorskog prijevoza zahtijeva infrastrukturu za siguran i efikasan brodski promet, uključujući svjetionike, signale i kontrolne sustave. Vrlo je važno osigurati da se ova infrastruktura redovito održava i modernizira kako bi se zadovoljile potrebe rastućeg prometa. Sigurnost također predstavlja temeljnu komponentu organizacije pomorskog prijevoza. Pomorska sigurnost obuhvaća raznovrsne mjere i regulative koje imaju za cilj sprječavanje nesreća na moru. To uključuje propise o navigaciji, obuku posade, sustave za protupožarnu zaštitu i općenito mjere zaštite okoliša u slučaju onečišćenja ili izlivanja. Međunarodna pomorska organizacija (IMO) i slične institucije postavljaju standarde i smjernice koje se primjenjuju na polju pomorske sigurnosti i očuvanja okoliša. Važno je naglasiti i ekološki utjecaj pomorskog prijevoza na morski okoliš. Unatoč svim ekološkim izazovima, postoji sve veća svijest o potrebi za održivim pomorskim prijevozom. Također se potiču inovacije u pogonu brodova, uključujući prijelaz na čišće i energetske učinkovite pogonske sustave. Osim toga, sve se više istražuju zamjene za tradicionalni pomorski prijevoz, poput električnih i hibridnih brodova, te iskorištavanje obnovljivih izvora energije za pogon brodova. Ove napredne tehnologije mogu doprinijeti smanjenju štetnih utjecaja pomorskog prijevoza na okoliš.

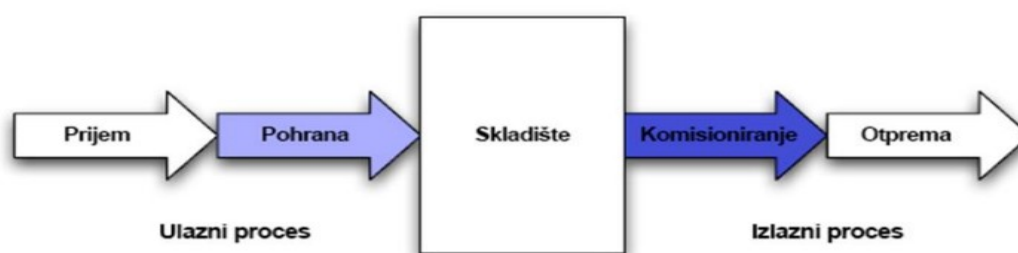
4.1. Logistika luka

Logistika luke ima ključnu ulogu u svjetskoj trgovini i opskrbi, omogućavajući brzi i učinkoviti prijevoz robe između različitih regija i zemalja. Osnovna karakteristika logističkog sustava je povezanost procesa kretanja i zadržavanja (skladištenja, pakiranja i dr.)⁵⁸. Luke su ključne veze u kombiniranom prijevozu između vodenog i cestovnog prometa te su izrazito ovisne o napretku infrastrukture na kopnu i na moru. Logistički sustav se stalno suočava s izazovom da se odupre utjecaju konkurencije i dinamičnog okoliša. Upravljanje logistikom luke zahtijeva precizno planiranje i koordinaciju kako bi se osigurala konkurentnost i održivost luke u današnjem globalnom tržištu. Svrha upravljanja logistikom luke je poboljšanje različitih operacija kako bi se osigurala sigurna i učinkovita distribucija tereta.

Logistički procesi su poslovi i zadaci o kojima ovisi realizacija logističkih usluga⁵⁹.

Također, logistički sustav sastoji se od različitih komponenti koje uključuju tehničke, tehnološke, organizacijske, ekonomske i pravne aspekte. Njegova svrha je poboljšati efikasnost toka materijala, proizvoda, informacija, energije i ljudi unutar određenog geografskog područja radi postizanja optimalnih ekonomskih rezultata. Logistički lanac čini slijed operacija i postupaka koja omogućuje proizvodima, materijalima i informacijama da prođu kroz različite faze lanca opskrbe. Neke od tih operacija tj. aktivnosti su skladištenje, pakiranje, držanja zaliha i otprema.

