

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет механіко технологічний**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

транспортних технологій та засобів у АПК

Савченко Л. А.

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

(ПІБ)

« ____ »

2025 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студенту

Вакуленко Я.Є.

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
(код і назва)

Тема випускної бакалаврської роботи «Удосконалення транспортного процесу перевезення вантажів в умовах міжнародної логістичної компанії DB Schenker»
затверджена наказом ректора НУБіП України від 26.11.2024 р. №2099 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 14 травня 2025 р.
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до випускної бакалаврської роботи:

- 1.Офіційні сайти міжнародної логістичної компанії DB Shenker.
- 2.Тип вантажу зерно.
- 3.Маршрут перевезення.

Перелік питань, які потрібно розробити:

- 1.Надати характеристику та зробити аналіз роботи компанії DB Schenker;
- 2.Зробити огляд транспортних засобів і вимог до них при перевезенні зернових;
- 3.Розрахувати собівартість перевезення зернових за кордон, запропонувати свій варіант перевезення.
- 4.Розглянути ефективність та удосконалення транспортного процесу.

Дата видачі завдання «26» листопада 2024 р.

Керівник випускної бакалаврської роботи _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Опалко В.Г.

Завдання прийняв до виконання _____
(підпис) (прізвище та ініціали студента)

Вакуленко Я.Є.

РЕФЕРАТ

Бакалаврська кваліфікаційна робота на тему: «Удосконалення транспортного процесу перевезення вантажів в умовах міжнародної логістичної компанії DB Schenker».

Розрахунково-пояснювальна записка складається з 5 розділів і містить 62 сторінки.

Мета роботи – дослідження удосконалення транспортного процесу перевезення вантажів міжнародною транспортною компанією DB Schenker.

Об'єкт дослідження – міжнародна транспортна компанія DB Schenker (Німеччина).

Предмет дослідження – процеси транспортування.

У бакалаврській роботі розв'язуються такі задачі:

- огляд та аналіз роботи компанії DB Schenker;
- аналіз процесу транспортування зерна автомобільним транспортом;
- екологічні заходи при транспортуванні зернових;
- визначення витрат на виконання перевезень;
- удосконалення транспортного процесу;
- аналіз забезпечення безпеки роботи водіїв під час транспортування вантажів;

ЗМІСТ

ВСТУП

1.ХАРАКТЕРИСТИКА ТА АНАЛІЗ РОБОТИ КОМПАНІЇ DB SCHENKER	6
1.1.Характеристика автомобільного парку компанії DB SCHENKER.....	8
1.2. Характеристика складського господарства компанії і засобів механізації..	13
1.3. Транспортно-експедиційне обслуговування в компанії DB Schenker.....	18
1.4. Загальна характеристика дочірнього підприємства «ШЕНКЕР» в Україні.	20
2. ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНОВИХ.....	23
2.1. Характеристика зернового збіжжя як вантажу	23
2.2. Вимоги до перевезення зерна	25
2.3. Огляд транспортних засобів для перевезення зерна	27
2.4. Вимоги до документації при перевезенні зерна по Україні	29
2.5. Вимоги до документації при перевезенні зерна за кордон.....	31
3. РОЗРОБКА ТРАНСПОРТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНА В УМОВАХ МІЖНОРОДНОЇ ЛОГІСТИЧНОЇ КОМПАНІЇ DB SCHENKER	33
3.1 Визначення маршруту перевезення	33
3.2. Вибір транспортного засобу для перевезення.....	35
3.3. Розрахунок часу роботи на маршруті	36
3.4. Визначення техніко-експлуатаційних показників роботи автомобілів.....	37
3.5. Собівартість перевезення зерна маршрутом Біла Церква – Гданськ.....	39
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	48
4.1 Зелена логістика	48
4.2. Екологічні заходи в компанії DB Schenker.....	49
4.3. Політика безпеки в компанії DB Schenker.....	51
5. ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ	53
ВИСНОВКИ.....	56
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	58

ВСТУП

Розвиток ринку автотранспортних перевезень є однією зі складових сучасної економіки, що забезпечує існування і розвиток будь-якої країни. Ринок автотранспортних вантажних перевезень є досить перспективним для економіки як України, так і країн ЄС, адже він характеризується високим рівнем попиту та пропозицій.

