

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет транспорту, менеджменту і логістики
Кафедра логістики

ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. завідувача кафедри логістики
Смерічевська С.В.
(підпис, П.І.Б.)
«11» грудня 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)
ЗДОБУВАЧА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ
«МАГІСТР»

ТЕМА: «Декарбонізація ланцюга постачання глобальної логістичної компанії»

зі спеціальності 073 «Менеджмент»
(шифр і назва)
освітньо-професійна програма «Глобальна логістика та управління ланцюгами постачання»
(шифр і назва)
форма навчання денна

Здобувач: Антонов Олександр Андрійович
(прізвище, ім'я та по батькові) (підпис, дата)

Науковий керівник: Позняк О. В.
(прізвище та ім'я по батькові) (підпис, дата)

Нормоконтролер: Позняк О. В.
(прізвище та ім'я по батькові) (підпис, дата)

Засвідчую, що у цій кваліфікаційній роботі
немає запозичень з праць інших авторів
без відповідних посилань Антонов О.А.
(підпис) (прізвище та ініціали здобувача)

Київ 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет транспорту, менеджменту і логістики
Кафедра логістики

Освітнього ступеня магістр
Форма навчання денна
Спеціальність 073 «Менеджмент»
(шифр найменування)
Освітньо-професійна програма «Глобальна логістика та управління ланцюгами постачання»
(шифр найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри логістики

Смерічевська С.В.

(підпис, П.І.Б)

«02» жовтня 2023 р.

ЗАВДАННЯ

НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧА

Антонова Олексія Андрійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Декарбонізація ланцюга постачання глобальної логістичної компанії» затверджена наказом ректора від 27 вересня 2023 р. № 1952/ст.
2. Термін виконання роботи: з 02.10.2023 р. до 31.12.2023 р.
3. Дата подання роботи на випускову кафедру 11.12.2023 р.
4. Вихідні дані до роботи: загальна та статистична інформація компанії «NYK Line», економічно-фінансові показники діяльності компанії, літературні джерела з декарбонізації, ланцюги постачання компанії, інтернет-джерела.
5. Зміст пояснювальної записки: теоретичні основи сучасного тренду декарбонізації; дослідження досвіду сталого розвитку транспортно-логістичного компаній; перспективи сталого розвитку логістичних компаній; можливості декарбонізації ланцюга постачання.
6. Перелік обов'язкового графічного матеріалу: таблиці, діаграми, графіки, схеми, що ілюструють теперішній стан проблеми та методи їх вирішення.

7. Календарний план – графік

№ п/п	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
1	2	3	4
1.	Вивчення та аналіз наукових статей, літературних джерел, нормативно-правової документації, підготовка першого варіанту вступу та теоретичного розділу	02.10.23-18.10.23	виконано
2.	Збір статистичних даних, проведення хронометражу, виявлення, підготовка першого варіанту аналітичного розділу	19.10.23-09.11.23	виконано
3.	Розробка проектних пропозицій та їх організаційно-економічне обґрунтування, підготовка першого варіанту проектного розподілу та висновків. Редагування перших варіантів кваліфікаційної роботи	10.11.23-30.11.23	виконано
4.	Підготовка остаточного варіанта кваліфікаційної роботи, перевірка у нормоконтролера	01.12.23-08.12.23	виконано
5.	Узгодження роботи з науковим керівником, одержання відгуку наукового керівника, подання на кафедру логістики для допуску до захисту, одержання внутрішньої та зовнішньої рецензій, довідки про успішність	05.12.23-09.12.23	виконано
6.	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру логістики	11.12.23	виконано

Здобувач _____
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи _____
(підпис)

8. Консультанти з окремих розділів роботи:

Розділ	Консультант (посада, П.І.Б.)	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Розділ 1	доцент Позняк О.В	02.10.23	02.10.23
Розділ 2	доцент Позняк О.В	19.10.23	19.10.23
Розділ 3	доцент Позняк О.В	10.11.23	10.11.23

9. Дата видачі завдання «02» жовтня 2023 р.

Керівник кваліфікаційної роботи: _____
(підпис керівника)

Позняк О.В.
(П.І.Б)

Завдання прийняв до виконання: _____
(підпис здобувача)

Антонов О.А.
(П.І.Б)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи "Декарбонізація ланцюга постачання глобальної логістичної компанії" містить 108 сторінок, 35 рисунки, 11 таблиць, 63 посилань на літературні джерела.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ДЕКАРБОНІЗАЦІЯ, ЛАНЦЮГ ПОСТАЧАННЯ, СТАЛИЙ РОЗВИТОК, ВИКИДИ ВУГЛИЦЮ, ПЕРЕВІЗКИ, ЛОГІСТИКА, ЕФФЕКТИВНІСТЬ

У кваліфікаційній роботі розглянуто основні напрями впровадження концепції декарбонізації у ланцюг постачання глобальної логістичної компанії.

Теоретичний розділ був присвячений визначенню: теоретичних основ поняття декарбонізації, сучасних трендів щодо декарбонізації та її типів, досвіду логістичних компаній у впровадженні декарбонізації у ланцюги постачання.

Аналітична частина стосувалася загальної характеристики глобальної логістичної компанії, аналізу результатів її діяльності та показників сталого розвитку.

В проектній частині була створена стратегія декарбонізації ланцюга постачання глобальної логістичної компанії, обґрунтована проектна пропозиція декарбонізації ланцюга постачання, доцільність реалізації якої доведена проведеними розрахунками економічної ефективності інвестиційного проекту.

Матеріали кваліфікаційної роботи рекомендуються для використання під час проведення наукових досліджень, у навчальному процесі та в практичній роботі фахівців логістичних підрозділів.

ABSTRACT

The explanatory notes to the master thesis «Supply chain decarbonization of global logistics company» comprises of 108 pages, 35 figures, 11 tables, 63 references.

KEY WORDS: DECARBONIZATION, SUPPLY CHAINS, SUSTAINABLE DEVELOPMENT, CARBON EMISSIONS, SHIPPING, LOGISTICS, EFFICIENCY

The main approaches to supply chain decarbonization of global logistics company are considered in master thesis.

The theoretical chapter was dedicated to determine: the conception of decarbonization and its types, global trends regarding supply chain decarbonization and logistics companies experience in this field.

The analytical chapter concerned the analysis of general characteristics of global logistics company, analysis of its operational results and indicators of sustainable development.

In the project chapter of master thesis, the global company strategy of supply chain decarbonization was created, and based on it, supply chain decarbonization project was proposed and calculations made regarding its profitability.

Materials of the thesis are recommended for use during scientific research, in the educational process and in the practical work of specialists of logistics departments.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	7
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ ЛАНЦЮГА ПОСТАЧАННЯ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	12
1.1 Декарбонізація як сучасний тренд глобального середовища.....	12
1.2 Основні напрями декарбонізації ланцюга постачання.....	18
1.3 Досвід логістичних компаній в сфері декарбонізації ланцюгів постачання.....	24
1.4 Висновки до розділу	32
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ГЛОБАЛЬНОЇ ЛОГІСТИЧНОЇ КОМПАНІЇ.....	34
2.1 Загальна характеристика логістичної компанії в контексті сталого розвитку...	34
2.2 Аналіз результатів діяльності логістичної компанії.....	41
2.3 Аналіз показників сталого розвитку логістичної компанії.....	51
Висновки до розділу 4.....	61
РОЗДІЛ 3 ПРОЕКТНІ ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ ЛАНЦЮГА ПОСТАЧАННЯ ГЛОБАЛЬНОЇ ЛОГІСТИЧНОЇ КОМПАНІЇ.....	63
3.1 Розробка стратегії декарбонізації ланцюгів постачання глобальної логістичної компанії.....	63
3.2 Обґрунтування проектів декарбонізації ланцюгів постачання глобальної логістичної компанії.....	70
3.3 Розрахунок економічної ефективності проектних пропозицій.....	80
Висновки до розділу 3.....	94
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	96
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	100

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

МГЕЗК	– Міжурядова група експертів зі зміни клімату
СНГ(LPG)	– Скраплений нафтовий газ
НДДКР	– Науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи
NEDO	– Організацією з розвитку промислових технологій
КСВ	– Корпоративна соціальна відповідальність
МЕА	– Міжнародне енергетичне агентство
ЗПГ(LNG)	– Зріджений природний газ
СПNPV	– Чиста приведена вартість
DPP	– Дисконтований період окупності
IRR	– Внутрішня норма рентабельності
PI	– Індекс прибутковості
NDC	– Національна рада розвитку

ВСТУП

У світі, який дедалі більше визначається нагальністю проблеми зміни клімату та колективною прихильністю до сталих практик, імператив декарбонізації промисловості набуває першочергового значення. У той час як держави, підприємства та окремі особи борються з наслідками погіршення стану довкілля, основна увага приділяється зменшенню викидів вуглецю з акцентом на трансформацію ланцюгів постачання - життєво важливої складової світової торгівлі.

Декарбонізація, за своєю суттю, є відповіддю на глибокі виклики, спричинені зміною клімату. Науковий консенсус щодо згубного впливу викидів парникових газів спричинив глобальний рух до зменшення вуглецевого сліду в усіх секторах. У цьому контексті декарбонізація ланцюгів постачання стає стрижнем комплексної екологічної відповідальності.

Неможливо сказати, що компанії та держави помиляються у своєму прагненні досягти декарбонізації. Вчені вже давно попереджають про кліматичну катастрофу, що з кожним роком все ближче та ближче.

Їх правоту можливо спостерігати неозброєним оком, літом 2023 декілька разів було зафіксовано найспекотніші дні за історію. Лісові пожежі трапляються все частіше та масштабніше, вони завдають все більше шкоди. Крім того, у цьому році було зафіксовано найбільший айсберг, що відколовся від полярних льодовиків, тобто загроза підвищення рівня світового океану внаслідок танення полярних льодовиків збільшується.

У цьому році вчені дедалі попередили, що в даний момент зусиль світу із декарбонізації, в цілях запобігання кліматичної кризи, недостатньо. Якщо нічого не зробити, то температура продовжуватиме зростати.

Значення декарбонізації ланцюга постачання полягає в тому, що вона здатна здійснити революцію в самих артеріях, які підтримують глобальну торгівлю та економічну діяльність.

Традиційні ланцюги постачання, що характеризуються складними мережами транспортування, складування та дистрибуції, нерозривно пов'язані з вуглецевмісними практиками. Від транспорту, що працює на викопному паливі, до енергоємного виробництва та відходів від пакування і зберігання продукції – вся екосистема ланцюга постачання робить значний внесок у глобальні викиди вуглецю. Автомобільний транспорт особливо відомий у цьому плані. Шкідливі викиди парникових газів від нього становлять значну частку світового забруднення, саме тому багато логістичних компаній роблять зусилля, якщо не по заміні автопарку на більш екологічний, то по зменшенню його використання, впроваджуючи “зелену доставку останньої милі” та схожі практики.

Декарбонізація ланцюга постачання розв’язує цю проблему шляхом переосмислення та реінжинірингу процесів, що лежать в основі переміщення товарів.

Це передбачає впровадження "зелених" технологій, інтеграцію відновлюваних джерел енергії, утилізацію відходів, використання вторинних матеріалів та оптимізацію логістики для мінімізації впливу на навколишнє середовище.

Мета полягає не лише у досягненні цілей сталого розвитку, але й у фундаментальній зміні способів пошуку, виробництва та доставки продукції - зміні парадигми у бік низьковуглецевого майбутнього.

У цьому контексті актуальність декарбонізації ланцюгів постачання для глобальних логістичних компаній важко переоцінити. Будучи ключовими учасниками складної системи переміщення товарів між континентами, ці компанії займають унікальну позицію, яка дозволяє їм бути рушійною силою трансформаційних змін.

Однією з таких компаній, що стоїть в авангарді цієї зміни парадигми, є NYK Line. Відома своєю глобальною судноплавною мережею та відданістю принципам сталого розвитку, NYK Line є символом позитивного впливу, який може мати логістичний гігант, коли вона приймає та очолює процес декарбонізації ланцюгів постачання.

Для NYK Line, власника одного з найбільших комерційних флотів у світі, питання декарбонізації стоїть особливо гостро. Адже кораблі компанії є джерелом тисяч тон викидів вуглецю до атмосфери планети і є пріоритетними цілями декарбонізації у компанії.

Досвідчена з віком та викликами у своєму минулому, компанія як ніхто інший розуміє, як слід діяти, щоб залишитись у позиції лідеру на ринку, та наскільки важливими сталий розвиток та декарбонізація стають у світі. Тільки розвиваючи ці напрями NYK Line може зберегти свою позицію в майбутньому.

Для цієї мети компанія працює з відомими дослідницькими організаціями та партнерами по ринку, щоб сумісними зусиллями віднайти найкращий спосіб досягти сталого розвитку компанії.

Це дослідження заглиблюється в багатогранну сферу декарбонізації ланцюгів постачання в контексті глобальних логістичних компаній, з особливим акцентом на те, чому NYK Line, зокрема, отримує значну користь від цієї теми.

Розуміючи глобальну важливість декарбонізації, особливу актуальність трансформації ланцюгів постачання та стратегічне позиціонування таких компаній, як NYK Line, це дослідження має ціль розкрити тонкощі, виклики та досягнення у формуванні сталого майбутнього для глобальної логістики.

Виходячи з актуальності та ступеня наукової розробленості проблеми, метою магістерської роботи є дослідження теоретичних основ та розробка проектних рекомендацій щодо декарбонізації ланцюга постачання глобальної логістичної компанії.

Для досягнення поставленої мети в цій роботі були вирішені наступні завдання:

- проведено аналіз літературних джерел та узагальнено погляди науковців на дослідження тренду декарбонізації в сучасному світі;
- визначено поняття “декарбонізація ланцюга постачання” та основні її види;
- охарактеризовано діяльність логістичної компанії;
- проаналізовано основні фінансові показники компанії NYK Line;

- проаналізовано діяльність компанії NYK Line з сталого розвитку;
- розроблено інвестиційні проекти з декарбонізації ланцюга постачання;
- розроблено практичні рекомендації щодо декарбонізації транспортного процесу логістичної компанії.

Об'єктом дипломної роботи є діяльність глобальної логістичної компанії "NYK Line" у сфері розробки та впровадження "зелених" технологій, які сприяють декарбонізації ланцюга постачання.

Предметом дослідження є принципи, методи та інструменти декарбонізації ланцюга постачання діяльності логістичної компанії.

Методи дослідження – науковий пошук, емпіричний, аналіз і синтез, методи економіко-статистичного аналізу при проведенні аналізу діяльності глобальної логістичної компанії, графічної інтерпретації та інвестиційного аналізу.

У процесі дослідження автором дипломної роботи отримані такі наукові результати:

- удосконалено:

визначення *декарбонізації ланцюга постачання* як це процесу зменшення викидів парникових газів та загального вуглецевого сліду у всій системі ланцюга постачання товарів або послуг шляхом створення пулу проектів, які можуть бути реалізовані глобальною логістичною компанією з метою підтримки стратегії сталого розвитку, яка спрямована на зменшення негативного впливу діяльності суб'єктів глобального ланцюга постачання на зміну клімату та навколишнє середовище.

Магістерська робота складається з трьох розділів, вступу, висновків та рекомендацій.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ ЛАНЦЮГА ПОСТАЧАННЯ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА

1.1 Декарбонізація як сучасний тренд глобального середовища

У сучасному світі є багато глобальних проблем, що суспільство старається зрозуміти та вирішити. Однією з таких проблем є наслідки виробництва та розвитку людства, а саме забруднення навколишньої середовища, що в майбутньому може призвести до екологічної кризи та кліматичним змінам у світі.

Основним чинником кліматичних змін є феномен глобального потепління, що виник у наслідок збільшення обсягів парникових газів у атмосфері планети, обсяги вуглекислого газу в повітрі стали рекордними за останні 14 мільйонів років. При цьому атмосфера Землі пропускає сонячну енергію з космосу, але вуглекислий газ і метан не дають теплу повернутися назад. Як результат – Земля нагрівається як в парнику [1].

Для вивчення та боротьби з цією загрозою було створено численна кількість дослідницьких організацій, найвпливовішою з яких вважається МГЕЗК (Intergovernmental Panel on Climate Change) - Міжурядова група експертів зі зміни клімату.

Знакова спеціальна доповідь МГЕЗК про глобальне потепління на 1,5 °С, опублікована в жовтні 2018 року, продемонструвала, що діяльність людини вже сильно вплинула на глобальні температури і що температура продовжує зростати: «За оцінками, діяльність людини спричинила приблизно 1,0 °С глобального потепління вище доіндустріального рівня з імовірним діапазоном від 0,8 °С до 1,2 °С. Глобальне потепління, ймовірно, досягне 1,5 °С між 2030 і 2052 роками, якщо воно продовжить зростати нинішніми темпами» [2].

В цьому ж звіті зазначено, що $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ потепління це вже межа за якою світу буде дуже складно адаптуватися до кліматичних змін. Вже при такій температурі відчуваються серйозні наслідки, що будуть посилюватися з кожним роком.

В Україні за даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України середня річна температура з початку ХХ століття зросла більш ніж на 2°C , в тому числі на $1,2^{\circ}\text{C}$ – за останні 30 років [6]. Тренд зростання температури в Україні зображено на рис. 1.1.

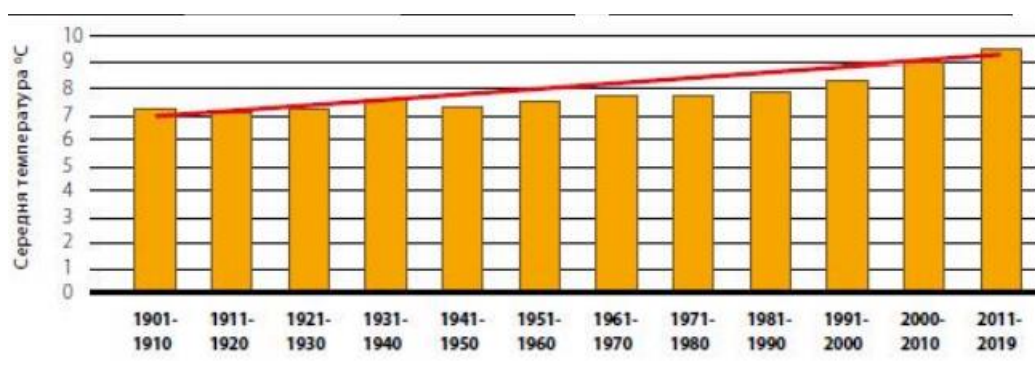


Рисунок 1.1 – Середня температура в Україні

Глобальне потепління призводить до наступних наслідків:

1. Підвищення температури – середні глобальні температури зростають, що призводить до частіших та інтенсивніших хвиль спеки. Це може мати серйозні наслідки для здоров'я людей, сільського господарства та екосистем.

2. Танення льоду і підвищення рівня моря – вищі температури сприяють таненню льодовиків і крижаних шапок, а також тепловому розширенню морської води. Це призводить до підвищення рівня моря, що загрожує прибережним громадам і низько розташованим островам.

3. Екстремальні погодні явища – глобальне потепління пов'язане зі збільшенням частоти та інтенсивності екстремальних погодних явищ, включаючи урагани, посухи, повені та лісові пожежі. Ці явища можуть мати руйнівний вплив на громади та екосистеми.

4. Підкислення океану – підвищення рівня вуглекислого газу в атмосфері не лише сприяє глобальному потеплінню, але й призводить до закислення океану.

Це може завдати шкоди морському життю, особливо організмам з черепашками або скелетами з карбонату кальцію, таким як корали та деякі молюски.

5. Порушення екосистем – зміни температури та кількості опадів можуть порушити екосистеми та біорізноманіття. Деякі види можуть намагатися адаптуватися або мігрувати, що призводить до змін у розподілі та складі екосистем.

6. Загрози для сільського господарства – зміни температури та кількості опадів можуть впливати на врожайність і життєздатність певних культур у певних регіонах. Екстремальні погодні явища, такі як спека, повені та посухи, можуть пошкодити посіви та знизити продовольчу безпеку.

7. Вплив на водні ресурси – зміна режиму опадів і танення снігу та льоду може вплинути на доступність та якість води. Зміни в структурі стоку можуть вплинути на річкові потоки, що позначиться на водних ресурсах для сільського господарства, промисловості та споживання людиною.

8. Ризики для здоров'я – підвищення температури може загострити хвороби, пов'язані зі спекою, і сприяти поширенню хвороб, що переносяться переносниками, такими як комарі. Зміни в характері опадів також можуть вплинути на поширеність хвороб, що передаються через воду.

9. Соціальні та економічні диспропорції - наслідки глобального потепління часто непропорційно впливають на вразливі громади і поглиблюють наявні соціальні та економічні диспропорції. Це включає підвищені ризики для маргіналізованих груп населення та громад з меншими ресурсами для адаптації.

10. Загрози для інфраструктури – підвищення рівня моря, збільшення інтенсивності штормів та інші кліматичні явища створюють ризики для інфраструктури, включаючи прибережні будівлі, дороги та енергетичні об'єкти.

Частина наслідків глобального потепління у світі зображена на рис. 1.2.



Рисунок 1.2 – Наслідки глобального потепління у світі

Основною причиною порушення кліматичного балансу є використання викопного палива та неефективне споживання енергії. Парникові гази CO_2 (вуглекислий газ), CH_4 (метан) та N_2O (закис азоту), що утворюються внаслідок діяльності людини, здатні викликати посилення парникового ефекту [3, 4].

Понад 2000 урядів і світових компаній заявили про ціль вуглецевої нейтральності. У червні минулого року група країн G7 – Великобританія, США, Канада, Японія, Франція, Німеччина та Італія – взяла на себе зобов'язання не пізніше 2050 року та вдвічі скоротити свої викиди до 2030 року в порівнянні з 2010 роком.

Всіх об'єднує досягнення глобальної цілі – обмеження глобального потепління [5]. Одним із головних шляхів боротьби із глобальним потеплінням є декарбонізація.

Декарбонізація - це процес зменшення або усунення вмісту вуглецю, зокрема викидів двоокису вуглецю (CO_2), у різних видах діяльності та системах. Метою декарбонізації є пом'якшення наслідків зміни клімату шляхом обмеження

кількості парникових газів, що викидаються в атмосферу, особливо тих, що пов'язані з діяльністю людини.

Основна увага декарбонізації зосереджена на тих видах діяльності, які історично були основними джерелами викидів вуглецю, таких як спалювання викопного палива для виробництва енергії, промислові процеси та транспорт. Оскільки вуглекислий газ є значним парниковим газом, який сприяє потеплінню клімату Землі, скорочення його викидів є ключовою стратегією у боротьбі зі зміною клімату.

З метою запобігти подальшому зростанню температури та кліматичній катастрофі у 2015 році була створена Паризька кліматична угода.

Метою угоди є:

- утримання зростання середньої світової температури на рівні значно нижче +2 °С від доіндустріальних рівнів та спрямовувати зусилля на обмеження зростання температури до +1,5 °С від доіндустріальних рівнів, оскільки це значно зменшить ризики зміни клімату та впливи на них;
- збільшення здатності адаптуватися до негативних впливів зміни клімату, підтримка протидій змінам клімату, розвиток з низькими викидами парникових газів у спосіб, що не загрожує виробництву харчів;
- гармонізація фінансових потоків зі шляхом розвитку, з протидіями змінам клімату та з низькими викидами парникових газів.

Угоду підписало більш ніж 177 країн, серед них Китай, США та Європейський Союз.

Не зважаючи на згоду працювати з ціллю запобігання глобального потепління, в тому часі і шляхом декарбонізації, більшість країн учасниць виконали свої зобов'язання та обіцянки лише частково, про можливість чого попереджали в тому числі Джеймс Гансен та Альберт Горб звернувши увагу на недостатню жорсткість установок угоди.

У 2023 Міжурядова група експертів зі зміни клімату випустила свій шостий звіт з глобальних викидів парникових газів та кліматичних змін. У ньому прямо говориться, заходів про які заявлено на конференції ООН зі змін клімату в Глазго

(COP26) недостатньо. На цю мить вірогідно, що температурний зріст перевищить межу у 1,5 °C, а запобігти підвищенню температури вище 2°C після 2030 року буде складно [7].

Прогноз МГЕЗК щодо динаміки температури навколишнього середовища зображено на рис. 1.3.

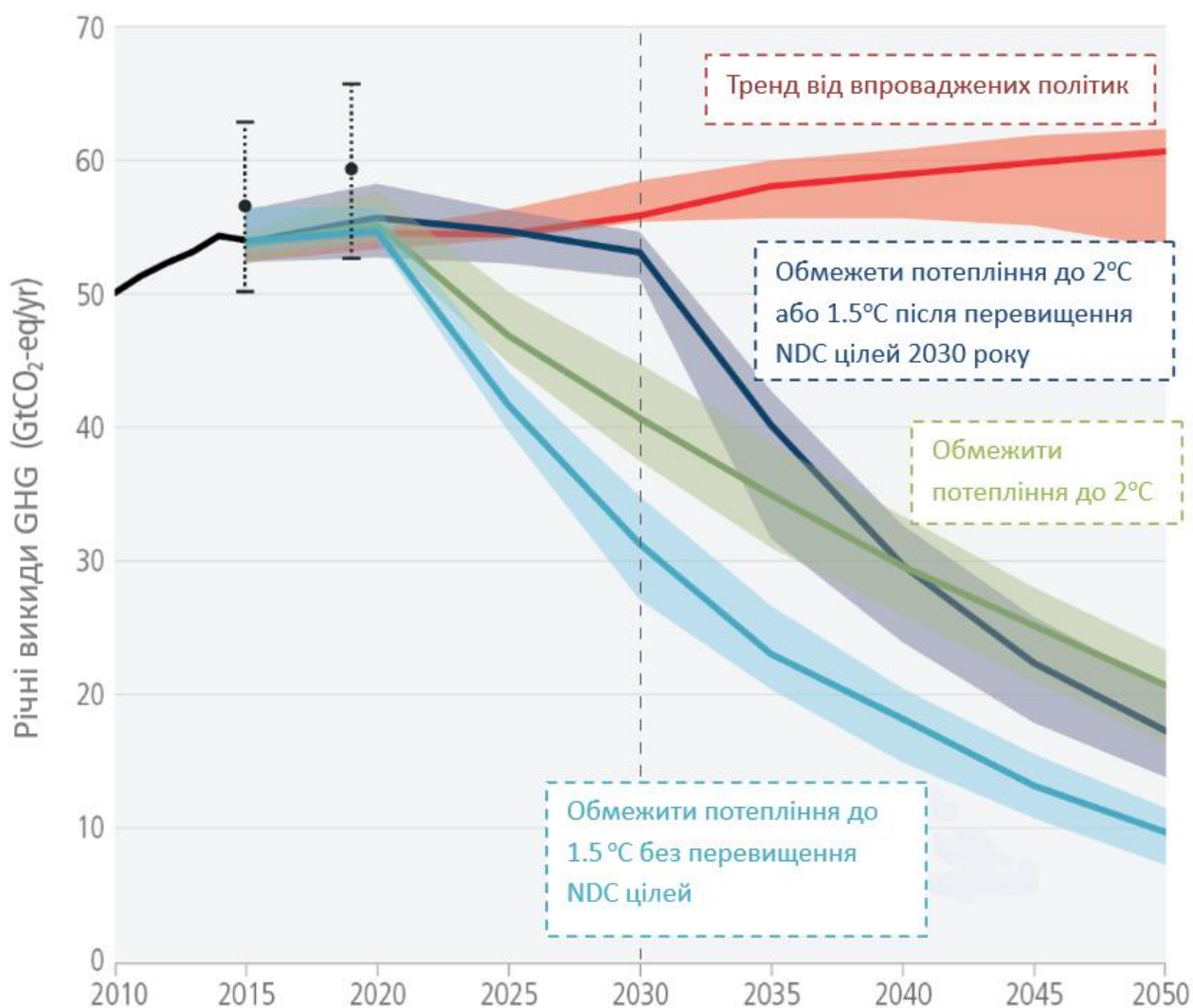


Рисунок 1.3 – Прогноз МГЕЗК щодо росту викидів парникового газу

Оскільки вчені вже декілька разів попереджали про катастрофічні наслідки надмірного потепління, а деякі кліматичні зміни вже можливо бачити неозброєним оком, то не дивно, що інтерес до сталого розвитку та декарбонізації бізнесу та енергетики постійно зростає.