Slika 14 Prikaz ulaznog i izlaznog procesa



Izvor: <https://www2.isye.gatech.edu/~jlb/wh/book/editions/wh-sci-0.96.pdf> (9.9.2023.)

Slika 14 prikazuje značajnost različitih aktivnosti u skladištu, kao što su komisioniranje, pakiranje i otprema robe, te je prikazan njihov udio u ukupnim troškovima, koji varira ovisno

⁵⁸ <https://hrcak.srce.hr/file/139616> 12.08.2023.

⁵⁹ Šamanović, J., (2009.), Prodaja-Distribucija-Logistika, Ekonomski fakultet Sveučilišta, Split, 76. str.

o načinu izvođenja tih aktivnosti. Možemo reći da je kod prijema robe ključno potvrditi je li ispravan proizvod stigao u pravoj količini i bez oštećenja, i to u predviđenom vremenskom roku. Pohranjivanje robe uključuje postavljanje robe na precizno definirane lokacije unutar skladišta, pri čemu je važno unaprijed odrediti te lokacije. U trenutku kada je to odrađeno proces komisioniranja će biti lakši i brži. Istaknuto je da je od presudnog značaja da dobavljač precizno definira proizvod kako bi kupac mogao pravilno pripremiti prijem robe. Također, isto je važno da osoba odgovorna za nabavu unaprijed definira karakteristike ambalaže, broj proizvoda u jednom kartonu, broj kartona na paleti, i postigne dogovor o označavanju ili potrebnoj deklaraciji paketa. Također, treba se dogovoriti oko načina transporta i osigurati da je roba kompatibilna sa skladišnim prostorom. Skladište ima temeljnu ulogu u usklađivanju proizvodnje i tržišta tako da ublažava oscilacije između ponude i potražnje putem upravljanja zalihama, a istovremeno postiže ekonomsku isplativost osiguravajući da su pohranjeni proizvodi količinski i kvalitativno ispravni. Skladište se opisuje kao mjesto unutar logističke mreže gdje se roba prima i dalje distribuira. U skladištu se provodi preuređenje i prepakiranje proizvoda. Proizvodi stignu u skladište u većim pakiranjima, ali napuštaju ga u manjim pakiranjima. S logističke perspektive, skladište predstavlja centar ili ključnu točku unutar logističke mreže gdje se roba prihvaća ili usmjerava prema drugim destinacijama unutar te mreže. Glavne tehničke funkcije skladišta su skladištenje i distribucija, s fokusom na ravnotežu tokova robe u prostoru i vremenu. Kada govorimo o komisioniranju, to je postupak u logistici i upravljanju zalihama u kojem se određeni proizvodi iz skladišta ili robnog inventara izdvajaju, pripremaju i slažu u narudžbe za isporuku ili distribuciju tj. proces preuzimanja proizvoda s skladišnih lokacija u skladu s zahtjevima korisnika. Kada je u pitanju otprema, ona uključuje procese kao što su priprema dokumentacije, provjera količine i kvalitete proizvoda, evidentiranje izlaznih informacija, te postavljanje robe na prijevozna sredstva. Nakon što je roba pripremljena za utovar, provodi se provjera količine i kvalitete. Bitno je da roba bude otpremljena u istom stanju u kojem je primljena u skladište, bez ikakvih oštećenja ili smanjenja kvalitete.

Osnovna ideja za razumijevanje poslovne logistike proizlazi iz teorije sustava, koja naglašava da ključni izazov nije optimizacija pojedinačnih sektora poslovanja, već optimizacija cijelog poslovnog sustava kao cjeline.⁶⁰ Luka se može opisati kao jezgra sveobuhvatnog i integriranog sustava prijevoza tereta koji je dostupan svima. Kao ključni sudionik u logističkom lancu, luka usko surađuje s raznim partnerima, uključujući željeznicu, ceste, operatore skladišta,

⁶⁰ <https://hrcak.srce.hr/file/139616> 12.08.2023

isporučitelje tereta, posrednike i brokere, carinske agencije, pružatelje skladišnih usluga, teretne brodare, lučke radnike, vladine agencije i druge zakonodavne tijela.

