

ВИДОВЕ СУХОПЪТЕН ТРАНСПОРТ И ТЯХНАТА РОЛЯ В ПОДКРЕПА НА МОРСКИТЕ ОПЕРАЦИИ

Тодор Димов Коритаров

ВВМУ „Н.Й. Вапцаров“, капитан III ранг, главен асистент, доктор

Резюме: *Сухопътният транспорт е от основна важност за морските операции и главен компонент на глобалната логистика. В тази статия се разглеждат различните видове сухопътен транспорт - автомобилен, железопътен, тръбопроводен, кабелен, с животинска и човешка тяга. Изясняват се отличителните характеристики, ползите и ограниченията, свързани с всеки вид транспорт. Автомобилният транспорт предлага гъвкавост и услугата "от врата до врата", докато железопътният транспорт е известен с високия си капацитет и ефективност. Тръбопроводният транспорт е от голямо значение за сигурното транспортиране на течности като нефт и газ на големи разстояния. Кабелният транспорт е решение, което се справя с трудностите, срещани в градски и планински райони. Освен това статията разглежда интегрирането на сухопътния и морския транспорт, като се набляга на интермодалната свързаност, икономическата ефективност и устойчивостта. В заключение авторът се застъпва за всеобхватен подход към планирането на транспорта с цел повишаване на ефективността на веригата за доставки. Предлагат се ценни идеи, както за създателите на политики, така и за специалистите по логистика.*

Ключови думи: Сухопътен транспорт, морски операции, глобална логистика, автомобилен транспорт, железопътен транспорт, интермодална свързаност, достъп до вътрешността(хинтерланда) на страната, устойчивост, развитие на инфраструктурата

LAND TRANSPORT MODES AND THEIR ROLE IN SUPPORTING MARITIME OPERATIONS

Todor Dimov Koritarov

Nikola Vaptsarov Naval Academy, lieutenant commander, assistant professor, PhD

Abstract: *Land transport is essential for maritime operations and a major component of global logistics. This paper examines the various forms of land transportation, including*

road, rail, pipeline, cable, animal-powered, and human-powered transportation. It elucidates the distinctive characteristics, benefits, and constraints associated with each mode of transport. Road transport offers flexibility and a door-to-door service, while rail transport is renowned for its high capacity and efficiency. Pipeline transport is of great importance for the secure transportation of fluids such as oil and gas over considerable distances. Cable transport is a solution that addresses the difficulties encountered in urban and mountainous regions. Furthermore, the paper addresses the integration of land and maritime transport, emphasizing intermodal connectivity, cost efficiency, and sustainability. In conclusion, the paper advocates for a comprehensive approach to transportation planning with the objective of enhancing supply chain efficiency. It offers valuable insights for policymakers and logistics professionals alike.

Keywords: Land transport, maritime operations, global logistics, road transport, rail transport, intermodal connectivity, hinterland access, sustainability, infrastructure development

1. Въведение

Сухопътният транспорт е жизненоважен компонент на съвременните транспортни системи и служи като ключово звено в глобалните вериги за доставка и логистични мрежи. В статията се разглеждат различните видове сухопътен транспорт, техните определящи характеристики и приложенията им в съвременните транспортни системи. Освен това се разглежда интеграцията на сухопътния и морския транспорт, като се набляга на ключовите опорни точки за ефективна глобална логистика.

Авторът започва с категоризация и анализ на основните категории сухопътен транспорт, включително автомобилен, железопътен, тръбопроводен, кабелен, с животинска и човешка тяга. Всеки вид транспорт се разглежда от гледна точка на неговите отличителни характеристики, предимства и ограничения в контекста на съвременните транспортни изисквания.

Впоследствие в статията се разглежда ключовата връзка между сухопътния и морския транспорт. Авторът разкрива начините, по които сухопътните транспортни системи улесняват и допълват морските операции, като се обръща специално внимание на интермодалната свързаност, ефективността на разходите и времето, достъпа до хинтерланда на страната, технологичната интеграция и устойчивостта.

Целта на статията е да се придобие представа за сложните взаимоотношения между различните видове транспорт и тяхното общо влияние върху ефективността на

глобалната логистика. Резултатите от разкритията и анализа имат значение за студентите, специалистите по логистика и изследователите, които се стремят да оптимизират транспортните мрежи и да подобрят ефективността на веригата за доставки във все по-взаимосвързаната глобална среда.

2. Видове сухопътен транспорт: Характеристики и приложения в съвременните транспортни системи

Сухопътният транспорт може да бъде класифициран в няколко отделни категории, всяка от които изпълнява специфична роля и цел в рамките на по-широката логистична и транспортна индустрия. В настоящия раздел е представено основно описание на всяка категория сухопътен транспорт.

2.1. Автомобилен транспорт

Автомобилният транспорт се определя като движение на стоки и хора с превозни средства по пътищата. Той е една от най-често използваните форми на транспорт в световен мащаб, известна със своята гъвкавост, достъпност и способност да предоставя услуги от врата до врата. Този вид транспорт включва множество превозни средства, включително автомобили, камиони, автобуси, мотоциклети и велосипеди, което го прави подходящ за множество приложения - от индивидуални пътувания до превоз на товари.

Основни характеристики на автомобилния транспорт:

1. **Гъвкавост:** Гъвкавостта на автомобилния транспорт позволява адаптиране на маршрутите и разписанията, като по този начин се осигурява пряк достъп до места, които може да са недостъпни чрез алтернативни методи на транспорт. Тази адаптивност е особено благоприятна за доставки на последната миля, при която стоките се транспортират от центровете за дистрибуция до крайните потребители (Lalendle et al., 2021).

2. **Инфраструктура:** Ефективността на автомобилния транспорт зависи от качеството и обхвата на пътната инфраструктура. Когато тя се поддържа правилно, движението на превозните средства е безпрепятствено. Обратно, когато инфраструктурата е неподходяща, възникват закъснения и се увеличават оперативните разходи (Belin et al., 2012).

