

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. завідувача кафедри логістики

Світлана СМЕРІЧЕВСЬКА
(підпис, власне ім'я та прізвище)
«01» червня 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ЗДОБУВАЧА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ

«БАКАЛАВР»

ТЕМА: «Організація "зеленого" авіатранспортного ланцюга постачання з урахуванням принципів сталого розвитку»

зі спеціальності 073 «Менеджмент»
(шифр і назва)
освітньо-професійна програма «Авіаційна логістика»
(шифр і назва)
форма навчання денна

Здобувач: Чайчук Яна Ігорівна
(прізвище, ім'я та по батькові) (підпис, дата)

Науковий керівник: Позняк Оксана Володимирівна
(прізвище, ім'я та по батькові) (підпис, дата)

Нормоконтролер: Позняк Оксана Володимирівна
(прізвище, ім'я та по батькові) (підпис, дата)

*Засвідчую, що у цій кваліфікаційній роботі
немає запозичень з праць інших авторів
без відповідних посилань*

Яна ЧАЙЧУК
(підпис) (власне ім'я та прізвище здобувача)

Київ 2024

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет транспорту, менеджменту і логістики
Кафедра логістики

Освітнього ступеня бакалавр
Форма навчання денна
Спеціальність 073 «Менеджмент»
(шифр найменування)
Освітньо-професійна програма «Авіаційна логістика»
(шифр найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри логістики

Світлана СМЕРІЧЕВСЬКА

(підпис, власне ім'я та прізвище)

«13» травня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧА

Чайчук Яни Ігорівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Організація "зеленого" авіатранспортного ланцюга постачання з урахуванням принципів сталого розвитку» затверджена наказом ректора від 24 квітня 2024 р. № 624/ст.
2. Термін виконання роботи: з 13.05.2024 р. до 16.06.2024 р.
3. Дата подання роботи на випускову кафедру 01.06.2024 р.
4. Вихідні дані до роботи: загальна та статистична інформація авіакомпанії DHL, виробничо-фінансові показники діяльності компанії DHL, літературні джерела в яких пояснюється сутність сталого розвитку, екологічної логістики, специфіки екологізації ланцюга постачання, інтернет-джерела.
5. Зміст пояснювальної записки: теоретичні основи організації "зеленого" авіатранспортного ланцюга постачання з урахуванням принципів сталого розвитку; загальна характеристика компанії DHL; аналіз виробничо-фінансових показників діяльності DHL; комплексний аналіз організації бізнес-процесів в авіатранспортному ланцюзі постачання, виявлення напрямків вдосконалення діяльності компанії; розробка «зеленого авіатранспортного ланцюга постачання для DHL; прогноз економічного ефекту від проектних пропозицій.
6. Перелік обов'язкового графічного матеріалу: таблиці, діаграми, 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	13.05.24-16.05.24	виконано
2.	Збір статистичних даних, проведення хронометражу, виявлення, підготовка першого варіанту аналітичного розділу	17.05.24-20.05.24	виконано
3.	Розробка проектних пропозицій та їх організаційно-економічне обґрунтування, підготовка першого варіанту проектного розподілу та висновків. Редагування перших варіантів кваліфікаційної роботи	21.05.24-26.05.24	виконано
4.	Підготовка остаточного варіанта кваліфікаційної роботи, перевірка у нормоконтролера	27.05.24-29.05.24	виконано
5.	Узгодження роботи з науковим керівником, одержання відгуку наукового керівника, отримання допуску до захисту, одержання внутрішньої та зовнішньої рецензій, довідки про успішність	30.05.24-31.05.24	виконано
6.	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру логістики	01.06.24	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	к.е.н., доцент Позняк О. В.	13.05.24	13.05.24
Розділ 2	к.е.н., доцент Позняк О. В..	17.05.24	17.05.24
Розділ 3	к.е.н., доцент Позняк О. В.	21.05.24	21.05.24

9. Дата видачі завдання «13» травня 2024 р.

Керівник кваліфікаційної роботи: _____ Оксана ПОЗНЯК
(підпис керівника) (власне ім'я та прізвище)

Завдання прийняв до виконання: _____ Яна ЧАЙЧУК
(підпис здобувача) (власне ім'я та прізвище)

РЕФЕРАТ

Загальний обсяг пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи на тему «Організація «зеленого» авіатранспортного ланцюга постачання з урахуванням принципів сталого розвитку» складає 94 сторінок та містить 19 рисунків, 13 таблиць, 51 використане джерело та 4 додатки.

АВІАКОМПАНІЯ, СТАЛИЙ РОЗВИТОК, «ЗЕЛЕНА» ЛОГІСТИКА, «ЗЕЛЕНІ» ЛАНЦЮГИ ПОСТАЧАННЯ, ОПТИМІЗАЦІЯ, МОДЕРНІЗАЦІЯ ФЛОТУ, ВИКИДИ, ВІДНОВЛЮВАЛЬНА ЕНЕРГЕТИКА, ДРОНИ, ПОШТОМАТИ

У кваліфікаційній роботі було проведено дослідження теоретичних засад побудови «зеленого» авіаційного ланцюга постачання з врахуванням принципів сталого розвитку. Здійснено аналіз діяльності компанії DHL на ринку логістичних перевезень, її виробничих та фінансових показників, а також комплексний аналіз бізнес-процесів при створенні «зелених» ланцюгів постачання.

Під час дослідження були визначені можливі шляхи вдосконалення діяльності компанії та розроблені рекомендації щодо створення «зеленого» авіаційного ланцюга постачання.

Основною метою кваліфікаційної роботи є узагальнення теоретичних підходів та розробка практичних рекомендацій щодо організації «зеленого» авіатранспортного ланцюга постачання для компанії DHL з урахуванням принципів сталого розвитку.

Рекомендується використовувати матеріали даної кваліфікаційної роботи під час проведення наукових досліджень, в процесі навчання та в практичній діяльності фахівців логістичних підрозділів.

ABSTRACT

The total volume of the explanatory note to the qualification work on the topic «Organization of a «green» air transportation supply chain taking into account the principles of sustainable development» consists of 94 pages and contains 19 figures, 13 tables, 51 used sources and 4 appendices.

AIRLINE, SUSTAINABLE DEVELOPMENT, GREEN LOGISTICS, GREEN SUPPLY CHAINS, OPTIMISATION, FLEET MODERNISATION, EMISSIONS, RENEWABLE ENERGY, DRONES, POSTAL MACHINES

In the qualification work, a study of the theoretical foundations of building a “green” aviation supply chain was carried out, taking into account the principles of sustainable development. The research analysed DHL's activities in the logistics market, its production and financial performance, as well as a comprehensive analysis of business processes in the creation of green supply chains.

The study identified possible ways to improve the company's operations and developed recommendations for creating a green air transport supply chain.

The main purpose of the qualification work is to summarise theoretical approaches and develop practical recommendations for the organisation of a green air transport supply chain for DHL, taking into account the principles of sustainable development.

It is recommended that the materials of this qualification work be used in scientific research, in the process of training and in the practical activities of logistics specialists.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	7
ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ «ЗЕЛЕНОГО» АВІАТРАНСПОРТНОГО ЛАНЦЮГА ПОСТАЧАННЯ З УРАХУВАННЯМ ПРИНЦИПІВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ.....	10
1.1 Поняття «зеленого» авіатранспортного ланцюга постачання в контексті реалізації концепції сталого розвитку.....	10
1.2 Інструменти екологізації авіатранспортного ланцюга постачання.....	17
1.3 Висновки до розділу 1.....	26
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ ЛОГІСТИЧНОЇ КОМПАНІЇ ЯК СУБ'ЄКТА АВІАТРАНСПОРТНОГО ЛАНЦЮГА ПОСТАЧАННЯ.....	28
2.1 Загальний аналіз підприємства – суб'єкта авіатранспортного ланцюга постачання DHL.....	28
2.2 Аналіз виробничих та фінансових показників діяльності DHL.....	38
2.3 Комплексний аналіз організації бізнес-процесів в авіатранспортному ланцюзі постачання.....	49
2.4 Висновки до розділу 2	57
РОЗДІЛ 3. ПРОЕКТНІ ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ «ЗЕЛЕНОГО» АВІАТРАНСПОРТНОГО ЛАНЦЮГА ПОСТАЧАННЯ З УРАХУВАННЯМ ПРИНЦИПІВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	58
3.1 Формування моделі «зеленого» авіатранспортного ланцюга DHL постачання з урахуванням принципів сталого розвитку.....	58
3.2 Економічний ефект запропонованих заходів.....	71
3.3 Висновки до розділу 3	79
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	81
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	85
Додаток А	91
Додаток Б.....	92
Додаток В.....	93
Додаток Д.....	94

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- АТЛП – авіатранспортний ланцюг постачання
- ЦСР – цілі сталого розвитку;
- ПГ – парникові гази;
- ЕВІТ – операційний прибуток до вирахування відсотків та податків;
- SAF – Sustainable Aviation Fuel;
- GPS – система глобального позиціонування;
- DRL – глибоке підкріплююче навчання;
- ШІ – штучний інтелект;
- ІоТ – інтернет речей;
- ІТ – інформаційні технології;
- TDI – Time Definite International;
- HEFA – гідрооброблені складні ефіри та жирні кислоти;
- FT – Fischer-Tropsch;
- PtL – Power-to-Liquid;
- StL – Sun-to-Liquid.

ВСТУП

Актуальність теми. Сталий розвиток - це не просто статична мета чи кінцевий стан, а безперервний динамічний процес, який вимагає постійного моніторингу, адаптації та вдосконалення. Він визнає мінливу природу людських суспільств, економік та навколишнього середовища, які постійно розвиваються та змінюються. Сталий розвиток прагне створити стійку, життєздатну та адаптивну систему, яка може ефективно протистояти численним викликам, що виникають з плином часу, та гнучко реагувати на зміни, забезпечуючи збалансований розвиток у довгостроковій перспективі.

Сучасний світ стикається з безліччю екологічних проблем, серед яких зміна клімату, забруднення навколишнього середовища, виснаження ресурсів тощо. Авіаційна галузь, яка відіграє ключову роль у глобальних ланцюгах постачання, забезпечуючи швидке та ефективне переміщення вантажів, також має негативний вплив на навколишнє середовище через викиди парникових газів, забруднення повітря та шумове забруднення. Зважаючи на це, необхідність впровадження принципів сталого розвитку в діяльність логістичних компаній, які є суб'єктами авіатранспортних ланцюгів постачання авіакомпаній та організацію «зелених» авіатранспортних ланцюгів постачання стає актуальним питанням.

Мета кваліфікаційної роботи полягає в узагальненні теоретичних підходів та розробці практичних рекомендацій щодо організації «зеленого» авіатранспортного ланцюга постачання для компанії DHL з урахуванням принципів сталого розвитку. Ця мета включає як теоретичні, так і практичні аспекти, що забезпечить комплексний підхід до вирішення поставленої проблеми.

Для досягнення поставленої мети у кваліфікаційній роботі вирішуються наступні завдання:

ослідити концепцію сталого розвитку та її застосування в авіатранспортній сфері.

ивчити підходи до екологізації авіатранспортних ланцюгів постачання.

роаналізувати сучасний стан та тенденції розвитку авіаційної галузі, а також вплив авіатранспортної діяльності на навколишнє середовище.

роаналізувати діяльність логістичної компанії DHL - як є суб'єкта авіатранспортного ланцюга постачання.

озробити модель організації «зеленого» авіатранспортного ланцюга постачання для компанії DHL.

апропонувати практичні рекомендації щодо впровадження розробленого підходу в діяльність DHL.

Об'єктом дослідження є авіатранспортний ланцюг постачання компанії DHL, який побудований з урахуванням принципів сталого розвитку.

Предметом дослідження є теоретичні та практичні аспекти організації «зеленого» авіатранспортного ланцюга постачання з урахуванням принципів сталого розвитку.

У ході дослідження використовувалися такі методи: аналіз, системний підхід, порівняльний аналіз, моделювання та узагальнення, тренд аналіз.

Теоретичною основою роботи є наукові праці вітчизняних та зарубіжних вчених у сфері авіаційного транспорту, сталого розвитку, логістики та управління ланцюгами постачання.

Інформаційною базою дослідження слугували статистичні дані, річні звіти та звіти сталого розвитку, а також внутрішня інформація компанії DHL.

Основні наукові положення та практичні результати кваліфікаційної роботи доповідалися автором і одержали схвалення на II міжнародній науково-практичній конференції: «Траєкторії сталого розвитку України і світу: виклики та драйвери» 26 квітня 2024 року. За результатами виконаного дослідження опубліковано тези доповіді «Організація «зеленої логістики» з урахуванням принципів сталого розвитку».

РОЗДІЛ 1
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ «ЗЕЛЕНОГО»
АВІАТРАНСПОРТНОГО ЛАНЦЮГА ПОСТАЧАННЯ З УРАХУВАННЯМ
ПРИНЦИПІВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

**оняття «зеленого» авіатранспортного ланцюга постачання в контексті
реалізації концепції сталого розвитку**

Сталий розвиток - це всеосяжна і перспективна концепція, спрямована на задоволення потреб сьогодення, не ставлячи під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти свої потреби. Це цілісний підхід, який прагне досягти балансу між економічним зростанням, соціальною справедливістю та захистом навколишнього середовища, гарантуючи, що зусилля з розвитку не виснажують і не погіршують природні ресурси та екосистеми, які підтримують життя і добробут людини.

Концепція сталого розвитку, виникла наприкінці 20-го століття як відповідь на визнання зростаючого негативного впливу людської діяльності на навколишнє середовище та обмеженість природних ресурсів. Її популяризації сприяла доповідь голови Комісії, прем'єр-міністра Норвегії Гро Гарлем Брундтланд, доповідь також відома як «Наше спільне майбутнє», опублікована Всесвітньою комісією ООН з навколишнього середовища та розвитку в 1987 році [11].

Сталий розвиток базується на трьох пов'язаних компонентах (рис. 1.1):

1) економічний розвиток, який зосереджений на найбільш прийнятному використанні ресурсів, які є обмеженими та передбачає розробку природозберігаючих технологій;

2) захист та збереження довкілля. Дана складова сталого розвитку відповідає за збереження природних екосистем планети, а особливо її життєздатність;

3) соціальний розвиток ставить людину в центр уваги, прагнучі зберегти сталість соціальних систем та культурних і мінімізувати будь-які деструктивні конфлікти між людьми, забезпечуючи правильний розподіл благ у суспільстві [21].



Рисунок 1.1 – Три головні аспекти сталого розвитку [20]

Дана стратегія є найбільшим рушієм розвитку сучасного суспільства, адже вона дозволяє в повній мірі задовольняти потреби людства з найменшим негативним впливом на екологію.

Сталий розвиток визнає, що ці три складові взаємопов'язані та взаємозалежні. Наприклад, економічне зростання, яке погіршує стан довкілля або посилює соціальну нерівність, не є сталим у довгостроковій перспективі. Так само соціальний прогрес і захист довкілля важко досягти без економічного процвітання і стабільності.

Сталий розвиток впроваджується на основі таких принципів:

принцип взаємозалежності передбачає оцінку взаємозв'язку людини і природи на місцевому та глобальному рівнях.

принцип різноманітності означає оцінку важливості природного і культурного розмаїття в нашому житті, економіці і добробуту.

принцип вантажопідйомності передбачає визнання, що ресурси планети є вичерпаними, і наслідками некерованого і нестійкого зростання є збільшення масштабів зuboжіння.

рава і обов'язки включають в себе розуміння важливості універсальних прав і визнання, що наші дії можуть мати наслідки для нинішнього і майбутніх поколінь.

евизначеність і запобіжні заходи — це розуміння того, що наші дії можуть привести до непередбачених наслідків і заохочення до обережного підходу до добробуту нашої планети [13].

З урахуванням цих принципів були сформовані цілі сталого розвитку, які складаються з 17 взаємопов'язаних цілей, спрямованих на вирішення найгостріших світових проблем (рис.1.2).



Рисунок 1.2 – 17 цілей сталого розвитку ООН [36]

З перелічених 17 Цілей сталого розвитку, декілька безпосередньо стосуються екологічних аспектів, а саме:

3. Хороше здоров'я і благополуччя. Здоров'я людини тісно пов'язане з якістю навколишнього середовища та стійкістю екосистем. Забруднення повітря, води та ґрунтів, а також втрата біорізноманіття негативно впливають на здоров'я людини, призводячи до різних захворювань та погіршення якості життя.

6. Чиста вода та належні санітарні умови. Ця ціль зосереджена на забезпеченні загального доступу до безпечної питної води, належної санітарії та гігієни, а також на покращенні якості води та стану водних ресурсів.

7. Недорога та чиста енергія передбачає забезпечення загального доступу до недорогих, надійних, стійких і сучасних джерел енергії, а також збільшення частки відновлюваних джерел енергії.

12. Відповідальне споживання і виробництво. Ціль спрямована на забезпечення переходу до раціональних моделей споживання і виробництва, з ефективним використанням ресурсів та зменшенням відходів, забруднення та викидів парникових газів.

13. Пом'якшення наслідків зміни клімату. Ця ціль передбачає вжиття термінових заходів для боротьби зі змінами клімату та їх наслідками, включаючи регулювання викидів парникових газів і підвищення стійкості до кліматичних змін.

14. Збереження морських екосистем передбачає збереження та стійкість використання океанів, морів і морських ресурсів.

15. Збереження екосистем суші. Ціль яка спрямована на захист, відновлення та сприяння стійкому використанню наземних екосистем, сталому лісовому господарству, боротьбі з опустелюванням, припиненню та поверненню процесу деградації земель.

17. Партнерство заради сталого розвитку. Це безпосередньо пов'язано з екологічними аспектами, оскільки цією цілю передбачено зміцнення засобів виконання та активізацію глобального партнерства в інтересах сталого розвитку. Для вирішення екологічних проблем необхідна тісна співпраця між країнами,

міжнародними організаціями, приватним сектором і громадянським суспільством. Партнерство дозволяє обмінюватися знаннями, технологіями та ресурсами, а також координувати зусилля для досягнення екологічних цілей, таких як боротьба зі зміною клімату, збереження біорізноманіття та забезпечення сталого використання природних ресурсів [49].

Отже, приблизно третина Цілей сталого розвитку безпосередньо стосується екологічних питань і сталого управління природними ресурсами. Крім того, досягнення багатьох інших цілей також сприятиме захисту навколишнього середовища.

Досягнення сталого розвитку вимагає цілісного та інтегрованого підходу, який враховує складну взаємодію між економічними, соціальними та екологічними факторами. Він передбачає співпрацю між урядами, бізнесом, організаціями громадянського суспільства та окремими особами, а також прийняття політик, практик і технологій, які сприяють сталому розвитку в усіх секторах [22].

Зважаючи на це можна визначити авіатранспортний ланцюг постачання (з точки зору суб'єктного підходу) як послідовність взаємовідносин суб'єктів авіатранспортного ланцюга постачання (АТЛП), яка приводить до інтеграції, кооперації учасників у просторі і часі з метою задоволення потреб споживачів. Перелік суб'єктів АТЛП наведено в дод.А. Для досягнення сталого розвитку всі суб'єкти АТЛП мають впроваджувати та дотримуватись ЦСР в своїй господарській діяльності.

З точки зору процесного підходу, АТЛП визначається як взаємопов'язаний набір ресурсів та процесів, які використовуються суб'єктами господарювання з метою доставки продукції або послуг кінцевому користувачу за участю авіаційного транспорту (рис.1.3). Відповідно до цього підходу, для досягнення сталого розвитку, більшої уваги потребує трансформація процесів, перехід від “логістики процесів” до екологістики процесів.



Рисунок 1.3 – Узагальнена схема АТЛП (відповідно до процесного підходу)

Джерело: розроблено автором

Теоретичною основою екологічної логістики є зміна парадигм, яка полягає в тому, що на додаток до фундаментальних правил логістики додаються ще такі: мінімально можливий рівень споживання ресурсів і мінімально можлива шкода навколишньому середовищу. Ці два критерії разом складають «правила екологістики» [18], які наведені на рис. 1.4.

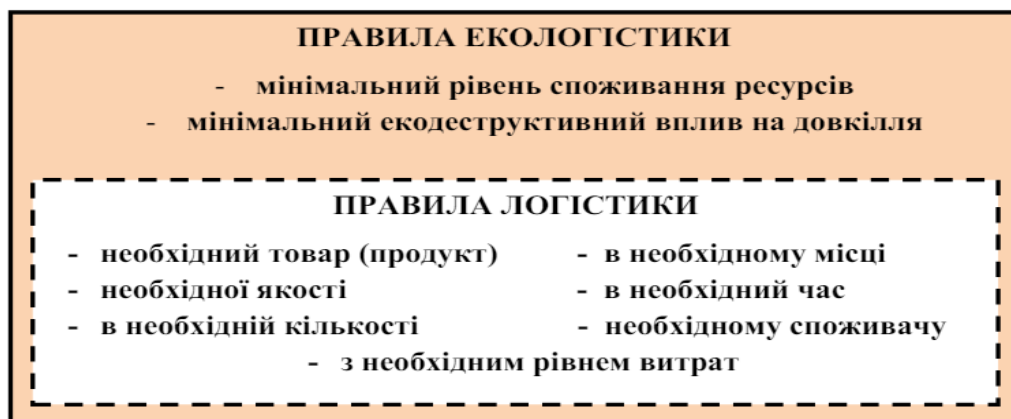


Рисунок 1.4 - Правила екологістики [18]

Серед головних принципів екологоорієнтованої логістики є:

- процес раціоналізації застосування матеріалів підприємства та природних ресурсів;

- максимальна утилізація відходів виробництва, упаковки та тари;
- скорочення використання сировини та матеріалів, що погано піддаються переробці або є небезпечними для утилізації;
- застосування технологій рециклінгу;
- підвищити свідомість і відповідальність логістичних працівників щодо екології [9].

Правила екологістики визначають базис, на основі якого відбувається трансформація логістичних підсистем, які наведені в дод. Б.

Аналізуючи перспективи сталого розвитку, можна помітити, що можливість розвитку не існує без фактичної підтримки «зелених» технологій. Такі технології мають бути присутні в кожному виді діяльності, будучи елементом, який підтримує і сприяє оптимальному розвитку процесів компанії. Цей інструмент можна використовувати для оптимізації як загальної діяльності компанії так і АТЛП.

Економічні переваги використання «зелених» технологій для логістики у порівнянні з традиційними методами, включає аналіз широкого спектра факторів, що охоплюють витрати, прибутки, екологію та суспільство. «Зелені» технології сприяють зменшенню витрат на енергію, воду та інші ресурси через впровадження ефективних технологій управління ресурсами, енергозберігаючих методів та використання відновлюваних джерел енергії.

