

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ»
НАВЧАЛЬНО – НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ МОРСЬКОГО ПРАВА ТА
МЕНЕДЖМЕНТУ

Кафедра економічної теорії та
підприємництва на морському транспорті

Легонькова Марія Ігорівна

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА
НА ТЕМУ:
ЗЕЛЕНА ТРАНСПОРТНА ЛОГІСТИКА ЯК ІНСТРУМЕНТ
ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ КОНТЕЙНЕРНИХ
КОМПАНІЙ

Спеціальність – 073 «Менеджмент»
Освітня програма – «Менеджмент в галузі морського та
річкового транспорту»

Науковий керівник
к.е.н, доцент
Задерей А.Є.

Здобувач вищої освіти _____

Науковий керівник _____

Завідуючий кафедрою _____

Нормоконтроль _____

Одеса 2021

ЗАВДАННЯ

на розробку кваліфікаційної роботи магістра

за темою:

ЗЕЛЕНА ТРАНСПОРТНА ЛОГІСТИКА ЯК ІНСТРУМЕНТ ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ КОНТЕЙНЕРНИХ КОМПАНІЙ

	Зміст окремих частин кваліфікаційної роботи магістра	Строк виконання	Фактично виконано
1	2	3	4
1	Мета дослідження: розробка механізму формування «зеленої» логістиці та впровадження біо-палива у міжнародному транспортно-логістичному просторі.	10.10.2021	10.10.2021
2	Об'єкт дослідження: обґрунтування доцільності використання принципів логістики.	10.10.2021	10.10.2021
3	Предмет дослідження: методологічні засади і теорія розвитку зеленого ринку контейнерних перевезень	10.10.2021	10.10.2021
4	Вступ	12.10.2021	12.10.2021
5	Розділ 1. Теоретичні основи організації логістики в умовах зеленого напрямку	26.10.2021	26.10.2021
	1.1. Основи та особливості організації зеленої логістики	19.10.2021	19.10.2021
	1.2. Методи зеленої транспортної логістики в умовах підвищення ефективності екологічних контейнерних перевезень	23.10.2021	23.10.2021
	1.3. Визначення ефективності застосування принципів зеленої логістики	26.10.2021	26.10.2021
6	Розділ 2. Аналіз аспектів впровадження морських зелених технологій	10.11.2021	10.11.2021

	2.1. Стан та динаміка світових морських контейнерних перевезень	30.10.2021	30.10.2021
	2.2. Аналіз зелених логістичних рішень в діяльності контейнерних компаній	03.11.2021	03.11.2021
	2.3. Аналіз перспектив розвитку зелених логістичних послуг в Україні	12.11.2021	12.11.2021
7	Розділ 3. Економічна ефективність від застосування зелених технологій контейнерної компанії «MAERSK»	27.11.2021	27.11.2021
	3.1. Впровадження методів декарбонізації для послаблення кліматичної проблеми при контейнерних перевезеннях	17.11.2021	17.11.2021
	3.2. Проблематика організації зеленої логістики в контейнерних перевезеннях	24.11.2021	24.11.2021
	3.3. Розрахунок економічної ефективності від впровадження зеленого напрямку в контейнерних перевезеннях	28.11.2021	28.11.2021
8	Висновки	30.11.2021	30.11.2021
9	Список використаних джерел	30.11.2021	30.11.2021
10	Формування ілюстративного матеріалу	01.12.2021	01.12.2021
11	Анотація	03.12.2021	03.12.2021
12	Відгук керівника	16.12.2021	16.12.2021
13	Рецензування	17.12.2021	17.12.2021
14	Дата захисту	21.12.2021	21.12.2021

Здобувач вищої освіти

Керівник

Завідувач кафедри

ЗМІСТ

	С.
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЛОГІСТИКИ	
В УМОВАХ ЗЕЛЕНОГО НАПРЯМКУ.....	8
1.1. Основи та особливості організації зеленої логістики.....	8
1.2. Методи зеленої транспортної логістики в умовах підвищення ефективності екологічних контейнерних перевезень.....	16
1.3. Визначення ефективності застосування принципів зеленої логістики.....	23
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ АСПЕКТІВ ВПРОВАДЖЕННЯ МОРСЬКИХ ЗЕЛЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	29
2.1. Стан та динаміка світових морських контейнерних перевезень..	29
2.2. Аналіз зелених логістичних рішень в діяльності контейнерних компаній.....	42
2.3. Аналіз перспектив розвитку зелених логістичних послуг в Україні	49
РОЗДІЛ 3. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ЗЕЛЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ КОНТЕЙНЕРНОЇ КОМПАНІЇ «MAERSK»	54
3.1. Впровадження методів декарбонізації для послаблення кліматичної проблеми при контейнерних перевезеннях.....	54
3.2. Проблематика організації зеленої логістики в контейнерних перевезеннях.....	63
3.3. Розрахунок економічної ефективності від впровадження зеленого напрямку в контейнерних перевезеннях.....	70
ВИСНОВКИ.....	90
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	93

ВСТУП

Актуальність теми. Акцент економічних суб'єктів на «зелених» технологіях логістичних процесів обумовлений такими тенденціями, як підвищення інформованості споживачів за допомогою екологічного маркування, раціоналізації та оптимізації логістичних операцій для скорочення викидів CO₂, а також посилення впливу стандартів на міжнародному рівні.

Одним із пріоритетних напрямів будь-якої діяльності є її екологізація. У логістиці це виявляється появою нового напрямку, що називається зелена логістика. Зелена логістика – новий науковий напрям, що передбачає використання прогресивних технологій логістики та сучасного обладнання для зниження до мінімуму забруднень та викидів у навколишнє середовище.

З погляду бізнесу, методи зеленої логістики поєднують у собі такі різновиди: управління процесом транспортування, управління процесом упаковки, організація «зелених комунікацій» та виробництва, управління складським господарством та відходами.

Як наслідок, стійкість галузі багато в чому залежить від того, наскільки добре вона адаптується до такого динамічного середовища. Тому високоякісні логістичні послуги та ефективна і дієва інтеграція транспортних і логістичних систем, пропонованих морським оператором (тобто судноплавною компанією або оператором порту / терміналу), стали важливою проблемою.

Метою роботи є розробка механізму формування «зеленої» логістиці та впровадження біо-палива у міжнародному транспортно-логістичному просторі для підвищення конкурентоспроможності контейнерної компанії «Maersk».

На шляху досягнення поставленої мети доцільно сформулювати наступні **задачі**:

- розглянути поняття, зміст та завдання морської зеленої логістиці;
- проаналізувати інструменти логістиці на основі яких можна підвищити ефективність контейнерних перевезень;

- виявити проблематику організації логістиці в контейнерних перевезеннях;
- проаналізувати стан ринку логістичних послуг України;
- виявити методи декарбонізації для зменшення викидів при контейнерних перевезеннях;
- розрахувати економічну ефективність від впровадження біо-палива в контейнерні перевезення.

Об'єктом дослідження є обґрунтування доцільності використання принципів логістики для прискорення розвитку контейнерного судноплавства.

Предметом дослідження є методологічні засади і теорія розвитку зеленого ринку контейнерних перевезень.

Методи дослідження. Досягнення мети дослідження базувалося на необхідності використання таких методів як: порівняльному аналізі - при розгляді історії виникнення, формування і розвитку морської зеленої логістиці; графічному методі – для наочного зображення, динаміки розвитку морської контейнерної торгівлі в цілому; економіко-статистичному методі – для характеристики змін у часі показників досліджуваних явищ; системному підході до вивчення економічних явищ - при розробці структурної моделі розвитку; системного аналізу - при обґрунтуванні закономірностей і принципів ефективного розвитку контейнерного ринку; експертної оцінки та прогнозування - для оцінки та обґрунтування напрямків сталого розвитку контейнерного судноплавства в умовах реалізації інтересів обслуговування вантажопотоків.

Науково-методичною основою дослідження є чинні законодавчо-правові та нормативно-методичні акти з питань розвитку зеленої логістиці. Інформаційну базу дослідження становлять дані Міжнародної морської організації (ІМО) та показники міжнародних рейтингів.

Елементи наукової новізни отриманих результатів. Новизна роботи полягає у теоретико-методологічній розробці інструментарію управління логістикою та впровадженні метанолу, як метод скорочення викидів CO₂.

Практичне значення та апробація отриманих результатів. Тематику даної кваліфікаційної роботи було апробовано на VII Міжнародній науково-практичній онлайн конференції молодих науковців та здобувачів вищої освіти «Морське право та менеджмент: еволюція та сучасні виклики». Опубліковано тези: Implementation of modern "green" logistics // Морське право та менеджмент: еволюція та сучасні виклики: матеріали Міжнародної студентської науково-практичної конференції, 25-26 листопада 2021 року, - Одеса: ВидатІнформ НУ ОМА, 2021.

Також був проведено моніторинг наступних Інтернет ресурсів: інтернет-сторінок портів світу, асоціацій портів і міст, огляд міжнародної аналітичної звітності про стан і розвиток контейнерного ринка та логістиці в Україні.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЛОГІСТИКИ В УМОВАХ ЗЕЛЕНОГО НАПРЯМКУ

1.1. Основи та особливості організації зеленої логістики

Значимість логістики в сучасному світі полягає в потенційній можливості підвищення ефективності функціонування матеріалопровідних систем за допомогою планування. Впровадження логістики пов'язане з інтенсифікацією і розширенням товарно-грошових відносин, зі збільшенням господарських зв'язків між підприємствами та з розвитком виробничої інфраструктури.

На сучасному етапі розвитку значної актуальності набуває розгляд логістики, як одного з чинників збереження навколишнього середовища.

Логістика - наука, основним завданням якої є організація раціонального процесу переміщення товарів, починаючи від поставки сировини виробникові і закінчуючи поставкою товарів кінцевому споживачеві з найменшими витратами.

Як наука логістика ставить і вирішує наступні завдання (рис. 1.1):

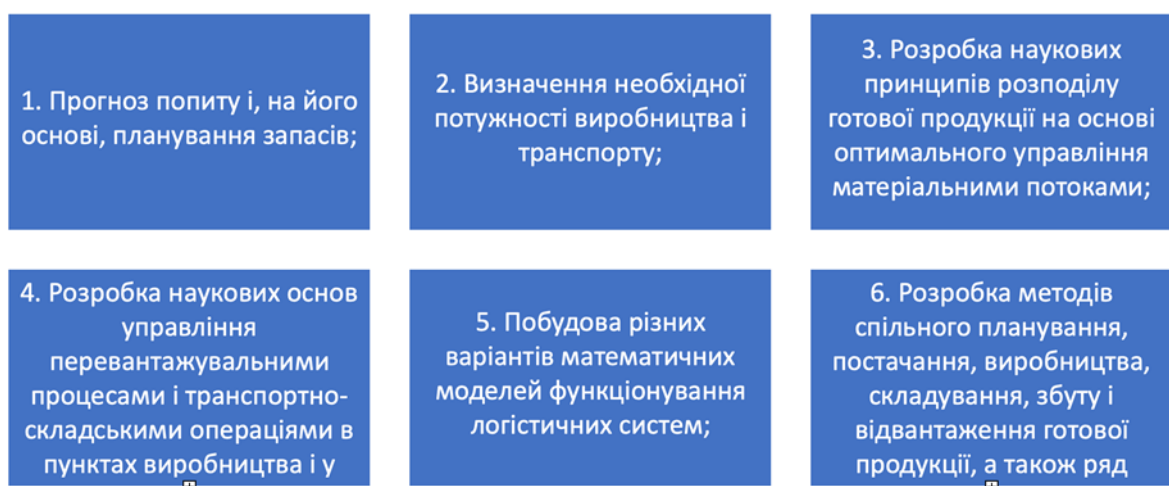


Рис. 1.1. Завдання логістики

Джерело: [1]

Операційне завдання логістики: організація такого географічного розподілу джерел сировини, незавершеного виробництва, запасів готової продукції, який відповідає їхнім потребам і пов'язаний з мінімально можливими витратами [2].

Ключовим поняттям логістики є поняття матеріального потоку, який утворюється, коли інші матеріальні операції із сировиною, напівфабрикатами і готовими виробами - починаючи від первинного джерела сировини і закінчуючи готовими виробами, що доходять до кінцевого споживача транспортуються, складаються і виконуються.

Шкідливий вплив деяких видів логістики вбачається в наступному (рис. 1.2):

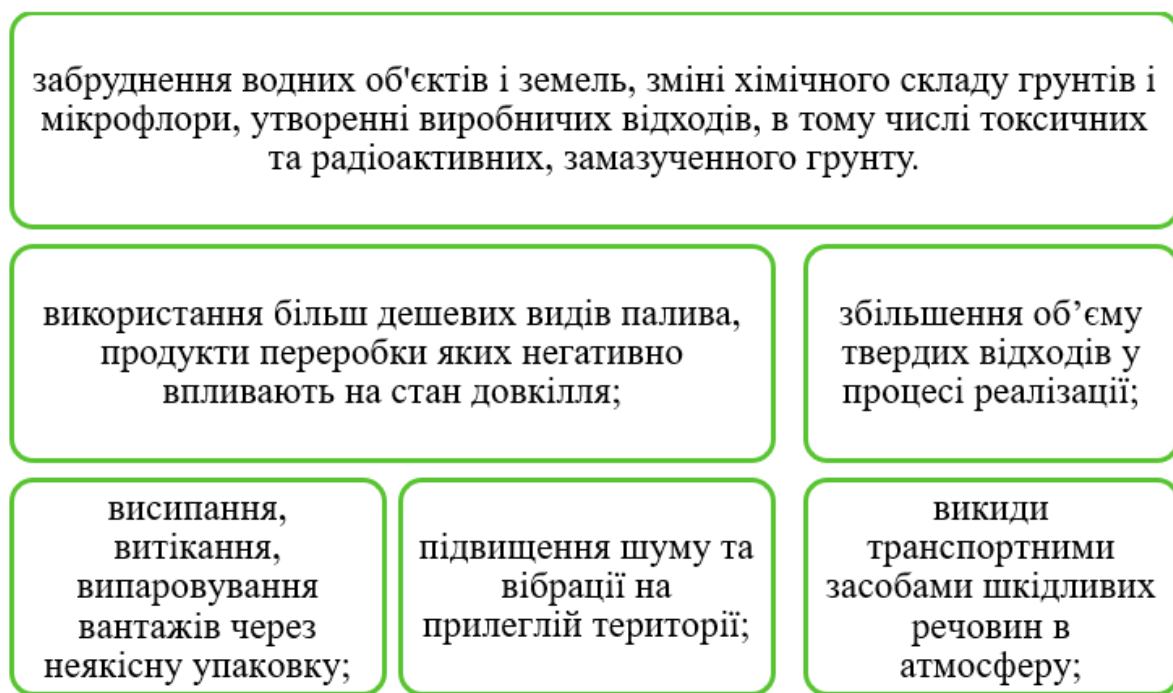


Рис. 1.2. Наслідки від впливу деяких видів логістики

Джерело: розроблено автором

Логістику, яка заснована на ресурсозберігаючих та екологічно безпечних процесах і технологіях, назвали “зеленою” логістикою. Польські вчені запропонували екологічний напрям логістики називати екологістикою, що

вказує на екологічну орієнтацію логістики, також на таку її мету, як створення інтегрованої екологістичної системи.

Три фактори, які посилили увагу до зеленої логістики, можна класифікувати за трьома різними способами (рис. 1.3):

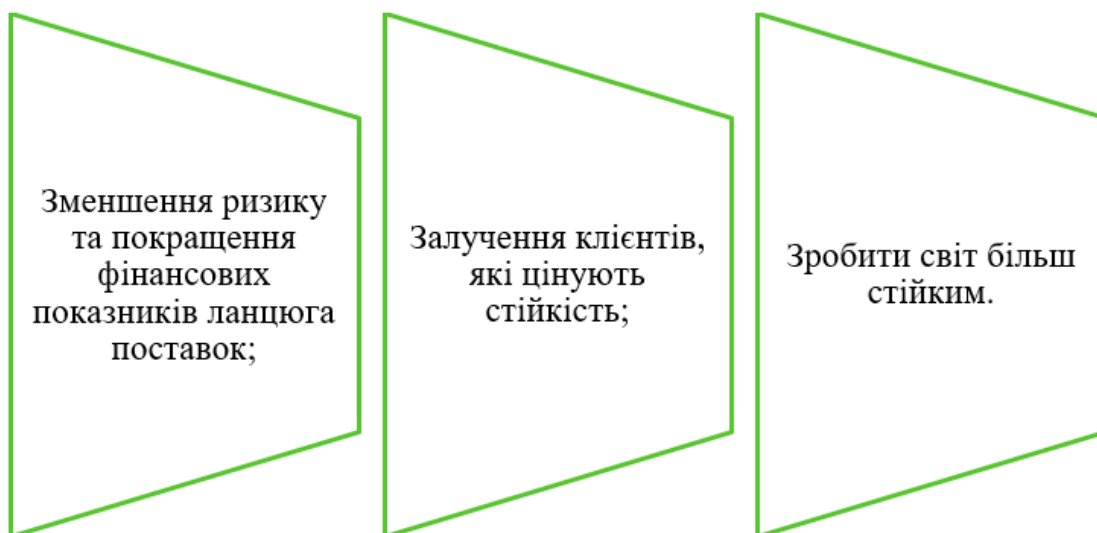


Рис. 1.3. Класифікація факторів для підвищення уваги до зеленої логістики
Джерело: розроблено автором

Зелена логістика – це екологічно чиста логістична система, яка включає екологізацію логістичних процесів, таких як транспортування, складування та розподіл, а також зелену переробку зворотної логістики, наприклад, переробку та утилізацію відходів.

Мета зеленої логістики – знайти баланс між екологією та економікою.

В основі «зеленої логістики» постає становлення екологічно орієнтованого логістичного управління як інтегрованої функції управління сукупним матеріальним потоком, який об'єднує всі етапи виробничо-господарської діяльності від постачання сировини до розміщення відходів виробництва і споживання.

Важливим принципом екологістики є орієнтація на утримання високих конкурентних позицій на ринку за рахунок екологічно відповідальної поведінки та інформаційне забезпечення процесів екологічно орієнтованого логістичного

управління на основі використання сучасних інформаційно- комунікаційних технологій, зокрема, у сфері екологізації виробництва.

Цілі зеленої логістики:

1) вимірювати вуглецевий слід логістичних операцій, щоб встановити вихідну точку для розгляду заходів щодо контролю за їх результатами. Однією з найпоширеніших методологій для розрахунку споживання енергії та викидів парникових газів є міжнародний стандарт UNE-EN 16258:2013.

Європейський стандарт UNE-EN 16258:2013 встановлює загальну методологію для розрахунку та декларування споживання енергії та викидів парникових газів (ПГ), пов'язаних з будь-якою транспортною послугою (вантажними, пасажирськими або обома). Він визначає загальні принципи, визначення, межі системи, методи розрахунку, правила розподілу та рекомендації щодо даних з метою просування стандартизованих, точних, достовірних декларацій щодо споживання енергії та викидів ПГ, пов'язаних із будь-якою кількісною транспортною послугою.

2) зменшувати забруднення повітря та води, аналізуючи вплив кожної логістичної зони, особливо пов'язаної з транспортом.

3) використовувати запаси раціонально, повторно використовуючи контейнери та переробляючи упаковку.

4) розповсюджуючи стійкість у ланцюгу поставок, екологічна логістика визначається дизайном продуктів та їх упаковкою для того, щоб мінімізувати їхній вплив на навколишнє середовище.

Політика зеленої логістики спрямована на створення стійкої цінності, яка врівноважує економічну та екологічну ефективність.

Основними об'єктами «зеленої логістики» є матеріальні (зокрема потоки відходів і вторинних ресурсів для переробки), інформаційні і фінансові потоки (зокрема сервісний потік, який може виступати і в матеріальній формі, і у формі інформації, трудових витрат) при рівній значущості кожного з них.

Бар'єри, які негативно впливають на екологічну поведінку компанії:

- відсутність ноу-хау та навичок використання принципів «зеленої» логістики в діяльності підприємства,
- відсутність фахівців у сфері «зеленої» логістики,
- невизначеність результату,
- витрати на технічне обслуговування екологічних технологій та інновацій тощо.

На підставі перерахованих бар'єрів можна визначити особливості адаптації «зелених» методів у логістичних компаніях (рис. 1.4).



Рис. 1.4. Чинники, які впливають на застосування "зеленої" стратегії

Джерело: розроблено автором

Згідно із рис. 1.4 для реалізації стратегії «зеленої» логістики обов'язковою умовою є впровадження еко-технологій ведення бізнесу в ланцюгах поставок (технологічний фактор), а організаційний фактор та фактор охорони навколишнього середовища лише є основою для їх впровадження.

Зелена логістика стикається з такими проблемами:

1. Залежність від викопного палива, особливо на транспорті. Ефективні рішення ще не знайдені, щоб відлучити галузь від паливної залежності.

2. Вплив «Last mile» на міський трафік. Зокрема, доставка через e-commerce значно збільшила обсяги доставки транспортних засобів, і багато з них працюють без повного навантаження, коли стикаються зі змішаними замовленнями.

3. Відсутність інфраструктури. Місцеві органи влади регулюють ліміти викидів. Однак потрібна міжгалузева угода, щоб запровадити заходи для будівництва нових об'єктів, які відповідають потребам тих, хто залучений в логістиці.

4. Підприємства, які потребують інвестування. Незалежно від того, чи здійснюються логістичні операції внутрішньоорганізаційно чи на умовах зовнішнього підряду, низькі ставки та прибутки не завжди дозволяють думати про інвестиції в інфраструктуру, автоматизацію процесів або більш ефективне обладнання для обробки.

5. Невидимість логістики для споживачів. Частиною успішної моделі зеленої логістики є наявність платформи для інформаційної системи. При наявності існуючої інформаційної системи вона може надавати інформацію та точно контролювати кожен процес логістичної діяльності. У цій інформаційній системі члени команди логістики можуть контролювати зберігання, транспортування продукції; завантаження та розвантаження тощо.

Система включає вісім моделей, які показані на рис 1.5:



Рис. 1.5. Структура інформаційної системи зеленої логістики

Джерело: розроблено автором

1. Система контролю зеленої упаковки - компанія повинна заохочувати виробничі відділи використовувати якомога простіші та біорозкладні матеріали при виготовленні упаковки;

2. Зелена система управління транспортом: оцінка діяльності, яка спричиняє пошкодження вантажів під час транспортування, а також враховує забруднення навколишнього середовища.

3. Система управління зеленим складом - система для моніторингу будь-яких незелених підфакторів складу.

4. Система управління зеленими процесами - це система моніторингу виробництва від місць виробництва до місць кінцевого споживання. Крім того, такі питання, як пакування, сегментація, вимірювання, складання, перевірка товарів тощо, можуть входити в систему контролю процесу.

5. Зелена система контролю завантаження та розвантаження - контролюються такі види діяльності, як транспортування, зберігання, пакування або перевезення товарів.

6. Система оцінки зеленої логістики - є чотири аспекти, які слід враховувати; логістична система екологічних показників, логістична система щодо ефективності ресурсів, логістична система економічної ефективності та технічна продуктивність логістичних систем.

7. Система підтримки прийняття рішень з управління зеленою логістикою головна мета якої полягає в тому, щоб створити та встановити багато моделей зеленої логістики, щоб члени, які беруть участь у логістиці, могли оптимізувати прийняття рішень та вибір.

Таким чином, слід створити загальну, менш дорогу та більш легку упаковку для відновленої продукції, використовувати біологічно розкладну упаковку, яка має бути виготовлена з переробленого матеріалу, користатися регіональними експертами з переробки, щоб мінімізувати транспортні витрати, своєчасно переробляти матеріал, щоб життєздатність ринку була максимально ефективною, а також залучати всю організацію та заохочувати її робити свій внесок у зелені справи компанії.