3. **Икономическо въздействие:** Значението на автомобилния транспорт за икономическия растеж не може да бъде подценено. Той служи като жизненоважен фактор за улесняване на търговията, позволявайки движението на стоки и хора, които са от съществено значение за икономическата дейност. Секторът оказва жизненоважна

подкрепа на местните и регионалните икономики, като осигурява необходимите връзки за предприятията и улеснява транспортирането на стоки до пазарите(Sun & Kauzen, 2023). Въпреки това конкретните икономически последици могат да варират в зависимост от характеристиките на местната инфраструктура и регулаторната среда(Kuang et al., 2023).

4. Съображения, свързани с околната среда: Въпреки че автомобилният транспорт е незаменим за икономическата експанзия, той едновременно с това допринася за създаването на неблагоприятни външни фактори като задръствания и замърсяване. Това води до засилен фокус върху устойчивостта в отрасъла, като се полагат усилия за намаляване на емисиите и подобряване на горивната ефективност(Goodwin & Noland, 2003).

5. Безопасност и нормативна уредба: Областта на автомобилния транспорт е предмет на множество разпоредби и стандарти за безопасност, чиято обща цел е да се намали броят на произшествията и да се повиши общата безопасност на пътната мрежа. Различни инициативи имат за цел да намалят смъртните случаи и тежките наранявания при пътнотранспортни произшествия чрез подобряване на инфраструктурата и мерките за контрол на движението(Hutagaul et al., 2023).

6. Технологична интеграция: Технологичният напредък, включително интегрирането на GPS навигацията, системите за контрол на трафика и автоматизацията на превозните средства, повишава ефективността и безопасността на автомобилния транспорт. Тези технологии улесняват оптимизирането на маршрутите, събирането на актуална информация за трафика и по-ефективното управление на логистиката(GNAP et al., 2019).

Автомобилният транспорт е жизненоважен компонент на световната транспортна мрежа, който предоставя незаменими услуги, както за товари, така и за пътници. Значението на автомобилния транспорт се подчертава от неговата адаптивност, икономическа значимост и непрекъснат технологичен напредък, които заедно позволяват мобилност и търговия.

2.2. Железопътен транспорт

Железопътният транспорт се определя като метод на транспорт, при който се използват железници за превоз на пътници и товари. Железопътният транспорт се отличава с набор от определящи характеристики, които го отличават от други видове транспорт, като автомобилния или въздушния.

Една от основните характеристики на железопътния транспорт е неговият значителен капацитет и ефективност. Железопътните мрежи са в състояние да превозват значителен обем пътници и стоки на огромни разстояния, като същевременно консумират сравнително малко количество енергия в сравнение с автомобилния транспорт. Железопътният транспорт често е наричан "аортата на градския транспорт", способна да управлява обем от превози, който може значително да надхвърли този на пътните мрежи. Това го прави незаменимо решение за мегаполисите, които се борят с транспортните предизвикателства(J. J. Zhang et al., 2014). Освен това създаването на интермодални транспортни системи, които в голяма степен зависят от железопътния транспорт, е от първостепенно значение за развитието на устойчив от екологична гледна точка товарен транспорт, особено в светлината на световните тенденции за повишаване на енергийната ефективност и намаляване на въглеродните емисии(Szaruga et al., 2024).

Осигуряването на безопасността е основен аспект на железопътния транспорт. Конфигурацията на железопътната инфраструктура, включително разположението на релсите и системата за контрол на движението, играе важна роля за поддържането на високи нива на безопасност. Прилагането на разнообразни многопластови системи за управление на железопътните операции гарантира осъществяването на сигурни и ефективни операции, улеснени от интегрирането на усъвършенствани технологии за проследяване на влаковете(Pieniak-Lendzion et al., 2021)(Steuer et al., 2023). Целта на тези системи е да се сведе до минимум вероятността от произшествия и да се повиши надеждността на железопътните услуги, като по този начин железопътният транспорт се утвърди като един от най-безопасните видове транспорт(Sattari et al., 2021).

Освен това все повече се признават екологичните ползи от железопътния транспорт. Той се счита за по-екологична алтернатива на автомобилния транспорт, особено в градски условия, където може значително да намали въглеродните емисии, свързани с транспорта. Железопътните мрежи често се интегрират в по-широки системи за обществен транспорт, които могат да включват автобуси и лека железница, с цел разработване на единен и устойчив подход към градския транспорт(D'Acerno et al., 2017). Преминването към железопътен транспорт е подкрепено от инициативи, насочени към намаляване на задръстванията по пътищата и насърчаване на екологични транспортни алтернативи(Pérez-Cervera et al., 2021).

В допълнение към тези характеристики железопътният транспорт се отличава със способността си да се адаптира и с технологичния напредък. Интегрирането на цифровите технологии в железопътните системи, като например създаването на

интелигентни железопътни мрежи, повишава оперативната ефективност и подобрява качеството на услугите. Това включва прилагането на цифрови близнаци за администриране на инфраструктурата и внедряването на усъвършенствани системи за контрол на движението, които повишават цялостната ефективност на железопътните мрежи(KOCHAN et al., 2023)(Janota et al., 2021).

Железопътният транспорт се отличава с капацитета си за превоз на големи количества стоки, с образцовата си безопасност, с екологичния си характер и със забележителния си капацитет за технологичен напредък. Тези качества го превръщат в незаменим компонент на съвременните транспортни мрежи, особено в градските райони, където търсенето на ефективни и устойчиви транспортни решения се увеличава.

2.3. Тръбопроводен транспорт

Тръбопроводният транспорт представлява основна концепция за сигурен и ефективен пренос на различни флуиди, включително нефт, природен газ и други течности, на значителни разстояния. Този метод на транспортиране се определя от няколко ключови характеристики, които улесняват широкото му приложение и повишават ефективността му в енергийната индустрия.

Едно от основните предимства на тръбопроводния транспорт е способността му да пренася значителни обеми течни и газообразни товари със забележителна ефективност. Това е от първостепенно значение за удовлетворяване на повишените изисквания на различните индустрии. Транспортирането на природен газ по тръбопроводи се счита за най-ефективния вариант поради значителния си обем, ниското потребление на енергия и намаленото въздействие върху околната среда в сравнение с други методи за транспортиране, като например камиони или железопътен транспорт(Gong et al., 2023). Освен това тръбопроводите обикновено се характеризират с намалени оперативни разходи и повишена надеждност, което в съвкупност ги прави предпочитан избор сред енергийните компании(Li et al., 2021)(Fan & Feng, 2023).

