Koncepti povezivanja lučkog zaleđa

Rukavina, Tomislav

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

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:119:244276

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

ZAVRŠNI RAD

KONCEPTI POVEZIVANJA LUČKOG ZALEĐA
CONCEPTS OF CONNECTING THE PORT HINTERLAND

Mentor: dr.sc. Tomislav Rožić

Student: Tomislav Rukavina

JMBAG: 0135247422

Zagreb, Veljača, 2022

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
ODBOR ZA ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 7. ožujka 2022.

Zavod: **Zavod za transportnu logistiku**
Predmet: **Robno transportni centri**

ZAVRŠNI ZADATAK br. 6621

Pristupnik: **Tomislav Rukavina (0135247422)**
Studij: Inteligentni transportni sustavi i logistika
Smjer: Logistika

Zadatak: **Koncepti povezivanja lučkog zaleđa**

Opis zadatka:

U radu će se obraditi važnosti morskih luka i njihovog povezivanja s lučkim zaleđem. Definirat će se koncepti povezivanja luka i njihovog zaleđa, koji će se potvrditi na primjeru luke Rotterdam.

Mentor:

doc. dr. sc. Tomislav Rožić

Predsjednik povjerenstva za završni ispit:

Sažetak

Morske luke postale su nezaobilazna karika u globalnom opskrbnom lancu. Najveći postotak robe u međunarodnoj razmjeni dobara dolazi do krajnjih kupaca preko morskih luka. Zbog toga uloga morskih luka u globalnom opskrbnom lancu zauzima veliku važnost. Može se zaključiti da efikasnost opskrbnog lanca ovisi o efikasnosti i produktivnosti morskih luka. Povezivanje luke s njezinim zaleđem predstavlja bitnu komponentu u lučkom i globalnom opskrbnom lancu. Ovaj završni rad prikazuje važnost povezanosti morskih luka s njezinim zaleđem, te koncepte povezivanja lučkog zaleđa i njihovu ulogu u globalnom opskrbnom lancu.

KLJUČNE RIJEČI Morska luka, globalni opskrbni lanac, lučko zaleđe, koncepti povezivanja zaleđa.

Summary

Seaports have become an indispensable link in the global supply chain. The largest percentage of goods in the international exchange comes to end customers through seaports. Therefore, the role of seaports in the global supply chain is of great importance. It can be concluded that the efficiency of the supply chain depends on the efficiency and productivity of seaports. Connecting the port with its hinterland is an essential component in the port and global logistics systems. This final paper shows the importance of the connecting the seaports with their hinterland, and the concepts of connecting the port hinterland and their role in the global supply chain.

KEY WORDS Seaport, global supply chain, port hinterland, concepts of hinterland connections,

SADRŽAJ

1. Uvod 1
2. Morske luke u globalnom opskrbnom lancu 3
2.1. Opskrbni lanac vs Globalni opskrbni lanac 3
2.2. Morske luke u globalnom opskrbnom lancu 4
2.3. Uloga morskih luka u prometnom sustavu 6
2.4. Logistika zaleđa i njen utjecaj na opskrbne lance 9
3. Važnost povezivanja morskih luka i zaleđa 11
3.1. Lučko zaleđe 11
3.2. Načini povezivanja morskih luka i zaleđa 12
3.3. Važnost povezivanja morske luke sa zaleđem 14
3.4. Značajan utjecaj intermodalnih veza na širenje zaleđa 15
4. Koncepti povezivanja lučkog zaleđa 17
4.1. Pristupačnost lučkog zaleđa 18
4.1.1. Interesne skupine u povezivanju lučkog zaleđa 18
4.1.2. Zemljopisni položaj morske luke 19
4.2. Indikatori povezanosti zaleđa 21
4.2.1. Obujam prometa 21
4.2.2. Modalna razdioba prijevoza tereta iz luke prema zaleđa 22
4.2.3. Intermodalna povezanost 23
4.2.4. Zagušenja cestovnih prometnica 24
4.2.5. Upravljanje prometnim koridorima 25
4.3. Nove tehnologije i njihova primjena u povezivanju lučkog zaleđa i promet u zaleđu 27
4.4. Koncepti povezivanja lučkog zaleđa cestom 29
4.4.1. Koncept povezivanja „Smart Port Logistics“ - Luka Hamburg 29
4.4.2. Koncept povezivanja „Port Community System“ - Luka Valencia 32
4.5. Koncepti povezivanja lučkog zaleđa željeznicom 33
4.5.1. Koncept povezivanja „Railport“ - Luka Antwerp 33
4.5.2. Koncept povezivanja „OCR Rail“ – Luka Hamburg 36
4.6. Koncepti povezivanja lučkog zaleđa unutarnjim plovnim putovima 38

4.6.1. Koncept povezivanja „ECT Europski kontejnerski terminal - European gateway services“ – Luka Rotterdam 38
5. Zaključak 41
Literatura 42
Popis Slika 44
Popis tablica i Grafova 45

1. Uvod

Morske luke važan su i vrlo značajan dio prometnog sustava i globalnog lanaca opskrbe. Jedna od glavnih zadaća morskih luka postala je konstantno unapređivanje povezanosti s njenim zaleđem. Lučko zaleđe je područje logističkog djelovanja na kopnu gdje morska luka distribuira svoje usluge i komunicira s korisnicima u opskrbnom lancu. Kako svi načini prijevoza roba nisu jednake kvalitete, kod povezivanja luka i zaleđa moraju se dobro razmotriti svi troškovi i operativne karakteristike prijevoza.

Cilj ovog završnog rada je prikazivanje koncepata povezivanja morske luke s njenim zaleđem, s posebnim osvrtom na ulogu morske luke i zaleđa u globalnom opskrbnom lancu i prometnom sustavu.

Rad je strukturiran u pet poglavlja; Uvod, Morske luke u globalnom opskrbnom lancu, Važnost povezivanja morskih luka i zaleđa, Koncepti povezivanja lučkog zaleđa, Zaključak;

Nakon uvoda, drugo poglavlje odnosi se na morske luke u globalnom opskrbnom lancu. Objašnjenja je razlika između opskrbnog lanca i globalnog opskrbnog lanca. Također, definira se važnost morske luke u globalnom lancu opskrbe te opisuje odnos između brodarskih tvrtki i morskih luka u zadovoljavanju njihovih potreba i očekivanja. Objašnjena je uloga morske luke u prometnom sustavu, te povezanost pomorskog, odnosno prometnog sustava. Detaljno su opisani logistika u zaleđu te njen utjecaj na opskrbne lance.

U trećem poglavlju definiran je termin lučko zaleđe uz obrazloženje važnosti povezivanja morskih luka i njezinog zaleđa te utjecaj intermodalnih veza na širenje zaleđa. U prvom dijelu poglavlja detaljno je opisano lučko zaleđe. Drugi dio navodi načine povezivanja morskih luka s zaleđem te su razvrstani strukturni troškovi i operativne karakteristike po načinima prijevoza. Također se detaljno objašnjava važnost povezivanja morske luke s njenim zaleđem. Važnost povezanosti morske luke s zaleđem prepoznata je kao jedno od najkritičnijih pitanja konkurentnosti i razvoja luka u većini današnjih luka u svijetu. Stoga je detaljno opisan značajan utjecaj intermodalnih veza na širenje lučkog zaleđa.

U četvrtom poglavlju objašnjenja su pristupačnost i indikatori povezanosti zaleđa te primjena novih tehnologija u njihovom povezivanju. Navedeni su koncepti povezivanja lučkog zaleđa primjenom cestovnog prometa, željezničkog prometa te prometom na unutarnjim vodnim putovima. Opisana je pristupačnost lučkog zaleđa morskim lukama. Navedene su interesne skupine u povezivanju lučkog zaleđa te važnosti zemljopisnog položaja morske luke. Detaljno se opisuju indikatori povezanosti zaleđa. Navedeni i opisani su indikatori:

- Obujam prometa
- Modalna razdioba prijevoza tereta iz luke prema zaleđa
- Intermodalna povezanost
- Zastoji na cestovnim prometnicama
- Upravljanje prometnim tokovima

U ovom poglavlju navedene su i objašnjene tehnologije povezivanja lučkog zaleđa i njihova primjena, kao što su: autonomna vozila za lučke operacije, *Internet of Things*, *Blockchain,* Umjetna inteligencija itd. Navedena su dva koncepta povezivanja morskih luka cestovnim prometom, odnosno koncept Smart port logistics u luci Hamburg te Port Community System u luci Valencija. Također su opisana dva koncepta povezivanja morske luke željezničkim prometom, odnosno koncepti Railport u luci Antwerp te OCR rail u luci Hamburg. U posljednjem dijelu poglavlja opisan je koncept povezivanja lučkog zaleđa unutarnjim vodnim putovima, točnije koncept ECT – Europski kontejnerski terminal - European gateway services u luci Rotterdam.

U Zaključku su navedena zaključna razmatranja i preporuke sukladno provedenim istraživanjima

Za obradu rada su korištene stručne knjige, autorizirani članci, studije i stručni podaci.

2. Morske luke u globalnom opskrbnom lancu

U ovom poglavlju opisana je globalizacija prometa, globalni lanac opskrbe te uloga morskih luka u opskrbnom lancu i prometnom sustavu.

2.1. Opskrbni lanac vs Globalni opskrbni lanac

Lanac opskrbe ili opskrbni lanac (eng. *Supply Chain*) je pojam koji se vrlo često poistovjećuje s pojmom logistike, riječ je o sličnim pojmovima, područja djelovanja lanca opskrbe i logistike prividno su slična[1]. Prema Watersu (2010), logistika odnosno upravljanje opskrbnim lancem jest funkcija odgovorna za transport i skladištenje materijala na njihovom putovanju od izvornih dobavljača, preko prelaznih operacija do krajnjeg kupca. Dok se u definiciji samoga lanca opskrbe ne spominju niti strateški menadžment niti vremensku odrednicu za aktivnosti, nego ističu da je „upravljanje lancem opskrbe koordinacija materijala, informacija i financijskih tijekova između i unutar svih poduzeća koja u njemu sudjeluju.“[2]

Opskrbni lanac postoji oduvijek, te se koristi u svim procesima kretanja i čuvanja robe od proizvođača do potrošača. Zadatak mu je ispunjavanje zahtjeva korisnika u određenom vremenskom periodu. Opskrbni lanac je mreža povezanih organizacija koje su uključene uzvodno i nizvodno u različitim procesima i aktivnostima koje proizvode vrijednosti u obliku proizvoda i usluga isporučenih krajnjem potrošaču. Pojam je kojim se označava organizacijsku i informacijsku integraciju pojedinačnih procesa opskrbe poslovnih funkcija u poduzeću (interni dio lanca opskrbe) i njihovo povezivanje s procesima iz okoline izravno uključenih u stvaranje vrijednosti (eksterni dio lanca opskrbe) s ciljem optimiranja cjelovitog procesa protoka dobara(materijala, među proizvoda i proizvoda) i povećanja doprinosa stvaranju vrijednosti. U lancu opskrbe koordinirano se izvode zadaci planiranja, razvoja, nabave, proizvodnje i distribucije kako bi se uskladio tijek materijalnih dobara i usluga, informacija i financijskih transakcija u svezi tijeka materijalnih dobara i usluga.[3]

Za razliku od opskrbnog lanca globalni lanac opskrbe sastoji se od međusobno povezanih organizacija, resursa i postupaka uz pomoć kojih se proizvodi i usluge stvaraju i dostavljaju krajnjim potrošačima. On je dio globalnog lanca vrijednosti posvećen nabavljanju, a ne osmišljavanju ili distribuciji robe i usluga kao što je kod opskrbnog lanca. [4] Primjer globalnog lanaca opskrbe je opskrba cijelog svijeta naftom. Nafta se nalazi samo u određenom broju zemalja dok je koristi cijeli svijet. Primjer više lokalnog opskrbnog lanca je opskrba gradskih tržnica i

[1] Knego N, Renko S, Knežević B. *Perspektive trgovine 2013. Odnosi u lancima opskrbe.* Zagreb: Ekonomski fakultet Zagreb; 2013.
[2] Ibidem str. 4
[3] Ibidem str. 4
[4] Butaud E. *Mišljenje Europskog gospodarskog i socijalnog odbora o temi* „Pristojan rad u globalnim lancima opskrbe”. STUBBS; 2016.

sajmova poljoprivrednim proizvodima od strane obiteljskih poljoprivrednih gospodarstva u njihovoj blizini.

Proces globalizacije koji se odvija u svijetu nameće potrebu da se pod utjecajem razvitka svjetskoga gospodarstva i društva, uklanjanja trgovinskih barijera i barijera za kretanje ljudi, robe, usluga, znanja i kapitala, definira pojam globalne logistike ili globalnog opskrbnog lanca. Globalna logistika je složeni, dinamički i stohastički svjetski sustav logističkih fenomena. Ona je složeni činitelj gospodarskih integracija, globalnog tržišta, globalnih strategija i globalnih korporacija. Svijet je postao "globalno selo ", a tržište opkoljava svijet. Kada sagledamo prošlost prije samo sto godina sve što je bilo proizvedeno bilo je utrošeno u krugu ne širem od 75 km od mjesta proizvodnje, da bi danas intenzitet vanjskotrgovinske razmjene bio jedan od osnova razvitka narodnih gospodarstava.

Takav zaključak potvrđuje podatak da je ostvarenje "*x*" jedinica bruto domaćeg proizvoda u glavnini nacionalnih gospodarstava, gotovo 50% ovisno o obujmu vanjskotrgovinske razmjene. Tako se dolazi na prvi pogled do veoma kontroverznog zaključka, po kojem su, što je otvorenost globalnih tržišta veća, a konkurencija jača i brojnija, međukompanijske relacije u razvijanju poslovnih i logističkih aktivnosti u najširem smislu su intenzivnije, a efikasnost i/ili efektivnost samostalnoga poslovanja bilo koje i bilo kakve tvrtke svedene su na najmanju moguću mjeru.[5]

