



B&B
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo višješolskega strokovnega študija
Program: Logistično inženirstvo
Modul: Poslovna logistika

RAZVOJ IN TRENDI KONTEJNERIZACIJE V POMORSKEM IN CESTNEM PROMETU

Mentor: mag. Tomaž Ramšak, univ. dipl. inž. tehnol. Kandidat: Miran Hribernik
Lektorica: Monika Pestotnik, dipl. lit. komp. (un) in dipl. slov. (un)

Kranj, junij 2025

ZAHVALA

Ob zaključku študija se iskreno zahvaljujem vsem, ki so mi na tej poti stali ob strani.

Najprej se zahvaljujem svojemu mentorju, mag. Tomažu Ramšaku, za pomoč in sodelovanje pri izdelavi diplomskega dela.

Hvala podjetju Luka Koper, d.d. za prijaznost in pomoč pri iskanju potrebnih virov ter za omogočen dostop do gradiva.

Zahvaljujem se tudi lektorici Moniki Pestotnik, ki je moje diplomsko delo jezikovno pregledala.

Največja zahvala pa gre moji družini za potrpežljivost, razumevanje, moralno podporo in spodbudo med celotnim pisanjem diplomskega dela.

IZJAVA

Študent Miran Hribnik izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom mag. Tomaža Ramšaka.

Skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah dovoljujem objavo tega diplomskega dela na spletni strani šole.

Dne: _____

Podpis: _____

POVZETEK

Diplomsko delo obravnava razvoj in trende kontejnerizacije predvsem v pomorskem in cestnem prometu. Poudarek je na pomenu kontejnerizacije za globalno logistiko in preoblikovanje tradicionalnih prometnih poti. V uvodnem delu so predstavljeni pomen transporta in kontejnerizacije ter njen zgodovinski razvoj, vpliv na globalno logistiko, njene značilnosti, slabosti in prednosti. Opisane so vrste kontejnerjev, njihove značilnosti, prednosti in slabosti. Delo raziskuje vpliv kontejnerizacije na nastanek novih poslovnih modelov in logističnih centrov, osredotoča se tudi na izzive in priložnosti, ki jih prinaša kontejnerizacija za okolje.

Kontejnerizacija je v zadnjih desetletjih postala temeljni del transporta in globalne logistike, saj omogoča hitrejši, varnejši in učinkovitejši transport blaga. Ravno tako je znatno zmanjšala stroške ter čas pretovora. Največji delež kontejnerskega transporta se odvija v pomorskem in cestnem prometu, kjer se tudi razvijajo novi trendi, kot so digitalizacija, avtomatizacija in trajnostne rešitve. Namen dela je, da kar najboljše predstavi predvsem razvoj kontejnerizacije v pomorskem in cestnem prometu. V pomorskem prometu je omogočila razvoj velikih kontejnerskih ladij in sodobnih terminalov, v cestnem prometu pa fleksibilen intermodalni prevoz.

Posebna pozornost je namenjena vlogi Luke Koper kot ključnega regionalnega igralca v kontejnerskem prometu in njenemu prispevku k razvoju intermodalnega prevoza. Predstavljen je njen razvoj, okoljski izzivi in trajnostne aktivnosti.

Cilj dela je celovito razumeti razvoj kontejnerizacije in oceniti njen vpliv na logistične procese. Za doseg tega cilja bodo uporabljene različne metode, vključno z analizo tehnoloških inovacij, standardizacije in infrastrukturnih izboljšav. Delo bo tudi preučilo regulativne in politične ukrepe, sodelovanje med različnimi akterji ter pomen izobraževanja in usposabljanja v tej panogi.

KLJUČNE BESEDE

- kontejnerizacija
- kontejnerji
- kontejnerske ladje
- terminali
- transport

SUMMARY

The thesis discusses the development and trends of containerization, primarily in maritime and road transport. The focus is on the importance of containerization for global logistics and the transformation of traditional transport routes. The introductory section presents the significance of transport and containerization, along with its historical development and its impact on global logistics, its characteristics, disadvantages, and advantages. Different types of containers are described, including their features, strengths, and weaknesses. The thesis also explores the influence of containerization on the emergence of new business models and logistics centers, while focusing on the environmental challenges and opportunities it presents.

Over the past decades, containerization has become a fundamental part of transport and global logistics, enabling faster, safer, and more efficient movement of goods. It has also significantly reduced handling costs and time. The majority of container transport takes place in maritime and road transport, where new trends such as digitalization, automation, and sustainable solutions are emerging. The aim of the thesis is to provide a comprehensive overview of the development of containerization, especially in maritime and road transport. In maritime transport, it has enabled the development of large container ships and modern terminals, while in road transport, it has facilitated flexible intermodal transport.

Special attention is given to the role of the Port of Koper as a key regional player in container transport and its contribution to the development of intermodal transport. Its development, environmental challenges, and sustainability initiatives are presented.

The goal of the thesis is to gain a comprehensive understanding of the development of containerization and to assess its impact on logistics processes. To achieve this goal, various methods will be used, including the analysis of technological innovations, standardization, and infrastructure improvements. The thesis will also examine regulatory and political measures, collaboration between different stakeholders, and the importance of education and training in this sector.

KEYWORDS

- containerization
- containers
- container ships
- terminals
- transportation

KAZALO

1	UVOD	1
1.1	Predstavitev problema	1
1.2	Cilji dela.....	1
1.3	Predstavitev okolja	2
1.4	Predpostavke in omejitve.....	2
1.5	Metode dela.....	3
2	KONTEJNERIZACIJA.....	4
2.1	Pomen kontejnerizacije	4
2.2	Zgodovina kontejnerizacije	5
2.3	Razvoj kontejnerizacije v Sloveniji	6
2.4	Kontejnerski terminali	7
2.5	Kontejnerji.....	9
2.5.1	Splošni kontejnerji	9
2.5.2	Odprti kontejnerji	10
2.5.3	Ploščati kontejnerji.....	11
2.5.4	Kontejnerji za razsuti tovor	11
2.5.5	Cisterna kontejnerji.....	12
2.5.6	Zamrzovalni kontejnerji.....	12
2.5.7	Specifikacije kontejnerjev	14
3	KONTEJNERIZACIJA V POMORSKEM IN CESTNEM PROMETU.....	16
3.1	Razvoj kontejnerskih ladij.....	16
3.2	Glavni razlogi za povečanje velikosti ladij	17
3.3	Prednosti velikih ladij	17
3.4	Izzivi in slabosti velikih ladij	18
3.5	Optimizacija pristaniških operacij	19
3.6	Vloga kontejnerizacije v cestnem prometu.....	20
3.7	Prednosti kontejnerizacije v cestnem prometu	21
3.8	Vpliv na cestni promet in infrastrukturo	21
3.9	Izzivi in omejitve	22
3.10	Tehnološke rešitve za sledenje in upravljanje.....	22
4	KONTEJNERSKI TRANSPORT V LUKI KOPER.....	25
4.1	Luka Koper.....	25
4.2	Razvoj kontejnerskega transporta v Luki Koper	25
4.3	Okoljski izzivi in trajnostne rešitve v Luki Koper	30
4.3.1	Aktivnosti za ohranjanje zelenega okolja v Luki Koper.....	31
5	ZAKLJUČKI	36
6	LITERATURA IN VIRI	38

KAZALO SLIK

Slika 1: Prvo nalaganje kontejnerjev na vagone	5
Slika 2: Zgodovina ladijskih kontejnerjev	6
Slika 3: Kontejnerski terminal v Luki Koper.....	8
Slika 4: Primer univerzalnega kontejnerja.....	10
Slika 5: Primer odprtega kontejnerja.....	10
Slika 6: Primer ploščatega kontejnerja.....	11
Slika 7: Primer kontejnerja za razsuti tovor.....	11
Slika 8: Primer cisterna ali tank kontejnerja	12
Slika 9: Primer zamrzovalnega kontejnerja.....	13
Slika 10: Primer izoliranega kontejnerja, ki se hladi preko hladilnega sistema ladje ali terminala in primer mehansko hlajenega kontejnerja.....	13
Slika 11: Električna mostna dvigala	28
Slika 12: Elektarne na strehah skladišč	33

KAZALO TABEL

Tabela 1: Specifikacije kontejnerjev	15
Tabela 2: Kontejnerski terminal v številkah.....	29
Tabela 3: Ladijski pretovor kontejnerjev	30
Tabela 4: Ladijski pretovor kontejnerjev	30

POJMOVNIK

Flat Rack kontejnerji: kontejnerji za prevoz prevelikih ali pretežkih tovorov

Open top kontejnerji: odprti kontejnerji za prevoz tovora, ki ga je težko natovarjati

KRATICE IN AKRONIMI

ISO:	International Organization for Standardization (Mednarodna organizacija za standardizacijo)
STS:	pristaniški žerjavi
MHC:	mobilni obalni žerjavi
AGV:	avtomatsko vodeni vozički
RTG:	regalni viličarji
OT:	odprti kontejnerji
FR:	ploščati kontejnerji
TEU:	twenty-foot equivalent unit, standardna enota za označevanje zmogljivosti kontejnerskih ladij in kontejnerskih terminalov

1 UVOD

1.1 Predstavitev problema

Kontejnerizacija je v zadnjih desetletjih povsem preoblikovala globalno logistiko in transport. Ta metoda prevoza blaga, ki temelji na uporabi standardiziranih kontejnerjev, je omogočila znatno povečanje učinkovitosti, hitrosti in varnosti v transportnih procesih. Pomorski in cestni promet predstavljata ključna stebra kontejnerskega transporta, znotraj katerih se odvija največji delež prevoza. Vendar pa razvoj in implementacija kontejnerizacije nista potekala brez izzivov.

Ugotavljamo, da je osrednji problem, ki ga obravnava to diplomsko delo, kompleksna dinamika razvoja in spreminjajočih se trendov v kontejnerizaciji ter njihovega vpliva na pomorski in cestni promet. Industrija se nenehno sooča z zahtevami po večji učinkovitosti in optimizaciji procesov, kar pogosto zahteva integracijo novih tehnologij in inovativnih rešitev. Ugotovljeno je bilo, da denimo digitalizacija in avtomatizacija prinašata tako priložnosti za izboljšanje sledenja in upravljanja tovora, kot tudi izzive, povezane z implementacijo in prilagajanjem novim sistemom.

Poleg tehnoloških dejavnikov na kontejnerizacijo vplivajo tudi širše okoliščine. Ugotavljamo, da globalne oskrbovalne verige lahko povzročijo zamude in motnje v pretoku blaga. Nadalje okoljski vidiki postajajo vse pomembnejši, saj se industrija sooča s pritiski za zmanjšanje emisij in sprejetje trajnostnih praks. V zadnjem času pa na dinamiko vplivajo tudi geopolitične spremembe, ki lahko povzročijo negotovost in vplivajo na trgovinske tokove.

1.2 Cilji dela

Namen diplomskega dela je celovito analizirati vpliv kontejnerizacije na učinkovitost in trajnost v pomorskem in cestnem prometu ter identificirati ključne izzive in priložnosti za nadaljnji razvoj.

Cilji dela so:

- identificirati ključne faze razvoja kontejnerizacije;
- opredeliti in podrobno analizirati trenutne ključne trende v kontejnerizaciji v obeh prometnih panogah, kar vključuje analizo vpliva digitalizacije, avtomatizacije, trajnostnih iniciativ, povečanega obsega ladij, razvoja intermodalnih rešitev in sprememb v globalnih trgovinskih tokovih;
- raziskati vpliv tehnologije na učinkovitost in optimizacijo procesov;
- analizirati okoljske izzive in trajnostne rešitve v kontejnerizaciji;
- podati ugotovitve in priporočila za nadaljnji razvoj kontejnerskega transporta;

- preučiti regulativne okvire in politike na nacionalni in mednarodni ravni, ki urejajo kontejnerski promet, ter oceniti njihov vpliv na razvoj in konkurenčnost panoge;
- identificirati in analizirati ključne tehnološke inovacije (npr. pametni kontejnerji, avtomatizacija pretovora, digitalne platforme) ter njihov potencial za izboljšanje učinkovitosti in trajnosti kontejnerskega transporta.

1.3 Predstavitev okolja

Kontejnerizacija je v zadnjih nekaj desetletjih postala temelj globalne trgovine in logistike. Standardizacija transportnih enot v obliki kontejnerjev je revolucionarno preoblikovala način pretovora in prevoza blaga po vsem svetu, kar je prispevalo k znatnemu povečanju učinkovitosti, znižanju stroškov in pospežitvi trgovinskih tokov.

Pomorski promet je bil pionir na področju kontejnerizacije. Uvedba standardiziranih kontejnerjev je omogočila razvoj specializiranih kontejnerskih ladij in terminalov, kar je dramatično povečalo obseg prevoza in zmanjšalo čas pristaniških operacij. Danes pomorski promet ostaja hrbtenica mednarodne trgovine, saj se večina globalnega blaga prepelje po morju v kontejnerjih. Vendar pa se ta sektor sooča z novimi izzivi, kot so potreba po večji trajnosti, optimizaciji logističnih verig, povečanju varnosti in integraciji novih tehnologij.

Cestni promet ima ključno vlogo pri zagotavljanju povezave med pristanišči, industrijskimi centri in končnimi potrošniki. Kontejnerizacija je v cestnem prometu omogočila lažji intermodalni prevoz, pri katerem se isti kontejner pretovori med ladjami, vlaki in tovornjaki, kar povečuje učinkovitost celotne transportne verige. Vendar pa cestni promet hkrati prispeva k prometnim zastojem, onesnaževanju zraka in obrabi cestne infrastrukture. Zato je iskanje bolj trajnostnih in učinkovitih rešitev v cestnem transportu kontejnerjev ključnega pomena.