Безопасността като аспект е важна характеристика на тръбопроводния транспорт. Въпреки присъщите рискове, свързани с транспортирането на опасни материали, тръбопроводите се проектират и изграждат по начин, който намалява вероятността от аварии и течове. От изключителна важност е да се осигури непрекъснатата цялост на тръбопроводите на дълги разстояния, тъй като това гарантира безопасното функциониране на системите във времето(Fan & Feng, 2023). За идентифициране на потенциални проблеми, включително корозия и течове, се

използват технологии като измервателни уреди за инспекция на тръбопроводите и сложни системи за мониторинг, като по този начин се повишава безопасността на експлоатацията им (Ghazali & Samta, 2019) (D. Yang et al., 2022).

Освен това транспортирането по тръбопроводи осигурява ползи за околната среда. В сравнение с алтернативните начини на транспортиране тръбопроводният транспорт обикновено води до намаляване на емисиите на парникови газове. Например транспортирането на въглероден диоксид (CO₂) по тръбопроводи представлява основен компонент на инициативите за улавяне и съхранение на въглероден диоксид (CCS), които имат за цел да намалят концентрацията на CO₂ в атмосферата (Onyebuchi et al., 2018) (Chen & Cao, 2015). Дълготрайните характеристики на тръбопроводния транспорт улесняват ефективното транспортиране на уловения CO₂ от източниците на емисии до съоръженията за съхранение, като по този начин допринасят за развитието на инициативите за екологична устойчивост (Onyebuchi et al., 2018).

В допълнение към гореспоменатите предимства тръбопроводният транспорт е много гъвкав по отношение на товара, който може да транспортира. Появата на иновативни технологии води до разработването на тръбопроводи, способни да транспортират не само нефт и газ, но и свръхкритични смеси от CO₂ и водород, които имат ключово значение за прехода към по-чисти енергийни алтернативи (C. Zhang et al., 2023) (Y. Yang et al., 2017). Тази гъвкавост е от решаващо значение с оглед на прехода на световната енергетика към по-устойчиви практики.

Тръбопроводите представляват ефективно, сигурно и екологично средство за транспортиране на значителни количества течности и газове. Надеждността и гъвкавостта на тръбопроводите при обработката на различни материали ги утвърждават като основен компонент на съвременната енергийна инфраструктура.

2.4. Кабелен(въжен) транспорт

Кабелният транспорт е вид транспорт, при който се използват кабели за транспортиране на превозни средства, обикновено разположени над земята или по определен маршрут. Този метод често се използва в градски условия, в хълмисти райони и на места с трудна топография, като осигурява своеобразно решение за транспортните предизвикателства. Основните характеристики на кабелните транспортни системи включват способността им да преодоляват предизвикателни райони, интегрирането им в съществуващата градска транспортна инфраструктура и предимствата им по отношение на устойчивостта.

Едно от основните предимства на кабелния транспорт е способността му да преодолява райони със сложни топографски характеристики, които са недостъпни за конвенционалните наземни транспортни методи. Като пример може да се посочи, че въжените линии могат да улеснят ефективното свързване между изолирани региони, като подобрят достъпността на метрополисите или селскостопанските зони (Larutama et al., 2021). Тази функция има двойно предимство - повишава мобилността и стимулира икономическата активност чрез улесняване на достъпа до пазарите.

В градска среда кабелните транспортни системи се очертават като жизнеспособна алтернатива на традиционните възможности за обществен транспорт, предлагайки устойчиво решение на предизвикателствата, свързани с мобилността. Такива системи имат потенциала да облекчат задръстванията по пътищата и да намалят замърсяването на околната среда, като предлагат ефективен метод за транспорт, който подобрява съществуващите системи, като например автобусите и линиите на метрото. Иновативната система за свързване, която улеснява отделянето и повторното свързване на кабините на транспортния кабел, значително повишава оперативната ефективност и адаптивността на въжените линии, като позволява увеличаване на скоростта на движение и инсталиране на станции на по-стратегически места (Papadopoulou & Tzanetatos, 2022). Тази гъвкавост е от решаващо значение за ефективното реагиране на променящите се изисквания на градския транспорт.

Освен това екологичната устойчивост на кабелния транспорт се подчертава от незначителното му екологично въздействие в сравнение с алтернативните методи на транспорт. Кабинковите въжени линии обикновено водят до намален въглероден отпечатък поради способността им да работят с възобновяеми енергийни източници. Флесер и Фридрих подчертават потенциала на градските въжени линии като устойчив вид транспорт, като предлагат, че те могат да играят ключова роля в интегрираните градски транспортни мрежи (Flesser & Friedrich, 2022). Това е особено важно с оглед на факта, че градските райони се стремят да намалят емисиите на парникови газове и да подобрят качеството на живот в градовете.

Кабинковите транспортни системи се отличават със способността си да преодоляват трудни терени, с интегрирането си в градските транспортни мрежи и с ползите си за устойчивостта. Тези качества ги правят значимо допълнение към транспортната система, особено в райони, където конвенционалните транспортни възможности са по-малко ефективни.

2.5. Транспорт с животинска тяга

Терминът "транспорт с животинска тяга" се използва за описание на метод на транспорт, при който се използват животни за подпомагане на придвижването на стоки или хора. В продължение на хилядолетия този вид транспорт е бил незаменим за човешките общности, като е използвал физическите възможности на редица животни, включително коне, магарета, камили и волове. Основните елементи на транспорта с животинска тяга включват видовете използвани животни, методите за впрягане и управление на тези животни, въздействието върху хуманното отношение към животните и разпоредбите, които регулират използването им.

2.6. Транспорт с човешка тяга

Терминът "*транспорт с човешка тяга*" (ТЧТ) обхваща редица методи за транспорт, които разчитат на човешкото физическо усилие за придвижване. Те включват дейности като ходене пеша, колоездене и различни форми на активно придвижване. Напоследък на този вид транспорт се обръща все по-голямо внимание поради многобройните му предимства, включително подобряване на здравето, екологична устойчивост и подобряване на градската мобилност.