Morske luke ključni su čimbenik pomorskog prometa i prometnog sustava. Oni izravno utječu na ekonomski razvoj zemalja.⁶¹

Također su intermodalni čvor u prometnom sustavu. Intermodalni čvor u prometnom sustavu je mjesto ili čvor gdje se različiti načini prijevoza (kao što su cesta, željeznica, zračni promet, i vodeni promet) povezuju i omogućuju prijelaz tereta i putnika između različitih transportnih sredstava. Ovaj čvor omogućuje glatku i učinkovitu razmjenu tereta između različitih modaliteta transporta kako bi se smanjili zastoji, ubrzao prijevoz i povećala učinkovitost logističkih operacija. Da bi luka bila konkurentna na tržištu, mora zadovoljiti određene zahtjeve tržišta.⁶²

4.2. Prometna umreženost

Pojam umreženost se uglavnom odnosi na povećanje interakcija, produktivnosti, konkurencije i tržišnih prilika između gradova. Kada govorimo o vrsti prijevoza bitno je napomenuti ova tri pojma: multimodalni prijevoz, intermodalni prijevoz te kombinirani prijevoz.

Multimodalni prijevoz, zbog svoje kompleksnosti i važnosti u međunarodnim i nacionalnim ekonomskim sustavima, treba se sagledavati kao kompleksan, dinamički sustav s mnogo promjenjivih faktora i stohastičkih elemenata.⁶³ To je sustav koji se sastoji od međusobno povezanih i međusobno utjecajnih prometno-tehnoloških aktivnosti, uključujući procese, funkcije i zadatke, kao i sudionike, osoblje i tehničke resurse koji su direktno ili indirektno uključeni u taj sustav. Ovaj sustav je neprestano u pokretu, mijenja se i razvija se u tehničkom, tehnološkom, organizacijskom, ekonomskom i pravnom smislu. Njegov cilj je omogućiti brz, siguran i ekonomičan prijevoz robe od proizvođača u državi "A" do potrošača u državi "B", ili putem države "C", uz upotrebu najmanje dva različita prijevozna sredstva i temeljeno na jednom zajedničkom prijevoznom ugovoru ili prijevoznoj ispravi. Cijeli transportni proces se izvodi ili organizira od strane jednog operatera transporta.⁶⁴

Korištenje i rasprostranjenost multimodalnog prijevoza kontinuirano rastu diljem svijeta jer omogućuje smanjenje troškova i skraćivanje vremena prijevoza u usporedbi s drugim oblicima

⁶¹ <https://www.proquest.com/openview/8c2855aab0bd44ddb4c9d1c3fa8450f3/1?pq-origsite=gscholar&cbl=54217> 13.08.2023.

⁶² Ibidem

⁶³ <https://hrcak.srce.hr/file/152184> 04.09.2023.

⁶⁴ Ibidem

transporta. U multimodalnom prijevozu se mogu iskoristiti prednosti svih različitih prometnih sustava, kao i suvremenih metoda manipulacije i transporta robe, što može rezultirati brojnim prednostima, kao npr.: paletizacije, kontejnerizacije, RO-RO, LO-LO, RO-LO, FO-FO, Huckepack i Bimodalnih transportnih tehnologija, ako se one uspiju adekvatno razviti i primjeniti.⁶⁵

Prikaz slike se odnosi na sve što spada pod multimodalan prijevoz kao što je cestovni promet, pomorski promet, željeznički promet te zračni promet. Primjer multimodalnog prijevoza može uključivati kamionski prijevoz do zračne luke, a zatim zračni prijevoz do međunarodnog odredišta, bez potrebe za fizičkim spajanjem različitih prijevoznih sredstava.⁶⁶

Slika 15 Prikaz multimodalnog prijevoza



Izvor: <https://www.ksl.rs/wp-content/uploads/2019/10/kokokoko.jpg> (28.7.2023.)