1.4 Predpostavke in omejitve

Predpostavljamo, da bo globalno gospodarstvo v prihodnjih letih nadaljevalo z rastjo, kar bo posledično vplivalo na povečanje obsega mednarodne trgovine in s tem na potrebo po učinkovitem kontejnerskem transportu. Predpostavljamo, da se bo tehnološki razvoj na področju digitalizacije, avtomatizacije, umetne inteligence in trajnostnih tehnologij nadaljeval in bo imel pomemben vpliv na razvoj kontejnerizacije v obeh prometnih panogah. Čeprav se zavedamo potencialnih geopolitičnih nestabilnosti, predpostavljamo, da ne bo večjih globalnih konfliktov ali drastičnih trgovinskih ovir, ki bi bistveno preusmerile globalne trgovinske tokove. Predpostavljamo, da bodo ključni akterji v logistični industriji (prevozniki, pristanišča,

logistična podjetja, države) sprejemali racionalne odločitve glede investicij in strategij, ki bodo sledile identificiranim trendom.

Tehnološki razvoj je dinamičen in nepredvidljiv. Napovedovanje prihodnjih trendov temelji na trenutno dostopnih informacijah, vendar se lahko pojavijo nove, nepričakovane tehnologije, ki bi lahko vplivale na razvoj kontejnerizacije.

Globalni dogodki, kot so trgovinske vojne, pandemije, naravne katastrofe ali gospodarske krize, lahko nepredvideno vplivajo na globalne trgovinske tokove in s tem na razvoj kontejnerizacije. Teh dejavnikov ni mogoče v celoti predvideti ali nadzorovati v okviru tega dela.

1.5 Metode dela

Opisno metodo bomo uporabili pri pregledu zgodovine in razvoja kontejnerizacije, pri opisovanju razvoja kontejnerskih ladij in kontejnerskih terminalov. Pri tem bomo uporabili razno literaturo in članke. Z opisno metodo bomo najprej ustvarili jasno in podrobno sliko, kakšno je trenutno stanje kontejnerizacije v pomorskem in cestnem prometu, da bomo lahko kasneje lažje prepoznali in analizirali spremembe in smeri razvoja.

V diplomskem delu bomo uporabili metodo opisovanja tudi za podrobno predstavitev in analizo ključnih značilnosti razvoja in trendov kontejnerizacije v pomorskem in cestnem prometu. Ta metoda bo omogočila sistematično obravnavo različnih vidikov, kot so tehnološke inovacije, infrastrukturne spremembe in okoljski vplivi.

Metoda združevanja nam bo pomagala, da ne bomo ostali pri posameznih dejstvih, ampak bomo razumeli širšo zgodbo, da bomo videli, kako različni deli kontejnerskega prometa medsebojno vplivajo in kako se skupaj razvijajo.

Poleg tega bomo metodo združevanja uporabili za povezovanje in integracijo ugotovitev iz različnih virov in analiz. S tem pristopom bomo ustvarili celovito sliko o kompleksnosti in medsebojni povezanosti dejavnikov, ki vplivajo na kontejnerizacijo.

2 KONTejNERIZACIJA

2.1 Pomen kontejnerizacije

Kontejnerizacija predstavlja eno najpomembnejših inovacij v zgodovini globalne logistike in transporta. Standardizacija tovornih enot v obliki kontejnerjev je povzročila korenite spremembe v načinu prevoza blaga po vsem svetu in prinesla daljnosežne posledice za gospodarstvo, trgovino in družbo kot celoto. Kontejnerizacija je sistem tovarnega prometa z uporabo kontejnerjev. Kontejner je velika, standardizirana škatla, ki se uporablja za prevoz blaga. Ključno pri kontejnerjih je, da so vsi narejeni po določenih standardih glede velikosti in oblike. To pomeni, da jih je mogoče enostavno prelagati med različnimi prevoznimi sredstvi — z ladje na vlak, z vlaka na tovornjak in tako naprej — brez potrebe, da bi vmes prelagali sam tovor. Kontejnerji so omogočili prevoz različnih vrst blaga, vključno z živili, surovinami, končnimi izdelki in drugim. Standardizirani kontejnerji so torej omogočili manipuliranje s tovorom med različnimi načini prevoza — predvsem med ladjami, vlaki in tovornjaki.

Pred uvedbo kontejnerizacije je bil pretovor tovora v pristaniščih in na drugih točkah pretovarjanja zamuden, povezan z visokimi stroški, tveganjem za poškodbe ali izgubo tovora in z dolgim časom zadrževanja plovil. Kontejnerji so omogočili optimizacijo delovnih procesov, saj so zmanjšali potrebo po ročnem delu, povečali varnost tovora in skrajšali čas pretovora. To je vplivalo na povečanje pretočnosti v dobavnih verigah in predvsem na znižanje transportnih stroškov. Skrajšal se je tudi čas zadrževanja v pristaniščih in na železniških postajah, kar je pospešilo dobavne verige in znižalo stroške prevoza.

Kontejnerizacija je imela ključno vlogo pri spodbujanju globalizacije in rasti mednarodne trgovine. Z znižanjem transportnih stroškov in olajšanjem intermodalnega transporta je postalo ekonomsko izvedljivo trgovati z oddaljenimi trgi, kar je omogočilo razširitev geografskega dosega podjetij in razvoj globalnih proizvodnih mrež. Kontejnerizacija je tako postala ena od ključnih gonilnih sil svetovnega gospodarstva.

Razvoj kontejnerizacije je spodbudil tudi obsežne investicije v prometno infrastrukturo. Za učinkovito obravnavo kontejnerskega prometa so se razvila specializirana kontejnerska pristanišča, intermodalni terminali in učinkovita cestna ter železniška omrežja, kar je prispevalo k izboljšanju splošne učinkovitosti transportnega sistema.

Kontejnerizacija je vplivala tudi na varnost in okolje. Kontejnerji zagotavljajo boljšo zaščito tovora pred poškodbami, krajo in vremenskimi vplivi. Čeprav je povečan obseg transporta povezan z okoljskimi izzivi, pa je povečana učinkovitost prevoza na

enoto tovora zaradi kontejnerizacije potencialno prispevala k zmanjšanju emisij v primerjavi s prejšnjimi načini transporta razsutega tovora.

V sodobnem kontekstu, ki ga zaznamujejo izzivi, kot so potreba po trajnostnem razvoju, digitalizacija logističnih procesov in povečana odpornost dobavnih verig, ostaja kontejnerizacija ključnega pomena. Nadaljnji razvoj tehnologij, kot so pametni kontejnerji, avtomatizacija pretovora in digitalne platforme, ponuja možnosti za optimizacijo kontejnerskega transporta in krepitev njegove vloge v globalni logistiki.

2.2 Zgodovina kontejnerizacije

Kontejnerizacija se je začela z namenom reševanja težav, povezanih s tradicionalnim načinom pretovora generalnega tovora. Ta je bil zamuden, delovno intenziven in pogosto povezan s poškodbami ter izgubo blaga.

- **Začetki:** Prva uporaba kontejnerjev sega v leto 1830, ko so v Angliji za prevoz premoga uporabljali vagone. Ti vagoni so bili po obliki podobni današnjim kontejnerjem, vendar so bili dosti manjši, nosilnost pa je bila od 5 do 10 ton. V istem obdobju so se tudi v ZDA pojavili prvi kontejnerji za prevoz blaga. Med prvimi primeri kontejnerjev so se pojavili zabojniki za prevoz tekstilnih vlaken. Vendar pa se je prvi komercialni prevoz s kontejnerji zgodil leta 1956, ko je ameriški podjetnik Malcolm McLean uporabil predelane tankerje, ki so služili med 2. svetovno vojno pod imenom Ideal X. Ladja s 58 kontejnerji na krovu je odplula iz пристanišča Newark v New Jerseyju proti pristanišču Huston v Texasu. Ta dogodek se šteje za začetek kontejnerske revolucije.



*Slika 1: Prvo nalaganje kontejnerjev na vagone
(Vir: V&B Containers Group, 2020)*

- **Standardizacija:** Pomemben korak v razvoju kontejnerizacije je bila standardizacija dimenzij kontejnerjev. Mednarodna organizacija za standardizacijo (ISO) je določila standarde za dolžino, širino in višino kontejnerjev, kar je omogočilo njihovo učinkovito uporabo pri različnih načinih prevoza (ladje, vlaki, tovornjaki) po vsem svetu.
- **Razvoj infrastrukture:** Vzporedno s standardizacijo kontejnerjev se je razvijala tudi potrebna infrastruktura. Gradila so se nova kontejnerska pristanišča, opremljena z žerjavi in drugim specializiranim pretovornim orodjem. Razvijala so se tudi intermodalna transportna vozlišča, ki so omogočala hiter in učinkovit prenos kontejnerjev med različnimi načini prevoza.
- **Širitev:** Kontejnerizacija se je v šestdesetih in sedemdesetih letih 20. stoletja hitro širila po vsem svetu. Ladjarji so začeli graditi specializirane kontejnerske ladje, ki so lahko prevažale velike količine kontejnerjev. Vzpostavile so se redne kontejnerske linije, ki so povezale glavna svetovna pristanišča.
- **Vpliv na globalizacijo:** Kontejnerizacija je imela pomemben vpliv na globalizacijo, saj je znižala stroške transporta in olajšala mednarodno trgovino. Omogočila je razvoj globalnih dobavnih verig in povečala mednarodno specializacijo v proizvodnji.



Slika 2: Zgodovina ladijskih kontejnerjev
(Vir: Hz-containers.com, b.l.)

2.3 Razvoj kontejnerizacije v Sloveniji

V Sloveniji se je prevoz z zabojniki pričel v 60. letih prejšnjega stoletja. Zabojnike so prevažali s tovornjaki, ladjami in vlaki. Prvi prevoz je bil opravljen leta 1969. Začetniki kontejnerskega prevoza v Sloveniji so bili Luka Koper, Slovenske železnice, Fersped, družba BTC, Gorenje, Slovenija sadje in Javna skladišča. S prvimi zabojniki so pričeli prevažati sadje za zahodnoevropski trg. Prvotno so zabojnike natovarjali v Mariboru in Hočah.

Kontejnerizacija v Sloveniji je tesno povezana z razvojem Luke Koper, ki je postala ključno kontejnersko пристаниšče v severnem Jadranu. Kontejnerski prevoz v Sloveniji se je sprva osredotočal na pomorski promet preko Luke Koper in jugoslovanskega ladjarskega podjetja Jugolinija. Kasneje so v slovenski prostor vstopila tudi druga mednarodna ladjarska podjetja. Razvoj cestnega in železniškega prometa je omogočil intermodalni prevoz kontejnerjev, kar je povečalo učinkovitost in povezanost znotraj Slovenije in s sosednjimi državami. V prvih letih so na teden odpremili od tri do pet zabojnikov v zahodno Evropo ter šest zabojnikov znotraj Jugoslavije. Leta 1970 je bil v Luki Koper narejen prvi začasni kontejnerski terminal. V naslednjih letih pa se je pričela postavitev pravega kontejnerskega terminala, ki so ga dokončali leta 1979. Pravi kontejnerski terminal je omogočal lažje in kakovostnejše pretovarjanje kontejnerjev. Leta 1979 je začela delovati tudi prekladalna kontejnerska postaja Maribor Tezno in tako se je promet z zabojniki začel povečevati.

Pomembnejši mejniki kontejnerizacije v Sloveniji (Zagajšek 2017):

- 1970: začasen kontejnerski terminal na železniški postaji Ljubljana;
- 1971: prvi kontejnerski vlak iz Velenja s hladilniki tovarne Gorenje, namenjenimi v ZDA; 1975: odprt začasen kontejnerski terminal v BTC Javna skladišča Ljubljana;
- 1979: odprt sodoben pomorski kontejnerski terminal v Luki Koper;
- 1979: začetek kontejnerskega prekladanja na železniški postaji Celje;
- 1983: odprt sodoben kontejnerski terminal Slovenskih železnic v Ljubljani.

2.4 Kontejnerski terminali

Kontejnerski terminali so specializirana območja znotraj пристanišč ali v notranjosti države, namenjena pretovoru, sortiranju, skladiščenju in distribuciji kontejneriziranega tovora. Kontejnerski terminali vsebujejo skladiščne površine, pomole, opremo, vzdrževalne zgradbe, upravne zgradbe in ostale naprave. So ključni v globalni logistični verigi, saj omogočajo učinkovito povezovanje pomorskega, železniškega in cestnega prometa.

Pojav kontejnerskih terminalov je neposredno povezan z razvojem kontejnerizacije. Z naraščanjem obsega kontejnerskega prometa je postala pristaniška infrastruktura neustrezna za obravnavo velikih količin standardiziranih tovornih enot. To je vodilo v potrebo po specializiranih terminalih, ki bi lahko zagotovili hiter in učinkovit pretovor kontejnerjev. Veliki kontejnerski terminali zavzemajo veliko površino, saj je treba skladiščiti precejšnje število kontejnerjev, zato se je v številnih pristaniščih pojavila težava s pomanjkanjem prostora za nemoteno delovanje kontejnerskih terminalov. Pojavila se je potreba po novih objektih in vzpostavitvi nove pristaniške površine.