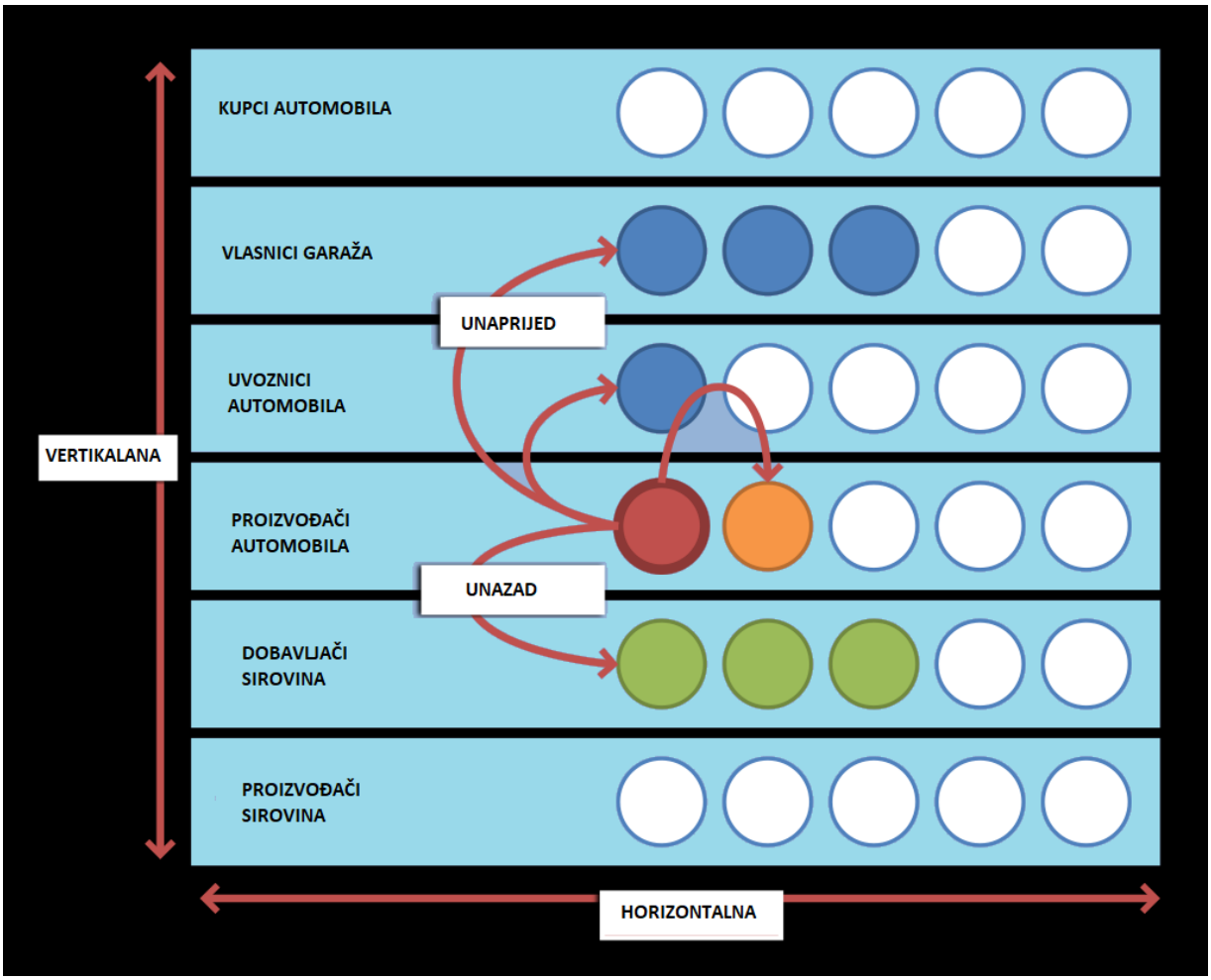
Tako se pojam globalnog opskrbnog lanca može shvatiti kao proces fokusiranja logističkih umijeća, resursa i potencijala na mogućnosti koje nudi globalno tržište, na osnovi kombiniranja nacionalnih i međunarodnih logističkih aktivnosti zadovoljenjem potreba i zahtjeva svakog konkretnoga ili pojedinačnoga tržišta, uz poštovanje načela efikasnosti i efektivnosti. Naime, svaki logistički operator koji se fokusira na pružanje kvalitetne logističke usluge svojim korisnicima i na postizanje konkurentske prednosti sukladno s međunarodnim normama, čini glavni korak prema pravcu transformiranja u globalnu logističku tvrtku.[6]

2.2. Morske luke u globalnom opskrbnom lancu

Lučke organizacije prihvaćaju dinamičnost i turbulencije u opskrbnim lancima koje uzrokuju pokretačke sile kao što su globalizacija, tehnološki napredak i promjene u očekivanjima glavnih aktera u lancima opskrbe. Linijski brodari danas se više brinu da postanu ključni pružatelji usluga na tržištu logistike od *vrata do vrata* i logistike s dodanom vrijednošću. To je jedan aspekt koji je u velikoj mjeri omogućen vertikalnom integracijom tradicionalnih linijskih brodarskih tvrtki. Horizontalna integracija je vrsta strategije širenja poslovanja, pri čemu poduzeće stječe istu poslovnu liniju ili na istoj razini lanca vrijednosti kako bi u većoj mjeri eliminiralo konkurenciju. Obrnuto, vertikalna integracija koristi se za upravljanje cijelom industrijom pokrivanjem opskrbnog lanca. Kao primjer razlike između vertikalne i horizontalne integracije (slika 1.) može

[5] Zelenika R, Pupovac D, Suvremeno promišljanje osnovnih fenomena logističkoga sustava. EKONOMSKI PREGLED. 2001 52 (3-4): str. 364
[6] Ibidem str. 364

se uzeti tvrtka koja se širi na istoj razini lanca vrijednosti. Tada se to naziva horizontalna integracija, a vertikalna integracija podrazumijeva širenje tvrtke na druge razine. To podrazumijeva integraciju različitih subjekata uključenih u različite faze distribucijskog lanca.



Slika 1. Vertikalna Vs horizontalna integracija.

Izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Vertical_integration

Strukturne promjene u brodarskim tvrtkama, kao glavnim kupcima prisiljavaju morske luke da se prilagode njihovim potrebama i očekivanjima. Nadalje, razvoji u lancima opskrbe i logističkoj industriji vrše pritisak na morske luke da se pozicioniraju u reorganizaciji lanaca opskrbe i logistike te da ponovno definiraju svoje strategije i ciljeve kako bi zadržali svoje konkurentske pozicije na tržištu. Ti su događaji navedeni u nastavku:.[7]

[7]Gavranić N. *Upravljanje logistikom i transportnim lancima u pomorstvu*. Diplomski rad, Sveučilište u Dubrovniku; 2019. str. 61

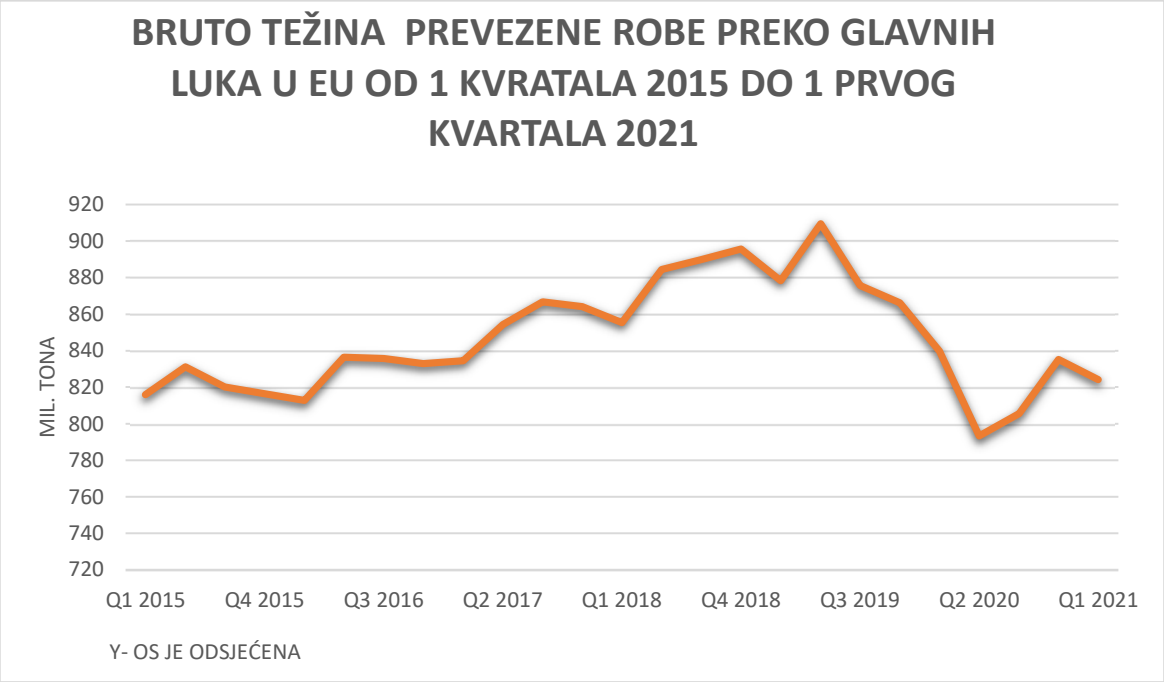
- Globalizacija proizvodnje i vanjski suradnici,
- Globalni trendovi restrukturiranja i repozicioniranje logističke mreže,
- Regionalni i lokalni robno-transportni centri,
- Koncept kupnje na jednom mjestu,
- Povezivanje intermodalnog transporta strateški između: mora, željeznice, cesta i unutarnjih plovnih putova,
- Brz napredak u tehnologiji proizvodnje i procesa,
- Moć informacijske tehnologije,
- Skraćivanje životnog ciklusa proizvoda,
- Promjenjiva priroda rada i organizacijske uloge,
- Promjena vanjskih zahtjeva,
- Nove proizvodne prakse kao što je upravljanje ukupnom kvalitetom,
- Pravovremeno računalno integriranje proizvodnog sustava i prilagodba,
- Više odgovora na zahtjeve kupaca s kraćim rokovima isporuke,

Bolja disperzija informacija i znanja među dionicima i klijentima [8]

2.3. Uloga morskih luka u prometnom sustavu

Morske luke omogućuju lakši pristup svjetskom tržištu i pogoduju razvitku trgovine s velikim brojem zemalja, što zasigurno ukazuje na njihovu značajnu ulogu u gospodarskom razvitku morske zemlje i predispozicijama za brže uključivanje u globalni svjetski opskrbni i prometni sustav. U suvremenim lukama posljednjih generacija, temeljne funkcije poprimaju sve izrazitija logistička obilježja, pri čemu morske luke postaju središta iz kojih se planiraju, upravljaju i kontroliraju sve radnje i informacije vezane za naručivanje robe, realizaciju narudžbi, pakiranje, skladištenje, rukovanje i prijevoz. Logističke usluge koje pruža luka privlače promet, povećavaju prihode i važan su čimbenik razvitka morskih luka. Na Grafikonu 1. može se zaključiti da je količina bruto prevezene robe preko morskih luka u konstantom porastu. Grafikon prikazuje količinu robe prevezene u vremenskom razdoblju od prvog kvartala 2015 do prvog kvartala 2021 godine. Vršna godina za prijevoz robe bila je 2019 godina kad je prevezeno više od 900 milijuna tona robe jedina anomalija je godina 2020 kada je svijet i svjetsku trgovinu pogodila pandemija Covid - 19.[9]

[8] Ibidem, str. 62
[9] https://morehrvatskoblago.files.wordpress.com/2016/03/76-ccc8c-dundoviccc81.pd (Rujan, 2021)



Grafikon 1. Bruto težina prevezene robe preko glavnih luka u eu od 1 kvratala 2015 do 1 prvog kvartala 2021

Izvor: Izradio autoro prema: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Maritime_transport_of_goods_-_quarterly_data

Obzirom na činjenicu da se gotovo tri četvrtine svih roba prevozi morskim putem, zavidna je važnost morskih luka u svjetskoj robnoj razmjeni, te povezanost pomorskog, odnosno prometnog sustava s gospodarskim sustavom pomorskih zemalja. Ta se veza ponajprije izražava kretanjem osnovnih ekonomskih indikatora kao što su društveni proizvod, zaposlenost, investicije ili osobna potrošnja s jedne strane, te količina prevezene robe i putnika, veličina prometne potražnje, broj i sastav prijevoznih sredstava s druge strane. Pritom je značajno da s razvojem nacionalnog gospodarstva raste elastičnost prijevozne potražnje u putničkom, a opada u teretnom prometu. U razvijenom gospodarstvu promet utječe na sve aspekte društva i na sve prisutne subjekte odnosno interesne grupe što potvrđuju podaci o udjelu prometnog sektora u ukupnom društvenom proizvodu nekih europskih zemalja.[10]

Rast svjetske robne razmjene općenito, a zatim pomorskoga i kontejnerskoga prometa, ovisi ponajprije o ekonomskim prilikama svjetskih gospodarskih lidera. Može se reći kako pad ili rast gospodarstva SAD-a, EU-a, Kine i Japana od svega 1 % značajno utječe na svjetsku robnu razmjenu, a time i na morski i kontejnerski promet. Jednako tako povećanje ili smanjenje prometa

[10] Ibidem (Rujan, 2021)

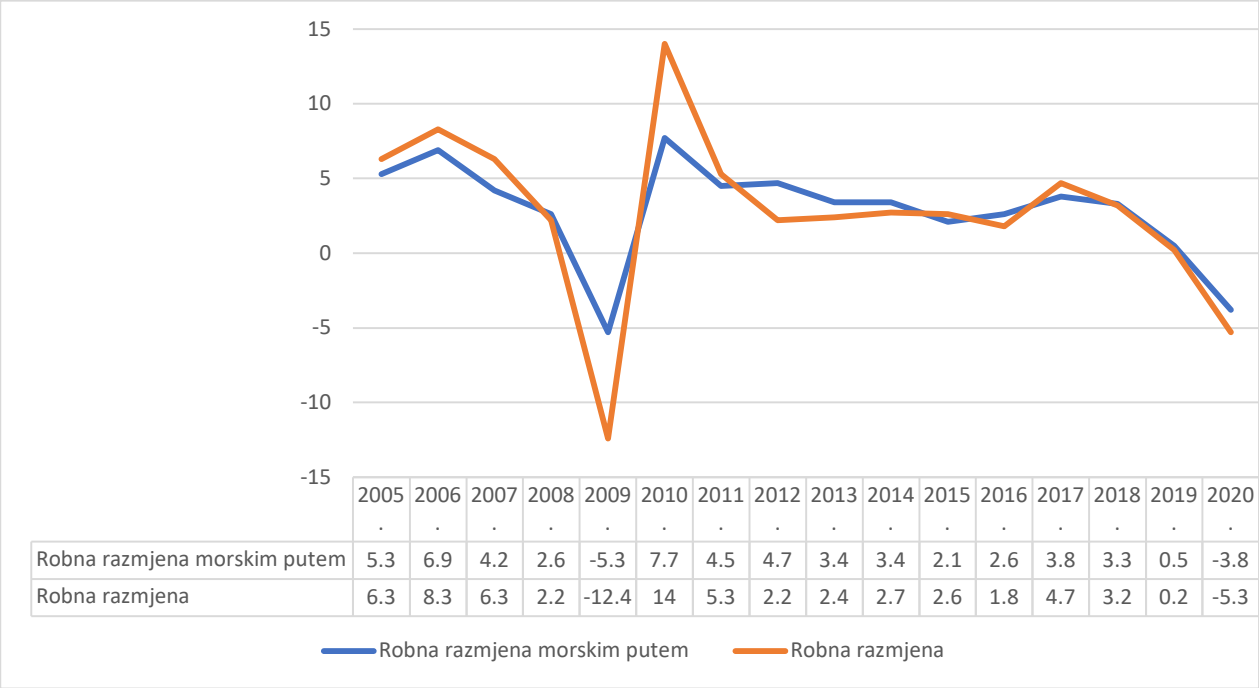
najvažnijih luka svijeta utječe na svjetski morski i kontejnerski promet dok s druge strane rast ili pad prometa u manjim lukama neće značajnije utjecati na svjetski morski i kontejnerski promet.[11]

Od gotovo 10,7 milijardi tona prevezene robe pomorskim putem 7,9 milijardi tona prevezene robe vezano je uz rasute suhe terete, odnosno rasuti terete čine 35,4 % ukupne prevezene robe pomorskim putem. Najvažniji prijevozni supstrati rasutog suhog tereta pomorskim putem jesu ugljen, željezna ruda i žitarice koji čine 42,3 % ukupnih rasutih suhih tereta prevezenih pomorskim putem. Tereti prevezeni u kontejnerima i ostali suhi rasuti tereti čine 24,3 % i 25,4 % ukupnih prevezenih suhih rasutih tereta pomorskim putem. Ostalih 8 % prevezenog suhog rasutog terete čine komadne pošiljke. Sirova nafta, naftni proizvodi i plin kao važni supstrati u pomorskom prijevozu u 2020. godini činili su 29,4 % svih prevezenih tereta pomorskim putem, odnosno gotovo 3,15 milijardi tona robe prevezeno je pomorskim putem.[12]

Trenutno u svijetu postoji približno 500 redovnih kontejnerskih linija (uglavnom plove na tjednoj bazi) kojima se preveze roba u vrijednosti većoj od 14 bilijuna $. Ako se promatra financijska vrijednost pomorskog prometa i odnosa vrste robe, potrebno je napomenuti kako kontejnerski promet čini 52 % ukupne vrijednosti robne razmjene pomorskim putem, dok promet sirove nafte, naftnih proizvoda i plina čini 22 % ukupne vrijednosti robne razmjene, a 26 % otpada na prijevoz rasutog suhog tereta.[13]

Ukoliko se promatra razvoj svjetske robne razmjene pomorskim putem, može se zaključiti kako je njegov prosječni godišnji rast od 2005. do danas iznosio gotovo 2,9 % (grafikon 2.). Grafikon 2. prikazuje usporedbu rasta ukupne svjetske robne razmjene i ukupne svjetske robne razmjene morskim putem. Ukoliko se usporedi rast ukupne svjetske robne razmjene s ukupnom svjetskom robnom razmjenom morskim putem, može se zaključiti kako je ukupna svjetska robna razmjena morskim putem rasla približno istom stopom kao i ukupna svjetska robna razmjena, odnosno potvrđuje se kako rast svjetskoga gospodarstva utječe na rast svjetske robne razmjene, a u konačnici i na razvoj morskoga prometa.