Intermodalni prijevoz- Transport robe u jednoj i istoj transportnoj jedinici ili vozilu, koji efikasno koristi dvije ili više različitih metoda transporta, bez potrebe za fizičkim premještanjem robe pri promjeni načina prijevoza. Ovdje, premještaj robe ne uključuje premještaj, na primjer, kontejnera ili kamionske prikolice, već se odnosi na manipulaciju robom prilikom njenog utovara ili istovara iz kontejnera ili na prikolicu.⁶⁷

Velika prednost intermodalnog prijevoza je ta što omogućuje u jednom putovanju kombinaciju prednosti više transportnih grana⁶⁸:

⁶⁵ Ibidem

⁶⁶ <https://www.track-pod.com/blog/multimodal-transportation/> 04.09.2023.

⁶⁷ <https://hrcak.srce.hr/file/203750> 27.07.2023.

⁶⁸ Vučurević, S.; Intermodalni transport u Europskoj Uniji, Rijeka 2013

- fleksibilnost cestovnog prijevoza,
- veliki kapacitet željeznice
- niske troškove prijevoza unutarnjim plovnim putevima i morem, na najbolji mogući način.

Donja slika prikazuje intermodalni prijevoz različitih etapa prijevoza (npr. cestovni, željeznički, morski) koji su čvrsto povezani i integrirani kako bi se olakšao glatki prijelaz tereta ili putnika s jednog prijevoznog sredstva na drugo. Intermodalni prijevoz predstavlja specifičnu vrstu multimodalnog prijevoza u kojem se teret prevozi u standardiziranim kontejnerima ili pregradama koji se lako prenose između različitih vrsta prijevoza. Intermodalni prijevoz donosi brojne prednosti, uključujući smanjenje troškova prijevoza, smanjenje emisija štetnih plinova, smanjenje zagušenja na cestama te povećanje sigurnosti i pouzdanosti transporta. Ovaj koncept igra ključnu ulogu u modernoj logistici i globalnom lancu opskrbe, omogućujući brži, ekonomičniji i ekološki prihvatljiviji prijevoz robe ili putnika.⁶⁹

Slika 16 Prikaz intermodalnog prijevoza



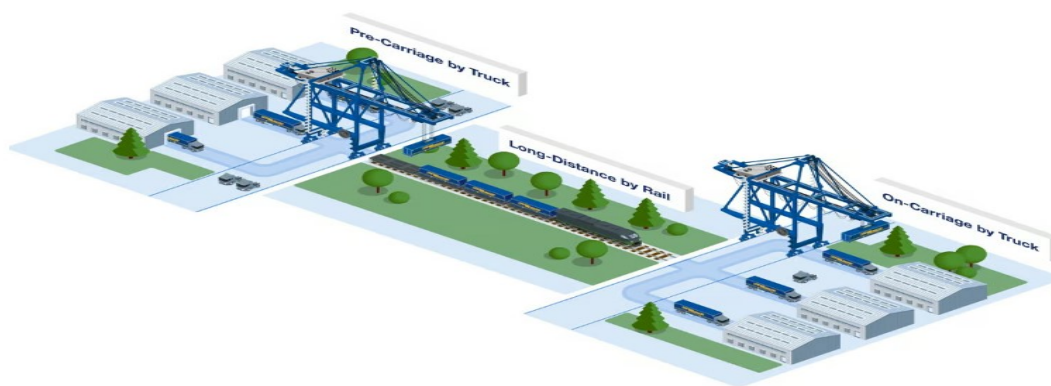
Izvor: <https://transition-china.org/mobilityposts/intermodal-transport-the-key-to-decarbonize-freight-transport> (25.7.2023.)

Prometna povezanost se odnosi na sposobnost regije, grada ili zemlje da uspostavi fizičke i logističke veze s drugim lokacijama, kako unutar svoje teritorije, tako i sa susjednim i udaljenim područjima.

⁶⁹ <https://hr.economy-pedia.com/11037795-intermodal-transport> 04.09.2023.

Kombinirani prijevoz se odnosi na intermodalni prijevoz unutar Europe gdje se veći dio puta prelazi željeznicom, unutarnjom plovidbom ili morem, s time da se početni i/ili krajnji dio puta prelazi cestom na što je moguće kraćoj udaljenosti. Kombinirani prijevoz efikasno primijenjuje željeznicu i brod (za dugi transport) s kamionima.⁷⁰ Osnovni elementi kombiniranog prijevoza uključuju⁷¹: suprastrukture, infrastrukture, ljudski čimbenik, informacijski sustav te vozila. Da bi se transport činio manje štetnim za okoliš i kako bi smanjili troškove na najmanju moguću mjeru, u kombiniranom prijevozu se optimalno kombiniraju različiti oblici prijevoza, uključujući cestovni, željeznički i morski/riječni prijevoz.