Для того, щоб визначити вплив логістики на довкілля, запропоновано розглянути окремі функціональні сфери логістики (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Екологічний вплив окремих функціональних сфер логістики

Функціональна сфера логістики	Екологічний вплив
Логістика постачання	• збільшення об'єму твердих відходів у процесі зберігання матеріальних ресурсів; • контакт людей з екологічно небезпечними інгредієнтами при обробці та затарюванні вантажів; • антропогенне навантаження на ґрунти при складуванні матеріальних ресурсів та їх доставці від постачальників.
Інформаційна	• електромагнітне випромінювання при передачі інформації технічними засобами зв'язку
Логістика збуту	• збільшення об'єму твердих відходів у процесі реалізації; • висипання, витікання, випаровування вантажів через неякісну упаковку
Логістика виробництва	• збільшення об'єму використання виробничих ресурсів; • використання земельних ділянок для розміщення виробничих об'єктів та складування відходів виробництва; • підвищення шуму та вібрації на прилеглий території;
Транспортна логістика	• викиди транспортними засобами шкідливих речовин в атмосферу; • використання більш дешевих видів палива, продукти переробки яких негативно впливають на стан довкілля із здоров'я людини; • шумове та вібраційне забруднення; • використання автомобільного транспорту при можливості застосування морського, річкового чи залізничного.

Джерело: [7]

Згідно із табл. 1.1 серед існуючого різноманіття логістичних систем найбільшу шкоду довкіл्लю завдає транспортна логістика.

Основні стимули та переваги екологізації транспортно-логістичної діяльності наведені у табл. 1.2.

Ключові стимули для впровадження «зеленої» логістики

<i>Дуже важливі (60-70%)</i>	<i>Істотно важливі (38-55%)</i>	<i>Менш важливі (10-31%)</i>
– покращання зв'язків з громадськістю; – покращання відносин з клієнтами; – складова програми корпоративної відповідальності; – фінансова віддача від інвестицій; – державна підтримка	– підвищення ефективності каналів постачання; – зниження ризиків; – бажання бути ідейним лідером у підтриманні сталого розвитку компанії; – отримання конкурентних переваг/диференціація компанії; – покращання відносин з інвесторами	– оптимізація логістичних потоків; – покращання корпоративного іміджу; – задоволення потреб клієнтів; – розроблення альтернативної мережі; – відповідність чинним чи очікуваним нормативним вимогам
Скорочення логістичних і транспортних витрат (важливість коливається від 15% до 60%)		
Переваги, які отримують компанії від впровадження «зеленої» логістики		
<i>Дуже важливі (52-70%)</i>	<i>Істотно важливі (37-48%)</i>	<i>Менш важливі (9-35%)</i>
– покращання іміджу компанії; – задоволення потреб клієнтів; – отримання переваг порівняно з конкурентами; – скорочення загальних та логістичних витрат; – підвищення корпоративної соціальної відповідальності	– збільшення прибутків; – отримання конкурентної переваги; – зменшення відходів/покращання утилізації; – покращання інформованості про «зелені» канали постачання; – оптимізація логістичних потоків; – захоплення нових ринків; – підвищення використання вторинної сировини	– підвищення ефективності використання пального; – оптимізація виробничих процесів; – скорочення виробничих витрат; – зниження використання токсичних матеріалів

Джерело: [21]

Транспортна логістика – це система організації доставки, саме з переміщення будь-яких матеріальних предметів, речовин тощо з однієї точки до іншої, використовуючи оптимальний маршрут.

1.2. Методи зеленої транспортної логістики в умовах підвищення ефективності екологічних контейнерних перевезень

Глобальне виробництво, транспорт, і логістика - все це вимагає розробки відповідних стратегій управління вантажоперевезеннями.

Методи зеленої логістики в основному включають:

1) керування системою транспортування (об'єднані перевезення, 3PL-логістика);

Щоб забезпечити стійкість, менеджер 3PL повинен вибрати відповідні 3PL, враховуючи екологічні атрибути в рамках «потрійного результату»:

- зростаючий попит на транспорт збільшує викиди парникових газів. Як повідомляє Міжнародне енергетичне агентство, транспортна діяльність була другою за величиною внеском у викиди CO₂ у 2020 році. У 2020 році транспортний сектор відповідав за 24% прямих викидів CO₂ від спалювання палива (рис. 1.6). На нього також припадало 57% світового попиту на нафту та 28% загального споживання енергії.

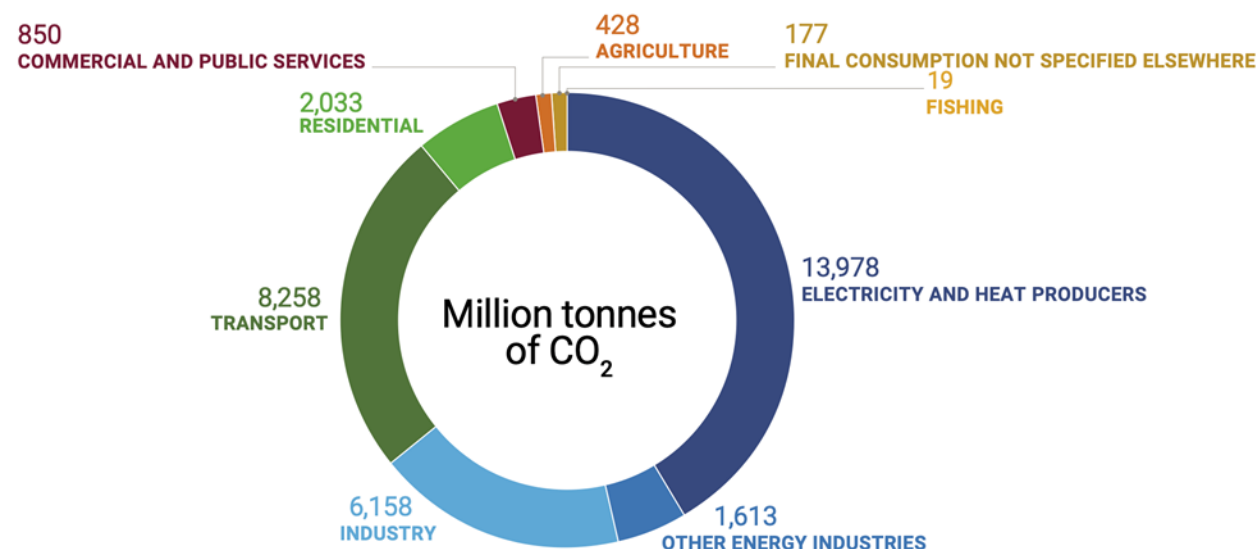


Рис. 1.6. Викиди CO₂ за секторами

Джерело: [22]

Вуглецевий слід вимірює кількість вуглекислого газу, що виділяється в навколишнє середовище при спалюванні палива під час транспортування вантажів. Дослідження показують, що збільшення вмісту вуглекислого газу в атмосфері сприяє підвищенню глобальних температур — перевезення вантажів по всьому світу є основним фактором. Постачальник 3PL може разом із клієнтами розробити надійний аналіз впливу вуглецю та допомогти у вимірюванні викидів вуглецю. Потім вони можуть допомогти підприємствам

підвищити рівень заповнення на транспортну одиницю, щоб перевозити більше вантажів на один бак пального, використовувати транспортні засоби більшої місткості, планове технічне обслуговування транспортних засобів та використання екологічно чистого палива для транспортних засобів.

- зменшення забруднення навколишнього середовища стає державним мандатом і стратегічним імперативом для постачальників 3PL. Наприклад, щоб вирішити екологічні проблеми з усього ланцюга поставок, Cisco наголошує на відстеженні постачальників та звітуванні про викиди вуглецю. У цьому випадку постачальники логістики повинні зменшити споживання енергії та більш ефективно використовувати ресурси.

- зростаюча екологічна свідомість широкої громадськості нав'язала потребу в більш стійкій індустрії логістичних послуг. Наприклад, щоб зменшити негативний вплив на навколишнє середовище, SF Express, відомий постачальник логістики в Китаї, прагне використовувати екологічно чисті транспортні засоби та екологічні пакети для обслуговування своїх клієнтів. В результаті інтеграція питання стійкості з рішенням про закупівлю транспортних послуг стало важливим пріоритетом для постачальника 3PL для здійснення логістичної діяльності.

2) управління процесом упаковки (з метою зменшення впливу пакувальних матеріалів на навколишнє середовище);

Традиційно пакувальні матеріали не були екологічними міркуваннями. Метою було просто упакувати продукти, щоб досягти їх безпечного та своєчасного прибуття до кінцевого пункту призначення. Рішення про використання екологічно чистого пакувального матеріалу найчастіше приймається виробником спільно з вантажовідправником. Зовсім недавно деякі підприємства повинні оплачувати витрати на утилізацію пакувальних матеріалів.

Для того, щоб полегшити транспортування, зберігання та завантаження та розвантаження, іноді потрібна вторинна упаковка або навіть упаковка кілька разів. Існує багато різних типів логістичних контейнерів, наприклад з різних

матеріалів, різної структури, а також, характерних для таких лотків, контейнерів, контейнерних мішків, гофроящиків, банок, відер та іншого посуду. Для споживання великої кількості ресурсів і виробництва великої кількості твердих відходів потрібні були як завантажений пакет, так і пакет логістики. Таким чином, вплив упаковки на навколишнє середовище дуже великий.

Зелена упаковка, яку також можна назвати «екологічним пакетом» або «екологічною упаковкою», визначається як екологічно чиста упаковка, яка повністю виготовлена з природних рослин, може бути круговим або повторним використанням, буде сприяти сталому розвитку, навіть протягом усього свого життєвого циклу він нешкідливий для навколишнього середовища.

Основні функції, які досягаються за принципами 4R1D (рис. 1.7):

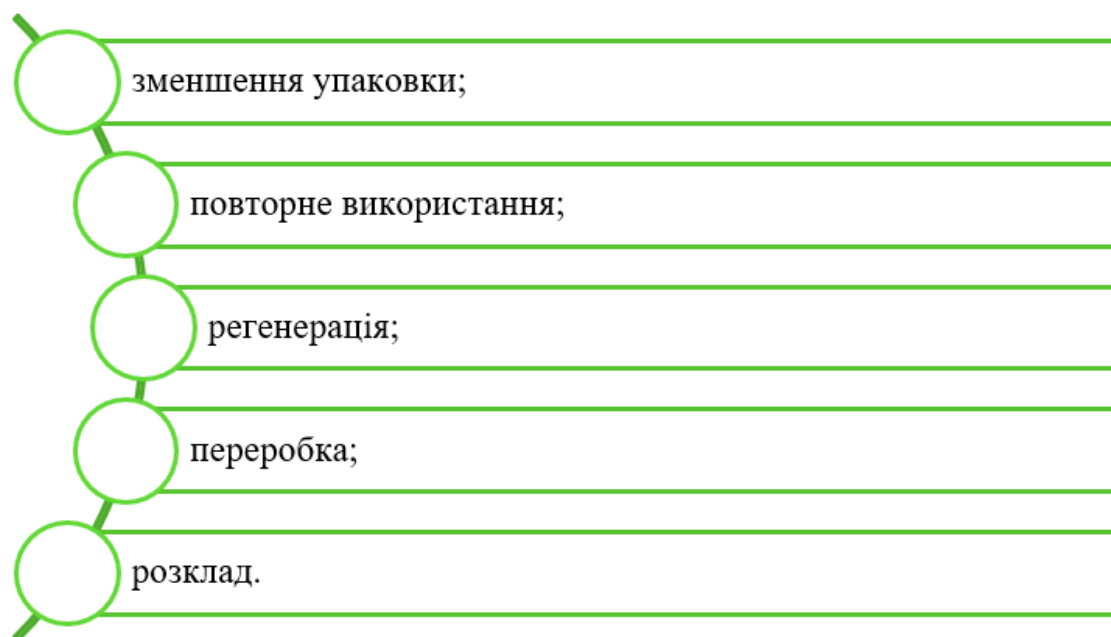


Рис. 1.7. Інструменти принципів 4R1D

Джерело: Розроблено автором

- зменшення упаковки – для того, щоб застосувати міру відповідної кількості упаковки, компанія повинна спробувати зробити упаковку тонкою, легкою та ніколи не використовувати упаковку без необхідності;

- повторне використання – багаторазове використання упаковки – після нескладної обробки контейнери можна використовувати повторно. Повторне

використання контейнерів може значно зменшити обсяг відходів. Максимальне використання багаторазових контейнерів підвищить рівень переробки відходів упаковки;

- регенерація – відноситься до використання спалювання відходів від упаковки для отримання нових джерел енергії і не викликає вторинного забруднення. За допомогою переробки відходів від упаковки, виробництва відновлюваних продуктів, таких як використання термічного спалювання, компостування та інших заходів для покращення стану землі, досягнення цілей повторного використання;

- переробка – використовувати в якості пакувального матеріалу низькопотужну, недорогу сировину з низьким рівнем забруднення, зокрема, слід розширити вибір вторинної сировини, яка може не тільки зменшити забруднення навколишнього середовища, але й економити сировину та бути сприятливою до ресурсів переробки, таких як виробництво переробленого картону та пластику;

- розклад – є остаточним відходом упаковки, який не можна використовувати повторно, має бути здатним не утворювати постійні відходи. Наприклад, слід вибирати якомога більш біологічно розкладних пакувальних матеріалів із паперу. «Візьми папір на місце пластику».

3) організацію «зелених» комунікацій та виробництва, управління складським господарством та відходами.

Це підтверджує актуальність наукового напрямку, пов'язаного з концепцією «зеленої» логістики, і обумовлює необхідність узагальнення теоретичних положень стратегічних і тактичних рішень з управління ланцюгами поставок.

При систематизації методів «зеленої» логістики використано структурно-функціональний та системний підходи, що передбачають виділення специфічних функцій структурних елементів логістичних систем (ЛЗ) з переробки логістичних потоків. Систематизовані методи з елементами ЛЗ та їх функціями представлені у табл. 1.3.

Таблиця 1.3

Систематизація методів «зеленої» логістики

Елемент ЛЗ	Функції елемента	Існуючі методи «зеленої» логістики
Вхідний елемент	Дослідження ринку постачання	• аналіз та вибір постачальників з точки зору екологічності сировини та матеріалів, що поставляється;
	Визначення потреб у потоках	• зниження споживання у міру можливості; • скорочення та утилізація відходів в елементах ЛЗ.
	Визначення способів постачання	• консолідація вантажопотоків;
	Аналіз якості постачання	• вибір та придбання сировини, матеріалів та послуг за критерієм мінімуму впливу на довкілля; • використання екологічно чистих пально-мастильних матеріалів і палива; • використання екологічно прийнятних пакувальних матеріалів.
Вихідний елемент	Дослідження ринку збуту та визначення потреб ринку в продукції ЛС	• поінформування споживачів про екологічну спрямованість діяльності компанії шляхом маркування упаковки спеціальними знаками.
	Коригування параметрів потоків з урахуванням вимог ринку	• налагодження взаємодії з клієнтами на принципах інтерактивності, інформаційної та фінансової прозорості в галузі екології.
Транспортний елемент	Вибір оптимальних схем транспортування	• використання мультимодальних технологій; • оптимізація маршрутів транспортування за критерієм мінімуму шкідливого впливу на довкілля; • вибір та використання екологічних транспортних засобів та видів транспорту (водний); • виключення з логістичного ланцюжка проміжних пунктів зберігання та перевалки вантажів;

Продовження табл. 1.3

Керуючий елемент	Оперативне керування параметрами матеріальних потоків	• технології керування рухом; • оптимізація технічної швидкості руху транспортних засобів для скорочення викидів.
	Удосконалення технічного забезпечення перевізного процесу	• підвищення вантажопідйомності транспортних засобів;
	Розробка логістичної стратегії	• включення екологічних аспектів у стратегію компанії;
	Організація взаємодії та узгодження роботи елементів ЛС	• впровадження інтегрованих систем охорони навколишнього середовища;
	Регулювання роботи елементів ЛЗ	• використання електронного документообігу;

Джерело: [23]

При цьому найважливішими факторами, що впливають на впровадження методів зеленої логістики в практичну діяльність, є саме екологічні норми. Індекс ефективності логістики істотно пов'язаний з показниками стану навколишнього середовища.

Для того, щоб забезпечити комплексну оцінку показників логістики певних країн та екологічної ефективності їх транспортного сектора, використовується індекс ефективності зеленої логістики (ELPI), побудований за допомогою набору даних міжнародного індексу логістики (LPI), показника інтенсивності викидів CO₂ транспортного сектора й інтенсивності споживання нафти, для кількісного аналізу. Покращення показників оцінки ефективності зеленої логістики сприяє укріпленню факторів міжнародної конкурентоспроможності, таких як поліпшення інфраструктури, підвищення якості логістичних послуг і активізація застосування сучасних інформаційних технологій для підвищення ефективності митних і логістичних можливостей відстеження.

У цьому випадку «екологістика» розглядається в контексті інтегрованого управління логістичним процесом, що включає виробництво, складування, транспортування, управління відходами.

1.3. Визначення ефективності застосування принципів зеленої логістики

Запровадження в логістиці «зелених» принципів пов'язана з витратами, які обумовлені наступними чинниками:

- потребою формування структур, які будуть здійснювати поверненням відходів;
- збільшенням транспортних витрат на переміщення зворотних відходів від споживача до виробника;
- збільшенням витрат на екологічно привабливу тару і упаковку.

Для дотримання екологічних норм необхідно не тільки модернізувати упаковку і створювати нові канали в мережі поставок, а й перебудовувати технології виробництва продукції з метою мінімізації відходів і підвищення їх придатності до операцій рециклінгу, що призводить до необхідності планування життєвого циклу продукту з урахуванням екологічної складової.

Результатом таких процесів є те, що зелена логістика надає в даний час значний вплив на діяльність всіх учасників поставок, це означає взаємозв'язок між управлінням, постачанням та виробництвом.

В основу систематизації принципів «зеленої» логістики покладено ідею досягнення балансу між економічною, екологічною та соціально-культурною стійкістю логістичної системи (рис. 1.8).



Рис. 1.8. Баланс між логістичними системами

Джерело: [24]

1. Економічна стійкість:

- принцип «забруднювач платить» – виробник транспортної послуги повинен повністю відшкодовувати екологічну шкоду, пов'язану з її наданням на всіх етапах виробничого та транспортного процесу – від споживання ресурсів до утилізації транспортних засобів та відходів транспортної діяльності;

- принцип справедливості – у ланцюзі постачання сукупна вигода від придбання товару споживачем має пропорційно розподілятися між виробниками, продавцями та перевізниками;

- принцип ефективності та безпеки – рішення в галузі розвитку транспорту, а також виконання транспортних та складських процесів повинні оцінюватися як з точки зору економічної ефективності, так і з точки зору безпеки та впливу транспорту на навколишнє середовище, причому всі зазначені критерії є рівноцінними;

- принцип оптимальності – вироблення оптимальних рішень у логістичній системі складає основі оцінки екологічних витрат підприємства у складі загальних логістичних витрат;

- принцип безвідходності та ресурсо-збереження – максимальне використання відходів виробництва, тари та упаковки як вторинної сировини або їх екологічно безпечна утилізація, а також мінімальне використання сировини та упаковки, що не підлягають вторинному використанню або безпечній утилізації.

2. Екологічна стійкість:

- принцип мінімального впливу – скорочення негативного впливу на природу протягом усього циклу виробництва, транспортування, безпосереднього використання та переробки;

- принцип інноваційності – впровадження інноваційних технологій з метою зменшення екологічного навантаження на довкілля;

- принцип раціональності – раціональне використання природних ресурсів та потенціалу підприємств.

3. Соціально-культурна стійкість:

- принцип відповідальності – підвищення екологічної відповідальності персоналу, формування корпоративної екологічної культури;

- принцип транспарентності – вибудовування взаємин із клієнтами та стейкхолдерами на основі інтерактивності, інформаційної та фінансової прозорості;

- принцип розумного споживання – прагнення скорочення транспортних потреб нашого суспільства та держави, не порушує правий і свободи переміщення і торгівлі.

Дана логістична система відповідно до її функціональної структури формується за певними етапами:

Перший етап – етап постачання, який характеризується утворенням логістичного ланцюга, що включає наступні функції: збір, транспортування та складування вторинної сировини.

Другий етап – етап сортування, який включає ідентифікацію, сертифікацію та сортування вторинної сировини і відходів та визначає їх якісний та кількісний склад, формує бланк даних щодо відходів, проводить еколого-економічний аналіз відходів, у результаті якого буде визначено – чи придатні дані відходи до переробки.

Наступний етап – етап реалізації, після переробки відходів відбувається їх просування на ринок як товару, де задіяна логістика запасів та складська логістика.

Якщо ж після аналізу було визначено непридатність відходів до переробки, здійснюється етап утилізації, який включає розробку систем утилізації з урахуванням видів відходів та особливостей регіону. Наразі швидкий розвиток компаній та корпорацій, збільшення обсягів виробництва товарів та транспортного сектору несе величезний шкідливий вплив екології довкілля. Стійкість складається з трьох стовпів: економіки, суспільства та навколишнього середовища.

Ці принципи також неофіційно називаються «3 Ps» - прибуток, люди та планета. Знайшовши між ними баланс, логістика може надати найкращий

сервіс, водночас забезпечуючи та забезпечуючи більш свідоме використання ресурсів.

Принципи зеленої логістики потребують більш комплексного підходу для визначення цілей логістичного управління, вони дозволять компаніям врегулювати товарно-матеріальні потоки, газово-енергетичні викиди, відходи виробництва та споживача, вторинні матеріальні ресурси.

Для того, щоб компанії могли впровадити принципи зеленого офісу в діяльність своїх підприємств, необхідно, в першу чергу, удосконалити організаційну структуру підприємства для координації усіх логістичних функцій, таких як: виробництво, постачання та збут. Надалі компаніям необхідно створити нову логістичну функцію – екологічну, яка реалізується через контроль та управління за потоками забруднюючих речовин та відходів, забезпечення максимального використання ресурсної цінності, мінімізацію викидів та відходів від виробництва.

Отже можна визначити, що зелена логістика у своїй діяльності керується наступними принципами та заходами:

- вибір відповідних матеріалів та сировини, що у майбутньому передбачають переробку чи утилізацію з найменшим шкідливим впливом на екологію;
- вдосконалення системи планування та складування, що передбачає зменшення матеріальних запасів, а відтак, і площі складів, яке, в свою чергу, впливає на зменшення кількості відходів;
- розробка та реалізація транспортування товарів за оптимальними маршрутами, вибір більш екологічних видів транспортування (залізничний чи водний), скорочення часу доставки та зниження порожнього пробігу транспортних засобів;
- зменшення пакувальних матеріалів товару, що призведе до збільшення площі навантаження та зменшення площі для складування.

Дана укрупнена технологічна схема і програмний продукт створені для інформаційного супроводу перевезень і апробовані при перевезенні вантажів.

Успішна програма, яка функціонує на основі запропонованої укрупненої блок-схеми програми, яка дозволяє повністю пов'язати процес перевезення в єдине інформаційне поле: від моменту отримання вантажу на заводі-відправника, експортного митного очищення, транспортування, митного оформлення в країні-імпортері до моменту документального супроводу видачі вантажу вантажоодержувачу, включаючи фінансову взаємодію з партнерами і клієнтами.

Програма відповідає найсучаснішим вимогам, серед яких: безпаперові технології; необхідний рівень захисту інформації; передача даних в необхідній формі в різні підрозділи корпорації; облік властивостей вантажу; передача інформації на великі відстані (рис. 1.9). Таким чином, важливою умовою успішного функціонування транспортних компаній є використання ними сучасних інформаційних технологій. Це дозволяє без значних капіталовкладень прискорити переміщення матеріальних потоків, істотно підвищити продуктивність праці, поліпшити якість роботи з клієнтами і партнерами, встановити рівні доступу співробітників до корпоративної інформації, оперативно отримувати необхідні звіти в необхідній формі, скоротити терміни виконання бухгалтерського обліку та аудиту.