Съществено предимство на транспорта, задвижван от човешка сила, е благоприятното му въздействие върху общественото здраве. Прегледът на литературата разкрива връзка между активното придвижване до работното място и намалената честота на затлъстяване, диабет и сърдечносъдови заболявания (ССЗ) в сравнение с тези, които разчитат на моторния транспорт (ALESSIO et al., 2021). Тази взаимовръзка подчертава необходимостта от интегриране на ТЧТ в инициативите за градско развитие и обществено здраве, тъй като насърчаването на активния транспорт може значително да подобри колективното благосъстояние на общностите (McIff et al., 2023) (Young et al., 2020). Освен това е доказано, че ТЧТ улеснява повишената физическа активност, която е от първостепенно значение за поддържане на здравето и благосъстоянието в различни демографски групи, включително по-млади хора и възрастни (Young et al., 2020).

Друг важен аспект на транспорта с човешка тяга е ролята му за намаляване на въздействието върху околната среда. ТЧТ често се признава за екологична алтернатива на транспортните методи, които разчитат на изкопаеми горива. Това води до намаляване на емисиите на парникови газове и подобряване на качеството на въздуха (Rockwood et al., 2014). Преходът към ТЧТ има потенциала да облекчи задръстванията в градовете и да намали зависимостта от моторни превозни средства, които допринасят значително за замърсяването на въздуха и изменението на климата (ALESSIO et al., 2021) (Rockwood et

al., 2014). Освен това градските райони, които отдават приоритет на развитието на високоефективна транспортна инфраструктура, като например велосипедни алеи и пешеходни пътеки, могат да подпомогнат създаването на по-устойчива градска среда (McIff et al., 2023) (Young et al., 2020).

Конструкцията и експлоатацията на превозни средства, задвижвани с човешка сила, служат за илюстрация на тяхната ефективност и гъвкавост. Например велосипедите, които са най-разпространеният вид транспорт с човешка сила, са проектирани така, че да оптимизират човешката сила и същевременно да се справят с нейните ограничения, като по този начин осигуряват безопасен и ефективен транспорт както за колхозите, така и за товара (Kubde et al., 2020). Включването на усъвършенствани елементи в конструкцията на превозните средства, като например безстепенни трансмисии, довежда до значително повишаване на ефективността на превозните средства, задвижвани с човешка сила, като по този начин разширява тяхната способност като практическо решение за градски транспорт (Rockwood et al., 2014).

Глобалната логистична среда се характеризира със сложни взаимовръзки и променящи се предизвикателства. Както вече беше обсъдено, елементи като технологичен напредък, регулаторни промени и променящи се търговски модели оказват значително въздействие върху ефективността и функционирането на глобалните вериги за доставки. Въпреки това, за да се постигнат цялостни подобрения в глобалните логистични операции, от съществено значение е да се вземе предвид интегрирането на различни видове транспорт. Безпроблемното интегриране на сухопътния и морския транспорт се определя като решаващ фактор за развитието на стабилни и гъвкави вериги за доставка. В следващия раздел ще бъдат разгледани ключовите опорни точки за ефективна глобална логистика, с особен акцент върху интеграцията на системите за сухопътен и морски транспорт.

3. Интегриране на сухопътния и морския транспорт: Ключови опорни точки за ефективна глобална логистика

Сухопътният транспорт играе ключова роля в подобряването на морските операции, като осигурява незаменими логистични връзки, които улесняват транспортирането на стоки и услуги чрез различни видове транспорт. Взаимозависимостта между сухопътния транспорт и морската логистика е от първостепенно значение за постоянната ефективност и ефикасност на глобалните вериги за доставки. В този раздел на статията са категоризирани основните аспекти на колаборацията на сухопътния транспорт по отношение на морските операции.

Интермодална свързаност

Един от основните методи, чрез които сухопътният транспорт улеснява морските операции, е чрез интермодални връзки. Морските контейнерни терминали служат като важни възли в глобалната верига за доставки, където корабните компании взаимодействат със сухопътни превозвачи и спедитори (Gancheva, 2021). Тази взаимосвързаност е от решаващо значение за безпроблемното преминаване на стоките между видовете морски и сухопътен транспорт, като по този начин се улеснява ефективното управление на логистиката и се намаляват закъсненията (Charlampowicz et al., 2024) (Calcerano & Hilsdorf, 2021). Интегрирането на железопътните, автомобилните и морските транспортни мрежи повишава ефективността на веригата за доставки, като осигурява бърза доставка на стоките до предназначения им място (Razon Chandra SANA, 2017) (Caldeirinha et al., 2022).

Ефективност на разходите и времето

Въпреки че морският транспорт е широко признат заради своята рентабилност, при определени обстоятелства сухопътният транспорт може да предложи значителни предимства по отношение на скоростта и гъвкавостта. Например сухопътният транспорт често е предпочитан вид транспорт за по-къси разстояния или в ситуации, в които се изисква бърза доставка, тъй като може да заобиколи удълженото транзитно време, свързано с морския транспорт (Hanaoka et al., 2021). Това е особено важно в регионите, където инфраструктурата улеснява ефективния сухопътен транспорт, предлагайки бърз достъп до пристанищата и намалявайки свързаните с морските дейности логистични разходи (Nykonchuk et al., 2022).

Достъп до хинтерланда и ефективност на пристанището

Ефективността на морските операции се влияе значително от функционалността на свързаните с тях транспортни системи във вътрешността на страната. Значителна част от разходите, свързани с логистиката в морските вериги за доставка, се дължат на транспорта във хинтерланда. Повишаването на ефективността на тези връзки има потенциала да подобри значително пристанищните операции (Behdani et al., 2020). Пристанищата, които имат стабилни връзки с хинтерланда чрез ефективни сухопътни транспортни системи, са в по-добра позиция да се справят с движението на товари, да намалят задръстванията и да оптимизират времето за престой на корабите (Wide & Roso, 2021).