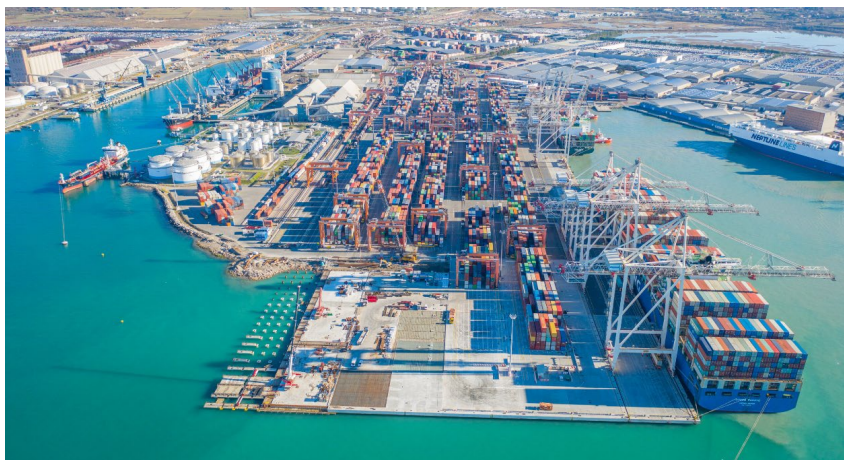
Razvoj kontejnerskih terminalov je šel skozi različne faze, od preprostih skladiščnih prostorov do visoko tehnološko opremljenih logističnih centrov. Sodobni kontejnerski terminali se ponašajo z visoko stopnjo avtomatizacije, digitalizacije in integracije z drugimi členi dobavne verige. Nadaljnji razvoj tehnologij, kot so pametni kontejnerji, avtomatizacija pretovora in digitalne platforme, ponuja možnosti za nadaljnjo optimizacijo kontejnerskega transporta in krepitev njegove vloge v globalni logistiki.

Za učinkovito delovanje so kontejnerski terminali opremljeni z različnimi vrstami opreme, kot so:

- **pristaniški žerjavi (STS žerjavi)** za pretovarjanje kontejnerjev med ladjo in obalo;
- **mobilni obalni žerjavi (MHC žerjavi)** za pretovarjanje kontejnerjev na manjših terminalih ali za dopolnilne operacije;
- **avtomatsko vodeni vozički (AGV)** za prevoz kontejnerjev znotraj terminala;
- **regalni viličarji (RTG)** za skladiščenje in manipulacijo kontejnerjev na skladiščnih platojih;
- **dvižni vozički** za prevoz kontejnerjev na kratke razdalje.

Glavne **funkcije kontejnerskih terminalov** so:

- **Pretovor:** Raztovarjanje kontejnerjev s prihajajočih ladij, vlakov ali tovornjakov in njihovo natovarjanje na nadaljnji način prevoza.
- **Skladiščenje:** Začasno shranjevanje kontejnerjev pred nadaljnjo distribucijo.
- **Manipulacija:** Premikanje kontejnerjev znotraj terminala.
- **Carinske storitve:** Opravljanje carinskih pregledov in urejanje carinske dokumentacije.
- **Distribucija:** Organizacija nadaljnjega prevoza kontejnerjev do končnih destinacij.



*Slika 3: Kontejnerski terminal v Luki Koper
(Vir: Luka Koper, 2025)*

2.5 Kontejnerji

Kontejnerji ali zabojniki so standardizirane transportne enote, narejene za to, da se vanje naloži blago in se ga varno prevaža po vsem svetu. Predstavljajo eno izmed ključnih inovacij v logistiki, ki je revolucionirala globalno trgovino. So standardnih dimenzij, kar pomeni, da se popolnoma prilagajajo eden drugemu in jih je mogoče enostavno prelagati z ladje na vlak, z vlaka na tovornjak in obratno, ne da bi bilo treba vsebino vmes prekladati. Izdelani morajo biti iz kovine ali drugega trpežnega materiala. Opremljeni morajo biti z vrati oziroma napravo za odpiranje in zapiranje, zgrajeni na način, ki omogoča njihovo natovarjanje, pretovarjanje in raztovarjanje na in z transportnih sredstev (Šterlek, 2016).

Preden so se pojavili kontejnerji, je prevoz blaga potekal precej težje. Vsak paket je bilo potrebno posebej naložiti, potem pa spet razložiti, kar je bilo drago, zamudno in je vodilo do številnih poškodb. Kontejnerji tako omogočajo učinkovit, ekonomičen in varen prevoz velikih količin blaga na kratke in dolge razdalje. Njihova ključna prednost je standardizacija dimenzij, ki omogoča intermodalni transport (prevoz blaga z različnimi transportnimi sredstvi) brez potrebe po vmesnem pretovarjanju. Kontejnerji so tako omogočili:

- **Znižanje stroškov:** Znižajo stroške dela, embalaže in skladiščenja.
- **Povečanje hitrosti in učinkovitosti:** Omogočajo hitrejši pretok blaga in krajšajo čase čakanja.
- **Povečanje varnosti:** Zmanjšujejo tveganje za poškodbe ali krajo blaga med prevozom.
- **Sledljivost:** Omogočajo lažje spremljanje in sledenje tovoru.
- **Fleksibilnost:** Uporabljajo se lahko za širok spekter blaga in se enostavno prilagajajo različnim transportnim potrebam.
- **Globalna povezanost:** Kontejnerji so omogočili, da lahko izdelki iz enega konca sveta potujejo na drugega skoraj tako enostavno, kot znotraj države. To nam je omogočilo, da imamo dostop do najrazličnejših izdelkov z vsega sveta.

2.5.1 Splošni kontejnerji

Kontejnerje lahko delimo glede na več kriterijev, predvsem pa glede na namen uporabe in velikost. Glede na vrsto tovora jih delimo na univerzalne in posebne kontejnerje.

Univerzalni oziroma splošni kontejnerji so najpogostejša vrsta kontejnerjev, ki so primerni za prevoz suhega blaga — od oblačil, elektronike do pohištva. So popolnoma zaprti in odporni na različne vremenske vplive, imajo trdne stene, streho ter tla in so opremljeni z najmanj enim vrati (Šterlek, 2016). Namenjeni so prevozu blaga v

kombiniranem transportu. Pomembna lastnost univerzalnih zabojnikov je zmožnost zlaganja in pritrjevanja z nastavki na vseh vogalih (Wikipedija, 2024).



Slika 4: Primer univerzalnega kontejnerja
(Vir: Wikipedija, 2024)

2.5.2 Odprti kontejnerji

Odprti kontejnerji oziroma open top (OT) kontejnerji so primerni za prevoz gradbenega materiala (cevi, les, betonske konstrukcije ...), težke industrijske opreme (stroji, generatorji ...), tovor, ki ga je težko natovarjati (kipci, rastline, drevesa ...) in za prevoz neobičajno velikih predmetov (umetniška dela, ladijski motorji, turbine ...). OT so kontejnerji, ki imajo namesto fiksne odprte strehe, pokrito s ponjavo, ki jo je mogoče odstraniti. Odprta zgornja stran omogoča, da se npr. visok in velik tovor lahko naloži od zgoraj z žerjavom. Izdelani so iz jeklenih panelov, ki so trdno povezani, robovi pa so še dodatno ojačani. Odprti kontejnerji imajo zadnja vrata, tako je njihova prednost tudi v omogočenem dostopu do tovora z več strani.



Slika 5: Primer odprtega kontejnerja
(Vir: Hz containers.com, b.l.)

2.5.3 Ploščati kontejnerji

Ploščati ali flat rack kontejnerji (FR) se uporabljajo za prevoz prevelikih ali pretežkih tovorov (gradbeni stroji, vozila, hlodovina, čolni, ladje ...). So kontejnerji, ki nimajo stranskih sten in strehe. Imajo čelne stene, ki se po potrebi lahko zložijo, in prijemala, ki jim dajejo oporo ter omogočajo rokovanje s kontejnerjem. FR kontejnerji omogočajo nakladanje in razkladanje tovara z bokov in od zgoraj.



Slika 6: Primer ploščatega kontejnerja
(Vir: Hz containers.com, b.l.)

2.5.4 Kontejnerji za razsuti tovor

Kontejnerji za razsuti tovor ali bulk kontejnerji se uporabljajo za prevoz razsutih materialov (žitarice, pesek, cement, kava, premog, kemikalije ...). Običajno imajo odprtine na strehi za polnjenje in na spodnjem delu za izpraznjevanje. Odprtine so opremljene s posebnimi loputami ali pokrovi. Izdelani so iz aluminija ali jekla. Pri kontejnerjih za razsuti tovor se material napolni skozi odprtine na strehi s pomočjo različnih naprav, kot so kolesni nakladači, transportni trakovi in vakuumski sistemi. Tovar se samodejno enakomerno porazdeli po celotnem kontejnerju, kar omogoča stabilnost kontejnerja med prevozom.



Slika 7: Primer kontejnerja za razsuti tovor
(Vir: Hz containers.com, b.l.)

2.5.5 Cisterna kontejnerji

Cisterna kontejnerji ali tank kontejnerji se uporabljajo za prevoz tekočin (goriva, nafte, plinov, živilskih tekočin, kemikalij ...). Izdelani so iz protikorozijskih materialov. Narejeni so iz jeklene lupine, ki je vzdržljiva in sposobna zdržati pritisk ali udarce, znotraj pa se nahaja cisterna. So v različnih velikostih in variantah. Tank kontejnerji so opremljeni tudi z ventilom, prezračevalnimi sistemi in drugimi varnostnimi funkcijami, ki zagotavljajo pravilno ravnanje in prevoz nevarnih ali občutljivih snovi. Cisterna kontejnerji so pomemben razvojni element v mednarodni logistiki, saj omogočajo učinkovite, varne in ekonomične prevoze različnih tekočin po svetu (Hz containers.com).



Slika 8: Primer cisterna ali tank kontejnerja
(Vir: Alt systems, 2025)

2.5.6 Zamrzovalni kontejnerji

Zamrzovalni kontejnerji, znani tudi kot kontejnerji za hlajenje ali hladilni kontejnerji, so namenjeni prevozu blaga, ki zahteva nadzor temperature (hrana, kozmetika, cvetje, farmacevtski izdelki ...). Izdelani so iz jeklene konstrukcije in imajo toplotno izolirane stene. Opremljeni so z notranjimi očesi za pritrditev tovora in odprtini za kroženje zraka v zabojniku. Imajo lasten hladilni sistem. Njihov glavni namen je ohranjati konstantno, natančno nadzorovano temperaturo znotraj kontejnerja ne glede na zunanje pogoje. Delovanje zamrzovalnega kontejnerja je v bistvu podobno delovanju velikega hladilnika ali zamrzovalnika, vendar z veliko večjo močjo in robustnostjo, da lahko prenesejo težke pogoje transporta. Sistem je sestavljen iz izolirne konstrukcije, hladilne enote in sistema za napajanje. Nadzor temperature zagotavljajo kompresorji, kondenzatorji, ventilatorji in izolacija.

Zamrzovalni kontejnerji so nepogrešljiv del sodobne globalne logistike, ki zagotavlja, da se lahko občutljivo blago varno, učinkovito in z minimalnimi izgubami prevaža kamorkoli.



*Slika 9: Primer zamrzovalnega kontejnerja
(Vir: Hz containers.com, b.l.)*

Poleg naštetih obstajajo še mnogi drugi specializirani kontejnerji:

- **Termični kontejnerji** so, poenostavljeno povedano, velike, dobro izolirane "termo škatle". Ključna razlika od zamrzovalnih kontejnerjev je v tem, da nimajo lastnega aktivnega hladilnega ali ogrevalnega sistema. Namesto tega se zanašajo na odlično izolacijo, da ohranijo temperaturo blaga, ki je bilo že predhodno ohlajeno ali ogreto, in ga zaščitijo pred zunanjimi temperaturnimi nihanji.
- **Izolirani kontejnerji** ne uporabljajo naprave za hlajenje ali gretje, temveč se jih priklopi na hladilni sistem ladje, terminala, ali se jim doda hladilna enota (Mikuletič, 2024).
- **Hlajeni kontejnerji** ohranjajo temperaturo s pomočjo utekočinjenega plina ali suhega ledu.
- **Ogrevani kontejnerji** uporabljajo grelce ali grelna sredstva.
- **Mehansko hlajeni kontejnerji** uporabljajo kompresorski hladilni cikel za ustvarjanje in vzdrževanje želene temperature.



*Slika 10: Primer izoliranega kontejnerja, ki se hladi preko hladilnega sistema ladje ali terminala in primer mehansko hlajenega kontejnerja
(Vir: Germek, 2011)*

2.5.7 Specifikacije kontejnerjev

Specifikacije kontejnerjev so ključne za mednarodni transport, saj zagotavljajo, da so kontejnerji medsebojno združljivi in jih je mogoče učinkovito prekladati na ladjah, vlakih in tovornjakih po vsem svetu. Večino teh specifikacij določajo ISO standardi (International Organization for Standardization).

Osnovne značilnosti določata dva standarda ISO:

- ISO 668: 2013 Serija 1 transportni kontejnerji — razvrstitev, mere;
- ISO 1496-1: 2013 Serija 1 transportni kontejnerji — specifikacije in preskušanje — 1. del: splošni tovorni zabojniki za splošne namene.

Poleg osnovnih dimenzij (dolžina, širina, višina) so pomembne še specifikacije, ki jih navajamo v nadaljevanju.

Zunanje in notranje dimenzije:

- Zunanje dimenzije določajo, kako velik je kontejner od zunaj. To je ključno za načrtovanje in oblikovanje transportnih sredstev (ladij, vlakov, tovornjakov), skladišč in terminalov. Ladje so denimo zgrajene tako, da lahko na njih naložijo točno določeno število kontejnerjev standardnih zunanjih mer.
- Notranje mere določajo dejanski prostor, ki je na voljo za tovor. Notranje mere so vedno nekoliko manjše od zunanjih zaradi debeline sten (jeklo in izolacija). Ta razlika je še posebej opazna pri hlajenih kontejnerjih, pri katerih izolacija in hladilni agregat zavzameta precej prostora.