Стосовно оптимізації транспортних та логістичних процесів, використання екотехнологій у логістиці допомагає в оптимізації маршрутів доставки, що зменшує витрати на паливо та емісії шкідливих газів. Впровадження технологій відслідковування та управління логістикою може підвищити ефективність та точність процесів поставок, що зменшить втрати та збільшить ефективність [7].

«Зелений» авіатранспортний ланцюг постачання – є невід’ємним рушієм в концепції сталого розвитку, який визначається удосконаленням всіх бізнес процесів (проекування, виробництво, продаж, сервіс, закупівля, дистрибуція, транспортування, управління ресурсами), необхідних для задоволення потреб споживача попиту на продукцію або сервіс, шляхом впровадження екологічних

підходів, принципів, технологій, з метою мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище та реалізації ЦСР [3].

По-перше, «зелений» авіатранспортний ланцюг постачання спрямований на використання екологічно чистих технологій та альтернативних джерел енергії для зменшення викидів шкідливих речовин, включаючи використання біопалива, електричних суден або гібридних технологій, які сприяють зменшенню забруднення атмосфери

По-друге, даний ланцюг також передбачає оптимізацію використання ресурсів, зменшення відходів та підвищення енергоефективності на всіх етапах виробництва та обслуговування авіатранспорту. Це охоплює використання вторинної сировини, впровадження програм утилізації та переробки відходів, а також вдосконалення технологічних процесів для зменшення споживання енергії.

По-третє, «зелений» підхід передбачає врахування соціальної відповідальності та етичних аспектів в управлінні ланцюгом постачання, а саме забезпечення безпеки та здоров'я працівників, дотримання вимог соціальної справедливості та дотримання прав людини на всіх етапах виробництва.

Для отримання синергетичного ефекту, «зелений» авіатранспортний ланцюг постачання передбачає співпрацю зі зацікавленими сторонами, включаючи урядові органи, промислові компанії, активісти з питань захисту навколишнього середовища та споживачів, з метою спільного здійснення заходів щодо зменшення екологічного впливу авіаційного транспорту.

1.2 Інструменти екологізації авіатранспортного ланцюга постачання

Авіаперевезення - невід'ємна складова світової торгівлі та комерції, вони сприяють швидкому переміщенню товарів між континентами. Однак за цю зручність доводиться платити значну екологічну ціну. Викиди вуглецю, що

утворюються в результаті вантажних авіап перевезень, останніми роками викликають все більше занепокоєння і стають об'єктом пильної уваги.

Масштаби викидів вуглекислого газу, які спричиняють вантажні авіап перевезення, просто вражають. Щорічно цей сектор викидає в атмосферу мільярди метричних тонн вуглекислого газу (CO₂) та інших парникових газів. Ці викиди є наслідком комбінації факторів, включаючи паливо, що спалюється вантажними літаками, наземне навантажувально-розвантажувальне обладнання та загальну логістичну інфраструктуру, яка підтримує авіап перевезення [12].

Однією з основних причин значних викидів є залежність вантажних літаків від викопного палива. Хоча авіаційне паливо необхідне для ефективної роботи цих літаків, при його спалюванні виділяється значна кількість CO₂, який, як відомо, є потужним парниковим газом, що сприяє глобальному потеплінню та зміні клімату [51].

Оскільки зміна клімату прискорюється, а її негативні наслідки стають все більш вираженими, існує нагальна потреба у скороченні викидів парникових газів у всіх секторах, включаючи авіацію.

Вплив авіап перевезень на навколишнє середовище не обмежується лише цифрами. Він впливає на якість повітря, яким ми дихаємо, здоров'я екосистем і стабільність глобального клімату. Більше того, оскільки все більше споживачів і підприємств стають екологічно свідомими, зростають очікування, що галузі, в тому числі і авіап перевезення, будуть робити активні кроки в напрямку сталого розвитку.

З огляду на зростаючу стурбованість щодо змін клімату та необхідність зменшити екологічний вплив, екологізація авіатранспортного ланцюга постачання стає все більш актуальною (рис. 1.5).



Рисунок 1.5 – Найбільш поширені методи екологізації ланцюга постачання

Джерело: розроблене автором

Впроваджуючи екологічні практики і технології, галузь вантажних авіаперевезень робить безпосередній внесок у досягнення цих глобальних цілей. Екологічно чисте авіаційне паливо (SAF), більш ефективні літаки і програми компенсації викидів вуглецю - все це сприяє зменшенню впливу галузі на навколишнє середовище, що, в свою чергу, сприяє досягненню цих життєво важливих цілей сталого розвитку.

Стале авіаційне паливо, часто скорочено SAF, - це тип авіаційного палива, отриманого з відновлюваних або низьковуглецевих джерел. На відміну від традиційного авіаційного палива, SAF виробляється з такої сировини, як сільськогосподарські відходи, муніципальні відходи або навіть вуглець, вловлений з атмосфери. Ключовою особливістю SAF є те, що його можна використовувати як заміну традиційному авіаційному паливу, не вимагаючи жодних модифікацій літаків чи інфраструктури [16].

Значення SAF в галузі вантажних авіаперевезень полягає в його потенціалі для значного скорочення викидів парникових газів. Використання SAF може призвести до скорочення викидів вуглецю на 80% порівняно з традиційним авіаційним паливом. Таке скорочення є не тільки суттєвим, але й життєво важливим в контексті глобальних зусиль по боротьбі зі зміною клімату.

По всьому світу численні вантажні авіаперевізники та авіаційні компанії перейшли на SAF, прокладаючи шлях до сталого майбутнього. Ці історії успіху слугують надихаючими прикладами того, як галузь активно бореться з впливом на навколишнє середовище.

Одним із головних інструментів екологізації авіатранспортного ланцюга постачання є модернізація повітряних суден з метою підвищення їх ефективності та зменшення викидів. Ефективні літаки відіграють центральну роль у зменшенні викидів у галузі вантажних авіаперевезень. Сучасні вантажні літаки спроектовані з урахуванням паливної ефективності, мають вдосконалену аеродинаміку, легкі матеріали та найсучасніші двигуни. Сучасні двигуни, такі як турбовентиляторні з високим ступенем двоконтурності, можуть зменшити споживання палива на 15-20% порівняно зі старими моделями [4].

Використання композитних матеріалів, таких як вуглецеве волокно, зменшує вагу літака на 15% порівняно з традиційними алюмінієвими конструкціями. Завдяки застосуванню більш легких матеріалів у конструкції літака, зменшується його вага та, відповідно, витрати палива [14].

Додатковим може бути впровадження аеродинамічних покращень, таких як вінглети (маленькі вертикальні поверхні на кінцях крил), що зменшують опір повітря. Вінглети можуть знизити опір на 3-6%, що призводить до економії палива. Ці вдосконалення призводять до зменшення споживання палива і, як наслідок, до зниження викидів вуглекислого газу на кілограм перевезеного вантажу [23].

Вантажні літаки оснащуються сучасними навігаційними системами, які оптимізують маршрути польотів, ще більше мінімізуючи використання палива.

Ці технології дозволяють перевізникам уникати перевантажених повітряних просторів і турбулентності, забезпечуючи більш плавні та ефективні подорожі.

Постійний розвиток дизайну і технологій літаків сприяє прогресу в галузі сталого розвитку. Компанії інвестують в дослідження і розробки, щоб створити вантажні літаки, які не тільки більш економічні, але й тихіші та менш забруднюючі навколишнє середовище. Інноваційні матеріали, такі як легкі композити, замінюють традиційні важкі матеріали, що призводить до створення літаків, які є екологічно чистими та економічно ефективними.

В останні роки ми стали свідками появи прототипів гібридних та електричних вантажних літаків. Ці новаторські розробки мають потенціал революціонізувати галузь, повністю усунувши прямі викиди в атмосферу.

Компенсація викидів вуглецю - це практика, яка визнає, що деякі викиди є неминучими, особливо в таких галузях, як авіаперевезення. Вона працює за принципом збалансування рівняння: на кожен тону викинутого вуглекислого газу еквівалентна кількість видаляється або запобігається в іншому місці.

Авіаперевізники беруть участь у програмах компенсації викидів вуглекислого газу, підтримуючи такі ініціативи, як проекти з лісовідновлення, установки відновлюваних джерел енергії або уловлювання метану зі сміттєзвалищ. Ці зусилля активно сприяють пом'якшенню впливу галузі на навколишнє середовище [21].

У міру того, як галузь вантажних авіаперевезень вирішує проблеми, пов'язані з викидами вуглекислого газу і впливом на навколишнє середовище, вона націлилася на більш екологічне і стійке майбутнє.

Це довгострокове бачення являє собою фундаментальний зсув у бік пріоритетності сталого розвитку, що має глибокі наслідки для галузі та планети.

Авіаперевізники визнають, що сталий розвиток - це не просто реакція на регуляторний тиск, а стратегічний вибір. Сталий розвиток вкорінюється в ДНК галузі, формуючи її діяльність, інвестиційні рішення та корпоративну культуру. Галузь розуміє, що її майбутня життєздатність залежить від здатності збалансувати зростання з екологічним управлінням.

Галузь вантажних авіап перевезень поставила перед собою амбітні цілі щодо скорочення викидів вуглецю в найближчі роки. Ці цілі покликані узгоджуватися з глобальними кліматичними цілями і необхідністю обмежити глобальне потепління до рівня значно нижче 2 градусів за Цельсієм, як зазначено в Паризькій угоді [30].

Однією з головних цілей є значне скорочення викидів на одиницю перевезеного вантажу. Це включає в себе підвищення паливної ефективності літаків, оптимізацію маршрутів польотів і сприяння впровадженню сталого авіаційного палива. Галузь прагне досягти вуглецево-нейтрального зростання і зрештою звести свої чисті викиди до нуля, що є величезним викликом, враховуючи історичну траєкторію викидів.

Крім того, вантажні авіап перевізники інвестують в дослідження та інновації для розробки вантажних літаків з нульовим та низьким рівнем викидів. Ці технологічні досягнення мають вирішальне значення для досягнення довгострокових цілей зі скорочення викидів вуглецю.

Сталі практики в галузі вантажних авіап перевезень не обмежуються збереженням навколишнього середовища. Вони мають потенціал для трансформації галузі, покращення бізнес-операцій та зміцнення економіки [24].

Перш за все, сталий розвиток може підвищити економічну ефективність. Інвестиції в паливно-ефективні літаки, оптимізацію процесів обробки вантажів та цифрову оптимізацію знижують операційні витрати.

Оскільки ціни на енергоносії продовжують коливатися, впровадження сталих практик діє як хеджування від майбутньої волатильності, забезпечуючи довгострокову економічну стабільність для вантажних авіакомпаній.

Не варто забувати про ефективне управління повітряним рухом та оптимізацію управління повітряним рухом та маршрутизації польотів. Наприклад:

1. Впровадження більш ефективних процедур зльоту та посадки, що дозволяють скоротити час польоту та споживання палива. Наприклад, процедури

безперервного зниження та заходу на посадку можуть зменшити витрати палива на 300-600 кг на один політ [6].

2. Використання систем супутникової навігації для оптимізації маршрутів польотів в поєднанні з штучним інтелектом, уникаючи затримок та зайвих витків. Найпопулярнішим застосуванням ШІ в логістиці є розробка автономних транспортних засобів. Завдяки розширеним інструментам GPS безпілотні автомобілі можуть планувати й слідувати більш вигідними маршрутами, ніж люди. Такі системи GPS та GALILEO, дозволяють обирати найкоротші та найефективніші маршрути, економлячи до 5% палива [17].

Ще одне завдання, з яким штучний інтелект може справитися дуже добре, — це максимізувати ефективність доставки шляхом визначення необхідності доставки. ШІ може контролювати середовище доставки, щоб створювати маршрути доставки, які збалансовують терміновість посилок і економію палива. Крім того, штучний інтелект може адаптуватися до коливань у пріоритеті окремих поставок після того, як вони залишають склад, завдяки тому, що складні розрахунки виконуються набагато швидше, ніж це роблять люди [27].

Компанії, які використовують DRL (глибоке підкріплююче навчання), можуть навчити штучний інтелект приймати складні та позитивні рішення на користь зеленого ланцюжка поставок. Наприклад, штучний інтелект може визначити точну кількість товарів для доставки, час доставки та тип транспортного засобу для використання. Оскільки системи на основі штучного інтелекту працюють у режимі реального часу, вони можуть адаптуватися до змін у міру виникнення проблем, мінімізуючи різні пов'язані ризики.

А технологія IoT дозволяє компаніям відстежувати та записувати стан товарів у багажних відділах літаків. У разі виявлення пошкоджених або термінів придатності продуктів можна негайно відправити для заміни, що зменшує попит на методи зворотної логістики, оскільки споживачі рідко знайдуть причину для повернення продуктів [26].

Крім того, розумні інструменти можуть проаналізувати, як працює ланцюжок поставок, а потім запропонувати ідеї щодо його покращення. Компанії

можуть використовувати інструменти штучного інтелекту, щоб гарантувати, що вони працюють лише зі стабільними партнерами.

3. Координація між авіакомпаніями та органами управління повітряним рухом для мінімізації затримок та черг на злітно-посадкових смугах. Ефективне управління потоками повітряного руху може скоротити час очікування та зменшити споживання палива під час руління літаків.

Не варто залишати поза увагою й екологічні ініціативи в аеропортах. Адже аеропорти також можуть вжити заходів для зменшення екологічного впливу авіації, зокрема:

4. Впровадження систем збору та переробки відходів, включаючи рідини для протиобледеніння літаків, пластик та інші матеріали, щоб зменшити обсяг відходів, що потрапляють на звалища, та сприяти повторному використанню ресурсів [7].

5. Використання відновлюваних джерел енергії, таких як сонячні панелі та вітряні турбіни, для живлення термінальних споруд, для зменшення залежності від викопного палива.

6. Встановлення енергоефективних систем опалення, вентиляції та кондиціонування та використання інтелектуальних систем для зменшення споживання енергії в аеропортах.

7. Заохочення використання електромобілів та інших екологічно чистих транспортних засобів для пересування персоналу та пасажирів в межах аеропорту для зменшення викидів від наземного транспорту та покращенню якості повітря в аеропортах. А також використання більш ефективних та екологічно чистих видів транспорту для доставки вантажів від аеропортів до кінцевих пунктів призначення. Наприклад, використання електричних або гібридних вантажівок для наземної доставки або використання дронів.

Уряди та міжнародні організації можуть застосовувати різні інструменти регулювання та економічні стимули для заохочення екологізації авіатранспортного ланцюга постачання:

- встановлення обмежень на викиди парникових газів та штрафів за їх перевищення. Це може спонукати авіакомпанії інвестувати в більш екологічні технології та практики для уникнення значних штрафів;

- створення системи торгівлі квотами на викиди для авіаційної галузі. Така система дозволить авіакомпаніям торгувати дозволами на викиди, стимулюючи тих, хто зменшує викиди, та змушуючи інших платити за перевищення квот;

- надання податкових пільг та субсидій для авіакомпаній, що інвестують у більш ефективні та екологічно чисті технології. Це може допомогти компенсувати початкові високі витрати на впровадження інновацій, заохочуючи авіаперевізників до екологізації;

- посилення екологічних стандартів для літаків та авіаційної інфраструктури. Встановлення жорстких вимог до рівня шуму, викидів та ефективності літаків може стимулювати виробників розробляти більш екологічні повітряні судна.

Ефективна екологізація авіатранспортного ланцюга постачання вимагає тісної співпраці та обміну знаннями між усіма зацікавленими сторонами, включаючи авіакомпанії, виробників літаків, аеропорти, логістичні компанії, органи управління повітряним рухом, урядові установи та неурядові організації, зокрема:

- створення платформ для обміну найкращими практиками та інноваційними рішеннями в галузі екологічно чистої авіації. Такі платформи можуть полегшити обмін досвідом та ідеями між різними учасниками ринку;

- спільні дослідницькі проекти та розробку технологій для зменшення екологічного впливу авіації. Об'єднання зусиль та ресурсів може прискорити інновації в галузі більш ефективних та екологічних авіаційних технологій;

- узгодження стандартів та вимог щодо екологічних показників авіаційної галузі на глобальному рівні. Це забезпечить єдині правила та полегшить співпрацю між авіакомпаніями та країнами;

- підвищення обізнаності та залучення громадськості до вирішення екологічних проблем, пов'язаних з авіацією. Поінформована громадськість може тиснути на авіакомпанії та уряди, вимагаючи більш екологічних рішень.

Отже, екологізація авіатранспортного ланцюга постачання вимагає комплексного підходу, що поєднує модернізацію повітряних суден, ефективне управління повітряним рухом, екологічні ініціативи в аеропортах, логістичні рішення, регулювання та економічні стимули, а також тісну співпрацю та обмін знаннями між усіма зацікавленими сторонами. Лише об'єднавши зусилля, авіаційна галузь зможе ефективно зменшити свій екологічний вплив та сприяти сталому розвитку глобальної транспортної системи.

Висновки до розділу 1

В теоретичному розділі кваліфікаційної роботи було визначено, що концепція сталого розвитку є невід'ємною частиною сучасного суспільства, спрямованою на задоволення потреб людства без шкоди для навколишнього середовища та майбутніх поколінь. Вона базується на трьох взаємопов'язаних компонентах: економічному розвитку, захисті довкілля та соціальному розвитку. Досягнення 17 Цілей сталого розвитку ООН, серед яких приблизно третина безпосередньо стосується екологічних питань, вимагає комплексних та скоординованих зусиль у всіх секторах, включаючи логістику та авіаційний транспорт. Сталий розвиток прагне досягти балансу між цими аспектами, забезпечуючи економічне зростання, соціальну справедливість та збереження природних ресурсів і екосистем.

Логістика, як сучасна галузь діяльності, має значний вплив на навколишнє середовище, зокрема авіаційний транспорт, який є одним із найбільших забруднювачів атмосфери. Тому екологізація авіатранспортного ланцюга постачання стає все більш актуальною в контексті реалізації концепції сталого

розвитку. Основними інструментами екологізації є використання екологічно чистого авіаційного палива (SAF), модернізація повітряних суден для підвищення їх ефективності, компенсація викидів вуглецю, ефективне управління повітряним рухом, екологічні ініціативи в аеропортах, регулювання та економічні стимули від урядів, а також тісна співпраця між усіма зацікавленими сторонами.

«Зелений» авіатранспортний ланцюг постачання визначається удосконаленням всіх бізнес процесів (проектування, виробництво, продаж, сервіс, закупівля, дистрибуція, транспортування, управління ресурсами), необхідних для задоволення потреб споживача попиту на продукцію або сервіс, шляхом впровадження екологічних підходів, принципів, технологій, з метою мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище та реалізації ЦСР.

Екологізація авіатранспортного ланцюга постачання є невід'ємною частиною концепції сталого розвитку та має на меті зменшити негативний вплив авіації на навколишнє середовище. Впровадження інноваційних технологій, ефективне управління ресурсами, регулювання та співпраця між усіма зацікавленими сторонами є ключовими інструментами для досягнення цієї мети та забезпечення стійкого розвитку глобальної транспортної системи.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ ЛОГІСТИЧНОЇ КОМПАНІЇ ЯК СУБ'ЄКТА АВІАТРАНСПОРТНОГО ЛАНЦЮГА ПОСТАЧАННЯ

загальний аналіз підприємства – суб'єкта авіатранспортного ланцюга постачання DHL

Адріан Далсі, Ларрі Хіллблом і Роберт Лінн заснували в 1969 році компанію DHL, яка наразі належить до торгової марки Deutsche Post DHL та займає на сьогоднішній день місце провідної світової логістичної компанії з багаторічним досвідом у сфері експрес-доставки, повітряних, наземних, морських перевезень, та поєднує у собі велику територію обслуговування з глибоким розумінням місцевих ринків та охоплює більш ніж 220 країн з великою кількістю працівників, розміром в 600 000. Частка DHL на світовому ринку експрес-авіадоставки сьогодні складає 39% [39].

DHL перевозить понад 1,6 мільярда відправлень щороку. Парк повітряного транспорту DHL станом на квітень 2024 року має 295 літаків у своєму флоті та дозволяє компанії займати 1-е місце в Європі серед вантажних авіакомпаній. Налічується також 123 400 автомобілів, з яких 36 200 електромобілів та 25 000 велосипедів, з яких 14 000 електровелосипедів.

В рамках модернізації міжконтинентального флоту компанія підписала контракти з компанією Boeing на період з 2018 по 2022 рік на придбання 28 нових літаків B777. До кінця 2023 року, 22 із замовлених літаків вже були введені в експлуатацію. Решта літаків будуть поставлені у 2024 та 2025 роках. Крім того, протягом 2023 року продовжується розширення повітряної мережі DHL, додаючи нові прямі рейси, наприклад, між Гуанчжоу та Сполученими Штатами тощо [33]. Окрім власного флоту, DHL також співпрацює з 18 авіакомпаніями-партнерами.

Компанія пропонує широкий спектр послуг. Зокрема логістикою в DHL передбачені такі види діяльності, як:

- Закупівлі.
- Зберігання, інвентаризація.
- Управління складами і транспортними засобами.
- Обробка замовлень.
- Обслуговування і збірка вантажів.
- Транспортування [33].

Організаційна структура DHL складається з п'яти основних підрозділів.