[11] Prilagodio autor prema Rožić T., Model optimizacije pohrane kontejnera na pozadinskim terminalimaq, doktorska disertacija, Fakultet prometnih znanosti Zagreb, 2014.
[12] Ibidem
[13] Ibidem



	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.
Robna razmjena morskim putem	5.3	6.9	4.2	2.6	-5.3	7.7	4.5	4.7	3.4	3.4	2.1	2.6	3.8	3.3	0.5	-3.8
Robna razmjena	6.3	8.3	6.3	2.2	-12.4	14	5.3	2.2	2.4	2.7	2.6	1.8	4.7	3.2	0.2	-5.3

Grafikon 2. Usporedna analiza rasta svjetske robne razmjene i svjetske robne razmjene morskim putem (vrijednosti su izražene u postotcima)

Izvor: Izradio autoro prema: Rožić T., Model optimizacije pohrane kontejnera na pozadinskim terminalimaq, doktorska disertacija, Fakultet prometnih znanosti Zagreb, 2014.

2.4. Logistika zaleđa i njen utjecaj na opskrbne lance

Logistika zaleđa i transportni sustavi u zaleđu postali su važan i integrirani dio globalnih lanaca opskrbe. Kako špediteri stavljaju više fokusa na pružatelje logističkih usluga i njihovu sposobnost da dizajniraju ne samo efikasne, nego i ekološki učinkovite opskrbne lance s visokom kvalitetom logističkih procesa, fokus se proširio iz morskih luka u zaleđe ali istina je da su morske luke zakrčene i ne mogu se širiti zbog ograničenja s kopnene i morske strane, te priljeva sve veće količine tereta koju nemaju gdje pohraniti. Zato je jedini način otprema tereta iz morske luke što je prije moguće. S tim u vezi javljaju se strategije kako se povezati sa zaleđem i otpremati te privlačiti što je više tereta moguće. Dobro osmišljeni prometni sustavi u lučkim zaleđima sami po sebi nisu dovoljni. Potrebno je razviti prometni sustav zaleđa u kombinaciji s razinom integracije u lukama, odnosno oblikovanje logistike zaleđa. Ovo zapažanje ima dalekosežne posljedice na aktere u prometnom sustavu, posebice za morsku luku. U literaturi ovaj termin se naziva „ *The competitive Landscape* “ ili natjecateljski krajolik, to je krajolik gdje se logistički operateri natječu u pružanju usluga u zaleđu. Natjecateljski krajolik je potpuni opis natjecatelja i njihove relativne pozicije na određenom tržištu. To je strateški marketinški koncept koji se primjenjuje na uvjete

konkurencije i suparništva s kojima se tvrtka i njeni proizvodi moraju suočiti na tržištu[14]. Ovaj krajolik se brzo se mijenja jer se sve više razlikuje posebna vrijednosna ponuda luka koja uključuje svoje mogućnosti i mogućnosti prijevoza u zaleđe.[15]

Za morsku luku, postoje brojna strateška pitanja koja je potrebno razriješiti. Što priželjkuju korisnici u smislu usluge prijevoza u zaleđu? Kolika je njihova spremnost da plate? Ono što nude treće stranke u smislu usluga, a što bi trebala ponuditi morska luka? Da li je potrebno osigurati kritičnu infrastrukturu i čvorove? Ako je tako, koja su sredstva dostupna i poželjna, kao npr. ulaganja, vlasništvo, franšize, spajanja, akvizicije, itd.? Posljednje pitanje je posebno zanimljivo s konkurentskog stajališta morske luke, bave li se unutarnjim poslovima povezanim s infrastrukturnim ulaganjima, intermodalnim terminalima, itd.[16]

[14] https://www.myaccountingcourse.com/accounting-dictionary/competitive-landscape (ožujak, 2022)
[15] https://www.researchgate.net/publication/274458419_Hinterland_Logistics_and_Global_Supply_Chains (Studeni, 2021)
[16] Ibidem (Studeni, 2021)

3. Važnost povezivanja morskih luka i zaleđa

Ovo poglavlje opisati će se lučko zaleđe, načine povezivanja istih s morskim lukama. te važnost povezivanja morske luke s njenim zaleđem.

3.1. Lučko zaleđe

Pojam "zaleđe" često se naziva učinkovitim tržištem ili geoekonomski prostor u kojem luka prodaje svoje usluge. Logistika povezana sa zaleđem uključuje mnoge aktere i aktivnosti i zahtijevaju intenzivna suradnja i koordinacija za učinkovito djelovanje.[17]

Lučko zaleđe je područje logističkog djelovanja na kopnu gdje morska luka distribuira svoje usluge i komunicira sa korisnicima u opskrbnom lancu. To je područje na koje luka provodi najveći dio svog poslovanja i grupira sve kupce koji su izravno povezani s lukom i kopnenim područjima s kojih crpi i distribuira promet.[18]

Općenito neke morske luke imaju zaleđa koja se protežeu na velika područja, dok ostale morske luke imaju manja zaleđa u odnosu na svoje karakteristike i referentno tržište. Mobilnost koju osigurava kontejner uvelike je olakšala prodor u zaleđe, tako da se mnoge luke natječu na istim tržišnim područjima. Pojam „diskretnog zaleđa“ s dobro definiranim granicama je upitan budući da su mnoga zaleđa postala diskontinuirana, što je proces olakšan razvojem koridora i pozadinskih intermodalnih terminala. Danas, razvojem i afirmacijom intermodalnosti, nekoliko luka dijeli isto zaleđe, čije granice ovise o razvoju intermodalnih prometnih koridora, a ne o ekskluzivnim tržišnim područjima svake morske luke. To stvara izravnu konkurenciju između luka koje su udaljene. Teorijski složeno pitanje odnosi se na dimenzije zaleđa morske luke, i to iz niza razloga: zaleđe se može vrednovati samo u odnosu na druge luke budući da zaleđe čine sva područja u kojima je morska luka konkurentno generalizirala transportni troškovi u usporedbi s konkurentskim lukama; zaleđe se razlikuje po vrsti tereta, vrsti aktera i destinaciji u inozemstvu; zaleđe nije stabilno s vremenom.[19]

Transportni sustav zaleđa luka omogućuje pretovar tereta između morskih luka i kopnenih odredišta. Neke jedinice tereta koje stižu u morske luke služe za pretovar u druge morske luke, dok druge imaju kopnena odredišta. Stoga su logistika i transport u zaleđu postali ključni dio osiguravanja učinkovitog opskrbnog lanca. Na slici 3. prikazano je lučko zaleđe s kopnenim odredištima morske luke Barcelona.[20]

[17] https://trid.trb.org/view/1770222 (Studeni, 2021)
[18] Notteboom T, Pallis A, Rodrigue J-P. *Port Economics, Management and Policy*. New York; 2006.
[19] https://trid.trb.org/view/1770222 (Studeni, 2021)
[20] Ibidem (Studeni, 2021)



Slika 2. Lučko zaleđe morske luke Barcelona.

Izvor: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0739885911000229

3.2. Načini povezivanja morskih luka i zaleđa

Cilj transportnog sustava zaleđa je postizanje pristupačnosti i ukupne troškovne učinkovitosti uz traženu kvalitetu logistike. Postizanje troškovne učinkovitosti i kvalitete logistike uvelike ovisi o mogućnostima dobrog usklađivanja između karakteristika potražnje materijalnih tokova i projektnih komponenti transportnog sustava zaleđa. Stoga je važno razumjeti karakteristike različitih načina prijevoza. Svaki način prijevoza ima različite inherentne strukture troškova i operativne karakteristike, kao što je prikazano u tablici 1.[21]

Osim općih generičkih karakteristika različitih načina prijevoza, također je važno razumjeti iz perspektive prometa u zaleđu da različite zemljopisne regije imaju bitno različite preduvjete za dotični način prijevoza. Stoga postoje značajne razlike između regija i zemalja kada je riječ o

[21] https://pdfroom.com/books/maritime-logistics-a-guide-to-contemporary-shipping-and-port-management/N7jgkD8B2MV (Studeni, 2021)

korištenju različitih načina prijevoza. Neke od razlika mogu se objasniti zemljopisnim uvjetima, ali druge važne činjenice su regulatorni aspekti, status infrastrukture, a povremeno i tehnologija.[22]

U tablici 1. opisani su struktura troškova i operativne karakteristike za 4 različita načina prijevoza u zaleđu. Opisani su troškovi i karakteristike za zračni, cestovni, vodni, željeznički te cjevovodni prijevoz. Okarakteriziraju ih većinom visoki inicijalni fiksni troškovi zbog ulaganja u infrastrukturu i ovisno o načinu prijevoza različite varijabilne troškove koji bitno utječu na odabir načina prijevoza.

Tablica 1. Struktura troškova i operativne karakteristike prijevoza u zaleđu

Vrsta prijevoza	Struktura troškova i operativne karakteristike
Zračni	Visoki fiksni troškovi i visoki varijabilni troškovi. Varijabilni troškovi uključuju gorivo, održavanje, sigurnost, pristojbe zračnih luka, itd. Glavne operativne karakteristike su velika brzina i ograničen kapacitet utovara. Nadalje, potrebne su intermodalne kombinacije kako bi došle do pošiljatelja i primatelja.
Cestovni	Iz perspektive infrastrukture, fiksni troškovi su visoki, cestovni prijevoz karakterizira visok udio varijabilnih troškova. Ostale značajne karakteristike su visoka fleksibilnost, dostupnost, brzina i učestalost, ali ograničen kapacitet utovara u usporedbi s drugim načinima prijevoza. Omogućuje transport od vrata do vrata i izravan pristup pošiljateljima i primateljima.
Vodni	Visoka razina fiksnih troškova i niskih varijabilnih troškova. Fiksni troškovi uključuju plovila, opremu za rukovanje itd. Primjeri varijabilnih troškova su troškovi za osoblje, gorivo za bunker i održavanje. To je način prijevoza velikog kapaciteta, a zbog visokih fiksnih troškova karakterizira ga ekonomija razmjera. Obično ne nudi mogućnosti od vrata do vrata, a u usporedbi s drugim načinima prijevoza može se smatrati sporim.
Željeznički	Visoki fiksni troškovi i relativno niski varijabilni troškovi. Visoki fiksni troškovi su lokomotive, vagoni i oprema za rukovanje. Varijabilni troškovi su uglavnom osoblje, gorivo i održavanje. Opće operativne karakteristike su dobra brzina, frekvencija i kapacitet. Obično su potrebne intermodalne kombinacije za dopremanje do pošiljatelja i primatelja.
Cjevovodi	Vrlo visok udio fiksnih troškova zbog izgradnje. Promjenjivi troškovi su uglavnom sigurnosni pregledi i održavanje. Visoka pouzdanost i kapacitet, ali ograničen na posebne okolnosti.

Izvor: Izradio autor prema: https://pdfroom.com/books/maritime-logistics-a-guide-to-contemporary-shipping-and-port-management/N7jgkD8B2MV

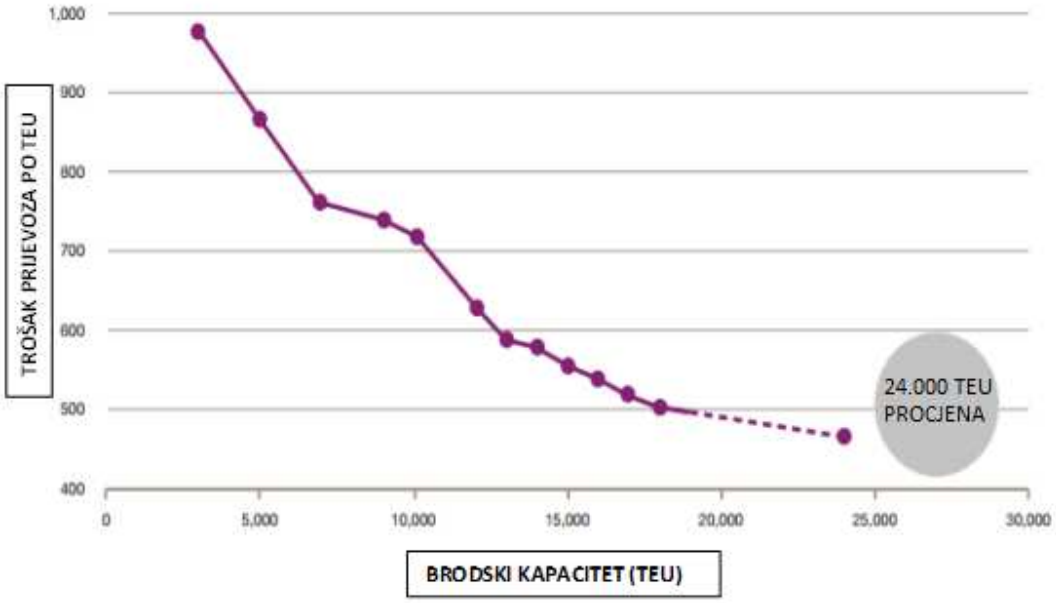
[22]Ibidem (Studeni, 2021)

3.3. Važnost povezivanja morske luke sa zaleđem

Važnost i veličina prometa morske luke ovisi ponajviše od kapaciteta luke, kvalitete prekrcajne mehanizacije i kvaliteti povezanosti luke s njenim zaleđem. Isto tako vrlo je važno s kojim je modulom ili načinom prijevoza povezana. Ekonomičnost prijevoza najvažnija je karika kod odabira kojom vrstom prijevoza povezati luku i zaleđe. Povezivanje morske luke i zaleđa jako ovisi o sposobnostima lučke uprave. Luka konstantno mora pratiti nove tehnologije gdje informatizacija igra važnu ulogu. Razvijenost i modernizacija lučkih terminala isto tako uvelike pripomaže lučkoj konkurentnosti u zaleđu. Danas najbolji primjer povezivanja morske luke sa zaleđem jesu intermodlani pozadinski terminali mjesto gdje se dva načina prijevoza sjedinjuju.[23]

Važnost povezanosti morske luke s zaleđem prepoznata je kao jedno od najkritičnijih pitanja konkurentnosti i razvoja luka u većini današnjih luka u svijetu. Nadogradnja objekata i opreme, privatizacija lučkih operacija i povećana sofisticiranost planiranja vezova rezultirali su drastičnim smanjenjem vremena obrade brodova u posljednjem desetljeću. Smanjenje zadržavanja brodova u lukama i razvoj povezanosti sa zaleđem nije slijedio isti tempo. Povećanje veličine brodskih plovila i s tim povećanje prevezene robe samo će pogoršati uska grla vezana za povezanost lučkog zaleđa. Iz perspektive pomorskih prijevoznika, korištenje većih plovila proizvodi ekonomiju razmjera i posljedično, smanjuje troškove po prevezenoj transportnoj jedinici (slika 3.). Na slici 1. prikazan je kontinuirani pad cijene te konstantnim povećanjem kapaciteta brodova. Ekonomiju razmjera možemo definirati kao situacija u kojoj poduzeće povećava proizvodnju i smanjuje troškove. Drugim riječima, to je strategija koja pokušava maksimalno smanjiti troškove i izdatke i, za to, povećava performanse tvrtke, čineći proizvodnju većom.[24] Iz perspektive operatera lučkih terminala, što je veći brod, to su intenzivniji pritisci u smislu ulaganja u infrastrukturu, rad dizalica i opreme i razinu performansi prema zahtjevima. Jedno od glavnih pitanja povezanih s razvojem odgovarajućih veza sa zaleđem u lukama je potreba za koordinacijom više aktera koji čine kombinaciju privatnih i javnih institucija koje upravljaju razvojem infrastrukture lučkog zaleđa[25]

[23] https://www.researchgate.net/publication/303767925_The_Importance_of_Hinterland_Connection_to_Improve_Port_Productivity_in_South_Sumatera (Listopad, 2021)
[24] https://www.economiafinanzas.com/hr/economia-de-escala/
[25] Ibidem (Listopad, 2021)



Slika 3. Trošak transporta po jedinici prijevoza prema veličini kapaciteta broda izraženim u TEU-a.