1.2 Основні напрями декарбонізації ланцюга постачання

Декарбонізація є головним методом боротьби із шкідливими викидами парникових газів, що містять карбон, проте цей термін має відношення до усіх секторів економіки та виробництва.

У цій роботі увага зосереджена саме на декарбонізації ланцюгів постачання, що є однією з найважливіших частин декарбонізації та є обов'язковою для запобігання кліматичної кризи.

Декарбонізація ланцюгів постачання передбачає впровадження стратегій зі скорочення викидів вуглецю, пов'язаних із пошуком, виробництвом, транспортуванням та розподілом товарів і послуг. Ось основні види декарбонізації в ланцюгах постачання (рис 1.4):



Рисунок 1.4 - Основні типи декарбонізації ланцюга постачання

1) Енергоефективне виробництво – впровадження енергоефективних технологій та практик у виробничі процеси для мінімізації викидів вуглецю. Це включає оптимізацію обладнання, автоматизацію виробничого процесу підвищення ефективності виробництва та використання відновлюваних джерел енергії на підприємствах. Одним зі способів виявити та покращити енергоефективність виробництва це встановити та використовувати системи моніторингу використання енергії у реальному часі та проаналізувати історичні дані та знайти тренди та перепади в ефективності енергоспоживання виробництва. Іншим методом може бути зменшення відходів та їх переробка для використання у виробництві. Під терміном “відходи” мається на увазі не лише матеріальні, такі як пластик або залишки дерева, а також теплові відходи. У багатьох підприємствах лише 60% тепла йде на виробничий процес, використання систем таких як “Тепло у тепло” дозволяє зберігати та використовувати втрачене тепло зменшуючи витрати паливних елементів [8].

2) Відновлювані джерела енергії – перехід на використання відновлюваних джерел енергії для живлення виробничих підприємств та об'єктів. Сюди входить використання сонячної, вітрової, гідро- або геотермальної енергії для зменшення залежності від викопних видів палива та зменшення вуглецевого сліду виробничих процесів. Цей процес вже почався на глобальному рівні, продовжують створюватися морські ферми вітряних електростанцій, багато людей використовують сонячні електростанції для забезпечення електроенергією своїх домівок або робочих місць. Проте, неможливо сказати що відновлювані джерела електроенергії насправді використовуються у виробництві чи у транспортуванні на цей момент. Перехід на такі джерела енергії лише почався, але він щороку набирає обертів.

3) Декарбонізація транспорту – впровадження варіантів транспорту з низьким рівнем викидів та нульовим рівнем викидів для переміщення товарів. Це може включати перехід на електричні або гібридні транспортні засоби, використання біопалива або вивчення альтернативних методів транспортування, таких як залізничні або морські перевезення. На цей час популярним методом є

перехід транспорту на використання як паливо зрідженого газу, що дає набагато менше шкідливих викидів у атмосферу, на жаль це теж лише тимчасове рішення. Природний газ якого виробляється це паливо є скінченим викопним продуктом, й, хоча його запаси більші за запаси нафти, вчені попереджують що вони можуть скінчитися приблизно за 35-37 років [9]. Це одна з причин чому багато міжнародних компаній обрали своєю ціллю перехід на паливо на основі водню, відновлюване та екологічно чисте.

4) Оптимізація ланцюга постачання – впорядкування процесів ланцюга постачання для зменшення непотрібних викидів, пов'язаних з транспортуванням і логістикою. Це включає оптимізацію управління запасами, скорочення часу виконання замовлень і підвищення загальної ефективності ланцюга постачання. Цим способом користуються усі підприємства світу хто хоче залишитися конкурентоспроможними. Завдяки технологічному розвитку та інноваціям, компанію мають постійну можливість, щодо оптимізації ланцюгів постачання. Це призводить до скорочення ланцюга та витрат на нього, а також знижує шкідливі викиди виробництва, транспортування тощо.

5) Практики циркулярної економіки – впровадження принципів циркулярної економіки шляхом сприяння повторному використанню, утилізації та відновленню. Це зменшує потребу в первинних матеріалах, знижує енергомісткість виробничих процесів і мінімізує відходи, сприяючи створенню більш сталого ланцюга постачання. Циркулярна економіка в деякому сенсі є результатом повної декарбонізації світу, бо у своїй основі вимагає нульових шкідливих викидів у атмосферу. Звичайно, досягнути такої економіки надзвичайно важко, особливо у великих місцях та країнах. Однак, вже існують невеликі острови де практикуються екологічно чиста система основана на переробці усіх або майже усіх відходів. Прикладом цього є грецький острів Тілос, де досягли екологічної чистоти та переробки більше ніж 86% відходів [10].

6) Компенсація викидів вуглецю – інвестування в проекти, які усувають або зменшують викиди парникових газів, щоб компенсувати неминучий вуглецевий слід у ланцюгу постачання. Це може включати підтримку ініціатив з

лісовідновлення або інвестування в проекти з відновлюваної енергетики. Цей спосіб є спробою виграти час, на більш ретельну інновацію та повну декарбонізацію ланцюгів постачання. Він не розв'яже проблему, але зменшить та віддалить наслідки. Звертаючи увагу на песимістичні прогнози вчених, можливо у недалекому майбутньому ці проекти зазнають великих інвестицій.

7) Залучення та співпраця з постачальниками – співпраця з постачальниками для заохочення сталих практик і зменшення вуглецевого сліду видобутку та виробництва сировини. Це може включати встановлення критеріїв сталого розвитку для постачальників та сприяння розвитку культури екологічної відповідальності в усьому ланцюгу постачання. Багато компаній спеціально включають до свого кодексу поведінки вимоги до постачальників та підприємств з якими вони працюють – вони теж повинні підкорюватися встановленому кодексу поведінки в якому прописані етичні та моральні норми, а також правила яким потрібно слідувати під час роботи у компанії. Включити туди вимогу щодо декарбонізації ланцюгів постачання з боку постачальника не є проблемою, але це може значно звужити коло можливих постачальників з якими компанія зможе працювати. Отже, ця міра скоріш за все з'явиться з часом, оскільки закони та норми щодо декарбонізації все суворіші.

8) Інтеграція даних і технологій – використання аналітики даних і технологій для моніторингу та оптимізації процесів ланцюга постачання. Це включає використання даних для виявлення неефективності, зменшення відходів і підвищення загальної прозорості ланцюга постачання, що сприяє прийняттю більш обґрунтованих і сталих рішень. Такими технологіями можуть бути, наприклад датчики Інтернету речей (IoT) для моніторингу в режимі реального часу, вони використовуються для забезпечення видимості в режимі реального часу в операціях ланцюга постачання. Ці датчики можуть звітувати такі умови, як температура, вологість і місцезнаходження, що дозволяє краще управляти перевезеннями швидкопсувних товарів і оптимізувати транспортні маршрути для скорочення викидів вуглецю. Іншим варіантом є цифрові двійники для моделювання ланцюгів постачання, що створюють віртуальні копії фізичних

систем, використовуються для моделювання та оптимізації процесів ланцюгів постачання. Запускаючи сценарії в цифровому середовищі, компанії можуть виявити можливості для скорочення викидів вуглецю, не порушуючи реальних операцій. Існують також платформи для аналізу вуглецевого сліду, це спеціалізовані платформи для надання детальної аналітики вуглецевого сліду по всьому ланцюгу постачання. Ці інструменти використовують розширений аналіз даних для виявлення "гарячих точок" викидів, оцінки впливу різних заходів та прийняття рішень щодо впровадження сталих практик [11]. Таких інновацій, що можливо використати для покращення декарбонізації ланцюгів постачання багато, і їх кількість з кожним роком збільшується.

9) Оцінка життєвого циклу – проведення комплексної оцінки життєвого циклу продукції для розуміння та мінімізації впливу на навколишнє середовище на кожному етапі, від видобутку сировини до утилізації. Це дає змогу приймати стратегічні рішення щодо скорочення викидів по всьому ланцюгу постачання. Прикладом такого аналізу може слугувати виробництво пакетів. Протягом багатьох років пакети виготовлялись з поліетилену, як найдешевшого матеріалу, що мав купу корисних властивостей. Проте, поліетилен дуже погано утилізується після використання тому його активне використання у вигляді пакетів обмежується [12]. Нові підходи до використання відходів поліетилену як альтернативних матеріалів для програм розвитку міст дозволить скоротити викиди газу і споживання викопного палива [13]. Поліетиленовий матеріал можливо використовувати для укріплення ґрунту або при будівництві доріг.

10) Дотримання державних і галузевих стандартів – дотримання та підтримка державних норм і галузевих стандартів, пов'язаних з екологічною стійкістю. Дотримання стандартів допомагає спрямовувати та впроваджувати сталі практики в ланцюгах постачання. Зважаючи на те, що державні та галузеві стандарти постійно підвищуються, великі компанії намагаються випередити зміни, декарбонізувавши свої підприємства до того як наберуть чинності закони та штрафи. Так, наприклад урядом України 3 травня 2023 року було підписано “Закон щодо створення Державного фонду декарбонізації та енергоефективної

трансформації” який впроваджує принцип “забруднювач платить” [14]. Тим часом Європейська комісія 1 лютого 2023 презентувала промисловий план “Green Deal”. План забезпечує основу для підтримки переходу європейської промисловості до кліматичної нейтральності та розвитку технологій нульових викидів, необхідних для досягнення кліматичних цілей ЄС [15]. План складається з трьох актів кожен з яких орієнтований на свою сферу економіки, а саме – промисловість, ринок енергії та видобуток сировини, що можливо побачити на рис. 1.5 [16].

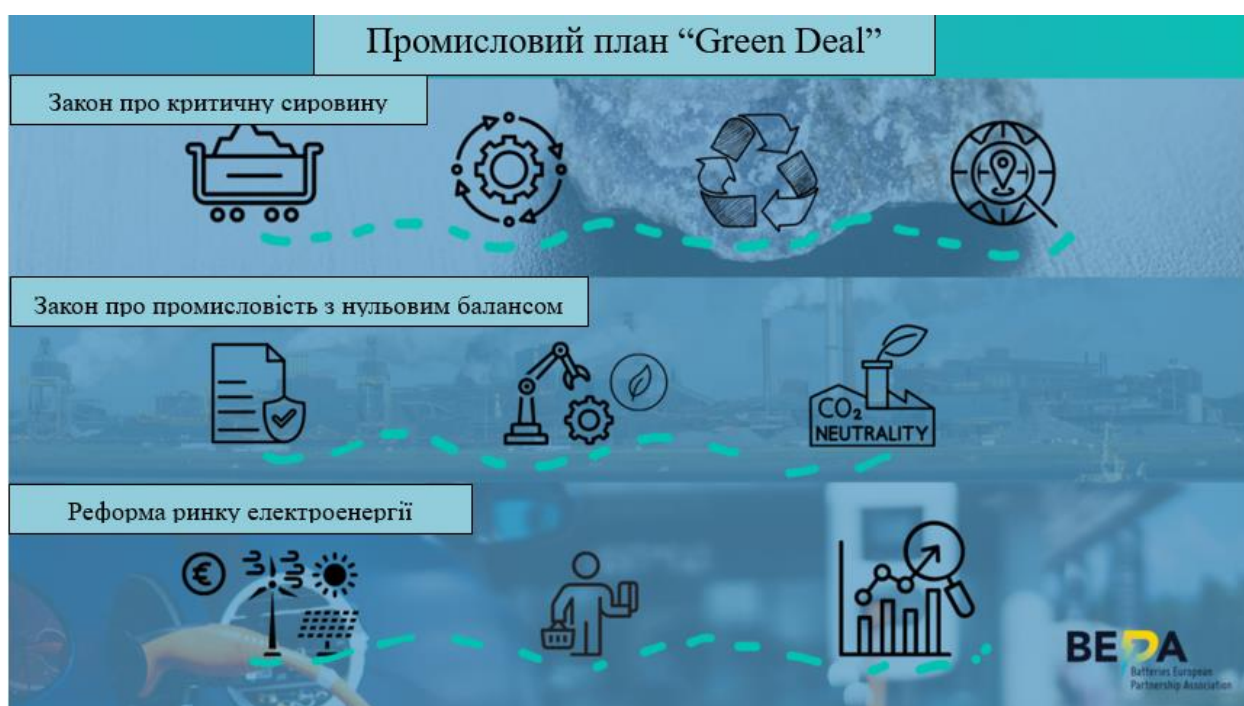


Рисунок 1.5 – Промисловий план Європейської Комісії “Green Deal”

Отже, як можливо побачити у світі існує безліч можливостей щодо декарбонізації ланцюгів постачання, починаючи з підвищення ефективності ланцюга та усіх його складових, закінчуючи інноваційними технологіями і регулятивними нормами та державними законами.

Звичайно, потрібно пам’ятати, що перший закон будь-якого підприємства, це прибуток. Будь-яка міра що підвищить рівень декарбонізації ланцюга постачання, але одночасно знизить дохід компанії, має набагато менше шансів бути прийнятою.

З цього боку дуже допомагають нові закони, плани та нормативні акти, які не тільки обмежують та штрафують надмірне забруднення атмосфери шкідливими викидами, але й роблять простіше та дешевше перехід екологічно чисті технології та принципи.

Світ вже почав свій рух до тотальної декарбонізації, поки що цей рух непомітний, але він продовжується, та буде лише набирати обертів з плином часу.

1.3 Досвід логістичних компаній в сфері декарбонізації ланцюгів постачання

Більша частина шкідливих викидів вуглецю до атмосфери спричинена виробництвом енергії матеріалів та продуктів, але не слід забувати й про транспорт.

На цю мить транспорт відповідальний за 14% шкідливих викидів до атмосфери України, що зображено на рис. 1.6 [17]. А якщо дивитись на статистику світу, то виявляється, що до 23% викидів парникових газів спричинені транспортними засобами.

Ці 14% відповідають гігантським об'ємам вуглецю, тому нікого не здивує що перехід на екологічно чистий транспорт є однією основних цілей декарбонізації ланцюгів постачання. І саме логістичні компанії найбільш зацікавлені у досягненні цієї цілі. Адже виконання цього виклику не тільки допоможе захистити майбутнє світу, а й надасть компаніям великих конкурентних переваг на ринку.

Деякі логістичні компанії роблять активні кроки для декарбонізації своїх ланцюгів постачання, демонструючи прихильність до сталого розвитку та екологічної відповідальності. Ось кілька прикладів:



Рисунок 1.6 – Шкідливі викиди в атмосферу за секторам в Україні

- Amazon взяла на себе зобов'язання стати компанією з нульовим рівнем викидів вуглецю до 2040 року і запустила такі ініціативи, як "Shipment Zero", спрямовані на те, щоб зробити всі поставки Amazon з нульовим рівнем викидів вуглецю, а до 2030 року зробити до 50% всіх своїх поставок з нульовим рівнем викидів вуглецю. Крім того, компанія вклалася у електрифікацію автопарку: Компанія інвестувала у великий парк електричних фургонів для доставки і має на меті мати 100 000 електричних транспортних засобів для доставки на дорогах до 2030 року. Amazon вже досягли помітного прогресу, наприклад 90% електроенергії, що використовується у компанії належить до відновлюваних джерел енергії. До 2025 компанія планує повністю закінчити перехід на чисту електроенергію та продовжує інвестувати у розвиток екологічно чистих технологій.[18]. Досвід та плани компанії Amazon щодо декарбонізації зображені на рис. 1.7.

- Maersk, одна з найбільших світових судноплавних компаній, поставила собі за мету стати вуглецево-нейтральною до 2050 року. До 2030 року компанія поставила ціль знизити викиди вуглецю від морських подорожей на 50%, а також

досягти якнайменше 25% вантажів, що транспортується “зеленим”, тобто екологічно чистим, паливом.

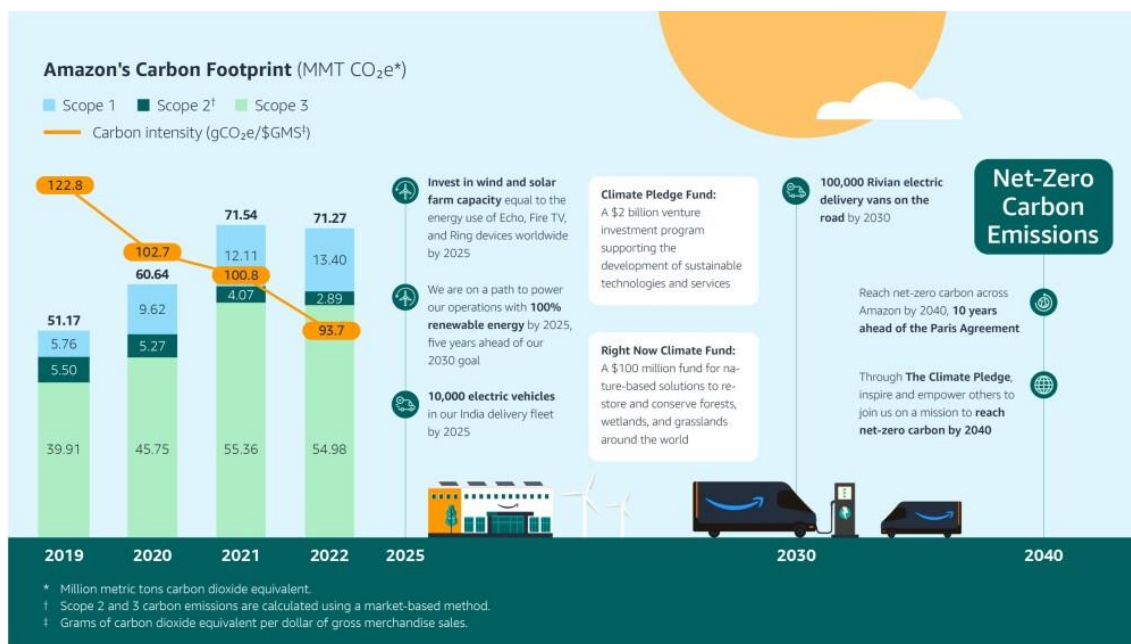


Рисунок 1.7 – Досвід та плани Amazon щодо декарбонізації ланцюга постачань

Maersk активно інвестує в біопаливо та вивчає можливості використання відновлюваних джерел енергії на своїх судах для скорочення викидів. Деякого прогресу вони вже досягли, компанія звітує про зменшення викидів вуглецю на 7% і приблизно 2% вантажів що транспортується зеленим паливом.

Maersk продовжує рухатись до декарбонізації свого ланцюга постачання та з цією ціллю замовив переобладнання 19 кораблів компанії здатних рухатись, використовуючи зелений метанол.

Перший з цих кораблів буде закінчений у 2023 році. Іншим важливим кроком у компанії буде укладання договору стратегічного партнерства з компаніями-виробниками зеленого палива [19].

UPS(United Parcel Service) інвестує в електромобілі та транспортні засоби на альтернативних видах палива. Компанія поставила собі за мету, щоб до 2025 року 40% її наземного автопарку працювало на альтернативних видах палива, а 25% електроенергії у будівлях компанії була від відновлюваних джерел.

UPS також працює над екологічними пакувальними рішеннями, щоб мінімізувати відходи та вплив на навколишнє середовище. Компанія планує досягти 50% зменшення викидів на пакування малих посилок порівнюючи з 2020 роком. USP трохи відстає від свого графіку, адже за 2022 рік компанії вдалося досягти лише 8% переходу на відновлювану енергію в будівлях і 26% переходу на альтернативні палива для наземного флоту компанії [20, 21].

DHL створила програму GoGreen, що зосереджена на логістичних рішеннях з нульовим рівнем викидів вуглекислого газу. Компанія поставила собі за мету досягти нульового рівня викидів до 2050 року. У 2022 другому році компанія знизила викиди вуглецю на 2.9 мільйонів тонн досягнувши показника у 36.46 мільйонів тон викидів вуглецю. Проміжна ціль DHL це досягти показника у 29 мільйонів тон викидів вуглекислого газу на рік до 2030 року. Компанія DHL багато зусиль докладає саме щодо декарбонізації ланцюгів постачання, а також пропонує допомогу у цій сфері, та розрахунок карбонового сліду іншим компаніям. DHL модернізує та зменшує викиди у всіх сферах свого ланцюга постачання, таких як – транспорт, складська логістика, дистриб'юція, оптимізація шляхів, тренування персоналу та компенсація викидів вуглецю.

Заходи компанії зосереджені переважно на тих видах транспорту, які використовують найбільше палива та спричиняють найбільше викидів, а саме: повітряні та морські перевезення, автомобільний транспорт, а також подальше збільшення електрифікації автопарку компанії - автомобілів, що здійснюють перевезення та доставку. DHL також інвестує в технології для проектування нових будівель, щоб вони були кліматично нейтральними. Компанія встановила наступні цілі для свого майбутнього:

- частка екологічно чистих видів палива має перевищити 30 % у повітряних, морських та автомобільних перевезеннях до 2030 року;
- у сфері самовивозу та доставки 60 % транспортних засобів, що використовуються мають становити електромобілі;
- усі нові будівлі компанії мають бути кліматично нейтральними [22].

Великим досягненням компанії є “Аліса” перший повністю електричний літак, що здійснив свій перший політ у 2022 році. Це поки що невеликий 9-містний літак, призначений для недалеких перельотів, наприклад у межах країни. Цю модель очікує ще декілька років остаточних випробувань, а у комерційному польоті його можливо буде побачити не раніше 2027 року. Літак зображений на рис. 1.8 [23].

Компанія інвестувала мільйони доларів у проект інновації своїх складів до кліматично чистого рівня. Для цього використовують екологічно чисті, відновлювані джерела енергії такі як сонячні панелі, та принципи переробки та повторного використання відходів. DHL також почала використовувати екологічні або вторинні матеріали для пакування.

Також приділяється увага і так званій “доставці останньої милі”, компанія докладает зусиль, щоб ця доставка завжди була повністю декарбонізованою, через використання екологічного транспорту, починаючи з електромобілів і закінчуючи велосипедами.



Рисунок 1.8 – Перший у світі повністю електричний літак “Аліса”

FedEx також взяла на себе зобов'язання досягти нульового рівня викидів вуглецю до 2040 року. Для досягнення цієї цілі компанія використовує декілька методів.

По-перше, FedEx має досить великий повітряний флот, відповідальний за 67% шкідливих викидів компанії. Для розв'язання цієї проблеми компанія пішла шляхом підвищення ефективності своїх літаків. За допомогою ініціативи FedEx® Fuel Sense компанія зберегла 164 мільйони галонів палива, запобігши більше ніж 1.5 мільйонам метричних тон викидів вуглецю. Крім того, компанія досліджує можливі варіанти та потенціал біопалива, що допоможе ще більше декарбонізувати повітряні ланцюги постачання компанії.

По-друге, компанія також інвестує в електричні автомобілі та вантажівки, підвищує ефективність своїх водіїв та оптимізує шляхи поставок. Однією з успішних інновацій компанії є електровелосипеди, що показали високу ефективність під час роботи у Канаді. На цей момент компанія володіє більше ніж 6000 машин що працюють на електриці або екологічно чистому паливі, та продовжує збільшувати це число.

Крім того, компанія також інвестує у покращення роботи своїх складів, однією з головних цілей FedEx у цьому секторі стало підвищення ефективності та оптимізація електроспоживання. З цією метою проходить повна заміна освітлення та перехід на відновлювані джерела енергії. На складах встановлюються нові системи менеджменту енергії, що здатні зберегти до 22 кіловат/годин електроенергії на рік, а на складі у Флориді було встановлено спеціальні панелі що підвищують температурну стійкість будівлі, дозволяючи витратити менше енергії на охолодження приміщень. Також на складах займаються оптимізацією пакування, тобто прагнуть якомога менших витрат матеріалу на кожне пакування. Компанія приділяє велику увагу мінімізації витраченого матеріалу на пакування та максимізуючи переробку та повторне використання матеріалу для зберігання ресурсів та зменшення відходів. На цю мить 100% пакування компанії може бути перероблене а 36% пакування вже є повторно використаними матеріалом [24].

Однією з найбільш відомих функцій FedEx є персональне відстежування карбонового сліду. Компанія надає аналітику щодо кожної покупки клієнта та прогнозі викиди вуглецю від транспортування. З історії покупок клієнта

можливо зробити екологічний звіт на основі якого менеджери компанії допоможуть клієнту зменшити загальний карбоновий слід. Приклад такого відстеження наведено на рис. 1.9.