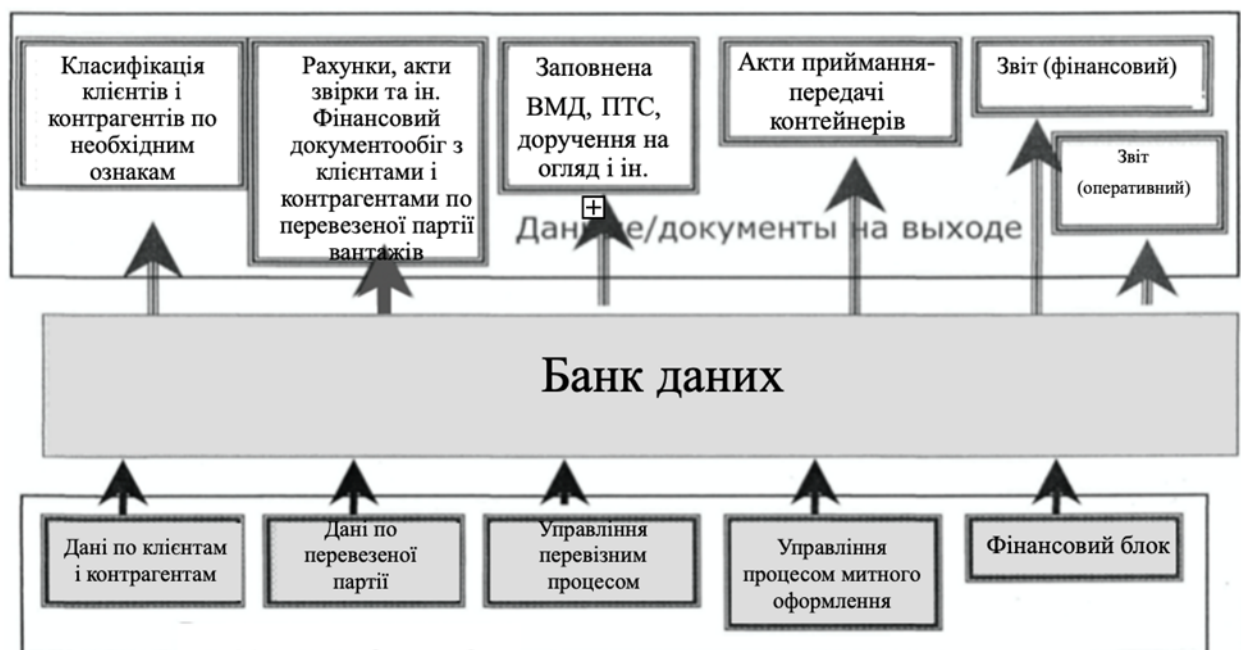


Рис. 1.9. Укрупнені блоки програми

Джерело: [13]

Таким чином, запропонована методика визначення оптимального маршруту слідування партії вантажу з застосуванням принципів логістики дозволяє більш повно враховувати всі витрати, які пов'язані з переміщенням вантажу, в тому числі ризики, ставки по кредитуванню, сезонні коливання вартості перевезення і транзитний час. При виборі оптимального варіанта доставки партії вантажу в розрахунках слід враховувати невизначеність вихідної інформації. Вибір оптимального варіанта доставки партії вантажу доцільно проводити по методиці використання метода теорії ігор.

Пропонований підхід до організації інформаційного супроводу перевезення на основі принципів логістики дозволяє без значних матеріальних витрат прискорити переміщення матеріальних потоків, істотно підвищити продуктивність праці, поліпшити якість роботи з клієнтами і партнерами, встановити рівні доступу співробітників до корпоративної інформації, оперативно отримувати необхідні звіти в необхідній формі, скоротити терміни виконання бухгалтерського обліку та аудиту.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ АСПЕКТІВ ВПРОВАДЖЕННЯ МОРСЬКИХ ЗЕЛЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

2.1. Стан та динаміка світових морських контейнерних перевезень

Морський транспорт має важливе значення для світової економіки, оскільки за даними ІМО понад 90% світової торгівлі здійснюється морським транспортом.

Контейнерні перевезення є одним з найбільш вигідних способів доставки вантажів. Завдяки йому можливе перевезення будь-якого вантажу з одного континенту на інший, не обмежуючи його вагою, об'ємом і розмірами. На цей вид перевезень припадає понад 70% всіх вантажних перевезень в світі.

Товари, які транспортуються, поміщаються в універсальні контейнери, які оснащені всіма необхідними пристроями, що дозволяють занурити їх на інші види транспорту. Ці контейнери герметичні, тому їх псування і крадіжка при транспортуванні виключені.

Контейнерні перевезення в світовому вантажообігу складають велику частку, при цьому їх процентне співвідношення збільшується з кожним роком. При перевезеннях штучних вантажів понад 90% ринку належить контейнерним перевезенням. При цьому такий вид транспортування з'явився порівняно нещодавно.

Перший контейнеровоз Ideal X, який був завантажений стандартними контейнерами TEU, здійснив свій перший рейс в 1956 році в США. Винахідником контейнера TEU визнаний Малькольм Маклін. Контейнерні перевезення здійснюються між усіма континентами, причому напрямом Захід - Схід (Європа - Азія) є одним з найбільш напружених.

У морському транспорті теоретична оцінка управління ланцюгами поставок підкреслила вплив домінуючих фірм в сфері логістики на контроль

над активами, технологіями і ринками. В лінійних перевезеннях більша увага приділяється інтеграції компаній і мереж в галузі.

Аутсорсинг зростаючого числа видів діяльності, які сприймаються як і стратегічними, стався одночасно з загальною тенденцією для компаній зосередитися на тому, що вони вважають своїм основним бізнесом.

В контексті лінійних перевезень на міжнародному ринку, який стає все більш масштабним і складним, зростання і диверсифікація створили для компаній можливості і проблеми.

В лінійних перевезеннях рівень логістичної інтеграції та рівень організаційної інтеграції складають дві змінні, які можна проаналізувати, щоб допомогти оцінити ступінь інтеграції ланцюжка поставок.

Оператори лінійних перевезень почали надавати логістичні послуги для задоволення потреб вантажовідправників в інтегрованих рішеннях для ланцюжків поставок, з причин диференціації послуг і цін, а також для стабілізації виручки і для збільшення довгострокової прибутковості і частки ринку.

ConTex (Індекс оцінки часу чартерних суден) публікується Гамбурзькою асоціацією судноброкерів (VHSS) з жовтня 2007 року. У травні 2010 року індекс було розширено та перейменовано на New ConTex.

Новий ConTex — це незалежний від компанії індекс тарифів на тайм-чартер для контейнеровозів. Він базується на оцінках поточних ставок чартеру шести вибраних типів контейнеровозів, які є репрезентативними для категорій розмірів: Тип 1.100 TEU, Тип 1.700 TEU з терміном чартеру один рік, Тип 1.100 TEU, Типи 2.500, 2.700, 3,500 і 4,250 TEU, всі з періодом чартеру на два роки.

Для суден місткістю 2500-3500 TEU ставки піднялися на 9,1-27,0%.

Для «панамаксів» місткістю 4250 TEU зростання за аналізований період перевищив 6000 USD /сут., склавши 52,6%.

Саме з цієї причини збільшення контейнерних індексів BRAEMAR BOX INDEX (BBI), HOWE ROBINSON INDEX (HRI) і HARPER PETERSEN INDEX

(HPI) в 4-му кварталі помітно випереджало ConTex, оскільки при розрахунку цих індексів присутні більші контейнеровози.

Так, зріст BBI в 34-му кварталі склав 14,2%, HRI - 15% і HPI - 17,1%. Ще більший розрив у зростанні всі ці індекси показали за 9 місяців 2021 р.

Якщо ConTex за період з січня по вересень збільшився на 8,8%, то BBI - на 32%, HRI - на 34,5% і HPI - на 49,5%.

Динаміка контейнерних тайм-чартерних ставок в 4-му кварталі 2021 року за оцінками гамбурзьких брокерів *ConTex* (рис. 2.1):

	New Contex							Additional Information							
	6 months		12 months					24 months				12 months			
date	Type 1100	Type 1700	Type 2500	Type 2700	Type 3500	Type 4250	ConTex	Type 2500	Type 2700	Type 3500	Type 4250	Type 5700	Type 6500	Type 1100	Type 1700
18.11.2021	35.800 	48.417 	60.227 	66.273 	74.800 	86.100 	2691 	41.595 	45.805 	54.000 	64.100 	98.222 	104.500 	31.088 	42.104 

Рис. 2.1. Динаміка контейнерних тайм-чартерних ставок в 4-му кварталі 2021 року

Джерело: [25]

Динаміка основних контейнерних індексів в 4-му кварталі 2021 р. (рис. 2.2):

Назва індексу	Початок вересня 2021	Кінець вересня 2021	Початок жовтня 2021	Кінець жовтня 2021
BRAEMAR BOX INDEX	76,8	81,8	84,8	87,8
HOWE ROBINSON INDEX	792	740,0	795,0	807,0
HARPER PETERSEN INDEX	619	671,0	713,0	725,0

Рис. 2.2. Динаміка основних контейнерних індексів в 4-му кварталі 2021р.

Джерело: [26]

У річному розрізі ставки зросли також тільки для великовантажних контейнеровозів, починаючи з 4250 TEU, для яких зростання склало 2400 USD / сут. або 20%. У той же час для контейнеровозів місткістю 1100-3500 TEU

нинішні ставки відставали від торішнього рівня на 250-1250 USD /сут. або 2,1-11,6%.

За даними Loadstar, ставки на контейнеровози класу «постпанамакс» (з великою кількістю рефрозеток) у вересні стали досягати 25000 USD /сут. В основі індексу *SCFI* лежать спотові ставки на перевезення на сервісах, які зв'язують Шанхай з основними контейнерними хабами світу.

Спотові ставки Шанхай - Північна Європа протягом липня-вересні знизилися на 95 USD / TEU або 13,8%, хоча на початку серпня, завдяки підприємному цілою низкою ліній генеральному підвищенню тарифів, вони досягали 806 USD / TEU.

У напрямку Шанхай - Зап. поб. США протягом аналізованого періоду ставки знизилися з 1649 до 1328 USD / FEU (-19,5%) і Шанхай - Сх. поб. США - з 2764 до 2346 USD / FEU (-15,1%). І ставки Шанхай - Середземне море в кінці вересня були на 37 USD / TEU вище, ніж на початку липня, показавши зростання на 5,2%. Однак у порівнянні з кінцем серпня, коли ставки підскочили до 895 USD / TEU, падіння за один місяць склало 153 USD / TEU або 17,1%.

Невелике падіння в 3м кварталі продемонстрував контейнерний індекс *CCFI* для контрактних ставок, який знизився з 815,01 до 807,84 USD / TEU (-0,9%). При цьому для північноєвропейських сервісів зменшення ставок склало 17,60 USD / TEU (-1,8%) і східно-американських - 12,62 USD / TEU (-1,4%). В той же час, для середземноморських сервісів ставки зміцнилися на 71,42 USD / TEU (+ 6,9%) і західно-американських - на 14,07 USD / TEU (+ 2,0%). Однак у порівнянні з кінцем серпня контрактні ставки, так само, як і спотові, в більшості випадків мали тенденцію до зниження.

Індекси пропускної спроможності контейнерного порту Drewry є серією індексів зростання / зниження про'єму, ґрунтування на щомісячних даних пропускної спроможності для вибірки із понад 220 портів по всьому світу, що складає більше 75% глобальних про'ємів.

Потрясіння в ланцюгах поставок триватимуть довше, ніж вважалося, що змусить серйозно підвищити ставки контейнерного фрахту та прогнози

прибутку перевізника в останньому звіті Drewry Container Forecaster. Drewry очікує, що світова портова обробка зросте на 8,2% цього року, або на 7,2% у порівнянні з 2019 роком до пандемії. Через Covid-19 деякі китайські термінали тимчасово були закриті, а екстремальні погодні явища посилили проблему. Не очікується нормалізація операцій до кінця 2022 року.

Drewry прогнозує, що зростання флоту буде відставати від зростання попиту в цьому та наступному році. Очікувана невідповідність між попитом і пропозицією в 2023 році створює ризик повернення на ринок перевізників надлишкової потужності. Рух спотової ставки в 3 кварталі 2021 року та довший термін відновлення ланцюга поставок є причиною того, щоб підвищити прогноз середніх світових ставок фрахту (спотових і контрактних) на 2021 рік до 126%, що є коригуванням у бік збільшення з 47% у червні. Очікується, що у 2022 році спотові ставки знизяться, але буде значне зростання контрактних цін, що призведе до зростання середніх світових цін приблизно на 6%.

Дворічний тренд фрахтових ставок для Світового індексу контейнерів (рис. 2.3):

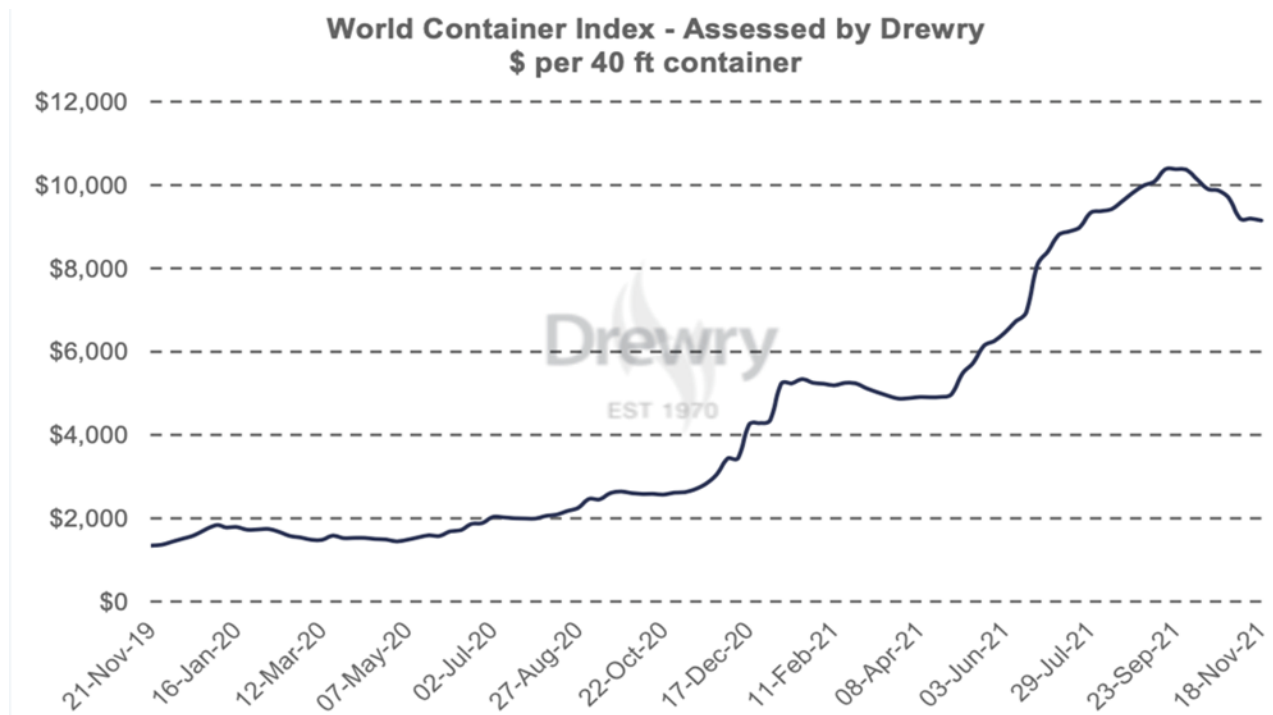


Рис. 2.3. Дворічний тренд фрахтових ставок для Світового індексу контейнерів

Джерело: [27]

Композитний світовий індекс контейнерів Drewry знизився на 0,5% до 9 146,41 долара за 40-футовий контейнер в 4-му кварталі, але залишається на 238% вище, ніж у 2020. Фрахтні ставки з Шанхаю – Нью-Йорк зросли на 3% або 421 дол., досягнувши 13 139 дол. США за 40-футовий контейнер. Спотові ставки від Шанхаю до Лос-Анджелеса зросли на 1% до 10 038 доларів за феу. Однак ставки на Шанхай – Роттердам знизилися на 3% або 401 долар і досягли 13 400 доларів за 40-футовий контейнер. Аналогічно, ставки Лос-Анджелес – Шанхай знизилися на 2% і досягли 1275 доларів за феу.

Спотові ставки на транзитних маршрутах зросли з-за GRI поряд з тимчасовим браком пропускної здатності, створеної перевізниками. Ціни на маршруті Шанхай - Лос-Анджелес виросли на 26% - зміна на 435 доларів до 2110 доларів за 40 футову коробку. Аналогічним чином, ставки в Лос-Анджелесі і Шанхаї зросли на 11% або від 49 до 501 долара за ФЕУ.

Оцінки фрахтових ставок по восьми основним операціям Схід-Захід (рис. 2.4):

Route	4-Nov-21	11-Nov-21	18-Nov-21	Weekly change (%)	Annual change (%)
Composite Index	\$9,195	\$9,193	\$9,146	-1% ▼	238% ▲
Shanghai - Rotterdam	\$13,798	\$13,801	\$13,400	-3% ▼	442% ▲
Rotterdam - Shanghai	\$1,585	\$1,580	\$1,577	0%	30% ▲
Shanghai - Genoa	\$12,693	\$12,438	\$12,420	0%	324% ▲
Shanghai - Los Angeles	\$9,857	\$9,947	\$10,038	1% ▲	147% ▲
Los Angeles - Shanghai	\$1,288	\$1,303	\$1,275	-2% ▼	146% ▲
Shanghai - New York	\$12,667	\$12,718	\$13,139	3% ▲	163% ▲
New York - Rotterdam	\$1,189	\$1,189	\$1,187	0%	113% ▲
Rotterdam - New York	\$6,123	\$6,255	\$6,272	0%	208% ▲

Рис. 2.4. Оцінки фрахтових ставок по восьми основним операціям Схід-Захід

Джерело: [27]

Після того, як у серпні 2021 року глобальний індекс пропускної здатності порту Дрюрі залишався на рівні 139 пунктів протягом двох місяців у червні та липні 2021 року, у серпні 2021 року пропускна спроможність порту Дрюрі зросла на 2 пункти (рис. 2.5).

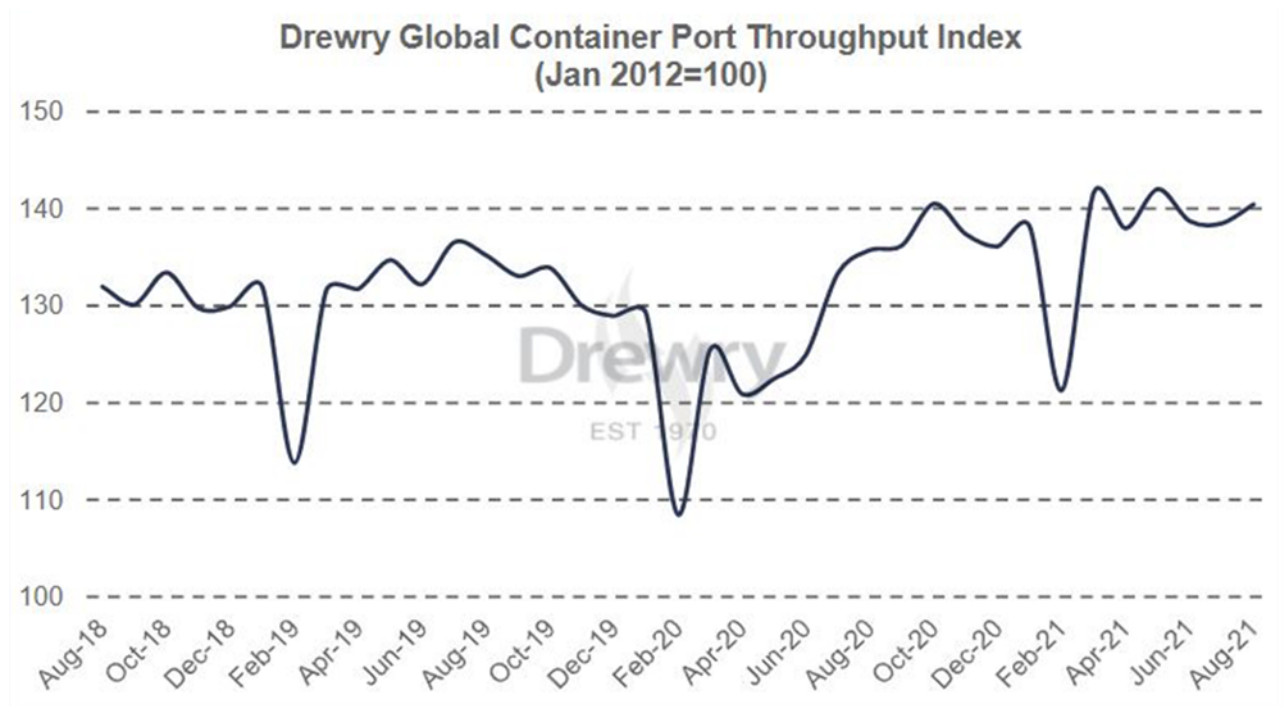


Рис. 2.5. Глобальний контейнерний портовий індекс Drewry

Джерело: [27]

Після падіння в липні 2021 року найбільший регіон Китаю відновився і щомісячно зріс на 3,4%, при цьому обсяги Шанхаю відновилися після 4-денного закриття порту через тайфун Ін-Фа в кінці липня, а Нінбо продемонстрував стійкість, незважаючи на закриття терміналу Мейшань через спалах Covid-19. У серпні 2021 року індекс портів Китаю становив 153,2 пункта, що на 9 пунктів (6,3%) вище, ніж у серпні 2019 року.

Сильний споживчий попит призвів до того, що Північна Америка повідомила про найбільший щорічний приріст на 10,2%, при цьому індекс досяг 165 пунктів у серпні 2021 року, незважаючи на зростання заторів у основних портах США. Це на 8% більше, ніж у серпні 2019 року до COVID-19.

Африка була найгіршим регіоном у серпні 2021 року зі зниженням на 10% щомісячно та 2% щорічно. У серпні 2021 року в Океанії спостерігалось падіння на 1,4% річних і 3,8% за місяць, але індекс на 10,2% вище, ніж у серпні 2019 року (рис. 2.6).

Index	Aug-19	Aug-20	Jul-21	Aug-21*	Monthly change (%)	Annual change (%)	2-year change (%)
Global	135.2	135.7	138.5	140.4	1.4% ▲	3.5% ▲	3.9% ▲
China	144.1	151.1	147.7	153.2	3.7% ▲	1.4% ▲	6.3% ▲
Asia (ex. China)	128.8	128.2	134.0	132.8	-0.9% ▼	3.6% ▲	3.1% ▲
Middle East & South Asia	128.9	124.7	129.3	130.5	0.9% ▲	4.6% ▲	1.3% ▲
Europe	122.9	116.8	122.7	121.0	-1.4% ▼	3.6% ▲	-1.5% ▼
North America	152.9	149.6	158.3	165.0	4.3% ▲	10.2% ▲	7.9% ▲
Latin America	124.5	115.7	126.0	126.5	0.4% ▲	9.3% ▲	1.6% ▲
Africa *	115.3	101.8	110.9	99.8	-10.0% ▼	-2.0% ▼	-13.4% ▼
Oceania	122.4	136.8	140.1	134.9	-3.8% ▼	-1.4% ▼	10.2% ▲

Рис. 2.6. Індеси пропускної здатності Європи, Латинської Америки, Африці

Джерело: [27]

Велика частина теоретичного аналізу в області стратегічного управління і інтеграції в лінійних перевезеннях зосереджена навколо трьох основних елементів діяльності: експлуатації суден, терміналів і послуг внутрішнього транспорту.

Стверджується, що оператори морського транспорту можуть підвищити свою «логістичну цінність», задовольняючи більше потреб своїх клієнтів в логістиці. Крім того, необхідність постійного збору цінної інформації про своїх постачальників, замовників, партнерах, щоб допомогти виявити постійно

мінливі ринкові ситуації і попит, може привести до того, що оператори лайнерів набувають цінні знання через кооперативні мережі.

У рейтингу 20-ти найбільших контейнерних ліній відбулися помітні зміни, які відображають відбування реструктуризації в галузі.

За для того щоб утримувати попит на контейнерні перевезення судоплавні лінії почали активне утворення альянсів. До середини 2017 року з'явилися три Альянси:

- 2M: Maersk, MSC;
- TheOceanAlliance: CMA CGM, COSCO, OOCL та Evergreen
- The Alliance: Hapag-Lloyd, Ocean Network Express та Yang Ming.
- Arkas, Akkon Lines та ZIM.

Глобальні альянси стали важливими інструментами для корпоративних стратегій перевізників, тому що вони допомагають досягти ефекту масштабу та економії масштабу. Одним з основних аргументів на користь співпраці перевізників з іншими перевізниками є висока структура фіксованої вартості індустрії морських перевезень: надання щотижневого обслуговування лайнерів між різними континентами вимагає інвестицій в набір судів, які будуть ходити незалежно від ступеня їх використання.