Izvor: https://www.corealis.eu/wp-content/uploads/2020/02/D.2.1-State-of-the-Art-of-Port-Hinterland-Connections.pdf

3.4. Značajan utjecaj intermodalnih veza na širenje zaleđa

Sve veća uporaba kontejnera u pomorskom prijevozu ima za posljedicu da se učinkovitost pomorskih prometnih mreža sve se više oslanja se na individualnu učinkovitost malog broja prometnih središta ili čvorova tj. morskih luka. Između 1960-ih i 2000-ih, kontejner je omogućio važne promjene u brodskom prijevozu, omogućujući prijevoz gotovo svake vrste tereta na istom brodu. To je velika prednost za brodare zato što mogu otpremati malu količina tereta po niskoj cijeni. Za prijevoznika i operatera terminala, ponudio je mogućnost koncentriranja tokova i postići ekonomiju razmjera. Svaki kontejner se lako može prenijeti između brodova i terminale na drugo prijevozno sredstvo bez raspakiranja njegova sadržaja. Međutim, visoki kapitalni troškovi kontejnerskih brodova i prekrcajne mehanizacije za rukovanje robe zahtijevaju pritisak za njegovu maksimalnu iskoristivost. Taj se potisak može postići samo kada brodovi plove u svom punom kapacitetu. Međutim, kada je potražnja slaba, kao tijekom proteklih deset godine, brodske bi se linije trebale reorganizirati u saveze kako bi se optimizirale njihove transportne kapacitete, izbjegavajući - koliko je to moguće - prazna mjesta. U novijem razdoblju (2007.-2017.)[26] pojava

[26] Guerrero D. *Impacts of transport connections on port hinterlands*. Pariz: Regional Studies; 2018. str.3

mega-brodova drastično su utjecali na morske luke. Veći brodovi podrazumijevaju veće količine kontejnera, što zahtijeva nadogradnju infrastrukture, kao i poboljšanu koordinaciju s učinkovitim vezama sa zaleđem. Kako se brodarske tvrtke natječu za postizanje ekonomije razmjera u pomorskom prometu, morske luke se bore za osiguranje pristupa zaleđu, što postaje sve više ključni element u njihovoj konkurentnosti.

Ova ideja je dobro sažeta konceptom regionalizacija luka. To podrazumijeva snažnu integraciju luka s unutarnjim i pomorskim segmentima. Morske luke se promatraju kao čvorovi unutar intermodalnih mreža i natjecanje se odvija između transportnih lanaca umjesto između luka. Unutarnji terminali koriste se za ublažavanje zagušenja i nedostatak prostora u lukama. Privučene nižim troškovima zemljišta i visokom razinom pristupačnosti, logističke zone pojavljuju se oko tih unutarnjih terminala, nudeći usluge kao što je ispunjavanje carinskih formalnosti, depoi za prazne kontejnere, konsolidacija tereta, upravljanje zalihama ili preslagivanje komponenti.[27]

[27] Ibidem, str. 4

4. Koncepti povezivanja lučkog zaleđa

U ovom poglavlju opisat će se pristupačnost lučkog zaleđa te navesti pet općih indikatora povezivanja zaleđa i primjena novih tehnologija kod povezivanja lučkog zaleđa. Također navest će se koncepti povezivanja lučkog zaleđa cestovnim i željezničkim prometom te prometom na unutarnjim plovnim putovima.

U poglavlju detaljno će se obraditi pet različitih koncepata povezivanja lučkog zaleđa za tri najkorištenije vrste prijevoza, cestovnim, željezničkim i prometom unutarnjim plovnim putovima. U tablici 2. navedeni su koncepti povezivanja koja će se kasnije detaljnije obraditi u radu. Također tablica sadrži morske luke u kojima su primijenjeni ovi koncepti, te one pripadaju zajednici luka *COREALIS*-u i iznimka je luka Hamburg. *COREALIS* je projekt koji razvija inovativni koncept za pomoć teretnim lukama u rješavanju njihovih nadolazećih i budućih izazova u kapacitetima terminala, prometu koji prolazi kroz luku, učinkovitosti i okoliša. Članovi su ključne luka južne, srednje i sjeverne Europe: Luka Antwerpen (POA), Valencia (Fundación Valenciaport), Piraeus (PCT), Livorno (AdSPTS), Haminakotka (Steveco).

Tablica 2. Pet koncepta povezivanja lučkog zaleđa

Vrste prijevoza	Koncepti povezivanja lučkog zaleđa	Morske luke
Cestovni promet	Koncept povezivanja „Smart Port Logistics“	Luka Hamburg
	Koncept povezivanja „Port Community System“	Luka Valencia
Željeznički promet	Koncept povezivanja „Railport“	Luka Antwerp
	Koncept povezivanja „OCR Rail“	Luka Hamburg
Unutarnji plovni putovi	ECT Europski kontejnerski terminal - European gateway services	Luka Rotterdam

Izvor: Izradio autor.

4.1. Pristupačnost lučkog zaleđa

Pristupačnost se može definirati kao lakoća s kojom se do prometnih i logističkih aktivnosti može doći s određene lokacije korištenjem određenog transportnog sustava. To je mjera kvalitete povezanosti jedne lokacije s drugim lokacijama.[28]

Postoji temeljna razlika u pristupačnost lučkog zaleđa između relativne pristupačnosti i integralne pristupačnosti. Prema autorima Notteboom i Rodrigue (2022.) relativna pristupačnost ili dostupnost opisuje odnos ili stupanj povezanosti između bilo koja dva čvora u prometnom sustavu, kao što su morska luka i glavni terminal u zaleđu. Nasuprot tome, integralna pristupačnost ili dostupnost opisuje odnos ili stupanj međupovezanosti između danog čvora (morske luke) i svih ostalih čvorova unutar prometne mreže. Prva mjera relevantna je za procjenu pristupa zaleđu na specifičnoj relaciji ishodišta-odredišta robe putem prometne veze ili prometnog koridora. Potonje je prikladnije za određivanje ukupne dostupnosti i povezanosti morske luke.[29]

Drugi pristup po pitanju pristupačnosti zaleđa opisuje se karakteristika ponude prometnog sustava i stvarne uporabe i razine zadovoljstva tržišta. S jedne strane, dostupnost ili pristupačnost zaleđa može se tumačiti kao potencijal za povezivanje s odabranim tržištima u zaleđu. Mora se imati na umu da se pristupačnost zaleđa više ne razmatra samo u smislu blizine, već sve više i u smislu vremena i pouzdanosti. Alternativno, može se smatrati da dokaz pristupa leži u korištenju usluga povezivanja, a ne samo u prisutnosti mogućnosti povezivanja, kao što su stvarni prometni tokovi na određenim koridorima u zaleđu. Koncept otkrivene pristupačnosti posebno je prikladan kriterij za ocjenu tržišnog vrednovanja i kvalitetom povezanosti morske luke i njenog zaleđa.[30]

4.1.1. Interesne skupine u povezivanju lučkog zaleđa

Kroz infrastrukturnu i prometnu politiku, nadnacionalne, nacionalne i regionalne vlasti značajno utječu na pristupačnost zaleđa morskim lukama. Infrastrukturna ulaganja u veze, a dijelom i u čvorove prometnog sustava oblikuju osnovni pristupni profil morske luke. Štoviše, pružatelji prijevoznih usluga moraju se pridržavati regulatornih specifikacija koje izdaju vlade, kao što su tehničke specifikacije za vidove prijevoza i njihove operativne uvjete.[31]

Brodarske tvrtke, cestovni prijevoznici, tvrtke unutarnjih plovnih putova i željezničke tvrtke imaju veliki utjecaj na pristupačnost jer određuju učestalost, pouzdanost i kvalitetu usluga. Ove usluge pokušavaju zadovoljiti logističke zahtjeve svojih kupaca. Pružanjem fizičkog prekrcaja i povezanih aktivnosti, špediterske tvrtke i logistički operateri terminala u morskim lukama i pozadinskim terminalima pridonose tranziciji i integraciji načina i mreža prijevoza.

[28] https://porteconomicsmanagement.org/pemp/contents/part2/port-hinterlands-regionalization/(veljača, 2022.)
[29] Ibidem (veljača, 2022.)
[30] Ibidem (veljača, 2022.)
[31] Ibidem (veljača, 2022.)

Optimalni dizajn opskrbnog lanca kombinira kvalitetu, pouzdanost i vrijeme isporuke uz najniže moguće troškove. Uloga lučkih uprava u poboljšanju povezanosti sa njihovim zaleđem može varirati od posrednika do proaktivnog upravitelja lanca opskrbe. Trgovinski odnosi pošiljatelja i njihove mrežne formacije s drugim poduzećima (osobito *outsourcing*) oblikuju njihovu potražnju za dostupnošću na logističkoj i transportnoj razini.[32]

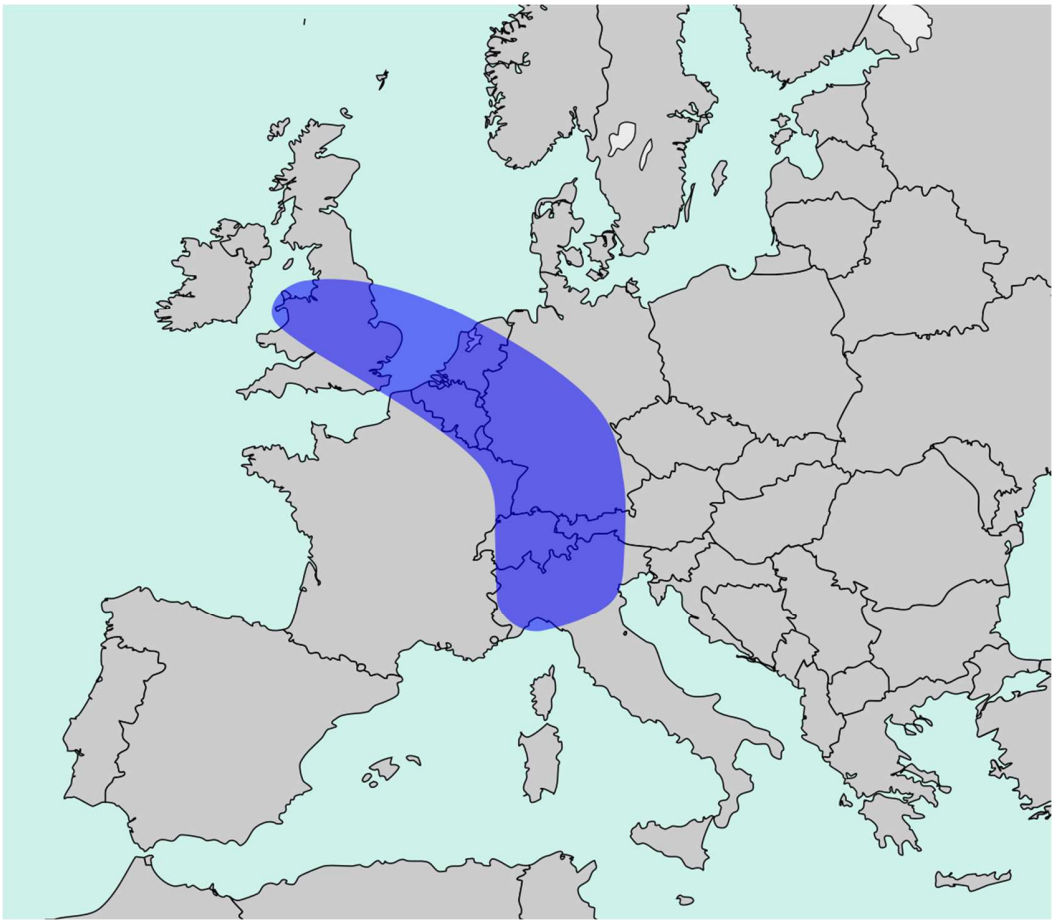
Špediteri, brodari, logistički operateri, logistički operateri terminala, i drugi pružatelji logističkih usluga natječu se za razinu kontrole nad opskrbnim lancima. Vertikalnom i horizontalnom integracijom aktivnosti veliki broj ovih operatera sve više izravno utječe na prometnu i logističku razinu profila pristupačnosti pojedine morske luke ili lučkog sustava. Na infrastrukturnoj razini, nacionalna i nadnacionalna javna tijela mogu se suočiti s teškim proračunskim ograničenjima . Nedostatak javnih sredstava za prometnu infrastrukturu stvara veći pritisak na alternativno financiranje putem javno-privatnih partnerstava, posebno u pogledu zaštite ili poboljšanja pristupa zaleđu morskim lukama.[33]

4.1.2. Zemljopisni položaj morske luke

Zemljopisni položaj morske luke temelj je njezine konkurentnosti u smislu pristupačnosti zaleđu. Pojam *centrality index*, koji je razvio *Bremer Ausschuss für Wirtschaftsforschung* 1980. godine, rani je primjer kako se može procijeniti središnji položaj morske luke u zaleđu kao funkcija između udaljenosti luke i zaleđa i naseljenosti glavnih gospodarskih regija u zaleđu. Pretpostavka je da što su čvorovi udaljeniji, to će biti manje interakcije jer se pretpostavlja da se vrijeme i cijena povećavaju s udaljenosti. Štoviše, pretpostavlja se da što je veća veličina mjesta, mjerena u smislu broja stanovnika ili ekonomske proizvodnje, to je veća privlačnost prema drugim mjestima (hipoteza razmjera).[34]

Svaka definicija koncepta *centrality* je relativna, jer središnja lokacija ne može postojati drugačije osim u odnosu na druga središnja područja. Za zapadnu Europu , ova jezgra odgovara "plavoj banani" (južna Engleska, Nizozemska, Belgija, Luksemburg, sjeveroistok Francuske, područje Rajne, južna Njemačka i sjeverna Italija) (slika 4.). Za Sjevernu Ameriku najrasprostranjenija jezgra je istočna obala, koja se proteže od Bostona do Washingtona. U istočnoj Aziji , delta rijeke Biserne, delta rijeke Yangtze i Tokaido (Tokio-Osaka) su prevladavajuća središnja područja. [35]

[32] Ibidem (veljača, 2022.)
[33] Ibidem (veljača, 2022.)
[34] Ibidem (veljača, 2022.)
[35] Ibidem (veljača, 2022.)



Slika 4. Ekonomsko područje: Plava Banana.