(рис. 2.1):

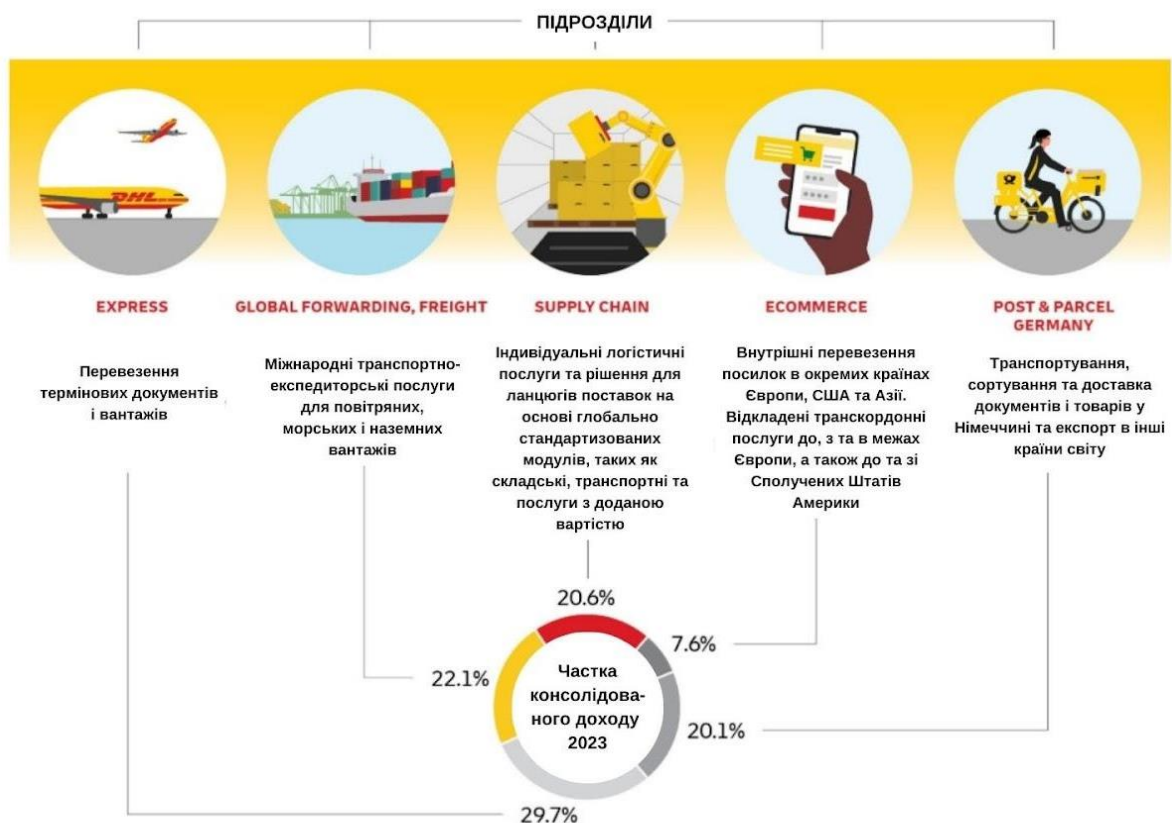


Рисунок 2.1 - Організаційна структура DHL [33]

Розглянемо більш детально діяльність основних бізнес-сегментів компанії. Підрозділ Express. Даний підрозділ займається перевезенням термінових документів і вантажів від дверей до дверей. Основним продуктом підрозділу є

Time Definite International (TDI) - міжнародна послуга перевезення та доставки із заздальгідь визначеним, стандартизованим транзитним часом. У 2023 році по всьому світу було перевезено близько 288 мільйонів вантажів TDI. Частка DHL на світовому ринку приблизно 43% на основі опитування 2021 року. Аналіз основних показників діяльності бізнес-сегменту наведений в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 - Аналіз діяльності бізнес-сегменту Express

№	Показники	Од. виміру	2021	2022	2023	Динаміка,%	
						2021/2022	2022/2023
1	Виручка, всього, в т.ч.:	eur. m	24,217	27,592	24,846	13.9	-10
1.1	Європа	eur. m	10,193	11,287	11,053	10.7	-2.1
1.2	Північна та Південна Америка	eur. m	5,120	6,149	6,023	20.1	-2.0
1.3	Азійсько-Тихоокеанський регіон	eur. m	8,871	9,908	8,893	11.7	-10.2
1.4	Близький схід та Африка	eur. m	1,361	1,569	1,514	15.3	-3.5
2	Консолідація/інше	eur. m	-1,328	-1,321	-2,637	0.5	-99.6
3	ЕВІТ	eur. m	4,220	4,025	3,229	-4.6	-19.8
4	Рентабельність продажів	%	17.4	14.6	13.0	-	-
5	Операційний грошовий потік	eur. m	5,894	5,549	4,786	-5.9	-13.8

Джерело: складено за даними [33]

У 2023 фінансовому році дохід дивізіону Express знизився на 10,0% до 24 846 млн євро. Це включає негативний валютний ефект, а також зниження паливних зборів. Щоденні обсяги відвантажень TDI знизилися на 2,5%, що відображає тривале пом'якшення ринкової кон'юнктури.

Упродовж 2023 року компанії вдалось подолати постійний вплив інфляції за допомогою загального підвищення цін, яке здійснювалося систематично. У 2023 фінансовому році ЕВІТ в експрес-підрозділі склав 3 229 млн євро, що на

19,8% нижче за показник попереднього року. Рентабельність продажів склала 13,0%. У четвертому кварталі 2023 року ЕВІТ дивізіону Express склав 758 млн євро, що на 19,4% нижче за аналогічний показник попереднього року; рентабельність продажів склала 11,6% [33].

Global forwarding, Freight. Повітряні, морські та наземні транспортно-експедиторські послуги є основним напрямком діяльності даного підрозділу. Вони включають стандартизовані перевезення, а також мультимодальні та галузеві рішення, разом з індивідуальними промисловими проектами та митними послугами. Global Forwarding, Freight входить до трійки найбільших світових експедиторських компаній на ринку, який залишається фрагментованим. Аналіз основних показників діяльності бізнес-сегменту наведений в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 - Аналіз діяльності бізнес-сегменту Global forwarding, Freight

№	Показники	Од. виміру	2021	2022	2023	Динаміка,%	
						2021/2022	2022/2023
1	Виручка, всього, в т.ч.:	eur. m	22,833	30,212	19,315	32.3	-36,6
1.1	Global Forwarding	eur. m	18,108	24,976	14,259	37.9	-42.9
2	Вантажні перевезення	eur. m	4,848	5,374	5,162	10.8	-3,9
3	Консолідація/інше	eur. m	-123	-138	-116	-12.2	15.9
4	ЕВІТ	eur. m	1,303	2,311	1,423	77.4	-3.5
5	Рентабельність продажів	%	5.7	7.6	7.4	-	-
6	Операційний грошовий потік	eur. m	1,008	3,221	2,385	>100	-26.0

Джерело: складено за даними [33]

Виручка дивізіону Global forwarding, Freight значно знизилася у звітному році на 36,1% до 19 305 млн євро через зменшення обсягів та суттєве зниження ставок фрахту. Дохід бізнес-підрозділу Global forwarding у звітному році

знизився на 42,9% до 14 259 млн євро на тлі загальної нормалізації ринків вантажних перевезень.

У звітному році дохід бізнес-підрозділу Freight склав 5 162 млн євро, що на 3,9% нижче, ніж у попередньому році. Показник ЕВІТ у дивізіоні Global forwarding, Freight знизився у звітному році з 2 311 млн євро до 1 423 млн євро. Маржа ЕВІТ склала 7,4% [33].

Підрозділ Supply chain пропонує стандартизовані складські, транспортні та додаткові послуги, які можуть бути об'єднані для формування індивідуальних рішень для ланцюгів поставок. Аналіз основних показників діяльності бізнес-сегменту наведений в табл. 2.3.

Таблиця 2.3 - Аналіз діяльності бізнес-сегменту Supply chain

№	Показники	Од. виміру	2021	2022	2023	Динаміка,%	
						2021/2022	2022/2023
1	Виручка, всього, в т.ч.:	eur. m	13,864	16,431	16,958	18.5	3.2
1.1	Європа, Близький Схід та Африка	eur. m	6,596	7,252	7,481	9.9	3.2
1.2	Північна та Південна Америка	eur. m	5,266	6,832	7,003	29.7	2.5
1.3	Азійсько-Тихоокеанський регіон	eur. m	2,046	2,419	2,542	18.2	5.1
2	Консолідація/інше	eur. m	-44	-72	-68	-63.6	5.6
3	ЕВІТ	eur. m	705	893	961	26.7	7.6
4	Рентабельність продажів	%	5.1	5.4	5.7	-	-
5	Операційний грошовий потік	eur. m	1,582	1,433	1,726	-9.4	20.4

Джерело: складено за даними [33]

Дохід підрозділу Supply chain у звітному році зріс на 3,2% до 16 958 млн євро. У всіх регіонах і секторах було зафіксовано зростання доходів, яке було

підтримане новими проектами, поновленням контрактів і розширенням бізнесу в сфері електронної комерції.

Показник ЕВІТ у дивізіоні Supply chain у звітному році зріс до 961 млн євро (у попередньому році: 893 млн євро). На додаток до позитивної динаміки доходів, зростання прибутку стимулювалося підвищенням продуктивності завдяки діджиталізації та стандартизації. Рентабельність за показником ЕВІТ у звітному році склала 5,7%.

DHL Group є глобально диверсифікованою компанією, що працює в Америці, Європі, на Близькому Сході та в Африці, а також в Азіатсько-Тихоокеанському регіоні, тому відсоток доходу за регіонами показано на рисунку 2.2 [33].

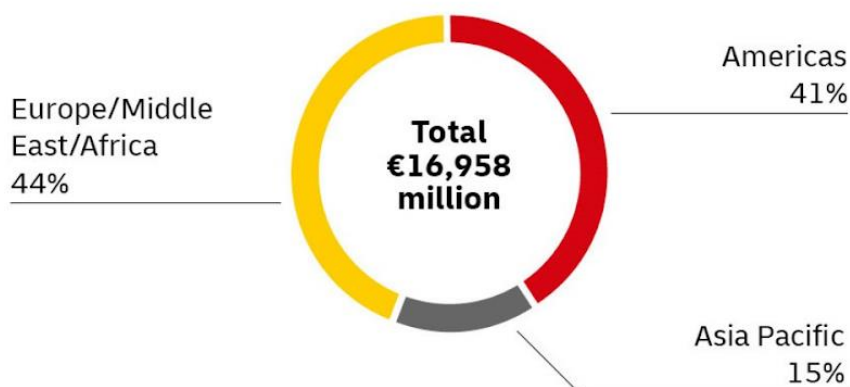


Рисунок 2.2 - Структура доходу компанії DHL за регіонами в 2023 році [33]

Підрозділ електронної комерції надає всесвітній портфель послуг з доставки посилок та електронної комерції, особливо для клієнтів у швидкозростаючому секторі електронної комерції. Аналіз основних показників діяльності бізнес-сегменту наведений в табл. 2.4.

Таблиця 2.4 - Аналіз діяльності бізнес-сегменту Електронної комерції

№	Показники	Од. виміру	2021	2022	2023	Динаміка,%	
						2021/2022	2022/2023
1	Виручка, всього, в т.ч.:	eur. m	5,928	6,142	6,315	3.6	2.8
1.1	Америка	eur. m	2,079	2,188	2,190	5.2	0.1
1.2	Європа	eur. m	3,140	3,235	3,465	3.0	7.1
1.3	Азія	eur. m	719	720	659	0.1	-8.5
2	Консолідація/інше	eur. m	-10	-1	1	90.0	>100
3	ЕВІТ	eur. m	417	389	292	-6.7	-24.9
4	Рентабельність продажів	%	7.0	6.3	4.6	-	-
5	Операційний грошовий потік	eur. m	654	582	504	-11.0	-13.4

Джерело: складено за даними [33]

Дохід підрозділу електронної комерції у звітному році склав 6 315 млн євро, що на 2,8% більше, ніж у попередньому році. Показник ЕВІТ у підрозділі електронної комерції знизився з 389 млн євро до 292 млн євро у звітному році. Це було пов'язано, головним чином, зі збільшенням витрат, а також постійними інвестиціями в розширення мереж. Рентабельність ЕВІТ за звітний період склала 4,6%. [33]

Post & Parcel Germany. Основним видом діяльності даного підрозділу є транспортування, сортування та доставка документів і товарних відправлень. Організація підтримує загальнонаціональну мережу пошти та посилок у Німеччині, яку постійно розширює з огляду на діджиталізацію та сталий розвиток. Аналіз основних показників діяльності бізнес-сегменту наведений в табл. 2.5 [33].

Дохід німецького підрозділу Post & Parcel у звітному році склав 16 892 млн євро, що на 0,7% перевищило показник попереднього року. Основними причинами таких змін були вищі ціни для бізнес-клієнтів, починаючи з другої

половини року, та збільшення обсягів національних і міжнародних відправлень товарів. На противагу цьому відбулося зниження обсягів у національному та міжнародному поштовому бізнесі, спричинене тривалими структурними змінами в поштово-комунікаційному бізнесі, а також зменшенням обсягів продажу рекламної пошти.

Таблиця 2.5 - Аналіз діяльності бізнес-сегменту Post & Parcel Germany

№	Показники	Од. виміру	2021	2022	2023	Динаміка,%	
						2021/2022	2022/2023
1	Виручка, всього в т.ч.:	eur. m	17,445	16,779	16,892	-3.8	0.7
1.1	Post Germany	eur. m	7,995	7,892	7,554	-1.3	-4.3
1.2	Parcel Germany	eur. m	6,785	6,408	6,785	-5.6	5.9
1.3	Міжнародні перевезення	eur. m	2,570	2,400	2,459	-6.6	2.5
2	Консолідація/інше	eur. m	95	79	94	-16.8	19.0
3	ЕВІТ	eur. m	1,747	1,271	870	-27.2	-31.5
4	Рентабельність продажів	%	10.0	7.6	5.2	-	-
5	Операційний грошовий потік	eur. m	1,811	1,558	1,088	-14.0	-30.2

Джерело: складено за даними [33]

Показник ЕВІТ підрозділу Post & Parcel у 2023 році склав 870 млн євро і був нижчим за показник попереднього року на 31,5%. Зважаючи на те, що дохід перевищив показник попереднього року, особливо в посилюючому бізнесі, це було зумовлено вищими матеріальними витратами, спричиненими інфляцією та тиском з боку колективних договорів.

На додаток до цих підрозділів, структура корпоративного управління DHL включає Ради директорів і Комітет з нагляду, який консультує Раду директорів і контролює її управлінську діяльність.

Функції управління Групою централізовані в Корпоративному центрі. Внутрішні служби, які підтримують всю Групу, об'єднані в підрозділі Global

Business Services, Customer Solutions & Innovation - це підрозділ DHL, який займається управлінням клієнтами та інноваціями між різними підрозділами (рис 2.3).



Рисунок 2.3 - Бізнес-структура управління Групою DHL [33]

Клієнтська база DHL включає в себе як індивідуальних користувачів, так і великі корпорації з різних галузей промисловості. До індивідуальних клієнтів відносяться люди, які користуються послугами DHL для особистих потреб, таких як відправлення подарунків, особистих речей, документів або навіть переїздів. Такі споживачі цінують швидкість та надійність доставки, а також доступність сервісів в усьому світі.

Малим та середнім підприємствам часто потрібна міжнародна логістика для відправлення товарів своїм клієнтам за кордон, отримання сировини або компонентів, а також для управління запасами. DHL надає рішення для їхніх потреб, включаючи міжнародні пересилки та послуги складського управління.

Великі компанії з різних сфер діяльності, включаючи технології, роздрібну торгівлю, фармацевтику та автомобільну промисловість, використовують послуги DHL для складної міжнародної логістики, включаючи постачання ланцюга, складське управління та експрес-доставку.

Також з популярністю онлайн-торгівлі зростає і попит на міжнародні логістичні рішення. DHL пропонує послуги, спеціально розроблені для електронної комерції, забезпечуючи швидку доставку та відстеження вантажів для інтернет-магазинів та платформ.

Оскільки DHL працює на конкурентному світовому ринку, то вона має кілька основних конкурентів у різних сферах логістики та доставки. Серед головних конкурентів є FedEx, який пропонує широкий спектр послуг, включаючи експрес-доставку, логістику, послуги ланцюга постачання, міжнародні пересилки, а також послуги електронної комерції та бізнес-послуги; та UPS, вони відомі своєю широкою мережею логістики та ефективними технологічними рішеннями. UPS надає послуги з доставки посилок та рішення для управління ланцюгами поставок, вони є гігантом у сфері логістики та експрес-доставки.

Стратегія DHL ґрунтується на елементах Стратегій 2015 і 2020, які зробили її провідною світовою логістичною компанією. Спираючись на цей фундамент, Стратегія 2025, яку представили громадськості наприкінці 2019 року, допомогла закріпити та посилити цю провідну позицію.

Мета компанії полягає «Об'єднувати людей, покращувати життя». Основні цінності «Повага та результати» є такою ж важливою частиною стратегії. Тріада мети, візії та цінностей лежить в основі трьох будівельних блоків Стратегії 2025: стабільна досконалість виконання за трьома основними показниками: стати кращим роботодавцем, постачальником послуг та об'єктом для інвестицій; зосередитися на прибутковому основному бізнесі та цифровій трансформації (рис. 2.4).



Рисунок 2.4 - Тріада мети, візії та цінностей Стратегії 2025 DHL [34]

На соціальному рівні DHL прагне створювати безпечні та гідні умови праці для своїх співробітників, а також підтримувати місцеві громади, в яких вони працюють. Компанія розробляє програми навчання та професійного розвитку, сприяючи зростанню кваліфікації та можливостей свого персоналу. Крім того, DHL бере активну участь у благодійних ініціативах, допомагаючи тим, хто цього потребує, особливо під час надзвичайних ситуацій та стихійних лих.

2.2. Аналіз виробничих та фінансових показників діяльності DHL

В попередньому підрозділі звіту була проаналізована діяльність компанії DHL на основі консолідованого річного звіту, який узагальнює діяльність компанії за всіма бізнес-сегментами та регіонами світу. Об'єктом переддипломної практики виступила діяльність підрозділу компанії в Україні, тому фінансово-господарська діагностика компанії базується на даних, саме ТОВ «ДХЛ Логістика (Україна)». Розглянемо основні економічні показники діяльності компанії в період з 2021 року по 2023 рік (табл. 2.6).

Таблиця 2.6 - Показники діяльності компанії в період 2021-2023 рр.

№	Показники, тис. грн	2021	2022	2023
1	Чистий дохід від реалізації продукції	488304	300230,9	333991
2	Валовий прибуток	62654	38878	46271
3	Операційний прибуток	-3791,1	-33512,4	42175
4	Активи	87687,1	60461,3	91133
5	Чистий прибуток (збиток)	-766,6	-25845,8	-12906

Джерело: складено за даними [33]

Графічно динаміка основних економічних показників діяльності компанії представлена на рис. 2.5.

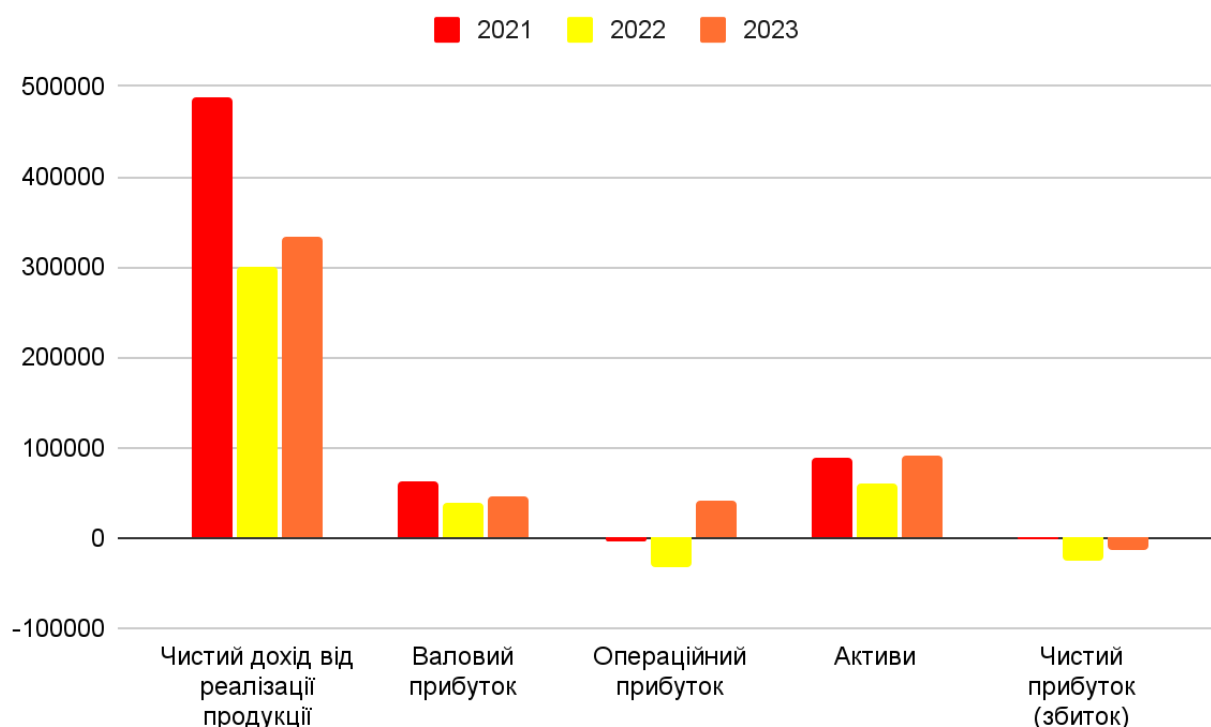


Рисунок 2.5 - Динаміка основних економічних показників “ДХЛ Логістика (Україна)”

Джерело: складено за даними [33]

Аналізуючи надані дані, ми бачимо, що у 2022 році спостерігалось значне зниження чистого доходу порівняно з 2021 роком (на 38,5%). У 2023 році даний показник дещо зріс у порівнянні з 2022 роком (на 11,2%), але все ще був нижчим, ніж у 2021 році.

Валовий прибуток знижувався протягом 2021-2022 років (на 37,9% у 2022 році порівняно з 2021 роком). У 2023 році валовий прибуток збільшився на 19% порівняно з 2022 роком, але не досяг рівня 2021 року.

У 2021 та 2022 роках спостерігалися операційні збитки. У 2023 році компанія отримала значний операційний прибуток у розмірі 42175 одиниць, що свідчить про позитивні зміни в діяльності.

У 2022 році активи зменшилися на 31% порівняно з 2021 роком. У 2023 році активи значно зросли (на 50,6% порівняно з 2022 роком) і перевищили

рівень 2021 року.

Протягом 2021-2023 років компанія зазнавала чистих збитків. Найбільший чистий збиток був зафіксований у 2022 році. У 2023 році чистий збиток зменшився вдвічі порівняно з 2022 роком, що може свідчити про певне покращення економічного стану компанії.

Загалом, ми бачимо, що у 2022 році компанія зазнала значних труднощів, які були спричинені повномасштабним вторгненням російської федерації в Україну, що розпочалося 24 лютого 2022 року. Дані події призвели до зниження ефективності всієї діяльності компанії. Через війну відбулося порушення ланцюжків постачання та логістики, адже було частково зруйновано інфраструктуру, відбулось блокування транспортних та повітряних шляхів, що ускладнило поставки.

Також попит на послуги компанії дещо знизитися через економічну кризу, зростання безробіття та зниження купівельної спроможності населення. Багато підприємств були вимушені евакуювати працівників та переміщати виробничі потужності у більш безпечні регіони, що могло порушити операційну діяльність.