Teža:

- Lastna teža je teža praznega kontejnerja. Vedno je navedena na kontejnerju. Pomembna je za izračun skupne teže tovornega vozila ali ladje.
- Maksimalna nosilnost je največja dovoljena teža tovora, ki ga lahko naložimo v kontejner. Izračuna se tako, da se od maksimalne bruto teže odšteje lastna teža kontejnerja. Prekoračitev nosilnosti je izredno nevarna in prepovedana.
- Maksimalna bruto teža je skupna teža polnega kontejnerja (lastna teža + teža tovora). To je najvišja dovoljena teža kontejnerja, ki jo ta sme imeti, da se zagotovi varnost pri pretovarjanju (dvigovanje z žerjavi) in transportu.

Konstrukcija in material:

- Material: Večina kontejnerjev je izdelana iz jekla, ki je odporno proti koroziji in vremenskim vplivom. To zagotavlja izjemno vzdržljivost v težkih morskih in kopenskih pogojih transporta.
- Talna obloga: Običajno je izdelana iz vezanega lesa ali bambusa, prepojenega s smolo za vodoodpornost. Pri specializiranih kontejnerjih so tla lahko tudi jeklena. Tla morajo prenesti veliko obremenitev, tudi obremenitve viličarjev pri nakladanju.

- Vratne odprtine: Širina in višina vrat sta prav tako standardizirani in zagotavljata, da je mogoče skozi naložiti standardizirane palete (npr. evropalete).
- Kotni ulitki: Ti ulitki iz litega jekla na osmih vogalih kontejnerja so ključni. Omogočajo dvigovanje kontejnerja z žerjavi, spajanje enega kontejnerja z drugim in pritrditev na transportna sredstva.

Označevanje in identifikacija:

- Vsak kontejner ima na sebi edinstveno identifikacijsko kodo, ki je vidna na vseh štirih straneh in na strehi. Sestavljena je iz štirimestne lastniške kode, šestmestne serijske številke, kontrolne številke, kode velikosti in tipa, kode države in operativne oznake.

V tabeli 1 so prikazane specifikacije štirih standardnih dimenzij kontejnerjev. Podane so teže in dimenzije. Specifikacije kontejnerjev se lahko kljub strogim ISO standardom nekoliko razlikujejo, vendar morajo biti znotraj razpona. To se zgodi zaradi minimalnih toleranc, ki jih dovoljujejo standardi, razlik med posameznimi proizvajalci in morebitnih manjših modifikacij ali popravil. Čeprav so ta odstopanja običajno majhna, so ključna pri prevozu zelo težkih ali natančno dimenzioniranih tovorov. Prazne teže standard ne določa, temveč je določena s konstrukcijo in podana zgolj kot podatek, s katerim se izračuna največjo neto težo.

Standardni ali ISO zabojnik		20' zabojnik		40' zabojnik		40' »high-cube« zabojnik		45' »high-cube« zabojnik	
		imperialno	metrično	imperialno	metrično	imperialno	metrično	imperialno	metrično
zunanje mere	dolžina	19' 10,5"	6,058 m	40' 0"	12,192 m	40' 0"	12,192 m	45' 0"	13,716 m
	širina	8' 0"	2,438 m	8' 0"	2,438 m	8' 0"	2,438 m	8' 0"	2,438 m
	višina	8' 6"	2,591 m	8' 6"	2,591 m	9' 6"	2,896 m	9' 6"	2,896 m
notranje mere	dolžina	19' 3"	5,867 m	39' 5 45/64"	12,032 m	39' 4"	12,000 m	44' 4"	13,556 m
	širina	7' 8 19/32"	2,352 m	7' 8 19/32"	2,352 m	7' 7"	2,311 m	7' 8 19/32"	2,352 m
	višina	7' 9 57/64"	2,385 m	7' 9 57/64"	2,385 m	8' 9"	2,650 m	8' 9 15/16"	2,698 m
vrata	širina	7' 8 1/8"	2,343 m	7' 8 1/8"	2,343 m	7' 6"	2,280 m	7' 8 1/8"	2,343 m
	višina	7' 5 3"	2,280 m	7' 5 3"	2,280 m	8' 5"	2,560 m	8' 5 49/64"	2,585 m
notranja prostornina		1.169 ft³	33,1 m³	2.385 ft³	67,5 m³	2.660 ft³	75,3 m³	3.040 ft³	86,1 m³
največja bruto teža		66.139 lb	30.400 kg	66.139 lb	30.400 kg	68.008 lb	30.848 kg	66.139 lb	30.400 kg
prazna teža		4.850 lb	2.200 kg	8.380 lb	3.800 kg	8.598 lb	3.900 kg	10.580 lb	4.800 kg
neto tovor		61.289 lb	28.200 kg	57.759 lb	26.600 kg	58.598 lb	26.580 kg	55.559 lb	25.600 kg

Tabela 1: Specifikacije kontejnerjev
(Vir: Wikipedia, 2024)

3 KONTEJNERIZACIJA V POMORSKEM IN CESTNEM PROMETU

Razvoj kontejnerizacije v pomorskem prometu predstavlja eno največjih revolucij v zgodovini svetovne trgovine in logistike. Pred uvedbo kontejnerjev je bil prevoz blaga izjemno delovno intenziven in neučinkovit, saj so bili posamezni kosi tovora ročno nalagani in razkladani na oziroma z ladje. Kontejnerizacija je ta proces bistveno poenostavila, pocenila in pospešila. Ladjarji so ključni akterji v svetovnem pomorskem prometu in predstavljajo hrbtenico globalne trgovine. Njihova vloga je izjemno pomembna, saj omogočajo pretok dobrin med celinami in s tem podpirajo mednarodno trgovino ter gospodarstvo. Danes deluje več kot sto ladjarjev s celega sveta. Največ ladjarjev se je ustanovilo v zadnjih 30 letih zaradi močne rasti industrije.

Razvoj kontejnerizacije v cestnem prometu je neločljivo povezan z razvojem kontejnerizacije v pomorskem prometu. Gre za sistem cestnega prevoza tovora z uporabo standardiziranih zabojnikov (kontejnerjev). Je ključen del celovite intermodalne dobavne verige, znotraj katere se tovor v istem kontejnerju prevaža z različnimi prevoznimi sredstvi (ladja, vlak, tovornjak), ne da bi ga bilo treba pretovarjati. Cestni promet služi kot nepogrešljiv člen pri "prvem" in "zadnjem" kilometru prevoza kontejnerjev, saj omogoča dostavo kontejnerjev od in do pristanišč, železniških terminalov ter neposredno do skladišč in proizvodnih obratov.

3.1 Razvoj kontejnerskih ladij

Razvoj kontejnerskih ladij je zgodba o inovaciji, standardizaciji in nenehnem povečevanju zmogljivosti, ki je v celoti preoblikovala svetovno trgovino. Brez teh specializiranih plovil bi bila globalna logistika, kot jo poznamo danes, nepredstavljiva.

Kljub začetnim dvomom ladjarjev je McLean ustanovil lastno ladjarsko družbo Sea-Land Service, Inc., da bi uresničil svojo vizijo. Ključen preboj se je zgodil z mednarodno standardizacijo dimenzij kontejnerjev (standardi ISO), predvsem 20- in 40-čveljskih zabojnikov. To je omogočilo globalno povezljivost in pospešilo gradnjo namenskih kontejnerskih ladij ter razvoj pristaniške infrastrukture. Ladje so postajale večje, a še vedno relativno majhne v primerjavi z današnjimi.

Od prve kontejnerske ladje "Ideal X" leta 1956, ki je prevažala nekaj sto kontejnerjev, smo prišli do ladij, ki imajo zmogljivost več kot 24.000 TEU. Ta rast ni bila linearna, temveč se je odvijala v več fazah:

- **Generacija 1 (1960-ta):** Ladje s kapaciteto do 1.000 TEU.
- **Generacija 2 (1970-ta):** Ladje, ki presegajo 1.000 TEU, razvoj ladij s kapaciteto okoli 3.000 TEU.

- **Generacija 3 (1980-ta):** Panamax ladje, ki so bile omejene z velikostjo Sueškega in Panamskega prekopa (okoli 4.500—5.000 TEU).
- **Generacija 4 (1990-ta):** Post-Panamax ladje, ki so presegle omejitve Panamskega prekopa (širše in daljše ladje s kapaciteto 6.000—8.000 TEU).
- **Generacija 5 (2000-ta):** Super Post-Panamax ladje, ki so dosegle kapaciteto 10.000 TEU in več.
- **Generaciji 6 in 7 (2010-ta in naprej):** Ultra Large Container Vessels (ULCVs), ki so presegle 18.000 TEU. Največje ladje, kot so tiste iz razreda Triple-E (Maersk Triple-E), lahko prevažajo 18.000—24.000 TEU, nekatere najnovejše pa že presegajo 26.000 TEU. Primer najzmogljivejših plovil je ladja CMA CGM Cobalt, ki je leta 2024 obiskala Luko Koper in spada med najsodobnejše, opremljena je tudi z alternativnimi pogoni.

3.2 Glavni razlogi za povečanje velikosti ladij

Razlogi za povečanje velikosti ladij:

- **Ekonomija obsega:** Glavni dejavnik je znižanje stroškov na enoto tovora. Z večjo ladjo se stroški goriva, posadke, zavarovanja in amortizacije porazdelijo na večje število kontejnerjev, kar zniža stroške prevoza na posamezen kontejner.
- **Rast svetovne trgovine:** Nenehno povečevanje globalne blagovne menjave in povpraševanja po prevozu zahteva vedno večje kapacitete.
- **Konkurenca med ladjarji:** Ladjarji tekmujejo za prevlado na trgu in večje ladje jim omogočajo ponujanje konkurenčnejših cen.
- **Napredek v ladjedelništvu:** Tehnološke inovacije v ladjedelništvu omogočajo gradnjo večjih, bolj stabilnih in energetsko učinkovitejših ladij.
- **Optimizacija logističnih verig:** Večje ladje omogočajo neposredne povezave med ključnimi proizvodnimi in potrošniškimi centri, s čimer se zmanjša število prekladanj in skrajša tranzitni čas.

3.3 Prednosti velikih ladij

Rast ladij je prinesla potrebo po stalni nadgradnji pristanišč in poglobljanju kanalov, saj le največja in najmodernejša pristanišča lahko sprejmejo te velikanske ladje. Prednosti velikih ladij:

- **Nižji stroški prevoza na enoto:** Kot že omenjeno, je to glavna prednost, ki prispeva k nižjim cenam blaga za končnega potrošnika.
- **Večja energetska učinkovitost na enoto:** Čeprav velike ladje porabijo veliko goriva, je poraba goriva na kontejner manjša kot pri transportu z manjšimi ladjami, kar zmanjša emisije na enoto.
- **Zmanjšanje števila ladij:** Za prevoz enake količine tovora je potrebno manj ladij, kar potencialno zmanjša zastoje v pristaniščih.

- **Manjša verjetnost poškodb/kraje:** Ker se kontejnerji gibljejo v velikih serijah, je tveganje za individualno poškodbo ali krajo manjše.

3.4 Izzivi in slabosti velikih ladij

Povečanje ladij prinaša tudi številne izzive.

Pristaniška infrastruktura:

- **Globina vode:** Velike ladje zahtevajo globlje plovne poti in privezna mesta, kar pomeni potrebo po poglobljanju kanalov in pristanišč.
- **Žerjavi in oprema:** Pristanišča morajo investirati v večje in zmogljivejše obalne žerjave (STS — Ship-to-Shore cranes), ki lahko dosežejo širino ladij in dvignejo težke kontejnerje.
- **Skladiščni prostor:** Povečanje kapacitete ladij pomeni tudi, da pristanišča naenkrat obdelajo več kontejnerjev, kar zahteva več prostora za skladiščenje in bolj učinkovite notranje logistične sisteme (npr. avtomatizirane terminale, boljše cestne in železniške povezave z zaledjem).
- **Zamašitve:** Veliki prihodi kontejnerjev lahko povzročijo zamašitve in ozka grla v pristaniščih, še posebej ob pomanjkanju delovne sile ali nepričakovanih dogodkih.

Povečano tveganje ob nesrečah:

- **Zamašitve plovnih poti:** Ladje, kot je bila na primer Ever Given v Sueškem prekopu, lahko ob nesreči popolnoma blokirajo ključne plovne poti, kar ima globalne posledice za dobavne verige.
- **Reševanje in odstranjevanje:** Reševanje in odstranjevanje tako velikih ladij in njihovega tovora je izjemno kompleksno in drago.
- **Okoljska tveganja:** Morebitno razlitje goriva iz tako velikih ladij bi imelo katastrofalne okoljske posledice.

Fleksibilnost in frekvenca:

Čeprav so velike ladje učinkovite, lahko njihova velikost omeji fleksibilnost in frekvenco plovbe na manj pomembnih linijah, saj je težje napolniti celotno ladjo. To lahko vodi do koncentracije prometa na glavnih linijah.

Povezave z zaledjem:

Za učinkovit pretovor velikih količin kontejnerjev iz in v pristanišče so ključne cestne in železniške povezave, ki so sposobne prenesti veliko število tovornjakov ali vlakov s kontejnerji.

3.5 Optimizacija pristaniških operacij

Optimizacija pristaniških operacij je stalen in kompleksen proces, katerega cilj je povečati učinkovitost in varnost, zmanjšati stroške in izboljšati pretok blaga v pristanišču. V času vse večjih ladij, globalizacije trgovine in naraščajočih okoljskih zahtev postaja optimizacija ključna za konkurenčnost vsakega pristanišča.