Izvor:https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/03/Blue_Banana.svg/1200px-Blue_Banana.svg.png

Procjena kupaca i zadovoljstvo lučkog zaleđa mogu se razlikovati od osnovne pristupačnosti dobivene razmjerom i lokacijom. To je posljedica vrijednosti koju kupac pridaje atraktivnosti morske luke u smislu drugih čimbenika. Odnos između udaljenosti i cijene prijevoza ponekad je daleko od jednostavnosti i linearnosti. U optimalnom sustavu, zaleđe morske luke za određenu robu odvojena su linijama jednakih troškova prijevoza tereta u i iz morske luke. Međutim, cijene i tarife prijevoza mogu dovesti do velikih odstupanja među načinima prijevoza za pristup zaleđu glavnim lukama. Na primjer, kontejnerska tarifna politika željezničkih tvrtki mogla bi uključivati visoke naknade za prekograničnо povezivanje, dajući suparničkim lukama koje se nalaze u tim zemljama umjetnu konkurentsku prednost u odnosu na strane morske luke.[36]

Trošak prekrcaja (uključujući terminalne troškove) i njegov udio u ukupnim izravnim troškovima koji se odnose na unutarnji segment intermodalnog transportnog lanca dijelom određuju konkurentnost načina unutarnjeg prijevoza ili rješenja intermodalnog prijevoza. Odnos

[36] Ibidem (veljača, 2022.)

između udaljenosti i vremena vožnje ponekad ograničava primjenu određenih prometnih podsustava. Vrijeme isporuke za danu relaciju ishodište-odredište funkcija je dvaju čimbenika. Prvo, na vrijeme putovanja na prometnim vezama utječu brzina vozila i kašnjenja/zagušenja na infrastrukturnim mrežama i graničnim prijelazima. Drugo, na vrijeme tranzita na terminalima utječu produktivnost terminala i vrijeme zadržavanja tereta na terminalu. Vrijeme zadržavanja je obično kraće za prijevoz teretom nego za prijevoz trgovačkim prijevozom.[37]

4.2. Indikatori povezanosti zaleđa

Indikatori koji ukazuju na povezivanje luka i njenog zaleđa, mogu se najbolje opisati pomoću pet općih pokazatelja ili čimbenika.

- Obujam prometa
- Modalna razdioba prijevoza tereta iz morske luke prema zaleđa
- Intermodalna povezanost
- Zastoji na cestovnim prometnicama
- Upravljanje prometnim tokovima

4.2.1. Obujam prometa

Prvi i najosnovniji pokazatelj je obujam prometa kontejnera između morske luke i njenog zaleđa. Konvencionalna definicija obujam obuhvaća prazne kontejnere prema i iz zaleđa, brodske kontejnere na kratkim udaljenostima i kontejnere iskrcane u luci koji su uskladišteni ili modificirani u skladištima u luci i naknadno ponovno izvezeni u inozemstvo.[38]

Primjer pokazatelja obujma prometa prikazan u tablici 2. gdje se prikazuje obujam prevezenih TEU-a u mediteranskim lukama. Prema podacima prikazanim u tablici 3. može se iščitati da morske luke Valencija i Marseilles imaju najveći promet kontejnerima u zaleđima zbog razvijenosti i velike populacije matičnih država. S druge strane luka Benghazi ima najmanji obujam, njeno zaleđe je većim djelom sadržano u državi Libiji koja je opustošena ratom.

[37] Ibidem (veljača, 2022.)
[38] Arvis J-F, Vincent V, Carruthers R, Ducruet C, Langen P. *Maritime Networks, Port Efficiency, and Hinterland Connectivity in the Mediterranean*. Washington: World Bank Publications; 2018. str. 47

Tablica 3. Obujam prometa TEU-a u odabranim lukama Mediterana

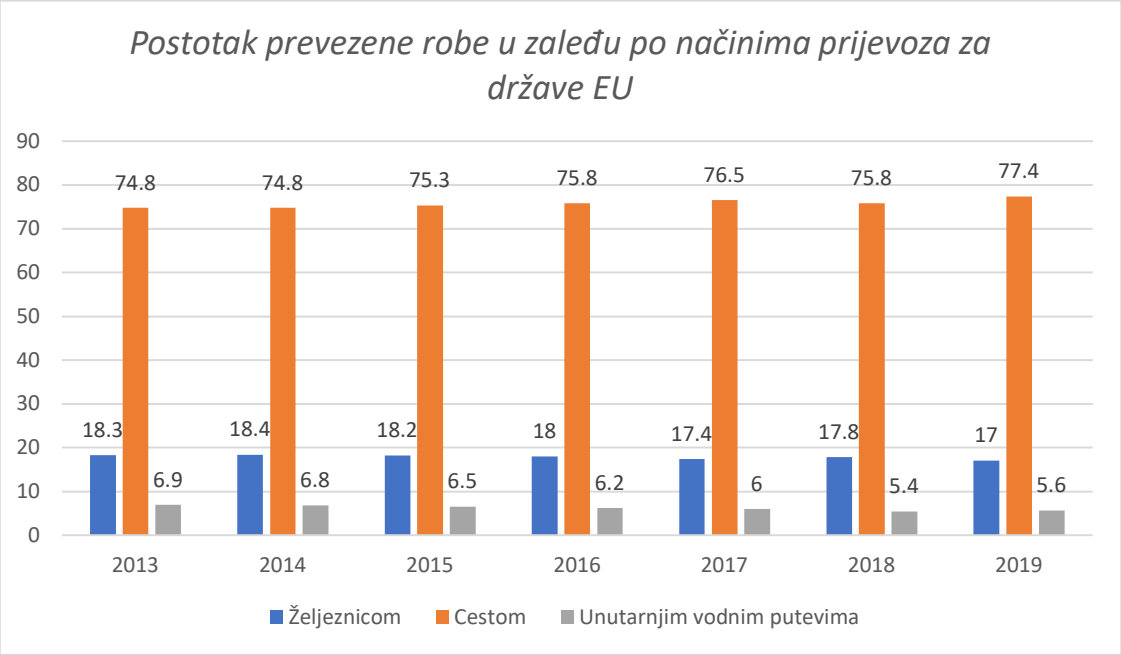
Morska Luka	Država	Obujam TEU-a prevezenih prema zaleđu
Alexandria	Egipat	735,000
Algeciras	Španjolska	380,000
Alžir	Alžir	850,000
Benghazi	Libija	150,000
Gioia Tauro	Italija	180,000
Marseilles	Francuska	1,200,000
Piraeus	Grčka	600,000
Sines	Portugal	260,000
Valencia	Valencija	2,200,000

Izvor: Izradio autor prema: Arvis, Jean-François, *Maritime Networks, Port Efficiency, and Hinterland Connectivity in the Mediterranean,* World Bank Publications, *2018.*

4.2.2. Modalna razdioba prijevoza tereta iz luke prema zaleđa

Indikator koji se sve više koristi, posebno za prijevoz kontejnera TEU-a. To je indikator (grafikon 3.) koji prikazuje udio ukupne zapremine zaleđa do i iz luke koji se prevoze cestom, željeznicom i teglenicama. Na grafikon 3. prikazan je volumen izražen u postocima prevezene robe u zaleđu po načinu prijevoza za države EU. Metoda izračuna je volumen željeznice ili teglenice podijeljen s ukupnim ulazom tereta (to jest, ukupni volumen kontejnera minus pretovarni volumen). Za većinu zemalja za izračun ovog pokazatelja potrebni su podaci s kontejnerskog terminala i podaci sa željezničkih terminala u luci koji mjere volumen vlakom. Za neke zemlje statističke agencije izvode modalnu podijeljenu statistiku iz prijevoznih dokumenata ili carinskih deklaracija.[39]

[39] Ibidem, str. 49



Grafikon 3. Postotak prevezene robe u zaleđu po načinima prijevoza za države EU

Izvor: Izradio autor prema:http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do

4.2.3. Intermodalna povezanost

Intermodalna povezanost može se izračunati kada su rasporedi vožnje za vlak i teglenica javno dostupni, što je sve češće jer javno pružanje informacija o rasporedu dio je marketinških napora željezničkih tvrtki kako bi privukli više pojedinačnih kupca. S takvim podacima može se koristiti nekoliko metoda za izražavanje povezanosti. Najjednostavniji pokazatelj je zbroj izravno posluženih odredišta iz morske luke. Složeniji pokazatelji pripisuju kvalitetu veze na svaku od jedinstvenih odredišta, a zatim zbrojite kvalitete veze svih jedinstvenih odredišta.[40]

Komponente kvalitete veze (između luke A i terminala B) su:

- Učestalost veza (veća učestalost dovodi do veće kvalitete veze).
- Kapacitet mreže (veći kapacitet dovodi do veće kvalitete veze).
- Broj konkurentskih pružatelj usluga (više davatelja vodi do veće kvalitete veze).
- Minimalni broj međuzaustavljanja (više međuzaustavljanja vodi do
- niže kvalitete veze).
- Vrijeme prolaska (duže vrijeme tranzita dovodi do manje kvalitete veze).

[40] Ibidem, str. 50

Usporedba povezanosti između zaleđa i luka nije toliko korisna kao usporedba pomorske povezanost između luka jer svaka luka opslužuje različita zaleđa. Na primjer, London *Gateway* pretežno opslužuje jedno gradsko područje unutar 100 kilometara i stoga se gotovo ne oslanja na intermodalnu povezanost, dok *Gioia Tauro* opslužuje naseljene centre udaljene više od 1000 kilometara. Od najvećih luka na Mediteranu, Marseilles je jedini s mnogo jedinstvenih intermodalnih odredišta u zaleđu na nacionalnom teritoriju željeznicom ili teglenicama, slijede je Valencia i Sines. I samo luka Marseilles na Mediteranu opslužuje intermodalne terminale i u trećim zemljama kao što su: Njemačka , Belgija i Nizozemska.[41]

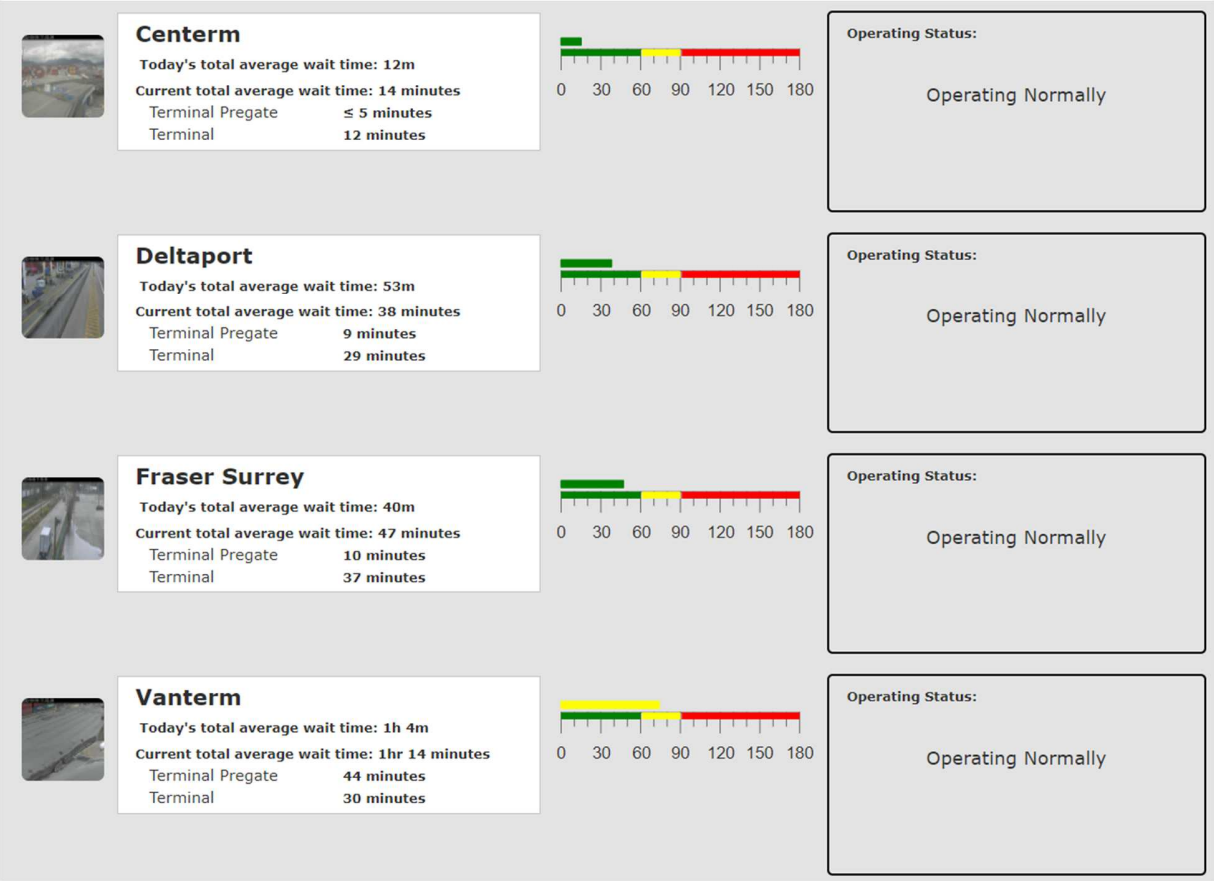
4.2.4. Zagušenja cestovnih prometnica

Iako intermodalni prijevoz postaje sve važniji, velika većina morskih luka povezana je sa svojim zaleđem putem cestovnog prijevoza, tako da je indikator zagušenja na cesti na području morske luke vrlo koristan. Zagušenja mogu nastati na pristupnim cestama u luci i u redovima cestovnih teretnih vozila za lučke terminale. Luka Vancouver objavljuje vrijeme čekanja za cestovna teretna vozila online (slika 5.), luka Montreal ima aplikaciju s vremena čekanja za cestovna teretna vozila, luka *Oakland* ima senzore duž prometnica koje vode do terminalima za praćenje, koliko dugo vozači cestovnih teretnih vozila čekaju na ukrcaj tereta.[42]

Terminali javno izvještavaju o vremenu čekanja cestovnih teretnih vozila u Göteborgu, a luke Los Angeles i Long Beach mjere vremena čekanja cestovnih teretnih vozila ali ne objavljujte podatke. Ove inicijative dio su primjer šireg pristupa za poboljšanje učinkovitosti na kopnu, u kojim lučka uprava, terminali i javne institucije međusobno surađuju.

Nove tehnologije koje koriste informacije s pametnih telefona i drugih uređaja u automobilima za pružanje podataka o zagušenjima u stvarnom vremenu postaju sve raširenija. Tvrtka s najviše javno dostupnih podataka je aplikacija *Waze*, koja pruža podatke o trenutnim i povijesnim zagušenjima na cestama. Podaci *Waze-a* su posebno korisno kada se prati tijekom vremena.[43]

[41] Ibidem, str. 50
[42] Ibidem, str. 51
[43] Ibidem, str. 51



Slika 5. Procijenjeno prosječno vrijeme čekanja cestovnih teretnih vozila na terminalima u luci Vancouver.