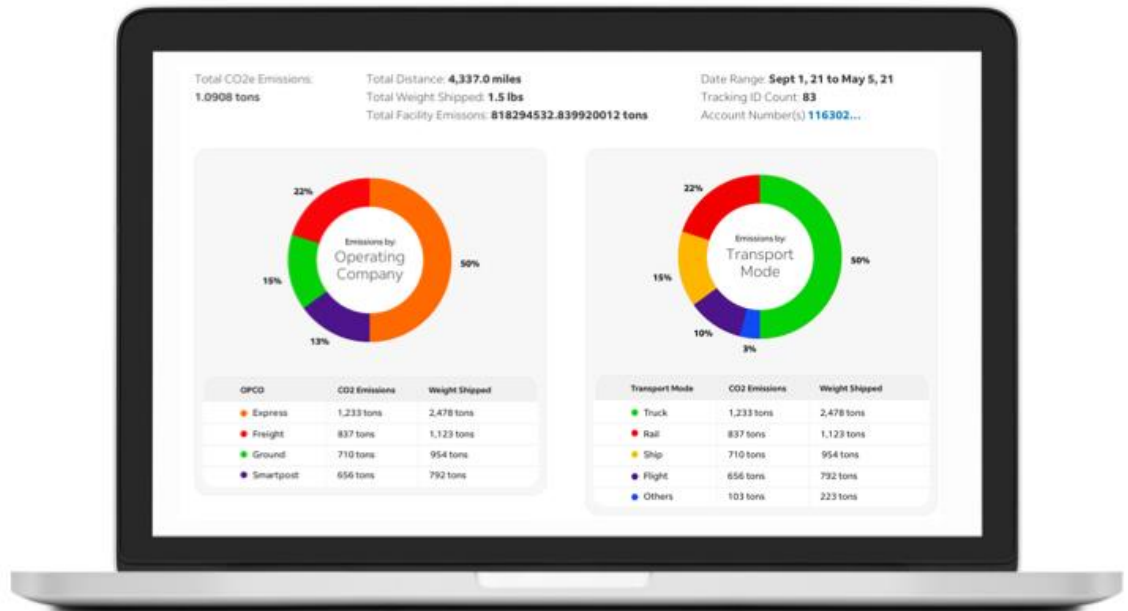


Рисунок 1.9 – Персональний карбоновий слід замовлення від FedEx

Отже, досвід логістичних компаній у декарбонізації своїх ланцюгів постачання підкреслює кардинальний зсув у бік сталих та екологічно відповідальних практик у логістичному секторі. Ці компанії не лише визнають нагальність розв'язання проблеми зміни клімату, а й роблять реальні кроки для приведення своєї діяльності у відповідність до глобальних цілей сталого розвитку. Ініціативи, реалізовані цими лідерами галузі, дають цінну інформацію про виклики, інновації та можливості, які визначають шлях до декарбонізованого ланцюга постачання.

Зобов'язання щодо електрифікації автопарку, інтеграція відновлюваних джерел енергії та інвестиції у сталі технології демонструють прагнення логістичних компаній зменшити свій вуглецевий слід. Такі ініціативи, як "Shipment Zero" від Amazon, інвестиції Maersk у біопаливо та екологічні

пакувальні рішення UPS, є прикладом комплексного підходу, який поширюється на весь ланцюг постачання.

Приклад декарбонізації ланцюга постачання логістичної компанії DHL зображені на рис 1.10.

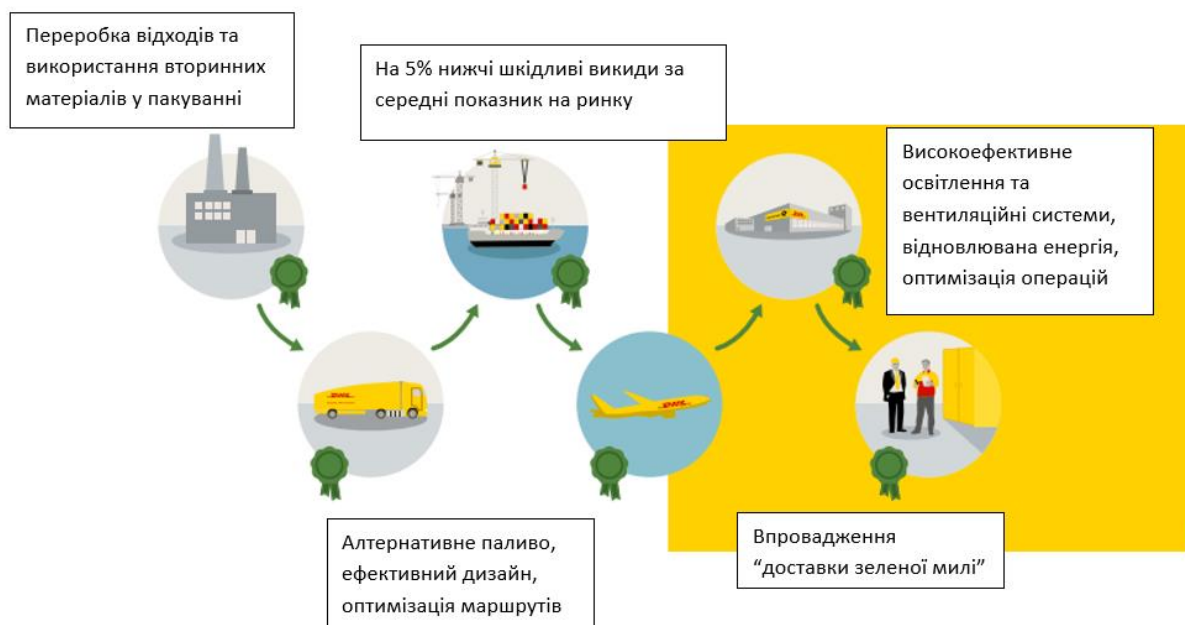


Рисунок 1.10 – Приклад декарбонізації ланцюга постачання логістичної компанії DHL

Крім того, перехід галузі на електромобілі, використання альтернативних видів палива та інтелектуальних технологій маршрутизації свідчить про зміну парадигми в бік ефективності та сталості.

Такі компанії, як DHL та FedEx, з їхніми амбітними цілями щодо нульового рівня викидів вуглецю, підкреслюють ширшу тенденцію, коли лідери логістики ставлять перед собою агресивні цілі щодо досягнення операцій з нульовим рівнем викидів.

Оскільки логістичні компанії роблять активний внесок у глобальну боротьбу зі зміною клімату, їхній досвід слугує маяком натхнення для всієї галузі. Інтеграція зелених технологій, сталих практик та прагнення до інновацій робить ці компанії лідерами в еволюції до більш стійкого, екологічно свідомого та ефективного логістичного ландшафту.

У найближчі роки колективний досвід логістичних компаній у сфері декарбонізації ланцюгів постачання сформує галузеві стандарти та сприятиме подальшій співпраці між зацікавленими сторонами.

Знання, отримані в результаті цих зусиль, не лише сприяють підвищенню операційної ефективності, але й переосмислюють поняття успіху в логістичному секторі, ілюструючи, що економічне процвітання та захист довкілля можуть гармонійно співіснувати. Оскільки логістичні компанії продовжують вдосконалювати свої стратегії, галузь в цілому рухається до майбутнього, в якому декарбонізовані ланцюги постачання є не просто прагненням до сталого розвитку, а фундаментальним імперативом відповідальної ділової практики.

Висновки до розділу 1

В результаті аналізу теоретичних основ декарбонізації ланцюга постачання логістичної компанії було визначено, що декарбонізація є процесом усунення викидів вуглецю з дій та операцій.

Нинішній глобальний акцент на декарбонізації спричинив трансформаційні зміни в теоретичних засадах, що лежать в основі управління ланцюгами постачання. Оскільки світ колективно протистоїть викликам зміни клімату, імператив декарбонізації ланцюгів постачання став важливою проблемою у ширшому порядку денному сталого розвитку.

Теоретичні засади декарбонізації ланцюгів постачання нерозривно пов'язані з глобальною тенденцією до більш екологічно відповідальних практик, що розвивається.

Типи декарбонізації ланцюгів постачання різноманітні: від впровадження "зелених" технологій і відновлюваних джерел енергії до оптимізації логістичних процесів та інтеграції принципів циркулярної економіки. Такий багатогранний

підхід підкреслює визнання того, що створення низьковуглецевого та стійкого ланцюга поставок вимагає комплексної та інтегрованої стратегії.

Логістичні компанії, усвідомлюючи свою ключову роль у глобальних ланцюгах поставок, активно сприяють формуванню теоретичних і практичних засад декарбонізації ланцюгів постачання. Завдяки таким ініціативам, як електрифікація автопарку, інвестиції у сталі технології та дотримання суворих стандартів викидів, ці компанії не лише відповідають сучасним світовим тенденціям, але й встановлюють орієнтири для сталого ведення бізнесу.

Теоретичне підґрунтя декарбонізації ланцюгів постачання продовжує розвиватися і відображає парадигму, в якій економічний успіх переплітається з екологічним управлінням.

Досвід логістичних компаній у цій сфері слугує цінним прикладом, що дає уявлення про виклики, інновації та успіхи інтеграції сталого розвитку в складні глобальні мережі поставок.

Динамічний характер глобальної тенденції декарбонізації в поєднанні з безперервним розвитком теоретичних засад підкреслює важливість постійних досліджень, співпраці та обміну знаннями. У цій глобальній сфері декарбонізації теоретична база не є статичною; це жива структура, яка адаптується до нових технологій, мінливої динаміки ринку і постійним ростом прихильності до побудови більш сталого і стійкого майбутнього для глобальних ланцюгів постачання.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ГЛОБАЛЬНОЇ ЛОГІСТИЧНОЇ КОМПАНІЇ

2.1 Загальна характеристика логістичної компанії в контексті сталого розвитку

Nippon Yusen Kabushiki Kaisha (NYK Group) - логістична компанія, яка займається транспортуванням сирової нафти та супутніх продуктів.

NYK Line була заснована 22 вересня 1885 року під назвою Nippon Yusen Kaisha. Це було злиття трьох японських судноплавних компаній: Mitsubishi Shokai, Kyodo Unyu Kaisha та Kyodo Kisen Kaisha. Метою було створення потужної, об'єднаної судноплавної компанії, яка могла б підтримати торгівлю та індустріалізацію Японії що постійно зростає.

Компанія надає послуги морського, наземного та повітряного транспорту для перевезення нафтопродуктів, рідких та сипучих продуктів.

Її портфоліо включає лінійну торгівлю, авіаперевезення вантажів, логістику, перевезення зрідженого природного газу (ЗПГ), скрапленого нафтового газу (LPG) та хімічних вантажів.

Місія NYK line (див. рис. 2.1) полягає в тому, щоб зміцнювати свої корпоративні цінності, бути фінансово відповідальним і вести бізнес відкрито, чесно і прозоро, позитивно ставитися до складних питань, які кидають виклик суспільству, таких як екологія, і працювати на покращення світу, завжди працювати над створенням нових цінностей, щоб клієнти компанії вважали її довіреним і надійним партнером.



Рисунок 2.1 – Місія, бачення та середньостроковий план NYK Line

Основна стратегія компанії “Залишаючись попереду 2022 з цифровізацією та зеленими технологіями” зображеним на рис. 2.2 [25].



Рисунок 2.2 – Стратегія компанії NYK Line “Залишаючись попереду 2022 з цифровізацією та зеленими технологіями”

У контексті сталого розвитку найцікавішим є третій крок в котрому приділяється увага планам компанії щодо інновацій у технологічному, інформаційному та інтернет секторі з розрахунком на цифровізацію та переходу на зелені технології. Основні цілі NYK Line для підняття операційної ефективності зображені на рис. 2.3.

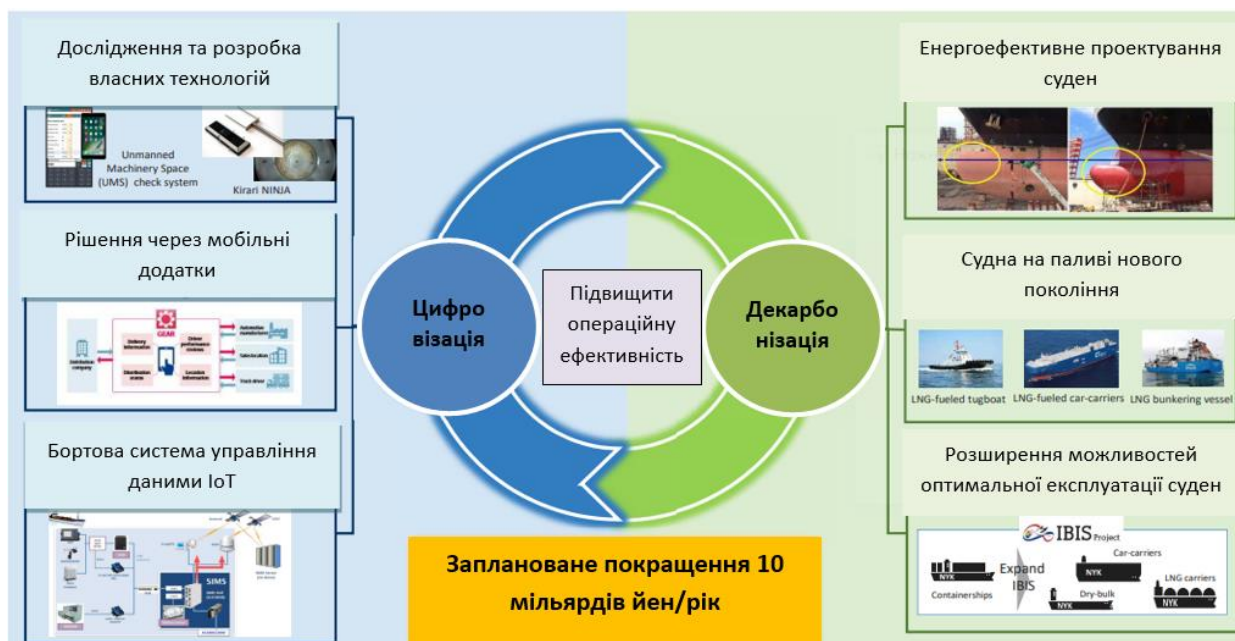


Рисунок 2.3 – Основні цілі у “Зеленій стратегії” NYK Line

NYK Line концентрується на трьох цінностях, які є найбільш важливими для компанії:

- чесність - Будьте поважними та уважними до своїх клієнтів та колег. Залишайтеся теплими, сердечними, ввічливими та турботливими;
- інноваційність - Постійно шукайте нові ідеї для вдосконалення, навіть коли умови здаються задовільними. Залишайтеся відкритими до вдосконалення;
- інтенсивність - доводьте до кінця і виконуйте свої завдання. Ніколи не здавайтеся. Долайте виклики. Залишайтеся вмотивованими [26].

Цінності компанії гарно відповідають її основним принципам на яких заснована стратегія росту NYK Line. Безпека, навколишня среда та людські

ресурси компанії є основою на якій відбувається розвиток та зріст компанії і без існування яких неможливе життя компанії.

Відповідно цим принципам приділяється немала увага. NYK Line встановила відповідні цілі яких хоче досягти у своєму майбутньому. А саме:

- 0 великих нещасних випадків;
- Зниження викидів парникових газів на 45% до 2030 року порівняно з 2021 роком;
- 30% менеджерів-жінок до 2030 року [27].

Ядро стратегії зросту компанії зображено на рис. 2.4.



Рисунок 2.4 – Ядро стратегії зросту компанії NYK Line

Логістична інфраструктура компанії NYK Line може бути поділена на 4 підрозділи: Лінійні перевезення та логістика, підрозділ перевезення автомобілів, підрозділ транспортування сухих сипучих матеріалів та підрозділ транспортування енергії (рис 2.5).

Також до NYK Line належить невеликий підрозділ – “Інше” в якому знаходиться нерухомість компанії, а також її круїзні лайнери.

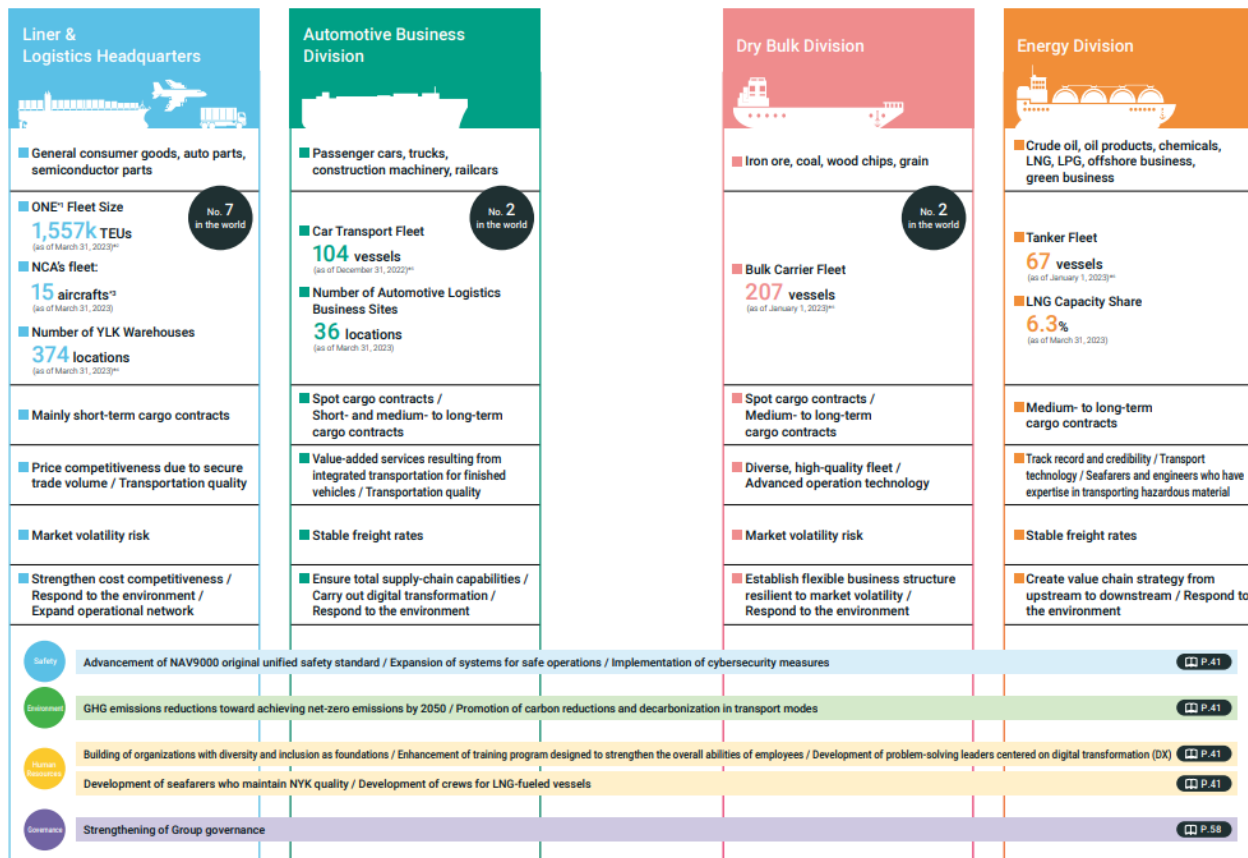


Рисунок 2.5 – Логістичні підрозділи компанії NYK Line

1. Лінійні перевезення та логістика - надання повного спектра транспортних послуг по всьому світу з використанням однієї з найбільших світових сервісних мереж. Підрозділ глобальної логістики, своєю чергою, складається з чотирьох менших більш спеціалізованих груп: Лінійна група, Логістична група, Портова група, Група авіаційних вантажних перевезень. Підрозділ займається в основному короткостроковими перевезеннями вантажу. Основні операційні можливості цього підрозділу є наступними:

- Флот місткістю 1 557 тис. TEU (двадцятифутовий контейнерний еквівалент), №7 у світі,
- 15 літаків,
- 15 авіабаз по всьому світу,
- 374 складів.

2. Підрозділ автомобільних перевезень - транспортна мережа, що включає виключно легкові та вантажні автомобілі по всьому світу, а також надає послуги

з внутрішніх перевезень, експлуатації терміналів та PDI. Підрозділ автомобільних перевезень також поділяється на наступні групи: Група автомобільної логістики, Група автомобільного контролю якості та дві групи автомобільних перевізників. Основні операційні можливості цього підрозділу є наступними:

- 104 судна автотранспортного флоту, №2 у світі,
- 36 бізнес-платформ автомобільної логістики.

3. Підрозділ сухих навалювальних вантажів - безпечні та стабільні транспортні послуги для залізної руди, вугілля та інших природних ресурсів з усього світу. Підрозділ сухих навалювальних вантажів є найбільшим і тому розділений на наступні групи: група трамперів, група суховантажів для навалювальних і проектних перевезень, група суховантажних операцій, група енергетичного вугілля, група лісових продуктів, група глобальних мінеральних ресурсів, група залізної руди та вугілля, група морського контролю якості навалювальних вантажів і група координації перевезень навалювальних вантажів та енергоносіїв. Основні операційні можливості цього підрозділу є наступними:

- 207 судна балкерного флоту, №2 у світі,
- 15% середньо- та довгострокових контрактів.

4. Енергетичний дивізіон - охоплює весь ланцюжок створення вартості енергії з оптимізованими та безпечними транспортними послугами. На цей момент активно зростає, та шукає нові можливості на ринку, такі як зелена енергія тощо. Енергетичний дивізіон також можна розділити наступним чином: Група енергетичної координації, Танкерна група, Група ЗПГ, Група офшорного бізнесу, Паливна група, Група зеленого бізнесу. Основні операційні можливості цього дивізіону полягають у наступному:

- 6,3% світових потужностей ЗПГ,
- 67 суден танкерного флоту [28].

На цьому етапі давайте більш детально розглянемо зелену політику NYK Line, яка є одним з основних об'єктів цієї роботи. NYK сформулювала свою

політику у 2001 році і двічі переглядала її, у 2009 та 2017 роках. У їхній "Зеленій політиці" зазначено:

1. Ми, NYK Group, застосовуємо відповідальні практики з належною увагою до впливу нашої корпоративної діяльності на навколишнє середовище. Ми встановлюємо та постійно переглядаємо цілі та завдання для досягнення нашої мети щодо захисту всього глобального довкілля та біорізноманіття.

2. Ми прагнемо не лише дотримуватися правил безпеки та охорони навколишнього середовища, а й впроваджувати власні стандарти для покращення наших екологічних показників та запобігання забрудненню.

3. Ми беремо на себе зобов'язання щодо безпечного надання всіх наших послуг на морі, суші та в повітрі, а також операцій у морі, на терміналах і складах.

4. Ми прагнемо зменшити навантаження на навколишнє середовище шляхом ефективного використання ресурсів, економії енергії, скорочення відходів, заохочення вторинної переробки матеріалів, і особливо шляхом мінімізації викидів парникових газів, озоноруйнівних речовин і токсичних речовин.

5. Ми прагнемо мінімізувати навантаження на навколишнє середовище та впроваджувати екологічно чисті технології при замовленні та придбанні необхідних ресурсів, таких як судна та літаки, для транспортних послуг та вантажних операцій.

6. Ми прагнемо використовувати освітні програми для підвищення екологічної обізнаності серед наших співробітників та забезпечення усвідомлення ними суті цієї Зеленої політики шляхом активного розв'язання екологічних проблем.

7. Ми робимо широкий соціальний внесок у тісному партнерстві з місцевими громадами, розкриваючи екологічну інформацію та підтримуючи ініціативи зі збереження довкілля [29].

Отже, підсумовуючи загальну характеристику компанії, можна сказати, що NYK Line - одна з найбільших у світі морських логістичних компаній, з флотом,

що займає перші місця серед світових. Не дивно, що такий флот продукує велику кількість шкідливих викидів і завдає шкоди навколишньому середовищу.

Проте, NYK Line ставиться до проблеми зміни клімату у світі та екологічної шкоди з усією серйозністю, на яку вони заслуговують, і постійно працює над зменшенням своїх викидів та підвищенням ефективності використання палива. Для цього компанія розробила власну довгострокову стратегію диджиталізації та екологізації.

2.2 Аналіз результатів діяльності логістичної компанії

Проведення аналізу діяльності логістичної компанії - це стратегічне завдання, яке виходить за рамки простих фінансових показників. Воно передбачає всебічне вивчення різних аспектів, які сприяють ефективності, результативності та загальному успіху компанії в орієнтуванні в складному ландшафті ланцюга постачання.

Цей аналіз охоплює такі аспекти, як операційні процеси, технологічна інтеграція, ініціативи зі сталого розвитку та декарбонізації ланцюга постачання компанії, адаптивність до динаміки ринку.

Для початку, потрібно зрозуміти основу логістичної компанії, в цьому випадку NYK line.

Для цього нема кращого інструменту ніж SWOT-аналіз, що дозволяє оцінити загальне положення компанії на ринку та її можливості.

SWOT-аналіз складається з визначення сил, слабкостей, можливостей та загроз для компанії, та як вони взаємодіють між собою.

SWOT-аналіз NYK Line представлений у вигляді таблиці 2.1

Таблиця 2.1 – SWOT-аналіз компанії NYK Line

Сили	Слабкості
<ul style="list-style-type: none"> - Популяризація скрапленого природного газу - Комплексна автомобільна логістика - NYK Super Eco Ship 2030 	<ul style="list-style-type: none"> - Вразливість до ринкових ризиків - Падіння прибутків від суховантажних і контейнерних перевезень - Високі капітальні витрати
Можливості	Загрози
<ul style="list-style-type: none"> - Технологічні досягнення, що революціонізують логістику - Стабільність фрахтових ставок - Операції FPSO - Морські вітрильні електростанції 	<ul style="list-style-type: none"> - Надлишок потужностей та зниження попиту - Інтенсивна конкуренція - Вразливість до ринкових ризиків - Глобальна нестабільність

Розглянемо більш детально цей аналіз.

1. Сили:

- популяризація ЗПГ – NYK є одним з найбільших перевізників ЗПГ у світі, враховуючи, що попит на газ постійно зростає в глобальному масштабі, це стабільне джерело доходу, яке продовжуватиме приносити прибуток протягом наступних років. NYK не тільки перевозить, але й використовує ЗПГ-паливо, зменшуючи шкідливі викиди та підвищуючи декарбонізацію своїх ланцюгів постачань;

- комплексна автомобільна логістика – NYK має один з найбільших автопарків у світі і продовжує розширюватися в цьому напрямку. Компанія брала участь у створенні першого у світі екологічно чистого легкового та вантажного автомобіля, що працює на скрапленому природному газі, і тому може вважатися лідером на цьому ринку;

- NYK Super ECO Ship 2030 – NYK розробляє супер екологічний корабель з нульовим рівнем викидів, який буде перевозити вантажі з одного кінця Землі в інший. З огляду на нещодавню Конференцію ООН зі зміни клімату 2021 року та прийняті на ній рішення, дуже ймовірно, що Super Eco Ship буде дуже популярним.