Технологична интеграция и цифровизация

Напредъкът на технологиите доведе до трансформация на начина, по който се интегрират системите за сухопътен и морски транспорт. Цифровизацията на морската логистика е важна стъпка за повишаване на оперативната ефективност(Conev & Dimitrakiev, 2023)(Dimitrakieva, Milev, et al., 2023). Тя улеснява незабавния обмен на информация и координацията между различните заинтересовани страни, като рационализира процесите на комуникация и сътрудничество в морската област(Jović et al., 2024)(Mubder, 2024). Системите на пристанищната общност (СПО) са пример за тази интеграция, като улесняват хоризонталното сътрудничество между заинтересованите страни в пристанищната общност и по този начин подобряват координацията на сухопътните и морските транспортни операции(Caldeirinha et al., 2022). Интеграцията на технологиите като интернет на нещата и изкуствен интелект подобрява функционалността на системите за сухопътен и морски транспорт, като улеснява оптимизираното използване на ресурсите и оперативната ефективност(Pavlinović et al., 2023).

Устойчивост и екологични съображения

Концепцията за устойчивост придобива все по-голямо значение в контекста на логистичните операции, а сухопътният транспорт има потенциала да допринесе за намаляване на въздействието на морските дейности върху околната среда(Velinov, 2024). Интегрирането на екологосъобразни методи в рамките на сухопътния и морския транспорт може да улесни намаляването на емисиите и повишаването на цялостната устойчивост на веригата за доставки(Rausa & Batrinca, 2023)(Marques et al., 2021). Например използването на алтернативни горива и енергоспестяващи технологии в сухопътния транспорт може да улесни намаляването на въглеродните емисии в морските дейности, като по този начин допринесе за развитието на по-устойчива логистична система(H. Yang & Ma, 2019).

Управление на риска и безопасност

Изключително важно е да се прилагат ефективни стратегии за управление на риска в областта на логистиката, особено в контекста на морските операции, където безопасността и сигурността на персонала и товара са от първостепенно значение. Намаляването на рисковете, свързани с морската логистика, се улеснява значително от сухопътния транспорт, който осигурява безопасното придвижване на товарите до и от пристанищата(Goerlandt & Montewka, 2015). Въвеждането на усъвършенствани системи за управление на безопасността и навигационни инструменти може да повиши

безопасността на сухопътните и морските транспортни операции, като намали вероятността от произшествия и подобри цялостната експлоатационна надеждност(Cho et al., 2015).

Регулаторна рамка

Връзката между сухопътния и морския транспорт се оформя от националните и международни регулаторни структури, които контролират логистичните дейности. Прилагането на добре разработени политики може да улесни по-безпроблемния преход между различните видове транспорт, да намали административните пречки и да повиши цялостната ефективност на логистичната мрежа(Agbaba, 2020). Отговорност на съответните органи и регулаторни структури е да установят стандарти, които улесняват интермодалния транспорт, като гарантират, че както сухопътните, така и морските операции са хармонизирани с необходимите национални и международни разпоредби(Hussein & Song, 2024).

Икономическо въздействие и улесняване на търговията

Финансовото въздействие чрез стабилната подкрепа на сухопътния транспорт в контекста на морските дейности е значително. Въвеждането на ефективни логистични системи, които улесняват интегрирането на сухопътния и морския транспорт, може да доведе до повишаване на ефективността на търговията, намаляване на разходите и подобряване на конкурентната позиция на международните пазари(Kamthorn, 2018)(Marques et al., 2021). Капацитетът за бързо и надеждно транспортиране на продукти между пристанищата и вътрешните дестинации е незаменим за предприятията, които се стремят да оптимизират своите вериги за доставки и да отговорят на пазарните изисквания(Razon Chandra SAHA, 2017)(Nykonchuk et al., 2022). Икономическите последици подчертават необходимостта от инвестиции в сухопътната транспортна инфраструктура за оптимизиране на морските операции.

Развитие на инфраструктурата и инвестиции

Изграждането на пътища, железопътни линии и интермодални терминали повишава ефективността и капацитета на логистичните мрежи, като улеснява по-безпроблемното прехвърляне между различните видове транспорт(Wide & Roso, 2021). Инвестициите в тези области служат за подобряване на достъпността на пристанищата и освен това за укрепване на цялостната сила на веригата за доставки. Това от своя страна дава възможност за по-ефективно управление на прекъсванията и промените в търсенето(Agbaba, 2020).

Стратегии за сътрудничество и партньорства

Наложително е участниците в логистичната верига да си сътрудничат, за да засилят интеграцията на сухопътния и морския транспорт. Създаването на стратегически съюзи между корабни компании, спедитори и наземни превозвачи може да улесни разработването на по-ефективни логистични решения и да повиши качеството на предоставяните услуги(Dimitrakieva, Atanasova, et al., 2023)(Caldeirinha et al., 2022)(Mubder, 2024). Прилагането на стратегии, които насърчават сътрудничеството и използват силните страни на различните видове транспорт, може да повиши цялостната ефективност на веригата за доставки, като гарантира навременна и рентабилна доставка на продукти(Charlampowicz & Andrzej, 2022).

Интегрирането на сухопътните и морските транспортни системи е сложен и многостранен процес, който обхваща редица елементи, включително логистика, икономика, технологии и устойчивост. Този раздел в статията разкри незаменимата функция на сухопътния транспорт в подкрепа на морските операции, като подчертава взаимозависимостта на тези два вида транспорт в рамките на глобалната верига за доставки. Сътрудничеството между сухопътния и морския транспорт е от първостепенно значение за безпроблемното функциониране на международната търговия. Подобряването на интермодалната свързаност, повишаването на ефективността на разходите, улесняването на достъпа до вътрешността на страната и насърчаването на устойчиви практики са основните цели на това хармонизирано сътрудничество. С напредването към по-глобализирана и технологично усъвършенствана логистична система значението на тази интеграция ще продължи да нараства. За да се осигури оптимална ефективност и ефикасност на глобалните логистични операции, е необходимо да се провеждат допълнителни изследвания, да се инвестира в допълнителни ресурси и да се насърчава сътрудничеството между заинтересованите страни.

4. Заключение

Статията изследва разнообразния комплекс от видове сухопътен транспорт и тяхната критична интеграция с морските операции в контекста на глобалната логистика. Разглеждайки редица видове сухопътен транспорт, включително автомобилен, железопътен, тръбопроводен, кабелен, с животинска и човешка тяга, авторът изяснява отличителните характеристики, ползите и ограниченията, свързани с всеки от тях. Този анализ осигурява основа за разбиране на сложното взаимодействие между различните

видове транспорт и тяхното общо въздействие върху ефективността на веригата за доставки.