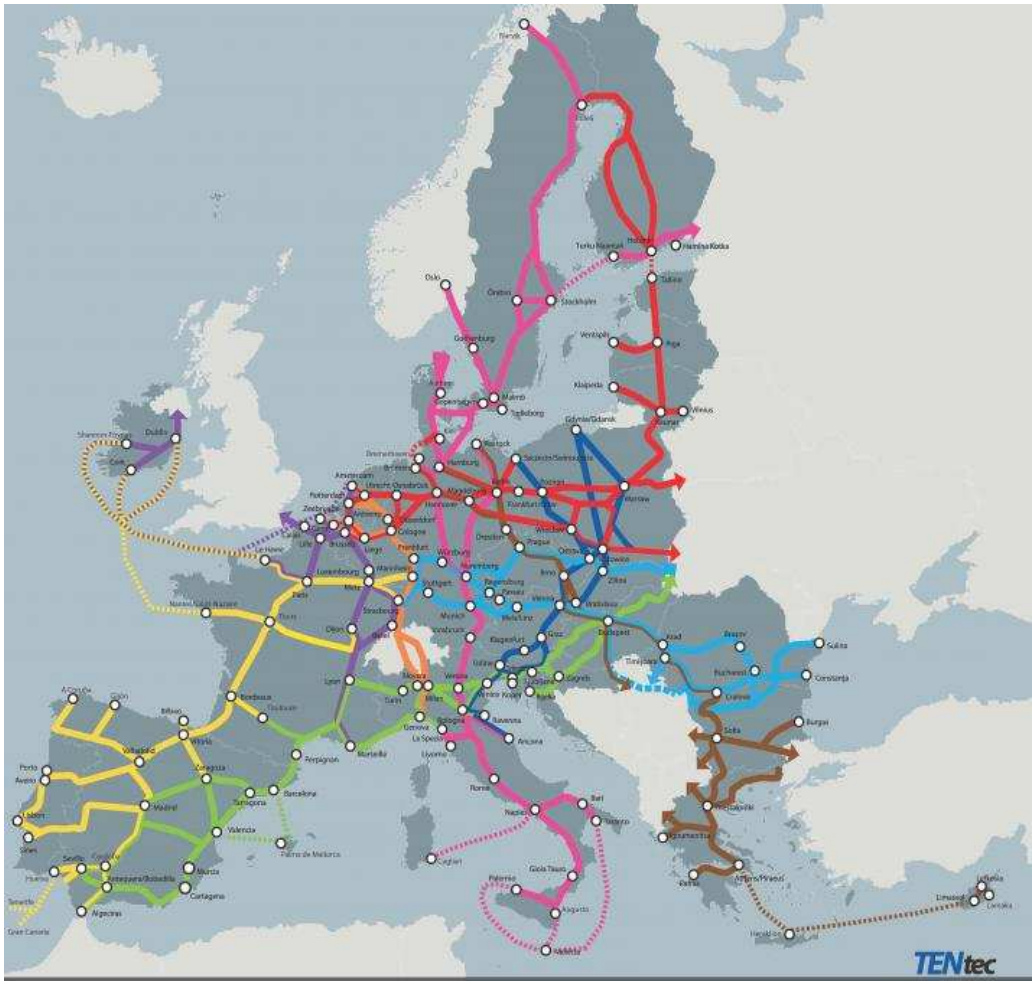
Izvor: https://www1.portmetrovancouver.com/COGS_Chart/GPSTruck/pmvindex

4.2.5. Upravljanje prometnim koridorima

Prisutnost strukture upravljanja duž međunarodnih koridora od morske luke do zaleđa još je jedan relevantan pokazatelj. Hartman (2013.) i Kunaka i Carruthers (2014.) naglašavaju važnost upravljanja koridorima kao i praćenje učinka duž koridora. U Europskoj uniji koncept TEN-T-a transeuropske prometne mreže (slika 6.) za povezivanje svih zemalja EU, kamen je temeljac prometne politike EU. Takvi temeljni prometni koridori EU identificirani su te je napravljena analiza uskih grla za svaki koridor. Cilj EU politike je imati potpune koridore koji dobro funkcioniraju te imaju cilj uklanjanja uskih grla, izgradnju prekograničnih veza koje nedostaju i promicanje modalne integracije i interoperabilnosti.[44]

[44] Ibidem, str. 52

Ovaj pristup politici doveo je do struktura upravljanja koridorima u kojima se za svaki koridor izrađuje plan rada. Kako bi bili sigurni da su koridori razvijeni učinkovito i djelotvorno, svaki od njih vodi europski koordinator, uz potporu konzultativnog foruma *(the Corridor Forum).* Europski koordinatori povremeno dostavljaju zajedničko izvješće o napretku. Sjevernoafričke luke općenito nemaju uspostavljene strukture upravljanja koridorima.[45]



Slika 6. TEN-T mreža u EU

Izvor: https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/infrastructure-and-investment/trans-european-transport-network-ten-t_hr

[45] Ibidem, str. 52

4.3. Nove tehnologije i njihova primjena u povezivanju lučkog zaleđa i promet u zaleđu

Izazovi lučkog prometa koji utječu na zaleđe uobičajeni su i kao osnovni uzrok imaju konvencionalno planiranja luka. Obično povezanost sa zaleđem nije bila prioritet u planiranju luka i do luka se dolazi kroz užurbana gradska središta, što rezultira povećanjem zagušenja na cestama.[46]

Povezanost lučkog zaleđa zahtijeva različite inovativne pristupe svih učesnika u prometu, kao što su povezivanje cestovnih, unutarnjih plovnih putova i željezničkih mreža, koji rukuju sličnim količinama tereta kao i sama luka.[47]Zbog činjenice da su morske luke postale konkurentnije i mogu ponuditi različite prekrcajne terminale i usluga krajnjem korisniku, povezanost zaleđa postaje dodana vrijednost za kupčev izbor lučkih usluga i ponuda. Kako tehnologija napreduje ogromnom brzinom, povezanost morske luke i zaleđa je zato ključna. Proširena vrata i multimodalna povezanost olakšat će povezanost morske luke i zaleđa.[48]Uz veliku konkurenciju među različitim logističkim akterima, tvrtke se suočavaju s brzim tempom razvijanja inovativnih ICT(Informacijske i komunikacijske tehnologije) rješenja, a kao rezultat toga, rad mnogih luka bit će automatski. Nove tehnologije vođene unutar e-trgovine već su ušle u prometne i logističke djelatnosti i njihove primjene na povezanost zaleđa i morske luke dati će im konkurentsku prednost kako bi na tržište izbacili nove modele rada. Osim toga, špediteri su suočeni da izaberu mreže vođene tehnologijom suradnje.[49]

Jedan od pravih izazova bit će povezati novu tehnologiju sa stvarnim svijetom u okruženju svakodnevnih lučkih operacija, posebno u zaleđu i unutarnjim plovnim putovima. Nove tehnologije i inovacije stvorit će novo tržište i na kraju one mogu poremetiti već postojeće tržište i mrežu vrijednosti. U ovom slučaju, posebnu pozornost treba posvetiti autonomnim vozilima za lučke operacije, *Internet of Things*, *Blockchain,* Umjetna inteligencija itd. koje su dalje opisane u radu.[50]

Autonomna vozila za lučke operacije

Razvoj autonomnih vozila kao što su autonomna cestovna teretna vozila i automobili uključuju vlastite prijetnje i prilike za povezanost zaleđa i unutarnji promet. Zapravo, definicija razina automatizacije vožnje temelji se na tome tko što radi (tj. auto ili vozač) s obzirom na različite pogonske radnje:[51]

[46]https://www.corealis.eu/wp-content/uploads/2020/02/D.2.1-State-of-the-Art-of-Port-Hinterland-Connections.pdf (Siječanj, 2022)
[47] Ibidem (Siječanj, 2022)
[48] Ibidem (Siječanj, 2022)
[49] Ibidem (Siječanj, 2022)
[50] Ibidem (Siječanj, 2022)
[51] Ibidem (Travanj, 2022)

- upravljanje, ubrzanje, usporavanje i signalizacija;
- praćenje i reagiranje na okolinu vožnje;
- zamjenska izvedba dinamike vožnje;
- kontekst.

Što se tiče automatizacije cestovnih teretnih vozila, u posljednjih nekoliko godina učinjeno je mnogo napretka posebno se ističe postrojavanja. Postrojavanje sastoji se od glavnog cestovnog teretnog vozila s kim je čovjek vozač koji upravlja prometom te s brojnim pratećim vozilima koji automatski preuzimaju upravljanje i kočenje potrebno za održavanje sigurne (uglavnom fiksne) udaljenosti između vozila ispred.[52]

Iako postoje mnoge mogućnosti za postrojavanje da smanji sudare, troškove goriva i rada, te bi se prednosti trebale povećati kako se povećava rad bez vozača cestovnih teretnih vozila. U tom smislu, ključni motivi za posjedovanje viših stupnjeva autonomnih cestovnih teretnih vozila su povećana učinkovitost i sigurnost, smanjenje odgovornosti za logističke tvrtke kada ljudski vozač čini pogrešku i smanjuje troškove prijevoza itd.[53]

Internet of Things - Internet stvari

Internet of Things ili internet stvari (IoT) nova je tehnologija koja ima mogućnost revolucionirati mnoge aspekte našeg života s tendencijom povećanja učinkovitosti. Ova tehnologija doživjela je brzi rast i doživjet će još veći napredak, osobito u narednim godinama.[54]

Ipak, s ovom revolucijom sigurnosne prijetnje i izazovi privatnosti vezani su za unutrašnjost transport se mora uzeti u obzir i nikada ga se ne smije podcijeniti. Povezivanje vozila na Internet otvara mogućnost da nova logistička tvrtka dođe s inovativnim uslugama olakšati unutarnji prijevoz. Sve više fizičkih objekata opremljen je senzorima, što omogućuje da lučka oprema, infrastruktura uključujući autonomna i robotizirana vozila za generiranje podataka. Lučki operatori imat će koristi od ovog načina komunikacije kako bi se optimizirali i automatizirali procesi i imali uvid u operacije u stvarnom vremenu. Neke IoT domene i ključne aplikacije za povezanost zaleđa su proširene karte, potpomognuta vožnja, mobilna prodaja karata, praćenje okoliša, pametna voda - prijenosno praćenje vode, curenje kemikalija, otkrivanje razine zagađenja, poplave rijeka itd., pametni gradovi, pametno okruženje itd.[55]

Blockchain i umjetna inteligencija

U budućnosti će blockchain vjerojatno ponuditi rješenje za morske luke i unutarnji promet i oni suočit će se s prednostima ove tehnologije. Razni vozači koji prevoze kontejnere, skladištari, špediteri, prijevozničke tvrtke imat će koristi od blockchain distribuirane baze podataka i njezin

[52] Ibidem (Travanj, 2022)
[53] Ibidem (Travanj, 2022)
[54] Ibidem (Travanj, 2022)
[55] Ibidem (Travanj, 2022)

siguran sustav. Sve strane uključene u primjenu blockchaina zadržat će kontrolu nad informacije na siguran način, izbjegavajući mogućnosti manipuliranja informacijama.[56]

Primjena Blockchain tehnologije na povezanost zaleđa i unutarnji promet će dodatno omogućuju prijenos dokumenata na siguran način ili dobivanje potpun pregled fizičkog kretanja kontejnera. Posljednje, ali ne manje važno, mnoge će ključne aktivnosti u prometnom sektoru doživjeti ogromne promijene kao naprimjer: od ručne vožnje do autonomne vožnje, od mogućnosti donošenja odluka do algoritama strojnog učenja. Ova tehnološka otkrića povezana s preferencijama potrošača promijenit će cjelokupne buduće načine povezivanja zaleđa i revolucioniranja lučkih operacija. Očito, tradicionalni poslovni modeli za povezanost zaleđa bit će zamijenjen i obogaćen novim IT rješenjima.[57]

4.4. Koncepti povezivanja lučkog zaleđa cestom

U ovom dijelu detaljno će se opisati dva koncepta povezivanja lučkog zaleđa cestom. Prvo će se opisati koncept „Smart Port Logistics“ u luci Hamburg te koncept „Port Community System“ u luci Valencia.

4.4.1. Koncept povezivanja „Smart Port Logistics“ - Luka Hamburg

Luka Hamburg nalazi se na obalama rijeke rijeka Elba, važna trgovačka pomorska veza zemlje. Sadrži važne infrastrukturne objekte: 140 km cesta, 142 mosta, 304 km željezničkih pruga, 52 km dugo pristanište, 320 vezova za čamce i 7.156 ha lučkog područja i ima godišnji promet blizu 9 milijuna TEU-a i više od 128 milijuna tona tereta, ukrcanih ili iskrcanih na terminalima u luci Hamburg (2021.)[58]. Što se tiče prometa po vrstama prijevoza, dnevno prema luci prilazi oko 40.000 vozila, od čega oko trećinu čine cestovna teretna vozila, što predstavlja da 55% prometa ostvaruje cesta. Velik promet luke bio je motiv za razvoj Smart Porta Logistički projekt, koji nastoji optimizirati cestovni promet. Nadalje u tablici 4. detaljno je opisan projekt Smart Port Logistics-a koju provodi Hamburška lučka uprava, također navest će se ciljevi te korisnici ovog projekta. Jedan od glavnih ciljeva ovog projekta naveden u tablici 4. je smanjenje prometne gužve unutar luke jer cilj luke je da na što brži način prevesti teret iz luke do zaleđa. Taj cilj je teško ostvariv ako dolazi do zagušenja oko luke.

[56] Ibidem (Travanj, 2022)
[57] Ibidem (Travanj, 2022)
[58] https://www.hafen-hamburg.de/en/statistics/ (Travanj, 2022)

Tablica 4. Smart Port Logistics - Logistika pametne luke

Koncept	Smart Port Logistics - Logistika pametne luke
Luka:	Luka Hamburg
Opis:	U luci Hamburg nalazi se oko 40.000 vozila koja svakodnevno kruže kroz luku. Kako bi se optimizirao prometa unutar luke, Hamburška lučka uprava (HPA) provodi inicijativu pod nazivom Smart Port Logistics. Ovaj sustav razvijen od strane HPA-a je sustav upravljanja prometom koji se temelji na "cloud" ili oblaku privatnih informacija koje testira transportni operater odabran u pilot testu. U projektu je bilo uključeno nekoliko cestovnih teretnih vozila opremljeni sa prijenosnim uređajima smještenim u kabinama koje su stalno spojene na Internet. Kada su ta cestovna teretna vozila ušli u luku, oni šalju informacije u glavni sustav, te je moguće znati njihovu lokacija i njihovu količinu i vrstu tereta kroz razmjenu informacija s njima. Sustav je vozačima pružao informacije o prometu i kolike su gužve za parkiranju na svakom parkiralištu. Ovaj sustav je rješenje koje pomaže ublažiti sve veći promet u lučkom okruženju i koji može smanjiti vrijeme isporuke/primanja robe.
Ciljevi:	Smanjite prometne gužve unutar luke, optimizirajte cestovni promet lučkom području, smanjiti vrijeme čekanja, poboljšati planiranje i poslovanje.
Korisnici:	Lučke uprave, Lučki terminali, Vozači, Transportni operateri.