Сектор автомобільних вантажних перевезень країн ЄС розвивався дуже динамічно. Це невід'ємна частина інфраструктури виробництва та суспільства. В останні роки питанням модернізації транспортної інфраструктури в зарубіжних країнах приділяється особлива увага. Аналіз роботи, розвитку і удосконалення транспортного процесу іноземних компаній, таких, як міжнародна логістична компанія DB Schenker, є досить корисним для українських транспортних компаній, які освоюють ринок вантажних перевезень Україна – країни ЄС.

Ключем до успіху в транспортному бізнесі є забезпечення рентабельності, гнучкості та ефективності наданих послуг. Саме тому компанії повинні впроваджувати сучасні стратегії та тенденції у цій галузі, щоб конкурувати з іншими учасниками ринку. Німеччина активно інвестує у модернізацію інфраструктури та в екологічні ініціативи. Ці зусилля спрямовані на забезпечення сталого та ефективного розвитку логістичної галузі у довгостроковій перспективі.

Метою даної роботи є дослідження удосконалення транспортного процесу міжнародної транспортної компанії DB Schenker.

Апробація результатів дослідження та результати дослідження інновацій в галузі вантажних перевезень оприлюднені на міжнародній науково-практичній конференції «Розвиток інноваційних систем: течії, виклики, перспективи», 04-07 березня 2025 р., Гамбург, Німеччина [41].

1.ХАРАКТЕРИСТИКА ТА АНАЛІЗ РОБОТИ КОМПАНІЇ DB SCHENKER

DB Schenker – один із провідних світових логістичних операторів, що входить до складу німецької залізничної корпорації Deutsche Bahn AG. Компанія спеціалізується на міжнародних перевезеннях, контрактній логістиці та цифрових рішеннях у сфері управління ланцюгами постачання. Завдяки багаторічному досвіду, інноваційним технологіям та глобальній мережі філій, DB Schenker забезпечує ефективне транспортування товарів по всьому світу.

DB Schenker є одним із лідерів ринку логістичних послуг, забезпечуючи стабільне зростання доходів. У 2023 році оборот компанії склав понад 47 мільярдів євро, що підтверджує її провідну роль у світовій логістиці. Основними конкурентами компанії є DHL, UPS, FedEx, Kuehne+Nagel та DSV.

Адреса засновника: Німеччина, 45128, місто Ессен, Крупштрассе, 4.

Розмір внеску до статутного фонду: 6 млн. дол.

Частка (%): 100,00%

Річна чиста прибутковість 20 млн. дол.

Компанія була заснована у 1872 році в Австрії як Schenker & Co і згодом стала однією з найвідоміших логістичних корпорацій. Сьогодні DB Schenker працює у понад 140 країнах світу. Маючи близько 72 700 співробітників у 1850 філіях на приблизно 2 000 локаціях у більш ніж 140 країнах, DB Schenker є одним із провідних світових постачальників логістичних послуг. DB Schenker має глобальну клієнтську базу з близько 400 000 клієнтів у різних галузях промисловості і фокусується на промислових клієнтах, здійснює щоденні відправки збірними лініями за 851 маршрутами [23].

DB Schenker надає широкий спектр послуг у сфері логістики:

- Наземні перевезення: автомобільні та залізничні логістичні рішення.
- Авіап перевезення: глобальні вантажні авіап перевезення.

- Морські перевезення: контейнерні перевезення морським транспортом.
- Контрактна логістика: управління складами, доставка «останньої милі».
- Цифрові логістичні рішення: автоматизація перевезень, аналіз даних для оптимізації ланцюгів постачання [23].

DB Schenker поєднує у собі комплексні рішення транспортування та обробки вантажів (міжнародне відправлення вантажів автомобільним транспортом FTL/LTL, вантажоперевезення з температурним режимом та ADR, DB SCHENKER|System – перевезення збірних вантажів Україна-Європа-Україна, авіаперевезення вантажів, міжнародні морські перевезення вантажів FCL, DB SCHENKER |LCL – контейнерні перевезення збірних вантажів LCL, перевезення по Україні, складська логістика) з інноваційним підходом до управління ланцюгами постачань [24].

DB Schenker є одним із найбільших логістичних операторів у світі. Компанія представлена у всіх основних регіонах – Європі, Азії, Північній та Південній Америці, Африці та Австралії. Завдяки широкій мережі складів, терміналів і логістичних хабів, DB Schenker забезпечує швидке та ефективне перевезення вантажів будь-якої складності.