Gre za celovit pristop, ki zajema načrtovanje, izvajanje in nadzor vseh dejavnosti znotraj pristanišča, od prihoda ladje do odpreme tovora v zaledje.

Z optimizacijo pristaniških operacij bi omogočili obravnavo večjih količin tovora v enakem ali krajšem času, zmanjšali nepotrebne stroške dela, stroške goriva, vzdrževanja in čakanja, skrajšali čas obratovanja ladij, saj bi hitrejša natovarjanje in raztovarjanje zmanjšalo stroške čakanja. Z optimizacijo varnosti bi zmanjšali tveganje za nesreče in poškodbe. Boljša načrtovanje in izvedba bi omogočala zanesljivejše dobavne verige. Pristanišča, ki so učinkovita, privabijo več prometa in so konkurenčnejša na globalnem trgu.

Digitalizacija in avtomatizacija:

- Sistemi za upravljanje pristaniških terminalov: Programska oprema povezuje vse operacije na terminalu od prihoda kontejnerja do odpreme.
- Sistemi pristaniške skupnosti: Digitalne platforme, ki povezujejo vse deležnike v pristanišču (ladjarje, špediterje, carino, prevoznike) za izmenjavo informacij v realnem času, kar poenostavi in pospeši administrativne postopke.
- Pametna vrata: Avtomatizirani sistemi za vstop in izstop tovornjakov s prepoznavanjem registrskih tablic, ki zmanjšujejo čakalne vrste.
- Avtomatizirani žerjavi: Samodejni žerjavi za manipulacijo s kontejnerji na skladiščnih površinah.
- Internet stvari: Senzorji na kontejnerjih, žerjavih, vozilih in infrastrukturi zbirajo podatke v realnem času o lokaciji, stanju in zmogljivosti. To omogoča boljše preglednost in proaktivno odločanje.

Podatkovna analitika in umetna inteligenca:

- Napovedna analitika: Uporaba podatkov za napovedovanje prihodnjih dogodkov (prihod ladij, količina tovora). Natančnejše napovedi omogočajo boljšo razporeditev virov.
- Optimizacija razporeda privezov: Algoritmi za optimizacijo urnikov privezovanja ladij, premikov žerjavov in pretoka tovornjakov, da se zmanjšajo čakalne dobe.
- Prediktivno vzdrževanje: Analiza podatkov za napovedovanje okvar opreme, ki omogoča načrtovano vzdrževanje in zmanjšuje nepredvidene izpade.
- Upravljanje pretoka prometa: Optimizacija cestnega in železniškega prometa znotraj in okoli pristanišča.

- "Just-in-Time" (JIT) prihodi ladij: Koordinacija prihodov ladij z razpoložljivostjo priveznih mest in opreme, da se zmanjša čakanje na sidrišču.
- Upravljanje toka plovil: Sistemi za nadzor in upravljanje gibanja ladij v pristaniškem območju, vključno z usmerjanjem, dodeljevanjem privezov in usklajevanjem s piloti in vlačilci.

Trajnostne pobude:

- Elektrifikacija opreme: Zamenjava dizelskih žerjavov in vozil z električnimi, kar zmanjšuje emisije in hrup.
- Uporaba obnovljivih virov energije: Sončne celice in vetrne turbine za napajanje pristaniških operacij.
- Priklopi ladij na električno omrežje: Ladje med privezom ugasnejo lastne motorje in se priklopijo na električno omrežje pristanišča, kar zmanjša onesnaževanje zraka in hrup.
- Optimizacija porabe energije: Zmanjšanje hitrosti ladij na odprtem morju za zmanjšanje porabe goriva in emisij.

Sodelovanje in integracija dobavne verige:

- Tesnejše sodelovanje med vsemi akterji: Ladjarji, terminali, špediterji, carine in zaledni prevozniki morajo delovati usklajeno.
- Integracija informacijskih sistemov: Omogočanje brezhibne izmenjave podatkov med vsemi členi dobavne verige.

3.6 Vloga kontejnerizacije v cestnem prometu

Cestni promet igra izjemno pomembno vlogo pri kontejnerizaciji, saj predstavlja ključno povezavo med pristanišči, železniškimi terminali in končnimi destinacijami (tovarnami, skladišči, distribucijskimi centri). S širjenjem uporabe kontejnerjev so se pojavile nove potrebe, izzivi in priložnosti za cestni promet, ki je moral svojo vlogo prilagoditi sodobnim tokovom blaga in povečani kompleksnosti dobavnih verig. Zato je cestni promet od samega začetka igral ključno vlogo.

Glavne vloge:

- Dostava od vrat do vrat: Tovornjaki so edino prevozno sredstvo, ki lahko dostavi kontejnerje neposredno do končnega prejemnika ali jih prevzame pri pošiljatelju, ne glede na oddaljenost od pomorskih ali železniških terminalov.
- "Prvi" in "zadnji" kilometer: Tovornjaki so nepogrešljivi za prevoz kontejnerjev na kratke in srednje razdalje od pristanišč ali železniških terminalov do notranjosti države.
- Fleksibilnost: Cestni promet ponuja visoko stopnjo fleksibilnosti glede časovnice in izbire poti, kar je ključno za hitre dobavne verige.

- **Distribucija in zbiranje:** Kontejnerji se s tovornjaki dostavijo do distribucijskih centrov, kjer se blago razpakira in naprej distribuira z manjšimi vozili, ali pa se prazni kontejnerji zbirajo in se vrnejo v пристаниšče/terminal.

3.7 Prednosti kontejnerizacije v cestnem prometu

Enotnost in standardizacija: Standardizirane dimenzije kontejnerjev omogočajo enostavno prenašanje med različnimi transportnimi načini, kar zmanjšuje čas in stroške pretovarjanja.

Zmanjšanje manipulacij: Tovor ostane v kontejnerju od pošiljatelja do prejemnika, kar zmanjšuje tveganje za poškodbe, krajo ali izgubo.

Večja varnost tovora: Kontejnerji so zaprti in plombirani, kar zagotavlja večjo varnost blaga.

Optimizacija logističnih procesov: Poenostavitev načrtovanja, sledenja in upravljanja prevoza.

Krajši tranzitni čas: S hitrimi pretovori med transportnimi vejami se celoten čas prevoza skrajša.

Zmanjšanje stroškov pakiranja: Tovor v kontejnerju običajno ne potrebuje toliko embalaže kot pri klasičnem prevozu.

Podpora intermodalnosti: Kontejnerizacija je temelj za učinkovit intermodalen transport, pri katerem se izkoriščajo prednosti vsake transportne veje.

3.8 Vpliv na cestni promet in infrastrukturo

Rast tovarnega prometa: Povečana učinkovitost in znižanje stroškov mednarodne trgovine sta privedla do eksponentne rasti količine prepeljanega blaga, kar se je odrazilo tudi na cestah. Tovorni promet se je močno povečal, kar je imelo za posledico večje obremenitve cestne infrastrukture.

Potreba po izboljšani infrastrukturi: Povečan cestni promet je zahteval nenehne naložbe v cestno infrastrukturo — gradnjo avtocest, izboljšanje regionalnih cest in razvoj prometnih vozlišč, kot so logistični centri in intermodalni terminali.

Razvoj logističnih centrov: Okoli пристаниšč in železniških terminalov so zrasli veliki logistični centri in distribucijska vozlišča, ki so ključnega pomena za učinkovito distribucijo kontejnerjev v zaledje. Cestni promet je srce teh centrov, saj omogoča hitro prekladanje in distribucijo blaga.

Povečanje zastojev in okoljska vprašanja: Naraščajoč cestni promet, še posebej s tovornjaki, je privedel do povečanih prometnih zamaškov, večje onesnaženosti zraka in hrupa. To je spodbudilo iskanje alternativnih rešitev, kot je spodbujanje intermodalnega transporta (železnica kot glavna transportna pot, cesta kot dopolnilna).

3.9 Izzivi in omejitve

Prazni kontejnerji: Problem vračanja praznih kontejnerjev, kar predstavlja strošek in okoljsko obremenitev. Prizadeva se za optimizacijo in iskanje "povratnih" tovorov.

Omejitve velikosti in teže: Cestni promet ima omejitve glede dovoljenih dimenzij in mas tovornjakov s kontejnerji. V Sloveniji in EU veljajo določena pravila za izredne prevoze, če kontejner s tovorom presega standardne dimenzije ali težo. Za takšne prevoze je treba pridobiti posebna dovoljenja in morebitno spremstvo.

Zastoji in prometna obremenitev: Naraščajoče količine kontejnerjev na cestah lahko povzročijo zastoje, še posebej okoli pristanišč in velikih logističnih centrov. To vodi v iskanje rešitev v kombiniranem transportu (večji prehod na železniški promet).

Infrastruktura: Cestna infrastruktura mora biti ustrezno vzdrževana in primerna za težka tovarna vozila, ki prevažajo kontejnerje.

Prometni zamaški: Naraščajoč obseg tovarnega prometa povzroča zastoje na cestah, kar vpliva na podaljšan čas dostave in višje stroške. Rešitve vključujejo optimizacijo poti, uporabo pametnih transportnih sistemov in spodbujanje preusmeritve dela tovora na železnico (kjer je to smiselno).

Pomanjkanje voznikov: Panoga cestnega prevoza se sooča s pomanjkanjem poklicnih voznikov, kar vpliva na kapacitete in stroške.

3.10 Tehnološke rešitve za sledenje in upravljanje

V sodobnem cestnem prometu, še posebej v logistiki in transportu blaga, so tehnološke rešitve za sledenje in upravljanje ključne za optimizacijo procesov, zmanjšanje stroškov, povečanje varnosti in krepitev zadovoljstva strank. Te rešitve omogočajo podjetjem, da imajo v vsakem trenutku popoln nadzor nad svojim voznim parkom in pošiljkami. Sistemi za sledenje vozil so postali ključen del sodobne logistike in kontejnerskega cestnega prometa. Njihov glavni cilj je zagotavljanje nadzora, varnosti, optimizacije poti in učinkovitega upravljanja voznega parka. Te tehnologije omogočajo podjetjem sprotno spremljanje gibanja tovornih vozil ter upravljanje podatkov, ki se nanašajo na vozila, voznike in tovor.

Sistemi za sledenje vozil (GPS/GNSS sistemi)

GPS je osnova za večino sodobnih sledilnih sistemov. Naprave, vgrajene v tovornjake, redno pošiljajo podatke o trenutni lokaciji, hitrosti, smeri gibanja in stanju vozila na strežnike logističnih podjetij ali nadzornih centrov. Upravljalci lahko vidijo natančno lokacijo vsakega vozila na digitalnem zemljevidu.

Sistem omogoča arhiviranje podatkov o prevoženih poteh, hitrostih, postankih in časih mirovanja. Zbrani podatki omogočajo analizo učinkovitosti in preverjanje skladnosti z načrtovanimi potmi.

Podjetja uporabljajo tudi geofencing (navidezne meje), nastavitve virtualnih geografskih območij, pri čemer sistem opozori, če vozilo vstopi ali izstopi iz določenega območja (npr. območje dostave, skladišče).

V uporabi je tudi alarmiranje; samodejno obvestilo ob neobičajnih dogodkih (npr. prekoračitev hitrosti, nepooblaščen uporaba vozila, vstop v prepovedano območje).

Prednosti sistema za sledenje vozil so natančno spremljanje, izboljšana varnost, optimizacija porabe goriva, zmanjšanje administrativnih stroškov (npr. priprava potnih nalogov).

Sistemi za upravljanje voznega parka (Fleet Management Systems — FMS)

FMS so celovite programske rešitve, ki integrirajo podatke iz GPS sistemov z drugimi informacijami o vozilih in voznikih.

Ključne funkcionalnosti:

Optimizacija poti: Algoritmi za načrtovanje najučinkovitejših poti ob upoštevanju prometa, cestnih omejitev, časov dostave in razpoložljivosti vozil.

Upravljanje goriva: Spremljanje porabe goriva, prepoznavanje neučinkovite vožnje in optimizacija točenja goriva.

Vzdrževanje vozil: Načrtovanje in sledenje rednim servisom, popravilom in tehničnim pregledom. Prediktivno vzdrževanje, ki temelji na zbranih podatkih, pomaga preprečevati okvare.

Upravljanje voznikov: Spremljanje delovnega časa voznikov (tahografi), analiza vedenja vožnje (hitrost, ostro zaviranje, pospeševanje) za izboljšanje varnosti in zmanjšanje porabe goriva.

Upravljanje dokumentacije: Digitalizacija potnih nalogov, računov in drugih dokumentov.

Analiza podatkov in poročanje: Podrobna poročila o vseh aspektih delovanja voznega parka za optimizacijo in odločanje na podlagi podatkov.

Prednosti: Celovita optimizacija stroškov, izboljšana produktivnost, večja varnost, skladnost s predpisi (npr. delovni čas voznikov).

Sistemi za sledenje pošiljk (Tracking & Tracing Systems)

Ti sistemi omogočajo sledenje posameznim pošiljkam od prevzema do dostave, neodvisno od prevoznega sredstva.

Delovanje: Vsaka pošiljka dobi edinstveno identifikacijsko številko (npr. črtna koda, QR koda), ki se odčita na vsaki točki prekladanja (skladišče, vozilo, dostava).

Funkcije:

Status pošiljke v realnem času: Stranke in podjetja lahko spremljajo status svoje pošiljke (prevzeta, na poti, dostavljena, preložena).

Obvestila o dostavi: Samodejna obvestila o pričakovanem času dostave ali morebitnih zamudah.