Проучването на интеграцията на сухопътния и морския транспорт установява няколко ключови опорни точки, които са от основно значение за ефективното функциониране на глобалната логистика. Те включват интермодална свързаност, ефективност на разходите и времето, подобрен достъп до хинтерланда, технологична интеграция и съображения за устойчивост. Безпроблемната координация между сухопътните и морските транспортни системи се очертава като решаващ фактор за оптимизиране на работата на веригата за доставки и повишаване на цялостната ефективност на логистиката.

Констатациите в статията подчертават необходимостта от цялостен подход към планирането и управлението на транспорта. Взаимозависимостта на различните видове транспорт налага стратегически подход към вземането на решения, при който се отчитат относителните силни и слаби страни на всеки вид транспорт, както и потенциалът за постигане на синергични резултати, когато те се използват в комбинация един с друг. Статията допринася за разширяването на комплекса от знания за интегрираните транспортни системи, предлагайки прозрения, които са ценни както за обучаемите, така и за специалистите по логистика и изследователите.

За да се постигне по-нататъшен напредък в интегрирането на сухопътния и морския транспорт, е от съществено значение да се проведат допълнителни изследвания на нововъзникващите технологии и иновативни решения. Освен това изследванията, разглеждащи последиците за околната среда от различните видове транспорт и техните комбинации, биха могли да предложат безценни идеи за развитието на по-устойчиви логистични системи.

В заключение, авторът потвърждава ключовата функция на сухопътния транспорт за улесняване на морските операции и подчертава необходимостта от постоянни усилия за подобряване на интеграцията на тези видове транспорт. Като се възползват от отличителните възможности на всеки вид транспорт и се противопоставят на препятствията, свързани с тяхната интеграция, заинтересованите страни могат съвместно да се стремят към разработването на по-ефективни и по-устойчиви глобални вериги за доставка.

Използвана литература:

- Agbaba, R. (2020). Maritime Challenges in Crisis Times. *Journal of Maritime & Transportation Science*, 59(1), 51–60. <https://doi.org/https://doi.org/10.18048/01>
- ALESSIO, H. M., BASSETT, D. R., BOPP, M. J., PARR, B. B., PATCH, G. S., RANKIN, J. W., ROJAS-RUEDA, D., ROTI, M. W., & WOJCIK, J. R. (2021). Climate Change, Air Pollution, and Physical Inactivity: Is Active Transportation Part of the Solution? *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 53(6), 1170–1178. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002569>
- Behdani, B., Wiegman, B., Roso, V., & Haralambides, H. (2020). Port-hinterland transport and logistics: emerging trends and frontier research. *Maritime Economics & Logistics*, 22(1), 1–25. <https://doi.org/10.1057/s41278-019-00137-3>
- Belin, M.-Å., Tillgren, P., & Vedung, E. (2012). Vision Zero – a road safety policy innovation. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*, 19(2), 171–179. <https://doi.org/10.1080/17457300.2011.635213>
- Calcerano, T. A., & Hilsdorf, W. de C. (2021). Sustainability practices in container terminals in Brazil. *Production*, 31. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20200113>
- Caldeirinha, V., Nabais, J. L., & Pinto, C. (2022). Port Community Systems: Accelerating the Transition of Seaports toward the Physical Internet—The Portuguese Case. *Journal of Marine Science and Engineering*, 10(2), 152. <https://doi.org/10.3390/jmse10020152>
- Charlampowicz, J., & Andrzej. (2022). Maritime Container Terminal Process Maturity: A Methodological Approach and Empirical Evidence. *EUROPEAN RESEARCH STUDIES JOURNAL*, XXV(Issue 2), 636–644. <https://doi.org/10.35808/ersj/2985>
- Charlampowicz, J., Mankowski, C., Weiland, D., & Wierzbowski, P. (2024). Inland Transport Enterprises Process Maturity Assessment – Theoretical Aspects. *EUROPEAN RESEARCH STUDIES JOURNAL*, XXVII(Issue 1), 39–49. <https://doi.org/10.35808/ersj/3347>
- Chen, B., & Cao, S. (2015). Key Techniques of Super-critical CO₂ Pipeline Transportation. *International Journal of U- and e-Service, Science and Technology*, 8(7), 285–292. <https://doi.org/10.14257/ijunesst.2015.8.7.29>
- Cho, M., Cho, H. R., & Kwa, C. (2015). *A Study on the Method of IoT-based Navigation Aids Management*. 55–58. <https://doi.org/10.14257/astl.2015.98.15>
- Conev, I., & Dimitrakiev, D. (2023). Use of modern technologies at Naval Academy Varna. *Proceedings of the International Association of Maritime Universities Conference, 2023-October*. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85185220315&partnerID=40&md5=52f8526ae19b20716c7107d83f1b524a>
- D’Acierno, L., Botte, M., Placido, A., Caropreso, C., & Montella, B. (2017). Methodology for Determining Dwell Times Consistent with Passenger Flows in the Case of Metro Services. *Urban Rail Transit*, 3(2), 73–89. <https://doi.org/10.1007/s40864-017-0062-4>
- Dimitrakieva, S., Atanasova, K., & Kostadinov, O. (2023). Pools in Tramp Shipping and the Rules on Competition Given the Art. 101 of the Treaty on the Functioning of the European Union. *Strategies for Policy in Science and Education-Strategii Na Obrazovatelnata i Nauchnata Politika*, 31(3s), 140–147. <https://doi.org/10.53656/str2023-3s-11-poo>
- Dimitrakieva, S., Milev, D., & Atanasova, C. (2023). Voyage of Learning: Cruise Ships Weather Routing and Maritime Education. *Strategies for Policy in Science and Education-Strategii*