Slika 17 Prikaz kombiniranog prijevoza cesta-željeznica



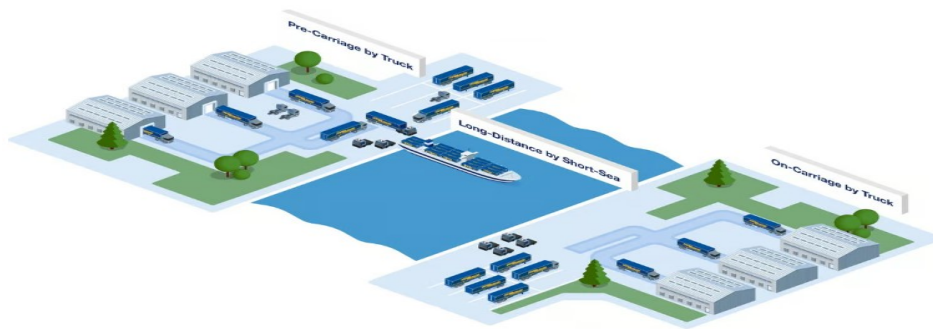
Izvor: <https://www.lkw-walter.com/hr/hr/proizvodi-i-usluge/kombinirani-prijevoz/ovako-funkcionira-kombinirani-prijevoz> (6.9.2023.)

Na slici 16 i 17 prikazan je koncept kombiniranog prijevoza različitih oblika transporta, kao što su cesta-željeznica i cesta-kratka obalna plovidba, kako bi se jasno ilustrirao način njihovog funkcioniranja. Najveći i najdulji dio putovanja obavlja se koristeći željeznicu ili kratku obalnu plovidbu, dok se početni i završni dio putovanja prelazi cestom na najkraćem mogućem rastojanju.

⁷⁰ <https://www.lkw-walter.com/hr/hr/proizvodi-i-usluge/kombinirani-prijevoz/ovako-funkcionira-kombinirani-prijevoz> 06.09.2023.

⁷¹ <https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A1886/datastream/PDF/view> 06.09.2023.

Slika 18 Prikaz kombiniranog prijevoza cesta-short sea shipping



Izvor: <https://www.lkw-walter.com/hr/hr/proizvodi-i-usluge/kombinirani-prijevoz/ovako-funkcionira-kombinirani-prijevoz> (6.9.2023.)

4.3. Agencija/ špedicija

Špediciju kao aktivnost možemo opisati kao skup specifičnih funkcija, poslova, operacija, vještina i pravila koja djelotvorno omogućuju otpremu, dopremu i prijevoz materijalnih dobara svim prijevoznim sredstvima, svim prijevoznim putovima, u konvencionalnom, kombiniranom i multimodalnom transportu.⁷² Špediter je posrednik između kupca i prijevoznika te se brine o administrativnim, organizacijskim i pravnim aspektima transporta.⁷³ Špediterske usluge obuhvaćaju različite aspekte organizacije i upravljanja transportom tereta, a cilj im je olakšati i optimizirati proces prijevoza. Te se usluge sastoje od: izbora prijevoznog sredstva i prijevoznika, organizacije utovara i istovara, carinske usluge, rješavanje sporova, praćenje tereta, osiguranje tereta, upravljanje lancem opskrbe, odabir ekološkog i održivog transporta te konzultacija i savjetovanja.

Špediteri organiziraju otpremu robe iz jedne zemlje u drugu. Roba se može sastojati od paketa, sanduka i spremnika ili mješavine sve tri stvari. Rade za tvrtke i pojedince koji uvoze i izvoze robu. Naručitelj odlučuje koliko će špediter sudjelovati u prijevozu robe. Na primjer, to može biti prijevoz tereta kontejnera iz tvornice u jednoj zemlji u drugu (za daljnju izradu) ili može sadržavati gotovu robu koja ide od proizvođača izravno u skladišni pogon trgovine. Špediterska tvrtka može koristiti kombinaciju načina dostave (ne samo brodove), ali i morem, zrakoplovima, kamionima i željeznicom. Također, radi u ime svojih klijenata kako bi osigurala

⁷² <https://www.prometna-zona.com/spedicija-3/> 24.07.2023.