2. Слабкості:

- контейнерні перевезення і суховантажні перевезення компанії не принесли достатнього прибутку, через волатильність і ризики, пов'язані з транзитом таких вантажів, ймовірною причиною цього є рецесія ринку, втрата клієнтів та поступовий занепад вугільної промисловості, в середині квітня 2018 року NYK створила спільне підприємство з двома компаніями, Kawasaki і Mitsui, яке, як очікується, принесе 110 млрд йен прибутку. Це спроба вирішити бізнес-проблеми, з якими вони зіткнулися в цьому секторі, використовуючи об'єднаний вплив усіх трьох компаній;

- високі капітальні витрати: Сектор судноплавства та логістики пов'язаний з високими капітальними витратами. NYK працює в цій галузі вже понад 130 років, а отже, може дозволити собі збитки та непередбачувані витрати, характерні для цієї галузі.

Саме тому NYK наразі намагається зменшити ризики шляхом надання допоміжних послуг, а також репозиціонування себе як логістичної компанії, а не як судноплавної фірми. Для того, щоб протистояти цій загрозі, NYK сприяє створенню терміналів, які безпосередньо дозволяють транспортним засобам з'їжджати з суден, зменшуючи потребу в підйомному обладнанні. Ці підприємства працюють пліч-о-пліч зі звичним морським транспортом.

3. Можливості:

- технологічні досягнення, що революціонізують логістику - технології стрімко розвиваються і, слідом за ними, слідує за сферою логістики, від нового програмного та апаратного забезпечення до автоматичних складів, можливості безмежні;

- стабільність фрахтових ставок - фрахтові ставки залишаються відносно стабільними, а це означає, що транспортні послуги будуть приносити стабільний дохід, інвестиції у фрахт є більш вигідними;

- операції з видобутку, зберігання та розвантаження на воді - NYK Line інвестує у високоприбуткові операції FPSO, наприклад, у 2019 році вони створили спільне підприємство з SBM та Mitsubishi Corporation для фрахтування,

експлуатації та обслуговування плавучої установки для видобутку, зберігання та розвантаження FPSO на нафтовому родовищі Метро біля узбережжя Бразилії для Petróleo Brasileiro S.A. терміном на 22,5 роки;

- морські вітрильні електростанції – у зв'язку з попитом на відновлювані джерела живлення що постійно зростає, морські ферми вітрильних електростанцій мають високий потенціал для інвестування, крім того, NYK Line вже отримала можливість підписати контракт на доставку персоналу та обладнання на одну з таких ферм біля берегів Японії, та шукає більших можливостей у цій сфері, і навіть досліджує прибутковість інвестування у такі проекти. Розширити таку операцію буде легше ніж організувати все з нуля, а досвід в перевозці таких об'ємних вантажів як частини вітрильних електростанцій, без сумніву, стане однією з конкурентних переваг компанії у цьому секторі.

4. Загрози:

- вразливість до ринкових ризиків – компанія бере на себе ризик, пов'язаний з перевезенням вантажів, а також безпеку суден, які їх перевозять. Це професійний ризик, але він виявився дорогим для компанії; поточна угода з судновласниками та компанією полягає в тому, що дострокове розірвання договору та повернення суден після закінчення терміну їхньої служби буде виконано компанією протягом 3 років. Це не влаштовує зацікавлені сторони, які очікують, що це буде 1 рік. Це може призвести до того, що інвестори покинуть компанію в пошуках кращих пропозицій;

- надлишок потужностей та зменшення попиту - ринок логістики переповнений і, незважаючи на те, що щороку з'являються нові клієнти, існує занадто багато компаній, які інтенсивно конкурують між собою. Це приводить до постійного покращення послуг та експертизи компаній-лідерів, але також є стрес-фактором у багатьох компаніях;

- інтенсивна конкуренція: Судноплавна галузь пронизана конкуренцією, основними конкурентами NYK є Mitsui O.S.K. Lines, які є головною загрозою в сегменті суховантажних перевезень у сфері легкових та вантажних перевезень, К

line завжди була грізним конкурентом. NYK Line, попри свою 130-річну спадщину і тактичні знання японських принципів роботи, є лише 12-ю за величиною глобальною судноплавною компанією у світі. Для того, щоб вистояти в такому бізнес-середовищі, вони підписали численні меморандуми про взаєморозуміння з іншими компаніями про створення спільних підприємств у тих регіонах, де вони не присутні, щоб розподіляти прибуток і не створювати монополії. Однією з ініціатив у цьому напрямку стало створення Ocean Network Express (ONE), яка є результатом злиття всіх трьох вищезгаданих компаній. Разом вони є 6-ю найбільшою судноплавною компанією у світі з часткою ринку 7% і пропускною спроможністю 1,4 трлн TEU [30];

- глобальна нестабільність – з початку 2022 року ситуація у світі різко змінилася, з дестабілізацією обстановки у Європі та накладанням санкцій на Росію. У результаті ситуацію на ринку нафти та газу на деякий час можливо було вважати хаотичною, і на цю мить вона до кінця не стабілізувалася, що напряду впливає на компанію NYK Line як одного з найбільших володарів транспортного флоту, здатного перевозити велику кількість необхідних ресурсів. У цій ситуації є як загрози, так і можливості, але на мою думку ризики набагато більше. NYK Line вже фактично втратила 3 кораблі, що застрягли у портах України, крім того загострення збройного конфлікту в Ізраїлі та відповідні загрози з боку Йемену ще більше обмежують морські перевезення [31].

Тепер розуміючи загальну ситуацію навколо компанії NYK Line можливо проаналізувати фінансові показники компаній та досягти висновку о стані компанії на цей час.

Консолідовані операційні результати NYK Line показані в таблиці 2.2. Ці результати включають порівняння результатів трьох минулих років за наступними показниками: прибуток, операційний прибуток, постійний дохід, дохід власників патентів.

Таблиця 2.2 – Консолідовані операційні результати NYK Line

Рік	Прибуток		Операційний прибуток		Постійний прибуток		Патентний дохід	
	Мільйони йен	%	Мільйони йен	%	Мільйони йен	%	Мільйони йен	%
2022	2,280,775	41.8	268,939	275.9	1,003,154	365.9	1,009,105	624.8
2021	1,608,414	-3.6	71,537	84.9	215,336	384.0	139,228	347.2
2020	1,668,355	-8.8	38,696	249.1	44,486	-	31,129	-

Як видно з таблиці 2.1 позиції компанії покращуються з виходом з кризи. З 2022 року дохід збільшився на 41,8%, у тому ж році операційний прибуток зріс на 275%, а постійний прибуток - на 365% порівняно з 2020 роком. Значне зростання вказує на швидке відновлення і є ідеальним моментом для інвестування в перспективні проекти [32, 33]. Для більш зручного порівняння, операційні результати NYK Line були зображені у рис. 2.6.

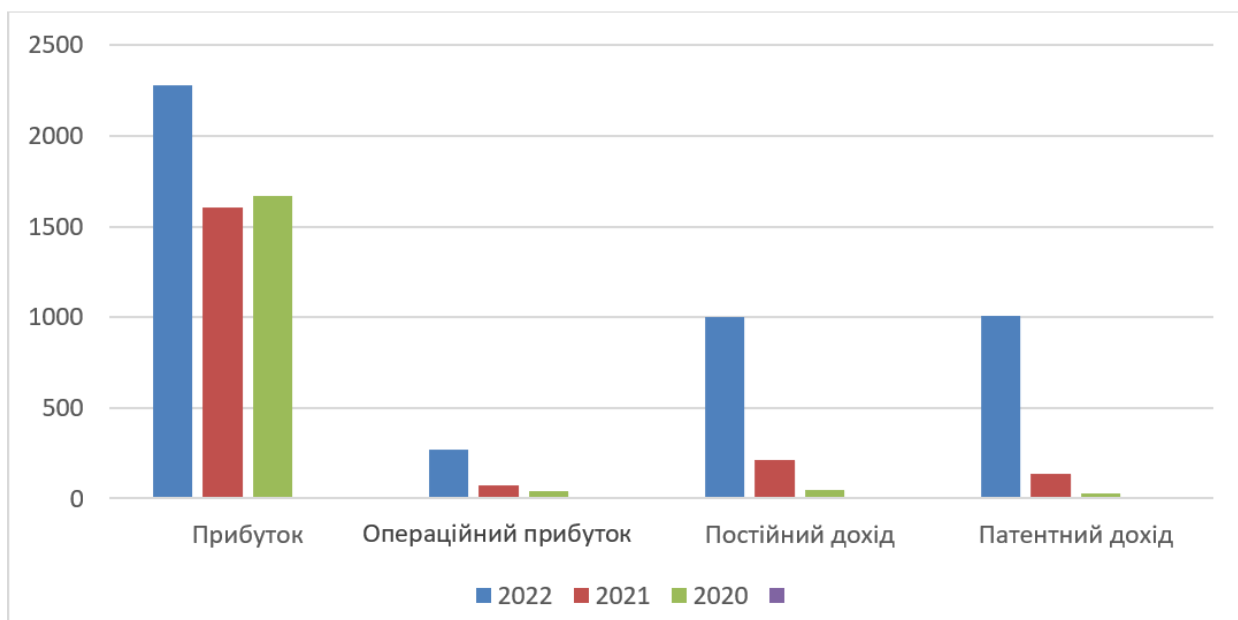


Рисунок 2.6 – Динаміка операційних результатів NYK Line за роками

На рис.2.6 зображений значний ріст доходів та прибутку компанії, що почався у 2022 році. На це вплинуло багато факторів, головним з яких є без

сумніву закінчення кризи спричиненої пандемією у світі, а іншим може опинитися активні бойові дії в Україні, що розпочалися 2022 році.

Більш детальні дані можливо отримати у результаті аналізу даних щодо кожного бізнес-сегменту компанії. Порівняний прибуток та постійний дохід від бізнес-сегментів компанії зображено у таблиці 2.3. Компанія змінила систему підрахунку даних на початку 2023 року тому у таблиці можливо побачити різку різницю між 2021 та 2022 роком.

У сегменті лінійних перевезень, незважаючи на те, що літо зазвичай є періодом сезонно високого попиту, запит на вантажі був слабким через вплив інфляції та підвищення відсоткових ставок переважно в США і Європі, а також через високі запаси в Північній Америці. Водночас пропускна спроможність збільшилася після завершення будівництва нових суден, і, як наслідок, рівень ринку був нижчим порівняно з аналогічним періодом минулого року. У компанії ONE ставки фрахту і рівень прибутку знизилися в річному обчисленні.

Таблиця 2.3 – Прибуток за бізнес-сегментами компанії NYK Line (мільярдів йен)

		Прибуток						
		2019	2020	2021	2022	2023	Різниця (2022-2023)	Різниця у процентах (2022-2023)
Лінійні перевезення та логістика	Лінійні перевезення	202.2	170.5	190.5	101.2	111.7	10.4	10.3%
	Вантажні авіап перевезення	75.1	122.4	188.7	123.9	77.8	-46.1	-37.2%
	Логістика	476.3	561.2	847.4	474.4	338.6	-135.7	-28.6%
Масові перевезення (вантажоперевезення у сипучому вигляді)		819.8	681.6	974.5	616.4	592.8	-23.5	-3.8%
Інше	Нерухомість	7.3	6.8	4.2	1.7	1.5	-0.2	-10%
	Інше	165.6	129.7	170.4	125.2	106.7	-18.4	14.7%

На терміналах в Японії обсяги обробки зросли в річному обчисленні після нормалізації графіків руху контейнеровозів. На закордонних терміналах обсяги

обробки знизилися через менші обсяги вантажів порівняно з аналогічним періодом минулого року.

Як результат, прибуток знизився на тлі вищих доходів порівняно з аналогічним періодом минулого року в цілому по лінійному бізнесу. Крім того, був зафіксований надзвичайний дохід після продажу всіх акцій афілійованої компанії на терміналі на західному узбережжі Північної Америки наприкінці вересня.

У сегменті вантажних авіап перевезень, поряд зі зниженням обсягів вантажів порівняно з аналогічним періодом минулого року, збільшилася пропозиція вантажних площ після відновлення міжнародних пасажирських рейсів.

Ці фактори призвели до послаблення попиту та пропозиції, що спричинило падіння рівня фрахтових ставок у річному вимірі. Як наслідок, прибуток зменшився через нижчі доходи порівняно з аналогічним періодом минулого року у вантажних авіап перевезеннях.

У логістичному сегменті, у повітряно-експедиторському бізнесі, незважаючи на те, що пропозиція вантажного місця зросла після відновлення міжнародних пасажирських рейсів, попит був слабким, а обсяги вантажоперевезень впали порівняно з аналогічним періодом минулого року.

Попри, спрямовані на зниження закупівельних цін за допомогою гнучких закупівель, обсяги обробки вантажів і рівень прибутку значно знизилися порівняно з аналогічним періодом минулого року.

У морському експедиторському бізнесі обсяги вантажоперевезень були низькими, в основному, в послугах всередині Азії та міжміських перевезеннях з Азії, а обсяги обробки та рівень прибутку знизилися порівняно з аналогічним періодом минулого року.

У сегменті контрактної логістики результати були стабільними завдяки значним обсягам перевезень у сферах електронної комерції, охорони здоров'я та автомобілебудування в Європі, а також стійкому попиту на споживчі товари в Північній Америці. У результаті дохід знизився разом з нижчим прибутком порівняно з останнім роком.

У сегменті суховантажних перевезень ринок Capesize (тип танкерного судна, дуже великого розміру) був дещо нижчим за аналогічний період минулого року через вплив економічного спаду в Китаї.

У сегменті суховантажів типу Panamax і менших за розміром суден, незважаючи на стабільні обсяги відвантаження вугілля і зерна, ринки були нижчими за високі показники, зафіксовані в аналогічному періоді минулого року. У цьому бізнес-середовищі було докладено зусиль для зниження ризику волатильності ринку шляхом використання ф'ючерсних контрактів, стабілізації доходів шляхом укладення довгострокових контрактів і зниження витрат внаслідок ефективних операцій. У результаті дохід цього сектору лише трохи знизився порівнюючи з минулим роком.

У енергетичному секторі компанія зазнала незначних втрат, через сезонне зниження тренду продаж нафти, збройний конфлікт між Україною та Росією, а також обмеження Панамського каналу вплинули на умови попиту та пропозиції зробив їх жорсткішими.

Зважаючи на нерухомість та інші види діяльності компанії дохід також впав порівняно з минулим роком, що спричинено зниженням продажів бункерного палива через падіння цін на нафту внаслідок санкцій накладених на Російську Федерацію та дестабілізації ринку газу та нафти, а також зниження попиту на морське обладнання.

Круїзний бізнес показав кращі показники ніж у минулому, видужавши від кризи спричиненої пандемією коронавірусу [34,35].

Загальний звіт про фінансові результати компанії зображено у таблиці 2.4.

Відповідно до даних таблиці, незважаючи на зменшення прибутку від активностей компанії, NYK Line у 2023 році все одно отримала чистий прибуток у розмірі 117,125 мільйона йен.

Цьому однозначно допомогло зменшення витрат компанії, але ситуація залишається нестабільною. Війна України та Росії, а також світові санкції проти останньої викликають несподівані коливання на ринках енергетика та сипучих матеріалів.

Таблиця 2.4 – Загальний звіт фінансових результатів NYK Line (мільйони йен)

Рік	2021	2022	2023	2022		2023	
				Зміни	Зміни%	Зміни	Зміни,%
Виручка	1,608,414	2,280,775	1,168,335	672,361	41.80%	-1,112,440	-205,02%
Витрати	1,375,232	1,827,342	950,173	452,110	32.88%	-1,826,392	-100,05%
Валовий прибуток	233,181	453,433	218,162	220,252	94.46%	-235,271	-192,73%
Адміністративні витрати	161,644	184,493	119,375	22,849	14.14%	-65,118	-283,32%
Операційний прибуток	71,537	268,939	98,786	197,402	275.94%	-170,153	-158,06%
Не-операційний прибуток	170,115	766,449	72,098	596,334	350.55%	-694,351	-110,38%
Не-операційні витрати	26,316	32,234	11,588	5,918	22.49%	-20,646	-156,13%
Надзвичайний дохід	47,618	51,460	20,117	3,842	8.07%	-31,343	-164,18%
Надзвичайні витрати	92,536	17,298	1,771	-75,238	-81.31%	-15,527	-111,41%
Податок	24,102	19,498	60,518	-4,604	-19.10%	41,02	47,53%
Чистий прибуток	146,315	1,017,817	117,125	871,502	595.63%	-1,017,700	-100,01%

Отже, фінансові показники компанії дещо знизились порівнянно з 2022 роком, одночасно з тим NYK Line значно зменшила і свої витрати. В першу чергу такий різкий спад в обох випадках пояснюється зміною формул та правил за якими компанія розраховує свої річні результати. Тим не менш, попит на послуги компанії був нижчим у 2023. Висока ймовірність, що прибуток продовжить зменшуватися у наступному 2024 році, до стабілізації світової економіки. Компанії варто приготуватися до несподіваних коливань та інвестувати в активно зростаючі ринки, такі як відновлювані джерела живлення, екологічне чисте паливо тощо.

Вірогідність остаточного банкрутства компанії оцінюю як дуже низьку, навіть у найскрутнішому становищі, NYK Line володіє більш ніж достатнім числом активів, щоб залишитись на плаву.

2.3 Аналіз показників сталого розвитку логістичної компанії

NYK Line, або Nippon Yusen Kabushiki Kaisha, є великою міжнародною судноплавною та логістичною компанією зі штаб-квартирою в Токіо, Японія. NYK Line демонструє прихильність до сталого розвитку через різноманітні ініціативи, що відповідають принципам екологічної відповідальності та соціальним міркуванням.

Останнім часом інвестори все частіше застосовують ESG як частину процесу аналізу для виявлення суттєвих ризиків і можливостей зростання компанії.

ESG розшифровується як Environmental, Social and Governance (екологічна, соціальна та управлінська складова). Компанія NYK Line, безумовно, цінує свої ESG-фактори і з метою покращення своєї звітності випустила ESG-звіт NYK Line за 2023 рік.

У сфері ESG-менеджменту NYK Line розглядає зростаючу стурбованість екологічними проблемами як можливість і прагне до світу з блакитними океанами та зеленими лісами, стимулюючи інновації в морському судноплаванні, електрофікації логістичних центрів і терміналів, використовуючи технологічні можливості компанії як джерело для диференціації.

З точки зору "зеленого" підходу NYK Line прийняла виклик досягнення нульового рівня викидів під час експлуатації суден шляхом конвертації суднового палива та участі у бізнесі з виробництва водню та аміаку.

У своєму новому звіті NYK Line прийняла шлях на створення та розвиток ключових бізнесів скрізь інновацію та новітні технології, багато з яких присвячені саме декарбонізації та сталому розвитку компанії. Ці ідеї компанії зображені на рис. 2.7 [36].



Рисунок 2.7 – Нові ключові бізнеси компанії NYK Line

Відповідно до рис. 2.7, компанія збирається розвивати не тільки свої ідеї створення водневого та аміачного палива та їх пітримуючей інфраструктури, але й досліджує ідеї переробки та повторного використання вуглекислого газу, створення та використання морських джерел енергії вітру, а також подальшої оптимізації та вдосконалення кораблів компанії.

Для покращення сталого розвитку компанії та пришвидшення декарбонізації компанією була розроблена стратегія зменшення викидів парникових газів в якій застосовуються 4 важелі зменшення забруднення. Вони зображені на рис. 2.8.

До таких важелів відносяться:

- оптимізація обладнання та зберігання палива;
- оптимізація операцій;
- впровадження енергозберігаючих технологій;
- використання екологічно чистого біопалива.



Рисунок 2.8 – Важелі зменшення викидів у зеленій стратегії NYK Line

Це вже не перша стратегія декарбонізації та сталого розвитку розроблена компанією, ще в 2008 році компанією була поставлена перша ціль по зменшенню викидів вуглецю, а вперше про важливість декарбонізації та загрозу що несуть зміни клімату було сказано ще в 1990 році.

Після 2008 року плани компанії отримали розвиток у 2018 році, отримавши свою основну форму та мету, а у 2023 були удосконалені, а приготування до повної декарбонізації компанії пришвидшені. NYK Line прогнозує підвищення розвитку зелених технологій та зусиль по декарбонізації, тому збирається активно інвестувати у розвиток нових технологій та бізнесу, у яких принцип ESG

буде ядром середньострокового плану компанії. Історія декарбонізації компанії NYK Line зображена на рис. 2.9.



Рисунок 2.9 – Історія декарбонізації компанії NYK Line

З допомогою зеленою стратегії компанії, було розроблено план зведення викидів вуглецю компанії до нуля у 2050 році, та на цей момент виконання цього плану було прискорене. У 2018 році NYK Line збиралася знизити викиди парникових газів на 30% відсотків порівняно з 2015, до 2013 року, та знизити до 0 шкідливі викиди свого морського бізнесу до 2050 року, про що компанія заявила у 2021.

На цю мить, цілі зеленої стратегії компанії були змінені, тепер NYK Line бажає знизити викиди парникових газів першого та другого ряду усієї компанії на 45% до 2030 року порівняно із 2021 роком, а до 2050-го досягти нульових викидів першого, другого та третього рядів по всій компанії. NYK Line заявила, що ці зміни були зроблені для відповідання Паризькій угоді та мети досягнення

сценарію підвищення температури не далі як на 1.5 градуса Цельсія. Дорожня карта досягнення нульових викидів зображена на рис. 2.10.

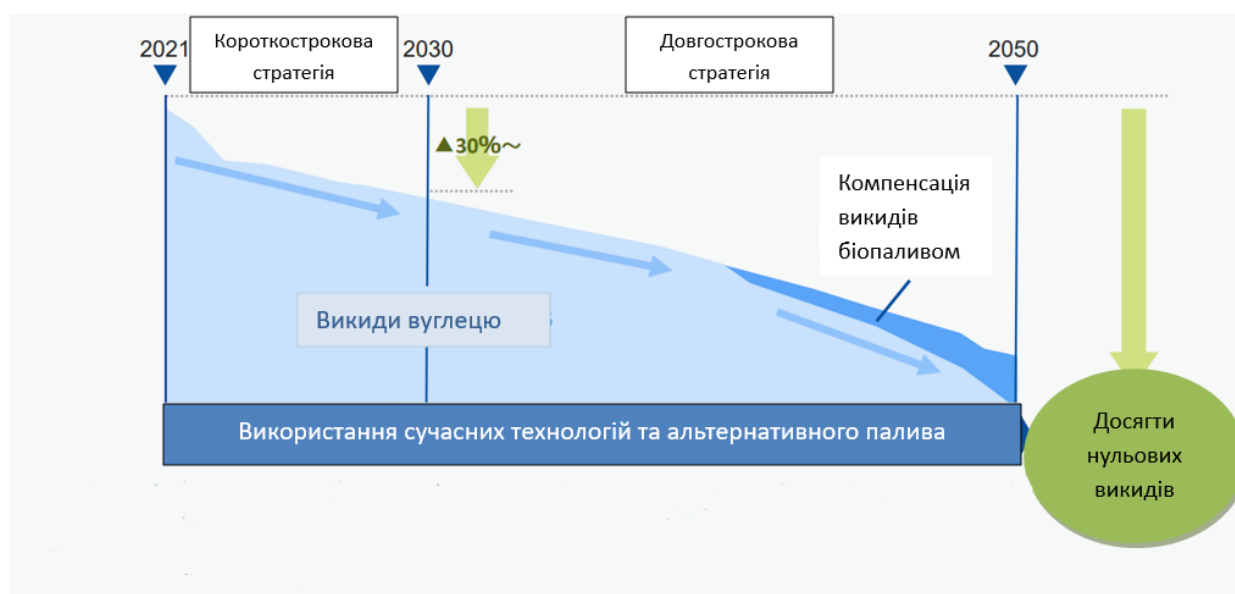


Рисунок 2.10 – Дорожня карта NYK Line досягнення нульових викидів парникових газів.

Компанія NYK Line багато уваги приділяє різним типам палива та їх впливу на викиди вуглецю до атмосфери. Так з рис. 2.10 можливо побачити, що компанія планує якнайбільше переходити на зріджений газ на заміну так званому бункерному паливу, паралельно досліджуючи та розвиваючи інші види екологічного палива, в першу чергу аміачного, але також досліджуючи можливість переходу невеликих суден на паливо на основі метанолу, а також досліджуючи можливість використання біопалива та синтетичного палива на основі нафти.

NYK Line планує закінчити будову першого корабля на аміачному паливі у 2024 році [37], а у 2026 прийняти до строю перший інтернаціональний корабель, також що працює на аміачному паливі.

Сценарій заміни палива на кораблях компанії зображено на рис. 2.11.

- Promote conversion to optimal fuels to maximize GHG emissions reduction (total volume) by 2050

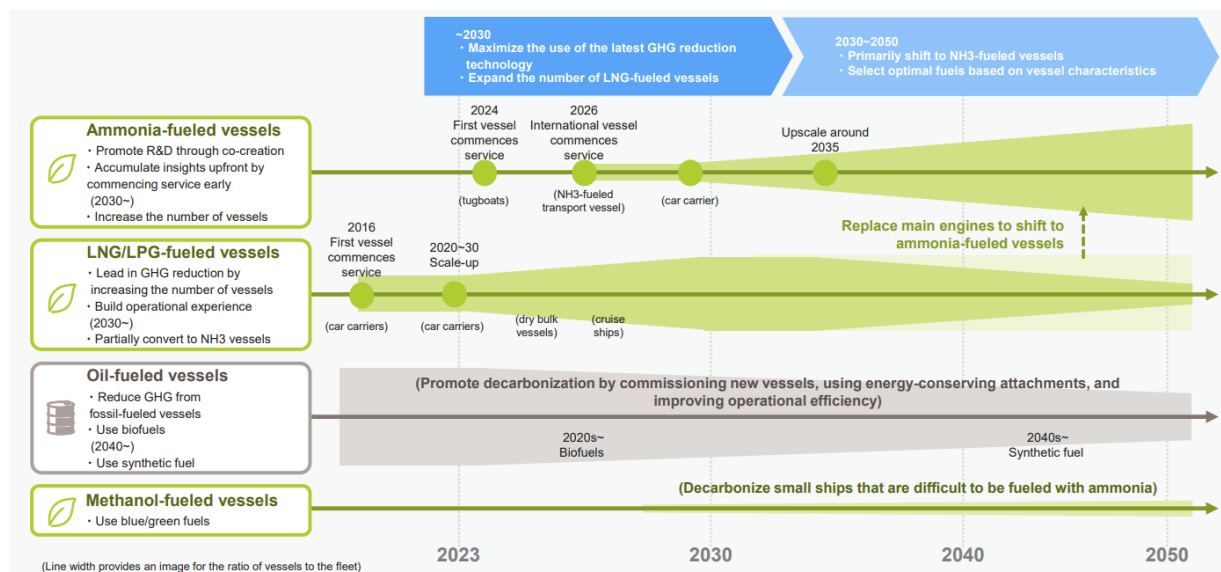


Рисунок 2.11 – Сценарій заміни корабельного палива NYK Line

На даний момент керівництву компанії NYK Line аміачне паливо здається найкращим варіантом для досягнення поставленої цілі у нульовий рівень викидів вуглецю до атмосфери планети.