DB Schenker створили доступне логістичне рішення для бізнесу в Україні – регулярний сервіс доставки збірних вантажів автомобільним транспортом між Європою та Україною – DB SCHENKER system. Доставка збірних вантажів з усього світу через консолідацію на власних розподільчих центрах у Польщі (Краків), Німеччині (Берлін) та Україні (Київ/Львів) [25]. Надаються такі послуги:

- оформлення вантажів «з колес», що заощаджує час на доставку;
- доставка вантажів по всій території України (крім тимчасово окупованих);

- доставка небезпечних, гуманітарних та негабаритних вантажів;
- власний аккаунт до електронної платформи E-SCHENKER (бронювання замовлень, цілодобове відстеження, аналітика відправлень та ін).
- інтеграція з авіаційними перевезеннями та власним сервісом DB SCHENKER | LCL (збірні вантажі морським транспортом), мультимодальні перевезення [23].

1.1. Характеристика автомобільного парку компанії DB SCHENKER

1). Автомобільний транспорт:

DB Schenker використовує великий парк вантажних автомобілів для перевезення вантажів по суші. Це включає вантажівки, напівпричепи, контейнери і автомобілі різного тоннажу, що дозволяє задовольняти потреби різних клієнтів:

- Легкі вантажівки: для доставки невеликих вантажів або у важкодоступні місця.
- Легкові вантажівки (до 3,5 тонн): для малих вантажів та експрес-доставок.
- Тягачі з напівпричепами (до 40 тонн) для транспортування великогабаритних або важких вантажів, таких як контейнери, палетовані вантажі, великогабаритні товари.
- Міжнародні вантажівки, спеціалізовані для міжнародних перевезень і мають оснащення, необхідне для перевезення товарів через кордони (наприклад, документи для митного оформлення).
- Гофровані вантажівки та спеціалізовані транспортні засоби: для перевезення вантажів, які вимагають особливих умов (наприклад, температурний контроль, небезпечні вантажі).

- Спеціалізовані вантажівки для перевезення небезпечних вантажів (ADR).
- Автономні транспортні засоби.

У рамках інновацій компанія активно тестує та впроваджує автономні вантажівки для підвищення ефективності та безпеки перевезень.

Наприклад, тентовані вантажівки мають такі параметри:

- довжина: 13,60 м
- ширина: 2,45 м - 2,48 м
- висота: 2,50 м - 3,00 м
- до 34 місць для європіддонів
- вантажопідйомність до 25,5 тон [24].

2). Напівпричепи.

У компанії DB Schenker використовуються різні типи напівпричепів для забезпечення ефективності і гнучкості перевезень. Напівпричепи є важливою частиною транспортних засобів, що використовуються для доставки вантажів на великі відстані. В залежності від типу вантажу та вимог перевезення, компанія використовує напівпричепи різних конструкцій і характеристик.

Понад 15.000 напівпричепів, що можна піднімати краном, сертифіковані згідно зі стандартом EN 12642 XL, з них 7500 завдовжки 13,6 м, які мають такі стандарти:

- 20 зафіксованих ременів для кріплення,
- планка з наскрізними отворами для кріплення вантажу,
- склеєна нековзна підлога,
- ширина вантажного відділення 2480 мм,
- мінімум 32 бокові дошки,
- оснащеність системою супутникового спостереження,

– відповідають підвищеним вимогам безпеки для комбінованих перевезень (сертифікація згідно з EN 12642 XL).

а). Тентовані напівпричепи (табанні причепи)

Це один з найбільш поширених типів напівпричепів, який має захисну тентову конструкцію, що дозволяє транспортувати вантажі різного типу, зокрема палетовані товари, упаковки, баули тощо. Мають такі переваги:

- Захист від негоди та пилу.
- Можливість швидкого завантаження та розвантаження завдяки конструкції тенту.
- Використовується для перевезення різноманітних товарів.

Цей тип напівпричепів зазвичай використовується для перевезення товарів, що не потребують спеціальних умов температури або інших специфікацій.

б). Напівпричепи для перевезення контейнерів

Ці напівпричепи призначені для транспортування стандартних морських контейнерів. Вони дозволяють легко переміщувати вантажі, що перевозяться в контейнерах, між різними видами транспорту (залізниця, автотранспорт, морський транспорт). Забезпечують:

- Можливість транспортування стандартних контейнерів різних розмірів (20', 40').
- Підвищена стабільність при перевезенні вантажів.
- Зручність для мультимодальних перевезень.
- Застосовується для перевезення контейнеризованих вантажів, що потребують додаткового захисту під час транспортування.