Izvor: Izradio autor prema: https://www.corealis.eu/wp-content/uploads/2020/02/D.2.1-State-of-the-Art-of-Port-Hinterland-Connections.pdf

U ovom pilot projektu nekoliko je cestovnih teretnih vozila opremljeno prijenosnim uređajima smještenim u kabinama koji su bili stalno povezani s internetom. Kada su ova cestovna teretna vozila ušli u pojas oko grada, putem antena spojeni su na informacijski sustav Smart Port Logistics i iz središnjeg ureda dobivena je vidljivost lokacije cestovnih teretnih vozila i njihovih tereta. Sustav je pružio informacije vozača o prometu i parkirnom zagušenja na svakom parkiralištu, ovaj sustav je rješenje koje pomaže u ublažavanju za sve veći promet u lučkom okruženju te smanjiti vrijeme trajanja ukrcaja/iskrcaja roba. Smart Port Logistics omogućuje lučkoj upravi i transportnim i logističkim tvrtkama da nadziru svoja cestovna teretna vozila i

njihove rute u stvarnom vremenu, optimizirajući njihove tokove i povećanje zadovoljstva krajnjih kupaca. Ova inicijativa ima sljedeće karakteristike:[59]

- Povezivanje s operaterima terminala "unaprijed";

- ETA – „Predviđeno vrijeme dolaska“ je usluga, koja izračunava i prikazuje predviđeno vrijeme do dolaska cestovnih teretnih vozila;

- Obavijest o ulasku cestovnih teretnih vozila i njihovih tereta (kontejnera) u geograf područje od strane Smart Port Logistics;

- Optimizacija kontrole prometa: vozač cestovnih teretnih vozila dobiva promet i infrastrukturu informacije putem pružatelja usluga logističke infrastrukture (LISP);

Smart Port Logistics je sustav temeljen na računalnoj platformi koji omogućuje upravljanje cijelim opskrbnim lanac, integrirajući što više aktera kako bi svi imali potrebne informacije u stvarnom vremenu za donošenje najboljih odluka u svakom trenutku (slika 7.). Sa Smart Port Logistics lučka uprava je u mogućnosti zadovoljiti kompleksnost i dinamiku te poslovne interese brojnih aktera uključenih u opskrbnom lancu, uspostavu samoregulatornog sustava putem web servisa, uz poboljšanje prometnog sustava i upravljanje infrastrukturom.[60]



Slika 7. Elementi „Smart port logistic“ sustava

Izvor: https://www.pfri.uniri.hr/knjiznica/NG-dipl.LMPP/181-2013.pdf

[59] https://www.corealis.eu/wp-content/uploads/2020/02/D.2.1-State-of-the-Art-of-Port-Hinterland-Connections.pdf (Siječanj, 2022)
[60] Ibidem (Siječanj, 2022)

4.4.2. Koncept povezivanja „Port Community System“ - Luka Valencia

Protok informacija oko luke vrlo je složen i uključuje ogromnu količinu agenata a jedno kretanje kontejnera zahtijeva višestruku komunikaciju između članova lučkog sustava, stvarajući složenu informacijsku mrežu. Iz tog razloga luka i sektori cestovnog prometa trenutno su jedan od sektora u kojem se učinkovito upravljaju informacijske tehnologije koje su ključni čimbenik konkurentnosti, zbog enormnog obujma razmijenjenih informacija. Kako bi se učinkovito riješile ove razmijenjene informacije, implementacija Port Community Systems (PCS) detaljno opisan u tablici 5. postaje moćno rješenje za optimizaciju različitih procesa i razmjenu informacija između lučkih agenata. U tablici 5. nabrojane su luke povezane putem Port Community Systems (PCS) sustava koji im omogućuje da surađuju zajedno kako bi se poboljšala konkurentnost lučke zajednice zbog optimizacije logističkih procesa. [61]

Tablica 5. Koncept povezivanja Port Community System

Koncept	Port Community System
Luka:	Nekoliko luka, uključujući COREALIS luke u Anterwp, Livorno, Pireaus i Valencia
Opis:	Port Community Systems (PCS) rješenja su za optimizaciju različitih procesa i razmjene informacija između lučkih agenata. Oni su otvorene i neutralne elektroničke platforme (javne ili privatne) koje omogućuju sigurnu i pametnu razmjenu informacija između javnih i privatnih agenata kako bi se poboljšala konkurentnost lučke zajednice zbog optimizacije logističkih procesa. PCS također čini pouzdanijim ulazak, koji uključenim akterima prenose informacije vezane uz prijevoz tereta, što omogućuje pojednostavljenu carinsku kontrolu ali i učiniti ih učinkovitijim, sigurnijim i transparentnijim.
Ciljevi:	Optimiziranje logističkih procesa, olakšati razmjenu informacija, povećati konkurentnost luke, povećati transakcije između agenata na transparentan i pouzdan način.
Korisnici:	Lučke uprave, Lučki terminali, Uvoznici/izvoznici, Teretni promet špediteri, prijevoznici, carina, transportni operateri, skladišta, otprema agenti itd.

Izvor: Izradio autor prema: https://www.corealis.eu/wp-content/uploads/2020/02/D.2.1-State-of-the-Art-of-Port-Hinterland-Connections.pdf

Sustavi lučke zajednice imaju za cilj ubrzanje razmjene podataka, integraciju svih lučkih sustava i artikulirajući ih unutar tehnološke platforme za glavne aktere u logističkom lancu. PCS

[61] Ibidem (Siječanj, 2022)

također sačinjava na koji način uključeni akteri prenose informacije koje se odnose na praćenje kretanja tereta, što omogućuje pojednostavljeno kontroliranje carinjenja, ali i učiniti ih učinkovitijim, sigurnijim i transparentnijim. Ukratko, PCS optimizira upravljanje i automatizira lučke i logističke procese na učinkovit način jednim prijenosom podataka kao i povezivanje transportnih i logističkih mreža, te pružanje naprednih postupaka upravljanja svojim korisnicima, a to su:[62]

- Bolja učinkovitost transakcija
- Optimizacija resursa
- Automatizacija procesa
- Ušteda troškova
- Smanjenje grešaka
- Ušteda vremena
- Bolja podrška klijentima[63]

4.5. Koncepti povezivanja lučkog zaleđa željeznicom

U ovom dijelu detaljno će se opisati dva koncepta povezivanja lučkog zaleđa željezničkim prometom. Prvo će se opisati koncept „Railport“ u luci Antwerp te koncept „OCR Rail“ u luci Hamburg.

4.5.1. Koncept povezivanja „Railport“ - Luka Antwerp

Antwerpen je jedna od najvećih europskih morskih luka s više od 24 milijuna tona tereta koji se svake godine prevozi željeznicom[64]. Morska luka ulaže u željeznicu kao održivu način prijevoza slijedeći svoj „Master“ plan za željeznički promet u kojem lučka uprava zacrtala ambicioznu politiku daljnjeg razvoja željezničkog prometa. Kao primjer, lučka uprava podupire razvoj željezničke mreže u Antwerpenu i lučko područje s izgradnjom željezničkog tunela Liefkenshoek. Željeznička veza Liefkenshoek je a 16,2 km duga veza između lijeve i desne obale rijeke Scheldt. Nudi uštedu vremena od više od pola sata uz veću pouzdanost rada i poboljšani željeznički pristup između luke i njezina zaleđa. Ova željeznička veza puštena je u promet u prosincu 2014. i ima kapacitet od 109 teretnih vlakova dnevno u svakom smjer. Luka Antwerpen trenutno ima relativno nizak udio željezničkog prometa od gotovo 7% ali taj udio želi povećati na 15% do 2030. godine. Što znači oko 130 teretnih vlakova dnevno na 1000 kilometara željezničkih pruga u tom području. Svaki tjedan vlakovi odlaze na 70 odredišta u 19 zemalja te su svi terminali

[62] Ibidem (Siječanj, 2022)
[63] Ibidem (Siječanj, 2022)
[64] https://www.portofantwerp.com/en/publications/statistics/yearbook-statistics-2021 (Travanj, 2022)

u luci Antwerpen povezani na željezničku mrežu.[65] Teretni vlakovi ne prevoze samo kontejnere, već i rasutu robu kao što su ugljen, pijesak i kemikalije. Željezničke usluge su valjana alternativa cestovnom prijevozu većine teretnih tokova jer je luka Antwerpen središnje mjesto za tri glavna željeznička koridora u Europi:[66]

- Koridor 1 (Rajna - alpski koridor): Antwerpen – Duisburg – Köln – Basel –Genova;
- Koridor 2 (Sjeverno more - Sredozemni koridor): Antwerpen – Luksemburg – Lyon/Strasbourg – Basel;
- Koridor 8 (Sjeverno more - Baltički koridor): Antwerpen – Duisburg – Poljska – Litva; [67]

Kako bi zadržali tempo lučkih svjetskih trendova pronalaženjem alternativnih rješenja za cestovni promet, s ciljem optimizacije prijevoza kontejnera željeznicom unutar lučkih objekata, luka Antwerpen napravila je „Railport" željezničku luku. Railport opisan u tablici 6. je jedan specijalizirani, neutralni željeznički operater u luci odgovoran za raspoređivanje i prijenos teretnih vagona između Antwerpen-Noord ranžirnog kolodvora, te različitih željezničkih tvrtki u luci. Kao takav, operator spaja teret i osigurava učinkovitije korištenje postojeće željezničke infrastrukture te nudi mnoge prednosti:[68]

- Brži tranzit željezničkog tereta u luci
- Niži troškovi ranžiranja
- Nekoliko usluga dnevno
- Više fleksibilnosti za korisnike

Tablica 6. Koncept povezivanja Railport

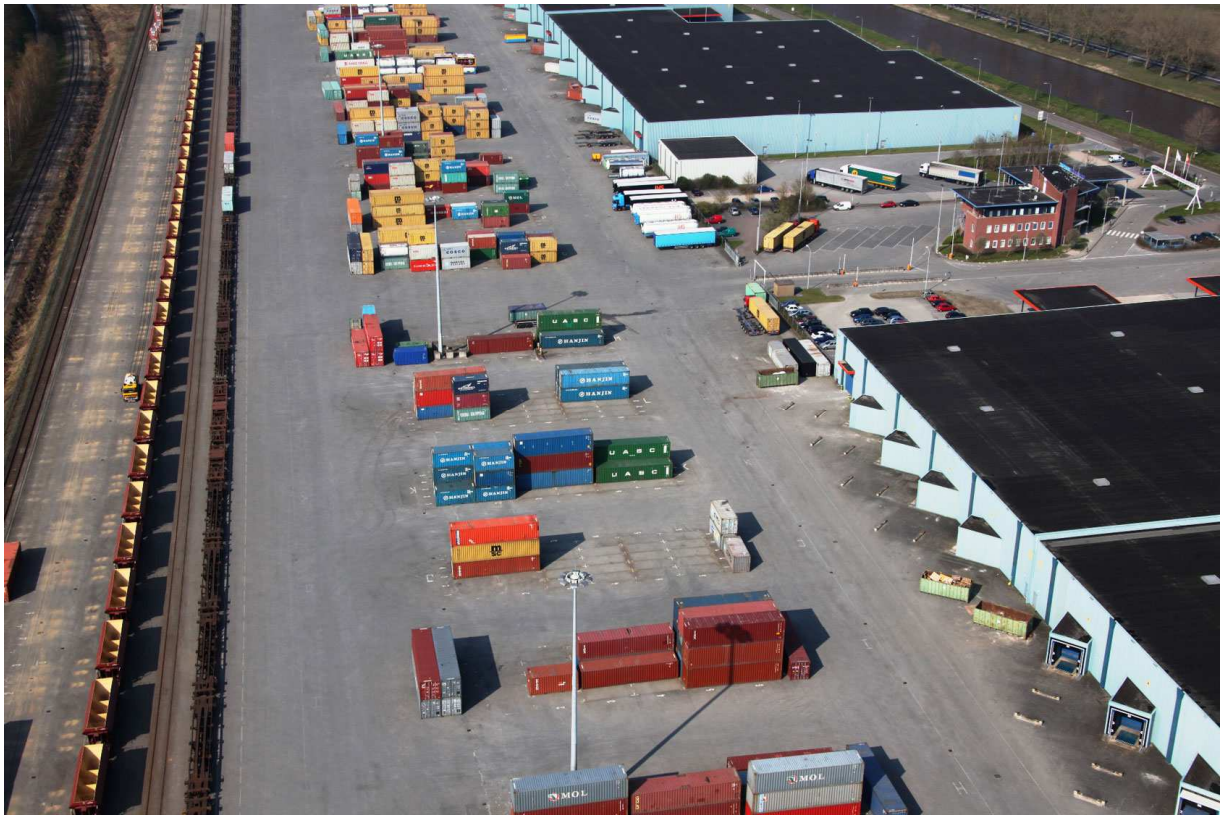
Koncept	Railport
Luka:	Luka Antwerp
Opis:	Luka Antwerpen postavila je „Railport" ili željeznička luka sistem djelovanja s ciljem optimizacije kontejnerskog prijevoza željeznicom unutar lučkih objekata i pronalaženje alternative za cestovni promet. Željeznička luka je jedna je specijalizirana neutralna luka za koju je željeznički operater odgovoran za raspoređivanje i prijenos tereta između ranžirnog kolodvora Antwerpen-Noord. Željeznička luka kao operator za pozadnisku distribuciju kontejnera osigurava učinkovitije korištenje postojeće željezničke infrastrukture.

[65] https://www.portofantwerp.com/sites/default/files/Port-of-Antwerp-Facts-and-figures-2021_1.pdf (Travanj, 2022)
[66] https://www.corealis.eu/wp-content/uploads/2020/02/D.2.1-State-of-the-Art-of-Port-Hinterland-Connections.pdf (Siječanj, 2022)
[67] Ibidem (Siječanj, 2022)
[68] Ibidem (Siječanj, 2022)

Ciljevi:	Poboljšajte vrijeme prijenosa tereta na vagonima između terminala, smanjenje troškove prijevoza.
Korisnici:	Lučke uprave, lučki terminali, željeznički operateri, špediteri.

Izvor: Izradio autor prema: https://www.corealis.eu/wp-content/uploads/2020/02/D.2.1-State-of-the-Art-of-Port-Hinterland-Connections.pdf

Ovaj pilot projekt u početku pokriva dvije zone na desnoj obali Schelde (zona Kanaaldok i zona Oosterweel) s B-Logisticsom koji čini svoju transportnu mrežu unutar luka dostupna drugim željezničkim operaterima. Proširenje na cijelo lučko područje moguće je nakon pozitivne ocjene pilot projekta. Railport Antwerpen zajednička je inicijativa luke Antwerpen, Scheldt Corporation, Belgijske federacije za kemiju i prirodne znanosti, Industries Essenscia i Alfaport – Voka Kamer van Koophandel Antwerpen-Waasland, federacija lučkih i logističkih tvrtki u luci.[69]



Slika 8. Railport – kontejnerski terminal u morskoj luci povezan sa željeznicom.

Izvor:https://www.groningen-railport.com/wp-content/uploads/groningen-railport-rail-terminal-veendam-bg-1.jpg

[69] Ibidem (Siječanj, 2022)

4.5.2. Koncept povezivanja „OCR Rail“ – Luka Hamburg

Luka Hamburg spada u skupinu najvećih kontejnerskih luka u Europi i jednu od najvažnijih na svijetu. Više od polovice promet 51%[70] u zaleđu odvija se željeznicom. U hamburškoj luci 2020. godine željeznicom je prevezeno 46,6 milijuna tona robe,. Luka ima važnu željezničku infrastrukturu i objekte uključujući 288 km željeznice i 51 željeznički most. U luci Hamburg učinkovito se obrađuje oko 200 teretnih vlakova s preko 5.500 vagona dnevno. Više od 160 različitih željezničkih operatera koristi infrastrukturu.[71]

Kako je broj kontejnera isporučenih željeznicom u luci Hamburg nastavio rasti, tako je rastao potreba za automatiziranim pregledom, identifikacijom i inventarizacijom željezničkih kontejnera. Da bi pojednostaviti željezničke procese, *Camco-ov Rail OCR - Optical Character Recognition* ili Optičko prepoznavanje znakova portal detaljno opisan u tablici 7. pružio je rješenje za daljinsko upravljanje i vizualni pregled i automatska identifikacija kontejnera i vagona. Došlo je rješenje također s aplikacijom Operater na željezničkim vratima za daljnju obradu i rukovanje iznimkama, koji je bio pionir u OCR-u za vlakove u Europi u kontejnerskom terminalu HHLA Burchdackay.[72]

Tablica 7. Koncept povezivanja OCR Rail

Koncept	OCR Rail
Luka:	Luka Hamburg
Opis:	OCR Rail je rješenje za daljinski vizualni pregled i automatski identifikacija kontejnera i vagona koja se provodi u Luci Hamburgu kako bi se ubrzale željezničke procedure. Zbog povećanja prometa u luci potreban je automatiziran i brži način rada izvan željezničkih procesa, kao što su inspekcija, identifikacija i inventar željezničkih kontejnera.
Ciljevi:	Povećati učinkovitost željezničkih procesa, ubrzati željezničke procese kao što su inspekcija, identifikacija i inventarizacija vagona.
Korisnici:	Lučke uprave, željeznički prijevoznici, željeznički operateri, željeznčka tijela za upravljanje infrastrukturom, špediteri, Carina.