Але для досягнення можливості здійснити перехід на аміачне паливо потрібно здійснити декілька передумов, а саме:

- підвищити виробництво аміачного палива;
- підняти технологічну зрілість цього палива, що дозволить використання у реальному світі протягом 20 років;
- досягти реалістичної вартості для впровадження палива;
- реалізувати декарбонізацію ланцюга постачання компанії.

Виконавши усі передумови компанія зможе майже повністю перейти на аміачне паливо, досягши нульових викидів парникових газів від своїх кораблів.

Якщо прогнози компанії збудуться, то ця мить може настати приблизно близько 2045 року.

Передумови до переходу на аміачне паливо зображені на рис. 2.12.



Рисунок 2.12 – Передумови для переходу NYK Line на аміачне паливо

Крім експериментального буксиру на аміачному паливі, що планується до випуску у 2024 році, NYK Line також брала участь у демонстраційному проекті комерціалізації кораблів екіпірованих японськими двигунами на аміачному паливі. Участь NYK Line була схвалена організаціями “Нова енергія Японії” та Організацією з розвитку промислових технологій (NEDO). Демонстраційний проект має на меті використання аміачного палива для значного скорочення викидів парникових газів під час морських перевезень, таким чином, впроваджуючи судна на аміачному паливі на благо суспільства у 2030 році [38].

Продовжуючи свої дослідження можливостей аміачного палива NYK Line підписала з Japan Marine United Corporation та Nippon Kaiji Kyokai спільну угоду про науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи (НДДКР) для комерціалізації газозова на аміачному паливі, а також плавучої баржі для зберігання та регазифікації аміаку [39].

NYK Line визнає зміну клімату важливим питанням управління. У грудні 2018 року компанія оголосила про свою підтримку остаточних рекомендацій Цільової групи з розкриття фінансової інформації, пов'язаної зі зміною клімату (TCFD), і вживає заходів для вивчення змісту інформації, що розкривається компанією, та методів її розкриття, щоб забезпечити відповідність суворим очікуванням TFCFD.

У квітні 2020 року NYK перебудував свою систему корпоративного управління, включивши до неї більш конкретні показники та цілі в рамках зусиль, спрямованих на пом'якшення наслідків зміни клімату. В рамках системи управління ESG питання, пов'язані зі зміною клімату, доповідаються на зборах керівництва через робочу групу, що складається з представників усіх підрозділів компанії, і рішення приймаються після всебічного обговорення. Збори керівництва звітують про питання, пов'язані зі зміною клімату двічі на рік.

У квітні 2021 році керівничу структуру NYK Line було оновлено, до неї додали Комітет з управління ESG для обговорення питань сталого розвитку в довгостроковій перспективі, що збирався 4 рази на рік. Крім того, функції комітету були розширені, щоб він міг стратегічно обговорювати питання, що впливають на всю групу, і консолідувати думки для забезпечення ефективних дій.

У 2023 Комітет з управління ESG було перетворено Стратегічний комітет ESG, до його складу включили зовнішнього фахівця з корпоративного права з особливим акцентом на питаннях екології та сталого розвитку. Цей комітет планує збиратися кожного місяця для обговорення наступного списку питань:

- дискусія щодо матеріальних проблем;
- огляд порівняльної таблиці цілей сталого розвитку;
- розкриття інформація сталого розвитку у щорічному звіті безпеки;
- моніторинг ключових індикаторів ефективності результатів та статусу ініціатив 2022 року;
- дискусія щодо поставлених цілей зниження викидів парникового газу компанією;
- моніторинг прогресу ESG звіту NYK Line.

Оновлена система корпоративного управління NYK Line зображена на рис. 2.13.

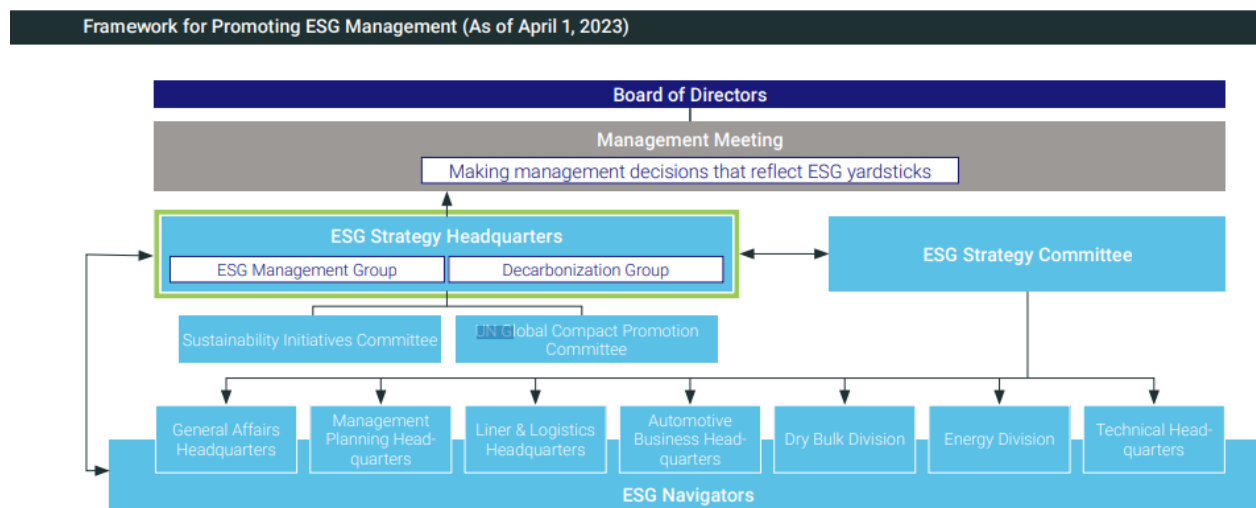


Рисунок 2.13 – Адаптована система корпоративного управління NYK Line

Перші результати переходу NYK Line на більш екологічне паливо вже доступні. У своєму звіті за 2023 рік компанія представила таблицю споживання енергії та матеріалів, що напряму впливають на викиди парникових газів компанією. Ці дані зображені на рис. 2.14.

Energy and Resource Consumption Amounts					
GHG-related					
Input breakdown	Subcategory	Unit	FY2020	FY2021	FY2022
Scope 1	Heavy oil A (MDO)	Tons	26,002	30,415	27,219
	Heavy oil C	Tons	2,726,923	3,184,649	2,979,644
	Gas oil (ships)	Tons	153,324	159,484	173,779
	LNG (ships)	Tons	185,587	5,620	14,387
	Jet fuel	KL	666,877	699,024	391,486
	Gasoline	KL	49,187	71,860	9,058
	Kerosene	KL	51	52	49
	Diesel	KL	31,517	23,285	49,408
	LPG	Tons	449	511	375
	Natural gas	m ³	9,757,385	8,624,448	7,460,194
Scope 2-related	Electricity	MWh	117,519	119,880	162,030
Scope 3-related	Waste (office)	Tons	5,390	5,679	6,831
Private power generation derived from renewable energy	Electricity	MWh	–	–	5,970

Рисунок 2.14 – Споживання ресурсів та енергії що впливає на викиди парникових газів NYK Line

Як можливо побачити з рис. 2.14 компанія має лише частковий успіх на даний момент, великим досягненням є значне зниження використаного палива

для літаків, а також автомобільного палива, проте, на мою думку, більша частина цього зменшення відповідає падінню попиту на послуги компанії, особливо на авіаперевезення.

В той же час неможливо не помітити значний зріст використаної електроенергії, та постійне зростання відходів від офісів компанії. Але перше питання вже почало вирішуватися з входом до робочого стану відновлюваних джерел енергії, а друге буде вирішено зміною коду поведінки компанії в недалекому майбутньому.

Шлях сталого розвитку, пройдений NYK Line, є свідченням прихильності компанії до екологічного управління та відповідального ведення бізнесу в морській та логістичній галузі. Завдяки стратегічній орієнтації на скорочення викидів вуглецю, використання альтернативних видів палива та впровадження екологічних технологій судноплавства, NYK Line позиціонує себе як першопроходець у галузі сталого судноплавства.

Амбітні цілі компанії щодо досягнення вуглецевої нейтральності в поєднанні з інвестиціями в ЗПГ як екологічно чисту альтернативу палива є прикладом проактивного підходу до пом'якшення впливу своєї діяльності на навколишнє середовище. Надаючи пріоритет дослідженням і розробкам, NYK Line демонструє відданість інноваціям, шукаючи передові рішення, які сприяють підвищенню стійкості та життєздатності морського сектору.

Крім того, ймовірно впровадження практики сталого управління ланцюгами постачання свідчить про те, що NYK Line визнає взаємопов'язаність своїх операцій та їхній вплив на ширший глобальний ланцюг постачання. Відповідальний вибір постачальників, зменшення впливу на навколишнє середовище, пов'язаного з транспортуванням, та акцент на сталому розвитку всього ланцюга постачання ще більше підкреслюють цілісний підхід NYK Line до сталого бізнесу.

На додаток до своїх екологічних зусиль, компанія бере участь у діяльності з корпоративної соціальної відповідальності (КСВ), що посилює прихильність до позитивного внеску в суспільство та розвиток громад. Ці ініціативи

відображають ширше розуміння ролі корпорацій у створенні соціально відповідального бізнес-середовища.

Оскільки сталий розвиток продовжує формувати корпоративний порядок денний і галузеві стандарти, зусилля NYK Line у сфері сталого розвитку слугують прикладом для інших компаній у цьому секторі. Проактивні заходи NYK Line не лише сприяють досягненню глобальних цілей сталого розвитку, але й позиціонують компанію як відповідального корпоративного громадянина, який активно вирішує проблеми зміни клімату та впливу на навколишнє середовище.

Для зацікавлених сторін, які інвестують у практики сталого розвитку NYK Line, важливо відстежувати прогрес компанії через її офіційні звіти зі сталого розвитку, оголошення та постійні комунікації. Оскільки NYK Line долає складнощі сталого розвитку, її шлях слугує натхненням та орієнтиром для ширшої морської та логістичної галузі.

Висновки до розділу 2

Отже, аналіз сталого розвитку NYK Line, провідної японської судноплавної компанії, свідчить про її всебічну прихильність до екологічної відповідальності та стійкості в морській індустрії. NYK Line вирізняється своєю глобальною судноплавною мережею, різноманітним флотом і значною присутністю в контейнерних перевезеннях, перевезенні навалювальних вантажів та автомобільній логістиці.

Фінансовий стан компанії, що характеризується статусом однієї з найбільших і фінансово стійких судноплавних компаній у світі, вигідно позиціонує NYK Line. Фінансова стійкість не тільки підкреслює стабільність компанії в галузі, але й забезпечує міцний фундамент для інвестицій в ініціативи зі сталого розвитку.

Ініціативи сталого розвитку NYK Line є прикладом далекоглядного підходу. Інтеграція зелених технологій, зосередженість на скороченні викидів вуглецю та інвестиції в ЗПГ як екологічно чисте паливо демонструють відданість принципам екологічного менеджменту. Щобільше, зобов'язання компанії досягти вуглецевої нейтральності до 2050 року відповідає глобальним цілям сталого розвитку, встановлюючи дорожню карту для трансформаційних змін у морському секторі.

Оскільки NYK Line продовжує досліджувати та впроваджувати практики сталого ланцюга постачання, її акцент на корпоративній соціальній відповідальності (КСВ), дотримання суворих стандартів викидів та інвестиції у відновлювані джерела енергії позиціонують компанію як лідера у сфері сталого судноплавства.

Проактивна участь у зусиллях зі сталого розвитку не лише сприяє пом'якшенню наслідків зміни клімату, а й зміцнює репутацію NYK Line як екологічно свідомої та соціально відповідальної компанії. Плани NYK Line щодо сталого розвитку включають постійні зусилля зі скорочення викидів, пошук інноваційних рішень та сприяння переходу галузі до більш екологічних практик. Прагнення компанії залишатися в авангарді сталого розвитку в поєднанні з її фінансовою стійкістю не тільки зменшує ризики, пов'язані зі зміною клімату, але й забезпечує стійке та конкурентоспроможне майбутнє в мінливому ландшафті світового судноплавства.

РОЗДІЛ 3

ПРОЕКТНІ ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ ЛАНЦЮГА ПОСТАЧАННЯ ГЛОБАЛЬНОЇ ЛОГІСТИЧНОЇ

3.1 Розробка стратегії декарбонізації ланцюгів постачання глобальної логістичної компанії

NYK Line, або Nippon Yusen Kabushiki Kaisha, є великою японською судноплавною компанією з глобальною присутністю. Компанія оперує різноманітними суднами та надає широкий спектр логістичних послуг.

NYK Line відома своєю розгалуженою глобальною судноплавною мережею, що з'єднує найбільші порти по всьому світу. Компанія оперує контейнеровозами, балкерами, автомобілевозами, танкерами, газозавозами та різними спеціалізованими суднами для перевезення вантажів через міжнародні води.

NYK Line також має помітну присутність в автомобільній логістиці, пропонуючи транспортні послуги для автомобілів та автомобільних компонентів. Це охоплює відвантаження автомобілів через спеціалізованих автоперевізників та управління ланцюгами постачання для автомобільної промисловості.

Крім того, NYK Line володіє якнайменше 15 літаками, які також використовуються у ланцюгу постачання компанії.

Для демонстрації як може виглядати ланцюг постачання NYK Line був застосований приклад ланцюга постачання побутових товарів з Китаю до США із застосуванням послуг NYK Line [40].

Приклад ланцюга постачання NYK Line зображений на рис. 3.1.

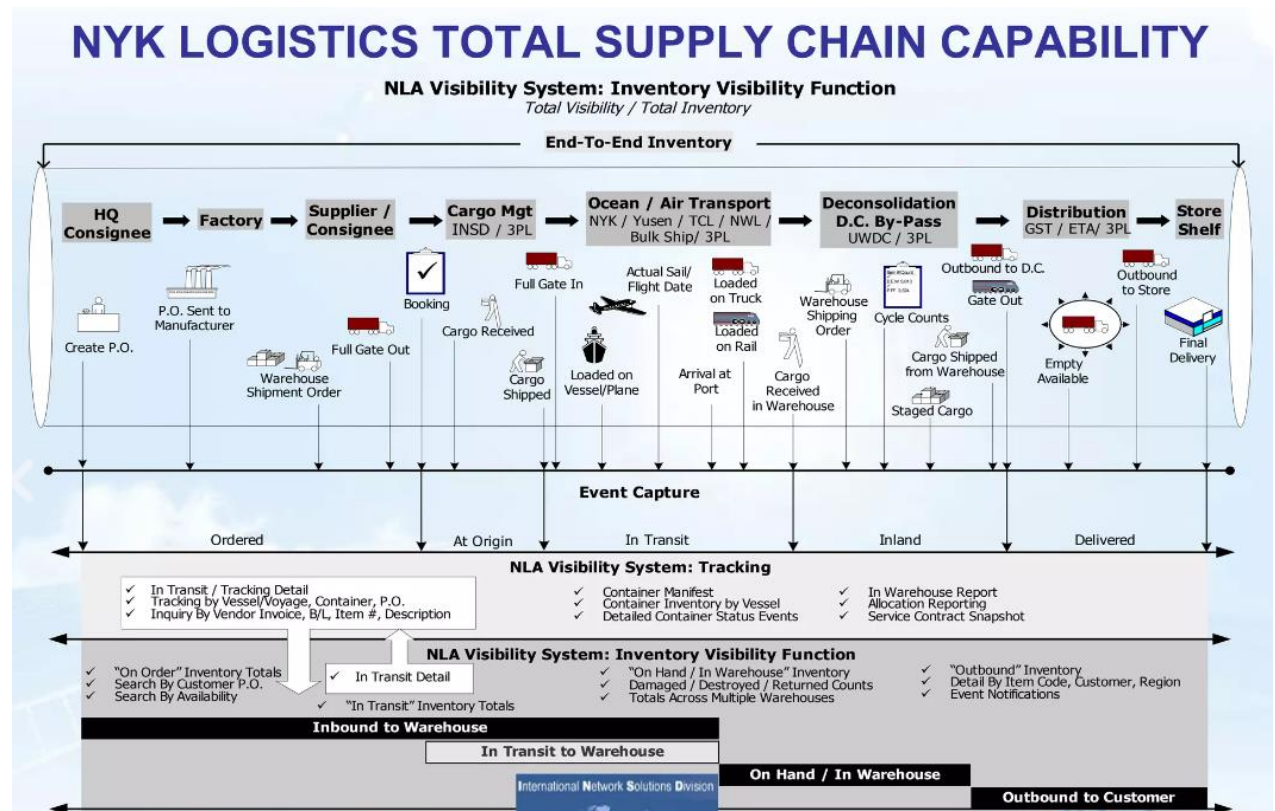


Рисунок 3.1 – Приклад ланцюга постачання NYK Line

Відповідно до рис. 3.1 NYK можна зауважити, що Line ретельно відслідковує кожен етап у ланцюгу постачання, це дозволяє компанії проводити детальний аналіз кожної доставки, та відзначати затримки та проблеми, що потребують вирішення. Цю систему також можливо використовувати для відстеження шкідливих викидів вуглецю, що визначить пріоритетність кожної частини ланцюга постачання щодо декарбонізації.

Будучи логістичною компанією у своїй основі NYK Line не може зменшити найбільше джерело шкідливих викидів у ланцюгу постачання товару – процес виробництва, але до її відповідальності належать процеси зберігання та транспортування товарів, на які компанія може впливати.

Звісно, щоб розпочати декарбонізацію свого ланцюга постачання, потрібно виробити стратегію, та виставити цілі компанії. Схема розробки загальної стратегії декарбонізації компанії зображена на рис. 3.2

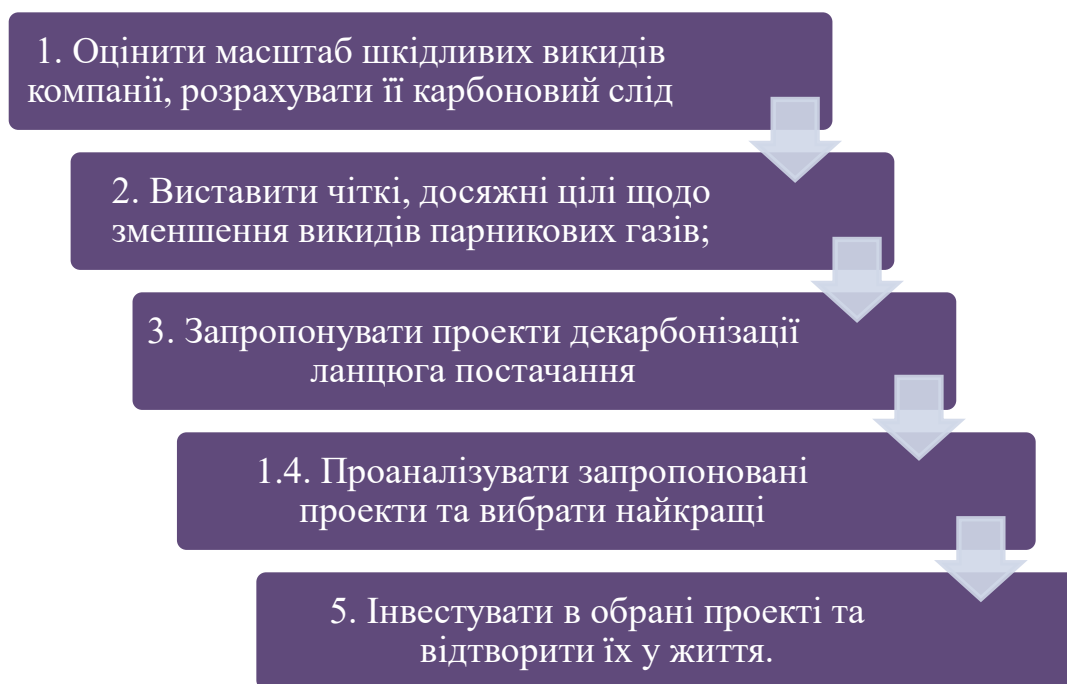


Рисунок 3.2 – Алгоритм реалізації стратегії декарбонізації ланцюга постачання компанії

Тепер проаналізуємо детально кожен з цих пунктів.

1. NYK Line приділяє високу увагу своєму карбоновому сліду, та кожного року робить точні підрахунки своїх шкідливих викидів, приділяючи пильну увагу до кожного можливого джерела викидів вуглецю у компанії. За допомогою цього компанія має повну інформацію та може вирішити пріоритетність декарбонізації (рис 3.3) [41].

Компанія NYK Line розподіляє викиди вуглецю на три категорії. Перша категорія відповідає прямим викидам шкідливих газів у атмосферу, це викиди від транспорту компанії. Друга категорія відповідає непрямим викидам вуглецю, це результат використання електроенергії, опалення з невідновлюваних джерел живлення. Третя категорія також є непрямюю, у компанії NYK Line вона відповідає за відходи корпорації, а точніше за викиди отримані в процесі їх утилізації та переробки [42].

GHG-related Units: ton-CO ₂ e				
Overall output	FY2020	FY2021	FY2022	Ratio in FY2022 (%)
Scope1	11,650,054	12,678,695	11,255,044	77.1
Scope2	49,444	45,391	76,255	0.5
Scope1+2	11,699,499	12,724,086	11,331,299	-
Scope3	1,623,678	3,890,661	3,264,023	22.4
Scope1+2+3	13,323,177	16,614,748	14,595,322	-

Рисунок 3.3 – Кількість викидів вуглецю на рік по категоріям компанії
NYK Line

2. Наступним пунктом є визначення точних цілей компанії щодо декарбонізації своїх ланцюгів постачання. Тут NYK Line теж вже впоралась, у 2023 році цілі компанії щодо зменшення викидів парникових газів буди оновлені і стали включати не тільки морські операції, а всю діяльність компанії.

NYK Line заявила про ціль зменшити свої шкідливі викиди на 45% у 2030 році порівняно із 2021 роком, тобто досягти цифри у 9 138 111,4 тони шкідливих викидів вуглецю на рік. У 2022 році компанія зменшила свої загальні викиди більше ніж на 2 мільйони тон вуглецю, проте це результат економічних факторів, а не декарбонізації компанії.

До 2050 року компанія планує повністю досягти декарбонізації, зменшивши шкідливі викиди до нуля.

3. Тепер розуміючи яких цілей компанія бажає досягти, роздивимось що вона може зробити для досягнення своїх цілей.

Декарбонізацію ланцюга постачання NYK Line можливо розділити на два розділи:

- складська логістика, а саме зберігання та пакування – основні джерела шкідливих викидів 2 та 3 категорії.

- транспортування, морський, повітряний та автомобільний транспорт основне джерело шкідливих викидів 1 категорії.

Складську логістику можливо декарбонізувати декількома способами – підвищити ефективність енергоспоживання, перейти на відновлювані джерела живлення та впровадити переробку та повторне використання відходів.

Транспорт має менш варіантів – підвищення ефективності або перехід на інше джерело енергії.

4. Після вирішення конкретних методів та планів компанії, щодо проектів які можуть зменшити шкідливі викиди, настає час їх аналізу, кожен проект розбирається на плюси та мінуси, враховується скільки проект коштує, необхідна інфраструктура, потенційні ризики та переваги від втілення цього проекту. Після оцінки кожного проекту проводиться зустріч аналітиків та керівництва на основі якої вибираються найкращі проекти.

5. Нарешті, компанія отримала найкращі проекти щодо декарбонізації свого ланцюга постачання. Тепер їх потрібно втілити у життя. Першим чином компанія шукає інвесторів для цього проекту, це можуть бути як і акціонери, що зацікавлені в розвитку компанії, так і держави, що зацікавлені в екологічності компанії.

Прикладом цього є проект кораблів на аміачному паливі NYK Line, що отримав державне фінансування у 2022 році, і який передбачає перший корабель на аміачному паливі закінчений у 2024. Цим кораблем буде буксир “Sakigake”, що буде переобладнаний з використання зрідженого газу на аміачне паливо, його також називають “А-Tag” скорочено з аміачного буксира. Переобладнання передбачає повну заміну двигуна та паливного бака [43]. Сам буксир зображено на рис. 3.4.



Рисунок 3.4 – Буксир “Sakigake” переобладнаний під аміачне паливо, також відомий як “А-Туг”

Після отримання фінансування, робиться демонстраційний проект на якому перевіряються розраховані принципи, та знаходяться підводні камені і помилки в проекті.

Якщо результат влаштовує компанію починається повномасштабне втілення проекту в життя.

На основі такої загальної стратегії NYK Line розробила у цьому році свою версію (рис 3.5).