в). Цистерни для перевезення рідких вантажів:

– Напівпричепи-цистерни використовуються для транспортування рідких вантажів, таких як хімічні речовини, харчові продукти (молоко, соки), а також паливо та інші рідкі товари. Використовуються:

– Спеціалізовані контейнери для безпечного перевезення рідких вантажів.

– Можливість перевезення як харчових, так і промислових рідин.

– Стандарти безпеки для транспортування небезпечних або легкозаймистих вантажів.

г). Напівпричепи з платформою (платформні причепи)

Платформні напівпричепи є відкритими причепами без бокових стінок або тенту, що дозволяє перевезення великих вантажів або вантажів, що не вміщуються в стандартні контейнери. Надають:

– Можливість перевезення негабаритних вантажів.

– Легкість у завантаженні та розвантаженні вантажів з будь-якої сторони.

– Вони ідеальні для транспортування великогабаритних товарів, таких як техніка, машини, металоконструкції, будівельні матеріали.

д). Рефрижераторні напівпричепи (рефрижератори)

Це спеціалізовані напівпричепи, що використовуються для перевезення вантажів, які потребують підтримки певної температури, таких як харчові продукти, фармацевтичні препарати та інші чутливі до температури товари.

– Підтримка температурного режиму від -25°C до $+25^{\circ}\text{C}$ в залежності від вимог вантажу.

– Можливість транспортування заморожених або охолоджених вантажів.

е). Напівпричепи для негабаритних вантажів

Ці напівпричепи спеціально призначені для перевезення вантажів, що мають нестандартні розміри і не можуть бути перевезені звичайними транспортними засобами. Використовуються для перевезення великих будівельних матеріалів, техніки, машин, промислових установок.

- Можливість перевезення великих та важких вантажів.
- Здвоєні або трійні осі для більшої стійкості та рівномірного розподілу ваги.

3). Платформи з підйомними колесами (транспортні платформи)

Це спеціалізовані платформи з можливістю підйому, що дозволяють перевозити важкі вантажі, які не можна транспортувати на стандартних платформах. Призначені для транспортування дуже важких та великогабаритних вантажів, які потребують додаткової стабільності.

- Зручність для транспортування вантажів із великим рівнем вимог до підйому.
- Підвищена маневреність і стійкість [24].

Типи вантажів:

- Насипні вантажі.
- Контейнери та палетовані вантажі.

Контейнерів різних розмірів та вантажів, що транспортуються на палетах, що є стандартом для більшості товарів.

- Загальні вантажі.

Перевезення стандартних товарів, таких як споживчі товари, промислові продукти тощо.

- Негабаритні та великовантажні вантажі.

Спеціалізовані транспортні засоби для перевезення вантажів, що не підлягають стандартним розмірам (наприклад, машини, обладнання тощо). DB Schenker організовує міжнародні перевезення негабаритних вантажів,

включаючи спеціалізовані маршрути, дозволи та супровід для виконання перевезень через державні кордони.

- Товари, що вимагають особливих умов транспортування.

Для вантажів, які потребують контролю температури (холодильники, заморожені продукти тощо) або інших специфічних умов, DB Schenker використовує фургони з температурним контролем.

- Небезпечні вантажі (ADR).

DB Schenker забезпечує перевезення небезпечних вантажів, дотримуючись всіх необхідних стандартів безпеки та сертифікацій.

- Нестандартні вантажі.

Компанія має досвід у транспортуванні нестандартних вантажів, таких як великогабаритні конструкції, технічне обладнання, судна, турбінні установки тощо.

Завдяки широкому асортименту транспортних засобів, DB Schenker може адаптувати свої рішення під конкретні вимоги клієнтів, включаючи експрес-доставку, перевезення небезпечних вантажів або вантажів, що вимагають спеціальних умов транспортування [24].