⁷³ <https://e-usmjeravanje.hzz.hr/spediter> 24.07.2023.

nesmetano putovanje robe koja im je povjerena. Uvijek su uključena najmanje tri elementa: proizvođač, posrednik (špediter) i kupac.

Njihova glavna uloga je osigurati da roba bude pravovremeno i sigurno isporučena, poštujući relevantne zakone i propise.⁷⁴ Osim što su odgovorni za kretanje tereta, oni također preuzimaju odgovornost za dokumentaciju i carinjenje. Proces špedicije počinje kada uvoznik (primatelj) i dobavljač (pošiljatelj) postignu dogovor o uvjetima nabave i Incoterms. Incoterms (skraćeno od International commercial terms) su termini tj. pravila koja donosi Međunarodna trgovačka komora, a koja se koriste u međunarodnim kupoprodajnim ugovorima.⁷⁵ Sve odgovornosti za faze špediterskog procesa kao što su rukovanje izvorom, inspekcije i dokumentacija ovise o tome koji su uvjeti trgovine (Incoterms) odabrani. Nakon što se komercijalna faktura razmijeni između dvije strane, angažira se špediter koji upravlja procesom prijevoza. Konkretno, ako tvrtke premještaju robu u inozemstvo, špediteri uklanjaju svu moguće zapreke jer imaju iskustva u premještanju robe preko međunarodnih dobavljača. Kada govorimo o incoterms trenutno postoji 11 različitih incoterms-a. Svaki je tip podijeljen u četiri skupine: E, F, C i D. Ove kategorije određuju mjesto dostave i tko je odgovoran za pokrivanje troškova svakog dijela putovanja. Grupe su zatim podijeljene u potkategorije koje se odnose na različite scenarije. Incoterms se redovito ažuriraju kako bi se prilagodili promjenama u međunarodnom poslovanju. Neki od najčešćih korištenih incoterms-a su: EXV (ex-work), FOB (free on board), CIF (cost, insurance, freight), DAP (delivered at place), DDP (delivered duty paid). Oni su važan alat u međunarodnoj trgovini jer pomažu u izbjegavanju nesporazuma između prodavatelja i kupca u vezi s isporukom, troškovima i rizicima. Kada se koriste Incoterms-i, obveznosti su jasno definirane u ugovoru između stranaka, što olakšava trgovinu i smanjuje moguće sporove. Važno je napomenuti da Incoterms ne utječu na vlasništvo nad robom, već samo na uvjete isporuke i povezane obveze.

S druge strane, agencija u logističkom kontekstu često se odnosi na pomorske agencije.

Pomorske agencije su bitna komponenta u sigurnom i učinkovitom upravljanju pomorskim transportom, a njihova uloga je posebno važna u međunarodnom brodarstvu i trgovini. Omogućuju brodarima i brodovima da se uspješno nose s administrativnim i operativnim izazovima te osiguravaju da se svi pomorski procesi odvijaju u skladu s važećim zakonima i standardima. Pomorske agencije osiguravaju sve potrebne usluge i podršku brodovima i posadi tijekom boravka u luci. Predstavnici su brodarka ili unajmljivača u svakoj luci.⁷⁶ Agenti su

⁷⁴ <https://e-usmjeravanje.hzz.hr/spediter> 24.07.2023.

⁷⁵ <https://hr.economy-pedia.com/11036687-incoterms> 06.09.2023.

⁷⁶ <https://www.zakon.hr/z/310/Pomorski-zakonik> 06.09.2023.

odgovorni za razmjenu bitnih informacija između svih uključenih u pomorski prijevoz, kao što su brodovlasnik, unajmitelj, lučke vlasti i carinski agenti.

Pomorske agente možemo podijeliti prema djelatnostima koje obavljaju, a to su: lučki agent (port agent, ship agent), agent posrednik (shipbroker), agent tereta i agent osiguratelja.