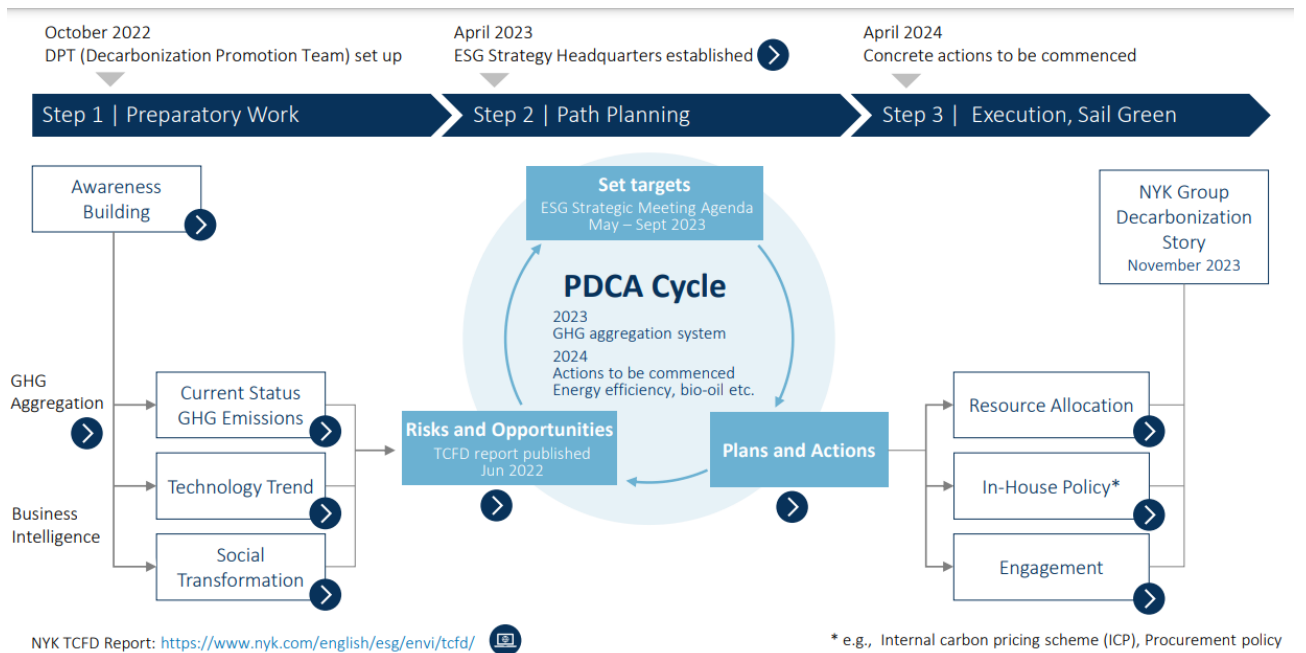


Рисунок 3.5 – Стратегія декарбонізації ланцюга постачання NYK Line

Спираючись на розроблену стратегію NYK Line запропонувала низку варіантів, щодо вирішення проблеми зменшення викидів парникових газів, що зображено на рис 3.6.

Крім переходу на інше джерело живлення, та підвищення ефективності роботи, компанія також роздивляється можливість зберігання та переробки викидів вуглецю від кораблів NYK Line [44].

Серед альтернативних джерел енергії компанія розглядає не тільки паливо, але й вітер та електрику як можливі варіанти. Наприклад компанія розглядає можливість використання ядерного реактора як основного джерела живлення для великих кораблів. На цей момент такий варіант є виключно теоретичним, але компанія збирається пильно слідкувати за демонстраційними проектами на цьому принципі.

Іншим варіантом є використання особливої фарби з низьким коефіцієнтом тертя, що дозволить кораблю легше набирати швидкість і витратити трохи менше палива. Різниця може бути лише у відсоток, але враховуючи кількість палива, що великі вантажні кораблі споживають, це мільйони доларів.

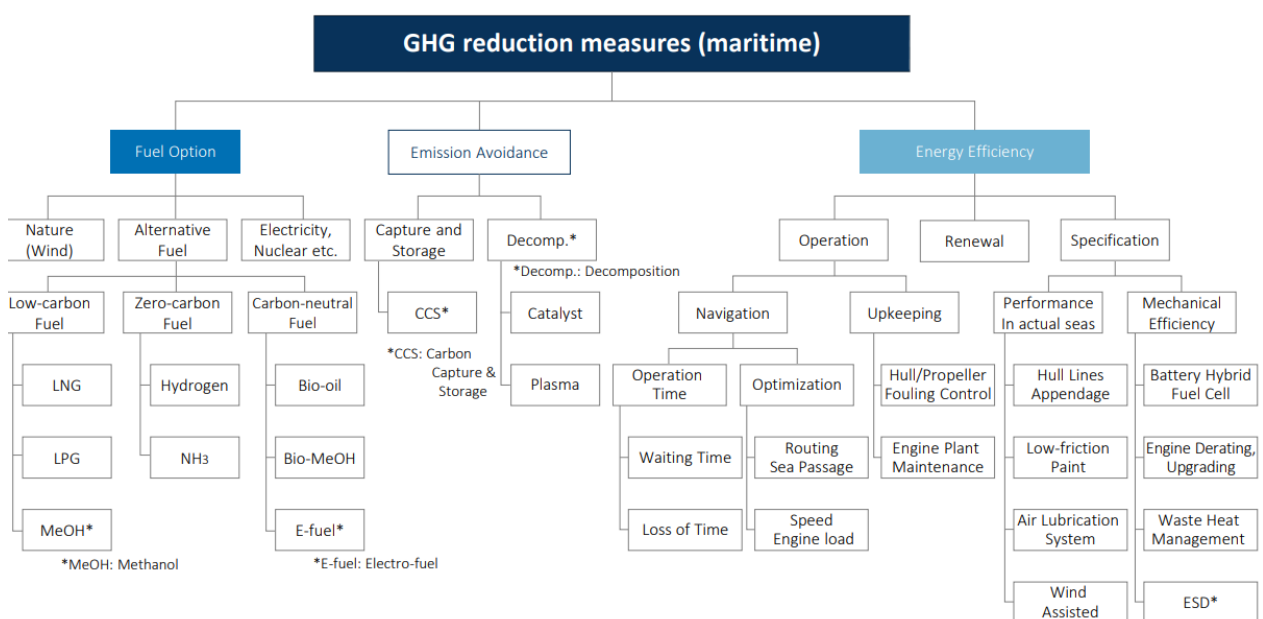


Рисунок 3.6 – Варіанти методів декарбонізації ланцюга постачання NYK Line

Отже, компанія NYK Line має багато можливостей, щодо зменшення викидів вуглецю до атмосфери, деякі з цих можливостей обіцяють майже повне досягнення нульового забруднення, деякі лише незначне підвищення ефективності, але лише разом вони принесуть найбільшу користь компанії.

Компанія розраховує, який карбоновий слід за собою тягне, оновлює свої розрахунки кожного року, та пильно слідкує за джерелами викидів вуглецю, і що має зробити, щоб його позбутись.

NYK Line поставила собі чіткі цілі по декарбонізації, серед яких – досягнення нульових викидів, у тому числі і третьої категорії до 2050 року, та прагне їх досягнути. Для цієї мети компанія активно інвестує у “зелені” проекти, досліджує потенційні рішення своїх проблем та збирається посісти провідне місце лідеру у сфері декарбонізації та досягнення нульових викидів вуглецю

3.2 Обґрунтування проектів декарбонізації ланцюгів постачання глобальної логістичної компанії

Мета цього проекту - декарбонізувати ланцюг постачання NYK Line. Для повного розуміння задачі, загальний концепт ланцюга постачання зображений на рис. 3.7.

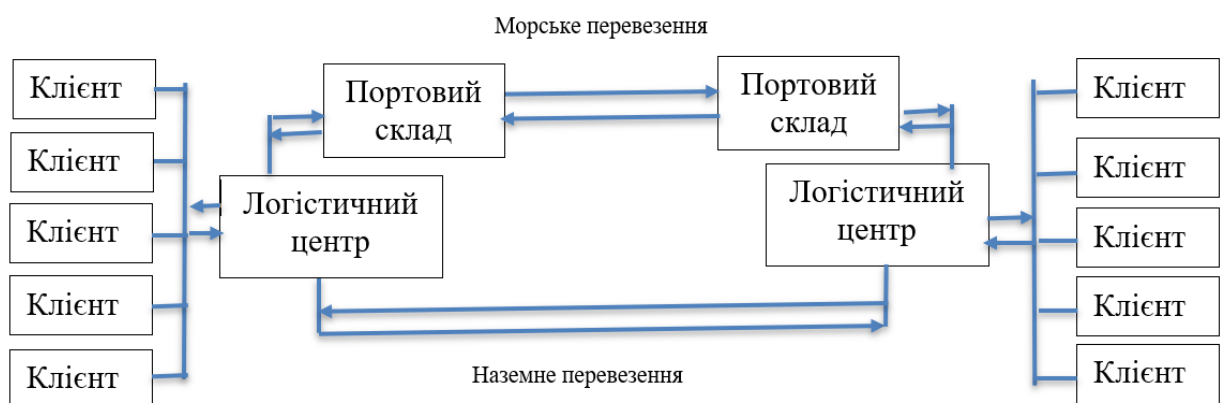


Рисунок 3.7 Стандартний ланцюг постачання NYK Line

Звичайно, в житті ця модель буде набагато більш розгалуженою, але загальна концепція ланцюга постачання компанії не зміниться. Таким чином можливо виділити 4 загальних частини ланцюга постачання на які компанія має прямий вплив, та здатна їх модернізувати. До таких частин відносяться наступні елементи та етапи ланцюга постачання:

- логістичний центр;
- транспортування з логістичного центру до терміналу та клієнтів;
- портовий термінал;
- морське перевезення.

Лише досягнувши декарбонізації усіх частин та зв'язавши їх між собою можливо казати про досягнення цілі – декарбонізації ланцюга постачання глобальної логістичної компанії NYK Line. Тож розглянемо можливості компанії щодо декарбонізації ланцюга постачання, які схематично наведені на рис 3.8.



Рисунок 3.8 Можливості щодо декарбонізації ланцюга постачання NYK Line

1. Оптимізація енергоспоживання логістичного центру.

У глобальних ланцюгах постачання склади та логістичні центри забруднюють навколишнє середовище переважно через опалення, охолодження та освітлення. Як правило, чим більший центр, тим більший вуглецевий слід він залишає. Керівники складів можуть виміряти вуглецевий слід своєї діяльності, враховуючи ключові показники ефективності: викиди, використання природних ресурсів, кількість відходів та переробки.

Вивчення загальних викидів вуглекислого газу, а також споживання енергії, води та коефіцієнта використання продуктів або матеріалів дозволить виявити сфери, в яких компанії можуть застосувати зелені ініціативи.

Наприклад, склад з високими рахунками за електроенергію може виявити, що альтернативні джерела освітлення - природне світло, автоматичні світильники або інші варіанти відновлюваної енергії - дають змогу заощадити. Аналогічно, відкриття того, що склад споживає велику кількість води з природного джерела, може надихнути на зміни. Встановивши механізми зменшення витрати води або систему збору дощової води, склади можуть зменшити, компенсувати або оптимізувати використання води [52].

Декарбонізація складів на своєму шляху зустрічає наступні виклики:

- неосяжність глобального ланцюга постачання: Логістика ланцюга постачання охоплює широкий спектр типів перевезень, маршрутів, розмірів, конфігурацій тощо. Зменшення впливу на навколишнє середовище всією мережі може бути складним завданням.

- менше екологічних рішень для складування: У порівнянні з іншими частинами ланцюга постачання, такими як транспортування, для складування існує менше екологічних рішень. Проте багато з наявних рішень виявляються ефективними, і їхня кількість постійно зростає.

- початкові витрати на "зелені" рішення для складування: Ці витрати можуть перешкоджати деяким операціям з переобладнання. Однак початкові інвестиції в "зелену" логістику часто окупаються з часом.

Для подолання цих викликів потрібні узгоджені зусилля операторів промислових будівель, урядів та зацікавлених сторін галузі для прискорення переходу до низьковуглецевого майбутнього. Це включає створення стимулів і фінансових механізмів для підтримки зусиль з декарбонізації, підвищення рівня обізнаності та експертизи, оновлення нормативно-правової бази та усунення інфраструктурних обмежень.

Для підвищення енергоефективності складу існують наступні методи.

1. Першим та основним варіантом є перехід на відновлювані джерела енергії, в цьому випадку сонячні батареї.

Теоретично можливо також використовувати енергію вітру, але у багатьох випадках склади або не мають достатньо місця біля себе для розміщення вітрових електростанцій, або розташовані у місцях зі слабкою силою вітру. Виходом може стати підключення до морських вітрильних ферм, але це вимагає або розташування біля побережжя, або радикальне збільшення кількості та потужності вітрильних електростанцій.

Звісно, використання сонячних батарей скоріш за все не покриє повністю енергоспоживання складу, особливо якщо є обмеження, щодо їх встановлення. Тому має сенс також оптимізувати енергоспоживання приміщення. Це можливо зробити через придбання системи менеджменту енергією.

Крім цього є можливість підвищити енергоефективність основних споживачів енергії складу, а саме встановити LED освітлення, промислові вентиляційні прилади, використовувати теплозберігаючі матеріали

Крім того, потрібно розуміти що логістичний центр, це складова глобального ланцюга постачання, тому може знадобитися додаткова модернізація для вміщення в загальний пазл. Прикладом такої модернізації є встановлення інфраструктури для обслуговування електровантажівок.

2. Наземне транспортування у ланцюгу постачання.

Автомобільний транспорт є одним з найбільших джерел шкідливих викидів вуглецю до атмосфери. Згідно з аналізом, проведеним компанією Statista на основі даних Міжнародного енергетичного агентства (МЕА), у 2022 році на

автомобілі та мікроавтобуси припадало 48% світових викидів вуглекислого газу на транспорті.

Це зробило цей підсектор найбільш навантаженим викидами видом транспорту у світі. Як показує наступна інфографіка (рис 3.9), викиди від легкових автомобілів та фургонів були в чотири рази більшими, ніж від міжнародних морських перевезень (10%) і навіть від авіаперевезень (11%). Тим часом середні та важкі вантажні автомобілі склали приблизно чверть транспортних викидів минулого року, незважаючи на те, що вони становлять меншу частку транспортних засобів. Загалом транспортний сектор виробляє понад сім мільярдів метричних тонн вуглекислого газу на рік [45].

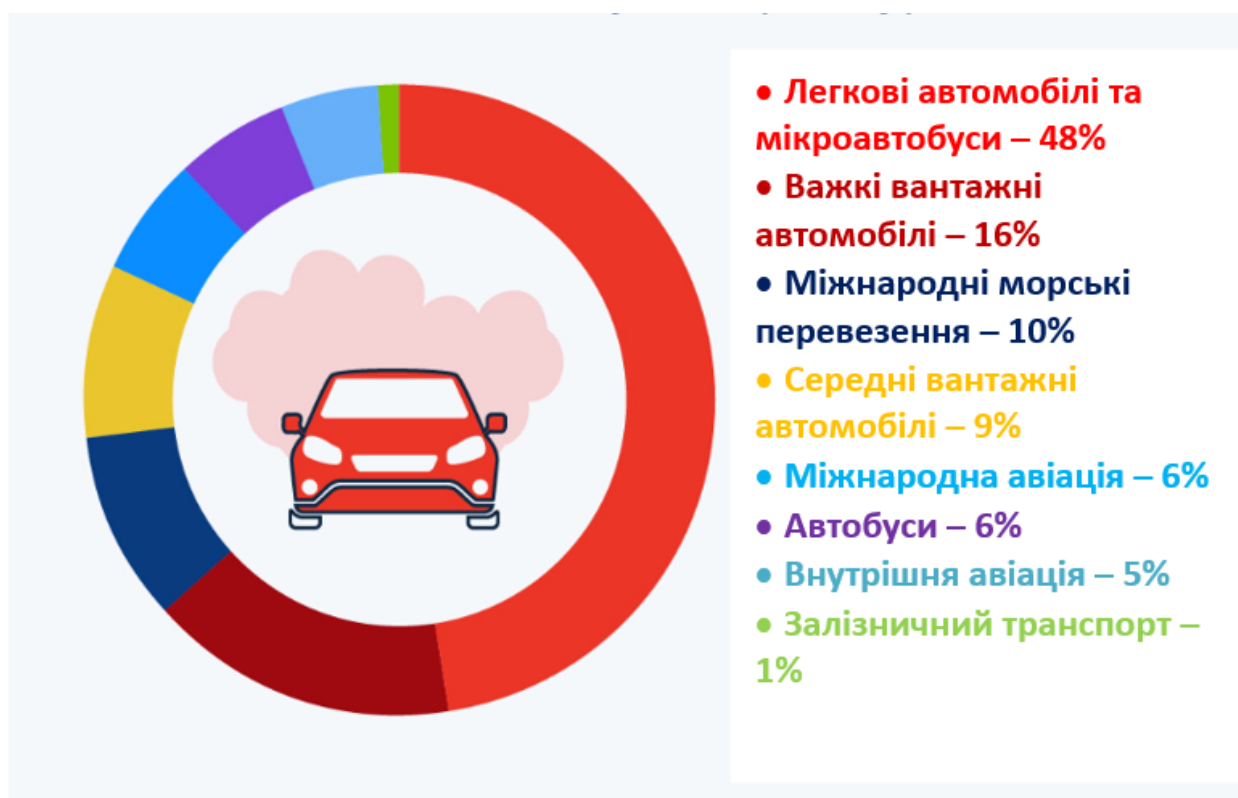


Рисунок 3.9 – Шкідливі викиди від транспорту у світі за секторами

Перехід на екологічно чистий автомобільний транспорт буде важливою віхою у меті компанії, щодо досягнення декарбонізації ланцюга постачання.

Такий перехід можливо здійснити двома способами – використовувати електричні автомобілі або використовувати екологічно чисте паливо.

У першому варіанті очевидними проблемами буде ціна закупки електровантажівок та переобладнання гаражів компанії під зарядку таких автомобілів. Крім того, ефективна дальність подорожі для таких автомобілів обмежена.

Вантажівки з електричним джерелом живлення це інноваційна технологія на даний момент, що почала потрапляти до комерційного використання лише у 2022 році.

У другому варіанті, теж є свої проблеми. Найбільш очевидна це те, що популярні екологічні види палива не дають 100% зменшення шкідливих викидів, а ті, що є екологічно чистими є майже штучним товаром, з відсутньою інфраструктурою та високими цінами.

Прикладом є водневе паливо, екологічно чисте, але дуже дороге та з супутніми ризиками.

Пам'ятаючи про загальний ланцюг постачання, а також можливість впровадити джерела відновлюваної енергії у логістичному центрі та портовому терміналі, електричні автомобілі здаються кращим варіантом щодо декарбонізації цієї ланки загального ланцюга постачання.

3. Декарбонізація портового терміналу.

Головною перевагою портового терміналу є його розташування, виключно на березі. Це означає прямий доступ до моря, тобто майже необмежений простір для впровадження відновлюваних джерел енергії вітру.

Морська вітроенергетика - це виробництво електроенергії шляхом використання кінетичної енергії вітру за допомогою вітрових турбін, встановлених у водоймах, як правило, морях і океанах. Це відновлюване джерело енергії привертає значну увагу та інвестиції як екологічно чиста і стійка альтернатива традиційним формам виробництва електроенергії.

Відносно простий спосіб отримання електроенергії означає, що найбільш ефективним методом декарбонізації терміналу є електрифікація всього обладнання та внутрішнього автопарку. Крім того, портовий термінал може сильно посприяти іншим частинам ланцюга постачання.

Встановлення берегових електростанцій дозволяє пришвартованим суднам підключатися до електромережі, що дозволяє їм вимикати двигуни та зменшувати викиди під час стоянки на причалі. Берегова енергетична інфраструктура особливо корисна для зменшення забруднення повітря в портових зонах.

Впровадження необхідної інфраструктури та зарядних станцій для електромобілів, в тому числі внутрішнього автопарку терміналу.

І звичайно, терміналу буде потрібен запас альтернативного палива для кораблів компанії, що будуть швартуватися. Можливість завантажуватися та заправлятися одночасно значно зменшить час простою корабля без діла.

Порт Роттердама в Нідерландах є прикладом порту, який впровадив ініціативи декарбонізації, такі як використання енергозберігаючого освітлення, системи енергоменеджменту та сучасної системи переробки відходів. Порт також інвестував у нові технології, такі як системи зчитування RFID-міток для відстеження контейнерів і крани з електричним приводом. Ці ініціативи допомогли порту скоротити викиди вуглекислого газу на 14% з 2016 року.

4. Декарбонізація морського перевезення компанії.

Для декарбонізації морського перевезення є безліч методів таких як оптимізація маршрутів, автоматизація, зниження коефіцієнта тертя за допомогою особливої фарби тощо. Найбільш ефективними є перехід на альтернативне паливо та підвищення ефективності корабля.

Більшість суден використовують як джерело палива так зване "бункерне паливо", також відоме як "важкий мазут". Таке паливо вважається низькоякісним, але й дешевим. Недоліком цього виду палива, звичайно, є те, що воно особливо шкідливе для людини.

За оцінками, використання бункерного палива спричиняє 400 000 передчасних смертей та понад 14 мільйонів випадків дитячої астми щороку через забруднення повітря.

З 1 січня 2020 року набув чинності новий ліміт на вміст сірки в мазуті, встановлений Міжнародною морською організацією (ІМО). Це правило обмежує кількість сірки в паливі до 0,5% за масою.

Це значне покращення порівняно з попереднім обмеженням у 3,5% [46]. Незважаючи на це обмеження, забруднення повітря під час судноплавства все ще залишається серйозною проблемою і, за оцінками, спричиняє близько 250000 передчасних смертей і 6,4 мільйона випадків астми щорічно, починаючи з 2020 року.

Існують наступні можливі альтернативи палива для морських перевезень:

- зріджений природний газ (ЗПГ) - це природний газ, який був охолоджений до рідкого стану для зручності та безпеки зберігання і транспортування без тиску. Природний газ можна вважати найменш екологічно шкідливим викопним паливом, оскільки він має найнижчі викиди CO₂ на одиницю енергії і придатний для використання у високоефективних електростанціях з комбінованим циклом. Для отримання еквівалентної кількості тепла при спалюванні природного газу утворюється приблизно на 30% менше вуглекислого газу, ніж при спалюванні нафти, і приблизно на 45% менше, ніж при спалюванні вугілля [47];

- водневе паливо - Основною перевагою водню є можливість бути паливом з нульовим рівнем викидів, якщо його виробляти з відновлюваних джерел. Крім того, майбутні потужності з виробництва водню добре вписуються в очікуваний енергетичний перехід до виробництва електроенергії з відновлюваних джерел на суші;

- аміачне паливо - з переходом на відновлювані джерела енергії аміак може стати безвуглецевим енергоносієм з вищою щільністю, ніж водень, і в принципі технічно можливим для глибоководного використання;

- біодизель - це відновлюване, біологічно розкладне паливо, що виробляється в країні з рослинних олій, тваринних жирів або переробленого ресторанного жиру [48].

Для визначення найкращого палива для переходу на ці види палива слід порівняти та оцінити їх, перш ніж розраховувати показники прибутковості проекту.

Крім альтернативного палива, можливо також підвищити ефективність енергоспоживання кораблем, одним з найкращих варіантів для цього я вважаю використання енергії вітру для зменшення витрат палива. Експерименти у цій сфері проводяться вже деякий час, та досягли значних результатів.

Компанія Enercon спустила на воду гібридне судно "E-Ship 1" 2 серпня 2008 року. Він використовувався для транспортування турбінної продукції компанії. Enercon заявила про "економію палива до 25% у порівнянні зі звичайними вантажними суднами такого ж розміру" [49].

У 2018 році Norsepower розгорнула роторні вітрила з найбільшою у світі судноплавною компанією Maersk. Судно Maersk Pelican було оснащено двома роторними вітрилами, і пізніше було заявлено, що воно досягло 8,9% економії палива [50].

"OceanBird" - це поточний проект, який планується ввести в експлуатацію у 2024 році. Корабель буде оснащений 5 телескопічними сучасними вітрилами, і обіцяє досягти швидкості 10 вузлів зі зниженням викидів на понад 90% [51].

На жаль, ідею повністю електричного корабля доведеться відкинути, теоретично такий корабель може існувати, але не зважаючи на гігантську вигоду від використання такої моделі, все перевищує один гігантський мінус – низька автономія корабля яка виміряється навіть не днями, а годинами. Такий ресурс дозволить кораблю перетнути Корейську протоку в один бік, але це максимум для сьогоденних технологій Для міжнародних перевезень це смішна цифра, яка бракує цей варіант.

Фінальний варіант проекту декарбонізації ланцюга постачання NYK Line зображений на рис 3.10.



Рисунок 3.10 – Пул проектів щодо декарбонізації ланцюга постачання

Найбільш ефективним проектом декарбонізації ланцюга постачання НУК Lime, прибутковість та ефективність якого буде розраховано у цій роботі, буде наступним:

- використання сонячного живлення у якості альтернативного джерела енергії та заміна освітлення на ефективні LED лампи для логістичного центру, а також впровадження інфраструктури для електромобілів;
- заміна вантажівок на електричні варіанти,
- обладнання морської вітроенергетики у портовому терміналі та модернізація обладнання, створення запасу альтернативного корабельного палива;
- перехід на альтернативне паливо та застосування сучасних вітрил для підвищення ефективності.

Декарбонізація саме цих елементів ланцюга постачання компанії обіцяє дати найбільший ефект зменшення викидів парникових газів до атмосфери, а також значно зменшити витрати на паливо та електроенергію з боку компанії NYK Line.

3.3 Розрахунок економічної ефективності проектних пропозицій

Для оцінки інвестиційного проекту необхідно розрахувати наступні показники.

1. NPV – чиста приведена вартість, найвідоміший і найбільш використовуваний критерій. Його також можна назвати дисконтованою чистою вигодою. NPV дорівнює різниці між майбутньою вартістю очікуваного потоку вигід і поточною вартістю теперішніх і наступних витрат на проект протягом усього його циклу. Якщо NPV позитивна, то проект може бути рекомендований до фінансування. Якщо NPV дорівнює нулю, то надходжень від проекту буде достатньо лише для відновлення інвестованого капіталу. Якщо NPV менше нуля – проект не приймається, якщо тільки не має сильного впливу на інші важливі фактори, наприклад репутацію компаній.. Розрахунок NPV здійснюється за формулою 3.1:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{I_t - O_t}{(1+r)^t} \quad (3.1)$$

де I_t , - потоки доходів від проекту в році t ;

O_t - вихідні потоки проекту в році t ;

r - ставка дисконтування;

n - тривалість (життя) проекту.

2. DPP - дисконтований період окупності, скільки часу потрібно для того, щоб окупити початкові інвестиції. Розраховується за формулою 3.2.

$$DPP = \min n \text{ згідно з якою } \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} > IC \quad (3.2)$$

Де r - ставка дисконтування;

CF_i (Cash Flow) - грошовий потік проекту в i -му періоді часу за вирахуванням поточних витрат;

IC (Invest Capital) - початкові інвестиції в проект;

n - кількість періодів часу.