1.2. Характеристика складського господарства компанії і засобів механізації

DB Schenker використовує різноманітні вантажні фронти та засоби механізації, щоб забезпечити ефективне і безпечне виконання логістичних операцій. Ось основні аспекти, що характеризують ці засоби:

1). Вантажні фронти:

Вантажні фронти — це зони або території на складських комплексах, де здійснюється завантаження і розвантаження вантажів. DB Schenker застосовує різні типи вантажних фронтів для обробки різних видів вантажів. Склади та термінали: DB Schenker використовує спеціалізовані склади, які адаптовані для

обробки різних категорій вантажів, зокрема небезпечних вантажів, температурно чутливих товарів та великогабаритних вантажів. Вантажні фронти на складах часто оснащені спеціальними платформами для ефективної обробки вантажів.

Вантажні фронти також включають місця для завантаження/розвантаження вантажів на автомобільному та залізничному транспорті. Ці термінали призначені для швидкої та безпечної обробки вантажів.

Залежно від виду вантажу, компанія використовує фронти для певних категорій товарів, зокрема для контейнерних перевезень, для обробки вантажів, що потребують особливих умов зберігання (наприклад, заморожених продуктів).

2). Засоби механізації:

DB Schenker використовує різноманітні механізми і пристрої для перевезення та обробки вантажів на своїх складах та терміналах, що значно підвищує ефективність роботи.

а). Підйомники та крани.

Для обробки важких і великогабаритних вантажів використовуються спеціалізовані підйомники та крани, які здатні піднімати і переміщувати вантажі великої ваги.

б). Електричні та палетні візки:

Для транспортування вантажів на складах використовуються електричні та палетні візки, що дозволяє ефективно переміщати товари на короткі відстані всередині складських приміщень.

в). Автоматизовані системи складів.

DB Schenker активно впроваджує автоматизацію на своїх складських комплексах, зокрема використовуючи конвеєри, автоматизовані підйомники і роботизовані системи для переміщення товарів по складу.

г). Кранові установки і маніпулятори.

Для обробки великих вантажів на складах і терміналах, що потребують ручного управління або точного позиціонування, використовуються крани та маніпулятори.

д). Підйомники та машини для вантаження в контейнерах.

DB Schenker використовує підйомно-транспортні засоби для ефективного завантаження і розвантаження вантажів з контейнерів.

3). Спеціалізовані засоби для різних типів вантажів:

Для температурних вантажів вантажні фронти оснащені холодильними та охолоджувальними системами для обробки вантажів, які потребують температурного контролю (наприклад, харчові продукти, фармацевтичні товари).

Для небезпечних вантажів засоби механізації адаптовані для безпечної обробки небезпечних вантажів, зокрема є відповідні підйомники і обладнання для розміщення таких вантажів.

Усі вантажні фронти та засоби механізації компанії інтегровані в єдину інформаційну систему, що дозволяє відстежувати вантажі в реальному часі, оптимізувати процеси навантаження і розвантаження, а також знижувати витрати на обробку вантажів [32].

DB Schenker також активно впроваджує екологічно чисті технології у своїх процесах. Наприклад, використовуються енергоефективні транспортні засоби та механізми, а також враховуються екологічні вимоги при проектуванні та модернізації складських терміналів.

Таким чином, DB Schenker використовує широкий спектр вантажних фронтів і засобів механізації для забезпечення ефективною та безпечною обробкою вантажів, що дозволяє підтримувати високий рівень сервісу в логістичних операціях [32].

Складське господарство DB Schenker є важливою частиною їхньої глобальної логістичної мережі і забезпечує ефективне управління запасами, зберігання товарів та їхню обробку для клієнтів з різних секторів економіки. Основні характеристики складського господарства DB Schenker.

Глобальна мережа складів: DB Schenker має складські приміщення в понад 100 країнах по всьому світу, що дозволяє забезпечити ефективне зберігання і обробку товарів на різних етапах ланцюга поставок, від виробника до кінцевого споживача.

Компанія адаптує свої складські рішення в залежності від потреб ринку та специфіки товарів у кожному регіоні. Наприклад, в Європі є склади, що спеціалізуються на швидкому постачанні товарів для роздрібною торгівлі, в той час як в Азії і Північній Америці акцент робиться на зберігання промислових товарів і компонентів.

Типи складських приміщень:

1). Загальні склади.

Призначені для зберігання широкого спектру товарів, включаючи споживчі та промислові продукти. Такі склади оптимізовані для швидкого оброблення та доставки товарів.

2). Температурні склади (холодильні склади).