Глобальні альянси стали домінуючою ознакою контейнерних перевезень. Це угоди про співпрацю між контейнерними лініями (перевізниками) з експлуатаційних питань. Альянси зазвичай складаються з серії угод із глобальним покриттям щодо спільного використання суден і слотів на цих судах. Метою таких альянсів є досягнення ефекту масштабу та ширшого охоплення послугами.

Альянси також допомагають перевізникам поліпшити якість обслуговування своїх клієнтів, можуть запропонувати більш всеосяжну глобальну транспортну мережу. Розширення охоплення і надання більшої кількості послуг є єдиною найважливішою мотивацією участі в стратегічних альянсах. Великі вантажовідправники хочуть мати контракти з кількома

транспортними компаніями з сильно взаємопов'язаними маршрутними мережами.

Поява спеціалізованих постачальників логістичних послуг і підрядників, також відомих як «інтегратори», особливо з 1990-х років, ознаменувало початок «комплексних логістичних рішень і безперебійних послуг відправлення-призначення», наданих по всьому світу і з набагато більшим числом клієнтів.

Інтегратор вважає своєю головною перевагою здатність працювати на умовах «від дверей до дверей» з умовами перевезення, структурованими для забезпечення безперебійного обслуговування вантажовідправника і вантажоодержувача. Це піднімає питання для морських перевізників, а саме: чи повинні лінії контейнерних перевезень стати активними в наданні логістичних послуг з доданою вартістю? або, в якості альтернативи, морським перевізникам було б краще зосередитися на тому, що, ймовірно, вони знають найкраще - на лінійних перевезеннях?

Дослідження включало коротку анкету опитування 20 провідних контейнерних судноплавних ліній, щоб допомогти досліджувати дані питання.

Результати опитування, а також допоміжна інформація аналізується, щоб дати короткий виклад стратегії лінійного контейнера щодо надання логістичних послуг.

Мета загального дослідження полягає в тому, щоб допомогти скласти більш широку картину щодо того, що / як роблять конкуренти лінійного судноплавства щодо забезпечення логістики та діяльності з доданою вартістю, щоб оцінити масштаби цієї діяльності з точки зору логістичних послуг і дати уявлення про те, як це може розвиватися в майбутньому.

Опитування 20 провідних перевізників показало 50% відповідей. По оцінкам, на провідні 20 контейнерних судноплавних компаній припадає близько 70 відсотків усіх контейнерних перевезень за основними напрямками торгівлі між Сходом і Заходом, а також велика частина торгівлі між Північчю і Півднем (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Топ-20 контейнерних операторів і світовий флот

Rank	Operator	Total		Owned		Chartered		
		Teu	Ships	TEU	Ship...	TEU	Ships	% Chart
1	Maersk	4,252,615	729	2,419,568	322	1,833,047	407	43.1%
2	Mediterranean Shg Co	4,199,458	626	1,436,740	242	2,762,718	384	65.8%
3	CMA CGM Group	3,108,229	551	1,267,745	159	1,840,484	392	59.2%
4	COSCO Group	2,954,805	486	1,553,344	175	1,401,461	311	47.4%
5	Hapag-Lloyd	1,758,203	254	1,049,546	110	708,657	144	40.3%
6	ONE (Ocean Network Express)	1,576,517	217	711,491	84	865,026	133	54.9%
7	Evergreen Line	1,456,848	207	735,899	120	720,949	87	49.5%
8	HMM Co Ltd	824,904	78	545,134	34	279,770	44	33.9%
9	Yang Ming Marine Transport Corp.	650,187	89	211,684	50	438,503	39	67.4%
10	Wan Hai Lines	418,929	149	246,167	86	172,762	63	41.2%
11	Zim	413,462	106	4,992	1	408,470	105	98.8%
12	PIL (Pacific Int. Line)	263,903	83	135,205	56	128,698	27	48.8%
13	KMTC	167,568	70	86,464	32	81,104	38	48.4%
14	IRISL Group	150,040	33	106,516	30	43,524	3	29%
15	X-Press Feeders Group	148,257	88	72,517	37	75,740	51	51.1%
16	SITC	142,090	95	114,600	76	27,490	19	19.3%
17	UniFeeder	141,029	93	24,105	14	116,924	79	82.9%
18	Zhonggu Logistics Corp.	134,024	103	82,209	34	51,815	69	38.7%
19	Sinokor Merchant Marine	105,541	73	79,539	53	26,002	20	24.6%
20	TS Lines	99,560	47	63,177	25	36,383	22	36.5%

Джерело: [25]

До спалаху пандемії COVID-19 у першому кварталі 2020 року витрати на паливо та нові правила Міжнародної морської організації (ІМО), які передбачають різке зниження викидів сірки, стали найбільшою історією в індустрії контейнерних перевезень. Всупереч прогнозам, що ціни на паливо зростуть після впровадження ІМО 2020, ціни на паливо залишилися низькими.

ІМО 2020 — разом із ширшим прагненням скоротити викиди вуглекислого газу глобальним флотом контейнерних перевезень — посилює зусилля галузі щодо контролю потужностей.

У зв'язку з тим, що, можливо, очікуються більш суворі норми щодо палива та викидів, судновласники вагаються щодо придбання додаткових активів, які не хочуть ризикувати купувати судна, непридатні для палива з низьким вмістом сірки, або, судна, які чистіші — і, отже, дорожчі.

Як у минулому шоки попиту відбувалися саме тоді, коли замовлення на нові судна зростали або вже були на підвищеному рівні, в останній циклу

відбулося раптове падіння попиту, хоча і потужність, і замовлення на нові судна були відносно низькими (рис. 2.7).

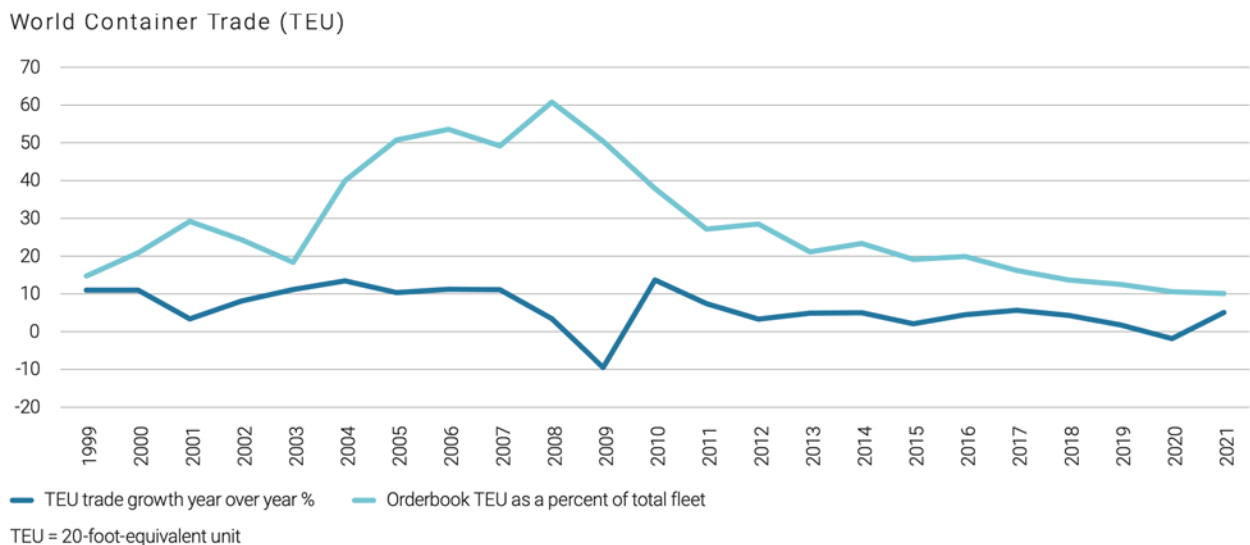


Рис. 2.7. Об'єм перевезення контейнерів у порівнянні з стільниковим флотом (глобальний приріст за рік)

Джерело: [29]

Drewry оголосив, що із загальної кількості 496 запланованих плавання на основних напрямках у Транстихоокеанському, Трансатлантичному та Азіатсько-Північній Європі та Середземномор'ї 24 скасовані плавання було оголошено між 31 і 34 тижнями, що становить 5% відмов. Протягом наступних 4 тижнів The Alliance, до складу якого входять Hapag-Lloyd, Ocean Network Express (ONE), Yang Ming і HMM, оголосив про 11,5 скасування, а потім 2M Alliance of Maersk і MSC і Ocean Alliance, до якого входять CMA CGM, COSCO і Evergreen, із 7 та 5,5 скасування відповідно. Оскільки перевізники скорочують щотижневі контракти, вантажовідправники та ВСО змушені погоджуватися на дуже високі ставки та різні додаткові надбавки, щоб мати шанси на своєчасне завантаження їх вантажу (рис. 2.8).

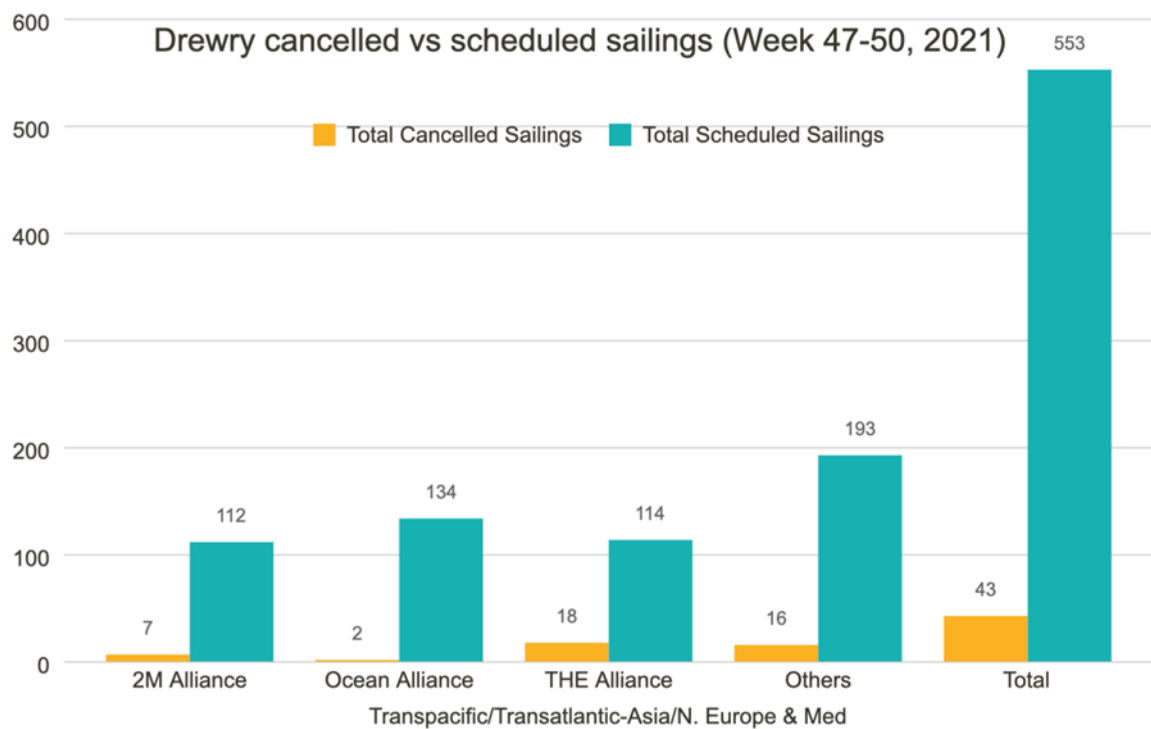


Рис. 2.8. Скасованні плавання Drewry, оголошених кожним Альянсом контейнерних перевезень

Джерело: [29]

Доходи світової судноплавної галузі досягли максимуму за 13 років, повідомляє Bloomberg. Ціни на вантажоперевезення зростають через зростання попиту на товари та порушення глобальних кіл поставок у період пандемії. Перевезення морського контейнера 40 футів з Китаю до Європи коштує \$14 тис., що на 500% вище, ніж у 2020 році. За оцінками фінансових аналітиків, Maersk A/S, найбільша в світі лінія контейнерного перевезення, у зв'язку з різким зростанням ставок на фрахт, пов'язаним із розвитком глобального ланцюга поставок, в 2021 році заробила близько 14,5 мільярдів доларів.

За даними Drewry Maritime Research, якщо вантажні ставки будуть зростати, контейнерні лінії можуть разом принести 100 мільярдів доларів операційного доходу в 2021 році.

2.2. Аналіз зелених логістичних рішень в діяльності контейнерних компаній

Індустрія судноплавства існує протягом століть і змінила спосіб життя, об'єднавши країни та культури по всьому світу. З часом транспортне обладнання та технології стали більш досконалішими, швидшими та ефективнішими, щоб задовольнити зростаючі потреби зростаючого населення світу. Однією з проблем судноплавної промисловості є їх значний внесок у глобальне забруднення, оскільки їх викиди CO₂ становлять приблизно 3-4% усіх глобальних викидів. Такі великі викиди парникових газів значною мірою сприяють глобальному потеплінню, і оскільки клімат у світі починає змінюватися, для великих компаній як ніколи важливо, допомогти очистити планету. Ненаситний попит населення на імпорт, що стрімко зростає, навряд чи зміниться найближчим часом, але, використовуючи новітні, екологічніші технології, судноплавні компанії знаходять більше способів пом'якшити свій вплив на навколишнє середовище. Зменшуючи споживання палива, великі судна можуть значно скоротити викиди вуглецю, і компанії постійно шукають нові способи зробити це.

Міжнародна палата судноплавства (ICS) очікує, що судноплавство відповідатиме цілі Міжнародної морської організації (ІМО) до 2030 року, однак для реалізації більших амбіцій, і, зокрема, цілі ІМО 2050, необхідний серйозний крок у дослідженні та розробці, щоб поєднати знання. Досягнення цього вимагатиме використання великої частини світового флоту до 2050 року палива з нульовим вмістом вуглецю, яке все ще потрібно випробувати, перевірити та отримати комерційно. З огляду на те, що термін служби контейнеровоза становить близько 25 років, ці комерційно життєздатні глибоководні судна мають бути розгорнуті в короткостроковій перспективі. З фінансової точки зору, у період з 2030 по 2050 роки для досягнення цілі скорочення викидів на 50% потрібно приблизно 1-1,4 трлн доларів США в інвестиції в нові дорожчі види палива (рис. 2.9).

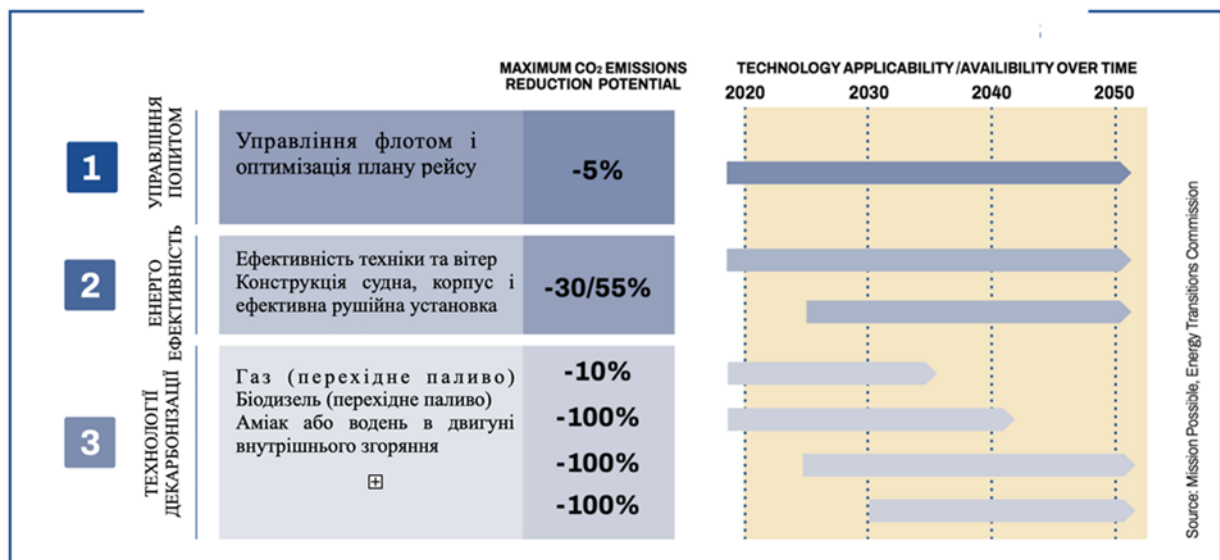


Рис. 2.9. Досягнення нульових викидів CO₂ від судноплавства шляхом поєднання трьох основних шляхів декарбонізації

Джерело: [30]

Компанія Maersk у складі групи A.P. Moller Group спеціалізується на комплексних контейнерних вантажоперевезеннях. Вона об'єднує та спрощує процеси торгівлі, допомагаючи клієнтам розвиватися та досягати успіхів у бізнесі. У 2020 році компанія провела стратегічний огляд глобальних кліматичних сценаріїв і шляхів переходу (рис. 2.10).

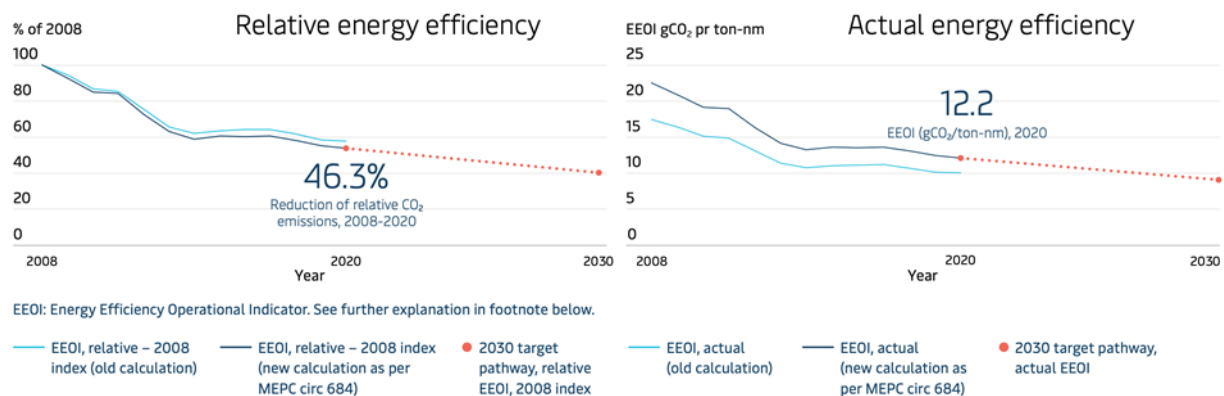


Рис. 2.10. Стратегічний огляд глобальних кліматичних сценаріїв і шляхів переходу

Джерело: [30]

Зроблено висновок, що кліматичні дії є стратегічним імперативом для всіх компаній, і компанії Maersk зокрема, оскільки вона – завдяки її розміру та охопленню галузі – має можливість бути рушійною силою в декарбонізації судноплавства та логістики.

Існують конкретні тенденції в середовищі зацікавлених сторін, які підкреслюють необхідність термінових дій щодо декарбонізації. По-перше, постачальник логістики без амбітного плану декарбонізації ризикує стати неактуальним на ринку, тому що клієнтам буде все важче впроваджувати пропоновані послуги в свою продукцію. Це означає, що компанія не може бути позаду кривої вуглецевої подорожі. По-друге, політичні дії поступово, але постійно починають відображати реальність зміни клімату. Підштовхнувшись наукою, очевидним зростанням кількості екстремальних погодних явищ, а також тиском з боку широкого кола зацікавлених сторін, законодавці працюють над оподаткуванням чи іншими механізмами ціноутворення, а також вимогами до розкриття інформації, пов'язаних з викидами CO₂, щоб стимулювати трансформацію в всі частини суспільства. Ці дії одночасно підкреслюють і потенційно пом'якшують фінансові ризики зміни клімату для компаній, власників активів і суспільства. Наприклад, хоча Maersk підтримує запровадження єдиних режимів ціноутворення на CO₂, потенційні додаткові витрати від регуляторного інструменту, такого як податок на вуглець, можуть в кінцевому підсумку обчислюватися мільярдами доларів лише для Maersk, якщо вони не декарбонізують їх діяльність.

Коли клієнти обирають Maersk ECO Delivery, компанія видаляє викопне паливо, необхідне для відправлення, і замість цього змішує екологічне низьковуглецеве паливо з запасами палива, щоб покрити подорож. Викиди будуть зменшені на 85% (низьковуглецевий) відповідно до норми розрахунку Well-to-Wheel і на 100% зменшений (нейтральний вуглецю) відповідно до норми розрахунку Tank-to-Wheel. Це призведе до нейтралізації прямих викидів вуглецю від морського транспорту. Це означає, що відправлення може негайно

знизити викиди вуглецю, дозволяючи стати лідером у боротьбі зі зміною клімату.

До 2050 року Maersk переходить на низький рівень викидів вуглецю за допомогою нових технологій, нових суден і нового палива. Maersk ECO Delivery — це крок до цієї обіцянки, яка замінює викопне паливо екологічно чистим низьковуглецевим паливом, що дає легкий вибір для екологічного транспортування вантажу та розвитку бізнесу.

З моменту заснування 01 вересня 1968 року п. Yung-Fa Chang, компанія Evergreen Line зробила свій внесок в індустрію вантажоперевезень. Компанія змогла закріпити свої позиції, сьогодні транспортний парк складає 100 контейнеровозів. Evergreen Line є однією із провідних міжнародних транспортних компаній. Протягом багатьох років компанія Evergreen Line інвестувала значні кошти в технології, що покращують енергоефективність, і роботи, що захищають навколишнє середовище. Вони є агентом для контейнерного судноплавного транспорту, який завжди ставить питання про довкілля на першому місці – відповідно до їх власної орієнтації на стійкість. Транспортні контейнери є найбільш невід'ємною частиною всієї судноплавної індустрії. Вони перевозять вантаж за кордон, переконавшись, що він доставлений цілим і захищений під час зберігання в портах. Evergreen Line займає лідируючі позиції в галузі міжнародної торгівлі та транспортування, щоб створити основу для сталої глобальної системи контейнерних перевезень. Використовуючи новітні технології для розробки своїх суден, Evergreen Line мінімізує вплив контейнерних перевезень як на морське життя, так і на портові спільноти та на людство в усьому світі. Evergreen Line постійно працює над розробкою та оптимізацією конструкції судна, налаштована знизити вуглецевий слід. Недарма компанія називається Evergreen Line!

У рамках політики КСВ Evergreen Line компанія зобов'язується дотримуватися рекомендацій, які застосовуються до всіх її офісів та агентств по всьому світу. Як перевізник, чие слово «Чистий і зелений», Evergreen Line намагається застосувати всі можливі екологічно чисті методи для забезпечення

сталого морського транспортного обслуговування та адаптації таких заходів у всіх аспектах своєї повсякденної діяльності. Evergreen Line також проводить оцінку постачальників, щоб оцінити потенціал постачальників з точки зору стандартів якості та екологічних показників.

DHL Global Forwarding, спеціаліст океанських вантажних перевезень Deutsche Post DHL Group, представляє послугу сталого морського палива (SMF) для морських перевезень як частину своєї стратегії сталого розвитку. Вони поширюють опцію скорочення викидів вуглецю на перевезення з повним контейнерним навантаженням (FCL). Пропонування можливості використання SMF є кроком до чистіших і екологічно чистих морських вантажів, відповідно до місії Deutsche Post DHL Group 2050 щодо логістики з нульовими викидами. Завдяки запуску послуги SMF, яка тепер доступна для всіх морських вантажних перевезень, DHL Global Forwarding не тільки полегшує доступ до стабільних поставок для своїх клієнтів, але й підвищує обізнаність щодо екологічних альтернатив. Використання екологічно чистого палива для судна є важливим важелем для DHL Global Forwarding, щоб зменшити екологічний слід океанських вантажів. Вибираючи екологічно чисте паливо для судна, слід стежити за тим, щоб воно вироблялося з екологічно чистої сировини та не суперечило іншим вимогам стійкості, таким як виробництво харчових продуктів. Біопаливо на основі відходів має відповідати вимогам, щоб вважатися найчистішим біопаливом, наявним на ринку, відповідно до суворих стандартів стійкості. З метою «менше спалювати, спалювати чисто», постачальник логістики прагне оптимізувати споживання вуглецю у своїй мережі. У рамках цього DHL має програму рейтингування перевізників GoGreen, яка дозволяє експедитору віддавати перевагу перевізникам із сильними екологічними характеристиками. До 2030 року компанія хоче інвестувати 7 мільярдів євро в кліматично нейтральні логістичні рішення та покривати щонайменше 30 відсотків потреб у паливі за рахунок екологічно чистих видів палива, згідно з нещодавно опублікованою дорожньою картою сталого розвитку.