Проте ми бачимо, що компанія змогла адаптуватися та частково подолати наслідки війни, відновивши свою діяльність. Збільшення доходів, прибутку та активів у 2023 році є результатом зусиль керівництва щодо диверсифікації ринків збуту, пошуку нових каналів постачання та оптимізації витрат в умовах військового часу.

Також аналіз фінансових показників дозволяє оцінити фінансову стійкість компанії, оцінити її здатність витримати фінансові труднощі та зберегти стійкість в умовах змінного середовища, включаючи здатність до погашення зобов'язань та залучення фінансування для подальшого розвитку. Шляхом вивчення динаміки показників за певний період можна визначити тенденції розвитку бізнесу та прогнозувати майбутні зміни у фінансовій стані компанії. Аналіз показників фінансової стійкості підприємства наведено в табл. 2.7.

Таблиця 2.7 - Показники фінансової стійкості ТОВ “ДХЛ Логістика (Україна)” 2021-2023 рр.

№	Показник	2021	2022	2023	Абсолютне відхилення		Відносне відхилення, %	
					2021/2022	2022/2023	2021/2022	2022/2023
1	Коефіцієнт автономії	0,39	0,14	0,60	-0,25	0,45	-63,58	314,51
2	Коефіцієнт фінансової залежності	2,54	6,98	1,68	4,45	-5,30	175,37	-75,95
3	Коефіцієнт фінансового ризику	1,54	5,98	0,68	4,45	-5,30	289,59	-88,64
4	Коефіцієнт маневреності власного капіталу	0,74	0,24	0,89	-0,50	0,66	-68,16	279,06
5	Коефіцієнт структури покриття довгострокових вкладень	0,11	0,32	0,41	0,21	0,09	200,35	29,22
6	Коефіцієнт довгострокового залучення коштів	0,03	0,20	0,24	0,17	0,04	630,52	22,89
7	Коефіцієнт фінансової незалежності	0,97	0,80	0,92	-0,17	0,12	-17,31	14,33

Джерело: складено за даними [33]

Коефіцієнт автономії показує, яку частку у структурі капіталу становить власний капітал. У 2022 році спостерігається значне зниження показника до 0,14 (-63,58% порівняно з 2021), що свідчить про зростання залежності підприємства від зовнішніх джерел фінансування. Однак у 2023 році коефіцієнт зріс до 0,6 що є позитивною тенденцією та підвищує фінансову стійкість.

Коефіцієнт фінансової залежності, який є оберненим до коефіцієнта автономії, у 2022 році зріс до 6,98 (+175,37%), тобто підприємство стало більш залежним від зовнішніх джерел фінансування. Але в 2023 році показник знизився до 1,68 (-75,95%), що також позитивно характеризує діяльність підприємства.

Коефіцієнт фінансового ризику показує співвідношення залученого та власного капіталу. Його різке зростання у 2022 році до 5,98 (+289,59%) вказує на підвищений фінансовий ризик для кредиторів та інвесторів. Проте у 2023 році коефіцієнт значно знизився до 0,68 (-88,64%), що є хорошим напрямом.

Коефіцієнт маневреності власного капіталу відображає, яка частина власного капіталу використовується для фінансування поточної діяльності. У 2022 році структура оборотних коштів була нераціональною, адже даний показник знизився до 0,24 (-68,16%). У 2023 році показник зріс до 0,89

(+279,06%), що є сприятливим явищем.

Коефіцієнт структури покриття довгострокових вкладень показує, яка частина основних засобів та інших необоротних активів профінансована за рахунок власного капіталу та довгострокових зобов'язань. Його зростання у 2022 році до 0,32 (+200,35%) та у 2023 до 0,41 (+29,22%) є позитивним.

Коефіцієнт довгострокового залучення коштів відображає, яку частину необоротних активів фінансують довгострокові зобов'язання. Його збільшення у 2022 році до 0,2 (+630,52%) та у 2023 до 0,24 (+22,89%) може свідчити про зростання фінансових ризиків у майбутньому.

Коефіцієнт фінансової незалежності є доповненням до коефіцієнта автономії та свідчить про збільшення залежності підприємства від зовнішніх інвесторів у 2022 році (зниження до 0,8, -17,31%) та деяке зменшення цієї залежності у 2023 році (зростання до 0,92, +14,33%).

Загалом у 2022 році спостерігалось погіршення більшості показників фінансової стійкості, зростання залежності від зовнішніх джерел фінансування та фінансових ризиків. Але у 2023 році відбулося суттєве покращення ситуації за більшістю коефіцієнтів, що свідчить про підвищення фінансової стійкості та відновлення фінансової незалежності підприємства.

Далі розглянемо показники ліквідності та платоспроможності підприємства в табл. 2.8. Даний аналіз необхідний для визначення її здатності вчасно виконувати фінансові зобов'язання перед кредиторами та забезпечення стабільності фінансового стану. Це допомагає уникнути ризику банкрутства та забезпечити сталий розвиток бізнесу.

Виходячи з розрахунків, бачимо, що підприємство значно підвищило здатність миттєво розраховуватися за поточними зобов'язаннями, оскільки коефіцієнт абсолютної ліквідності зріс з 0,33 у 2021 році до 0,91 у 2023 році.

Коефіцієнт швидкої ліквідності спочатку дещо знизився у 2022 році в порівнянні з 2021 роком, але у 2023 році зріс до 1,10, що є задовільним значенням.

Таблиця 2.8 -Показники ліквідності та платоспроможності ТОВ “ДХЛ Логістика (Україна)” 2021-2023 рр.

№	Показник	2021	2022	2023	Абсолютне відхилення		Відносне відхилення, %	
					2021/ 2022	2022/ 2023	2021/ 2022	2022/ 2023
1	Коефіцієнт абсолютної ліквідності	0,33	0,56	0,91	0,23	0,35	70,57	63,00
2	Коефіцієнт швидкої ліквідності	0,92	0,89	1,10	-0,03	0,21	-3,26	23,60
3	Коефіцієнт загальної ліквідності	1,51	1,08	2,31	-0,42	1,23	-28,15	113,37
4	Коефіцієнт маневреності	0,77	0,48	0,89	-0,29	0,41	-37,64	86,56
5	Чистий оборотний капітал	26492	4148	48362	-22344	44214	-84,34	1065,91
6	Коефіцієнт платоспроможності	0,66	0,17	1,47	-0,49	1,30	-73,63	741,82

Джерело: складено за даними [33]

Коефіцієнт загальної ліквідності мав тенденцію до зростання, збільшившись з 1,51 у 2021 році до 2,31 у 2023 році, тобто відбулось покращення здатності підприємства покривати свої короткострокові зобов'язання оборотними активами.

Коефіцієнт маневреності знизився у 2022 році порівняно з 2021, але у 2023 році зріс до 0,89, що є досить високим значенням і вказує на хорошу мобільність власного капіталу.

Також підприємство стало більш платоспроможним завдяки тому, що чистий оборотний капітал значно зріс у 2023 році до 48362,0 порівняно з 2022 роком (4148,0), а коефіцієнт платоспроможності збільшився з 0,17 у 2022 році до 1,47 у 2023 році, що свідчить про значне покращення здатності підприємства розраховуватися за довгостроковими зобов'язаннями.

Показники ліквідності та платоспроможності підприємства за 2021-2023 роки вказують на значне покращення фінансового стану в 2023 році порівняно з попередніми періодами. Проте ми бачимо наявність надлишкової ліквідності, що з одного боку підвищує безпеку, але з іншого - може вказувати на недостатньо ефективне використання наявних ресурсів та потребує ретельного вивчення причин та пошуку шляхів ефективнішого використання. Важливо забезпечити

оптимальний баланс між безпечним рівнем ліквідності та максимізацією дохідності вкладень для забезпечення сталого розвитку підприємства в довгостроковій перспективі.

На фінансовий стан підприємств також впливає їх ділова активність, аналіз якої проводиться для оцінки ефективності діяльності структур компанії, виявлення тенденцій у їхньому розвитку, а також для прийняття стратегічних управлінських рішень. Це допомагає зрозуміти, наскільки успішно підприємства виконують свої цілі і завдання, ідентифікувати проблемні аспекти та можливості для покращення (табл. 2.9).

Таблиця 2.9 - Показники ділової активності компанії 2021-2023 рр.

№	Показник	2021	2022	2023	Абсолютне відхилення		Відносне відхилення, %	
					2021/ 2022	2022/ 2023	2021/ 2022	2022/ 2023
1	Коефіцієнт оборотності активів, вкладеного капіталу (коефіцієнт трансформації)	11,0	8,6	15,4	-2,39	6,83	-21,73	79,32
2	Коефіцієнт оборотності власного капіталу (коефіцієнт адекватності інвестування)	16,07	11,81	13,14	-4,25	1,33	-26,47	11,25
3	Коефіцієнт оборотності дебіторської заборгованості	15,44	7,10	8,54	-8,34	1,44	-54,01	20,35
4	Коефіцієнт оборотності основних засобів (фондовіддача)	65,23	43,11	45,87	-22,13	2,76	-33,92	6,41

Джерело: складено за даними [33]

Розширений аналіз показників ділової активності підприємницьких структур вказує на зменшення у 2022 році на 21,73% коефіцієнту оборотності активів (коефіцієнт трансформації), що в свою чергу може свідчити про неефективне управління активами, надлишкові запаси, недовикористання виробничих потужностей або труднощі зі збутом продукції. Різке зростання у 2023 році на 79,32% вказує на значне підвищення ефективності використання активів, що є результатом оптимізації виробничих процесів, зростання попиту на послуги або скорочення надлишкових активів.

Коефіцієнт оборотності власного капіталу зазнав зменшення у 2022 році на

26,47% через неефективне використання власного капіталу та зниження прибутковості. Збільшення у 2023 році на 11,25% свідчить про покращення ефективності використання власного капіталу.

Коефіцієнт оборотності дебіторської заборгованості зазнав значного спаду у 2022 році на 54,01%, що вказує на проблеми з поверненням дебіторської заборгованості, зростання ризику безнадійних боргів, проте у 2023 році даний показник зріс на 20,35% свідчить про поліпшення управління дебіторською заборгованістю, ефективнішу роботу з повернення боргів або оптимізацію кредитної політики.

Коефіцієнт оборотності основних засобів (фондовіддача) у 2022 році на 33,92% був меншим через недовикористання виробничих потужностей. У 2023 році показник зріс на 6,41% завдяки більш ефективному використанню основних засобів та оптимізації виробничих процесів.

Отже у 2022 році спостерігалось загальне погіршення показників ділової активності, що як вже зазначалось, пов'язано з економічними труднощами внаслідок війни. Однак у 2023 році ситуація значно покращилася, особливо щодо ефективності використання активів та управління дебіторською заборгованістю. Проте окремі показники, такі як оборотність власного капіталу та фондовіддача, досі мають потенціал для подальшого покращення.

Далі розглянемо групу показників рентабельності (табл. 2.10). Аналіз показників рентабельності підприємства проводиться для оцінки ефективності використання ресурсів і генерації прибутку. Він допомагає визначити, наскільки успішно підприємство генерує прибуток від своєї діяльності та порівняти його з іншими підприємствами в галузі або з попередніми періодами.

Рентабельність сукупного капіталу у 2022 році порівняно з 2021 роком значно знизилась на 0,42 і становила -0,43. Це означає, що підприємство недостатньо ефективно використовувало свої активи для генерування прибутку. Однак у 2023 році ситуація дещо покращилася - показник зріс на 0,29 до -0,14, що свідчить про поступове підвищення ефективності використання капіталу.

Таблиця 2.10 -Показники рентабельності підприємства 2021-2023 рр.

№	Показник	2021	2022	2023	Абсолютне відхилення	
					2021/2022	2022/2023
1	Рентабельність сукупного капіталу	-0,01	-0,43	-0,14	-0,42	0,29
2	Рентабельність власного капіталу	-0,02	-2,98	-0,24	-2,95	2,74
3	Рентабельність залученого капіталу	-0,01	-0,50	-0,35	-0,48	0,15
4	Валова рентабельність реалізованої послуги	0,13	0,13	0,14	0,00	0,01
5	Операційна рентабельність реалізованої послуги	-0,01	-0,13	0,15	-0,12	0,29
6	Чиста рентабельність реалізованої послуги	0,00	-0,10	-0,05	-0,10	0,06
7	Валова рентабельність виробництва	0,15	0,15	0,16	0,00	0,01

Джерело: складено за даними [33]

Показник рентабельності власного капіталу становить інтерес для власників та акціонерів, адже він показує який прибуток приносить кожна інвестована власниками капіталу грошова одиниця. Даний показник мав негативну тенденцію протягом аналізованого періоду. У 2022 році він різко впав на 2,95 до -2,98 порівняно з -0,02 у 2021 році. Така ситуація була спричинена значними збитками підприємства. У 2023 році рентабельність власного капіталу зросла на 2,74 до -0,24, що є позитивним сигналом, але все одно залишається від'ємною.

Рентабельність залученого капіталу також мала негативні значення протягом усього періоду. У 2022 році він знизився на 0,48 у порівнянні з 2021 роком і становив -0,50, це пов'язано з неефективним використанням позикового капіталу. У 2023 році рентабельність залученого капіталу дещо покращилася - зросла на 0,15 до -0,35.

Валова рентабельність реалізованої послуги залишилась стабільною протягом 2021-2022 років - 0,13, що свідчить про незмінну ефективність виробництва та збуту продукції. У 2023 році показник незначно збільшився на 0,01 до 0,14, що є результатом зниження собівартості або підвищення цін.

Операційна рентабельність реалізованої послуги у 2021-2022 рр. була від'ємною (-0,01 та -0,13 відповідно), що вказує на покриття операційних витрат

доходами від реалізації. Однак у 2023 році операційна рентабельність істотно зросла на 0,29 до 0,15, що є позитивною тенденцією та свідчить про ефективніше господарювання.

У 2021 році показник чистої рентабельності реалізованої послуги дорівнював 0, що означало повне покриття витрат на виробництво та реалізацію продукції чистим доходом. У 2022 році він знизився до -0,10, але у 2023 році зріс на 0,06 до -0,05.

Валова рентабельність виробництва була стабільною протягом 2021-2022 рр. на рівні 0,15, що вказує на незмінний рівень ефективності виробничого процесу. У 2023 році він збільшився на 0,01 до 0,16.

Загалом, наведені дані свідчать про певне поліпшення більшості показників рентабельності у 2023 році порівняно з 2022 роком після їх значного погіршення у 2022 році. Однак деякі показники, зокрема рентабельність власного капіталу та рентабельність залученого капіталу, залишаються від'ємними, що вказує на необхідність подальшої оптимізації діяльності підприємства.

Не менш важливою є роль аналізу виробничих показників, яка дозволяє оцінити ефективність виробничих процесів, виявити можливості оптимізації та підвищення прибутковості підприємства, дати можливості для підвищення продуктивності та якості послуг (табл 2.11).

Таблиця 2.11 -Аналіз елементів операційних витрат 2022-2023 рр.

№	Показники, тис. грн	2022	2023	Абсолютне відхилення	Відносне відхилення, %
				2022/2023	2022/2023
1	Матеріальні затрати	1283	1211	-72	-5,61
2	Витрати на оплату праці	34620	35597	977	2,82
3	Відрахування на соціальні заходи	6123	6117	-6	-0,10
4	Амортизація	2879	2887	8	0,28
5	Інші операційні витрати	28327	20052	-8275	-29,21
6	Разом	73232	65864	-7368	-10,06

Джерело: складено за даними [33]

Структура операційних витрат компанії за 2023 рік наведена на рисунку 2.6.

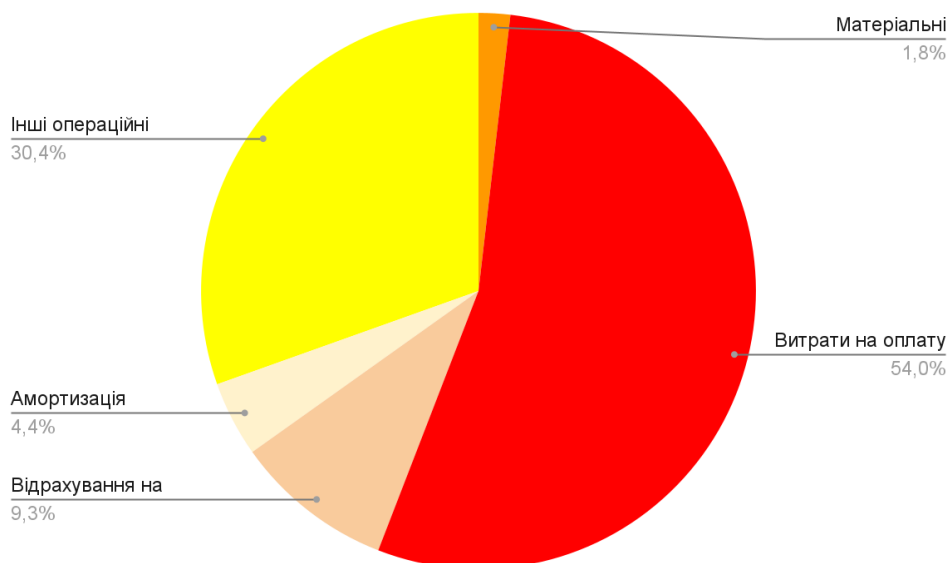


Рисунок 2.6 - Структура операційних витрат за 2023 рік

Джерело: розроблено автором

Аналіз елементів операційних витрат компанії «ДХЛ Логістика Україна» показує, що у 2023 році спостерігається зниження матеріальних затрат на 72 одиниці або 5,61% порівняно з 2022 роком. Така зміна відбулась завдяки більш ефективному використанню матеріальних ресурсів.

Витрати на оплату праці збільшилися на 977 одиниць або 2,82% у 2023 році через збільшення чисельності персоналу, підвищенням заробітної плати та інших виплат працівникам.

Відрахування на соціальні заходи практично не змінилися, зменшившись лише на 6 одиниць або 0,1%. Це вказує на стабільність відрахувань, пов'язаних з оплатою праці. Витрати на амортизацію незначно збільшилися на 8 одиниць або 0,28% у 2023 році.

Також спостерігається значне зниження інших операційних витрат на 8275 одиниць або 29,21% у 2023 році порівняно з 2022 роком. Така зміна можлива через декілька причин, а саме через заходи з оптимізації витрат, скорочення

непрофільних витрат або реструктуризацію діяльності компанії.

Загальна сума операційних витрат зменшилася на 7368 одиниць або 10,06% у 2023 році, що вказує про загальне зниження витрат компанії.

Зрештою компанія «ДХЛ Логістика Україна» у 2023 році досягла значного зниження операційних витрат, при незначному зростанні витрат на оплату праці та амортизацію, що слід розцінювати як позитивний крок, що дозволив компанії покращити свої фінансові показники та посилити конкурентні позиції на ринку. Адже, як відомо, зменшення витрат за інших рівних умов безпосередньо призводить до підвищення операційного прибутку, а відтак і чистого прибутку, який залишається у розпорядженні компанії для реінвестування, виплати дивідендів чи інших цілей.

Варто наголосити, що раціональне управління витратами та їх оптимізація дають змогу компанії не лише отримувати більші фінансові результати, а й пропонувати більш конкурентні ціни на свої послуги порівняно з гравцями галузі, чиї витрати є вищими. Таким чином, завдяки вивільненим коштам від скорочення витрат ТОВ «ДХЛ Логістика Україна» отримала додаткові ресурси для інвестування у розширення діяльності, модернізацію обладнання чи реалізацію інших проектів зростання, що безумовно є запорукою подальшого успішного розвитку бізнесу. Відповідно, зниження операційних витрат слід розглядати як позитивний сигнал для акціонерів та інвесторів компанії, оскільки воно відкриває нові перспективи зміцнення фінансових результатів і конкурентоспроможності на ринку логістичних послуг.

2.3. Комплексний аналіз організації бізнес-процесів в авіатранспортному ланцюзі постачання компанії

У Стратегії 2025 закладено етапи від програм та благодійності до відповідального ведення бізнесу та сталого розвитку, який є головним

принципом компанії DHL у своїй бізнес-стратегії (рис 2.7). В основі цих принципів лежить розуміння того, що успішний бізнес має бути відповідальним перед суспільством, довкіллям та економікою. Насамперед компанія визнає важливість збереження природних ресурсів та мінімізації негативного впливу своєї діяльності на навколишнє середовище. Вони активно впроваджують енергоефективні технології, зменшуючи викиди в атмосферу та прагнуть до мінімізації відходів.

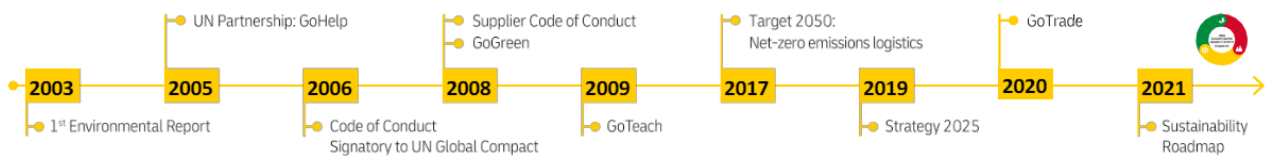


Рисунок 2.7 - Етапи сталого розвитку DHL [46]

Основні досягнення в реалізації “дорожньої карти” сталого розвитку наведено компанії в дод. Б.

DHL розуміє, що стійкість компанії залежить від її фінансової стабільності та здатності до зростання. Тому вона працює над оптимізацією бізнес-процесів, забезпеченням ефективного управління та раціональним використанням ресурсів. Компанія бере участь у численних ініціативах Організації Об'єднаних Націй (ООН) та підтримує її Цілі сталого розвитку (ЦСР). Їх зобов'язання найбільш тісно пов'язані з цілями якісної освіти (ЦСР 4), гендерної рівності (ЦСР 5), гідної праці та економічного зростання (ЦСР 8), сталого розвитку міст і громад (ЦСР 11), боротьби зі зміною клімату (ЦСР 13) та партнерства заради досягнення Цілей (ЦСР 17).

В сфері боротьби зі зміною клімату головною метою є скоротити викиди CO₂ на 30% до 2030 року порівняно з рівнем 2020 року та досягти нульового рівня викидів парникових газів до 2050 року [46]. Компанія прагне електрифікувати 60% транспортних засобів, що здійснюють перевезення та доставку та збільшити частку використання сталих видів палива на повітряному, морському та авіаційному транспорті до >30% до 2030 року. А також

проектування всіх будівель, що перебувають у власності DHL має бути вуглецево-нейтральне.