Для зберігання вантажів, що потребують спеціальних температурних умов (наприклад, харчових продуктів, фармацевтичних товарів, косметики). DB Schenker має холодні склади, які підтримують різні температурні режими для ефективного зберігання таких вантажів.

3). Склади для небезпечних вантажів.

Спеціалізовані склади для зберігання товарів, які потребують дотримання суворих норм безпеки, таких як хімічні речовини, паливні матеріали, гази тощо

4). Автоматизовані склади.

DB Schenker активно впроваджує автоматизацію на своїх складах, використовуючи роботизовані системи для ефективного управління товарними запасами та швидкої обробки вантажів. Ці склади використовують конвеєри, автоматизовані підйомники та роботизовані сортувальні системи для збільшення продуктивності.

1. Технології управління складом.

Системи управління складом (WMS - Warehouse Management Systems): DB Schenker використовує сучасні системи управління складом для оптимізації процесів зберігання, відстеження та обробки товарів. Ці системи дозволяють управляти запасами в реальному часі, мінімізуючи помилки, і покращувати загальну ефективність роботи складів. Усі складські операції інтегровані з іншими частинами логістичної мережі, такими як транспортні перевезення, митне оформлення та управління ланцюгами постачання, що дозволяє забезпечити безперервний і прозорий процес доставки товарів.

2. Послуги зі складування:

– Управління запасами.

DB Schenker пропонує послуги з управління запасами для своїх клієнтів, що включають планування обсягів, зберігання, а також контроль за рівнем запасів для уникнення дефіциту або надлишку товарів.

– Підготовка вантажів до транспортування.

Усі складські об'єкти оснащені відповідними зонами для підготовки вантажів до транспортування, включаючи упаковку, маркування та інші операції, необхідні для забезпечення безпечної і ефективної доставки.

– Обробка та сортування вантажів.

Склади DB Schenker можуть обробляти вантажі, сортувати їх за категоріями, проводити необхідні митні та інші процедури для підготовки товарів до відправлення [32].

3. Безпека та відповідність стандартам.

Склади DB Schenker відповідають високим стандартам безпеки, включаючи фізичну безпеку (охорона, відеоспостереження), а також стандарти безпеки на роботі зі спеціальними вантажами (небезпечними, температурними).

DB Schenker дотримується міжнародних стандартів якості та безпеки, таких як ISO 9001 (управління якістю), ISO 14001 (екологічне управління) і ISO 45001 (управління охороною праці та безпекою).

4. Гнучкість та адаптація під потреби клієнтів.

DB Schenker пропонує індивідуальні рішення для складування та обробки товарів в залежності від специфіки бізнесу клієнтів. Це може бути як короткострокове зберігання, так і довгострокові складські рішення для великих компаній, що потребують складського простору для зберігання великої кількості товарів [32].

5. Екологічність.

DB Schenker активно працює над зменшенням впливу своїх складських операцій на навколишнє середовище. Це включає використання енергоефективних технологій, зменшення викидів вуглецю, а також оптимізацію упаковки та переробку відходів на складах [39].

Таким чином, міжнародна транспортна компанія DB Schenker у своїй діяльності використовує новітні розробки в транспортних технологіях, в організації складів, у збереженні чистого довкілля. При цьому застосовується автоматизація і супровід вантажів з використанням відповідних інформаційних систем.

1.3. Транспортно-експедиційне обслуговування в компанії DB Schenker

Транспортно-експедиційне обслуговування компанії DB Schenker охоплює повний комплекс логістичних послуг, які включають організацію, супровід та оптимізацію перевезень вантажів по Україні та за кордон. Це один із провідних логістичних операторів, що працює за міжнародними стандартами та має широку мережу представництв у світі, включаючи Україну

Основні послуги при автомобільних перевезеннях:

- FTL (повна завантаженість) і LTL (збірні вантажі);
- регулярні рейси з України в ЄС та у зворотному напрямку;
- доставка "від дверей до дверей";
- митне оформлення, страхування, обробка документації;
- GPS-відстеження в режимі реального часу.

Також компанія надає додаткові послуги, такі, як:

- митно-брокерське обслуговування – у тому числі «з коліс»;
- консолідація вантажів на логістичних хабах (Краків, Київ, Львів, Берлін);
- зберігання на складі – в тому числі коротко- та довгострокове;
- страхування вантажів – комплексні рішення для зниження ризиків;
- IT-рішення для клієнтів – eSchenker (бронювання, контроль, аналітика) [33].