MSC Mediterranean Shipping Company, світовий лідер у сфері транспортування 21 мільйона контейнерів на рік, продовжує інвестувати в свій екологічний та ефективний флот через найбільшу інвестиційну програму контейнерних перевезень у галузі. MSC керує флотом із 590 суден, які включають одні з найсучасніших, ефективних та низьковуглецевих суден у світі. MSC інвестує значні кошти в низьковуглецеві технології та широкі програми нового будівництва та модернізації, щоб підвищити продуктивність і мінімізувати вплив на навколишнє середовище. Програма вдосконалення флоту MSC призвела до скорочення викидів CO₂ на одну транспортну роботу на 13% у 2019 - 2020 роках і допомогла індустрії контейнерних перевезень досягти цілей CO₂ Міжнародної морської організації ІМО до 2030 року.

Поєднання новітніх зелених технологій та більшої економії від масштабу допомогло з часом зменшити потреби в енергії. З впровадженням суден класу Gülsün MSC ще більше покращило екологічні показники, оскільки великі судна зазвичай викидають менше CO₂ на контейнер, що перевозиться, допомагаючи компаніям, які переміщують товари за допомогою послуг MSC, знизити вуглецевий слід у своїх ланцюгах поставок. Останні новобудови до флоту на чолі з MSC Gülsün, найбільшим контейнеровозом у світі, представили новий клас екологічних контейнерних перевезень з найнижчим викидом вуглекислого газу за конструкцією: 7,49 грама викидів CO₂ для переміщення 1 тонни вантажу. Щоб відповідати майбутнім нормам щодо морського палива в 2020 році, судно також оснащено гібридною системою очищення вихлопних газів, схваленою ІМО, і має можливість переходу на паливо з низьким вмістом сірки або адаптацію для зрідженого природного газу (СПГ) в майбутньому [31].

Маючи флот з близько 230 суден і річний обсяг перевезень близько 12 мільйонів TEU, Hapag Lloyd (HLAG) є однією з провідних світових компаній з лінійного судноплавства. Вони пропонують надійні транспортні рішення для їх клієнтів у 129 країнах світу. Вони включають контейнерні перевезення морським транспортом, але також охоплюють транспортні послуги від дверей до дверей. Наприкінці 2018 року вони розробили рекомендації для Стратегії

2023, які підтримають довгострокове, прибуткове та органічне зростання в найближчі роки. Відповідно до Стратегії до 2023 року вони прагнуть досягти максимально можливої транспортної ефективності з мінімально можливим споживанням енергії шляхом цілеспрямованих заходів на судах, в контейнерах та у портах. Для того, щоб мати можливість ще більше диференціювати себе та бути визнаними за високі стандарти з точки зору екологічної відповідальності, вони планують скоротити AER для власного флоту на 60% до 2030 року в порівнянні з 2008 роком. 60% скорочення до 2030 р. буде лише одним із елементів цілісної стратегії стійкості, яка розроблялась до 2 кварталу 2021 року.

Незважаючи на те, що вони вже досягли скорочення викидів CO₂ на 40,5% у 2020 році і таким чином досягли цілі ІМО (скорочення на 40%), компанія хоче вийти за межі цієї мети, щоб зробити більший внесок шляхом подальшого покращення зниження ефективності до 60 % до 2030 року. Для цього вони планують значні додаткові інвестиції та заходи щодо подальшого скорочення викидів парникових газів.

У грудні 2020 року вони замовили шість сучасних двопаливних суден нової конструкції ємністю 23,5 тис. TEU, які мають бути поставлені в 2023 році, що зменшить викиди CO₂ до 25%. Інвестиції в ці подвійні паливні новобудовані судна є сильною ознакою готовності та відданості зробити внесок у значну економію CO₂. Крім того, шість суден є частиною Зеленої позики відповідно до Принципів зеленого кредиту ICMA, охоплених Рамкою зеленого фінансування HLAG і підтверджених відповідним висновком вторинної сторони, наданим DNV.

Arkas Line, дочірня компанія Arkas, є першим членом CCWG (Clean Cargo Working Group), який приєднався з Туреччини. З оглядом, прийнятим у рамках цього членства, компанія переглядає свою поточну діяльність та розробляє нові проекти щодо зниження споживання палива та, відповідно, викидів вуглецю – сірки. З 2017 року Arkas Line є активним членом EcoVadis, рейтингового агентства з найбільшою довірою у світі щодо стійкості в глобальних ланцюгах поставок. Правила енергоефективності, які набули чинності в 2013 році, були

основою «Плану управління енергоефективністю судна» для морського флоту Arkas. Arkas прагне скоротити викиди вуглекислого газу на 25% за допомогою змін, внесених у всі операції, від палива з низьким вмістом сірки до оптимізації швидкості, від переходу на економні судна та вибору відповідного маршруту.

Різні види транспорту, які використовуються для зниження витрат для клієнта, також виявляються корисними з точки зору захисту навколишнього середовища та зменшення забруднення навколишнього середовища. Особливо шкідливі для довкілля відпрацьовані масла доставляються в PETDER, а відпрацьовані шини – в LASDER. Жоден з них не залишився в природі або на території, яку неможливо контролювати. Arkas Logistics найбільш ефективно використовує морський транспорт на основі відповідного проекту.

2.3. Аналіз перспектив розвитку зелених логістичних послуг в Україні

Логістика - важлива галузь для економіки України, і її важливість визначається тим, що добре розвинена логістика допомагає розвивати виробництво. Але в той же час логістика залежить від стану економіки країни і, в першу чергу, від стану промисловості (рис. 2.8).



Рис. 2.11. Місце логістичної галузі в економіці України

Джерело: [32]

З точки зору світового досвіду та сучасних тенденцій розвитку глобального ринку логістичних послуг України знаходиться на етапі формування і консолідації галузі, істотно поступаючись західним країнам, як за якістю, так і по комплексності послуг, наданих національними транспортно-логістичними компаніями.

Ринок логістичних послуг належить клієнту, який диктує цінову політику і вимагає все більшої якості обслуговування. В дійсності, в Україні не спостерігаються можливості впровадження інновацій, наприклад, модернізований склад з роботизацією процесів і автономними погрузчиками.

Одним із факторів органічного входження України до мережі глобальних ланцюгів постачання є підвищення екологічності національної транспортно-логістичної системи, приведення її екологічних параметрів до рівня та вимог країн-партнерів. З огляду на те, що основним стратегічним партнером нашої країни є Європейський Союз, саме його стандарти та досягнення у сфері екологізації логістичних процесів мають стати орієнтиром розвитку вітчизняної транспортно-логістичної системи.

Відповідність логістичної системи України екологічним вимогам та стандартам ЄС не лише забезпечить їй конкурентні переваги у реалізації товаропотоків з європейськими країнами, а й дозволить бути повноправним партнером у ланцюгах поставок: Європа – Азія за рахунок ефективного функціонування їх окремих ланок, у тому числі в межах міжнародних транспортних коридорів, що проходять територією нашої країни.

У вирішенні екологічних проблем функціонування логістичної системи України вже спостерігається низка зрушень. Так, екологічні орієнтири логістичної діяльності відстежуються в окремих положеннях Національної транспортної стратегії України до 2030 року, одним із пріоритетних напрямів якої є забезпечення соціально безпечного, екологічно чистого та енергоефективного транспорту. Подібні цілі на законодавчому рівні передбачаються проектом закону України “Про внутрішній водний транспорт”.

Впровадження зелених технологій - закупівля електронавантажувачів, які працюють на літій-іонних батареях, така техніка є сучасною, високоефективною та екологічно безпечною, також закупівля електротранспорту, починаючи з самих маленьких засобів пересування і відносно невеликих компаній. Безумовно, у виборі даних технологій передбачається підтримка держави, простий доступ до дешевих кредитів, певні переваги, які гравці логістичного ринку зможуть отримати, відмовившись від традиційного палива.

У зв'язку з підвищенням вимог до логістики в Україні очікується підвищення якості послуг, скорочення витрат, впровадження інновацій і т.д.

На сьогоднішній день потрібно (рис. 2.11):

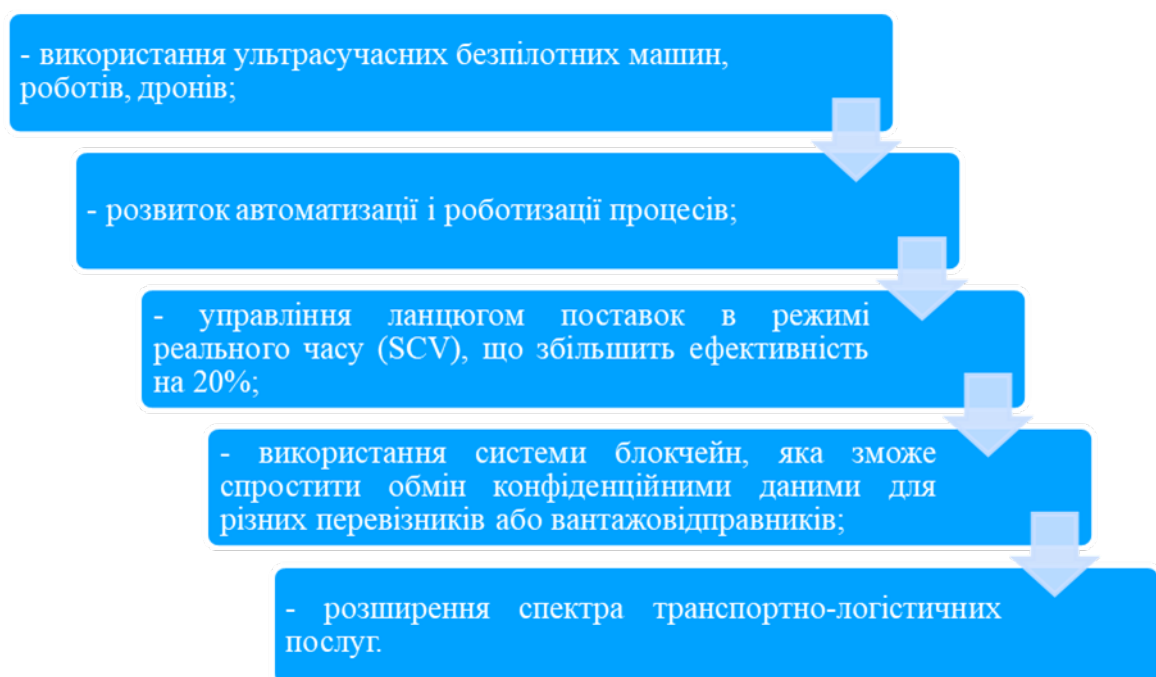


Рис. 2.12. Перспективи розвитку логістичних послуг в Україні

Джерело: розроблено автором

Серед великої кількості логістичних систем найбільшої шкоди навколишньому середовищу завдає транспортна логістика. Транспортна логістика – це система з організування доставки, а саме з переміщення будь-

яких матеріальних предметів, речовин тощо, з однієї точки в іншу за оптимального маршруту. Україна має значний потенціал до використання менш шкідливих видів транспорту, адже на її території розташована одна з найбільших за довжиною залізничних мереж у Європі, наявна широка мережа внутрішньоводних шляхів з виходом до моря. Своєю чергою, Україна має значні природні ресурси та унікальне для Європи навколишнє середовище, але водночас є однією з найбільш екологічно забруднених країн регіону. У рейтингу країн за станом навколишнього середовища, Україна посіла 43-є місце із 106-ти країн. Індекс виводять на основі 10 показників, серед яких: стан води та повітря, біологічне розмаїття, хвороби, спричинені екологією. Проте, низька якість транспортної інфраструктури України, яка наявна у всіх її складових, стає значною перешкодою для використання екологічнішого транспорту. Ситуація ускладнюється недостатньою взаємодією між різними галузями транспортного сектору, низьким припливом інвестицій, застарілою системою регулювання та високим ступенем зносу основних фондів.

Для розвитку потрібне:

- формування ефективної системи екологічно орієнтованого логістичного управління промисловим виробництвом на основі застосування інноваційних методів та інструментів управління (зокрема, елементів системи екологічного менеджменту);
- прийняття оптимальних рішень в управлінні виробничою логістичною системою на основі оцінки екологічних витрат підприємства у складі загальних логістичних витрат;
- забезпечення адаптивності логістичної системи до змінних умов зовнішнього середовища;
- удосконалення корпоративної екологічної культури як передумови забезпечення екологізації логістичного управління промисловими системами.

Яскравим прикладом використання зеленої логістики є український логістичний провайдер “ЗАММЛЕР УКРАЇНА”. У листопаді 2020 р. отримали сертифікат відповідності міжнародному стандарту ISO 14000, який містить

вимоги до системи екологічного менеджменту компаній. Серед критеріїв, за якими оцінювався рівень екологічності логістичних процесів “ЗАММЛЕР”, є утилізація шин, сортування відходів пакувальних матеріалів та їх передача на утилізацію, утилізація люмінесцентних ламп тощо. Оперуючи парком вантажівок стандарту “Євро-4” соціально відповідальне керівництво розглядає можливість застосування сучасної технології контролю шкідливих викидів – “екологічне драйвування”, яке передбачає отримання економії палива завдяки високій професійній підготовці водіїв.

Висновки та перспективи подальших досліджень екологічної або “зеленої” логістики в Україні:

- використання системи роздільного збору відходів виробництва, а також відходів тари та упаковки з подальшим цільовим використанням; впровадження нових технологій, які передбачають використання вторинної сировини для вироблення матеріальних ресурсів, придатних для виробничої діяльності підприємств; використання природної енергії на виробництві для мінімізації забруднення навколишнього середовища за прикладом розвинених країн (енергія вітру, води, сонця тощо);

- використання у виробництві екологічно безпечних пакувальних матеріалів, особливо у випадках, коли переробка відходів неможлива або утруднена.

Реалізація концепції зеленої логістики сприятиме сталому розвитку транспортно-логістичної системи в Україні за рахунок узгодженості дій між учасниками логістичного ланцюга; ефективної організації логістичних процесів (складування, транспортування, зберігання тощо); раціонального й оптимального руху матеріальних, транспортних, інформаційних і фінансових потоків; зростання обсягів інвестицій; підвищення якості логістичних послуг і обслуговування споживачів; скорочення витрат на логістичну діяльність і рівня ризиків від її здійснення; формування сучасної логістичної інфраструктури.

РОЗДІЛ 3

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ЗЕЛЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ КОНТЕЙНЕРНОЇ КОМПАНІЇ «MAERSK»

3.1. Впровадження методів декарбонізації для послаблення кліматичної проблеми судноплавства

1 січня 2020 року набула чинності угода «MARPOL IMO 2020», яка спрямована на глобальну ініціативу щодо зниження вмісту сірки в паливі на судах. Це призвело до скорочення викидів оксиду сірки та зробило важливий внесок у зниження глобального забруднення повітря. Для судноплавної галузі, однак, це означає серйозну проблему, оскільки це зробило морські вантажні перевезення дорожчими та повільними. Через це цілі галузі були вимушені перебудовувати планування виробництва та доставки товарів відповідно до вимог.

Оскільки стійкість та ефективність стають все більш у центрі уваги, увага також приділяється невикористаному потенціалу порожніх вантажівок та контейнерів. Порожні контейнери займають непотрібне місце у вантажному відділенні судна, і судно споживає більше палива за рахунок додаткової ваги. Це призводить до збільшення викидів CO₂. Порожні або збиткові милі негативно впливають не лише на навколишнє середовище, а й на промисловість та бізнес, оскільки очікувані порожні милі вже враховані та включені до ціни вантажних перевізників.

Сектор судноплавства виробляє 2-3% світових викидів CO₂. Міжнародна морська організація (IMO) поставила за мету скоротити викиди вуглекислого газу в секторі вдвічі до 2050 року з метою їх повної ліквідації. Короткострокові рішення включають використання зрідженого природного газу (ЗПГ), викопного палива, яке виробляє менше викидів CO₂, ніж традиційне морське паливо, але

містить потужний парниковий газ метан. Сектор також вивчає шляхи зниження споживання палива.

Технології та інфраструктура для нових видів палива мають бути готові до широкого поширення на ринку судноплавства до 2030 року, щоб цей сектор досягнув цілі ІМО до 2050 року. Для цього знадобиться велика співпраця з енергетичними компаніями, портами, судноплавними компаніями та власниками вантажів.

Поновлюване електронне паливо, метанол та аміак: ці е-паливо є найбільш перспективним паливом для декарбонізації сектора. З двох варіантів аміак привабливіший через нульовий вміст вуглецю. Ця характеристика виключає його з витрат на уловлювання CO₂, що значно збільшує кінцеву вартість е-метанолу. Зниження витрат на «зелений» H₂ у поєднанні зі зниженням витрат на технології уловлювання CO₂ повинно дозволити 2050 р. витрати на виробництво досягти приблизно 107-145 доларів США/МВт·год для відновлюваного е-метанолу.

У середньостроковій і довгостроковій перспективі зелене паливо на основі H₂ стане основою декарбонізованого сектору міжнародного судноплавства. До 2050 року для судноплавства знадобиться 46 мільйонів тонн (Мт) зеленого H₂. З цієї загальної кількості 73% знадобиться для виробництва електронного аміаку, 17% для е-метанолу і 10% буде використовуватися безпосередньо як рідкий водень через FC або спалюватися через ДВС. Відновлюваний аміак стане основою декарбонізації сектору.

Поновлювані джерела аміаку можуть становити 43% загального обсягу в 2050 році, що означатиме використання близько 183 млн т відновлюваного аміаку лише для міжнародного транспортування – порівнянна кількість із сучасним світовим виробництвом аміаку. Через недостатнє постачання негайне використання відновлюваного аміаку може бути складним. Тому ймовірно, що блакитний аміак відіграватиме перехідну роль; звідси актуальність аналізу динаміки ланцюга створення вартості та ринкового стану аміаку як енергоносія [38].

У контексті міжнародного судноплавства це призведе до 144 млн т CO₂ у 2050 році порівняно з базовим енергетичним сценарієм (BES) і сценарієм запланованої енергії (PES), що призведе до 930 мільйонів тонн і 746 мільйонів тонн у 2050 році, відповідно. У період з 2020 по 2050 рік сценарій 1,5°C дозволяє уникнути 12,5 мільярдів тонн і 9,5 мільярдів тонн CO₂ в порівнянні з BES і PES (рис. 3.1).

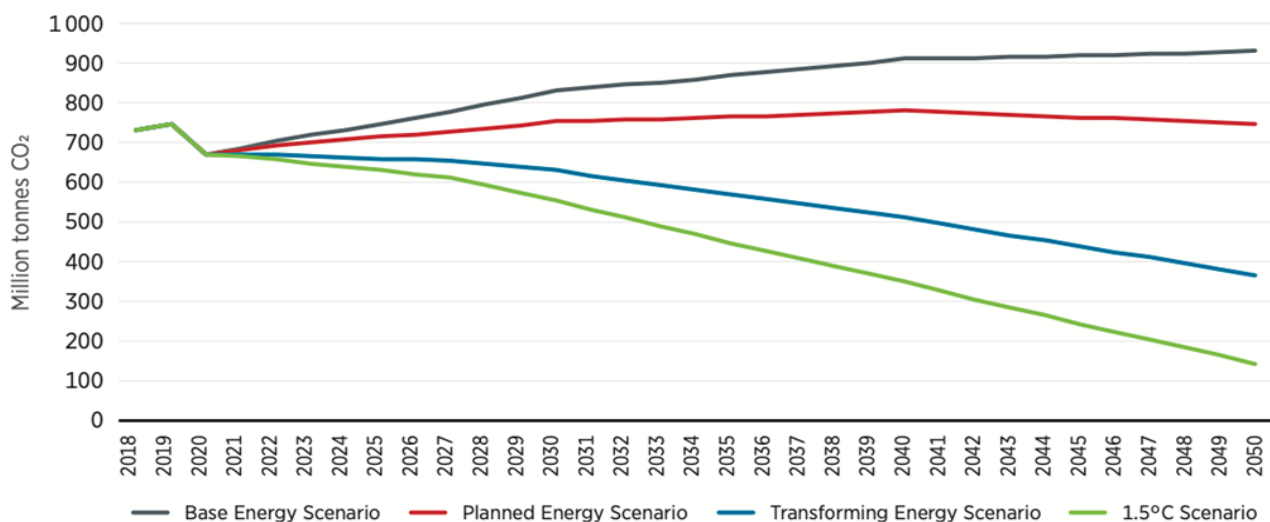


Рис. 3.1. Порівняння викидів CO₂, пов'язаних із кожним сценарієм, 2018-2050

Джерело: [38]

Шлях декарбонізації досягається чотирма ключовими заходами:

- 1) непряма електрифікація шляхом використання палива;
- 2) використання передового біопалива;
- 3) покращення ефективності суден;
- 4) зниження галузевого попиту через системні зміни в динаміці світової торгівлі.

Зміни в галузевих стандартах: у майбутньому компаніям доведеться шукати нові способи обслуговування клієнтів у нинішньому напруженому торговельному середовищі. Наприклад, данська компанія контейнерних перевезень Maersk оголосила про стратегічну зупинку інвестицій в океанські

судна і заявила, що в майбутньому компанія зосередиться на наземних послугах та інвестує в послуги з розмитнення землі.

A.P. Moller - Maersk — це інтегрована компанія з контейнерної логістики, яка працює над підключенням і спрощенням ланцюгів поставок своїх клієнтів. Як світовий лідер у сфері транспортних послуг, компанія працює в 130 країнах і налічує близько 80 000 працівників.

П'ять основних цінностей:

- постійна турбота - перспективне мислення, планування та виконання. Бути інформованим, інноваційним і шукати нові ідеї. Шукають зміни в навколишньому середовищі;

- смиренність - виявляти довіру та наділяти повноваженнями. Мати настрій безперервного навчання. Ніколи не недооцінюйте конкурентів чи інших зацікавлених сторін;

- вертикальність - чесність і відповідальність. Відвертість про хороше і погане. Висловлювати свою думку в дебатах, але підтримати рішення;

- їх співробітники - створення мотивуючого, різноманітного середовища, в якому люди насолоджуються спільною роботою;

- їх ім'я - втілення цінностей. Пристрасть та гордість за те, що і як вони роблять. Їх імідж в очах клієнтів та зовнішнього світу.

Maersk Growth — це зовнішня інноваційна компанія Maersk, яка інвестує в стартапи та співпрацює з ними для оцифровування, демократизації та декарбонізації логістики. Maersk Growth впроваджує власне ракетне паливо в підприємства, які застосовують нові бізнес-моделі та технології для підключення та спрощення глобальних ланцюгів поставок. Maersk Growth зробила провідні венчурні інвестиції в Prometheus Fuels, стартап у Силіконовій долині з перспективною технологією прямого уловлювання повітря для забезпечення економічного, вуглецево-нейтрального eFuels для судноплавства. Maersk очікує, що в майбутньому паливному балансі існуватиме кілька видів палива, і визначив 4 потенційні паливні шляхи декарбонізації: біодизельне паливо, спирти, спирти з лігніном та аміак. Інвестиції підтримують зусилля

Maersk з електропаливом, яке включає спирти, що виробляються з відновлюваних джерел енергії. Поряд із біодизельним паливом, спирти, включаючи зелений метанол, вже сьогодні є паливними технологіями.

Prometheus Fuels розробляє дуже захоплюючу та інноваційну технологію для виробництва електропалива на основі вуглецю із прямого уловлювання CO₂. Очікується, що електропаливо відіграватиме ключову роль у декарбонізації судноплавства, і, у разі успішного масштабування, технологія Prometheus Fuels усуне ключове обмеження для електропалива на основі вуглецю, а саме конкурентоспроможність витрат прямого уловлювання повітря.