Lučki agent djeluje u lukama gdje brodar nema svoje centralno sjedište ili poslovnu prisutnost, također, izvršava sve administrativne i poslovne funkcije tijekom redovitog korištenja broda.

Pomorske agencije obavljaju administrativne zadatke, osiguravaju komunikaciju između brodova, luka, vlasti, i drugih relevantnih aktera te brinu o carinskim, pravnim i ostalim formalnostima.

Špedicija i agencija imaju veliku važnost u logističkom lancu jer⁷⁷:

- pomažu smanjiti troškove i povećati učinkovitost prijevoza
- osiguravaju brzu i sigurnu dostavu robe do krajnjeg odredišta
- pružaju stručno znanje i iskustvo u organizaciji prijevoza
- olakšavaju administrativne i pravne postupke povezane sa prijevozom te
- omogućavaju da se tvrtke usredotoče na svoju osnovnu djelatnost, dok se prijevozom robe bave stručnjaci.

Slika prikazuje špediterske usluge koje su ključne za osiguranje glatke i učinkovite distribucije tereta širom svijeta. Pomažu tvrtkama i pojedincima da se usredotoče na svoje osnovne poslovne aktivnosti dok špediteri brinu o logističkim izazovima prijevoza.

Slika 19 Špediterske usluge



Izvor:<https://lidermedia.hr/poslovna-scena/hrvatska/spediteri-kao-konzultanti-profitiraju-tvrtke-s-dugorocnim-partnerima-137909> (1.8.2023.)

⁷⁷ <https://www.prometna-zona.com/spedicija-3/> 25.07.2023

5.ZAKLJUČAK

Raskrižje tehnologije i organizacije pomorskog prijevoza otvorilo je novu eru učinkovitosti, sigurnosti i održivosti u globalnoj pomorskoj industriji.

Integracija naprednih komunikacijskih sustava, navigacijskih alata i tehnologija automatizacije revolucionirala je način na koji se upravlja, nadzire i upravlja brodovima.

Od razvoja pametnih luka i autonomnih plovila do implementacije analitike podataka za optimizaciju ruta i prediktivno održavanje, tehnologija je preoblikovala svaki aspekt pomorskog prijevoza.

Ova transformacija ne samo da je dovela do pojednostavljenog poslovanja i smanjenih troškova za brodarske tvrtke, već je također značajno poboljšala sigurnosne standarde.

Praćenje u stvarnom vremenu, sustavi za izbjegavanje sudara i mogućnosti daljinskog nadzora kolektivno su ublažili rizike i poboljšali vrijeme odgovora u hitnim situacijama.

Nadalje, usvajanje zelenijih tehnologija, poput alternativnih goriva i sustava za smanjenje emisija, uskladilo je pomorski prijevoz s globalnim ciljevima održivosti, smanjujući njegov utjecaj na okoliš.

Međutim, dok tehnologija nudi značajne prednosti, ona također predstavlja izazove s kojima se treba snaći. Ranjivost kibernetičke sigurnosti i potencijal za povećano oslanjanje na automatizaciju zahtijevaju snažne strategije za osiguranje sigurnosti i otpornosti pomorskih operacija. Uz to, ljudski element ostaje neophodan u industriji, zahtijevajući pažljivu ravnotežu između automatizacije i kvalificiranog osoblja.

Kako se pomorski prijevoz nastavlja razvijati, suradnja između zainteresiranih strana u industriji, vlada i pružatelja tehnologije bit će ključna. Moraju se uspostaviti učinkoviti propisi i standardi koji će upravljati integracijom novih tehnologija uz poticanje inovacija. Ulaganja u istraživanje i razvoj dodatno će ubrzati razvoj pomorske tehnologije, vodeći sektor prema većoj učinkovitosti, sigurnosti i održivosti.

U biti, dinamična sinergija između tehnologije i organizacije pomorskog prijevoza preoblikovala je staru industriju, gurajući je u budućnost definiranu neviđenim mogućnostima. Prihvatanjem inovacija, korištenjem uvida temeljenih na podacima i davanjem prioriteta suradnji, pomorska industrija spremna je upravljati izazovima i prilikama 21. stoljeća i šire.