- Na Obrazovatelna i Nauchna Politika*, 31(6s), 48–55. <https://doi.org/10.53656/str2023-6s-4-voy>
- Fan, Y., & Feng, X. (2023). Research on integrity Management of long distance pipeline. *E3S Web of Conferences*, 385, 03011. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338503011>
- Flessler, M., & Friedrich, B. (2022). Are We Taking Off? A Critical Review of Urban Aerial Cable Cars as an Integrated Part of Sustainable Transport. *Sustainability*, 14(20), 13560. <https://doi.org/10.3390/su142013560>
- Gancheva, Y. (2021). Some Problems Related To The Exploitation Of Automated Container Terminals. *Pedagogika-Pedagogy*, 93(7s), 122–131. <https://doi.org/10.53656/ped21-7s.10cont>
- Ghazali, M. F. G., & Samta, A. K. (2019). Leakage Detection In Pipeline Using Wavelength. *JOURNAL OF SCIENCE AND APPLIED ENGINEERING*, 2(2), 35. <https://doi.org/10.31328/jsae.v2i2.1182>
- GNAP, J., VARJAN, P., ĐURANA, P., & KOSTRZEWSKI, M. (2019). RESEARCH ON RELATIONSHIP BETWEEN FREIGHT TRANSPORT AND TRANSPORT INFRASTRUCTURE IN SELECTED EUROPEAN COUNTRIES. *Transport Problems*, 14(3), 63–74. <https://doi.org/10.20858/tp.2019.14.3.6>
- Goerlandt, F., & Montewka, J. (2015). Maritime transportation risk analysis: Review and analysis in light of some foundational issues. *Reliability Engineering & System Safety*, 138, 115–134. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2015.01.025>
- Gong, L., Zhou, S., Ren, C., & Zhao, W. (2023). Simulation Analysis of Pipeline Detection Robot Motion State. *Advances in Engineering Technology Research*, 8(1), 121. <https://doi.org/10.56028/aetr.8.1.121.2023>
- Goodwin, P., & Noland, R. B. (2003). Building new roads really does create extra traffic: a response to Prakash et al. *Applied Economics*, 35(13), 1451–1457. <https://doi.org/10.1080/0003684032000089872>
- Hanaoka, S., Matsuda, T., Saito, W., Kawasaki, T., & Hiraide, T. (2021). Identifying Factors for Selecting Land over Maritime in Inter-Regional Cross-Border Transport. *Sustainability*, 13(3), 1471. <https://doi.org/10.3390/su13031471>
- Hussein, K., & Song, D.-W. (2024). Port supply chain integration and sustainability: a resource-based view. *The International Journal of Logistics Management*, 35(2), 504–530. <https://doi.org/10.1108/IJLM-11-2022-0435>
- Hutagaul, R. I. M., . I., & Jauhari, I. (2023). The Role of the Police in Traffic Law Enforcement against Traffic Accidents at the Binjai Resort Police. *International Journal of Research and Review*, 10(5), 566–579. <https://doi.org/10.52403/ijrr.20230567>
- Janota, A., Šimák, V., & Hrbček, J. (2021). Multiagent Model of Rail-Road Intersection with Connected Vehicles. *Journal of Automation, Electronics and Electrical Engineering*, 2(1), 17–24. <https://doi.org/10.24136/jaece.2020.002>
- Jović, M., Tijan, E., Aksentijević, S., & Pucihar, A. (2024). Assessing the Digital Transformation in the Maritime Transport Sector: A Case Study of Croatia. *Journal of Marine Science and Engineering*, 12(4), 634. <https://doi.org/10.3390/jmse12040634>

- Kammoun, R. (2018). The Technical Efficiency of Tunisian Ports: Comparing Data Envelopment Analysis and Stochastic Frontier Analysis Scores. *Logistics & Sustainable Transport*, 9(2), 73–84. <https://doi.org/10.2478/jlst-2018-0011>
- KOCHAN, A., FOLEGA, P., SKIRKUS, R., & BUREIKA, G. (2023). MULTIGRAPH IS: Part 1. A FORMAL DESCRIPTION OF RAILWAY INFRASTRUCTURE FOR THE DIGITAL TWIN OF THE ETCS APPLICATION. *Transport Problems*, 18(2), 43–52. <https://doi.org/10.20858/tp.2023.18.2.04>
- Kuang, H., Zhu, J., & Bai, Z. (2023). Study on the Interaction between Green Competitiveness of Coastal Ports and Hinterland Economy. *Sustainability*, 15(2), 1364. <https://doi.org/10.3390/su15021364>
- Kubde, A. S., Mehta, G. D., & Tembhurkar, C. K. (2020). Design Of Human Powered Vehicle: A Concept. *International Journal of Innovations in Engineering and Science*, 5(10), 25. <https://doi.org/10.46335/IJIES.2020.5.10.6>
- Lalendle, C., Goedhals-Gerber, L., & van Eeden, J. (2021). A Monitoring and Evaluation Sustainability Framework for Road Freight Transporters in South Africa. *Sustainability*, 13(14), 7558. <https://doi.org/10.3390/su13147558>
- Larutama, W., Pratama, P. Y., & Fajrin, S. M. (2021). Study of Use of Cable Cars as a Logistics Support to Rural Area in Garut, West Java. *Journal of Logistics and Supply Chain*, 1(2), 63–70. <https://doi.org/10.17509/jlsc.v1i2.39920>
- Li, Z., Liang, Y., Ni, W., Liao, Q., Li, L., & Zhang, H. (2021). *The potential of multiproduct pipelines for sustainable biofuel transport*. <https://doi.org/10.46855/energy-proceedings-8263>
- Marques, K. S. da S., Palmeira, A. da S., Nascimento, E. G. S., & Moreira, D. M. (2021). STUDY OF NO_x AND CO₂ EMISSIONS FROM MARITIME TRANSPORT IN THE PORT OF SALVADOR, BAHIA, BRAZIL. *Blucher Engineering Proceedings*, 432–439. <https://doi.org/10.5151/siintec2021-208373>
- McIff, B., Ralls, B., Van Wagenen, H., Waters, M., Fletcher, L., & Fronberg, R. (2023). Street Smart: Developing Relationships to Support Walkable Communities for All. *Health Promotion Practice*, 24(1_suppl), 23S-27S. <https://doi.org/10.1177/15248399231159421>
- Mubder, A. A. A. M. (2024). The implementation of berth allocation policies that enable Just-in-Time arrival in port calls. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 54(6), 610–630. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-11-2023-0442>
- Nykonchuk, V., Samoilyk, I., & Pashkevych, S. (2022). Research of the specificity of the development of international sea container transportation. *Transport Technologies*, 2022(2), 33–40. <https://doi.org/10.23939/tt2022.02.033>
- Onyebuchi, V. E., Kolios, A., Hanak, D. P., Biliyok, C., & Manovic, V. (2018). A systematic review of key challenges of CO₂ transport via pipelines. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 81, 2563–2583. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.06.064>
- Papadopoulou, I., & Tzanetatos, D. (2022). Evaluating transport sustainability in metropolitan Athens through a cable car proposal as a partial alternative to the announced metro Line 4. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1123(1), 012050. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1123/1/012050>