Maersk очікує, що синтетичні спирти та інші електропаливи будуть відігравати велику роль у декарбонізації судноплавства через його довгострокові переваги масштабованості в порівнянні з біопаливом. Вироблений із відновлюваних джерел енергії та води та навколишнього CO₂ при прямому захопленні повітря, він може запропонувати нескінченну доступність незалежно від географічного охоплення.

Електропаливо з нульовим чистим вуглецем, електропаливо з нульовим вмістом сірки не конкурує з виробництвом продуктів харчування - воно надходить із відновлюваної електроенергії та повітря, тому його сировина безмежна. Електропаливо пропонує життєздатне рішення для декарбонізації судноплавства – те, яке може масштабуватися та бути реалізовано вчасно, щоб уникнути катастрофічного глобального потепління. Maersk приєднується до команди інвесторів, до якої входять BMW і Ventures та Metaplanet. Пітер Вотк'єр Йоргенсен, партнер Maersk Growth, увійде до ради директорів Prometheus Fuels.

Декарбонізація є стратегічним імперативом для галузі та компанії. Вона активізує зусилля для досягнення чистих нульових викидів і підтримує клієнтів у декарбонізації своїх ланцюгів поставок. Завдяки їх розміру та охопленню галузі вони мають можливість бути рушійною силою в декарбонізації судноплавства та логістики. Їх поточна амбіція полягає в тому, щоб до 2050 року отримати чисті нульові викиди CO₂ від власних операцій, а судна з нульовими викидами будуть працювати до 2023 року, а також зменшити

відносні викиди CO₂ на 60% у 2030 році порівняно з 2008 роком. Зусилля щодо декарбонізації зосереджені на спеціальному функціонуванні, яке налічує понад 50 осіб, яким поставлено завдання забезпечити співпрацю між комерційними, експлуатаційними, технологічними та корпоративними структурами, а також зробити декарбонізацію ще більш важливим стратегічним пріоритетом у всьому бізнесі (рис. 3.2).

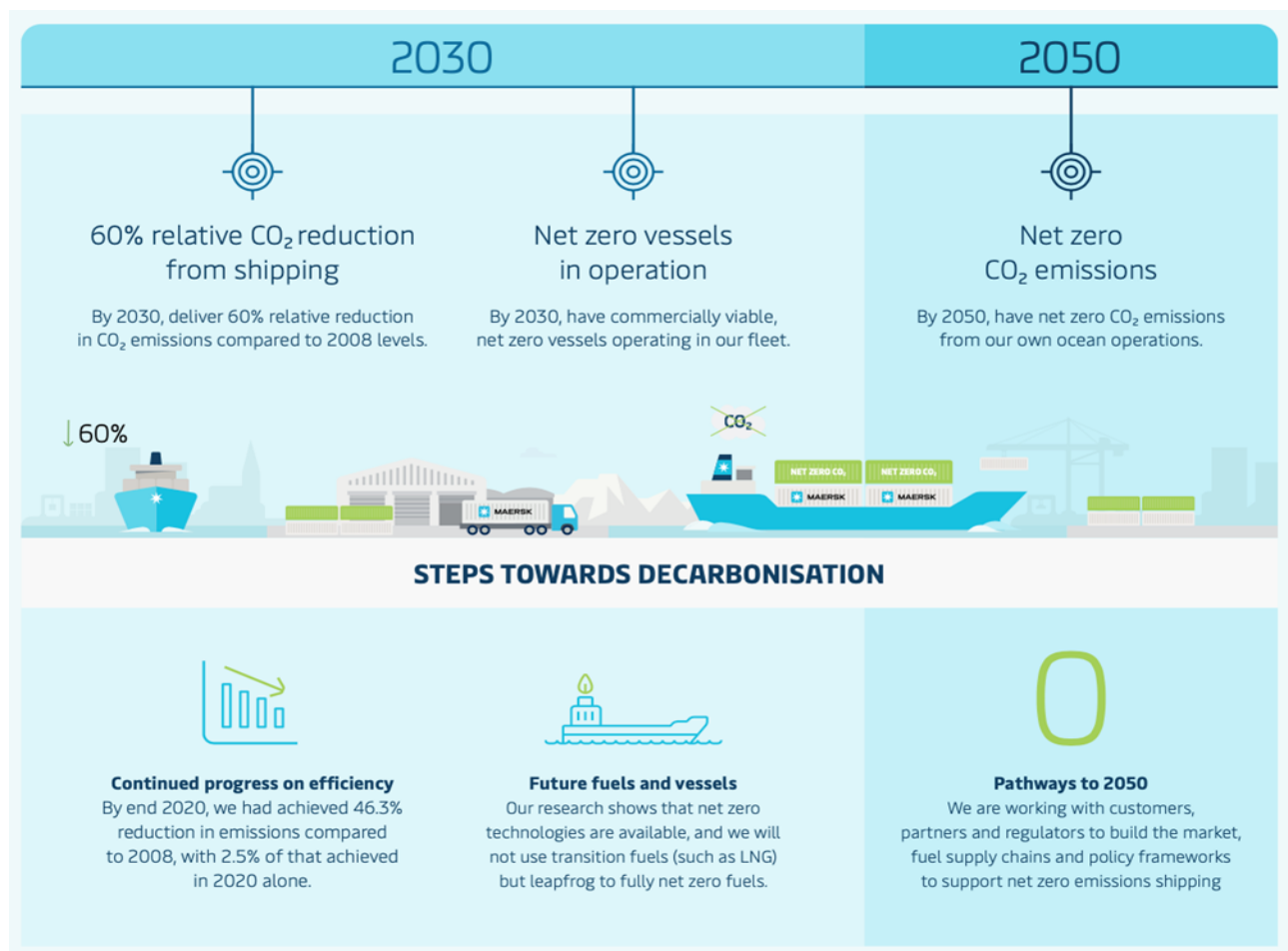


Рис. 3.2. Зобов'язання щодо декарбонізації

Джерело: [30]

Кроки до декарбонізації:

- до 2023 року компанія буде мати на воді перше судно з нейтральним вуглецем;
- до 2030 року компанія забезпечить відносне скорочення викидів CO₂ на 60% порівняно з рівнями 2008 року;

- до 2050 року вони будуть мати нульові чисті викиди CO₂ від власних операцій в океані;

- технології з нульовою чистотою є доступними, і компанія не буде використовувати перехідні види палива (наприклад, ЗПГ), а перейде до палива з нульовою чистотою;

- до кінця 2020 року вони досягли скорочення викидів на 46,3% порівняно з 2008 роком, причому лише в 2020 році досягнуто 2,5%;

- компанія працює з клієнтами, партнерами та регулюючими органами, щоб побудувати ринок, ланцюги постачання палива та політичні рамки для підтримки транспортування з нульовими викидами.

Скорочення рівня викиду парникових газів на всіх етапах ланцюга поставок набуває все більш важливого значення для багатьох організацій, проте за наявності безлічі постачальників та неоднорідних даних збір необхідної інформації може стати непідйомним завданням. Дуже актуальним аспектом, пов'язаним із ціннісною пропозицією логістики чистих нульових викидів, є розуміння того, де буде відчуватися вартість переходу. Аналіз Комісії з переходу на енергетику показує, що для більшості категорій продуктів підвищення цін для кінцевих споживачів буде незначним, навіть якщо проміжні витрати вищі (рис. 3.3).

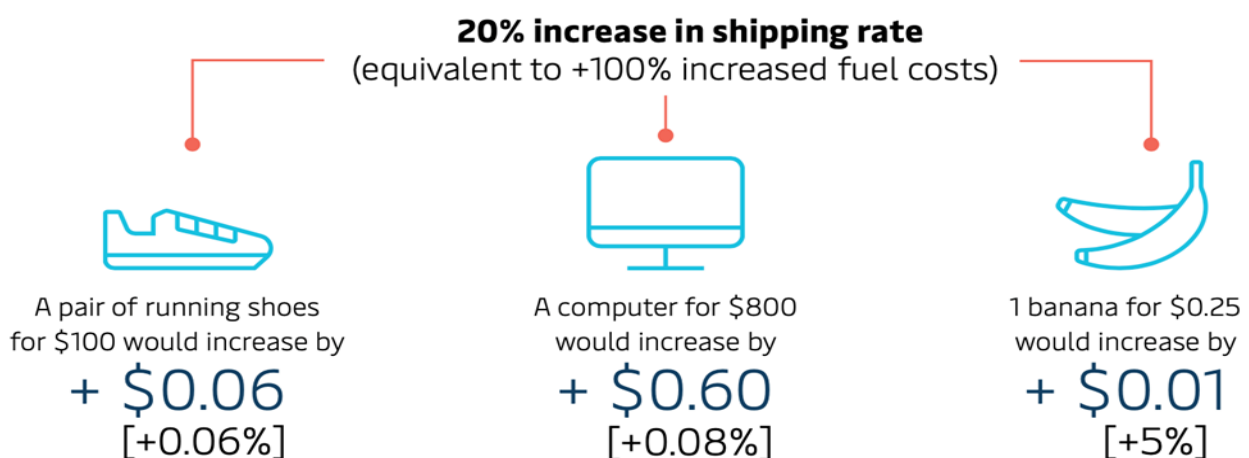


Рис. 3.3. Вливання декарбонізації на споживчі ціни

Джерело: [30]

У 2021 році Maersk запустила нову цифрову інформаційну панель, яка має на меті забезпечити наскрізну видимість вуглецевого сліду для всіх видів транспорту та перевізників (рис. 3.4).



Рис. 3.4. Панель Emissions Dashboard

Джерело: [30]

Нова панель керування викидами — це набір інструментів аналітичних даних, який забезпечує вимірювання викидів вуглецю від усього ланцюга поставок, що дає детальний огляд викидів, незалежно від того, транспортуються продукти вантажівкою, поїздом, літаком чи судном.

Створена як «єдине вікно», панель Emissions Dashboard відповідає методології Глобальної логістичної ради з викидів (GLEC) для розрахунку викидів. Інструмент використовує програмне забезпечення від EcoTransIT World, яке акредитовано Smart Freight Center на відповідність стандарту GLEC. Він також обробляє дані про викиди від усіх перевізників, які беруть участь у наскрізному ланцюжку поставок, а не лише дані про викиди від Maersk. Панель Emissions Dashboard протестована 10 ключовими клієнтами Maersk, які

залишили цінні та позитивні відгуки. Серед них – провідна науково-технічна компанія Syngenta.

Maersk і Syngenta мають спільне бачення значного зниження вуглецевого сліду на транспорті та логістиці. Для досягнення успіху компанії знадобляться високоякісні дані про викиди. Чіткі наочні зображення та уявлення, надані інформаційною панеллю викидів, дають точне уявлення про викиди, керують рішеннями та допомагають визначити найвпливовіші зміни, які вони можуть зробити. Панель керування викидами доступна для всіх великих клієнтів Maersk.

Інформаційна панель про шкідливі викиди дає можливість складання звітів, наочного подання та оптимізації відповідно до конкретних потреб організації:

- повна наочність: будуть доступні дані про шкідливі викиди для всіх вантажоперевезень у ланцюгу поставок, можна детально вивчити необхідні елементи. Інформаційна панель викидів забезпечить повну видимість для клієнтів, щоб використовувати їх на шляху до декарбонізованих ланцюгів поставок;

- сумісність: можна регулярно та зручно складати звіти відповідно до стандартів GLEC;

- ініціативність: можна скористатися рекомендаціями щодо систематичного зниження рівня шкідливих викидів для досягнення нульового вуглецевого балансу в майбутньому;

Компаніям буде дозволено розкривати інформацію про викиди для громадськості, яка охоплює всі їхні контейнерні потоки. У той же час ці дані створюють надійну основу для звітності про викиди з логістики, яку можна використовувати в корпоративних звітах про сталий розвиток.

3.2. Проблематика організації зеленої логістики в контейнерних перевезеннях

Впровадження «зеленої» логістиці вирішує проблеми, які вже є суттєвими для компаній і які стануть все більш важливими в найближчі роки. Тиск і стимули з різних сторін змусять їх прийняти екологічно відповідальний підхід:

- Більший тиск з боку клієнтів, які мають кращий доступ до інформації щодо сталого розвитку та здатні розпізнати «зелене промивання»;

- Передбачаючи майбутні зміни, компанії зможуть отримати конкурентну перевагу, одночасно зміцнюючи свій імідж в очах своїх клієнтів або партнерів, розробляючи підхід до корпоративної соціальної відповідальності (CSR). Більше того, у багатьох випадках це дозволить їм скоротити певні напрямки витрат, незважаючи на те, що впровадження початкових змін може бути дорогим.

Компанії в майбутньому зроблять ставку на використання екологічно чистої сировини та матеріалів. Вони також повинні будуть ґрунтувати свій вибір на закупівлях на прихильності постачальників до сталого розвитку (на додаток до якості, ціни та термінів доставки), а також надавати перевагу місцевим партнерам (короткі ланцюги поставок). Повторна локалізація та визначення пріоритетів місцевих експертів значно скоротять відстань та час, необхідні для доставки поставок.

Проблема зеленої логістиці також значною мірою полягає у здатності компаній створювати екологічно чисті логістичні системи, які сприяють сталому розвитку. Це означає інтеграцію екологічних критеріїв у ERP (програмне забезпечення централізації даних) компанії так само, як і інші критерії витрат, якості або часу виконання.

При плануванні логістики елементи, які слід враховувати, є розташування складу, його планування та матеріали, використані при його проектуванні. Використання відновлюваних джерел енергії, таких як сонячні фотоелектричні системи, вітрові турбіни, гідроелектростанції та системи збору та очищення

дошової води, є міцною основою, на якій компанії можуть побудувати стійкий склад майбутнього.

Крім самого складу, весь ланцюг замовлень інвентарю повинен підтримувати впровадження зеленої логістики. WMS (система управління складом) повинна давати можливість оптимізувати обробку та підготовку замовлень, щоб зменшити витрати на виконання, а також обмежити кількість енерговитратних рейсів.

З цією метою використання передових технологій дозволить автоматизоване й автономне управління зеленою логістикою за допомогою систем EDI (електронного обміну даними), чіпів RFID та численних інструментів керування, що відображають місцезнаходження збережених матеріалів або продуктів. Роботизована автоматизація буде продовжувати розширюватися і сприятиме підготовці замовлень (упаковці), пакуванню (палетизації), а також завантаженню та відстеженню контейнерів.

Тому компанії рухаються до більшого контролю впливу логістики не лише на зовнішнє середовище (зменшення забруднення, переробка відходів, екологічне управління енергією), а й на внутрішнє середовище (комфорт працівників, якість здоров'я).

Зелена логістика передбачатиме серйозні зміни в кінцевій ланці виробничого ланцюга, тобто транспорті, будь то з точки зору доставки, постачання або маршруту товарів. Використання біопалива (метанолу, тобто біометанолу і відновлювального е-метанолу), а також оптимізація маршрутів зменшить викиди забруднюючих речовин та вплив виробництва та транспорту на навколишнє середовище.

Вибір палива сильно залежить від таких факторів, як постачання, технологія двигуна, чисті екологічні характеристики та економічна життєздатність. Вартість виробництва відновлюваного палива та його доступність, ймовірно, будуть вирішальними факторами у виборі палива/технології двигуна.

Іншими важливими аспектами, які слід враховувати щодо відновлюваного палива, є щільність енергії, об'ємна щільність і температура палива, оскільки ці фактори впливають на економічну доцільність кожного палива. Залежно від обраного палива, типу та розміру судна, це може вплинути на вантажопідйомність і, таким чином, на дохід від вантажу (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Порівняння різних суднових палив

Fuel type	LHV (MJ/kg)	Volumetric energy density (GJ/m ³)	Storage pressure (bar)	Storage temperature (°C)
MGO	42.7	36.6	1	120
LNG	50	23.4	1	-162
Methanol	19.9	15.8	1	20
Liquid ammonia	18.6	12.7	1	-34
			8.6	20
Liquid H₂	120	8.5	1	-253
Compressed H₂	120	7.5	700	20

Note: GJ = gigajoules; m³ = cubic metres.

Джерело: [39]

У таблиці 3.1 представлені відмінності між видами палива. Рідкий аміак має одну третину об'ємної щільності енергії в порівнянні з оксидом магнію і дві третини порівняно зі ЗПГ, і, отже, вимагає більше зберігання для досягнення тієї ж потужності енергії. Наприклад, метанол можна зберігати у рідині при температурі навколишнього середовища, тоді як ЗПГ потрібно зберігати при -162oC, що створює труднощі з точки зору інфраструктури та транспорту. Кожне альтернативне паливо має переваги та недоліки з точки зору фізичних характеристик, тому при виборі альтернативного палива важливо враховувати логістичні, інфраструктурні та безпекові аспекти.

Поновлюваний метанол, тобто біометанол і відновлювальний е-метанол: ці відновлювані види палива практично не потребують модифікації двигуна і можуть забезпечити значне скорочення викидів вуглецю в порівнянні зі

звичайним паливом [38]. Поновлюваний електронний метанол становить особливий інтерес у секторі судноплавства. Основним обмеженням для виробництва відновлюваного е-метанолу є доступність та вартість постачання CO₂, що не надходить із викопного палива (рис. 3.4).

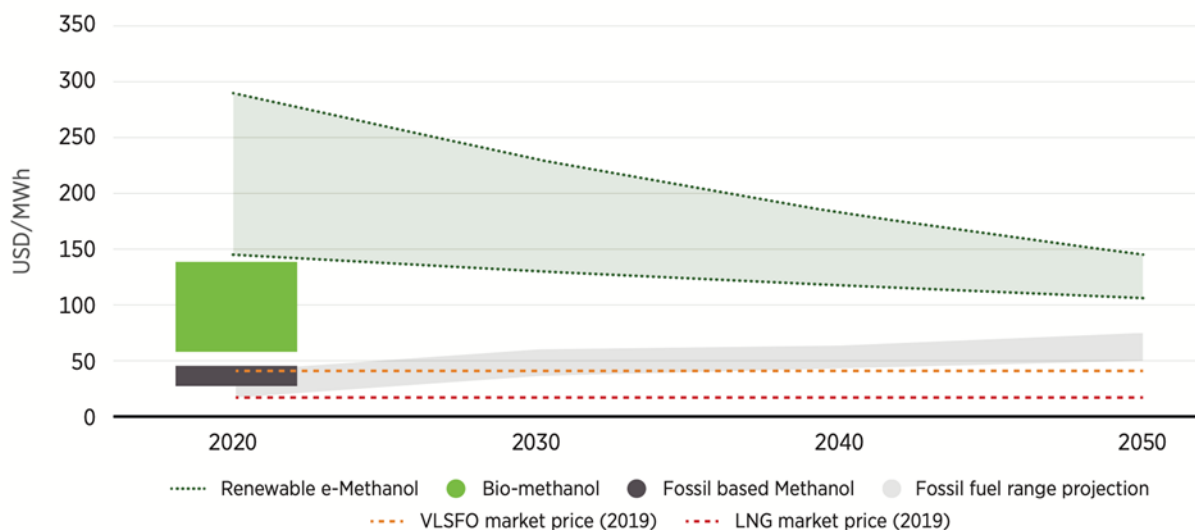


Рис. 3.4. Прогноз вартості метанолу

Джерело: [39]

На судноплавство припадає близько 3% глобальних викидів парникових газів, і промисловість має почати перехід на нейтральне вуглецю паливо вже зараз. Важливо перейти безпосередньо до вуглецевого нейтрального палива замість перехідного палива, яке лише незначно зменшить викиди з точки зору життєвого циклу.

Ключовою проблемою є придбання зеленого метанолу, необхідного для забезпечення стабільного забезпечення нових суден. Maersk сподівається, що розмір його замовлення допоможе запустити ринок більш чистого палива, але забезпечити адекватну кількість вуглецевого нейтрального метанолу з першого дня експлуатації буде складним завданням, оскільки це вимагає значного збільшення виробництва належного вуглецевого нейтрального метанолу.

Мета полягає в тому, щоб використати технологію та ноу-хау, доступні сьогодні, і почати здобувати досвід роботи з використанням метанолу в

контейнерах. Метанол, незважаючи на нижчу температуру спалаху, ніж традиційне викопне паливо, має перевагу в тому, що його легше обробляти, ніж зелений аміак, який розглядається як ще одне паливо майбутнього (рис. 3.5).

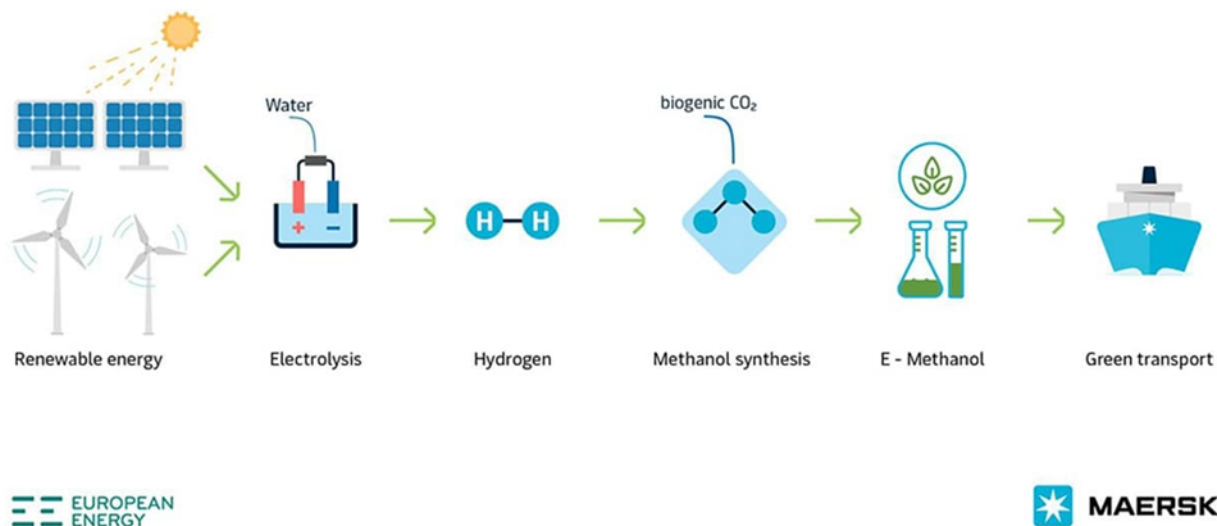


Рис. 3.5. Спосіб виготовлення е-метанолу

Джерело: [30]

Безпека завжди є ключовою під час бункерування метанолу. Нещодавно було проведене успішне тестове бункерування з метанолом для судна Maersk в Роттердамі. Незважаючи на те, що технологія метанолу є більш зрілою [ніж інші види палива] і в даний час готова до використання для контейнерних суден, компанія продовжує бачити майбутнє з різними типами палива, які існують поруч один з одним.

Минулого тижня Maersk оголосив, що знайшли партнерів для виробництва екологічно чистого палива, необхідного для живлення свого першого судна, що працює на нейтральному вуглецю метанолі, яке має бути спущено на воду в 2023 році: REintegrate, дочірня компанія датської компанії з відновлюваної енергії European Energy.

Reintegrate та European Energy створять новий датський завод для виробництва близько 10 000 тонн вуглецевого нейтрального е-метанолу. Цей тип партнерства може стати прикладом того, як масштабувати виробництво зеленого палива за допомогою співпраці з партнерами по всій галузевій

екосистемі, і це дасть цінний досвід, оскільки Maersk просувається на шляху до декарбонізації ланцюгів поставок клієнтів. Забезпечення палива майбутнього є серйозною проблемою, і компанія повинна мати можливість масштабувати виробництво вчасно.

Енергія, необхідна для виробництва електроенергії в метанол, буде забезпечуватися сонячною фермою в Кассо, Південна Данія. REintegrate має перевірений досвід у виробництві зеленого е-метанолу з випробувальною лабораторією в Ольборзі. Новий завод стане його третім заводом з виробництва електронного метанолу, оскільки вони також будують цех з виробництва електронного метанолу в Сківе з запуском у 2022 році. Незважаючи на те, що відновлювані джерела енергії стають все більш поширеними в енергетичному комплексі споживання електроенергії, це один із перших кроків у важкому транспорті до використання 100% відновлюваної енергії. Ця угода знаменує собою віху на шляху до зеленого переходу в судноплавну промисловість.