LITERATURA

- <https://hrcak.srce.hr/file/307629>
- Ivo Andrijanić, Transportno i špeditersko poslovanje, Zagreb 2001
- <https://www.zakon.hr/z/505/Zakon-o-pomorskom-dobru-i-morskim-lukama>
- https://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/unclos/unclos_e.pdf
- <https://blog.dnevnik.hr/mariners/2017/12/1632114631/solas-konvencija-medunarodna-konvencija-o-zastiti-ljudskih-zivota-na-moru.html?page=blog&id=1632114631&subpage=0&subdomain=mariners>
- <https://blog.dnevnik.hr/mariners/2017/12/1632114631/solas-konvencija-medunarodna-konvencija-o-zastiti-ljudskih-zivota-na-moru.html?page=blog&id=1632114631&subpage=0&subdomain=mariners>
- [https://www.imo.org/en/about/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-\(MARPOL\).aspx](https://www.imo.org/en/about/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx)
- https://en-m-wikipedia-org.translate.goog/wiki/Maritime_Labour_Convention?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=hr&_x_tr_hl=hr&_x_tr_pto=sc
- <https://www.blankrome.com/publications/carriage-goods-sea-act-fundamentals>
- <https://hrcak.srce.hr/file/371982>
- <https://hrcak.srce.hr/file/102050>
- <https://zir.nsk.hr/islandora/object/fpz%3A263/datastream/PDF/view>
- <https://hrcak.srce.hr/file/103848>
- <https://repository.pfri.uniri.hr/islandora/object/pfri%3A2351/datastream/PDF/view>
- Jolić, N.: Luke i ITS, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2008.
- <https://hrcak.srce.hr/file/103848>
- Prekrajna sredstva prekidnog transporta, str.175 Čedomir Dundović
- <https://repository.pfri.uniri.hr/islandora/object/pfri%3A2351/datastream/PDF/view>
- <https://repositorij.pmf.unizg.hr/islandora/object/pmf%3A10050/datastream/PDF/view>
- <https://hrcak.srce.hr/file/139616> 12.08.2023.
- Šamanović, J.,(2009.), Prodaja-Distribucija-Logistika, Ekonomski fakultet Sveučilišta, Split
- <https://www.proquest.com/openview/8c2855aab0bd44ddb4c9d1c3fa8450f3/1?pq-origsite=gscholar&cbl=54217>

- <https://hrcak.srce.hr/file/152184>
- <https://hrcak.srce.hr/file/203750>
- Vučurević, S.; Intermodalni transport u Europskoj Uniji, Rijeka 2013
- <https://www.prometna-zona.com/spedicija-3/>
- <https://e-usmjeravanje.hzz.hr/spediter>
- <https://www.portauthority.hr/statistike-i-tarife/>
- <https://www.track-pod.com/blog/multimodal-transportation/>
- <https://www.lkw-walter.com/hr/hr/proizvodi-i-usluge/kombinirani-prijevoz/ovako-funkcionira-kombinirani-prijevoz>
- <https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A1886/datastream/PDF/view>

Popis slika

Slika 1- Prikaz MARPOL-ove konvencije

Slika 2- Brod za prijevoz kontejnera

Slika 3- Prikaz odnosa generalnog i rasutog tereta u luci Rijeka do 2022.godine

Slika 4- Morska luka Rijeka

Slika 5- Teretna luka Gaženica

Slika 6 - Ribarska luka u Zadru

Slika 7- Prikaz unutrašnjih Hrvatskih plovnih putova

Slika 8- Cesta D404

Slika 9- Cesta D403

Slika 10- Prikaz dizalica u riječkoj luci

Slika 11- Prikaz ekološkog utjecaja brodova na okoliš

Slika 12- Prikaz balastnog tanka

Slika 13- Prikaz morskog otpada

Slika 14 Prikaz ulaznog i izlaznog procesa

Slika 15- Prikaz multimodalnog prijevoza

Slika 16- Prikaz intermodalnog prijevoza

Slika 17- Prikaz kombiniranog prijevoza cesta-željeznica

Slika 18 Prikaz kombiniranog prijevoza cesta-short sea shipping

Slika 19- Špediterske usluge