Dokaz o dostavi: Elektronski podpis prejemnika ob dostavi.

Prednosti: Izboljšana transparentnost, večje zadovoljstvo strank, zmanjšanje izgub in poškodb, učinkovitejše reševanje reklamacij.

Integrirane telematske rešitve in napredne tehnologije

Telematika združuje telekomunikacije in informatiko ter omogoča napredno komunikacijo in prenos podatkov med vozili, vozniki in centralnimi sistemi.

Mobilne aplikacije za voznike: Voznikom omogočajo navigacijo z dinamičnimi posodobitvami prometa, komunikacijo z dispečerjem, prejemanje in potrjevanje nalog, digitalno oddajanje dokumentacije in dostop do informacij o vozilu.

Integracija s senzorskimi sistemi: Spremljanje kritičnih parametrov tovora (npr. temperatura v hladilnih kontejnerjih), tlaka v pnevmatikah, stanja motorja in drugih diagnostičnih podatkov za proaktivno ukrepanje.

Video telematika: Kamere v kabini in zunaj vozila snemajo dogajanje na cesti in v vozilu. Uporabljajo se za analizo prometnih nesreč, izboljšanje varnosti voznika in dokazovanje dogodkov.

4 KONTEJNERSKI TRANSPORT V LUKI KOPER

4.1 Luka Koper

Luka Koper je osrednje slovensko tovarno pristanišče, ki se nahaja ob Jadranskem morju v Kopru. Ima zelo pomembno vlogo pri povezovanju srednje Evrope z morjem. Preko nje potekajo številni uvozni in izvozni tokovi, saj ponuja eno izmed najkrajših morskih poti iz Evrope proti Sredozemlju, Sueškemu prekopu in naprej proti Aziji. Upravljavec pristanišča je družba Luka Koper, d.d., ki je bila ustanovljena leta 1957. Danes je Luka Koper sodobno logistično središče, ki omogoča različne vrste prevoza — pomorskega, železniškega in cestnega. Poleg osnovnega pristaniškega dela se ukvarja tudi z dodatnimi storitvami, kot so skladiščenje, carinjenje in pretovor različnih vrst tovarov (od kontejnerjev, avtomobilov, žita, tekočih tovorov do hlajenih izdelkov ...). Zaradi svoje lege in dobre povezanosti z zalednimi državami, kot so Avstrija, Madžarska, Slovaška, Češka in Nemčija, je Luka Koper eno najpomembnejših pristanišč v severnem Jadranu in konkurenčno celo večjim pristaniščem, kot sta Trst in Reka. Luka Koper se ponaša z visoko stopnjo specializacije, saj upravlja z 12 specializiranimi terminali, ki so organizirani v 5 profitnih centrov. Ti terminali so tehnično in organizacijsko zaokrožene enote, namenjene pretovoru in skladiščenju različnih vrst tovarov. Luka Koper tvorijo kontejnerski terminal, terminal za avtomobile in RO-RO, terminal za generalne tovore, terminal za sadje, terminal za les, terminal za minerale, terminal za žita in krmila, terminal za aluminij, evropski energetski terminal, terminal za tekoče tovore, terminal za živino in potniški terminal. Luka ima razvito železniško mrežo in vzpostavljene redne blok-vlake do ključnih zalednih trgov, kar je izjemno pomembno za učinkovit intermodalni transport. Ponaša se s sodobno infrastrukturo, saj izvajajo nenehne investicije v poglobljanje morskih poti, podaljševanje privezov, posodabljanje mehanizacije in razvijanje skladiščnih površin. Zavezuje se tudi k okoljski odgovornosti in izvaja številne projekte za zmanjšanje ogljičnega odtisa, kot so elektrifikacija opreme in optimizacija energetskega managementa. Optimizacija energetskega managementa vključuje različne ukrepe, ki vključujejo digitalizacijo, uporabo obnovljivih virov energije in izboljšanje energetske učinkovitosti. Ti ukrepi so del širše strategije trajnostnega razvoja pristanišča.

4.2 Razvoj kontejnerskega transporta v Luki Koper

Kontejnerski terminal v Luki Koper je bil zgrajen leta 1979 in se je od takrat nenehno razvijal. Je eden najpomembnejših in strateških terminalov v Luki Koper, ki prispeva največji delež k skupnemu pretovoru. Ob otvoritvi je imel terminal 150 metrov dolgo in 33 metrov široko obalo, ki je omogočala sprejem ladij z ugrezom do 9,5 metra. Prvi terminal je takrat imel letno zmogljivost 50.000 TEU (standardnih kontejnerskih enot) in skladiščne površine za 2.400 kontejnerjev. Terminal je takrat imel za kontejnerje 10.000 m² utrjenih pokritih površin in 200 frigo priključkov. Prva kontejnerska dvigala je izdelalo podjetje Metalna iz Maribora, eno izmed njih pa je še vedno v uporabi.

Kontejnerski promet je potekal predvsem z ladjami tipa feeder, medtem ko so glavni tokovi šli preko večjih pristanišč (Trst, Reka).

Po začetnem obdobju delovanja v 80. letih se je v devetdesetih letih kontejnerski terminal v Luki Koper začel intenzivneje razvijati. To obdobje je zaznamoval prehod iz majhnega obalnega terminala v vse bolj pomembno središče kontejnerskega prometa za države srednje in vzhodne Evrope. Ključna prednost Luke Koper je bila njena geostrateška lega — najkrajša povezava med srednjo Evropo in Sredozemljem, kar so podjetja in logistični operaterji začeli vedno bolj prepoznavati. Eden prvih večjih korakov v tem obdobju je bilo podaljšanje obale in poglobljanje pristaniškega bazena, kar je omogočilo sprejem večjih kontejnerskih ladij. Vzporedno je Luka Koper vlagala v širitev manipulativnih površin in nakup dodatne opreme, predvsem novih portalnih dvigal in viličarjev za delo s kontejnerji. Povečanje manipulativnih površin je omogočilo boljši pretok tovora in večjo učinkovitost pri natovarjanju in raztovarjanju.

Poseben poudarek je bil namenjen tudi železniški infrastrukturi. Luka Koper je v tem času začela sistematično razvijati železniške povezave z zalednimi državami, kot so Avstrija, Madžarska, Češka in Slovaška. Urejeni so bili dodatni tiri znotraj terminala, kar je omogočilo neposredno natovarjanje kontejnerjev na vlake in razbremenitev cestnega prometa. V tem obdobju so se v Luki Koper vzpostavili tudi prvi računalniško podprti sistemi za sledenje tovora, kar je izboljšalo preglednost in zanesljivost logističnih procesov. S tem je pristanišče postalo konkurenčnejše v primerjavi z drugimi severnojadranskimi pristanišči, kot sta Trst in Reka. Rast kontejnerskega prometa v tem obdobju je bila izrazita. Število pretovorjenih TEU se je v primerjavi z začetki močno povečalo. Če je terminal ob odprtju zmogel 50.000 TEU letno, je ta številka do leta 2005 narasla na več kot 300.000 TEU. Ta rast je bila rezultat tako notranjih izboljšav kot tudi povečanega zaupanja trgovskih partnerjev, ki so Luko Koper prepoznali kot zanesljivo in strateško dostopno pristanišče.

Obdobje med letoma 2006 in 2015 predstavlja ključno prelomnico v razvoju kontejnerskega terminala Luke Koper. Če je prejšnje obdobje zaznamovala regionalna rast in širitev zalednih povezav, je bila v tej fazi glavna usmeritev v dvig konkurenčnosti na mednarodni ravni, predvsem z vlaganjem v infrastrukturo, tehnološke rešitve in logistične storitve z višjo dodano vrednostjo. Na področju infrastrukture je Luka Koper izvedla pomembne širitve obalne linije. Terminal je dobil novo obalo v dolžini 600 metrov, ki je omogočila simultano oskrbo večjih kontejnerskih ladij. Poleg tega so poglobili privezne bazene, s čimer so povečali ugrez na kritičnih točkah in s tem omogočili dostop ladjam z večjim izpodrivom. Te spremembe so Luki Koper omogočile, da začne sodelovati tudi z globalnimi ladijskimi zavezniki (npr. Maersk, MSC, CMA CGM), ki so iskale alternative preobremenjenim severnim evropskim pristaniščem. Pomembno vlogo pri tem je igrala tudi posodobitev pretovorne opreme. Luka Koper je v tem času investirala v nova kontejnerska dvigala STS (ship-to-shore) in portalna dvigala RTG (rubber-tyred gantry cranes), ki so

bistveno izboljšala učinkovitost manipulacije s kontejnerji. Poleg tega so začeli razvijati pametne sisteme za upravljanje skladiščnih površin, kar je zmanjšalo zastoje in optimiziralo prostorske kapacitete. Obenem je bil uveden tudi sodoben informacijski sistem TOS (Terminal Operating System), ki omogoča popolno digitalno sledenje tovora, avtomatizirano razporejanje kontejnerjev in boljšo komunikacijo z ladjarji, špediterji in logističnimi partnerji. Ta korak je bil ključen za digitalno preobrazbo Luke Koper in za izboljšanje preglednosti in sledljivosti vseh logističnih tokov. Luka Koper je tako okrepila svojo železniško mrežo in v sodelovanju z logističnimi podjetji zgradila učinkovito zaledno logistično verigo, ki je povezala Koper z Avstrijo, Madžarsko, Slovaško, Češko, Južno Nemčijo in celo Poljsko. S tem se je terminal utrdil kot glavna vrata v srednjo Evropo. Leta 2015 je več kot 60 % vseh kontejnerjev iz Luke Koper potovalo po železnici, kar je bil izjemen uspeh v primerjavi z evropskim povprečjem.

V tem desetletju je Luka Koper zabeležila stalen porast kontejnerskega pretovora. Leta 2010 je bila dosežena številka 475.000 TEU, do leta 2015 pa je pretovor narasel na 674.033 TEU, kar je pomenilo skoraj 40 % rast v petih letih. Ta rast je bila rezultat dolgoročnih strateških odločitev, uspešnega upravljanja in usmerjenosti v trajnostni razvoj.

Kontejnerski terminal v Luki Koper je opremljen s sodobno in zmogljivo opremo, ki mu omogoča učinkovit pretovor in skladiščenje velikega števila kontejnerjev, vključno z oskrbo največjih ladij. Opremo lahko razdelimo na več kategorij:

Oprema za pretovor ladja-kopno

- **Obalni žerjavi:** To so največji in najpomembnejši žerjavi na terminalu. Luka Koper se ponaša s sodobnimi Super Post-Panamax STS žerjavi, ki so zasnovani za oskrbo največjih kontejnerskih ladij (ULCV) z več kot 20.000 TEU. Ti žerjavi so visoki, imajo velik doseg čez širino ladje in so ključni za hitro nakladanje in razkladanje. Luka Koper je v preteklih letih investirala v več takšnih žerjavov in jih nenehno posodablja, da so hitrejši, učinkovitejši in imajo pogosto tudi elektronski pogon za zmanjšanje emisij.

Oprema za pretovor in skladiščenje na kopnem

- **Mostna dvigala na tirih:** To so žerjavi, ki se premikajo po tirih in se uporabljajo predvsem za pretovor kontejnerjev z železniških vagonov in tovarnjakov ter za zlaganje kontejnerjev v skladiščne bloke. Luka Koper je uvedla to tehnologijo za povečanje produktivnosti in omogočanje nakladanja/razkladanja kontejnerjev na več železniških kompozicij hkrati (trenutno lahko sočasno oskrbujejo do pet železniških tirov).



Slika 11: Električna mostna dvigala
(Vir: Luka Koper, 2025)

- **Mostna dvigala na kolesih:** Ti žerjavi se premikajo na gumijastih kolesih in se uporabljajo predvsem za manipulacijo s kontejnerji znotraj skladiščnih blokov, za premikanje kontejnerjev na in z tovornjakov ter za optimizacijo izrabe skladiščnega prostora. Luka Koper se osredotoča tudi na elektrifikacijo RTG žerjavov za zmanjšanje porabe dizelskega goriva in emisij.
- **Viličarji za prazne kontejnerje:** Posebni viličarji, ki so zasnovani za hitro in varno manipulacijo s praznimi kontejnerji, vključno z zlaganjem v visoke bloke (do 7 kontejnerjev v višino).
- **Reach stackerji (manipulatorji kontejnerjev):** Zmogljivi viličarji, ki lahko dvigujejo in prenašajo polne kontejnerje, se uporabljajo za različne manipulacije na terminalu, v depojih in pri polnjenju/praznjenju kontejnerjev.
- **Terminalski vlačilci in prikolice:** Za horizontalen prevoz kontejnerjev med privezom, skladiščnimi površinami in vhodi/izhodi iz terminala. Luka Koper nenehno posodablja tudi to floto vozil.

V tabeli 2 so predstavljeni trenutni podatki kontejnerskega terminala v Luki Koper.