3. IRR - внутрішня норма рентабельності - значення ставки дисконту, при якій NPV дорівнює 0. Для знаходження IRR нам потрібна ставка дисконту, при якій NPV додатна, і ставка дисконту, при якій NPV від'ємна. Тоді IRR можна розрахувати за формулою 3.3.

$$IRR = A + \frac{a(B - A)}{(a - b)} \quad (3.3)$$

де A - значення ставки дисконтування, при якій NPV є позитивною;

B - значення ставки дисконтування, при якій NPV є від'ємною;

a - значення додатної NPV при ставці дисконтування A ;

b - значення від'ємної NPV за ставкою дисконтування B .

4. PI – Індекс прибутковості вимірює вигоду на одиницю витрат, виходячи з вартості грошей у часі. PI розраховується шляхом ділення теперішньої вартості майбутніх очікуваних грошових потоків на початкову суму інвестицій у проект. PI розраховується за формулою 3.4

$$PI = \sum PV / IC \quad (3.4)$$

Де PV - грошовий потік від проекту, помножений на ставку дисконтування.

У цій роботі буде розраховано індикатори прибутковості інвестиційного проекту декарбонізації ланцюга постачання логістичної компанії NYK Line. Цей проект складається з 4 взаємозв'язаних частин – енергоефективний логістичний

центр, впровадження електричного транспорту, електрифікація портового терміналу та підвищення ефективності та перехід на альтернативне паливо для кораблів компанії.

Перша частина – Оптимізація енергоспоживання логістичного центру.

Для виконання цього проекту спочатку потрібно розрахувати витрати енергії за рік.

Середній розмір складу – 15.000 квадратних футів або 1393.5 квадратних метрів [53].

Але для нашого проекту буде вибраний більший розмір логістичного центру – 46595 футів або 4329 квадратних метрів.

Звичайні склади споживають приблизно 6.1 кіловат/годин на рік на квадратний фут.[54]

Враховуючи до уваги, що модернізуємий логістичний центр не є енергоефективним то споживання зростає приблизно до 10 кВ/г на фут.

Отже, споживання енергії логістичним центром – $10 \cdot 46595 = 465\,950$ кВ/г на рік.

Для підвищення ефективності енергоспоживання ми можемо використати декілька методів.

Спочатку розглянемо освітлення. Припустимо склад освітлюється найдешевшими лампами розжарювання по 60 вт кожна. На кожен квадратний метр складу потрібно якнайменше 15 ват. Відповідно кожна лампа освітлює 4 квадратних метри [55].

Для освітлення складу таких ламп знадобиться – $4329/4 = 1082.38 = 1083$ лампи розжарювання.

Якщо кожна лампа буде працювати по 16 годин в день то за рік кожна лампа буде працювати по – $16 \cdot 345 = 5520$ годин.

Тоді витрати енергії на освітлення складу на рік – $5520 \cdot 1083 \cdot 60 = 358\,689.6$ кВ/г на рік.

Для переходу на більш ефективне LED освітлення були закуплені 10 ватні екологічні лампи кожна з яких еквівалентна 90 ватній лампі розжарювання, за ціною 10\$ за штуку.

Кожна з нових ламп здатна освітити 6 квадратних метрів простору.

Для освітлення складу таких ламп знадобиться – $4329/6 = 721.5 = 722$ лампи.

Витрати енергії на освітлення складу новими лампами – $5520*722*10 = 39854.4$ кв.

Ціна за оновлення освітлення – $722*10 = \$7220$.

Сума зекономлено електроенергії на рік складає – $358\ 689.6 - 39\ 854.4 = 318\ 835.2$ кв/г на рік.

Ціна за кв/г дорівнює 0.1\$.

Отже, сума зекономлених коштів на рік після оновлення освітлення на складі – $318\ 835.2 * 0.1 = 31\ 883.52$ \$.

Наступною можливістю зменшити енергоспоживання - це встановити систему управління енергією на склад.

Така система здатна зменшити споживання енергії від 5 до 10%.

Ціна таких систем починається від 5000\$, а найсучасніші можуть коштувати понад 100000\$.

Вважаючи що придбана система управління енергією зменшить споживання на 10%, та коштує 20000\$ з місячною підпискою в 30\$ за програмне забезпечення.

Енергоспоживання складу після оновлення світла – $465\ 950 - 318\ 835.2 = 147\ 114.8$ кв/г.

Система управління енергією економить – $147\ 114.8*0.1 = 14\ 711.48$ кв/г на рік або 1471.148\$ на рік.

Річна підписка на програмне забезпечення становить 360\$.

Отже, в грошовому еквіваленті система управління енергією економить – $1471.148 - 360 = 1111.15$ \$ на рік.

Також логістичний центр потребує встановлення інфраструктури для підтримки електровантажівок. Головним та найдорожчим елементом якої є пристрої для відновлення заряду батарей. Для цієї мети у логістичному центрі буде встановлено 20 зарядних станцій потужністю в 120 кВт за ціною в 39 000\$ за одиницю.

Ціна за встановлення 20 зарядних станцій у логістичному центрі компанії – $20 * 39\,000 = 780\,000\$$.

Тепер розрахуємо енергоспоживання зарядних станцій. Якщо електровантажівки будуть заряджатися двічі на день по 3 години, тоді кожна станція буде працювати 6 годин на день.

Отже - $6 * 365 = 2190$ годин на рік.

Споживання енергії зарядними станціями на рік – $2190 * 20 * 120 = 5\,256\,000$ кВт/г.

Останнім способом підвищити ефективність енергоспоживання є компенсація витрат енергії за допомогою відновлюваних джерел живлення, у цьому випадку сонячних батарей, так як для встановлювання інших джерел відновлюваної енергії не вистачає вільного простору ц логістичному центрі.

Найкраще місце встановлення сонячних батарей – на даху складу, де вдосталь місця, та найбільший ефект від використання цього джерела енергії. Для цієї мети доступно 4329 квадратних метрів вільного простору.

Щоб вирішити, які сонячні панелі вигідніше встановити на склад, було узято кілька зразків і порівняно їхні характеристики (табл. 3.1). Ціни на сонячні панелі були взяті з прайс-листа Solar Garden [56].

Відповідно до даних табл. 3.1 найбільш вигідним співвідношення, ціна-якість, належить до 36 кВт/г сонячної електростанції, що виробляє найбільшу кількість електроенергії на рік, водночас маючи найменшу загальну ціну для установки на площу даху логістичного центра.

Таблиця 3.1 – Порівняння можливостей сонячних електростанцій.

Потужність сонячної панелі	1кВ/г	5кВ/г	12кВ/г	17кВ/г	20кВ/г	30кВ/г	36кВ/г	40кВ/г
Площа, м ²	5	26	62	83	99	145	176	191
Кількість на складі	279	54	22	17	14	10	8	7
Генерація енергія на рік за одиницю, кВ/г	1100	6504	15300	22966	26239	39430	49225	50712
Всього сгенеровано енергії за рік, кВ/г	306460	348464	343756	385441	369201	378800	389605	369852
Ціна за одиницю, \$	845	4188	8029	10650	12173	16635	18985	20865
Загальна ціна, \$	235417	224380	180393	178740	171283	159811	150262	152172

Використовуючи сонячні електростанції потужністю 36 Вт логістичний центр отримає 389 605 кВт енергії на рік.

Наступний етап - розрахунок загального енергоспоживання оновленого логістичного центру.

Електроспоживання оновленого складу - $147\ 114.8 - 14\ 714.8 + 5\ 256\ 000 - 389\ 605 = 4\ 998\ 798$ кВт/г.

Загальна вартість електростанцій потужністю 36 кВт/г – 150 262\$.

Загалом цей проект потребує витрат на заміну освітлення, систему управління енергією, придбання сонячної електростанції та обладнання зарядних станцій для електровантажівок.

Загальні інвестиції у логістичний центр – $150\ 262 + 20\ 000 + 7\ 220 + 780\ 000 = 957\ 482$ \$.

Загальні витрати на електроенергію центру – $4\ 998\ 798 * 0.1 = 499\ 879.8$ \$ на рік.

Наступним кроком буде оновлення автопарку нашого ланцюга постачань.

Якщо наш логістичний центр обслуговує 20 вантажівок, та портовий термінал здатний обслуговувати таку ж кількість машин, то компанії потрібно

придбати 40 електровантажівок. Для цієї мети компанія роздивляється потужні електровантажівки з автономією у 480 км за ціною 250 000\$ за одиницю.

Отже, загальна ціна придбання електровантажівок – $40 * 250\,000 = 10\,000\,000\$$.

Свої старі вантажівки компанія продає, зі знижкою як вживаний товар. Їй вдається отримати по 54 000\$ за продаж старої вантажівки.

Отже, витрати на оновлення автопарку = $(250\,000 - 54\,000) * 40 = 7\,840\,000\$$.

Середня ціна витраченого палива за рік на стару вантажівку – 50 000\$.

Витрати на паливо за рік для старих вантажівок – $50\,000 * 40 = 2\,000\,000\$/рік$.

Розглянемо можливості декарбонізації портового терміналу. Тут є багато можливостей для декарбонізації, але ми зупинимося на деяких з них – встановлення зарядних станцій для внутрішнього автопарку терміналу і електровантажівок, використання автоматизованих кранів, впровадження відновлюваної енергії берегових електростанцій. По перше розрахуємо енергоспоживання морського терміналу.

Для цього розрахуємо кількість TEU (Двадцятифутовий еквівалент) що проходить через термінал на рік. У цьому проекті термінал обслуговується за допомогою 40 вантажівок, кожна з яких за один переїзд перевозить 1 TEU. Кожна вантажівка робить 2 повних переїзди типу “логістичний центр – термінал – логістичний центр” на день.

Отже, річний оборот TEU на терміналі – $4*40*365 = 58\,400$ TEU на рік.

Оскільки наш оборот нашого терміналу менший за 100 000 TEU на рік то відомо що на обробку одного TEU використовується 22 літри дизелю. З одного літру використаного дизелю отримуємо 12 кВт енергії.

Річне використання дизелю – $22 * 58\,400 = 1\,284\,800$ літрів.

Ціна дизелю за літр – 1.34\$.

Річні витрати на дизель = $1\,284\,800 * 1.34 = 1\,721\,632\$$ на рік.

Отже, обробка одного TEU потребує – $22 * 12 = 264$ кВт енергії.

Тоді річне споживання енергії терміналом = $264 * 58\,400 = 15\,417\,600$ кВт.

Крім того, не можна забувати про встановлення 20 зарядних станцій для електровантажівок на терміналі, що як ми вже знаємо споживають 5 256 000 кВт/г на рік та коштують 780 000\$.

Також потрібно врахувати ціну та енергоспоживання автоматизованих кранів.

Терміналу потрібно 4 автоматизованих крани, що коштують 76 000\$ за одиницю та споживають по 244 кВт/г за годину праці.

Отже при врахування середнього часу праці крану – 12 на день розраховуємо:

Ціна придбання та встановлення кранів на термінал компанії = $4 * 76\,000 = 304\,000$ \$.

Енергоспоживання кранів на рік – $4 * 12 * 365 = 17\,520$ кВт на рік.

Загальне енергоспоживання терміналу – $17\,520 + 5\,256\,000 + 15\,417\,600 = 20\,691\,120$ кВт за рік або 20 691. 12 мВт на рік.

Тепер, маючи уявлення про енергоспоживання терміналу, розраховуємо які є можливості щодо встановлення відновлюваних джерел енергії, а саме вітрових турбін.

Для вибору найкращого варіанту порівняємо вітрові електростанції у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Порівняння вітрових електростанцій

Потужність, mw	1	2	3	4	5	10
Енергії за рік, mw	146	292	438	584	730	1460
Необхідно терміналу	142	71	48	36	29	15
Висота, м	50	90	110	120	130	240
Діаметр лопасті, м	82.5	127	137	143	150	193
Ціна за встановлення, \$/kvt	2800	2600	2700	2500	2600	2300

Найвигіднішим для терміналу буде встановлення вітрових турбін потужністю у 10 мегават. Тоді для покриття енергоспоживання терміналу необхідно 15 вітряків. Загальні витрати на встановлення вітряків – $2300 * 1000 * 15 * 10 = 345\ 000\ 000\$$.

Неможливо забути також про берегові електростанції, встановлення яких дозволить кораблям підключатись до електричної мережі терміналу, що дозволить на 8% зменшити їх споживання палива. Встановлення берегової електростанції на термінал обійдеться у 9 000 000\$.

Загальні витрати на термінал – $345\ 000\ 000 + 9\ 000\ 000 + 780\ 000 + 304\ 000 = 355\ 084\ 000\$$.

Загальна економія від використання власної відновлюваної електрики на терміналі = 1 721 632\$.

Перед тим як почати загальний розрахунок індикаторів прибутковості розрахуємо ефективність третьої пропозиції – переходу на альтернативні палива для кораблів та оптимізації їх споживання.

Перш ніж оцінювати ефективність інвестиційного проекту, необхідно розглянути ефективність різних видів палива. Для цього необхідно оцінити види палива за критеріями, як показано в табл. 3.3.

Паливо буде оцінюватися за такими критеріями: тип, енергоємність, об'єм та вага палива, викиди та питома вага.

Таблиця 3.3 – Оцінка альтернативних видів корабельного палива

Назва	Бункерне паливо	LNG	Водень	Аміак	Біо-дизель
Тип	Викопне	Викопне	Відновлюване	Відновлюване	Відновлюване
Енергетична щільність (MJ/l)	33.4	21.2	9.55	12.8	14.6
Об'єм	Середній	Вище середнього	Дуже великий	Великий	Вище середнього
Вага	Середня	Легка	Дуже легка	Важка	Вище середнього
Викиди	Високі	Середні	Дуже низькі	Дуже низькі	Низькі
Ціна	3.62\$	2.2\$	16\$	4.16\$	3.42\$

Якщо прийняти ефективність бункерного палива за 1, то можна розрахувати, наскільки ефективним є кожне паливо порівняно зі стандартним, результати розрахунків узагальнені в табл. 3.4. В даній таблиці ми розраховуємо сорт пального, порівнюючи його ефективність з бункерним паливом.

Ефективність бункерного палива приймається за 1. Таким чином, сорти з оцінкою нижче одиниці означають, що паливо працює гірше, ніж бункерне паливо, а сорти з оцінкою вище за одиницю означають, що паливо має вищу ефективність за бункерне паливо.

Критерії, за якими ми порівнюємо - це щільність енергії, об'єм і вага палива, кількість шкідливих викидів і, звичайно, ціна за галон палива. На основі цих показників ми можемо визначити, яке паливо краще використовувати в проєкті компанії.

Таблиця 3.4 – Порівняна оцінка альтернативних корабельних палив.

	Бункерне паливо	LNG	Водень	Аміак	Біо-дизель
Назва	Викопне	Викопне	Відновлюване	Відновлюване	Відновлюване
Тип	1	0.63	0.29	0.38	0.44
Енергетична щільність (MJ/l)	1	0.67	0.33	0.67	0.83
Об'єм	1	1.33	1.67	0.67	0.83
Вага	1	1.4	1.8	1.8	1.6
Викиди	1	1.41	0.23	0.85	1.06
Оцінка	5	5.44	4.32	4.37	4.76

З таблиці можна зробити висновок, що наразі лише ЗПГ-паливо має кращі загальні показники порівняно з бункерним паливом.

- водень посідає п'яте місце, це паливо займає багато місця, що потім пом'якшується його майже відсутньою вагою, але величезна ціна не дозволяє йому конкурувати.

- аміак має дещо кращі показники і більш прийнятну ціну, але, на жаль, він важить і займає більше місця, ніж звичайне паливо, а відносно низька енергетична щільність дозволяє йому посісти четверте місце.

- біодизель посідає третє місце - він трохи гірший за бункерне паливо з точки зору ваги та місця, але трохи дешевший. На жаль, його недостатньо.

- бункерне паливо посідає друге місце - воно має велику енергетичну щільність, але з екологічних міркувань є жахливим.

- зріджений природний газ має кращу ціну, порівнянну площу та вагу, а також набагато кращу екологічну безпеку. Тому саме це паливо було обране для проекту декарбонізації ланцюга постачання глобальної логістичної компанії. Перше, що потрібно підрахувати - це вартість палива для одного середнього контейнеровоза. Відомо, що судно може взяти на борт 2 мільйони галонів палива. Тут важлива як вага, так і місце, яке займає паливо. Враховуючи, що бункерне паливо і ЗПГ можна порівняти за цим показником (ЗПГ займає більше місця, але важить менше), показник можна залишити однаковим для обох видів палива.

Далі - щільність енергії. Відомо, що на максимальній швидкості корабель споживає 63 000 галонів на добу. Енергетична щільність ЗПГ нижча, отже, судно буде споживати більше палива на добу. Розрахунок витрат палива на добу для ЗПГ = $63\ 000 * 0,63 = 100\ 000$ галонів на добу.

Розрахунок часу до заправки для ЗПГ палива = $2\ 000\ 000 / 100\ 000 = 20$ днів.

Для бункерного палива цей період часу складає = $2\ 000\ 000 / 63\ 000 = 31$ день.

Кількість заправок на рік для палива LNG = $365/20 = 18,25 = 19$ на рік.

Для бункерного палива = $365/31 = 11,77 = 12$ на рік.

Розрахунок вартості палива для судна на 1 рік для ЗПГ = $2\ 000\ 000 * 19 * 2,2 = 83\ 600\ 000$ \$.

Для бункерного палива = $2\ 000\ 000 * 12 * 3,62 = 86\ 80\ 000$ \$.

Річна вигода від використання ЗПГ, який NYK Line видобуває самостійно, дорівнює 3 280 000 \$, що є значною сумою.

Розрахуємо можливість використання сучасних вітрил для підвищення ефективності кораблю. Сучасні вітрила дають чудову можливість зробити свій внесок у "зелену" логістику, одночасно знижуючи витрати на паливо. З аналізу

зібраних даних можна зробити висновок, що судно класу Panamax потребуватиме від 4 до 5 сучасних вітрил і зможе скоротити споживання палива на 10-12%.

Вартість утримання контейнеровоза класу Panamax становить 9 000 000\$.

Далі, вартість турбовітрил. Враховуючи, що компанія хоче скоротити витрати на паливо на 12%, на судні буде встановлено щонайменше чотири турбовітрила.

Компанія вирішила замовити їх у Norsepower за ціною 10 000 000\$ за штуку. Таким чином, чотири турбовітрила обійдуться в 40 000 000\$.

Потрібно пам'ятати про оновлення двигуна для праці на зрідженому природному газі, що буде коштувати 7 000 000\$.

Накінець, додаємо встановлення берегової електростанції, до морського терміналу, що дозволить підключати кораблі до електричної мережі терміналу, зменшуючи їх споживання палива.

Встановлення берегової електростанції на термінал коштує приблизно 9 000 000\$, а модернізація кожного корабля що бажає використовувати берегову електростанцію ще по 2 000 000\$ корабель.

Встановлення берегової електростанції дозволить зменшити енергоспоживання корабля ще на 8%. Разом з сучасними вітрилами маємо додаткову вигоду у 20% ефективності.

Загальний бюджет модернізації на корабель - $120\,000 + 2\,361\,000 + 9\,000\,000 + 40\,000\,000 + 7\,000\,000 + 2\,000\,000 = 69\,481\,000$ \$.

З встановленими турбовітрилами та береговою електростанцією судно буде використовувати на 20% менше палива, ніж до модернізації.

Тоді річні витрати на паливо - $83\,600\,000 * 0.80 = 66\,880\,000$ \$.

На 16 720 000\$ менше аніж без вітрил та використання берегової електростанції.

Загальна економія грошей на рік від декарбонізації морського транспорту ланцюга постачання - $16\,720\,000 + 3\,280\,000 = 20\,000\,000$ \$.

Рахуючи що для повної потужності ланцюга постачання потрібно 4 кораблі то загальні витрати будуть становити 277 924 000\$

А річна вигода досягне 80 000 000\$.

Тепер маючи усі розраховані дані, зведемо їх до таблиці 3.5 для порівняння та остаточних розрахунків індикаторів прибутковості.

Таблиця 3.5 – Зведені дані витрат та економії на рік від впровадження проекту декарбонізації ланцюга постачання логістичної компанії.

	Інвестиції, \$	Витрати на рік перед декарбонізацією, \$	Витрати на рік після декарбонізації, \$	Економія, \$
Логістичний центр	957482	46595	499879.8	-453285
Вантажівки	7840000	2000000	0	2000000
Портовий термінал	355084000	1721632	0	1721632
Кораблі	277924000	334400000	254400000	80000000
Загалом	641805482	338168227	254899880	83268347

Як можна побачити з вищенаведеної таблиці, серед усіх проектів щодо декарбонізації ланцюга глобальної логістичної компанії постачання саме вклад у декарбонізацію кораблів компанії є найвигіднішим.

На основі проведених попередніх розрахунків, проведемо розрахунок NPV проекту. Результати проведених розрахунків узагальнені в табл 3.6.

Життєвий цикл проекту -10 років.

Ставка дисконтування є рівною індикатору глобальної інфляції – 4%.

Таблиця 3.6 – Розрахунок поточної вартості проекту декарбонізації ланцюга постачання глобальної логістичної компанії

Рік	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CF	83268	83268	83268	83268	83268	83268	83268	83268	83268	83268
R	0,96	0,93	0,89	0,86	0,82	0,79	0,76	0,73	0,70	0,68
PV	80104	77023	74026	71194	68447	65782	63284	60869	58538	56289

Загалом поточна вартість – 675 556 120\$.

$NPV = 675\,556\,120 - 641\,805\,482 = 33\,750\,640\$.$

$PI = 675\,556\,120 / 641\,805\,482 = 1.05.$

$DPP = 641\,805\,482 / (675\,556\,120 / 10) = 9.5$ років.

Для розрахунку IRR потрібно розрахувати NPV з від'ємним значенням (таблиця 3.7). Для проведення розрахунків була обрана ставка дисконтування, яка дорівнює 8%.

Таблиця 3.7 – Розрахунок поточної вартості для від'ємного NPV проекту декарбонізації ланцюга постачання глобальної логістичної компанії

Рік	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CF	83268	83268	83268	83268	83268	83268	83268	83268	83268	83268
R	0,926	0,857	0,794	0,735	0,681	0,63	0,563	0,54	0,5	0,463
PV	77106	71361	66115	61202	56706	52459	46880	44965	41634	38553

Загалом поточна вартість = 556 981 990\$.

$NPV = 556\,981\,990 - 641\,805\,482 = -84\,823\,498\$.$

$IRR = 4 - (8 - 4) * 33\,750\,640 / (33\,750\,640 - (-84\,823\,498)) = 5.08\%.$

IRR проекту зображено на рис. 3.11.

При ставці дисконтування у 5.04% NPV проекту буде рівень 0.

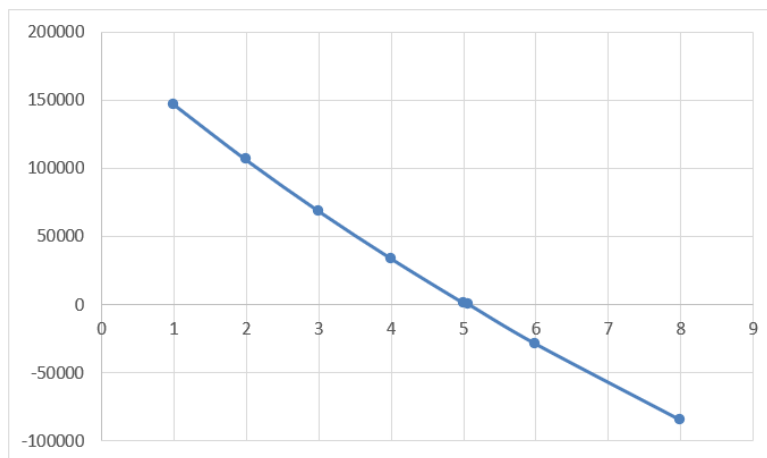


Рисунок 3.11 – IRR проекту декарбонізації ланцюга постачання глобальної логістичної компанії

Отже, відповідно до проведених розрахунків, запропонований пул проектів щодо декарбонізації ланцюга постачання є доцільним до впровадження, оскільки, по-перше, підтверджений проведеними розрахунками показників ефективності інвестиційних проектів, по-друге, є частиною загальної стратегії щодо “зелених” ланцюгів постачання в контексті сталого розвитку логістичної компанії.

3.4 Висновки до розділу 3

У проектному розділі дипломної роботи було визначено, що NYK Line є досвідченою глобальною логістичною компанією, саме тому у сфері декарбонізації свого ланцюга постачання вона слідує розробленій стратегії декарбонізації, до якої входить оцінка карбонового сліду компанії, постановка цілей компанії, розробка та оцінка проектів декарбонізації, втілення кращих проектів у життя.

NYK Line вже втілила перші два пункти своєї стратегії до життя, розрахувала шкідливі викиди від своєї цілі, та вирішила мету компанії щодо досягнення нульових викидів до 2050 року, тобто компанія знаходиться у фазі розробки проектів декарбонізації ланцюга постачання.

Компанія роздивляється багато варіантів, серед яких використання альтернативного палива, інвестування у офшорну вітрову електроенергетику, модернізація терміналів компанії.

Саме тому у цій роботі, для проекту декарбонізації ланцюга постачання глобальної логістичної компанії були обрані можливості, на нашу думку, з найбільшим потенціалом, а саме – підвищення ефективності енергоспоживання шляхом придбання більш ефективних приладів та освітлення, а також впровадження сонячних батарей для логістичних центрів ланцюга постачання; перехід на електричний автомобільний транспорт та впровадження його

інфраструктури у ланцюгу постачання; електрифікація портового терміналу та встановлення морських вітрових електростанцій; перехід на альтернативне паливо та зменшення його споживання морським транспортом.

У результаті розрахунків можливо зазначити, що проект декарбонізації ланцюга постачання глобальної логістичної компанії є прибутковим інвестиційним проектом, що обіцяє зменшити шкідливі викиди морського транспорту якнайменше на 44%, водночас повністю прибираючи шкідливі викиди 1 категорії з решти ланцюга постачання, та значно зменшуючи викиди 2 та 3 категорій. Найбільш ефективним є процес переходу на альтернативне паливо для кораблів компанії та зменшення його споживання. Ця частина хоч і має високу потребу у початкових інвестиціях, але й обіцяє великий прибуток.