Трансформація палива охоплює всю зелену логістику і утримує перешкоди для прогресу, над подоланням яких компанія працює (рис. 3.6):

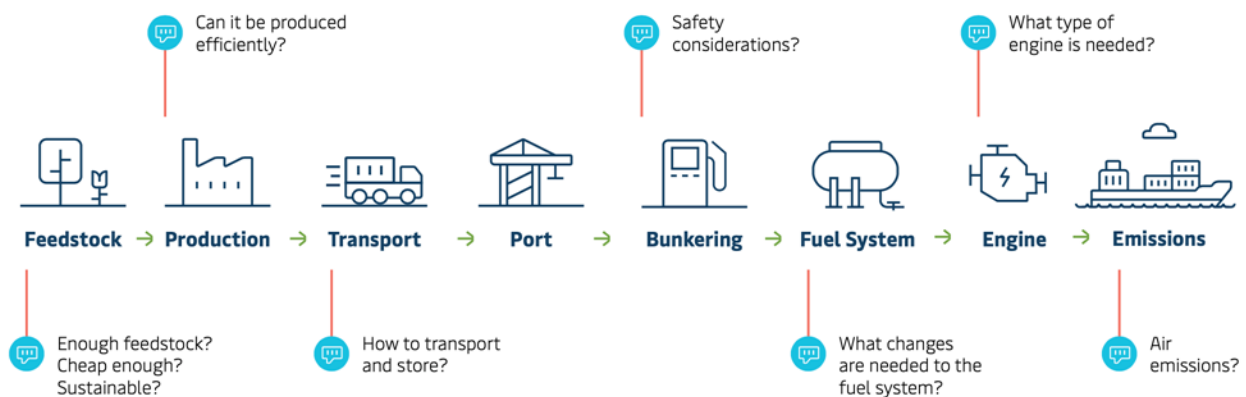


Рис. 3.6. Трансформація має відбутися в усьому ланцюгу постачання палива

Джерело: [30]

1) масштабування виробництва палива та супутні технології.

Основним обмеженням для розробки суден з нульовими викидами є наявність нового палива в масштабі. Maersk бере участь у кількох проектах з

виробництва палива як для метанолу, так і для аміаку, де вона у співпраці з партнерами, в т.ч. замовники та дослідники працюють над варіантом палива. У поєднанні ці проекти забезпечать значне забезпечення потреб у електроенергії всього флоту, хоча надбавки за ціну можуть залишатися перешкодою для поглинання. Перші проекти, які пов'язані з зеленим паливом, матимуть надзвичайну ціну, але зрілість технологій покращиться, а виробничі витрати, як очікується, зменшаться, як тільки виробництво буде масштабовано.

2) відсутність паливної інфраструктури.

Сьогодні в будь-якому порту існує дуже обмежена інфраструктура для обробки палива з нульовими викидами. Maersk буде співпрацювати з постачальниками палива, щоб розробити мережу заправки, яка відповідає потребам

3) питання, пов'язані з безпекою.

Для метанолу та етанолу існують проблеми, які пов'язані із займистістю, які потрібно буде вирішити. Вже є певний досвід експлуатації метанолу як палива для транспортування. Для аміаку головне питання є токсичність, і потрібно буде розробити безпечні рішення, перш ніж його можна буде використовувати як паливо для судна. Однак сьогодні аміак комерційно використовується в багатьох інших сферах застосування, і повинні бути можливими рішення для його безпечного використання в якості судового палива. Це є одна з областей, які буде досліджувати Центр нульових вуглецевих перевезень Mærsk Mc-Kinney Møller.

4) вплив на прибутковість компанії.

Лідерство в порядку денному декарбонізації супроводжується певним збільшенням витрат, але також має потенціал конкурентної переваги, який значно переважає витрати та потенційні ризики.

3.3. Розрахунок економічної ефективності від впровадження зеленого напрямку в контейнерних перевезеннях

Будучи основою глобальної торгівлі, судноплавство надає основні продукти, матеріали та послуги мільйонам людей у всьому світі. Однак екологічні наслідки судноплавства є дуже шкідливими для навколишнього середовища. З огляду на це, судноплавна галузь прагне до більш чистого використання палива та альтернативних засобів енергії, таких як рідкий природний газ або метанол.

Судноплавний гігант Maersk наслідує цей приклад, оголосивши про перший у світі контейнер з метанолом. Контракт, підписаний між Maersk і Hyundai Mipo Dockyards, передбачає, що Hyundai Mipo Dockyards будує фідерне судно, яке має технологію з подвійними двигунами, що дозволить судну ходити або на новому метанольному паливі, або на традиційному паливі з низьким вмістом сірки.

Таким чином, компанія швидко відстежує зелене метанольне рішення для реальної експлуатації, яке позбавляється ризиків завдяки використанню відомих технологій, демонструючи при цьому, що компанія може діяти вже зараз з точки зору розгортання справді масштабованих рішень з нейтральними викидами вуглецю в судноплавстві. Крім того, такий підхід дозволяє їй отримати цінний досвід роботи, який є ключовим для побудови масштабу, який знадобиться в майбутньому.

Конфігурація двигуна на метанолі для нового судна буде розроблена MAN Energy Solutions і Hyundai Engine Machinery (головний двигун) і Himsen (допоміжний двигун). Класифікаційне товариство буде Американським бюро судноплавства (ABS). Воно буде ходити під прапором Данії.

Це новаторське контейнерове судно показує, що масштабовані рішення для належного вирішення проблеми викидів судноплавства доступні вже сьогодні. Починаючи з 2023 року це дасть компанії цінний досвід експлуатації контейнеровозів майбутнього, пропонуючи дійсно нейтральний вуглецевий

продукт для численних клієнтів, які звертаються до компанії за допомогою для декарбонізації своєї логістики (рис. 3.7).

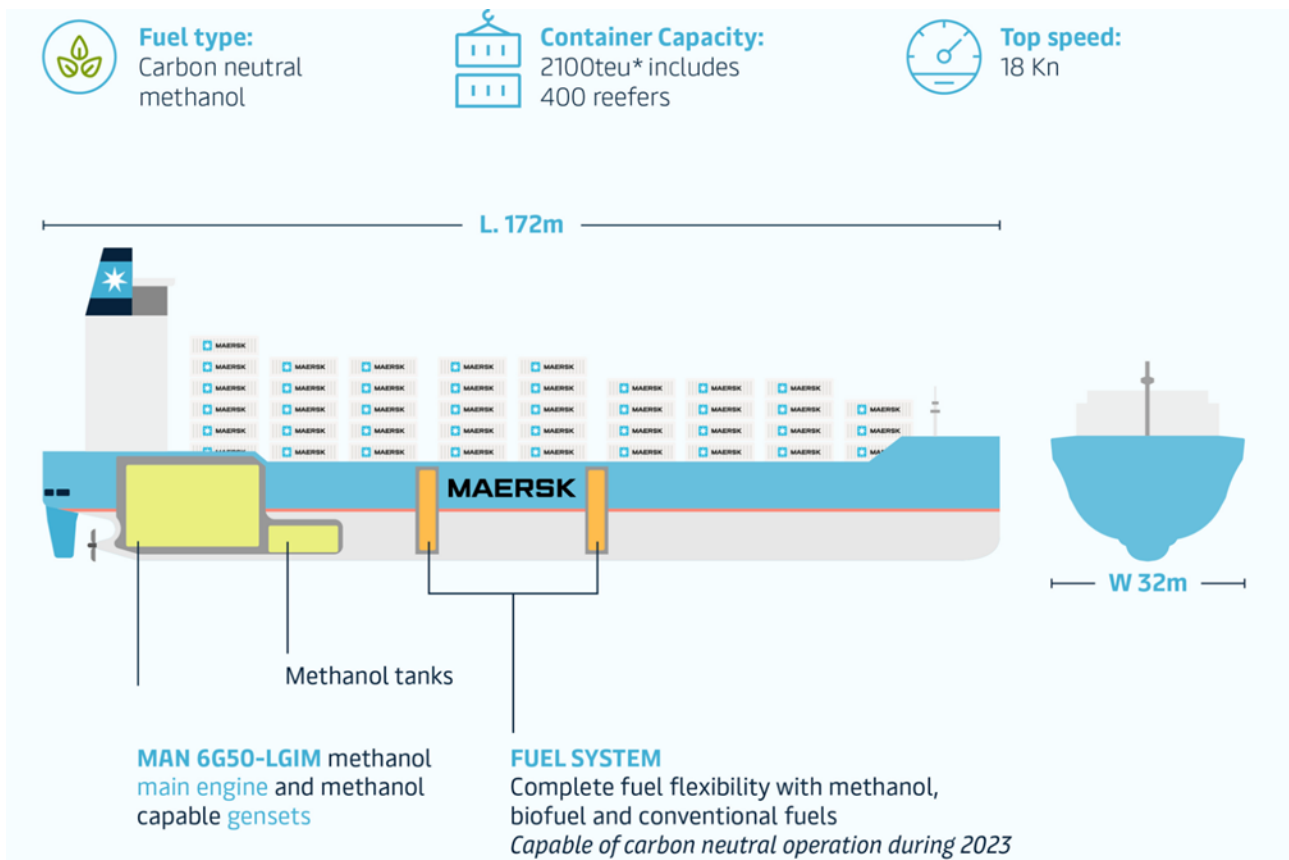


Рис. 3.7. Макет контейнеру Maersk з метанолом

Джерело: [30]

Перший у світі дозатор метанолу матиме 172 метри в довжину, воно буде ходити в мережі Sealand Europe, дочірньої компанії Maersk, на Балтійському судноплавному маршруті між Північною Європою та Ботнічною затокою (рис. 3.8).

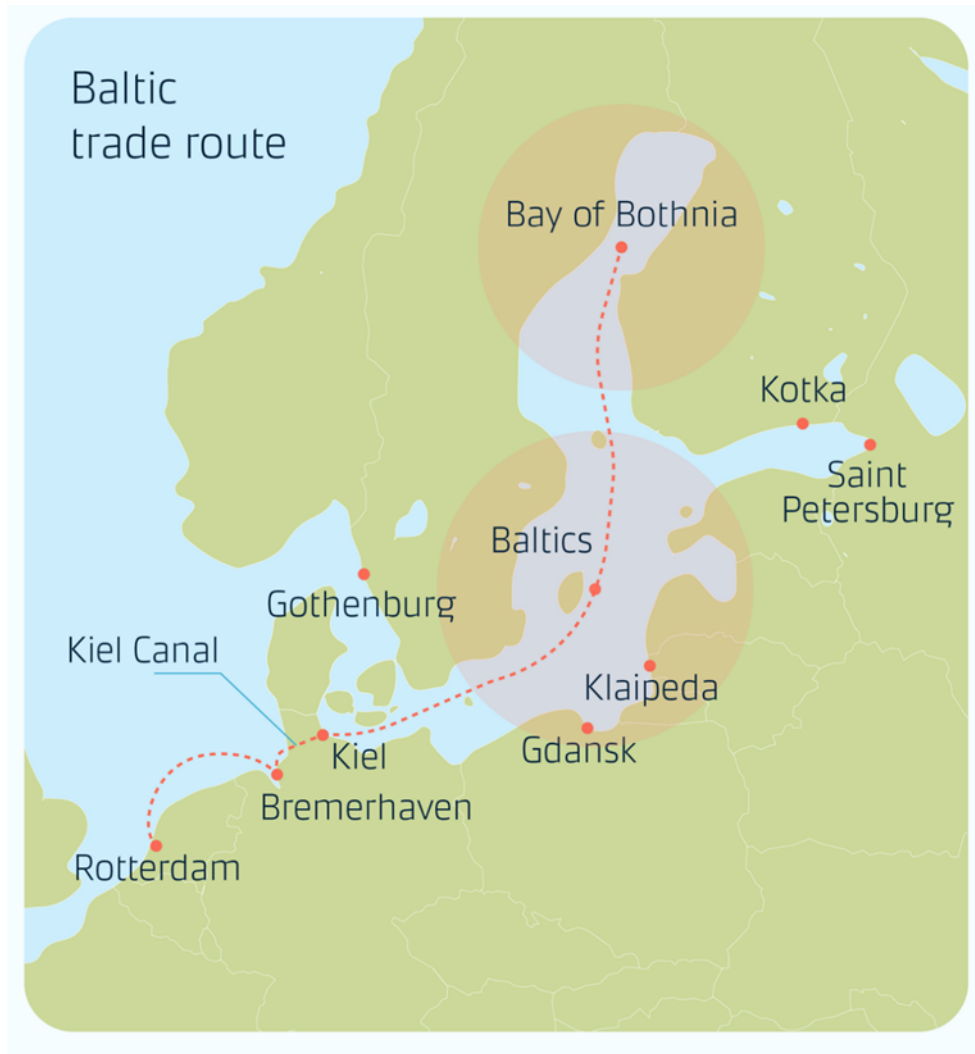


Рис. 3.8. Маршрут контейнерного судна

Джерело: [30]

Розрахунок роботи судна у рейсу виконано на підставі завдання і даних, отриманих у попередніх розділах цієї дипломної роботи, взятих із суднової документації при роботі на переддипломної практиці, з довідкових матеріалів кафедри М і ЕМТ НУ«ОМА», преїскурантів, тарифів та ін.

Вихідні дані рейсу «SAFMARINE CAMEROUN» та «MAERSK BALTIC» з порту Роттердам в порт Коккола зведені в таблицю 3.2.

Таблиця 3.2

Початкові дані для розрахунку рейсу

№ п/п	Найменування показників	Умовні позначення	Одиниця вимірюв ання	Судно «SAFMARINE CAMEROUN»	Судно «MAERSK BALTIC»
1	2	3	4	5	6
1	Дедвейт	D_w	тон	17400	18500
2	Запаси на початок рейсу: палива	G_p	тон	2018	-
	Запаси на початок рейсу: метанолу	G_p	тон	-	4036
2	Відстань між портами	L	милі	1242	1242
3	Контейнеромісткість	K_m	TEU	1900	2100
4	Кількість контейнерів, що будуть перевезені	$\Sigma Q_{шт}$	шт	1800	2000
5	Фрахтова ставка за 1 шт вантажу	f	\$/шт	250	250
6	Норми навантаження вантажув	$M_{ван}$	шт/ доб.	1000	1500
7	Норми вивантаження вантажув	$M_{вив}$	шт/ доб.	1000	1500
8	Експлуатаційна швидкість	v	екс. вузли	22,0	18,0
9	Швидкість в каналах, вузостях	v	кан. вузли	4,5	4,5
10	Добова витрата палива на ходу	q^B_x	тон/доб	35,0	-
	Добова витрата палива на стоянці	$q_{ст}$	тон/доб	3,0	-

Продовження табл. 3.2

11	Добова витрата метанолу на ходу	q_x	Тон/доб	-	40,0
	Добова витрата метанолу на стоянці	q_x	тон/доб	-	13,0
12	Ціна 1 тони палива: легке	$\Pi_{\text{л}}$	\$/t	750	-
	Ціна 1 mt метанолу:	$\Pi_{\text{м}}$	\$/t	-	600
13	Балансова вартість судна	$C_{\text{бал}}$	\$	3023300	25520000
14	Річна норма амортизації	H_a	%	15	15
15	Позаексплуатаційний час	$T_{\text{зе}}$	діб.	15	15
16	Чисельність екіпажу	$\text{Ч}_{\text{ек}}$	чол.	20	22
17	Час затримки в дорозі	$t_{\text{зат}}$	доб.	0,25	0,25
18	Додатковий час в портах стоянки	$t_{\text{дод}}$	доб.	0,13	0,13
19	Заробітна платня	$R_{\text{зп}}$	\$/доб	2300	2550
20	Витрати на технічне постачання	$R_{\text{т.пос}}$	\$/доб	270	270
21	Навігаційні витрати	$R_{\text{нав}}$	\$/доб	300	300
23	Агентування суден	$R_{\text{аг}}$	\$/доб	250	250
24	Витрати на страхування судна	$R_{\text{стр}}$	\$/доб	320	320
25	Витрати на ремонт	$C_{\text{рем}}$	\$/мр.п.	1.000.000	1.200.000
26	Вартість одного доковання	$C_{\text{док}}$	\$	70.000	80.000

Джерело: розробка автора

Однією з найбільших проблем для учасників ринку є майбутні обмеження викидів оксиду сірки (SO_x) згідно з Додатком VI MARPOL, який вводить

глобальне обмеження в 0,5% маси за масою (м/м) для сірки в судновому мазуті з 1 січня 2020 року. Відповідно до поправок, затверджених на 71-й сесії Комітету

ІМО із комітетом із захисту морського середовища (КСМС) у липні 2017 року, правило 13 Додатку VI MARPOL визначатиме Балтійське море (і Північне море/Англійський канал) як зону контролю викидів SO_x (NECA)) з 1 січня 2021 року. Усі суда, які побудовані у цю дату або після цієї дати, які працюють у Балтійському/Північному морі NECA, повинні бути обладнані двигуном, який є «Tier III» відповідно до Правила 13.

Коли встановлено, щоб нові суда відповідали обмеженням викидів SO_x, операторам доступні два широкі варіанти: або конвертувати/модернізувати «традиційні» двигуни внутрішнього згоряння на паливі, щоб зробити їх рівень III згідно з Правилom 13, або вибрати альтернативне паливо, наприклад метанол.

NECA Балтійського моря/Північного моря є попередником глобального обмеження викидів SO_x. До 2023 року ІМО розробить переглянута вуглецеву стратегію, яка може розширити NECA в усьому світі і навіть може ввести збори за продовження використання викопного палива.

Для суден, що працюють у зонах контролю викидів ІМО (ECA - Emission Control Area), метанол є можливим рішенням для задоволення вимог щодо нижчого вмісту сірки та, використовуючи систему впорскування води від MAN Energy Solutions, дуже низьких вимог рівня III SO_x (оксиди азоту).

При розрахунку кількісних показників роботи судна в рейсі використовуємо дані рейсового завдання [40, 41].

1. Розраховуємо чисту вантажопідйомність судна:

$$D_{\text{ч}} = D_{\text{в}} - G_{\text{зан}}, \quad (3.1)$$

$$D_{\text{ч1}} = 17400 - 2018 = 15382 \text{ т}$$

$$D_{\text{ч2}} = 18500 - 4036 = 14464 \text{ т}$$

2. Розраховуємо експлуатаційний період роботи судна:

$$T_{екс} = T_k - T_{вэ}, \quad (3.2)$$

де T_k - календарний період, приймаємо 365 діб;

$$T_{екс} = 365 - 25 = 340 \text{ діб}$$

3. Розраховуємо час рейсу:

- ходовий час:

$$t_x = \frac{L}{V_{екс} \times 24} + \frac{L_{вуз}}{V_{вуз} \times 24} + t_{зам}, \quad (3.3)$$

$$t_{x1} = 1242 / (22,0 \times 24) + (53,0 / (4,5 \times 24)) + 0,25 = 3,09 \text{ діб}$$

$$t_{x2} = 1242 / (18,0 \times 24) + (53,0 / (4,5 \times 24)) + 0,25 = 3,61 \text{ діб}$$

- стоянковий час:

$$t_{cm} = t_{cm}^n + t_{cm}^e = \left(\frac{Q_1}{M_{n1}} \right) + \left(\frac{Q_1}{M_{e1}} \right) + t_{дон} \quad (3.4)$$

$$t_{cm1} = 1800 / 1000 + 1800 / 1000 + 4 / 24 = 3,76 \text{ діб.}$$

$$t_{cm2} = 2000 / 1500 + 2000 / 1500 + 4 / 24 = 2,8 \text{ діб.}$$

- час рейсу складе:

$$t_p = t_x + t_{cm}, \quad (3.5)$$

$$t_{p1} = 3,09 + 3,76 = 6,85 \text{ діб}$$

$$t_{p2} = 3,61 + 2,8 = 6,41 \text{ діб}$$

4. Розрахуємо провізну спроможність судна:

- зроблено шт-миль за рейс:

$$\Sigma QL1 = 1800 \times 1242 = 2235600 \text{ шт-миль/рейс}$$

$$\Sigma QL2 = 2000 \times 1242 = 2484000 \text{ шт-миль/рейс}$$

- зроблено тоннаже-миль за рейс:

$$\Sigma D_{\text{ч}}L1 = 15382 \times 1242 = 19104444 \text{ тоннаже-миль/рейс}$$

$$\Sigma D_{\text{ч}}L2 = 14464 \times 1242 = 17964288 \text{ тоннаже-миль/рейс}$$

5. Розраховуємо доходи судна за рейс (\$/рейс):

$$\Sigma F_{\text{рейс}} = \Sigma Qf, \quad (3.6)$$

$$\Sigma F_{\text{рейс}1} = 1800 \times 250 = 450\,000 \text{ \$/рейс}$$

$$\Sigma F_{\text{рейс}2} = 2000 \times 250 = 500\,000 \text{ \$/рейс}$$

6. Розраховуємо витрати судна за статтями за добу і за рейс:

Постійні експлуатаційні витрати судна за добу розраховуємо за формулою:

$$R_{\text{экс.}} = R_{\text{зн}} + R_{\text{хар}} + R_{\text{рем}} + R_{\text{ам}} + R_{\text{сн}} + R_{\text{т.пос}} + R_{\text{нав}} + R_{\text{порт}}/t_p + R_{\text{аз}} + R_{\text{стр}}, \quad (3.7)$$

- витрати на заробітну плату ($R_{\text{зн}}$) 2300 \$/добу та 2550\$/добу на перше та друге судно відповідно;

- витрати на харчування екіпажу ($R_{\text{хар}}$) розраховуємо за формулою:

$$R_{\text{хар}} = \text{Ч}_{\text{ек}} \cdot n_{\text{хар}} \quad (3.8)$$

де $n_{\text{хар}}$ – норма харчування на одного члена екіпажу 5 – 15 \$/добу на 1 особу [].

$$R_{\text{хар}1} = 20 \times 10 = 210 \text{ \$/добу};$$

$$R_{\text{хар}2} = 22 \times 10 = 220 \text{ \$/добу};$$

- витрати на ремонт ($R_{рем}$) розраховуємо за формулою:

$$R_{рем}^{доб} = \frac{(n_{док} \times C_{док} + C_{рем}) / t_{мн}}{T_{екс}}, \quad (3.9)$$

де: $n_{док}$ – кількість докувань за міжремонтний період;

$t_{мн}$ – міжремонтний період 5 років.

$$R_{рем1} = ((2 \times 70.000 + 1.000.000) / 5) / 340 = 640,58 \text{ \$/добу}$$

$$R_{рем2} = ((1 \times 80\,000 + 1.200.000) / 5) / 340 = 752,94 \text{ \$/добу}$$

- витрати на амортизацію ($R_{ам}$) розраховуємо за формулою:

$$R_{ам} = \frac{C_{бал} \times H_{ам}}{T_{ек} \times 100}, \quad (3.10)$$

$$R_{ам1} = (3.023.300 \times 0,15) / 340 = 1\,333,8 \text{ \$/добу};$$

$$R_{ам2} = (25.520.000 \times 0,15) / 340 = 11\,258,8 \text{ \$/добу};$$

- витрати на загальносуднове постачання ($R_{сн}$) розраховуємо за формулою:

$$R_{сн} = \frac{C_{бал} \times H_{сн}}{T_{ек} \times 100}, \quad (3.11)$$

де $H_{сн}$ - норма постачання (приймаємо 0,02);

$$R_{носм1} = (3.023.300 \times 0,02) / 340 = 177,8 \text{ \$/добу};$$

$$R_{носм2} = (25.520.000 \times 0,02) / 340 = 1\,501,17 \text{ \$/добу};$$

- витрати на технічне постачання ($R_{м.нос,}$) 270 \\$/добу;

- навігаційні витрати, \$/добу ($R_{нав}$) 300 \$/добу;
- портові збори ($R_{порт}$) за рейс:

$$R_{порт} = R_{портP} + R_{портK}, \quad (3.12)$$

де $R_{портP}$ – портові збори в порту Роттердам;

$R_{портK}$ – портові збори в порту Коккола.