Для досягнення цієї мети вони активно інвестують у “зелені” технології та модернізацію своїх транспортних засобів, переходячи на екологічно чисті види палива, які, принаймні частково, замінюють традиційне викопне паливо. Багато альтернативних видів палива значно зменшують викиди парникових газів, покращують якість повітря та пом’якшують наслідки зміни клімату. Таким чином, вони чистіші та більш екологічні, ніж викопне паливо. Альтернативні види палива також можуть підвищити енергетичну безпеку та сприяти місцевому економічному розвитку, допомагаючи країнам зменшити залежність від іноземної нафти та газу.

Діапазон альтернативних видів палива, які можуть змінити енергетичний ландшафт, охоплює від простих звичайних сумішей біопалива до рішень, що вимагають складних технологій та інфраструктури, таких як синтетичне електронне паливо. Існують чотири основні види альтернативного палива зі значним потенціалом: біопаливо, електрика, водень, електронне паливо.

Наразі для авіації компанія використовує біопаливо - біодизель другого покоління, серед якого є також біокеросин: гідрооброблені складні ефіри та жирні кислоти (HEFA). Біопаливо другого покоління, за визначенням Європейської комісії, виробляється з нехарчових джерел, які «не конкурують безпосередньо з продовольчими та кормовими культурами», такими як міські відходи, відходи рослинництва та трави. Ці передові види палива вважаються більш екологічними, ніж біопаливо першого покоління, оскільки вони використовують відходи, які інакше були б викинуті. HEFA є найбільш поширеним екологічним авіаційним паливом (SAF), доступним у продажу, сертифіковане Міжнародною сертифікацією стійкості та вуглецю (ISCC). Ця сертифікація гарантує, що паливо виробляється відповідно до суворих стандартів екологічності. Він може скоротити викиди парникових газів на 80% порівняно з традиційним реактивним паливом (рис. 2.8). HEFA можна змішувати з традиційним реактивним паливом, не вимагаючи модифікації існуючих літаків

чи інфраструктури [45].

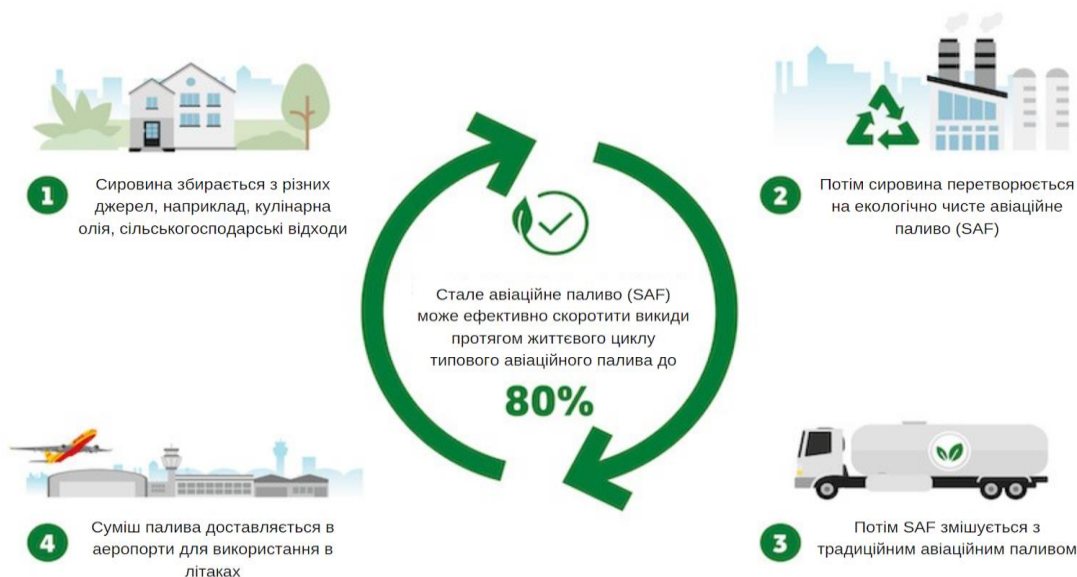


Рисунок 2.8 - Життєвий цикл альтернативного пального [48]

Наприклад, співпраця DHL Global Forwarding і Schneider Electric також спрямована на скорочення викидів вуглекислого газу, пов'язаних з авіап перевезеннями. Ними було запущено два мости, що з'єднують Сінгапур і Північну Америку та Індію і Північну Америку, використовуючи стійке авіаційне паливо (SAF) і комбінацію повітряного та морського транспорту.

Schneider Electric планує створити загалом вісім таких глобальних мультимодальних мостів разом із партнерами з логістики. Ця ініціатива має потенціал для скорочення викидів вуглекислого газу до 40% порівняно зі звичайними авіап перевезеннями [37].

Додатково DHL активно інвестує в розвиток електричної авіації, співпрацюючи з виробниками літаків та дронів на електричній тязі. Ці літальні апарати, особливо безпілотні, здатні забезпечити більш екологічно чисті та ефективні перевезення на коротких відстанях та в межах міст.

DHL проводить ретельний моніторинг та оптимізацію маршрутів своїх авіарейсів, а також практикує політику «ефективного завантаження», що дозволяє максимально використовувати вантажну місткість кожного літака, тим

самим зменшуючи кількість необхідних рейсів та пов'язаних з ними викидів. Хорошим прикладом оптимізації є маршрут польоту літака Lima Triple Eight (L888) над складним рельєфом Тибету, де Гімалаї досягають приблизно 5 000 метрів і вище. Повітря там розріджене, а гори ускладнюють політ, тому пілоти повинні дотримуватися особливих правил, проте дане сполучення є одним із дієвих способів DHL допомогти зробити небо зеленішим.

Німецькій авіакомпанії знадобився цілий рік, щоб отримати всі необхідні дозволи на ці рейси. Ідеальним літаком для цієї роботи став Airbus A330 від EAT. На ньому достатньо балонів з киснем, щоб пілоти досягли одного з визначених шляхів евакуації та приземлилися в альтернативному аеропорту. Літак також має спеціальну систему під назвою Future Air Navigation System (FANS), яка забезпечує точне супутникове позиціонування та навігацію.

Використовуючи маршрути L888, компанія економить близько 20 хвилин на кожному рейсі, що означає використання менше пального, економію грошей і, що важливо, скорочення викидів вуглецю. З шістьма рейсами на тиждень переваги стають значно більшими (рис. 2.9) [47].



Рисунок 2.9 - Результати оптимізації за маршрутом L888 [47]

Окрім того, DHL запровадила нову послугу GoGreen Plus — це провідна в галузі послуга, яка дозволяє клієнтам зменшити викиди вуглецю під час відправлення до 30% завдяки використанню стійкого авіаційного палива (SAF). Клієнти можуть обрати GoGreen Plus як для повного обслуговування, так і для окремих відправлень. Плата за цю необов'язкову «зелену» послугу залежить від ваги вантажу – і інвестиції клієнтів йдуть повністю та безпосередньо на розвиток

екологічних технологій і потужностей SAF у глобальній мережі DHL. Додатково DHL також оптимізує свої наземні процеси, такі як обробка вантажів та логістика в аеропортах, впроваджуючи енергоефективні системи освітлення, опалення та охолодження, а також використовуючи відновлювані джерела енергії там, де це можливо.

На рис.2.10 зображено АТЛП компанії, який є базисом для розроблення “зеленого” ланцюга постачання, який дозволить DHL продемонструвати свою відданість принципам компанії (рис. 2.10).



Рисунок 2.10 - Схема АТЛП DHL [28]

Розглянемо даний ланцюг більш детально. На першому етапі відбувається збір товарів та вантажів з різних відправних пунктів. DHL координує процес збору, де вантажі сортуються за типом, розміром, вагою та групуються відповідно до їхньої призначення та маршруту, що дозволяє оптимізувати процес логістики та знижувати витрати на транспортування. Ці пункти збору розташовані поблизу центрів міст або промислових зон для зручного доступу та облаштовані джерелами перероблювальної енергії, такими як сонячні панелі та вітрові турбіни, для забезпечення власного електропостачання та зменшення викидів вуглекислого газу.

Після збору вантажів, вони транспортуються до найближчого аеропорту за допомогою енергоефективних транспортних засобів, що відповідають екологічним стандартам, це можуть бути електромобілі або гібридні транспортні засоби з низьким рівнем викидів.

Прибувши в аеропорт, вантажі проходять процес обробки, який включає митний контроль, ідентифікацію та вагову перевірку. Аеропорти повинні бути обладнані датчиками для моніторингу викидів вуглецю.

Після чого відбувається завантаження у літак, що працює на альтернативних джерелах палива або з використанням технологій, що зменшують викиди, для транспортування вантажів на великі відстані та здійснюється транспортування.

Далі літак приземляється у призначеному аеропорті, де вантажі розвантажуються з використанням спеціальних автоматизованих систем та обладнання з енергоефективними технологіями, що сприяють зменшенню споживання енергії та викидів.

Наступним після розвантаження та обробки, вантажі перевозяться до кінцевого пункту призначення за допомогою транспортних засобів, що відповідають стандартам екологічної безпеки, це можуть бути електромобілі, електровантажівки або ж вантажівки на альтернативних видах палива.

Проте даний “зелений” ланцюг не може бути ідеальним, адже його створення вимагає впровадження екологічно чистих технологій, оптимізацію процесів та усвідомлення екологічних аспектів у всіх етапах. При впровадженні «зелених» ініціатив можуть виникати «вузькі» місця, які були узагальнені на діаграмі Ісікави (рис. 2.11).

Одна з головних переваг цієї діаграми - її наочність. Вона дозволяє чітко побачити та структурувати всі потенційні причини проблеми, які заважають створенню “зеленого” ланцюга постачання, згрупувавши їх за категоріями, що значно полегшує їх ідентифікацію та розуміння. Діаграма забезпечує вичерпний підхід до аналізу, адже розглядаючи проблему з різних боків, ми можемо врахувати максимальну кількість факторів, які можуть на неї впливати.



Рисунок 2.11 - Діаграма Ісикави "Проблема створення "зеленого" ланцюга постачання"

Джерело: розроблено автором

Отже, компанія DHL є не лише лідером глобального ринку логістичних послуг, а й лідером щодо розробки та впровадження "зелених" технологій в логістичній діяльності, розповсюджуючи свій досвід не лише серед всіх філій компанії по всьому світі, а й залучаючи до впровадження принципів сталого розвитку постачальників, посередників, клієнтів, формуючи глобальні "зелені" ланцюги постачання.

На саміті Era of Sustainable Logistics DHL, який відбувся в 2023 році, компанія об'єднала зацікавлених сторін, щоб поділитися своїм баченням, найкращими практиками та реальним досвідом, щоб проілюструвати, наскільки чистіша та екологічніша логістика відіграє важливу роль у розкритті нових і кращих форм зростання бізнесу, економічного розвитку та благополуччя для всіх. «Сучасна ера також є «ерою логістики», і настав час використовувати нашу галузь, щоб зробити світ кращим» - зазначила Катя Буш, головний комерційний директор DHL та керівник відділу рішень та інновацій DHL [31]

2.4 Висновок до розділу 2

Проведений аналіз діяльності логістичної компанії DHL, як суб'єкта авіатранспортного ланцюга постачання, дозволив визначити, що компанія є лідером глобального ринку логістичних послуг, одним з основних видів діяльності якої є надання авіаційних послуг, при цьому вона використовує як власний парк повітряних суден, так і користується послугами компаній – партнерів. Завдяки такій моделі забезпечення даного бізнес-сегменту, частка DHL на світовому ринку експрес-авіадоставки сьогодні складає 39%.

Детальна діагностика фінансово-господарської діяльності компанія була проведена на основі даних річних звітів ТОВ “ДХЛ Логістика (Україна)” за 2021-2023 рр. Незважаючи на деякі негативні тенденції у фінансових показниках, які викликані повномасштабним вторгнення росії, умовами воєнного стану, компанія швидко адаптувалась до змін зовнішнього середовища та демонструє наполегливі зусилля щодо відновлення та зміцнення своїх позицій.

ТОВ “ДХЛ Логістика (Україна)” дотримується принципів сталого розвитку як корпоративної стратегії, але можливості щодо реалізації “зелених” проектів дуже обмежені. Тому, аналіз забезпечення “зеленими” технологіями авіатранспортного ланцюга був проведений на основі звіту сталого розвитку групи DHL. Не зважаючи на достатньо високий рівень розробки та впровадження «зелених» технологій, варто зазначити, що в компанії авіатранспортний ланцюг постачання не є повністю «зеленим», існують окремі фрагменти - бізнес процеси, які не забезпечені «зеленими» технологіями, що і визначило проблематику проектного розділу кваліфікаційної роботи.

РОЗДІЛ 3

ПРОЕКТНІ ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ "ЗЕЛЕНОГО" АВІАТРАНСПОРТНОГО ЛАНЦЮГА ПОСТАЧАННЯ З УРАХУВАННЯМ ПРИНЦИПІВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

3.1. Формування моделі "зеленого" авіатранспортного ланцюга DHL постачання з урахуванням принципів сталого розвитку

Як одна з найбільших світових логістичних компаній, DHL несе відповідальність за мінімізацію впливу від діяльності на навколишнє середовище, виступає лідером у розробці та впровадженні інноваційних "зелених" технологій, поширюючи методики їх застосування серед клієнтів та партнерів, створюючи можливості для всіх учасників ланцюгів постачання долучитись до реалізації ЦСР.

Компанія встановила для себе за мету до 2050 року, знизити викиди CO₂e від своєї діяльності до нуля. Для реалізації цієї цілі компанія розробила програму GoGreen, метою якої є декарбонізація операційних процесів компанії, основна увага приділяється саме зменшенню негативного впливу (викидів CO₂) від надання послуг з перевезення вантажів різними видами транспорту. Основні продукти даної програми наведено в дод. Д. Даний підхід, на нашу думку, дещо обмежує отримання синергетичного ефекту, який потенційно може бути отриманий в разі розширення спектру «зелених» технологій в ланцюгу постачання, формуючи "зелений" ланцюг постачання від точки отримання вантажу (замовлення) до доставки кінцевому споживачеві.

Вирішення цієї проблеми полягає у створенні наскрізного ланцюга постачання з урахуванням повітряного транспорту, який надає можливість розуміння необхідних процесів, залучених інфраструктурних компонентів та ресурсів, та показує які можуть бути впроваджені «зелені» технології і як вони

можуть бути поєднані. Запропонована модель «зеленого» авіатранспортного ланцюга наведена на рис. 3.1.

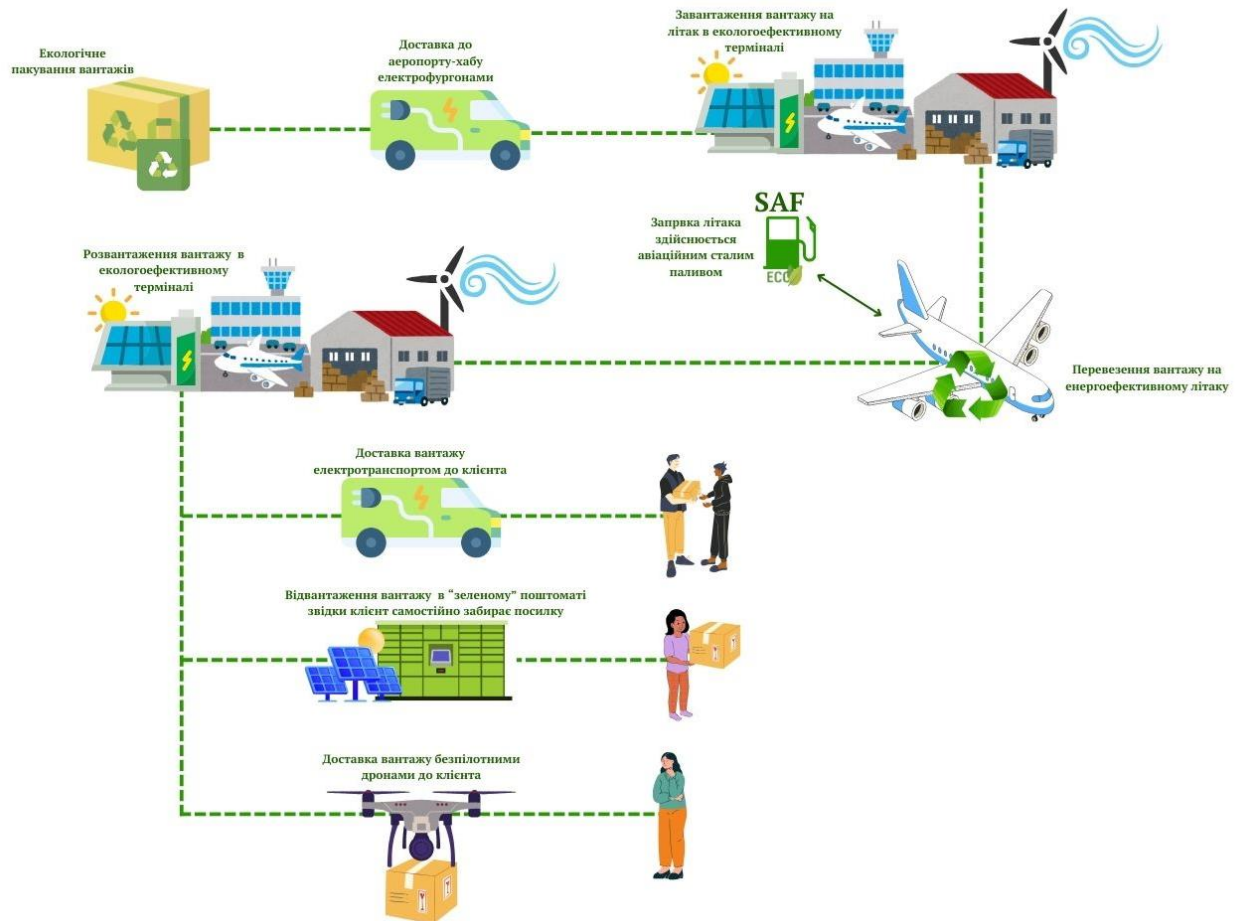


Рисунок 3.1 – Модель «зеленого» авіатранспортного ланцюга постачання

Джерело: розроблене автором

Розглянемо більш детально дану модель «зеленого» АТЛП. Першим етапом у його реалізації є екологічне пакування, яке допомагає пом'якшити негативний вплив повітряних перевезень на навколишнє середовище. Нижче наведемо ключові аспекти екологічного пакування в контексті екологічного ланцюга поставок:

- вибір пакувальних матеріалів, які піддаються біологічному розкладанню, компостуванню або виготовлені з вторинної сировини, є дуже важливим, адже

такі матеріали, як папір, картон і певні види біопластику, можуть бути більш екологічними альтернативами традиційному пластиковому пакуванню;

- полегшена упаковка, яка не тільки зменшує загальну вагу вантажу, але й сприяє зниженню споживання палива та викидів під час транспортування. Оптимізація дизайну упаковки та використання легких, але міцних матеріалів дозволяє досягти цієї мети;

- багаторазове та поворотне пакування, значно зменшує кількість відходів та потребу в новому пакуванні. Цього можна досягти завдяки використанню багаторазових контейнерів, піддонів або ящиків, які можна збирати та циркулювати в ланцюгу постачання;

- створення надійних програм переробки та компостування на різних етапах ланцюга постачання гарантуватиме, що пакувальні матеріали будуть належним чином відновлені та не потраплять на звалища чи спалення.

Наступним етапом відповідно до екологічно сталих концепцій є інвестиції DHL в електромобілі для свого наземного транспортного парку. В компанії відбувається поступова заміна своїх старих, менш економічних наземних транспортних засобів на нові моделі, які відповідають останнім стандартам викидів і включають передові технології для поліпшення паливної економічності. Це включає в себе впровадження гібридних і повністю електричних транспортних засобів, особливо для доставки «останньої милі» в міських районах, адже електромобілі не виробляють прямих викидів і є значно енергоефективнішими, ніж традиційні транспортні засоби з двигуном внутрішнього згоряння. Енергоефективний парк DHL має включати електричні фургони, вантажівки і навіть електричні вантажні велосипеди.

Щоб максимізувати ефективність наземних перевезень, DHL використовує сучасне програмне забезпечення для оптимізації маршрутів і телематичні системи. Ці інструменти аналізують дані про трафік в режимі реального часу, місця доставки і місткість транспортних засобів для планування найбільш ефективних маршрутів, мінімізуючи непотрібний пробіг і час простою, що, в

свою чергу, знижує споживання палива і викиди шкідливих речовин в атмосферу.

Для додаткового екологічного ефекту варто впроваджувати програми навчання водіїв, а саме проведення комплексних навчань, акцентуючи увагу на екологічних методах водіння, таких як поступове прискорення, плавне гальмування та підтримання постійної швидкості. Ці практики значно покращують економію пального та зменшують викиди в атмосферу.

Застосування стратегії інтермодальних перевезень, які передбачають використання комбінації різних видів транспорту, таких як повітряний, залізничний і наземний, запроваджуються для оптимізації ефективності та скорочення загальних викидів. Наприклад, вантажі можуть перевозитися повітряним або залізничним транспортом на далекі відстані, а потім перевантажуватися на енергоефективні наземні транспортні засоби для доставки на «останню милю».

Також необхідним є встановлення зарядних станцій для електромобілів на своїх об'єктах та інтеграція відновлюваних джерел енергії, таких як сонячні батареї, для живлення цих зарядних станцій і зменшення загального вуглецевого сліду своєї діяльності.

Далі відвантаження товару відбувається в «зелених» енергоефективних логістичних аеропортах-хабах. Усі будівлі та споруди складу, аеропорту повинні відповідати стандартам енергоефективності та екологічності, таким як LEED (США), BREEAM (Англія) та DGNB (Німеччина) [1].

Передбачаючи застосування відповідних стандартів, будівництво нових терміналів повинно здійснюватися з урахуванням особливостей країни та вибору проєктів об'єктів. Крім того, варто враховувати інші міжнародні стандарти ISO, такі як ISO 14001 щодо природокористування, ISO 50001 щодо енергетичного менеджменту та ISO 14064 щодо парникових газів, серед інших, які регулюють якісні параметри матеріалів і технологій.

Саме тому для DHL запропоновано побудувати новий «зелений» аеропорт-хаб за допомогою спеціальної програми Airport Carbon Accreditation. Відповідно до неї, перехід до нульового викиду вуглекислого газу ділиться на чотири етапи:

1. Підрахунок шкідливих викидів.
2. Покращення інфраструктури та зменшення їх негативного впливу.
3. Підрахунок викидів, які не контролюються складом та розробка стратегії щодо їх скорочення.
4. Компенсація викидів вуглекислого газу, які залишилися після початкового скорочення, що призвело до нульового балансу. [].

Для точного розуміння розробки даного проєкту, була побудована ієрархічну структуру робіт (WBS), яка зображена на рис. 3.2.