Izradio autor prema: https://www.corealis.eu/wp-content/uploads/2020/02/D.2.1-State-of-the-Art-of-Port-Hinterland-Connections.pdf

[70] https://www.hafen-hamburg.de/en/statistics/modal-split/
[71] https://www.hafen-hamburg.de/en/transportation/rail/
[72] https://www.corealis.eu/wp-content/uploads/2020/02/D.2.1-State-of-the-Art-of-Port-Hinterland-Connections.pdf (Siječanj, 2022)

Camco's Rail OCR portal postavljen je na kontejnerskom terminalu HHLA Burchdackay (slika 9.), koji broji na željezničkom terminalom 8 željezničkih kolosijeka, 5 željezničkih portalnih dizalica i duljine pruga preko 700 m. Implementacija ovog rješenja usmjerena je na to da kada je vlak prošao kroz portal, portal generirane slike lijeve, desne i gornje strane svakog kontejnera. Opcionalno portal može generirati slike prednje i stražnje strane kontejnera. OCR ima informacije kao što su: brojevi kontejnera, ISO kodovi, ne-ISO brojeve kontejnera, vagon i brojevi šasije te smjer vagona. Uz ove informacije, željeznički OCR sustav uspio je vratiti točan položaj svakog kontejnera na identificiranom vagonu.[73]

Štoviše, implementirana je naknadna obrada koja omogućuje da prije slanja OCR podataka u centralni sustav, operateri mogu koristiti vlak aplikaciju Gate Operator za obavljanje zadataka naknadne obrade. Ova aplikacija omogućuje operatera da vizualno pregleda stanje svakog kontejnera i vagona, te provjeri, ispravi i potvrditi OCR obrađene podatke. Kada su prikupljeni podaci potpuni i točni, obrađeni podaci šalju se centralni sustav na daljnju obradu. Proces validacije traje samo a nekoliko minuta, a može ga jednostavno izvršiti službenik na vratima, lokalno ili daljinski, za jednu ili više operacija. OCR željezničko rješenje omogućilo je terminalnim i željezničkim operaterima da automatski izvode inventara, povezujući podatke o kontejnerima s pozicioniranjem vagona i vlaka. To je rezultiralo brži utovar i istovar vlakova, povećanje produktivnosti uz smanjenje operativnih troškova. Naknadna obrada nekoliko željezničkih portala može se izvesti na jednom centraliziranom mjestu. Neke primarne prednosti OCR željezničkog sustava uključuju:[74]

- Poboljšajte produktivnost eliminacijom unosa podataka i/ili potvrda zadataka čime se povećava točnost i brzina transakcija što rezultira višom propusnost i poboljšana točnost inventara kontejnera.
- Centralizirana kontrola nad iznimkama koje se javljaju iz automatske inspekcije.[75]
- Sigurnije operacije budući da je prikupljanje svih podataka o transakcijama automatsko.

[73] Ibidem (Siječanj, 2022)
[74] Ibidem (Siječanj, 2022)
[75] Ibidem (Siječanj, 2022)



Slika 9. OCR željeznički portal.

Izvor:https://intermodalnews.eu/wp-content/uploads/2021/04/Rail-OCR-solution-by-Camco-Technologies-1024x683.jpg

4.6. Koncepti povezivanja lučkog zaleđa unutarnjim plovnim putovima

U ovom dijelu detaljno će se opisati koncepta povezivanja lučkog zaleđa unutarnjim vodnim putovima. Opisati će se koncept povezivanja „ECT Europski kontejnerski terminal - European gateway services“ u luci Rotterdam.

4.6.1. Koncept povezivanja „ECT Europski kontejnerski terminal - European gateway services“ – Luka Rotterdam

Na isti način kao i koncept proširenih vrata za željeznički promet, Europa kontejnerski terminal (ECT) počeo je širiti svoju mrežu s pozadinskim terminalima 2009. godine „Inland Gates“

imale su kapacitet rasta od više od 200.000 TEU i također su imale skladišta u blizini terminala, koja klijentu daju mogućnost isporuke ili preuzimanja kontejnera na jednom od pozadinskih terminala u Amsterdamu, Moerdijku, Venlu, Duisburgu (Njemačka), Avelgemu ili Willebroek (Belgija). Dakle, ECT zatim prenosi kontejner na plovilo ili teret vlakom i prevozi ga u luku Rotterdam. Suradnja između ECT-a i LCT-a (Liège Container Terminal) dodatno je proširio mrežu „Inland Gates" pozadinskih terminala. [76] Dalje u tekstu prikazana je tablica 8. gdje je detaljnije opisan ECT.

Tablica 8. Koncept povezivanja European Gateway Services

Koncept	European Gateway Services
Luka:	Luka Rotterdam
Opis:	Na isti način kao i koncept proširenih vrata za željeznički promet, Europski kontejnerski terminal (ECT) počeo je širiti svoje mreža s unutarnjim vratima. 2010. suradnja između ECT-a i LCT (Liège Container Terminal) dodatno je proširila prometnu mrežu pozadinskih terminala. Ovaj je projekt nazvan 'European Gateway Services' a dio je i redovitog prijevoz između oba terminala. Koncept proširenih vrata zahtijeva suradnju glavnog pomorskog terminala s pripadajućim terminalima u zaleđu koji se nalaze na relativno malim udaljenostima od morske luke kao a sredstva zaobilaženja zakrčenih cesta u lučkom gradu.
Ciljevi:	Fleksibilnije i pouzdanije veze. Uštede troškova. Novi mogućnosti za rast ECT-a.
Korisnici:	Operateri terminala, Operateri teglenica, Lučka uprava, pozadinski terminali

Izvor: Izradio autor prema: https://www.corealis.eu/wp-content/uploads/2020/02/D.2.1-State-of-the-Art-of-Port-Hinterland-Connections.pdf

Ovaj koncept se može uvesti samo kada postoji visoko - kvalitetna mreža unutarnjih plovnih putova gdje se uz njega mogu graditi terminali na kopnu. Osim toga, također je važno da operater ovog pozadinskog terminala ima veliki protok tereta. Koncept proširenih vrata je koncept koji zahtijeva blisku suradnju glavnog pomorskog terminala s pripadajućim terminalima u zaleđem koji se nalaze na relativno malim udaljenostima od morske luke kao sredstvo zaobilaženja zakrčenih prometnica u lučkom gradu, rasterećujući terminal od većih količina kontejnera i osiguravanje jeftinijeg skladišnog prostora za prazne kontejnere. Unatoč dodatnom vremenu i novcu potrebno je dva puta prenijeti kontejner (jednom na pozadinski terminal i jednom u luci iz

[76] Ibidem (Siječanj, 2022)

Rotterdama). Ovaj koncept je brži i pouzdaniji od cestovnog prijevoza i također povećava kapacitet ECT-a i daje mu mogućnost da bude fleksibilniji.[77]

[77] Ibidem (Siječanj, 2022)

5. Zaključak

Globalizacija je glavni pokretač razvoja pomorskih luka i transporta općenito, kako se ljudi u svijetu sve više povezuju tako se i razmjena dobara sve više povećava. Pružanje usluga na većem tržištu širom svijeta je prednost. Morske luke imaju važnu ulogu u globalnim opskrbnim lancima. Morska luka je primorana razvijati se kako bi ostala konkurentna u globalnom opskrbnom lancu i ne bude zaobiđena. Važnost povezivanja morske luke i zaleđa ja jako bitno i krucijalno za normalan tok robe prema krajnjim korisnicima.

Morske luke imaju značajan utjecaj na svoje zaleđe. Zato je uloga morske luke u povezivanju sa zaleđem krucijalna, luka je najbitnija karika jer bez nje ne može se odvijati transport robe do zaleđa. Luka razvijanjem svojih lučkih terminala i infrastrukture može bitno utjecati na poboljšanje veza između nje i zaleđa. Daleko se promet i povezivanje lučkog zaleđa razvilo naspram stoljeća ranije. Od parnih brodova i vagona sa konjskom zapregom do mega brodova kakvi postoje danas. Dana su jedni od najkorištenijih načini prijevoza prema zaleđu cestovni, željeznički i promet na unutarnjim plovnim putovima. Promet na unutarnjim plovnim putovima smatra se najsporijim načinom prijevoza od navedenih, ali ga karakterizira ekonomija razmjera, koji zbog svojih dimenzija može prevesti veliku količinu tereta po jednoj jedinici prijevoza. Cjevovodi su ograničeni na posebne okolnosti uz velike fiksne troškove, cestovni je najpoželjniji zbog toga što omogućuje transport od vrata do vrata. Željeznički prijevoz imam problem zbog intermodalnih veza potrebnih za omogućavanje transporta od vrata do vrata.

Kako pomorski promet raste i nastaju zagušenja u blizini lučkih terminala, lučke vlasti moraju biti sve više uključeni u razvoj strategija s ciljem boljeg servisiranja svog zaleđa. Brodarske linije postaju sve više svjesne velike važnosti kvalitete kopnenih veza za svoje kupce s obzirom na potencijal da moraju utjecati na sveukupnu izvedbu opskrbnog lanca od vrata do vrata. Povećanjem svjetskog tržišta i razmjene dobara na globalnoj razini, morske luke sve više obraćaju pažnju na povezivanje sa svojim zaleđem. Morske luke svjesne su sve veće konkurencije u zaleđima te je od velike važnosti da nastave unapređivati povezanost između sebe i svojih korisnika u zaleđu.

Kako se globalizacijom stavlja sve veći pritisak na morske luke u pogledu sve veće količine tereta koje je potrebno prevesti u zaleđe tako luke moraju sve više ulagati u pametniju i efektivniju povezanost sa zaleđem. Korištenjem novih tehnologija za povezivanje zaleđa, morske luke postaju konkurentnije na tržištu jer omogućuju brzi i kvalitetan prekrcaj i prijevoz tereta krajnjim kupcima u zaleđu. Jedan od najvećih problema morskih luka su zagušenja u njezinom okružju, zbog toga što se morske luke većinom nalaze u urbanim gradskim sredinama s ograničenim prostorom za širenje. Morske luke se moraju maknuti iz grada na rubove istih, odnosno lokacije s kojih se mogu lako povezati na postojeće prometne pravce ili efikasno povezati sa svojim zaleđem.

Literatura

Knjige:

- Jolić N. *Lučki terminali*. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti; 2003.
- Knego N, Renko S, Knežević B. *Perspektive trgovine 2013. Odnosi u lancima opskrbe.* Zagreb: Ekonomski fakultet Zagreb; 2013.
- Notteboom T, Pallis A, Rodrigue J-P. *Port Economics, Management and Policy*. New York; 2006.
- Guerrero D. *Impacts of transport connections on port hinterlands*. Pariz: Regional Studies; 2018.
- Arvis J-F, Vincent V, Carruthers R, Ducruet C, Langen P. *Maritime Networks, Port Efficiency, and Hinterland Connectivity in the Mediterranean*. Washington: World Bank Publications; 2018.

Znanstveni članci, časopisi, radovi i ostalo:

- Dundović Č, *Optimalizacija primjene obalnih i modalnih lučkih dizalica kao i njihovih kombinacija u tehnološkom procesu rada u luci*. doktorska disertacija, Fakultet za pomorstvo i saobraćaj;1991.
- Zelenika R, Pupovac D, *Suvremeno promišljanje osnovnih fenomena logističkoga sustava.* EKONOMSKI PREGLED. 2001 52 (3-4): 354-378
- Rožić T., Model optimizacije pohrane kontejnera na pozadinskim terminalimaq, doktorska disertacija, Fakultet prometnih znanosti Zagreb, 2014.
- Nastavni materijali: *OSNOVE TEHNOLOGIJE PROMETA*, Prof. dr. Prof. dr. sc. Natalija Natalija Jolić, Fakultet prometnih znanosti Vukelićeva 4, Zagreb, ak. god. 2009/2010.
- Butaud E. *Mišljenje Europskog gospodarskog i socijalnog odbora o temi „*Pristojan rad u globalnim lancima opskrbe". STUBBS; 2016.
- Gavranić N. *Upravljanje logistikom i transportnim lancima u pomorstvu*. Diplomski rad, Sveučilište u Dubrovniku; 2019.
- Mudronja G. *Ekonomski učinci morskih luka i njihov utjecaj na regionalno gospodarstvo*. Doktorski rad, Ekonomski fakultet u Rijeci; 2019.
- Kolak M. *Uloga i važnost Sjevernoeuropskih kontejnerskih luka*. diplomski rad, Sveučilište u Zagreb; 2017.

Internet izvori:

- https://www.pravo.unizg.hr/_download/repository/Pomorsko_dobro.pdf (Kolovoz 2021)
- https://nova-akropola.com/covjek-i-svijet/aktualno/globalizacija/(Rujan, 2021)
- https://www.researchgate.net/publication/303767925_The_Importance_of_Hinterland_Connection_to_Improve_Port_Productivity_in_South_Sumatera (Listopad, 2021)
- https://morehrvatskoblago.files.wordpress.com/2016/03/76-ccc8c-dundoviccc81.pd (rujan, 2021)
- https://trid.trb.org/view/1770222 (Studeni, 2021)
- https://www.researchgate.net/publication/274458419_Hinterland_Logistics_and_Global_Supply_Chains (Studeni, 2021)
- https://pdfroom.com/books/maritime-logistics-a-guide-to-contemporary-shipping-and-port-management/N7jgkD8B2MV (Studeni, 2021)
- https://www.portofrotterdam.com/en/about-port-authority/mission-vision-and-strategy (Studeni, 2021)
- https://www.portofrotterdam.com/en/news-and-press-releases/throughput-recovers-second-half-year-fully-operational-port-rotterdam (Studeni, 2021)
- https://www.corealis.eu/wp-content/uploads/2020/02/D.2.1-State-of-the-Art-of-Port-Hinterland-Connections.pdf (Studeni, 2021)
- https://porteconomicsmanagement.org/pemp/contents/part2/port-hinterlands-regionalization/(veljača, 2022.)
- https://www.myaccountingcourse.com/accounting-dictionary/competitive-landscape (ožujak, 2022.)
- https://www.hafen-hamburg.de/en/statistics/ (Travanj, 2022)
- https://www.portofantwerp.com/en/publications/statistics/yearbook-statistics-2021 (Travanj, 2022)

Popis Slika

Slika 1. Vertikalna Vs horizontalna integracija

Slika 2. Lučko zaleđe morske luke Barcelona

Slika 3. Trošak transporta po jedinici prijevoza prema veličini kapaciteta broda izraženim u TEU

Slika 4. *Ekonomsko područje: Plava Banana*

Slika 5. Procijenjeno prosječno vrijeme čekanja cestovnih teretnih vozila na terminalima u luci Vancouver

Slika 6. *TEN-T mreža u EU*

Slika 7. *Elementi „Smart port logistic“ sustava*

Slika 8. *Railport – Željeznički terminal u morskoj luci*

Slika 9. *OCR željeznički portal*

Popis tablica i Grafova

Tablica 1. *Struktura troškova i operativne karakteristike prijevoza u zaleđa*

Tablica 2. Pet koncepta povezivanja lučkog zaleđa

Tablica 3. *Obujam prometa TEU-a u odabranim lukama Mediterana*

Tablica 4. *Smart Port Logistics - Logistika pametne luke*

Tablica 5. *Koncept povezivanja Port Community System*

Tablica 6. *Koncept povezivanja Railport*

Tablica 7. *Koncept povezivanja OCR Rail*

Tablica 8. *Koncept povezivanja European Gateway Services*

Grafikon 1. *Bruto težina prevezene robe preko glavnih luka u EU od 1 kvratala 2015 do 1 prvog kvartala 2021*

Grafikon 2. Usporedna analiza rasta svjetske robne razmjene i svjetske robne razmjene morskim putem (vrijednosti su izražene u postotcima)

Grafikon 3. Postotak prevezene robe u zaleđu po načinima prijevoza za države EU

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni rad (*vrsta rada*) isključivo 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 Koncepti povezivanja lučkog zaleđa, u Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR.

Student/ica:

U Zagrebu, 25.04.2022

Tomislav Rukavina
(ime i prezime, *potpis*)