Dolžina obale	694,5 m
Največji dovoljen ugrez	14,5 m
Privezi	5
Železniški tiri	5 x 700 m, 2 x 270 m, 2 x 300 m
Kapaciteta skladiščenja – morski terminal	20.700 TEU
Kapaciteta – depo za prazne kontejnerje	15.000 TEU
Priključki za frigo kontejnerje	1.200
Skupna površina terminala	270.000 m ²
Skladiščna površina	180.000 m ²
Oprema	Kapaciteta v tonah
3 mostna Panamax dvigala	40 ton (40 feet), 45 ton (2 x 20 feet)
4 mostna Post-Panamax dvigala	51 ton (40 feet), 65 ton (2 x 20 feet)
4 mostna Super Post-Panamax dvigala	51 ton (40 feet), 65 ton (2 x 20 feet) pod prijemalom
27 transtejnerjev (skladiščni prostor)	40 ton
4 RMG dvigala (nakladanje / razkladanje železnica)	40 ton
12 manipulatorjev	42—45 ton
8 viličarjev za prazne kontejnerje	7—9 ton
Stroji	Število
Tovornjaki (skladiščni prostor)	61
Prikolice	61
RO-RO tovarnjaki	1
RO-RO prikolice	1

Tabela 2: Kontejnerski terminal v številkah
(Vir: Luka Koper, 2024)

Poleg osnovnih pristaniških storitev Luka Koper nudi tudi vrsto dopolnilnih servisnih storitev, ki so namenjene podpori logističnim procesom in izboljšanju celotne oskrbovalne verige. Pomemben segment predstavljajo tudi servisi in vzdrževanje kontejnerjev, izvajanje kemičnega čiščenja in čiščenja kontejnerjev s paro, pranje, popraviljanje, barvanje in tehnično pregledovanje vseh vrst kontejnerjev. Na terminalu je na voljo tudi servis za hladilne kontejnerje, v katerem usposobljeno osebje izvaja priklop na električno omrežje, redno spremljanje delovanja ter tehnične preglede in popravila hladilnih enot. Omogočajo 24 urni monitoring stanja, ki vključuje pregled temperature dvakrat dnevno, nudijo tudi polnjenje s plinom in gorivom. Prav tako je na voljo dezinfekcija in fumigacija kontejnerjev, kar je ključno pri prevozu živil in

farmacevtskih izdelkov. Luka Koper omogoča tudi paletiranje, prepakiranje, etiketiranje ter pripravo blaga za distribucijo ali skladiščenje. Za prevozna sredstva in opremo so na voljo tehnične storitve, kot so servisiranje dvigal, viličarjev in drugih naprav. Poleg tega so v sklopu pristanišča prisotni tudi zunanji specializirani ponudniki storitev, ki nudijo npr. popravila vozil, vulkanizerstvo, pralnice za tovorna vozila in opremo, kar je priročno za transportna podjetja, ki redno uporabljajo luko kot izhodiščno ali končno točko poti.

Konec leta 2022 je Luka Koper kot prvo pristanišče v Jadranu presegla milijon pretovorjenih TEU v enem letu. Ta rekord je bil nadgrajen v letu 2023 z 1.066.093 TEU in ponovno v letu 2024, ko so pretovorili rekordnih 1.133.340 TEU, kar kaže na stabilno rast in odpornost terminala kljub globalnim izzivom v ladijskem prometu. Danes je kontejnerski terminal eden ključnih stebrov poslovanja Luke Koper in pomembna logistična povezava med srednjo Evropo ter svetovnimi trgi.

Tabela 3 prikazuje ladijski pretovor kontejnerjev v letih od 2020 do 2024 v Luki Koper v tonah.

Leto	Naloženo	Razloženo	Skupaj	Letna rast (%)
2020	4.926.713	4.342.129	9.268.843	-
2021	4.700.620	5.002.784	9.703.404	+4,68%
2022	4.415.822	5.243.294	9.659.121	-0,46%
2023	4.393.269	5.407.435	9.800.703	+1,47%
2024	4.725.741	5.508.130	10.233.873	+4,41%

Tabela 3: Ladijski pretovor kontejnerjev
(Vir: Luka Koper, 2021, 2022, 2023, 2024)

Tabela 4 prikazuje ladijski pretovor kontejnerjev v letih od 2020 do 2024 v Luki Koper v TEU.

Leto	Naloženo	Razloženo	Skupaj	Letna rast (%)
2020	455.082	489.969	945.051	-
2021	460.071	537.503	997.574	+5,55%
2022	478.725	539.071	1.017.798	+2,,03%
2023	513.463	552.629	1.066.093	+4,74%
2024	550.203	583.137	1.133.340	+6,31%

Tabela 4: Ladijski pretovor kontejnerjev
(Vir: Luka Koper, 2021, 2022, 2023, 2024)

4.3 Okoljski izzivi in trajnostne rešitve v Luki Koper

Luka Koper je pristanišče, ki sobiva z mestom in naravo. Zaradi svoje lege v neposredni bližini starega mestnega jedra Kopra in občine Ankaran ter tik ob naravnem rezervatu Škocjanski zatok je njen vpliv tesno prepleten z urbanim in

naravnim okoljem. Delovanje pristanišča vpliva na življenje bližnjih prebivalcev, na občutljivo okolje naravnega rezervata ter na širši morski ekosistem. Njena intenzivna dejavnost neizogibno prinaša določene okoljske izzive. Hkrati se v Luki Koper zavedajo odgovornosti, ki jo nosijo, zato pri vsakem koraku upoštevajo tako potrebe lokalnega prebivalstva kot skrb za varovanje okolja. Njihov cilj je izboljševati kakovost življenja okoliških skupnosti ter hkrati ohranjati naravno ravnovesje in zagotavljati biotsko raznovrstnost v naravnem rezervatu. Čeprav vsi okoljski izzivi niso izključno v njihovih rokah, si prizadevajo za njihovo razumevanje in reševanje v duhu dobrega sodelovanja s sosedi in partnerji. Razvojna strategija pristanišča temelji na odgovornem ravnanju z okoljem. Sledijo ne le zakonskim zahtevam, ampak se zavedajo svoje odgovornosti, zato so trajnostni razvoj postavili v središče svojega poslovanja, kar se odraža v nenehnem iskanju in implementaciji inovativnih rešitev za zmanjšanje vplivov na okolje. Podjetje sledi načelu "zelenega pristanišča" in izvaja vrsto ukrepov za zmanjševanje negativnih vplivov na okolje. Na območju pristanišča raste več kot 2.000 dreves in grmovnic, med katerimi pomembno mesto zavzema tudi preko 300 oljk.

Glavne usmeritve pri varovanju okolja so:

- uvajanje sodobne in varčne tehnologije;
- zmanjševanje emisij v okolju (redno spremljanje rezultatov in poročanje);
- izboljševanje sistema ravnanja z okoljem;
- skrb za partnerski odnos z lokalnimi skupnostmi;
- zagotavljanje pripravljenosti za ukrepanje ob izrednih razmerah;
- skrb za kakovost pristaniškega prostora in njegovega naravnega okolja z ozelenitvami.

So edino pristanišče v severnem Jadranu, ki ima vzpostavljene sisteme kakovosti za varovanje okolja, varnosti in zdravja pri delu, vodenja varnosti živil in druge. Sistem ravnanja z okoljem po standardu ISO 14001 za vse luške dejavnosti so vzpostavili že leta 2000, maja 2006 so ga nadgradili v ISO 14001:2004, decembra 2009 pa so prvič pridobili najmodernejšo shemo varovanja okolja EMAS (Luka Koper, d.d., 2025).

4.3.1 Aktivnosti za ohranjanje zelenega okolja v Luki Koper

Luka Koper si aktivno prizadeva za ohranjanje statusa "zelenega pristanišča" z vrsto okoljevarstvenih aktivnosti in trajnostnih projektov, ki presegajo zgolj zakonske zahteve. Te aktivnosti so vključene v njihovo strategijo družbene odgovornosti in trajnostnega razvoja ter zajemajo več področij. V nadaljevanju so predstavljene glavne aktivnosti, s katerimi zmanjšujejo vpliv na okolje in spodbujajo trajnostni razvoj.

Skrb za kakovost zraka:

Luka Koper si zlasti pri ravnanju z razsutimi, sipkimi in tekočimi tovari z različnimi ukrepi prizadeva za zmanjševanje emisij. Prašenje in izpuste zmanjšujejo z zaprtimi transportnimi sistemi, rednim pršenjem cest okoli deponij, zaščitnimi protiprašnimi

ograjami, nanašanjem papirniškega mulja na deponije premoga in železove rude, da se prepreči odnašanje materiala z vetrom, vlaženjem tovora, v kolikor lastnosti tovora to dopuščajo, ter s spremljanjem vremenskih razmer v izogib pretovarjanju ob neugodnih razmerah. Pri tekočih tovorih uporabljajo sisteme za povratek hlapov, koncentracijo prašnih delcev pa v sodelovanju z Univerzo na Primorskem merijo že od leta 2002. Zmanjšujejo tudi emisije iz pristaniške mehanizacije z uvajanjem električnih naprav, medtem ko meritve iz kurilnih naprav kažejo skladnost z okoljskimi predpisi. Pomembne premike beležijo tudi na področju ladijskega prometa — že zdaj pristajajo ladje na čistejše pogone (metanol, utekočinjeni naftni plin), v prihodnosti pa bo velik korak predstavljala elektrifikacija pomolov, ki bo ladjam omogočila napajanje z obale namesto uporabe lastnih fosilnih goriv.

Zmanjševanje hrupa in svetlobnega onesnaževanja:

Luka Koper se zaveda, da delovanje pristanišča povzroča hrup, ki vpliva na okoliške prebivalce, predvsem v Ankaranu, Kopru in Bertokih. Zato si družba v okviru svoje okoljske politike prizadeva za njegovo zmanjševanje. So prvi in edini industrijski obrat v Sloveniji, ki izvaja neprekinjene meritve hrupa, čeprav zakon to zahteva le vsaka tri leta. Meritve potekajo na treh točkah znotraj pristanišča, dodatne občasne meritve pa se izvajajo v sosednjih naseljih. Vrednosti so skladne z okoljevarstvenimi zahtevami.

Z meritvami so tudi ugotovili, da je severni pas mesta Koper najbolj obremenjen s hrupom. Za spremljanje hrupa uporabljajo sodobne merilne tehnologije in vsako leto izdelajo natančne karte hrupa, ki prikazujejo območje hrupa znotraj pristanišča in v okolici. Poleg stalnih in občasnih meritev uporabljajo tudi računalniške modele za oceno vpliva hrupa na okoliška naselja. Meritve kažejo, da je najbolj obremenjeno območje severnega dela Kopra, ki meji na pristanišče.

Zaradi tega so skupaj z Mestno občino Koper vzpostavili poseben sklad za pomoč prebivalcem pri izboljšanju zvočne izolacije njihovih domov. Meritve v Bertokih in Ankaranu pa so pokazale, da tam raven hrupa ostaja v sprejemljivih mejah. Ključen ukrep za zmanjšanje hrupa v prihodnje bo elektrifikacija pomolov, saj bodo ladje lahko med postankom uporabljale elektriko z obale namesto lastnih motorjev.

V Luki Koper se zavedajo, da je za neprekinjeno delovanje pristanišča potrebna stalna osvetlitev, ki pa lahko povzroča svetlobno onesnaženje. Zato so že pred leti razsvetljavo prilagodili skladno z uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja. Vse svetilke in vso pristaniško razsvetljavo so uredili tako, da svetloba ne sveti navzgor, temveč je usmerjena navzdol in tako prispeva k manjšemu svetlobnemu onesnaževanju. Redno posodablja tudi načrt razsvetljave, da ustreza predpisom in dejanskim potrebam delovišč. Konec leta 2021 so vgradili dodatna svetila ter začeli postopno zamenjavo stare razsvetljave z energetsko učinkovito LED tehnologijo.

Ravnanje z odpadki:

V Luki Koper ločeno zbirajo raznovrstne odpadke z namenom čim večje ponovne uporabe. Odpadke obvladujejo s sodobno infrastrukturo, ki vključuje urejena odvodnjavanja, čistilne naprave, senzorje za požarno varnost, nadzor prahu in hrupa ter sprotno posodabljanje opreme. Za ustrezno ravnanje z odpadki skrbi družba Luka Koper INPO, d. o. o., ki jih predaja pooblaščenim prevzemnikom.

Odpadki nastajajo dnevno, nekateri (npr. embalaža, ladijski odpadki) so neizogibni, a zanje zagotavljajo ločeno zbiranje s pomočjo zabojnikov in vodijo elektronsko evidenco zbranih odpadkov, ki jo bodo v prihodnje še nadgradili. Že od leta 1997 imajo vzpostavljen Center za ravnanje z odpadki na 12.700 m² površine.

Posebno pozornost namenjajo tudi ponovni uporabi: odpadni papir uporabljajo kot mulj za zmanjševanje prašenja, ostanke premoga za proizvodnjo toplote, ponovno pa uporabijo tudi del gradbenih odpadkov.

Energetska učinkovitost in samooskrba z energijo:

Luka Koper v svojem strateškem načrtu 2024—2028 poudarja zavezanost trajnostnemu razvoju in uvajanju koncepta pametnega pristanišča. Z namenom zmanjševanja vplivov na okolje so uvedli sistem ESI (Environmental Ship Index), ki omogoča ladjam z bolj čistimi pogoni plačevanje nižjih pristaniških pristojbin. V sklopu projekta SOPOREM so v sodelovanju z Mestno občino Koper in norveškim podjetjem Greenstat leta 2024 zagnali eno največjih sončnih elektrarn v Sloveniji, gradnja fotonapetostnih elektrarn pa še poteka. Aktivno delajo tudi na projektu elektrifikacije pomolov, ki bo ladjam omogočila oskrbo z električno energijo z obale in s tem zmanjšala hrup, emisije in onesnaženost zraka. Poleg tega se Luka Koper povezuje z izobraževalnimi in raziskovalnimi ustanovami ter skupaj z italijanskimi pristanišči in Univerzo na Primorskem sodeluje v evropskem projektu Clean Berth. Njihov cilj je razvoj in uporaba alternativnih virov energije v pristaniški logistiki ter povečanje energetske učinkovitosti s pomočjo mednarodnega sodelovanja.