Рисунок 3.2 - Ієрархічна структура робіт (WBS) проєкту створення «зеленого» аеропорту - хабу для провідного логістичного провайдера – компанії DHL

Щоб значно зменшити шкідливі викиди та витрати на експлуатацію аеропорту-хабу можна вжити багато заходів. Розробляються енергоефективні матеріали, наприклад низьковуглецевий бетон, фотокаталітичні мембрани,

біопаливо та дерево. Важливо розуміти, що аеропорт не може повністю зменшити шкідливі викиди. Отже, для досягнення «нейтральності» останнім етапом є компенсація викидів. Це означає компенсувати залишок викидів шляхом інвестицій в інфраструктуру або проекти аеропортів.

Для досягнення «зеленого» переходу в логістичному аеропорті-хабі буде використано потужний екологічний інфраструктурний комплекс. Це передбачає будівництво об'єктів для зменшення шкідливого впливу авіаційної діяльності на навколишнє середовище, таких як системи очищення та виведення шкідливих викидів і відпрацьованого палива та споруди з захисту від шуму та його зменшення. Стічні води, які включають господарсько-побутові, виробничі та зливові стоки, мають особливо шкідливий вплив на ґрунт, воду та водні ресурси.

Якщо їх склад відповідає встановленим нормам, більшість господарсько-побутових стоків зазвичай пропускається до міської чи обласної каналізаційної мережі. Тим не менш, для зменшення їх шкідливого впливу на навколишнє середовище необхідно будівництво біологічних очисних споруд як на локальному, так і на загальному рівні.

Відповідно до плану доцільне встановлення двох систем каналізації на території аеропорту. Одна система буде призначена для господарсько-побутових і виробничих стоків, а друга система буде призначена для зливових і умовно чистих виробничих стоків. Крім того, під час будівництва аеропорту будуть використовуватися спеціальні пристрої для моніторингу рівнів шуму. Ці пристрої автоматично записують дані для аналізу. Коли є точні дані про рівні шуму, можна створити та використати нові, більш ефективні методи зменшення впливу шуму на навколишнє середовище.

«Зелений аеропорт» також включатиме систему збереження енергії (TESS), яка зменшує використання викопного палива для опалення та охолодження будівель. Світлодіодні лампи зменшують споживання електроенергії в три рази в інфраструктурі аеропорту. Крім того, мембрана, яка фільтрує воду та використовує її для технічних потреб, буде використана як дах будівель.

Термінали повинні бути розроблені таким чином, щоб максимально використовувати природне освітлення, вентиляцію та екологічні матеріали. Вітряки, джерела підземної води та сонячні панелі повинні бути запроваджені для виробництва електроенергії та зменшення вичерпних запасів. Необхідно додати, що згідно досвіду провідних «зелених» аеропортів світу для ефективного екологічного керування необхідно виконати наступне:

- 1) сформувати ефективну систему екологічного менеджменту аеропорту-хабу, з урахуванням його зовнішніх та внутрішніх умов функціонування;
- 2) проаналізувати всі джерела викидів та визначити всі способи скорочення викидів парникових газів;
- 3) розробити ефективну систему контролю та моніторингу всіх процесів, що роблять негативний вплив на навколишнє середовище та клімат;
- 4) встановити сучасні енергозберігаючі системи та фотоелектричні системи (автономна сонячна установка з акумуляторами);
- 5) реалізувати заходи по оснащенню виробничих потужностей енергозберігаючим освітленням;
- 6) облаштувати станції зарядки електромобілів (на території аеропорту) тощо.

Визначимо основні компоненти, які компанія DHL використовуватиме для того, щоб зробити логістичні будівлі нейтральними щодо викидів CO₂:

ідновлена енергія з відновлюваних джерел: дах із сонячними батареями, фотоелектрична система, придбана відновлювана енергія з мережі та готовий накопичувач.

ефективне освітлення: вертикальні мансардні вікна та світлодіодне освітлення з інтелектуальною системою керування.

електроенергія включає такі компоненти, як зарядні станції для діючих транспортних засобів, зарядні станції для електромобілів (EV) та енергоефективні трансформатори.

палення та охолодження: ефективні системи кондиціонування повітря, природна

вентиляція, автоматичне керування, захист від сонця/затінення, ефективні ущільнювачі доків і швидкопідйомні двері.

втоматизація та вимірювання будівель включає розширення автоматизації будівель, розширений моніторинг основного лічильника енергії, та моніторинг енергії.

авколишнє середовище та біорізноманіття: стале ландшафтне планування, пристрої для збирання дощової води та низького споживання води.

Необхідно пам'ятати, що досягнення нейтральності за допомогою додаткових заходів буде недостатньо. Потрібна комплексна екологічна стратегія, яка включає перехід на оновлені джерела енергії та озеленення навколо логістичних будівель.

Одним із головних кроків є вибір літаків зі сталих матеріалів. Композитні матеріали, такі як вуглепластик (CFRP) і склопластик (GFRP), дедалі ширше використовуються у літакобудуванні завдяки їхньому високому співвідношенню міцності до ваги і довговічності. Ці матеріали не лише сприяють підвищенню паливної ефективності за рахунок зменшення ваги літака, але й мають менший вплив на навколишнє середовище під час виробництва порівняно з традиційними матеріалами, такими як алюміній. Також є доцільним використання матеріалів, таких як перероблений алюміній і пластмаси, в компоненти літака. Проектування компонентів літака з урахуванням можливості вторинної переробки гарантує, що матеріали можуть бути відновлені і повторно використані в кінці життєвого циклу літака.

Створення інтер'єру салону з екологічно чистих матеріалів, таких як екологічно чисті тканини, натуральні волокна і перероблені пластмаси, забезпечує не лише зменшення кількості відходів, але й мінімізацію використання шкідливих хімікатів і токсичних речовин.

Використовуючи передові технології 3D-друку для виробництва компонентів літаків на замовлення, зменшується кількість відходів та оптимізується використання ресурсів. Даний метод розробки деталей дозволяє робити їх більш легкими та скоротити час виробництва і зменшити кількість

промислових відходів. Наприклад, вал блокування дверей літака створений за допомогою 3D-друку на 45% легший і на 25% дешевший такої ж деталі, виробленої традиційним способом.

Наступний проєкт - використання сталого авіаційного палива (SAF) нового покоління. Як було зазначено в другому розділі кваліфікаційної роботи, компанія вже використовує SAF типу HEFA (Hydroprocessed Esters and Fatty Acids, HEFA) з залишкових матеріалів органічного походження, таких як використана олія. SAF виготовляється із сировини відповідно до вимог Директиви про відновлювані джерела енергії (Renewable Energy Directive, RED II; 2018/2001/EU, стаття 30). Але, оскільки компанія позиціонує себе як провідного лідера в сфері “зелених” технологій, то було б доречно долучитись до проєктів використання екологічного авіапалива нового покоління. Особлива увага приділяється орієнтованим на майбутнє технологіям Power-to-Liquid (PtL) та Sun-to-Liquid (StL), які використовують регенеративно генеровану електрику або сонячне тепло як джерела енергії.

Технологія Power-to-Liquid (PtL) використовує відновлювану електроенергію, воду і CO₂ (з атмосфери) для створення синтез-газу, з якого можна виробляти SAF. Процес виробництва SAF за технологією Power-to-Liquid наведено на рис.3.3.

Виробництво авіаційного палива SAF (Sustainable Aviation Fuel) за технологією Power-to-Liquid розпочинається з виробництва водню шляхом електролізу води за допомогою електроенергії, отриманої з відновлюваних джерел. Отриманий водень змішується з вуглекислим газом, і ця суміш нагрівається, утворюючи синтез-газ. Синтез-газ надходить у реактор Fischer-Tropsch, де за присутності каталізатора та високих температур і тиску відбувається хімічна реакція, в результаті якої утворюються рідкі вуглеводні. Ці рідкі вуглеводні проходять очищення, фракціонування та змішування з традиційним авіаційним паливом у певних пропорціях. Ключовою перевагою цієї технології є можливість виробництва синтетичного палива з відновлюваних джерел енергії та вуглекислого газу.

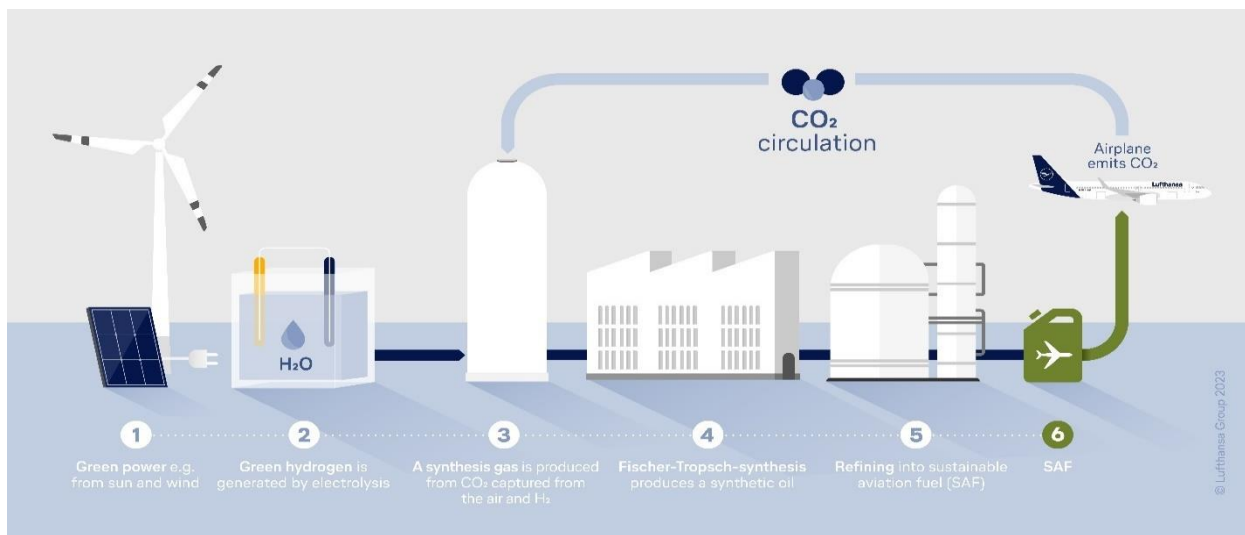


Рисунок 3.3 – Процес виробництва SAF за технологією Power-to-Liquid

Проте дана технологія по створенню авіаційного палива PtL наразі все ще перебуває на стадії розробки та промислового виробництва.

Наступною технологією нового покоління SAF є перетворення сонячної енергії в рідину (Sun.-to-Liquid, StL) - це технологія виробництва SAF з високотемпературного сонячного тепла, води та CO₂ з атмосфери, процес виробництва якого наведено на рис.3.4.

Процес виробництва SAF за технологією Sun-to-Liquid полягає в наступному: спочатку за допомогою сонячних електростанцій виробляється електрична енергія з сонячного світла. Ця електроенергія використовується для електролізу води, в результаті якого отримують водень. Водень потім змішують з вуглекислим газом, що може бути вилученим з атмосфери або промислових викидів. Суміш водню та CO₂ піддається термохімічній конверсії в синтез-газ, який далі проходить процес Fischer-Tropsch синтезу рідких вуглеводнів за участі каталізатора. Отримані рідкі вуглеводні очищуються, фракціонуються, після чого потрібні фракції змішуються з традиційним авіапаливом для створення готового палива SAF Sun-to-Liquid.

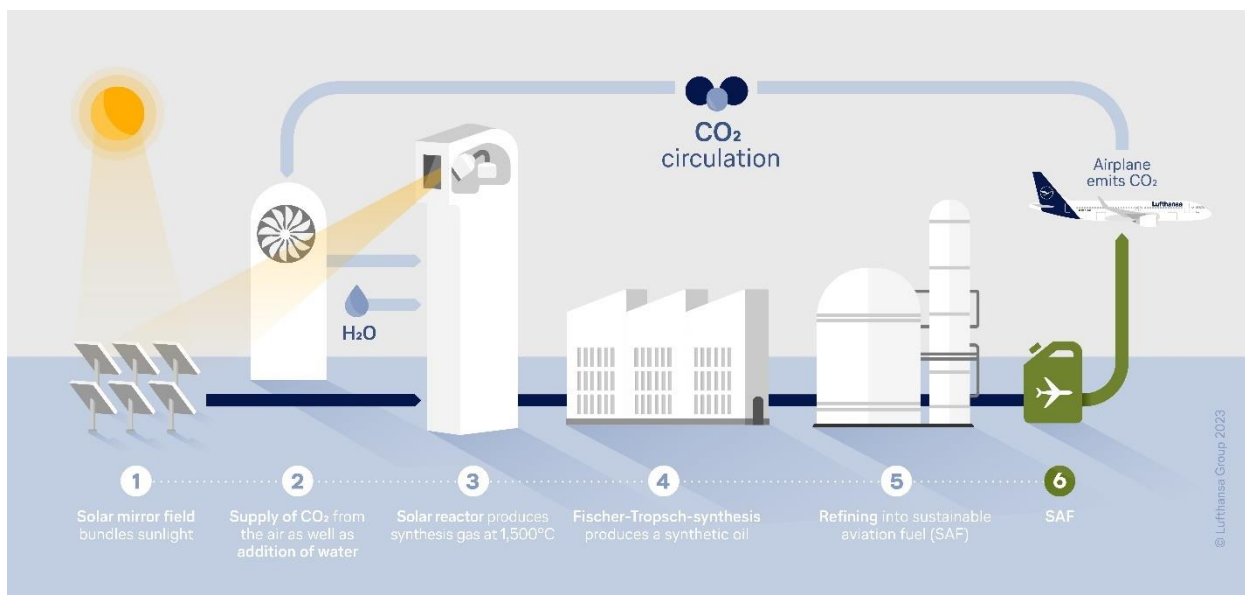


Рисунок 3.4 – Процес виробництва SAF за технологією Sun-to-Liquid

Загалом, використання сталого авіаційного палива на енергоефективних літаках є важливим кроком у напрямку створення більш екологічно стійкого "зеленого" авіатранспортного ланцюга постачання та зменшення негативного впливу авіації на навколишнє середовище.

Розглянемо забезпечення логістики "останньої милі" "зеленими" технологіями. Після відвантаження в аеропорту призначення товар може доставлятись клієнтам трьома методами, а саме:

оставка вантажу електротранспортом до клієнта.

ідвантаження вантажу в поштоматі, звідки клієнт самостійно забирає вантаж.

оставка вантажу безпілотним дроном до клієнта.

Розглянемо більш детально спосіб доставки, який включає використання поштоматів та дронів.

Зелені поштомати в контексті «зеленого» авіатранспортного ланцюга постачання допомагають зменшити викиди вуглецю та підвищити екологічність логістичних операцій. Вони представляють собою автоматизовані пункти видачі посилок, які живляться від відновлюваних джерел енергії, таких як сонячні батареї або вітрогенератори.

Ідею даних поштоматів можна запозичити від платформи онлайн-торгівлі Allegro, такі поштомати на 90% складаються із переробленої деревини, доброзичливі до навколишнього середовища і пристосовані для людей з інвалідністю, а саме для осіб з вадами слуху та зору; будуть адаптовані до навколишньої інфраструктури, щоб забезпечити легкий доступ для людей на інвалідних візках, також вони мають датчики якості повітря, систему безшумного закривання шафок, освітлення, що активується датчиком руху.

Використання "зелених" поштоматів у ланцюгу авіатранспортного постачання відбувається таким чином: після доставки вантажів літаком у визначений вузловий центр, посылки сортуються та завантажуються в електричні транспортні засоби, які забезпечують їх транспортування до найближчих "зелених" поштоматів. Клієнти можуть отримувати свої посылки з цих поштоматів, вводячи одноразовий код або використовуючи мобільний додаток.

Застосування "зелених" поштоматів скорочує потребу в останній милі доставки, коли традиційні транспортні засоби з двигунами внутрішнього згоряння мають доставляти посылки безпосередньо за адресами одержувачів. Натомість клієнти можуть самостійно забирати посылки з найближчого поштомау, зменшуючи таким чином загальні викиди вуглецю від транспортних засобів.

Крім того, "зелені" поштомати часто розміщуються в стратегічно вигідних місцях, таких як торгові центри, транспортні вузли або житлові райони, що додатково зменшує відстань, яку мають подолати транспортні засоби для доставки. Ця оптимізація логістичних маршрутів також сприяє скороченню викидів вуглецю.

Щодо безпілотних дронів, то вони змінили вектор в «зеленому» ланцюгу постачання, трансформуючи спосіб транспортування товарів, мінімізуючи вплив на навколишнє середовище. Ці автономні літальні апарати пропонують стійке та ефективне рішення для переміщення вантажів, особливо на короткі відстані та в районах зі складним рельєфом або інфраструктурою.

Однією з головних переваг використання безпілотних дронів у ланцюгу постачання екологічно чистого повітряного транспорту є їхня здатність значно скорочувати викиди вуглекислого газу. На відміну від традиційних видів транспорту, які покладаються на викопне паливо, дрони можуть працювати на електриці, що значно зменшує їхній вуглецевий слід. Багато виробників дронів також вивчають можливість використання відновлюваних джерел енергії, таких як сонячні батареї або водневі паливні елементи, що ще більше підвищує їхню екологічність.

Дрони є гнучким і маневреним засобом транспортування товарів, що дозволить DHL оптимізувати свої ланцюги поставок. Завдяки своїй здатності орієнтуватися в складних міських умовах і діставатися віддалених місць, недоступних для традиційних видів транспорту, дрони можуть оптимізувати процес доставки і мінімізувати затримки. Така ефективність не лише зменшує загальний вплив на навколишнє середовище, але й підвищує задоволеність клієнтів, забезпечуючи своєчасну доставку.

Крім того, використання дронів у ланцюгу постачання зеленого повітряного транспорту може зменшити затори на дорогах у містах, оскільки вони працюють у повітряному просторі над наземними транспортними мережами. Зменшуючи кількість транспортних засобів на дорогах, дрони сприяють зменшенню викидів і поліпшенню якості повітря, що приносить користь як навколишньому середовищу, так і здоров'ю населення. Операційні витрати, пов'язані з дронами, зазвичай нижчі порівняно з традиційними видами транспорту, що робить їх привабливим варіантом, адже вони допомагають оптимізувати ланцюги поставок, одночасно дотримуючись принципів сталого розвитку.

Отже, розглянуті інноваційні технології, які є складовими компонентами запропонованої моделі “зеленого” ланцюга постачання, потенційно дозволять компанії отримати сукупний ефект від впровадження розглянутих проєктів та досягти встановлених цілей сталого розвитку.

3.2 Економічний ефект запропонованих заходів

Відповідно до опублікованого звіту Air Transport Action Group (ATAG) [44], для досягнення “нульового рівня” шкідливих викидів, були визначені три напрями: перший – скорочення викидів шляхом впровадження інноваційних “зелених” технологій, будівництво (модернізація) більш екологічної інфраструктури, забезпечення операцій “зеленими” технологіями; другий – скорочення викидів за рахунок використання екологічного палива та додаткових технологій; третій – купівля-продаж викидів (рис.3.5).

Крім того, ринкові прогнози виробників літаків Boeing і Airbus передбачають щорічне зростання попиту на 4,5–5% до 2030 року (Boeing 2013а, Airbus 2012). З іншого боку, цільове збільшення паливної ефективності на 2% щорічно до 2050 року є значно нижчим за прогнозоване зростання попиту. Результатом є чисте зростання споживання палива і, отже, зростання прямих викидів замість досягнення цільового скорочення. Тому широкомасштабне використання носіїв відновлюваної енергії розглядається як важлива основа для усунення цього так званого «розриву викидів».

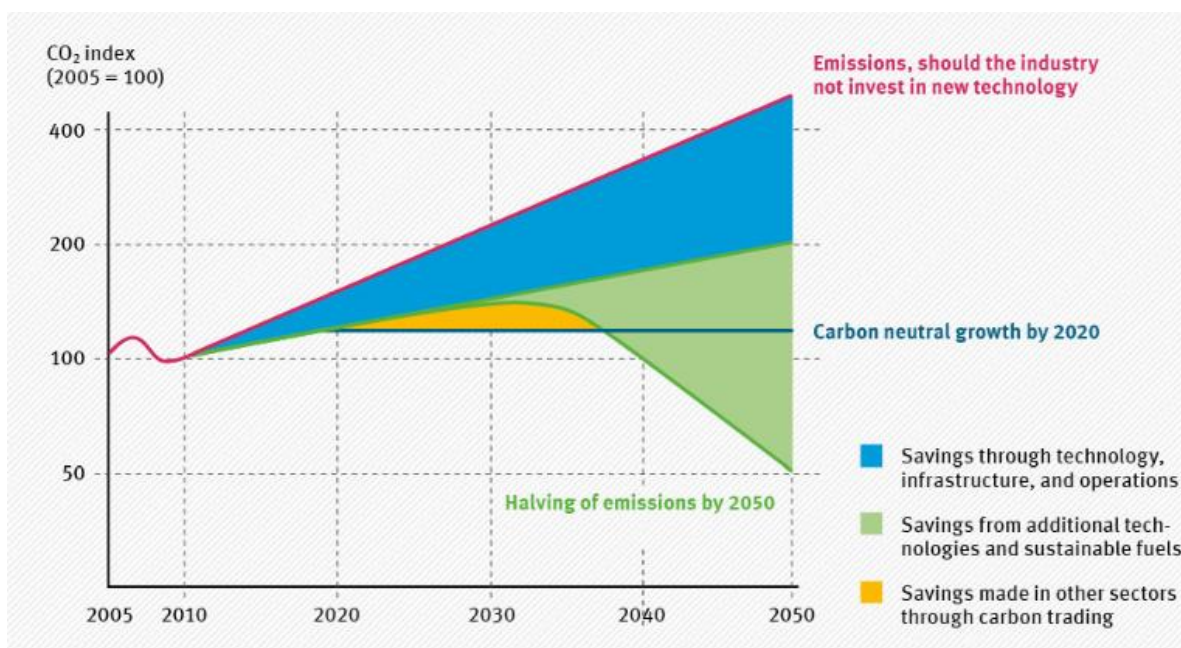


Рисунок 3.5 – Напрями досягнення стратегії “нульових” викидів

Компанія DHL також має стратегію до 2050 року перейти до нульового рівня шкідливих викидів в атмосферу, і крок за кроком поступово досягають бажаних результатів. (рис. 3.6). Компанія наголошує на тому, що відсутність впровадження стратегії декарбонізації для всього ланцюга постачання, зумовить в майбутньому збільшення викидів з урахуванням всіх транспортних засобів до >40 млн. метричних тон CO₂e.