— в порту Коккола:

$$R_{портO} = R_{адмін} + R_{як} + R_{м} + R_{пр} + R_{кан} + R_{кор} + R_{сан}, \quad (3.13)$$

де $R_{адмін}$ – адміністративний збір (0,022 \$ за 1м³);

$R_{як}$ –якірний збір за час стоянки, що перевищує 12 годин (0,0043 \$ за 1м³ за добу);

$R_{м}$ – маячний збір (0,045 \$ за 1м³);

$R_{пр}$ – причальний збір (0,035 \$ за 1м³);

$R_{кан}$ – канальний збір (0,017 \$ за 1м³);

$R_{кор}$ – корабельний збір (0,174 \$ за 1м³);

$R_{сан}$ – санітарний збір (0,022 \$ за 1м³):

$$R_{портO1} = ((0,022 + 0,045 + 0,035 + 0,017 + 0,174 + 0,022) + 0,0043 \times 1,7) \times (147,8 \times 23,2 \times 11,5) = (0,58 + 0,0073) \times 39\,433,04 = 23\,159,02 \$$$

$$R_{портO2} = ((0,022 + 0,045 + 0,035 + 0,017 + 0,174 + 0,022) + 0,0043 \times 2,1) \times (172,2 \times 27,5 \times 13,7) = (0,58 + 0,009) \times 64\,876,35 = 38\,212,17 \$$$

— в Роттердамі:

Приймаємо 1,1\$ портових зборів за кожну тону дедвейту (за даними International Seaborne Market).

$$R_{портP1} = 1,1 \times 13\,760 = 15\,136 \$$$

$$R_{портP2} = 1,1 \times 17\,400 = 19\,140 \$$$

Звідси знаходимо загальні портові збори:

$$R_{norm1} = 23\,159,02 + 15\,136 = 38\,295,02 \$$$

$$R_{norm2} = 38\,212,17 + 19\,140 = 57\,352,17 \$$$

- витрати з агентування (R_{ag}) 250 \$/добу;
- витрати на страхування ($R_{стр}$) 320 \$/добу.

Підставляючи значення в формулу 3.6 розраховуємо постійні експлуатаційні витрати судна за добу:

$$R_{екс1} = 2300 + 210 + 640,58 + 1\,333,8 + 177,8 + 270 + 300 + 38\,295,02 / 6,85 + 250 + 320 = 11\,392,69 \$/\text{добу}$$

$$R_{екс2} = 2550 + 220 + 752,94 + 11\,258,8 + 1\,501,17 + 270 + 300 + 57\,352,17 / 6,41 + 250 + 320 = 26\,640,2 \$/\text{добу}$$

7. Розрахуємо непрямі (адміністративно-управлінські) витрати

$$R_{кос.} = R_{екс} \cdot k_{ад}, \quad (3.14)$$

де $k_{ад}$ - коефіцієнт на адміністративно-управлінський апарат (від суми постійних експлуатаційних витрат судна), приймаємо 2 %.

$$R_{кос1} = 11\,392,69 \times 0,02 = 227,85 \$/\text{добу}$$

$$R_{кос2} = 26\,640,2 \times 0,02 = 532,8 \$/\text{добу}$$

8. Знаходимо загальні постійні експлуатаційні витрати судна за добу:

$$R_{заг} = R_{екс} + R_{кос} \quad (3.15)$$

$$R_{заг1} = 11\,392,69 + 227,85 = 11\,620,54 \$/\text{добу}$$

$$R_{заг2} = 26\,640,2 + 532,8 = 27\,173 \text{ \$/добу}$$

9. Знаходимо загальні постійні експлуатаційні витрати судна за рейс:

$$\Sigma R_{заг.екс} = R_{заг} \cdot t_p \quad (3.16)$$

$$\Sigma R_{заг.екс1} = 11\,392,69 \times 6,85 = 78\,039,9 \text{ \$/рейс}$$

$$\Sigma R_{заг.екс2} = 26\,640,2 \times 6,41 = 170\,763,68 \text{ \$/рейс}$$

10. Розраховуємо змінні витрати судна за добу і за рейс:

- витрати на паливо і мастильні матеріали на ходу за добу експлуатації:

$$R^n_x = k_{см} \cdot q_x \cdot Ц_m \quad (3.17)$$

де $k_{см}$ – коефіцієнт, що враховує витрати на мастильні, обтиральні матеріали, в залежності від двигуна = 1,05 - 1,15;

де k_m – коефіцієнт, що враховує витрати на метанольні елементи = 1,1.

$$R^n_1 = 1,1 \times 35,0 \times 750 = 28875 \text{ \$/ добу}$$

$$R^n_2 = 1,1 \times 40,0 \times 600 = 26400 \text{ \$/ добу}$$

- витрати на паливо і мастильні матеріали на стоянці за добу експлуатації:

$$R^n_{см} = k_{см} \cdot q_{см} \cdot Ц_{л} \quad (3.18)$$

$$R^n_{см1} = 1,1 \times 3,0 \times 750 = 2475 \text{ \$/ добу}$$

$$R^n_{см2} = 1,1 \times 13,0 \times 600 = 8580 \text{ \$/ добу}$$

- витрати на паливо і мастильні матеріали витрати за рейс:

$$\Sigma R_{неп} = (R^n_x \cdot t_x) + (R^n_{см} \cdot t_{см}) \quad (3.19)$$

$$\Sigma R_{nep1} = 28875 \times 3,09 + 2475 \times 3,76 = 98\,529,75 \text{ \$/рейс}$$

$$\Sigma R_{nep2} = 26400 \times 3,61 + 8580 \times 2,8 = 119\,329 \text{ \$/рейс}$$

11. Знаходимо загальні витрати судна за рейс:

$$\Sigma R_{рейс} = \Sigma R_{заг.екс} + \Sigma R_{зм} \quad (3.20)$$

$$\Sigma R_{рейс1} = 78\,039,9 + 98\,529,75 = 176\,569,65 \text{ \$/рейс}$$

$$\Sigma R_{рейс2} = 170\,763,68 + 119\,329 = 290\,092,68 \text{ \$/рейс}$$

12. Знаходимо прибуток судна за рейс:

$$\Sigma П_{рейс} = \Sigma F_{рейс} - \Sigma R_{рейс}. \quad (3.21)$$

$$\Sigma П_{рейс1} = 450\,000,00 - 176\,569,65 = 273\,430 \text{ \$/рейс}$$

$$\Sigma П_{рейс2} = 500\,000,00 - 290\,092,68 = 209\,907 \text{ \$/рейс}$$

Прибуток судна «SAFMARINE CAMEROUN» з порту Роттердам в порт Коккола з вантажем контейнера за рейс склав 273 430,35 \$/рейс, прибуток судна на метанолі «MAERSK BALTIC» склав 209 907,32 \$/рейс.

Якісні показники роботи судна в рейсі розраховуємо за методикою [41]:

1. Коефіцієнт використання календарного періоду:

$$K_e = \frac{T_{екс}}{T_{\kappa}}, \quad (3.22)$$

$$K_e = 340 / 365 = 0,931$$

2. Середньодобова експлуатаційна швидкість:

$$V_{cp.} = \frac{L}{t_x}, \quad (3.23)$$

$$V_{cp1} = 1242 / 3,09 = 402 \text{ вузлов}$$

$$V_{cp2} = 1242 / 3,61 = 344 \text{ вузлов}$$

3. Коефіцієнт ходового часу:

$$\epsilon_x = \frac{t_x}{t_p}; \quad (3.24)$$

$$\epsilon_{x1} = 3,09 / 6,85 = 0,45$$

$$\epsilon_{x2} = 3,61 / 6,41 = 0,56$$

4. Продуктивність однієї тони вантажопідйомності судна в добу експлуатації:

$$\mu_6 = \alpha_3 \cdot V_{cp} \cdot \epsilon_x, \quad (3.25)$$

$$\mu_{61} = 0,986 \times 402 \times 0,45 = 178,36$$

$$\mu_{62} = 0,986 \times 344 \times 0,56 = 189,94$$

5. Валова прибутковість одних судно-днів:

$$\mu = \Sigma F_{peic} / t_p, \quad (3.26)$$

$$\mu_1 = 450\,000 / 6,85 = 65693 \text{ \$/добу}$$

$$\mu_2 = 500\,000 / 6,41 = 78003 \text{ \$/добу}$$

6. Собівартість 1 тонно-милі в рейсі:

$$S_{um-m} = \Sigma R_{peic} / \Sigma Ql, \quad (3.27)$$

$$S_{um-m1} = 176\,569,65 / 2235600 = 0,07 \text{ \$/ШТ-м}$$

$$S_{um-m2} = 290\,092,68 / 2484000 = 0,11 \text{ \$/ШТ-м}$$

7. Собівартість перевезення однієї тони вантажу в рейсі:

$$S_{um} = \Sigma R_{рейс} / \Sigma Q, \quad (3.28)$$

$$S_{um1} = 176\,569,65 / 1800 = 98,09 \text{ \$/шт}$$

$$S_{um2} = 290\,092,68 / 2000 = 145,04 \text{ \$/шт}$$

8. Собівартість утримання судна в добу експлуатації:

$$S_{с-д} = \Sigma R_{рейс} / t_p \quad (3.29)$$

$$S_{с-д1} = 176\,569,65 / 6,85 = 25776 \text{ \$/ добу.екс}$$

$$S_{с-д2} = 290\,092,68 / 6,41 = 45256 \text{ \$/ добу.екс}$$

9. Рівень дохідності являє відношення доходів до витрат:

$$PF = \Sigma F_{рейс} / \Sigma R_{рейс} \quad (3.30)$$

$$PF1 = 450\,000 / 176\,569,65 = 2,54$$

$$PF2 = 500\,000 / 290\,092,68 = 1,72$$

При $PF > 1$ рейс прибутковий. Рівень дохідності (target yield) — показник розрахунку ефективності виконаного рейсу заснований на аналізі кількісних та якісних показників роботи судна в рейсі.

Якісні показники роботи судна за експлуатаційний період розраховуємо з урахуванням розрахованого експлуатаційного період роботи судна за методикою:

1. Число рейсів за експлуатаційний період:

$$Ч_p = T_{екс} / t_p \quad (3.31)$$

$$Ч_{p1} = 340 / 6,85 = 49,63$$

$$Ч_{p2} = 340 / 6,41 = 53,04$$

2. Обсяг перевезеного вантажу за експлуатаційний період:

$$\Sigma Q_{екс} = \Sigma Q Ч_p \quad (3.32)$$

$$\Sigma Q_{екс1} = 1800 \times 49,63 = 89334 \text{ шт / рік}$$

$$\Sigma Q_{екс2} = 2000 \times 53,04 = 106080 \text{ шт / рік}$$

3. Обсяг транспортної роботи за експлуатаційний період:

$$\Sigma Ql_{екс} = \Sigma Ql Ч_p \quad (3.33)$$

$$\Sigma Ql_{екс1} = 2235600 \times 49,63 = 110952828 \text{ шт-миль / рік}$$

$$\Sigma Ql_{екс2} = 2484000 \times 53,04 = 131751360 \text{ шт-миль / рік}$$

4. Дохід за експлуатаційний період:

$$\Sigma F_{екс} = \Sigma F_{рейс} \cdot Ч_p \quad (3.34)$$

$$\Sigma F_{екс} = 450\,000 \times 49,63 = 22333500 \text{ \$ / рік}$$

$$\Sigma F_{екс} = 500\,000 \times 53,04 = 26520000 \text{ \$ / рік}$$

5. Загальні витрати судна за експлуатаційний період:

$$\Sigma R_{екс} = R_{рейс} \cdot Ч_p \quad (3.35)$$

$$\Sigma R_{екс1} = 176\,569,65 \times 49,63 = 8763151 \text{ \$ / рік}$$

$$\Sigma R_{екс2} = 290\,092,68 \times 53,04 = 15386516 \text{ \$ / рік}$$

6. Прибуток судна за експлуатаційний період:

$$\Sigma\Pi = \Pi_p \cdot \text{Ч}_p \quad (3.36)$$

$$\Sigma\Pi1 = 273\,430 \times 49,63 = 13\,570\,331 \text{ \$ / рік}$$

$$\Sigma\Pi2 = 209\,907 \times 53,04 = 11\,133\,467 \text{ \$ / рік}$$

7. Рівень дохідності роботи судна за експлуатаційний період:

$$\Sigma PF = \Sigma F_{\text{екс}} / \Sigma R_{\text{екс}} \quad (3.37)$$

$$PF1 = 22\,333\,500 / 8\,763\,151 = 2,54$$

$$PF = 26\,520\,000 / 15\,386\,516 = 1,72$$

Для оцінка ефективності виконаного рейсу і роботи судна за експлуатаційний період зведем розрахункові дані в таблицю 3.3.

Таблиця 3.3

Кількісні і якісні показники виконаного рейсу

№ п/п	Найменування показників	Умовні позначення	Одиниця вимірюван ня	Значення «SAFMARINE CAMEROUN»	Значення «MAERSK BALTIC»
1	2	3	4	5	
1	Валовий дохід	F	\$	450 000	500 000
2	Затрати загальні	R	\$	176 569,65	290 092,68
3	Прибуток	Π	\$	273 430	209 907
4	Коефіцієнт ходового часу	e_x		0,45	0,56

Продовження табл. 3.3

5	Середньодобова експлуатаційна швидкість	V_{cp}	милі/доб	402	344
6	Дохідність судна	μ	\$/ доб	65693	78003
7	Рівень дохідності	PF		2,54	1,72
8	Собівартість перевезення 1 шт вантажу	S_{um}	\$/шт	98,09	145,04
9	Собівартість 1 шт-милі	S_{um-m}	\$/шт-м	0,07	0,11
10	Собівартість утримання судна за добу експлуатації	S_{c-d}	\$/доб.	25776	45256

Джерело: розроблено автором

В результаті проведених розрахунків, наведених у таблиці 3.3. слід зазначити, що виконаний рейс є прибутковим. Рівень дохідності судна «SAFMARINE CAMEROUN» 2,54, прибуток 273 430 \$ за рейс, а за експлуатаційний період прибуток складе 8763151 \$. Судно «SAFMARINE CAMEROUN» доцільно використовувати на даній лінії.

Рівень дохідності судна «MAERSK BALTIC» 1,72, прибуток 209 907 \$ за рейс, а за експлуатаційний період прибуток складе 13570331 \$. Судно «MAERSK BALTIC» більш доцільно використовувати на даній лінії, так як воно є більш конкурентоспроможним згідно із EEDI (Energy efficiency design index), який є мірою кількості CO₂ (тонно-миля).

ВИСНОВКИ

Морський транспорт виконує понад 90% загального вантажообігу, що робить його найважливішим видом транспорту, який використовується у світовій торгівлі. Це показує взаємну залежність якості і об'єму морських перевезень та інтенсивності світової торгівлі.

Основною тенденцією в розвитку вітчизняного і світового транспорту є швидке зростання контейнерних перевезень, які в максимальній мірі відповідають вимогам ринкової економіки. Вони стають невід'ємною частиною національної або міжнародної товаропровідної розподільно-складської системи, що забезпечує безперебійну доставку різної продукції в торговельну мережу та вантажів виробничо-технічного призначення в сферу промислового виробництва.

Найважливішою складовою виробничої діяльності в Україні, країні, яка володіє всіма сучасними видами транспорту і адекватною транспортною інфраструктурою, що відповідає потребам стійкого розвитку економіки, є транспортна діяльність.

Для ефективної реалізації концепції сталого розвитку транспортної логістики виконано синтез існуючих принципів логістики та принципів сталого розвитку. В основу нової синтезованої системи принципів «зеленої» логістики покладено ідею досягнення балансу між економічною, екологічною та соціально-культурною стійкістю логістичної системи.

Використання запропонованої системи принципів у практичній діяльності логістичних та транспортних контейнерних компаній дозволить ефективно розробляти та реалізовувати методи та інструменти «зеленої» логістики, забезпечити тіснішу інтеграцію елементів, і забезпечити досягнення цілей логістичної системи з урахуванням вимог зниження шкідливого впливу в навколишнє середовище.

Ефективність зелених логістичних операцій вимірює ефективність та прихильність країн до екологічної політики та політики економічного розвитку.

Зелені практики в глобальних логістичних операціях і вантажних перевезеннях допоможуть досягти програми сталого зростання кожної країни.

Стратегічною метою розвитку ринку морських контейнерних перевезень на основі принципів логістики в Україні є досягнення в найближчій перспективі такого рівня розвитку контейнерних перевезень, котрі забезпечували б їх гармонійне функціонування як елемента міжнародної транспортної мережі.

Для розвитку контейнеризації в Україні пропоную реалізувати приведені нижче заходи:

1. Провести модернізацію та будівництво об'єктів транспортної інфраструктури в тому числі розширення потужності контейнерних терміналів українських портів.

2. Будувати та реконструювати автодороги по європейським стандартам, розвивати міжнародні перевезення контейнерними маршрутними потягами.

3. Прискорити митні процедури та обробку контролюючих служб при оформленні контейнерів в портах.

4. Сформувати універсальні інформаційні та автоматизовані системи управління контейнерними перевезеннями.

Метанол є безпечним, економічно ефективним, глобально доступним паливом для суден. З огляду на зростаючий попит на більш чисте морське паливо, метанол є альтернативним паливом для суден, яке допомагає судноплавній промисловості відповідати все більш жорстким вимогам щодо викидів. Метанол значно зменшує викиди оксидів сірки (SOx) і твердих частинок, а також з можливістю виробництва з відновлюваних джерел, пропонує шлях до відповідності майбутнім нормам викидів без додаткових інвестицій судновласника.

Визначено переваги метанолу з низькими емісіями:

- 1) метанол — це паливо чистого горіння, яке виробляє менше викидів, що спричиняють смог, ніж звичайне паливо. Це допомагає судам відповідати вимогам екологічного палива та покращити якість повітря та пов'язані з цим проблеми зі здоров'ям людини. Судове паливо на метанолі відповідає

найсуворішим нормам у зонах контролю викидів і відповідатиме найсуворішим нормам щодо викидів, які зараз розглядаються.

2) метанол є економічно ефективним альтернативним паливом для судна з точки зору самого палива, двопаливного двигуна та інфраструктури прибережного зберігання та бункерування. Витрати на переобладнання суден для роботи на метанолі значно нижчі, ніж інші альтернативні перетворення палива без необхідності дорогої додаткової обробки вихлопних газів, і, як рідкого палива, потрібні лише незначні модифікації існуючої інфраструктури зберігання та бункерування для обробки метанолу.

3) метанол входить у п'ятірку найбільших хімічних товарів, що поставляються по всьому світу щороку. На відміну від деяких альтернативних видів палива, він вимагає лише незначних модифікацій існуючої інфраструктури терміналів і вже доступний для бункерування в більш ніж 88 із 100 найбільших портів світу.

4) понад 100 років метанол постачається по всьому світу, обробляється та використовується в різноманітних сферах застосування. Товариства класифікації ризиків і Міжнародна морська організація розробили стандарти та рекомендації щодо метанолу як морського палива.

5) метанол найчастіше виробляється в комерційних масштабах з природного газу. Його також можна виробляти з відновлюваних джерел, таких як біомаса і перероблений вуглекислий газ. Ці відновлювані джерела метанолу забезпечують шлях до відповідності цільовим показникам ІМО щодо викидів вуглецю до 2050 року без додаткових інвестицій судновласників.

Таким чином, метанол – це прозора безбарвна рідина, яка швидко розчиняється у воді та швидко розкладається. Вплив на навколишнє середовище великого розливу метанолу буде набагато нижчим, ніж наслідки еквівалентного розливу нафти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Chew E. P. Advances in Maritime Logistics and Supply Chain Systems, 2015. 200 с.
2. Ткаченко А. М. Облік логістичних витрат: проблеми та шляхи їх вирішення / Вісник НТУ «ХПІ», 2012.
3. Вінніков В. В., Бикова Е. Д., Вінніков С. В. Логістика на водному транспорті: Навч. посібник для студентів і курсантів вищих навчальних закладів водного транспорту / Під загальною ред. проф. В. В. Віннікова. - Одеса: Фешкс, 2014. 222 с.
4. Губенко В. К. Логістика: Навчальний посібник. Маріуполь, 2016.
5. Кислий В. М., Біловодська О. А., Олефіренко О. М., Соляник О. М. Логістика: Теорія та практика: Навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2016. 360 с.
6. Bichou K. A logistics and supply chain management approach to port performance measurement, 2014.
7. Кальченко А.Г. Логістика: Підручник. Київ: КНЕУ, 2014. 284 с.
8. Окландер М. А. Логістика: Підручник. Київ: Центр учбової літератури, 2011. 346 с.
9. Бедрій Я. І., Тарнавський Є. М., Тригуб С. М., Ходаковський В. Ф. Основи логістики: навч. посіб. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 260 с.
10. Dong-Wook S. Maritime logistics: a guide to contemporary shipping and port management, 2011.
11. Николаєва Л. Л., Цимбал М. М. Морські перевезення. Одеса: Фенікс, 2015. 425 с.
12. Шандрівська О. Є. Логістичний менеджмент: практикум за ред. Є. В Крикавського. Львів, 2014.
13. Крикавський Є. В., Чухрай Н. І., Чернописька Н. В. Логістика: компендіум і практикум: Навч. пос. Київ: Кондор, 2010.

14. Palsson H. Target: Low-carbon Goods Transportation: A growth-dynamics perspective on logistics and goods transportation until 2050. International Transport Forum, *Discussion Paper*, 2014.
15. Марченко В. М. Логістика: Підручник. Київ: Видавничий дім «Артек», 2018. 312 с.
16. Горбенко О. В. Логістика: навч. посіб. Київ: Знання, 2014. 315 с.
17. Смирнов І. Г. Транспортна логістика. Київ: ЦУЛ. 2010. 224 с.
18. Окландер М. А. Логістика: підручник, Київ: Центр учбової літератури, 2008.
19. Григор'єв М. Н. Логістика: Базовий курс, 2011. 782 с.
20. Sosunova, L . A ., Kuznetsova, N . S. Organization of supply chains on the principles of «green» logistics, 2015.
21. Alan McKinnon, Sharon Cullinane, Michael Browne, Anthony Whiteing. Green Logistics: Improving the environmental sustainability of logistics, 2020.
22. Tracking Transport 2020. URL: <https://www.iea.org/reports/tracking-transport-2020>.
23. Diabat A., Govindan, K. An analysis of the drivers affecting the implementation of green supply chain management. Resources, Conservation and Recycling, 2011.
24. Панюкова В. В. Напрями розвитку зеленої логістики та її вплив на побудову ланцюгів постачання, 2014.
25. Індекс ConTex, 2021. URL: <https://www.vhbs.de/index.php?id=28&L=1>.
26. BMTI: Trend experts for shipping, 2021. URL: <https://www.bmti-report.com>.
27. Світовий індекс контейнеров, 2021. URL: <https://www.drewry.co.uk>
28. Alphaliner, 2021. URL: <https://alphaliner.axsmarine.com>.
29. AlixPartners analysis, 2021. URL: <https://www.alixpartners.com/insights-impact/insights/analytics-challenge/>.
30. Sustainability Report, 2021. URL: <https://www.maersk.com/sustainability>.
31. Sustainability Report, 2020. URL: <https://www.msc.com/sustainability>.

32. Rakhmangulov, A. N., Orekhova, N. N. Concept of a system of competence enhancement in the field of sustainable development: Ecology, 2017.
33. Global Economic Prospects, 2021. URL: <https://www.worldbank.org>.
34. Deutsche Welle, 2021. URL: <https://www.dw.com/de>.
35. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
36. Delo.ua, 2020. URL: <https://delo.ua/economyandpoliticsinukraine>.
37. Elnews, 2021. URL: <https://elnews.com.ua/uk/>.
38. The Methanol - fuelled MAN B&W LGIM Engine, 2021. URL: www.man-es.com
39. A pathway to decarbonize the shipping sector by 2025, 2021. URL: https://www.irena.org//media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/Oct/IRENA_Decarbonising_Shipping_2021.pdf
40. Comparison of Alternative Marine Fuels. URL: <https://safety4sea.com/wp-content/uploads/2020.pdf>
41. Вінніков В.В. Економіка підприємства морського транспорту (економіка морських перевезень): 3 видавництво, перероб. дод. О.: Фенікс, 2011. 944 с.
42. Сотниченко Л.Л., Бабаченко М.В. Економіка водного транспорту: методичні вказівки розрахункової роботи. Одеса: НУ «ОМА», 2017, с. 20.
43. The observatory of economic complexity, 2019. URL: <https://oec.world>.
44. Борщ Д. М. Інвестиції в Україні: стан, проблеми і перспективи. – Київ: - “Знання”, КОО. – 318 с.