Процентне підвищення ефективності від сучасних вітрил встановлених на кораблі та використання берегової електростанції, має майже п'ятикратно більший ефект ніж просто перехід на альтернативне паливо. Також важливо зазначити, що вартість ферми вітрильних електростанцій, завелика, хоч і покриває усі потреби в електроенергії терміналу та берегової електростанції, Можливо, найкращим варіантом буде почекати та інвестувати в підвищення ефективності вітрових електростанцій та електровантажівок, зниження їх ціни.

При впровадженні компанією повного проекту декарбонізації ланцюга постачання, вона, скоріш за все, досягне своєї першої цілі середньострокового плану щодо досягнення 45% зниження усіх викидів вуглецю.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

В теоретичному розділі були розглянуті сучасні тренди та теоретичні основи декарбонізації, досвід сучасних компаній щодо втілення цієї концепції.

У сучасному світі прослідковується очевидний тренд популяризації концепції декарбонізації ланцюгів постачання та сталого розвитку. Причина таких тенденцій, у швидких змінах клімату, що можуть перетворитися на екологічну катастрофу, якщо людство нічого не змінить. Дослідницькі організації, що вивчають проблему кліматичної кризи, категоричні у своїх доповідях, тож нічого дивного, що логістичні компанії поспішають впровадити декарбонізацію своїх ланцюгів постачання.

У цій роботі було визначено, що декарбонізація це динамічний процес скорочення викидів парникових газів та обмеження масштабів та темпів глобального потепління. Декарбонізація є одним із основних інструментів “Зеленого” ланцюга постачання.

Стратегії декарбонізації в ланцюгах постачання проявляються в декількох типах, кожен з яких стосується певного аспекту складної мережі, що сприяє глобальному переміщенню товарів. Вони складаються з:

- застосування принципів енергоефективного виробництва;
- використання відновлюваних джерел енергії;
- декарбонізація транспорту;
- оптимізація ефективності ланцюга постачання;
- перероблення відходів та використання вторинних матеріалів;
- компенсація викидів вуглецю, наприклад висаджуючи дерева;
- підняття постачальників та підрядників на свій рівень сталого розвитку;
- інновації нових технологій та даних;
- слідкування та дотримання стандартів та норм впроваджених державою та міжнародними організаціями.

та міжнародними організаціями.

Логістичні компанії є першопрохідцями у застосуванні різноманітних підходів до зменшення свого вуглецевого сліду, та досягли виняткових успіхів у цій сфері. Їх ініціативи не лише відповідають глобальним цілям сталого розвитку, але й резонують зі споживчою базою що постійно росте, яка вимагає етичних та екологічно відповідальних бізнес-практик.

Такі компанії, як DHL, UPS та Maersk, поставили перед собою амбітні цілі щодо досягнення вуглецевої нейтральності, використовуючи свій вплив для перетворення традиційної логістики на більш екологічне та стійке підприємство. Вони активно інвестують у декарбонізацію операцій та активно рекламують можливості екологічного транспортування.

Ці приклади підкреслюють визнання галуззю своєї ключової ролі у формуванні низьковуглецевого майбутнього. З кожним роком декарбонізація свого логістичного ланцюга та принципи сталого розвитку становляться не перевагою логістичної компанії, а вимогою до неї для зайняття позиції на ринку хоч з віддаленою можливістю стати лідером.

В аналітичному розділі було розглянуто глобальну логістичну компанію NYK Line, що займає одну із лідерських позицій на світовому ринку морських перевезень, її фінансові показники, загальну позицію на ринку та операції сталого розвитку і декарбонізації, з яких можливо побачити, що компанія позиціонує себе, як першопроходець у прагненні до сталої логістики.

Незважаючи на деякі невдачі, такі як несподіване зниження попиту, попри попередні тренди, NYK Line продемонструвала стійкість і адаптивність, що підкреслює стабільність її позицій на ринку. Компанія використовує будь-яку можливість щодо покращення своїх пропозицій та оптимізації ланцюгу постачання.

Постійна прихильність компанії до сталого розвитку, що проявляється у переході на ЗПГ як екологічно-чистого палива та амбітних цілях щодо досягнення вуглецевої нейтральності, а також активна участь у дослідницьких проектах декарбонізації, доводить важливість цієї сфери для компанії. NYK Line продовжує розвиток у напрямку диджиталізації та декарбонізації, та включає

зменшення шкідливих викидів від активностей компанії на позицію однієї з головних цілей компанії.

Для досягнення своєї мети, компанія бере участь в дослідженнях інноваційних способів декарбонізації, та є лідером в дослідженні можливості використання аміачного палива як екологічної альтернативи наявному паливу. На жаль, компанія визнає, що на цей момент для впровадження аміачного палива не вистачає інфраструктури, виробництва та досвіду. Ці факти обіцяють швидко змінитися зі спуском на воду перших тестових кораблів на цьому паливі.

В проектній частині було розраховано інвестиційний проект декарбонізації ланцюга постачання глобальної логістичної компанії оснований на стратегії сталого розвитку NYK Line та найбільш ефективних можливостей компанії щодо декарбонізації.

Впровадження передових технологій енергоефективного освітлення, впровадження інтелектуальних систем управління будівлями та пошук рішень у сфері відновлюваної енергетики можуть суттєво сприяти зменшенню вуглецевого сліду складських операцій логістичних центрів у ланцюзі постачання компанії.. Водночас інвестиції в перехід на альтернативні джерела енергії, такі як ЗПГ біопаливо або електрична енергія, для транспортного парку вантажівок компанії відповідають подвійній меті - підвищенню операційної ефективності та скороченню викидів вуглекислого газу.

Перехід на електричні вантажівки здається гарним варіантом, але не зважаючи на свій потенціал, він має багато недоліків. Дуже великий необхідний початковий капітал, це проблема, але її можливо вирішити. Проте, на цю мить, електричні автомобілі мають дуже обмежений радіус подорожі. Витрати часу у далеких подорожах, обов'язковість наявної інфраструктури та обмеженість сучасних батарей, поки що не дозволяє назвати цей метод декарбонізації найкращим. Але саме цей варіант впроваджується у проекті завдяки доступу до великої кількості відновлюваних електростанцій проєктованого ланцюга постачання.

Для морських терміналів компанії був обраний варіант електрифікації та установки офшорних вітроелектростанцій, у результаті яких отримали нульові річні витрати на електроенергію для терміналу. Проте варто зазначити, що незважаючи на свою ефективність установка вітроелектростанцій потребувала забагато коштів, більша частина загальних початкових інвестицій у проект. Тож у результаті цієї роботи неможливо рекомендувати вітроелектростанції як розв'язання проблем з електроенергією у маленьких терміналах, але варто розглянути можливість їх використання у термінал з великим річним оборотом, де економіка масштабу сильно вплине на загальну ціну.

Найпростіші рішення, можуть стати несподівано ефективними. Дивлячись на проект з переходу на альтернативне паливо для кораблів компанії, не відразу звертаєш увагу на сучасні вітрила, що здатні підвищити ефективність корабля від 8 до 12 відсотків. Враховуючи мільйони галонів палива, що використовується щорічно, ці невеличкі, на перший погляд, відсотки перевертаються на мільйони доларів, що компанія може зберегти у майбутньому. А використання берегових електростанцій при швартуванні до портового терміналу ще більше підвищує енергоефективність судна.

Звичайно, сучасні вітрила мають свої проблеми і потребують обережного дизайну для встановлення на корабель без втрати стабільності та стійкості судна. Проте підвищення ефективності, та відповідне зниження витрат палива варто того, щоб цей варіант декарбонізації морського транспорту компанії розглядався як один із найкращих.

Нарешті, можливо зазначити, що декарбонізація стає надзвичайно важливим елементом ланцюга постачання, і проектні рішення щодо розв'язання цієї проблеми є дуже цінним ресурсом для логістичних компаній. Інвестиції у зменшення шкідливих викидів вуглецю швидко окупляться, адже компанія отримає конкурентну перевагу над більшістю суперників та залишиться попереду нових норм та постанов уряду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Григорак М.Ю. Теоретичні положення інтелектуально зорієнтованої логістики. / Бізнес Інформ, 2015. №2. 20-29
2. Григорак М.Ю., Варенко Ю.В. Принципы «зеленой логистики» в деятельности логистических провайдеров. Математическое моделирование, оптимизация и информационные технологии: 4 междунауч. научн. конф., 25-28.03.14, мат-конф. - Кишинев, 2014. - Т.2. - С. 139-146.
3. Гриценко С.І., Матвеев В.В., Савченко Л.В. Ecologistics. Навчальний посібник для здобувачів ОС «Бакалавр» спеціальності «Менеджмент». К.: НАУ, 2022. 260 с.
4. Гриценко С.І., Матвеев В.В., Савченко Л.В. Проектування ланцюгів постачання. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту. К.: НАУ, 2022. 50 с.
5. Декарбонізація та діджиталізація як тренди / Алина Соколенко, Українська правда, 2022. URL: <https://www.pravda.com.ua/columns/2022/01/22/7321290/>. (Дата звернення: 02.11.2023).
6. Заборона пластикових пакетів / Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B0_%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%85_%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%D1%96%D0%B2. (Дата звернення: 05.11.2023).
7. Зворотний бік стейка: метан, вуглець і нітрати / Олександр Ярошук, Економічна Правда, 2018. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2018/10/22/641786/> (Дата звернення: 10.11.2023).
8. Зміна клімату / Національний екологічний центр України. URL: <https://necu.org.ua/climate/> (Дата звернення: 01.11.2023).
9. Зміна клімату: Наслідки та заходи адаптації / С. П.Іванюта, О. О. Коломієць, О. А. Малиновська, Л. М. Якушенко, Національний інститут

стратегічних досліджень, 2020, с. 5-6. – URL: https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-10/dop-climate-final-5_sait.pdf. (Дата звернення: 02.11.2023).

10. Зміна клімату: причини та наслідки / ECOenergy. URL: <https://www.ekoenergy.org/uk/extras/climate-change/> (Дата звернення: 01.11.2023)..

11. Ковальський В., Голодніков О., Косарев О., Григорак М., Кузьменко В. Про підвищення рівня еколого-енергетичної безпеки України. Економіка України, № 10, 2000.

12. Комплект сонячної електростанції / Solar Garden – URL: <https://www.solargarden.com.ua/product-category/komplekty/>. (Дата звернення: 04.12.2023).

13. Кулик В.А. Логістичний менеджмент: навч. посіб. / В.А.Кулик, М.Ю. Григорак, Л.В. Костюченко. -К.: Логос, 2013. - 268 с.

14. Кулик В.А. Логістичний менеджмент: навч. посіб. / В.А. Кулик, М.Ю. Григорак, Л.В. Костюченко. -К.: Логос, 2013. - 268 с.

15. На грецькому острові Тінос переробляють 86% відходів: як це вдалося / Катерина Белоусова, Екополітикам, 2022. URL: <https://ecopolitic.com.ua/ua/news/greckij-ostriv-tilos-pokazuie-priklad-zero-waste-na-miscevomu-rivni/>. (Дата звернення: 02.11.2023).

16. Наслідки глобального потепління / Буковинський державний медичний університет, 2022. URL: <https://www.bsmu.edu.ua/blog/naslidky-globalnogo-poteplinna/> (Дата звернення: 01.11.2023).

17. Президент підписав Закон щодо створення Державного фонду декарбонізації та енергоефективної трансформації / Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України, Урядовий Портал, 2023. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/prezydent-pidpysav-zakon-shchodo-stvorennia-derzhavnoho-fondu-dekarbonizatsii-ta-enerhoefektyvnoi-transformatsii>. (Дата звернення: 05.11.2023).

18. Причини та докази / Українська кліматична мережа URL: https://ucn.org.ua/?page_id=66#:~:text=%D0%97%D0%BC%D1%96%D0%BD%D0

[%B0%20%D0%BA%D0%BB%D1%96%D0%BC%D0%B0%D1%82%D1%83%20%D1%86%D0%B5%20%D0%B3%D0%BB%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%B%D1%8C%D0%BD%D0%B0%20%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B0,%D0%BF%D0%B0%D0%B%D0%B8%D0%B2%D0%B0%20%D1%82%D0%B0%20%D0%BD%D0%B5%D0%B5%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B5%20%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%B6%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D1%96%D1%97](#). (Дата звернення: 01.11.2023).

19. Савченко Л.В., Гриценко С.І. Аналіз технологій доставки LTL вантажів з точки зору економічних, екологічних та соціальних витрат. Стаття. Вісник економічної науки України. 2021. № 1(40). С. 127–136. URL: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.1\(40\).127-136](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.1(40).127-136).

20. У електровантажівки Tesla з'явився конкурент з "диким" дизайном / Сьогодні, 2017. URL: <https://economics.segodnya.ua/ua/economics/avto/u-elektrogruzovika-tesla-poyavilsya-konkurent-s-dikim-dizaynom-1099063.html> (Дата звернення: 07.12.2023).

21. Шилович Т. Б., Омельчук І. В. Аналіз проблем утилізації поліетилену в Україні та шляхів їх подолання у світі. Стаття. Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». 2021. Серія «Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження». № 1 URL: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/53532/1/VKPI-ChemInzh_2021_1_p74-81.pdf. (Дата звернення: 05.11.2023).

22. Як розрахувати необхідну кількість ламп в світильнику / Iskra. URL: <http://www.iskra.com.ua/index.php/novyny-ta-statti/item/37-yak-rozrakhuvaty-neobkhidnu-kilkist-lamp-u-svitylnyku>. (Дата звернення: 04.12.2023).

23. 2022 Annual Report / DHL, 2022. URL: <https://group.dhl.com/en/sustainability/sustainability-roadmap/sustainability-reports.html> (Дата звернення: 15.12.2023).

24.25+ Warehouse Energy Consumption Statistics You Need To Know / Meteor Space. URL: <https://www.meteorspace.com/25-warehouse-energy-consumption-statistics-you-need-to-know/#:~:text=An%20average%20%20non%2Drefrigerated%20warehouse,6.1%20kilowatt%2Dhours%20of%20energy> . (Дата звернення: 04.12.2023).

25.AR6 Synthesis Report Climate Change 2023 / IPCC, 2023. – URL: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>. (Дата звернення: 02.11.2023).

26.Average Annual Fuel Use by Vehicle Type / Alternative Fuels Data Center, 2020. URL:<https://afdc.energy.gov/data>. (Дата звернення: 05.12.2023).

27.Average Warehouse Sizes & Space Planning Tips / Warehouse1, 2022. URL: <https://www.wh1.com/warehouse-square-footage-tips/>. (Дата звернення: 04.12.2023).

28.Battery-Powered Electric and Hybrid Electric Vehicle Projects to Reduce Greenhouse Gas Emissions: A Resource Guide for Project Development / Jette Findsen, Research Gate. URL: https://www.researchgate.net/figure/2-Summary-of-Deductions-for-Clean-Fuel-Vehicles_tbl1_242723565 (Дата звернення: 05.12.2023).

29.Biodiesel Fuel Basics / Alternative Fuels Data Center, US Department of Energy. URL: https://afdc.energy.gov/fuels/biodiesel_basics.html. (Дата звернення: 02.12.2023).

30.Cars Cause Biggest Share of Transportation CO₂ Emissions / Anna Fleck / Statista, 2023. URL:<https://www.statista.com/chart/30890/estimated-share-of-co2-emissions-in-the-transportationsector/#:~:text=Cars%20and%20vans%20accounted%20for,laden%20mode%20of%20transport%20worldwide>. (Дата звернення: 01.12.2023).

31.Comparison of Alternative Marine Fuels / Jon Ryste Anders, Environment Advisory, 2019. URL: https://sea-lng.org/wp-content/uploads/2020/04/Alternative-Marine-Fuels-Study_final_report_25.09.19.pdf (Дата звернення: 02.12.2023).

32.Consolidated Financial Results for Six Months Ended September 30 / NYK Line, 2023. URL: <https://www.nyk.com/english/ir/library/highlights/2023/>

[icsFiles/afieldfile/2023/11/02/231106_tanshin_en.pdf](#) (Дата звернення: 29.11.2023).

33.Consolidated Financial Results for the Year Ended March 31 / NYK Line, 2021. URL: https://www.nyk.com/english/ir/library/highlights/2020/icsFiles/afieldfile/2021/05/10/210510_tanshin_en_1.pdf. (Дата звернення: 28.11.2023).

34.Consolidated Financial Results for the Year Ended March 31 / NYK Line, 2022. URL: https://www.nyk.com/english/ir/library/highlights/2021/icsFiles/afieldfile/2022/05/09/220509_tanshin_en.pdf . (Дата звернення: 28.11.2023).

35.Consolidated Financial Results for the Year Ended March 31 / NYK Line, 2023. URL: https://www.nyk.com/english/ir/library/highlights/2022/icsFiles/afieldfile/2023/05/08/230509_tanshin_en.pdf. (Дата звернення: 28.11.2023).

36.Conversion to Ammonia Fuel Begins for Pioneering Tugboat / NYK Line, 2023. URL: https://www.nyk.com/english/news/2023/20231031_01.html#:~:text=A%2Dtug%20is%20scheduled%20for,world's%20first%20ammonia%2Dfueled%20vessel. (Дата звернення: 30.11.2023).

37.Decarbonizing the Ports and Terminals industry – is there a collective way forward? / WTW, 2023 URL: <https://www.wtwco.com/en-us/insights/2023/05/decarbonising-the-ports-and-terminals-industry-is-there-a-collective-way-forward>. (Дата звернення: 07.12.2023).

38.Demonstration Project Begins for Commercialization of Vessels Equipped with Domestically Produced Ammonia-Fueled Engine / NYK Line, 2021. URL: https://www.nyk.com/english/news/2021/20211026_03.html. (Дата звернення: 30.11.2023).

39.Driving Climate Solutions / Amazon, 2022. URL: <https://sustainability.aboutamazon.com/climate-solutions> (Дата звернення: 12.11.2023).

40. Energy consumption and container terminal efficiency / Cepal, Bulletin Fal, Issue No 350, Number 6, 2016. URL: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/087344f9-dfa6-46a3-a48f-e1c0fb19a273/content>. (Дата звернення: 07.12.2023).

41. Environmental Performance Data / NYK Line, 2023. URL: <https://www.nyk.com/english/esg/envi/data/>. (Дата звернення: 30.11.2023).

42. Eviation Alice — повністю електричний 9-місний літак здійснив перший випробувальний політ на висоті 1000 метрів / Катерина Даньшина, ІТС, 2022. URL: <https://itc.ua/ua/novini/eviation-alice-povnistyuu-elektrichnij-9-misnij-litak-zdijsniv-pershij-viprobuvalnij-polit-na-visoti-1000-metriv/>. (Дата звернення: 15.11.2023).

43. Green - Програмне забезпечення для обліку вуглецевого сліду / Aftership. URL: <https://www.aftership.com/uk/green>. (Дата звернення: 05.11.2023).

44. Green Logistics: Strategies for Eco-Friendly Delivery / Zahava Dalin-Kaptzan, Bringg, 2021. URL: <https://www.bringg.com/blog/logistics/green-logistics/>. (Дата звернення: 02.11.2023).

45. Greenhouse Gas Verification [Електронний ресурс] / Arzoo Khan, SCS Global Services. URL: https://www.scsglobalservices.com/services/greenhouse-gas-verification?lsdetails=GoogleAd&ppc_keyword=ghg%20emissions&utm_term=ghg%20emissions&utm_campaign=Greenhouse+Gas+Verification&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=3389146625&hsa_cam=20372406367&hsa_grp=150905506963&hsa_ad=665629841400&hsa_src=g&hsa_tgt=kwd-137047471&hsa_kw=ghg%20emissions&has_mt=b&hsa_net=%20adwords&has_ver=3&gad_source=1&gclid=CjwKCAiAjrArBhAWEiwA2qWdCKx2zXngVLYc7e6cgI7Sh_55wrxxSaRdt7Pcq4k2ji2UPVIFg8UkLxoCGOcQAvD_BwE. (Дата звернення: 01.12.2023).

46. IMO 2020 – cutting sulphur oxide emissions / IMO, 2020. – URL: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Sulphur-2020.aspx>. (Дата звернення: 01.12.2023).

47. Japan's NYK decides not to send more ships to Ukraine as three vessels stuck at port / Takeo Kumagai, S&P Global Commodity Insights, 2022. URL: <https://www.spglobal.com/commodityinsights/es/market-insights/latest-news/agriculture/022722-japans-nyk-decides-not-to-send-more-ships-to-ukraine-as-three-vessels-stuck-at-port>. (Дата звернення: 27.11.2023).

48. Lifting the standard of Responsibility / APM Terminals, 2023 URL: <https://www.apmterminals.com/en/about/decarbonisation>. (Дата звернення: 07.12.2023).

49. Medium-Term Management Plan Sail Green, Drive Transformations 2026 / NYK Line, 2023. URL: https://www.nyk.com/english/profile/pdf/sail_green_2026.pdf. (Дата звернення: 29.11.2023).

50. Norsepower: 5 tiltable rotor sails installed on Vale-chartered ore carrier / Naida Prevljak Hakirevic, Offshore Energy, 2021. URL: <https://www.offshore-energy.biz/norsepower-5-tiltable-rotor-sails-installed-on-vale-chartered-ore-carrier/>. (Дата звернення: 02.12.2023).

51. Notice of the New Medium-Term Management Plan “Staying Ahead 2022 with Digitalization and Green” / NYK Line, 2018. URL: https://www.nyk.com/english/news/2018/20180329_01.html. (Дата звернення: 20.11.2023).

52. NYK Group Decarbonization Story / NYK Line, 2023. URL: https://www.nyk.com/english/news/2023/_icsFiles/afieldfile/2023/11/21/NYKGroupDecarbStory_2023.pdf. (Дата звернення: 01.12.2023).

53. NYK Group Environmental Policy / NYK Line., 2023. URL: <https://www.nyk.com/english/profile/green/>. (Дата звернення: 21.11.2023).

54. NYK Group ESG Story 2023 / NYK Line, 2023. URL: https://www.nyk.com/english/news/2023/_icsFiles/afieldfile/2023/11/21/original_20231117_NYK_ESG_Story2023_En.pdf. (Дата звернення: 21.11.2023).

55. NYK Group Mission Statement / NYK Line, 2023. URL: <https://www.nyk.com/english/profile/mission/>. (Дата звернення: 20.11.2023).

56. NYK Line SWOT and PESTLE Analysis / SWOT&PESTLE, 2023. URL: <https://www.swotandpestle.com/nyk-line/>. (Дата звернення: 26.11.2023).

57. NYK Report 2020 / NYK Line, 2020, URL: https://www.nyk.com/english/esg/nyk/_icsFiles/afieldfile/2020/01/02/2020_nykreport_all.pdf. (Дата звернення: 06.12.2023).

58. NYK Report 2021 / NYK Line, 2021. URL: https://www.nyk.com/english/esg/nyk/_icsFiles/afieldfile/2021/01/02/2021_nykreport_all.pdf. (Дата звернення: 06.12.2023).

59. NYK Report 2023 / NYK Line, 2023. URL: https://www.nyk.com/english/esg/nyk/_icsFiles/afieldfile/2023/12/01/2023_nykreport_all_1.pdf. (Дата звернення: 21.11.2023).

60. NYK Synchronizes its Service Offering Secaucus, New Jersey USA Site Visit / Evan Armstrong, Armstrong&Associates Inc, 2010. – URL: <https://www.3plogistics.com/3pl-case-studies/yusen-logistics-nyk-logistics/>. (Дата звернення: 30.11.2023).

61. Offshore wind: installation costs by vessel? / Thunder Said Energy. URL: <https://thundersaidenergy.com/downloads/offshore-wind-installation-costs-by-vessel/#:~:text=Offshore%20installation%20%20costs%20are%20sensitive,breakdown%20of%20a%20wind%20turbine>. (Дата звернення: 07.12.2023).

62. Our approach to innovating operations / FedEx, 2023. URL: <https://www.fedex.com/en-us/sustainability/our-approach.html>. (Дата звернення: 16.11.2023).

63. Parties Conclude Joint R&D Agreement for World's First Ammonia Floating Storage and Regasification Barge / NYK Line, 2022. – URL: https://www.nyk.com/english/news/2022/20220822_02.html

64. Savchenko L., Bugayko D., Smerichevska S. Environmental and social responsibility in supply chains. Розділ монографії. Economics, management and administration in the coordinates of sustainable development: Scientific monograph edited by S. Smerichevskyi, T. Kosova. Riga, Latvia, Izdevniecība “Baltija Publishing”, 2021. С. 596-615. URL: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-157-2>

65. Sustainability Highlights / UPS, 2022 URL: https://about.ups.com/content/dam/upsstories/assets/social-impact/carol-b--tom%C3%A9-shares-ups-sustainability-message/UPS%20Sustainability%20Highlights%20Brochure_April%2025%202023.pdf. (Дата звернення: 14.11.2023).

66. Sustainability Report 2022 / Maersk, 2022 URL: <https://www.maersk.com/sustainability/reports-and-resources>. (Дата звернення: 13.11.2023).

67. Sustainability Strategy / UPS. URL: <https://investors.ups.com/sustainability#:~:text=Our%20Strategy&text=Our%20goal%20is%20to%20achieve,1%2C%202%20and%203%20emissions>. (Дата звернення: 14.11.2023).

68. The Green Deal Industrial Plan / European Commission, 2023 URL: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/green-deal-industrial-plan_en. (Дата звернення: 07.11.2023).

69. Understanding the Green Deal Industrial Plan: A Comprehensive Introduction to Europe's Net-Zero Age / Minoas Vitalis, FiscalNote, 2023. URL: <https://fiscalnote.com/blog/green-deal-industrial-plan-net-zero-europe#:~:text=The%20European%20Commission%20presented%20its,achieve%20the%20EU's%20climate%20targets>. (Дата звернення: 07.11.2023).

70. Wallenius Marine develops world's largest wind-powered vessel to slash shipping emissions / Jennifer Hahn, Dezeen, 2020. URL: <https://www.dezeen.com/2020/10/22/wallenius-marine-oceanbird-ship-wind-design/>. (Дата звернення: 02.12.2023).

71. Waste Heat Recycling System / KraftBlock. URL: <https://kraftblock.com/en/applications/waste-heat.html>. (Дата звернення: 02.11.2023).

72. What is green warehousing? How sustainable warehouses can satisfy stakeholders, improve the bottom line, and prioritize the planet / Agility, 2021. URL: <https://www.agility.com/en/blog/what-is-green-warehousing-how-sustainable-warehouses-can-satisfy-stakeholders-improve-the-bottom-line-and-prioritize-the-planet/>. (Дата звернення: 02.12.2023).