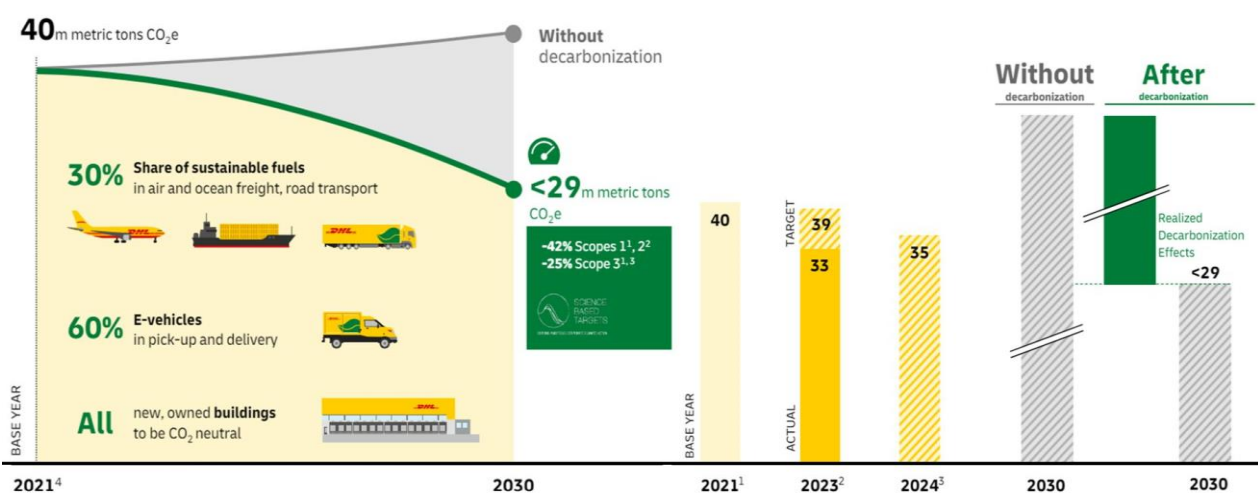


Рисунок 3.6 - Дорожня карта по декарбонізації авіатранспортного ЛП

Зважаючи на вищезазначене, з запропонованих в попередньому підпункті проєктів, пропонується до розгляду проєкт використання сталого авіаційне паливо (SAF), яку вироблене з відновлюваної електроенергії через Power-to-Liquids (PtL), що може зменшити чисті викиди парникових газів літаками до 90%.

Визначимо переваги та недоліки реалізації даного проєкту (рис.3.7).



Рисунок 3.7 – SWOT – аналіз Power-to-Liquids технології

Відповідно до проведеного аналізу, найбільшим викликом щодо впровадження даної технології виступають високі початкові інвестиції в побудову інфраструктури, відсутність можливості щод масштабування виробництва, що призводить до збільшення вартості альтернативного палива.

Для обґрунтування економічної доцільності впровадження даної технології в табл. 3.1 наведено техніко-економічні дані для виробництва Power-to-Liquids за методом низькотемпературного та високотемпературного електролізу Фішера- Тропша.

Відповідно до даних табл.3.1 сукупні інвестиційні витрати найбільші при застосуванні методу виробництва, який використовує високотемпературний електроліз (пряме уловлювання) – 702 млн. євро. Найнижчі витрати - при застосуванні методу виробництва, який використовує низькотемпературний електроліз (коцентроване джерело) – 308 млн. євро, при чому, дана технологія виробництва альтернативного палива характеризується достаньо високим ступенем ефективності – 53%.

Таблиця 3.1 - Техніко-економічні дані для виробництва Power-to-Liquids за методом низькотемпературного та високотемпературного електролізу Фішера-Тропша

Показники	Одиниці виміру	Виробництво PtL шляхом низькотемпературного електролізу		Виробництво PtL шляхом високотемпературного електролізу	
Технічні дані					
Джерело CO ₂		Пряме уловлювання повітря	Концентроване джерело	Пряме уловлювання повітря	Концентроване джерело
Споживання електроенергії	МВт				
Вихід палива					
	т/год				
Ефективність					
Інвестиції					
Електроліз	млн євро				
Зберігання H ₂	млн євро				
Постачання CO ₂	млн євро				
Синтез і кондиціонування	млн євро				
Всього	млн євро				
Питомі витрати	євро/GJ _{LH}				
	євро/т				

Питомі витрати найбільші при застосуванні методу виробництва, який використовує низькотемпературний електроліз (пряме уловлювання) – 1841 євро за тону реактивного палива, хоча за сумою інвестиційних витрат цей метод займає друге місце – 622 млн.євро, характеризується найнижчим рівнем ефективності – 42%.

Більш детально структура питомих витрат, яка відповідає кожному методу виробництва PtL-SAF, зважаючи на тип електролізу, наведено на рис.3.8.

Порівняно з ціною звичайного авіаційного викопного палива, вартість PtL-SAF дуже висока, не зважаючи на метод та тип електролізу, який використовується для виробництва, що як зазначалось вище, є найбільшою перешкодою. Але, за прогнозами експертів, попит на дане паливо є, в міру зростання пропозиції та розширення інфраструктури виробництва, залучення існуючої або побудови нової, ціна буде значно знижуватись, можна буде

говорити про прибутковість даної технології виробництва альтернативного палива.

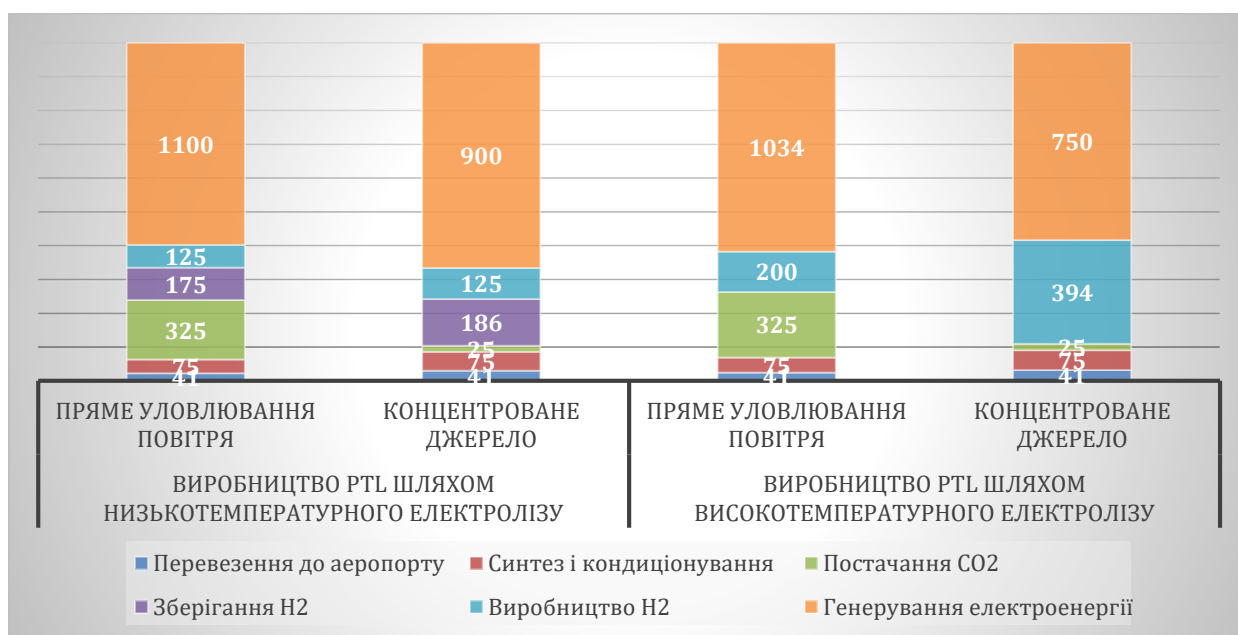


Рисунок 3.8 – Структура питомих витрат виробництва PtL-SAF

Джерело: розроблено автором

Найнижчі витрати на виробництво палива спостерігаються в районах із високим рівнем повного навантаження берегової вітроелектростанції – наприклад прибережні райони Ла-Маншу, Північного та Балтійського морів, а також райони на Піренейському півострові з високим сумісним потенціалом сонячної фотоелектричної та берегової вітрової енергії.

У 2030 році вартість PtL-SAF в Європі вже може становити 1,21 євро за літр (1510 євро за тонну) і знизиться до 0,71 євро за літр (880 євро за тонну) до 2050 року (див. рис. 3.10). Якщо мандат на змішування відновлюваного палива небіологічного походження в рамках авіаційного регламенту ReFuelEU визначав, що паливо мало б постачатися виключно з регіонів виробництва PtL-SAF у Європі, то середня вартість PtL-SAF становила б 1,22 євро за літр (1525 євро за тонну) у 2030 році – це втричі більше, ніж історична ринкова ціна викопного авіаційного палива – і 0,81 євро за літр (1000 євро за тонну) до 2050 року.

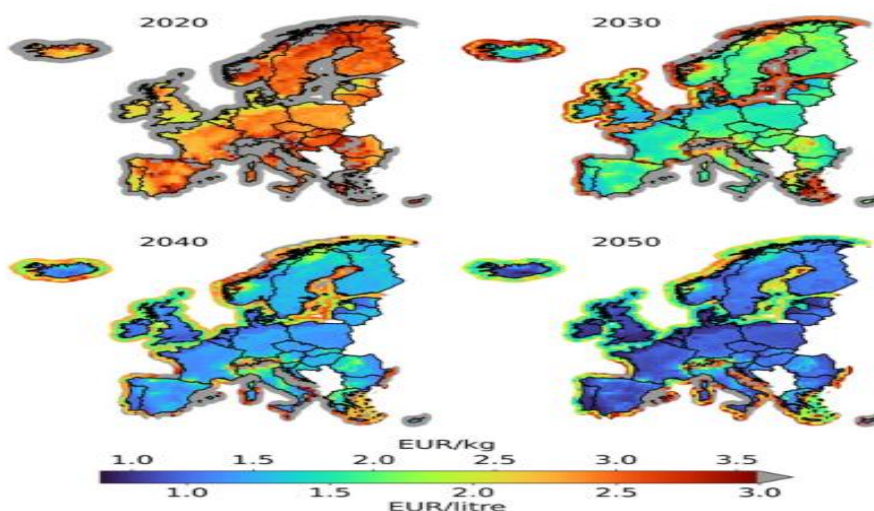


Рисунок 3.10 – Питомі витрати PtL- SAF в Європі в 2020, 2030, 2040, 2050 роках [38]

У порівнянні з біопаливом, яке сьогодні коштує лише приблизно в 2–3 рази дорожче історичних цін на викопне паливо для реактивних літаків, PtL-SAF може перекривати ці витрати або навіть стати дешевшим у 2030-х роках. У довгостроковій перспективі (2050 р.) вартість PtL-SAF в Європі оцінюється приблизно на рівні 0,8 євро за літр. Лише обмежена кількість біопалива може бути виготовлена за подібних діапазонів витрат (від 0,7 до 1,1 євро за літр), а саме з використанням гідрооброблених ефірів і жирних кислот (HEFA), які покладаються на явно обмежену сировину. Витрати на виробництво інших, не HEFA біопаливо прогнозується на рівні 1,1–1,7 євро за літр до 2050 р. Зважаючи на це, можна зазначити, що у даного проєкту є потенціал до масштабування та виходу на економічну ефективність. Хоча, коли мова йде про “зелені” технології, то це скоріше інвестиції у майбутнє, а не інвестиції у прибуток.

Аналізуючи витрати компанії DHL на декарбонізацію, які наведені в табл.3.2, можна зробити висновок, що доцільність розробки та реалізації проєктів SAF обґрунтована збільшенням витрат на 113,2%, що свідчить про зацікавленість компанії в проєктах даного спрямування.

Таблиця 3.2 - Витрати компанії DHL на декарбонізацію

№	Показники, млн. євро				
	Стале паливо та технології, всього				55.6
	в т.ч на екологічно чисте паливо, всього				
	в т.ч. екологічне авіаційне паливо				
	Електрифікація флоту				
	Будівлі				
	Додаткові заходи				66.7

Джерело: розроблено автором

Доцільність залучення компанії до реалізації проектів даного типу підтверджується прогнозом споживання екологічного авіаційного палива, побудованого на основі тренд аналізу (рис.3.11).

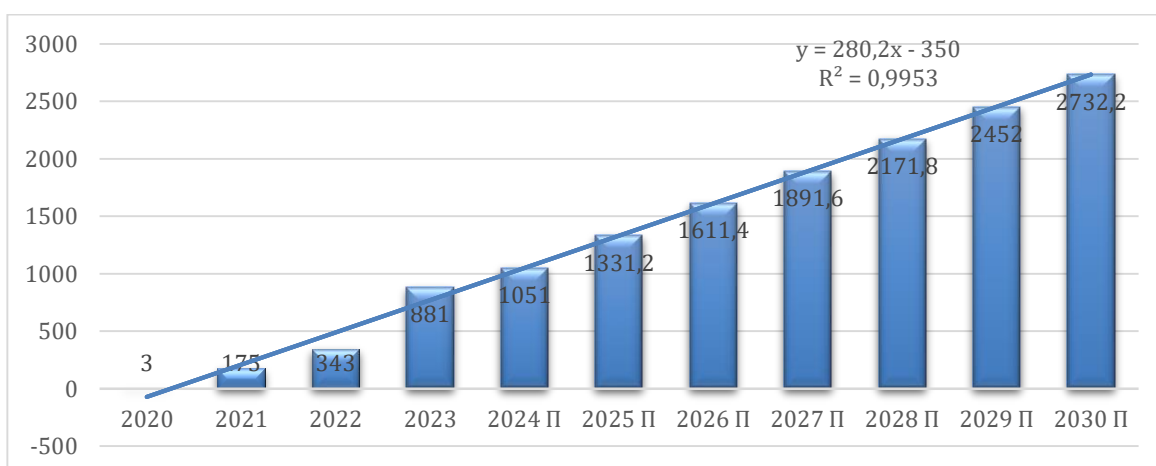


Рисунок 3.11 – Прогноз споживання альтернативного палива компанією DHL при здійсненні авіаційних перевезень

Джерело: розроблено автором

Відповідно, ми можемо припустити, що витрати на декарбонізацію, ймовірно, продовжуватимуть стрімко зростати в майбутньому, оскільки компанія ставить все більш амбітні цілі щодо скорочення викидів вуглецю та досягнення вуглецевої нейтральності та нульових чистих викидів у найближчі десятиліття. Це вимагатиме масштабних інвестицій у відновлювані джерела енергії, енергоефективність, низьковуглецеві технології та відповідну інфраструктуру. Поява нових та вдосконалених технологій вимагає значних

капіталовкладень, але в довгостроковій перспективі вони значно знизять загальні витрати на декарбонізацію.

Крім того, очікується, що попит на чисту енергію, екологічно чисті види транспорту та сталі будівлі буде неухильно зростати, оскільки споживачі ставатимуть більш "зеленими", а уряди вводитимуть нормативні акти для досягнення кліматичних цілей.

Однак, у довгостроковій перспективі зростання інвестицій у декарбонізацію може сповільнитися завдяки ефекту масштабу, технологічному прогресу та поступовій інтеграції низьковуглецевих технологій у всі сектори економіки, що дозволить знизити витрати на їх впровадження та експлуатацію.

Ґрунтуючись на наявних даних за 2021-2023 роки та відштовхуючись від перспективи збільшення капіталовкладень можна спрогнозувати можливі значення екологічних показників на наступні 3 роки, а саме 2024, 2025 та 2026 роки (див. табл.3.3).

Прогноз базується на припущенні про продовження тенденції до помірного скорочення викидів парникових газів щороку завдяки впровадженню екологічних заходів. Реалізовані ефекти декарбонізації передбачають подальше зростання зусиль з декарбонізації приблизно на 20% щороку. Також припускається помірне зростання енергоспоживання на 2-3% щороку через розширення виробництва. Споживання енергії з відновлюваних джерел зазнає збільшення на 25-30% щороку у зв'язку з переходом на відновлювані джерела енергії.

Таблиця 3.3 – Прогнозований ефект від створення “зеленого” АТЛП

№	Показники	Од. виміру	Фактичні дані			Прогнозовані дані		
	Викиди парникових газів, пов'язані з логістикою	млн т						

	Реалізовані ефекти декарбонізації	тис т						
	Енергоспоживання всього	млн кВт-год						
	в т.ч. з відновлюваних джерел	млн кВт-год						

Джерело: розроблено автором

Отже, базуючись на проведених розрахунках та прогнозах, що ґрунтуються на виявлених тенденціях розвитку ринку альтернативного палива, вважаємо реалізацію запропонованого проєкту доцільним.

За рахунок використання GoGreen, SAF, електротранспорту, тощо та впровадження «зелених» технологій в побудові і трансформації будівель надасться можливість знизити прогнозовано до 2030 року до <29млн. метричних тон викидів CO₂e, з яких 42% припадає на прямі і непрямі викиди за рахунок транспортної складової і 25% викидів пов'язані з логістичною діяльністю.

3.3 Висновки до розділу 3

В проектному розділі кваліфікаційної роботи була розроблена концептуальна модель “зеленого” авіатранспортного ланцюга постачання, що дозволяє компанії DHL перейти на повністю "зелений" та вуглецево-нейтральний шлях. Ця амбітна ініціатива охоплює всі етапи ланцюга поставок, від вибору постачальників та екологічного транспортування до енергоефективних об'єктів і процесів циркулярної логістики.

Основними аспектами стратегії є екологічне пакування, використання електромобілів у наземному транспортному парку, "зелені" логістичні аеропорти-хаби, енергоефективні літаки зі сталих матеріалів, використання стійкого авіаційного палива (SAF), а також інноваційні методи доставки "останньої милі", такі як "зелені" поштомати та безпілотні дрони.

Запропоновано створити новий "зелений" аеропорт-хаб з використанням передових екологічних технологій і стандартів, таких як Airport Carbon Accreditation. Цей аеропорт матиме потужний інфраструктурний комплекс для зменшення шкідливого впливу авіаційної діяльності, включаючи системи очищення та виведення шкідливих викидів, споруди для захисту від шуму, енергозберігаючі системи та відновлювані джерела енергії.

Особлива увага приділяється використанню стійкого авіаційного палива (SAF), яке виробляється з біогенних відходів, за технологіями Power-to-Liquid (PtL) та Sun-to-Liquid (StL). Ці інноваційні підходи дозволяють значно скоротити викиди вуглецю порівняно з традиційним авіаційним паливом.

У розділі також наведено економічний аналіз запропонованих заходів, включаючи дані про зростання витрат на декарбонізацію, таких як інвестиції в стале паливо, технології, електрифікацію флоту та "зелені" будівлі. Представлено прогноз щодо подальшого скорочення викидів парникових газів, зростання реалізованих ефектів декарбонізації та збільшення споживання енергії з відновлюваних джерел на найближчі роки.

Загалом, стратегія DHL щодо створення "зеленого" авіатранспортного ланцюга постачання є всеосяжною та інноваційною, охоплюючи різноманітні аспекти, від екологічного пакування до використання передових технологій у літакобудуванні та логістиці. Ця ініціатива є необхідністю для зменшення впливу компанії на навколишнє середовище та забезпечення її довгострокового сталого розвитку, а також можливістю для інновацій, підвищення ефективності та зміцнення репутації бренду як лідера в галузі сталого розвитку.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Дана кваліфікаційна робота присвячена актуальній проблемі екологізації авіатранспортного ланцюга постачання в контексті реалізації концепції сталого розвитку. Діяльність провідної транспортно-логістичної компанії DHL, яка є суб'єктом авіатранспортного ланцюга постачання, розглядається як об'єкт дослідження. Робота висвітлює важливість зменшення негативного впливу авіаційної діяльності на навколишнє середовище та пропонує комплексну стратегію переходу на повністю "зелений" та вуглецево-нейтральний ланцюг постачання.

У першому розділі було проведено ґрунтовний аналіз концепції сталого розвитку, її складових компонентів та зв'язку з логістикою і авіаційним транспортом. Дослідження показало, що Цілі сталого розвитку ООН, серед яких близько третини безпосередньо стосуються екологічних питань, вимагають комплексних і скоординованих зусиль у всіх секторах, включаючи логістику та авіаційний транспорт. Авіатранспортні ланцюги постачання мають значний вплив на навколишнє середовище, особливо через викиди парникових газів від повітряних суден. Тому екологізація цього сектору є невід'ємною частиною концепції сталого розвитку.

У другому розділі представлено детальний аналіз діяльності компанії DHL як суб'єкта авіатранспортного ланцюга постачання. Було розглянуто організаційну структуру, проаналізовано фінансовий стан, виробничі показники та стратегію компанії. Особливу увагу приділено цілям сталого розвитку підприємства та його "зеленим" технологіям. Аналіз показав, що DHL прагне зменшити свій вплив на навколишнє середовище, однак повністю "зелений" ланцюг постачання ще не реалізований.

У третьому розділі запропоновано комплексну стратегію для переходу авіатранспортного ланцюга постачання компанії DHL на повністю "зелений" та вуглецево-нейтральний шлях. Ця стратегія охоплює всі етапи ланцюга поставок,

від екологічного транспортування до енергоефективних об'єктів і процесів циркулярної логістики. Ключовими аспектами є екологічне пакування, використання електромобілів у наземному транспортному парку, "зелені" логістичні аеропорти-хаби, енергоефективні літаки зі сталих матеріалів, використання стійкого авіаційного палива (SAF), а також інноваційні методи доставки "останньої милі", такі як "зелені" поштомати та безпілотні дрони.

Важливим елементом стратегії є запропонований план створення нового "зеленого" аеропорту-хаба з використанням передових екологічних технологій та стандартів. Цей аеропорт матиме потужний інфраструктурний комплекс для зменшення шкідливого впливу авіаційної діяльності, включаючи системи очищення та виведення шкідливих викидів, споруди для захисту від шуму, енергозберігаючі системи та відновлювані джерела енергії.

Для літаків пропонується використання композитних матеріалів, переробленого алюмінію, екологічно чистих матеріалів для інтер'єру та технологій 3D-друку для оптимізації використання ресурсів. Важливим аспектом є впровадження енергоефективного дизайну літаків, високопродуктивних турбовентиляторних двигунів, а також електричних та гібридно-електричних силових установок. Особлива увага приділяється використанню стійкого авіаційного палива (SAF), яке виробляється з біогенних відходів, за технологіями Power-to-Liquid (PtL) та Sun-to-Liquid (StL), що дозволяє значно скоротити викиди вуглецю.

Для доставки "останньої милі" пропонується використання "зелених" поштоматів, які працюють на відновлюваній енергії, та безпілотних дронів, що сприяє оптимізації логістичних маршрутів та скороченню викидів.