*Slika 12: Elektrarne na strehah skladišč
(Vir: Luka Koper, 2025)*

Upravljanje s pitno vodo:

Območje Luke Koper ima okoli 30 kilometrov dolgo vodovodno omrežje, ki ga uporabljajo za oskrbo s pitno vodo. Dobavitelj vode je javno podjetje Rižanski vodovod. Poraba pitne vode v pristanišču ni neposredno vezana na količino pretovora, je pa manjša od dovoljene količine v vodnem dovoljenju, kar potrjuje trajnostno in odgovorno ravnanje. Omrežje vzdržujejo sami, s pomočjo števcov pa sproti nadzorujejo porabo in hitro zaznajo morebitna puščanja. Kakovost pitne vode preverjajo z rednimi letnimi mikrobiološkimi analizami na ključnih točkah. Voda se uporablja za komunalne potrebe, oskrbo ladij in določene tehnološke procese. Poleg pitne uporabljajo tudi podzemno, ki jo črpajo iz vrtine v pristanišču. Ta se uporablja za testiranje požarnega sistema, vlaženje premogovnih deponij in čiščenje cest.

Biotska raznovrstnost

Luka Koper natančno spremlja vpliv svojih dejavnosti na morski ekosistem, saj lahko poglobljanje morskega dna, ladijski promet, balastne vode, odpadne vode in hrup vplivajo na biotsko raznovrstnost. V ta namen izvajajo redne meritve morskih tokov, kakovosti vode, osvetljenosti in stanja morskih travnikov. Od leta 2018 spremljajo dolžino listov dveh vrst morske trave v tretjem bazenu ob Ankaranu. Do leta 2023 se je stanje morskih travnikov izboljšalo in je ocenjeno kot dobro. V letu 2023 so začeli tudi s kartiranjem travnikov pozejdonce in načrtujejo reden monitoring. S tokomerom merijo smer in hitrost morskih tokov, ki vplivajo na motnost vode in razmere za rast morskih rastlin. Poleg tega kvartalno spremljajo kakovost vode v Škocjanskem prelivu, kjer doslej niso zaznali onesnaženja z izpusti meteorne vode iz pristanišča.

Varovanje morja:

Skladno s koncesijsko pogodbo redno skrbijo za preprečevanje in odpravo onesnaženja morja. Usposobljeno osebje izvaja redne preglede morskega območja in z namensko opremo odstranjuje plavje tudi zunaj pristanišča, če je to potrebno. Vsi zaposleni, ki delujejo na področju varovanja morja, morajo imeti veljavne certifikate, ki jih obnavljajo na tri leta v skladu s standardi Mednarodne pomorske organizacije (IMO).

Za spremljanje kakovosti morske vode uporabljajo sodobno merilno postajo REBEKA, zbrani podatki pa so javno dostopni. Čeprav zakon tega ne zahteva, redno spremljajo tudi mikrobiološke parametre v vseh treh pristaniških bazenih.

Morebitna razlitja nafte nadzorujejo s tremi senzorji, povezanimi z varnostnim centrom, ter z radarjem, nameščenim na vrhu silosa, ki zaznava premikanje madežev na morski gladini.

Ravnanje z morskim sedimentom:

Za varno plovbo je potrebno občasno poglobljati morsko dno z odstranjevanjem nabranega sedimenta. Ker so kopenska območja za odlaganje morskega sedimenta

omejena in so obstoječe odlagalne kasete že zapolnjene, v pristanišču iščejo alternativne možnosti za njegovo uporabo. Ena od njih je pridobljeno okoljevarstveno soglasje za odlaganje sedimenta na območju ankaranske bonifike. Doslej v Sloveniji premeščanje sedimenta nazaj v morje ni bilo dovoljeno, a nov Pomorski prostorski plan to v prihodnje omogoča pod pogojem, da se predhodno izvede testno premeščanje s spremljanjem vplivov na morski ekosistem. Luka Koper je že pridobila vsa soglasja za to testno fazo. Če bodo rezultati pokazali, da ni negativnih vplivov na okolje, bodo nadaljevali s postopki za trajno ureditev takšnega načina odlaganja.

5 ZAKLJUČKI

Kontejnerizacija predstavlja eno najpomembnejših prelomnic v sodobni logistiki, saj je s standardizacijo tovornih enot bistveno spremenila tokove mednarodne trgovine, zmanjšala stroške transporta in pospešila globalno povezanost. V tej diplomski nalogi smo analizirali njen razvoj, vlogo in vpliv v dveh ključnih prometnih panogah, v pomorskem in cestnem prometu, ter predstavili aktualne trende, izzive in prihodnje priložnosti.

Ugotovili smo, da digitalizacija, avtomatizacija in trajnostne rešitve, kot so pametni kontejnerji, avtomatizirani terminali in digitalne platforme za upravljanje prometa, predstavljajo ključno smer prihodnjega razvoja kontejnerskega prometa. V praksi gre pogosto za kratkoročne ali pilotne rešitve, ki za dolgoročen uspeh zahtevajo sistemske spremembe, nadaljnja vlaganja, boljšo medsektorsko usklajenost in stabilno zakonodajno podporo.

V slovenskem prostoru izstopa Luka Koper kot strateško pomembno pomorsko pristanišče, ki s svojo lego, infrastrukturnim razvojem in naraščajočim kontejnerskim prometom postaja pomembna točka v globalnih in evropskih oskrbovalnih verigah. Z vlaganji v pristaniško opremo, digitalizacijo logističnih procesov in izboljšanjem zalednih povezav, zlasti z železnico, Luka Koper uspešno sledi sodobnim trendom in krepi svojo konkurenčnost. Hkrati pa se sooča s podobnimi izzivi kot druga velika pristanišča — z omejitvami prostora, potrebo po trajnostni transformaciji ter usklajevanju pristaniških operacij z rastjo prometa.

Naša analiza je pokazala, da bo dolgoročen uspeh kontejnerizacije tako v Sloveniji kot globalno odvisen od celostne nadgradnje vseh segmentov logistične verige. Med ključnimi omejitvami ostajajo pomanjkanje zmogljivosti, prometna zasičenost v cestnem prometu, visoki stroški vlaganj ter potreba po kadrih z digitalnimi kompetencami. Poleg tega lahko nestabilne globalne razmere (geopolitične napetosti, pandemije, podnebne spremembe) pomembno vplivajo na pretočnost trgovinskih tokov in s tem tudi na učinkovitost uvedenih rešitev.

Kljub tem izzivom kontejnerizacija ostaja ena najpomembnejših podpornih tehnologij globalne ekonomije. Njena dodana vrednost se izraža v povečani varnosti, zanesljivosti in sledljivosti transporta, zmanjšanih stroških in večji fleksibilnosti logističnih storitev. Dolgoročno pričakujemo še večji poudarek na intermodalnosti (povezava ladijskega, železniškega in cestnega prometa), energetske učinkovitosti in digitalnem nadzoru nad pretokom blaga.

V uvodu smo si zastavili jasne cilje analizirati vpliv kontejnerizacije na učinkovitost in trajnost pomorskega ter cestnega prometa, raziskati tehnološke trende, okoljske

izzive ter predstaviti ključne inovacije in priporočila za nadaljnji razvoj. Na osnovi poglobljene obravnave lahko potrdimo, da so ti cilji v veliki meri doseženi, vendar z določenimi omejitvami, ki jih je treba razumeti v širšem kontekstu globalnih logističnih tokov in tehnološke nepredvidljivosti.

Eno temeljnih izhodišč naloge je bilo, da kontejnerizacija pomembno prispeva k večji učinkovitosti in zanesljivosti transporta. Ta trditev se je potrdila, saj smo skozi analizo zgodovinskega razvoja, standardizacije, intermodalnih povezav in tehničnih specifikacij kontejnerjev pokazali, kako je ta oblika prevoza znižala stroške, skrajšala dobavne roke in omogočila prehod na kompleksne globalne oskrbovalne verige.

V nadaljevanju smo raziskali vpliv tehnološkega napredka na kontejnerski promet. Ugotovili smo, da digitalizacija (sistemi za sledenje, digitalne platforme, avtomatizirani terminali) in avtomatizacija pretovora že izboljšujeta operativno učinkovitost, a se obenem pojavljajo izzivi pri njuni dodatni uvedbi; soočiti se je treba predvsem z visokimi stroški, pomanjkanjem kadra in potrebo po zakonodajni podpori.

Okoljska komponenta, ki smo jo posebej izpostavili, stopa vse bolj v ospredje. Čeprav kontejnerizacija lahko prispeva k zmanjšanju emisij (zaradi večje učinkovitosti prevoza na enoto), se ta učinek zmanjšuje zaradi rasti skupnih transportnih količin. To potrjuje našo uvodno domnevo, da je treba tradicionalne pristope dopolniti z ambicioznejšimi trajnostnimi praksami, med katere sodijo elektrifikacija pristaniške opreme, alternativni pogoni ter optimizacija intermodalnega prevoza z večjim poudarkom na železnici.

Diplomsko delo je tako potrdilo izhodiščne domneve in izpolnilo cilje, hkrati pa opozorilo na konkretne omejitve in pogoje, ki jih bo treba izpolniti, če želimo, da bo kontejnerizacija tudi v prihodnje igrala osrednjo vlogo v trajnostni globalni logistiki.

6 LITERATURA IN VIRI

ABB. (b.l.). *STS crane automation*. Pridobljeno 2.5.2025 z naslova: <https://new.abb.com/ports/solutions-for-marine-terminals/our-offerings/container-terminal-automation/sts-crane-automation>

Alphaliner. (b.l.). Pridobljeno 3.5.2025 z naslova: <https://www.alphaliner.com>

Boškin, E. (2005). *Oprema na kontejnerskem in Ro – Ro terminalu Luke Koper*. Koper: Luka Koper.

Biščan Pečarič, A. (2020). *Nove tehnologije na kontejnerskih terminalih*. Pridobljeno 2.5.2025 z naslova: <https://repozitorij.uni-lj.si>

Baltic Transport Journal. (2025). *Port of Duqm opts for Liebherr's automated cranes*. Pridobljeno 2.5.2025 z naslova: <https://baltictransportjournal.com/index.php?id=2024>

Dijaški.net. (2019). *Logistika pomorskega kontejnerskega prevoza*. Pridobljeno 2.5.2025 z naslova: https://dijaski.net/gradivo/log_ref_logistika_pomorskega_kontejnerskega_prevoza_01

Drewry. (2025). Pridobljeno 10.5.2025 z naslova: <http://www.drewry.co.uk>

Germek, D. (2011). *Osnove kontejnerizacije*. Pridobljeno 2.5.2025 z naslova: <https://munus2.scng.si/files/2016/01/DGKNTGrmek.pdf>

Hren T. (2010). *Racionalizacija nacionalnih kontejnerskih prevozov*. Pridobljeno 10.5.2025 z naslova: <https://dk.um.si/lzpisGradiva.php?id=15048&lang=slv>

HZ Containers. (b.l.). *Vrste kontejnerjev*. Pridobljeno 4.5.2025 z naslova: <https://hz-containers.com/cs/>

HZ Containers. (b.l.). *Zgodovina ladijskih kontejnerjev*. Pridobljeno 2.5.2025 z naslova: <https://hz-containers.com/sl/zgodovina-ladijskih-kontejnerjev/>

IMO. (b.l.). *International Convention for the Prevention of Pollution from Ships*. Pridobljeno 17.5.2025 z naslova: [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)

Lloydslist. (2025). Pridobljeno 17.5.2025 z naslova: <https://www.lloydslistr.com>

Luka Koper. (2025). *Kontejnerski in ro-ro terminal*. Pridobljeno 22.5.2025 z naslova: <http://www.luka-kp.si>

Luka Koper. (2025). *Letno poročilo 2020, 2021, 2022, 2023, 2024*. Pridobljeno 22.5.2025 z naslova: <http://www.luka-kp.si>

Luka Koper. (2025). *Zeleno pristanišče*. Pridobljeno 23.5.2025 z naslova: <https://zivetispristaniscem.si/zeleno-pristanisce/>

Luka Koper. (2025). *Statistika pretovora*. Pridobljeno 22.5.2025 z naslova: <https://www.luka-kp.si/aktualno/statistika-pretovora/>

Maersk Line. (b.l.). Pridobljeno 18.5.2025 z naslova: <https://www.maerskline.com>

Maučec, H. (2014). *Model optimalnega transporta kontejnerjev*. Pridobljeno 16. 5. 2025 z naslova: <https://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:DOC-WVNEIFUD>

Mikuletič, L. (2024). *Manipulacijska sredstva na kontejnerskem terminalu v Luki Koper*. Pridobljeno 19.5.2025 z naslova <https://repozitorij.uni-lj.si/Dokument.php?id=181145&lang=slv>

Rudolf, P. (2005). *Analiza razvoja kontejnerskih ladij*. Pridobljeno 17.5.2025 z naslova <https://dk.um.si>

Raspor, A. (2023). *Menedžment v transportu*. Dolga Poljana: Perfectus.

Šimenc, M. (2010). *Uvod v logistiko, utrip poslovnih sistemov*. Maribor: Fakulteta za logistiko Univerze v Mariboru.

Šterlek, A. (2016). *Kontejnerizacija in storilnost pretovorne mehanizacije na kontejnerskem terminalu Maribor - Tezno*. Pridobljeno 17.5.2025 z naslova: <https://dk.um.si/Dokument.php?id=104999&lang=slv>

Zagajšek, L. M. (2017). *Kontejnerski transport v Luki Koper*. Pridobljeno 18.5.2025 z naslova: https://www.academia.edu/24734122/Kontejnerizacija_in_kontejnerji

Wikipedija. (2024). *Univerzalni kontejnerji*. Pridobljeno 4.5.2025 z naslova: <https://sl.wikipedia.org>