- Pavlinović, M., Račić, M., & Mišura, A. (2023). Importance of Digitalization for Sustainable Development of Maritime Industry. *Transactions on Maritime Science*, 12(2). <https://doi.org/10.7225/toms.v12.n02.w03>
- Pérez-Cervera, C., Lu, M., Sánchez-Pérez, A., Sáez-Carramolino, L., & Furió-Pruñonosa, S. (2021). Collaborative Service-Dominant Business Model Design for a Just-In-Time rail shuttle service at the port of Valencia. *International Journal of Transport Development and Integration*, 5(1), 28–40. <https://doi.org/10.2495/TDI-V5-N1-28-40>
- Pieniak-Lendzion, K., Pakula, K., & Kuziemska, B. (2021). Analysis and Operations of Passenger Rail Transport in Poland and Selected EU States. *EUROPEAN RESEARCH STUDIES JOURNAL*, XXIV(Issue 1), 1100–1113. <https://doi.org/10.35808/ersj/2011>
- Rauca, L., & Batrinca, G. (2023). Impact of Carbon Intensity Indicator on the Vessels' Operation and Analysis of Onboard Operational Measures. *Sustainability*, 15(14), 11387. <https://doi.org/10.3390/su151411387>
- Razon Chandra SAHA. (2017). Innovation in Maritime Logistics Industry of Bangladesh for Doing Port Transport Business. *Journal of Shipping and Ocean Engineering*, 7(2). <https://doi.org/10.17265/2159-5879/2017.02.005>
- Rockwood, D., Parks, N., & Garmire, D. (2014). A continuously variable transmission for efficient urban transportation. *Sustainable Materials and Technologies*, 1–2, 36–41. <https://doi.org/10.1016/j.susmat.2014.10.002>
- Sattari, F., Macciotta, R., & Lefsrud, L. (2021). Process Safety Approach to Identify Opportunities for Enhancing Rail Transport Safety in Canada. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2675(1), 49–66. <https://doi.org/10.1177/0361198120957008>
- Steuer, M., Krzykawski, M., Simiński, D., Chema, W., & Burdzik, R. (2023). Train detection methods as the foundation of positioning systems of railroad traffic control. *Diagnostyka*, 24(3), 1–7. <https://doi.org/10.29354/diag/168655>
- Sun, B., & Kauzen, R. (2023). The Impact of Port Infrastructure and Economic Growth in Tanzania: Adopting a Structural Equation Modeling Approach. *Sage Open*, 13(1). <https://doi.org/10.1177/21582440221145894>
- Szaruga, E., Załoga, E., Drewnowski, A., Kowalska, S., & Dąbrosz-Drewnowska, P. (2024). The Role of EU Transport Market Liberalization in Shaping Directions of Rail Energy Consumption Rationalization in Relation to the Export of Goods: The Case of Poland. *Energies*, 17(13), 3118. <https://doi.org/10.3390/en17133118>
- Velinov, S. (2024). DECARBONIZATION OF MARITIME INDUSTRY. *Списание Морско Право и Индустрия*, 2, 183–191. [https://maritime.vfu.bg/files/Svilen%20Velinov,%20Decarbonization%20of%20Maritime%20Industry%20\(%D0%92%D0%92%D0%9C%D0%A3\).pdf](https://maritime.vfu.bg/files/Svilen%20Velinov,%20Decarbonization%20of%20Maritime%20Industry%20(%D0%92%D0%92%D0%9C%D0%A3).pdf)
- Wide, P., & Roso, V. (2021). Information on Resource Utilisation for Operational Planning in Port Hinterland Transport. *Transactions on Maritime Science*, 10(2), 477–487. <https://doi.org/10.7225/toms.v10.n02.w02>
- Yang, D., Xiong, M., Wang, T., & Lu, G. (2022). Percussion-Based Pipeline Pounding Detection Using a Convolutional Neural Network. *Applied Sciences*, 12(4), 2127. <https://doi.org/10.3390/app12042127>

- Yang, H., & Ma, X. (2019). Uncovering CO₂ Emissions Patterns from China-Oriented International Maritime Transport: Decomposition and Decoupling Analysis. *Sustainability*, *11*(10), 2826. <https://doi.org/10.3390/su11102826>
- Yang, Y., Tao, H., Yang, J., Shang, Q., & Cao, S. (2017). Research on CO₂ Quality Pipeline Transportation Based on Yanchang Oilfield CCUS. *MATEC Web of Conferences*, *100*, 02004. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201710002004>
- Young, D. R., Craddock, A. L., Eyler, A. A., Fenton, M., Pedroso, M., Sallis, J. F., & Whitsel, L. P. (2020). Creating Built Environments That Expand Active Transportation and Active Living Across the United States: A Policy Statement From the American Heart Association. *Circulation*, *142*(11). <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000878>
- Zhang, C., Shao, Y., Shen, W., Li, H., Nan, Z., Dong, M., Bian, J., & Cao, X. (2023). Key Technologies of Pure Hydrogen and Hydrogen-Mixed Natural Gas Pipeline Transportation. *ACS Omega*, *8*(22), 19212–19222. <https://doi.org/10.1021/acsomega.3c01131>
- Zhang, J. J., Chen, S. R., & Jiang, Z. H. (2014). Empirical Analysis of New Urban Rail Transit System of Planning Convergence. *Applied Mechanics and Materials*, *505–506*, 512–519. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.505-506.512>