Загалом, запропонована стратегія є всеосяжною та інноваційною, охоплюючи різноманітні аспекти, від екологічного пакування до використання передових технологій у літакобудуванні та логістиці. Вона є необхідністю для зменшення впливу компанії на навколишнє середовище та забезпечення її довгострокового сталого розвитку, а також можливістю для інновацій,

підвищення ефективності та зміцнення репутації бренду як лідера в галузі сталого розвитку.

На основі проведеного дослідження та запропонованої стратегії можна зробити наступні рекомендації:

проведення комплексної стратегії екологізації авіатранспортного ланцюга постачання, яка охоплює всі етапи та аспекти діяльності компанії DHL. Це вимагає залучення всіх зацікавлених сторін, включаючи керівництво, співробітників, постачальників, клієнтів та громадськість.

активне інвестування в дослідження та розробки у сфері стійкого авіаційного палива, нових матеріалів для літакобудування, технологій зберігання та використання відновлюваної енергії, а також інноваційних логістичних рішень для доставки "останньої милі".

існа співпраця з урядовими органами, галузевими асоціаціями та іншими зацікавленими сторонами для розробки та впровадження стандартів, норм та регулювання, спрямованих на зменшення негативного впливу авіаційної діяльності на навколишнє середовище.

розробка та реалізація програм підвищення обізнаності та навчання співробітників щодо принципів сталого розвитку та важливості екологічної відповідальності у їхній діяльності.

регулярний моніторинг та звітність щодо прогресу в досягненні цілей сталого розвитку, а також відкрите інформування громадськості про результати та плани компанії в цій сфері.

проведення систем стимулювання та винагородження співробітників за ініціативи та досягнення, спрямовані на екологізацію діяльності компанії та зменшення негативного впливу на довкілля.

активне залучення споживачів до процесу екологізації шляхом надання їм можливості вибирати "зелені" опції доставки, стимулювання до повторного використання пакувальних матеріалів та зменшення відходів.

розвиток партнерських відносин з постачальниками, які дотримуються принципів сталого розвитку та пропонують екологічно чисті товари та послуги.

Впровадження критеріїв сталого розвитку в процес вибору та оцінки постачальників.

регулярний перегляд та оновлення стратегії екологізації з урахуванням нових тенденцій, технологій та кращих практик у галузі сталого розвитку.

активна участь у міжнародних ініціативах, форумах та дискусіях, присвячених питанням сталого розвитку в авіаційній галузі та логістиці, обмін досвідом та кращими практиками з іншими компаніями.

Реалізація цих рекомендацій дозволить компанії DHL підтримувати позицію лідера у сфері сталого розвитку в авіатранспортній логістиці, ще більше зміцнити свою репутацію як соціально відповідальної компанії та зробити значний внесок у досягнення Цілей сталого розвитку ООН. Крім того, запропоновані заходи сприятимуть підвищенню ефективності та конкурентоспроможності компанії, зменшенню операційних витрат та створенню нових можливостей для розвитку бізнесу в майбутньому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

льтернативні енергоресурси. Вступ до спеціальності: навчальний посібник / С. В. Бойченко, А. В. Яковлєва, О. О. Вовк, Казимир Лейда, С. Й. Шаманський; за заг. редакцією С. В. Бойченка. К.: НАУ, 2021. 397 с.

ойченко С. В., Іванченко О. В., Лейда Казимир, Фролов В. Ф., Яковлєва А. В. (за редакцією професора С. В. Бойченка). Екологістика, рециклінг і утилізація транспорту: навчальний посібник. К.: НАУ, 2019. 266 с.

угайко Д.О., Харазішвілі Ю.М., Ляшенко В.І. Сталий розвиток авіаційного транспорту України: стратегічні сценарії та інституційний супровід. Монографія / за ред. Ю.М. Харазішвілі; НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2022. 276 с.

4. В.П. Харченко, О. Є. Луппо, Г.Ф. Аргунов, С. А. Загора. Ешелонування повітряних кораблів: Навч. посіб. К.: НАУ, 2008. 218 с.

риченко С.І. Формування екологічно спрямованої діяльності транспортно-логістичних кластерів з використанням інноваційних інтелектуальних технологій. Монографія. Cluster Policy of Innovative Development of the National editorship of professor Svitlana Smerichevska. Poznań: Wydawnictwo naukowe

риченко С.І., Матвєєв В.В., Савченко Л.В. Проектування ланцюгів постачання. Навчальний посібник для здобувачів ОС «Бакалавр» спеціальності «Менеджмент». К.: НАУ, 2023. 292 с. (Рекомендовано до друку Вченою радою НАУ. Протокол №3 від 12.03.2023).

кологізація виробництва та зелені технології: Курс лекцій: навч. посіб. для студ. всіх спеціальностей всіх освітніх програм / Н. С. Ремез, А.О. Дичко, Т. В. Гребенюк, В. О. Броницький (1 файл: 6,13 Мбайт). Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 209 с.

кологічно сталий розвиток урбосистем: виклики та рішення в контексті євроінтеграції України : матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. : до дня пам'яті Ф. В. Стольберга, Харків, 02–03 листоп. 2023 р. / Харків. нац. ун-т міськ.

госп-ва ім. О. М. Бекетова ; [редкол.: Д. В. Дядін, О. М. Дрозд, О. В. Хандогіна та ін.]. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2023. 320 с.

ахист навколишнього середовища в авіатранспортних процесах : підручник / В. М. Ісаєнко, С. В. Бойченко, К. О. Бабікова, О. О. Вовк. К. : НАУ, 2020. 320 с.

міна клімату в Україні та світі: Причини, наслідки та рішення для протидії.
Е

к 11. Історія – Сталий Розвиток Для України. URL: dev.sd4ua.org/shho-take-stalij-rozvitok/istoriya (Дата звернення: 12.05.2024).

д 12. Ковальчук, І.. Аеропорт та екологія: поєднати неможливо. Eco Technology. URL: <https://ecotech.news/ecology/257-aeroporti-ta-ekologiya-roednatineroednuvane.html> (дата звернення: 28.05.2024)

Бломієць Л.В. Стратегія сталого розвитку: Навч. посібник / Л.В. Коломієць. Кропивницький: 2019. 126 с.

Бмпозитні матеріали з вуглецевого волокна стали основним матеріалом для
с

логістика. Авіаційна логістика. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 073 «Менеджмент» освітньо-професійних програм «Логістика», «Авіаційна логістика» / Уклад.: С.В. Смерічевська, І.М. Суворова, В.Є. Марчук, О.В. Позняк. К.: НАУ, 2024. 50 с.

наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету. – К.: НТУ, 2023, Вип. 79 760 с.

к 17. Оптимізація Транспортної Логістики За допомогою Систем GPS Моніторингу | Microtronic Україна. Супутникові Системи Gps Моніторингу, 20
д

а 18. Проектний та логістичний менеджмент: нові знання на базі двох методологій. Том 3: монографія / [авт.кол. :С.В. Руденко, І.О. Лапкіна, Т.А. Ковтун, В.О. Андріївська, В.Ю.Смрковська та ін.]. Одеса: КУПРІЄНКО СВ, 2020. С.1-17.

к

ц

і

едакція, Уніан. “Деталі Для Літаків Airbus Почали Друкувати На 3D-принтері
(

Фалій Розвиток. URL: www.ecolabel.org.ua/stalij-rozvitok (Дата звернення:
о

ратегія сталого розвитку: Європейські горизонти: Підручник / І.Л. Якименко,
Ю.П. Петрашко, Т.М. Димань, О.М. Салавор, Є.Б. Шаповалов, М.А. Галабурда,
Ю.В. Ничик, О.В. Мартинюк. К.: НУХТ, 2022. 337 с.

ратегія сталого розвитку: Підручник / [В.М.Боголюбов, М.О. Клименко,
Мельник Л.Г., О.О. Ракоїд]. За редакцією професора В.М.Боголюбова і. – К.: ВЦ
НУБШУ, 2018. – 446 с.

Технології формоутворення сучасних складнопрофільних деталей: навч. посіб. для
Студ. спеціальності 131 «Прикладна механіка» спеціалізацій «Технології
Виготовлення літальних апаратів», «Технології машинобудування» / КПІ ім. Ігоря
Сікорського ; уклад.: Ю.В. Петраков, С.В. Сохань, В.К. Фролов, В.М. Кореньков.
Електронні текстові данні (1 файл: 22,5 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря
Сікорського (20180307/2024).

транспортна екологія: навчальний посібник / О. І. Запорожець, С. В. Бойченко, О.
Л. Матвєєва, С. Й. Шаманський, Т. І. Дмитруха, С. М. Маджд; за заг. редакцією
С. В. Бойченка. К.: НАУ, 2017. 507 с

айчук Я. І., Позняк О. В. Організація "зеленої логістики" з урахуванням
принципів сталого розвитку. Збірник тез доповідей II Міжнародної науково-
практичної конференції «Траєкторії сталого розвитку України і світу: виклики та
драйвери» (26 квітня 2024 року). – Київ : ПЗВО «Міжнародний європейський
університет». 2024. 18. URL: <http://e.ieu.edu.ua/handle/123456789/1182> (Дата
звернення: 25.04.2024)

26. Що Таке ІоТ Технологія Та Як Вона Впливає На Різні Галузі? 11 Mar.

U

R 27. Які Сфери Змінюватиме Штучний Інтелект У Найближчому

M

h

й

б

k

28. A Shipper's Guide to the Air Cargo Shipping Process. DHL, URL: www.dhl.com/gb-en/home/global-forwarding/freight-forwarding-education-center/air-cargo-shipping-process.html. (Дата звернення: 19.04.2024)

29. Advansys Group. Стандарти сертифікації будівель з енергоефективності: LEED, BREAM, DGNB та інші. URL: <https://advansys.ua/baza-znan/standarty-serifikacii-zdanij-po-jenergojektivnosti-leed-bream-dgnb-i-drugie/> (дата звернення: 23.05.2024)

izzgurru. “Зелені Технології: Майбутнє Нашої Планети.” BIZMAG, 11 Dec. 2023, URL: bizmag.com.ua/zeleni-tehnologiyi (дата звернення:)

U

Conceptual principles, methods and models of greening logistics activities: monograph
 Led. S.Gritsenko, L.Savchenko, B.B.Матвеев, ect. Primedia eLaunch, Boston, USA, 2023. 218 p. DOI: 10.46299/979-8-88992-697-9. КОЛЕКТИВНА КАФЕДРАЛЬНА

33. DHL Annual Report. URL: <https://group.dhl.com/content/dam/deutschepostdhl/en/mediacenter/investors/documents/annual-reports/DHL-Group-2023-Annual-Report.pdf> (Дата звернення:

34. DHL Group ESG Presentation 2023 URL: [file:///C:/Users/Acer/Downloads/DHL-Group-2023-ESG Presentation%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Acer/Downloads/DHL-Group-2023-ESG%20(3).pdf) (Дата звернення: 14.05.2024)

35. D

H

Discampaigns. “Take Action for the Sustainable Development Goals - United Nations Sustainable Development.” United Nations Sustainable Development, 31 May 2023,

S

37. EuropaWire PR Editors. “Multi-Modal Shipping Innovation by DHL and Schneider Electric Aims to Reduce Carbon Footprint.” EuropaWire, 31 Jan. 2024, URL: europawire.eu/multi-modal-shipping-innovation-by-dhl-and-schneiderelectric-aims-to-reduce-carbon-footprint/eu

pressrelease/2024/01/31/14/20/28/129134. (Дата звернення: 26.05.2024)

n

a

b

uture costs of power-to-liquid sustainable aviation fuels produced from hybrid solar

P

V 39. GlobalPost. “Перевізники - GlobalPost.” GlobalPost, 16 June 2023, URL: globalpost.ua/carriers. (Дата звернення: 19.05.2024)

w 40. Gritsenko S., Savchenko L., Матвеев В.В., ет. Conceptual principles, methods and models of greening logistics activities. Monograph. Primedia eLaunch, Boston, USA, 2023. 218 p.

d 41. L

Borets I. Cargo Science and Logistics. Textbook. – K.: Publishing House “Condor”,

ф

hvarro P, Cronemyr P, Hüge-Brodin M. Greening logistics by introducing process management—A viable tool for freight transport companies going green. Supply Chain

а

л

R 45. Sustainability Biofuels: On track to bridge the gap DHL, URL: www.dhl.com/global-en/delivered/sustainability/the-future-of-biofuels.html. (Дата звернення: 28.05.2024)

G 46. Sustainable Aviation. DPDHL, URL: group.dhl.com/en/sustainability/environment/sustainable-aviation.html. (Дата звернення: 24.05.2024)

u 47. S

р

o 48. Sustainable Logistics: DHL GoGreen Plus. URL: www.dhl.com/discover/en-jp/logistics-advice/sustainability-and-green-logistics/gogreen-plus. (Дата звернення: 23.05.2024)

Б

л

File, Deutsche. “Шкода Від Літаків.” dw.com, 21 Feb. 2012, URL: <http://surl.li/udpto> (Дата звернення: 20.05.2024)

(Дата звернення: 28.05.2024)

é

а

і

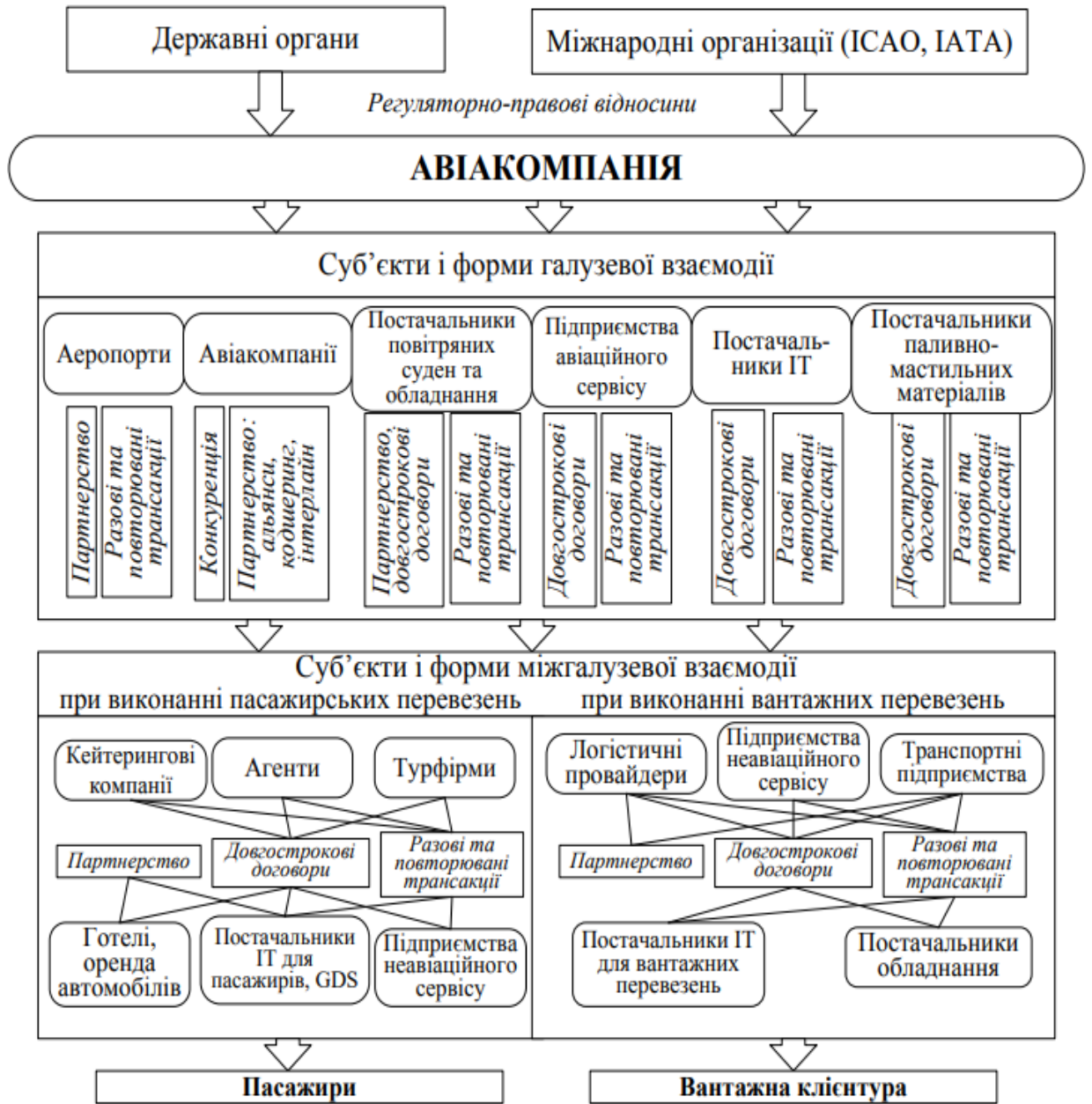


Рисунок А.1 – Суб'єкти авіатранспортного ланцюга постачання

Таблиця Б.1 – Екологізація логістичних підсистем [8]

Функціональна логістична підсистема	Завдання екологізації
Закупівельна	<ul style="list-style-type: none"> – Проведення екологічного аудиту компаній-постачальників для оцінки їх впливу на навколишнє середовище; – Закупівля ресурсів, які можна повторно використовувати або переробляти, сприяючи принципам циркулярної економіки; – Здійснення закупівель з урахуванням екологічних характеристик поставок, таких як обсяги матеріалів та ефективність системи постачання, для мінімізації екологічного сліду.
Виробнича	<ul style="list-style-type: none"> – Впровадження екологічно безпечних технологій та устаткування у виробничий процес; – Оптимізація використання ресурсів, енергії та матеріалів під час виробничого циклу для мінімізації їх витрат; – Скорочення обсягів відходів, що утворюються внаслідок виробничої діяльності; – Створення безпечних та нешкідливих для навколишнього середовища умов праці для робітників.
Збутова	<ul style="list-style-type: none"> – Використання екологічно чистих матеріалів та розроблення упаковки, яка мінімізує негативний вплив на довкілля; – Створення логістичної системи розподілу продукції, яка зводить до мінімуму викиди та інші шкідливі фактори для навколишнього середовища; – Забезпечення сервісного обслуговування продуктів та послуг з дотриманням екологічних норм та стандартів; – Маркування продукції спеціальними екологічними символами та позначками для інформування споживачів про її природоохоронні характеристики.
Складська	<ul style="list-style-type: none"> – Планування розміщення та будівництво складських приміщень з урахуванням мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище; – Впровадження ресурсо- та енергоефективних технологій у функціонуванні складських комплексів; – Створення безпечних для екології умов зберігання запасів сировини, готової продукції та відходів виробництва; – Вибір екологічно чистих методів та обладнання для вантажно-розвантажувальних робіт, що не завдають шкоди довкіллю.
Транспортна	<ul style="list-style-type: none"> – Пріоритетний вибір екологічно чистих видів транспорту, транспортних засобів та оптимальних шляхів сполучення; – Планування оптимальних маршрутів перевезень з метою мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище; – Використання екологічно безпечних паливно-мастильних матеріалів для транспортних засобів, що зменшує забруднення довкілля.
Реверсивна	<ul style="list-style-type: none"> – Створення системи збору та переробки використаних матеріалів для їх подальшого повторного використання; – Налагодження процесу збирання та повернення пакувальних матеріалів та виробів для їх повторного введення у виробничий цикл; – Організація процесів вторинної переробки та використання відходів виробництва у якості сировини.; – Впровадження комплексної системи утилізації та безпечного видалення відходів, що не підлягають переробці.

The Group

SUSTAINABILITY IN FIGURES



Рисунок В.1 –Результати компанії DHL в сфері сталого розвитку в 2023 році

SOLUTION	VALUE PROPOSITION	KEY FEATURES
DHLi / Track & Trace	Shipment and CO₂e Report: Understand carbon footprint for all products at shipment level in one report, combining a carbon report with a shipment report. Instant overview, available anytime.	<ul style="list-style-type: none"> • Combine shipment reports with CO₂e data • Online self-service (available any time) • Main haul CO₂e emissions
Online Calculator	Single Shipment and Scenario Calculation: Calculate carbon emissions for single shipments on the spot and/or simulate the potential impact of modal shifts and routing change.	<ul style="list-style-type: none"> • Calculate carbon emissions for single shipments on the spot • Online self-service (available any time) • CO₂e emissions for all transportation legs
Carbon Estimate	Total Company Logistics Carbon Footprint: Receive overall carbon footprint in one report for all transport providers. A solution which allows all shipments to be incorporated from all LSPs, using the same calculation framework.	<ul style="list-style-type: none"> • Leverage DGF's carbon calculation expertise and network averages for overall carbon footprint • Include 3rd party data • CO₂e emissions for air freight and ocean freight shipments
Carbon Report	Detailed Carbon and other Emissions Report: Understand carbon footprint in detail for all transport legs, modes and tradelanes. Suitable for transparency reporting, especially for corporate social responsibility reporting or compliance setting.	<ul style="list-style-type: none"> • Carbon report providing comprehensive emission data • CO₂e emissions for all transport modes • CO₂e emissions on tradelane level
Carbon Dashboard	Carbon Efficiency Visualization: Visualization of carbon footprint for all transport modes and tradelanes without extra data handling, in order to analyze and deep dive into carbon efficiency improvements. Suitable to identify carbon-intense hotspots or track changes in shipping patterns (e.g. modal shift).	<ul style="list-style-type: none"> • Illustration of carbon emissions, KPIs and shipment routings • Gain insights on carbon reduction levers • CO₂e development and trends
Green Consulting	Sustainable Supply Chain Optimization: Learn about potential optimization options and identify customer-specific levers with the highest impact on improving carbon efficiency.	<ul style="list-style-type: none"> • Tailor-made customer supply chain analytics • Identify potential to make supply chains more carbon efficient
Green Danmar/ Carrier Selection	Carrier Selection: Reduce carbon footprint of ocean freight by using a more carbon efficient carrier.	<ul style="list-style-type: none"> • Carbon efficient ocean freight option • Use only carriers at least 5% more carbon efficient than the industry average for each tradelane
Offsetting	Neutralize Carbon Footprint: Neutralize carbon emissions from transport with high quality carbon credits and externally audited processes.	<ul style="list-style-type: none"> • Carbon credits from recognized climate protection projects worldwide • Annual certificate, based on a certified carbon report • Compensate CO₂e emissions from all transportation legs
Biofuel	Driving Decarbonization: Avoid GHG emissions in an ocean freight supply chain by using container vessels run on environmentally friendly produced biofuel. Drive innovation and decarbonization of the ocean freight shipping industry.	<ul style="list-style-type: none"> • Replace Heavy Fuel Oil with biofuels • Cooperation with the GoodShipping Program • Annual certificate, based on a certified carbon report