Таблиця 1.1

Транспортно-експедиційні послуги DB Schenker

Послуга	Опис
Експедиторський супровід вантажу	Планування маршруту, координація дій між перевізниками
Перевезення зерна	Надання транспорту, відповідного до санітарних вимог

Митне оформлення	Підготовка CMR, фітосертифікатів, EX-1 (експорт), супровід митника
Страховання вантажу	Додаткове страхування на період транспортування
Моніторинг доставки	GPS-відстеження в реальному часі

При роботі з компанією DB Schenker необхідно враховувати, що вона працює з сільськогосподарськими вантажами лише при дотриманні європейських стандартів упаковки та митного супроводу. При цьому необхідне попереднє бронювання транспорту (особливо в сезон збору врожаю) [33].

1.4. Загальна характеристика дочірнього підприємства «ШЕНКЕР» в Україні

На глобальному рівні, DB Schenker, дочірня компанія Deutsche Bahn Group, у 2024 році надала майже 51% доходів групи, тобто близько 28,6 млрд євро. Операційний прибуток (ЕВІТ) компанії зріс на 49,7%, досягнувши 1,9 млрд євро. В Україні DB Schenker продовжує розвивати свої послуги, зокрема, у сфері контрактної логістики та доставки LTL (less-than-truckload). Компанія також активно адаптується до викликів, пов'язаних із війною, впроваджуючи нові логістичні рішення та стратегії [25].

В Україні функціонує дочірнє підприємство «ШЕНКЕР». Загальна інформація: ЄДРПОУ: 24382029, Скорочена назва: ДП "ШЕНКЕР".

Основний напрямок діяльності:

52.29 Інша допоміжна діяльність у сфері транспорту.

Додаткові напрямки діяльності:

52.10 Складське господарство

49.41 Вантажний автомобільний транспорт

Адреса: 08140, Україна, Бучанський р-н, Київська обл., село Білогородка, вулиця Компресорна, будинок, 3 [25].

Таблиця 1.2

Фінансові показники дочірнього підприємства «ШЕНКЕР»

Роки	2020	2021	2022	2023	2024
Дохід, тис. грн.	229 621	371 549	303 045	378 130	488 763
Чистий прибуток, тис. грн.	-15 091	1 352	6 493	21 573	29 120

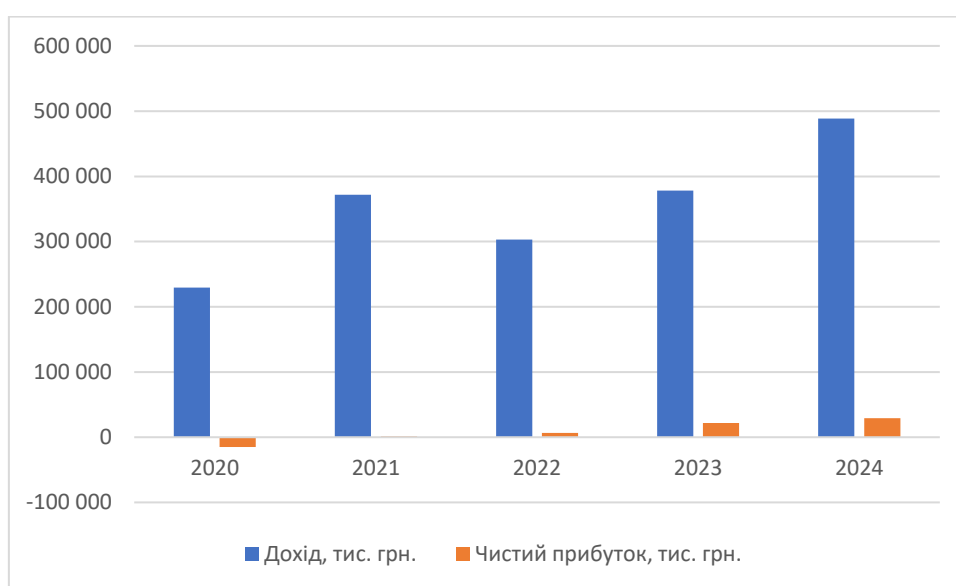


Рис. 1.1 Фінансові показники дочірнього підприємства «ШЕНКЕР»

За цими показниками видно, що у 2020 році діяльність підприємства була збитковою, оскільки чистий прибуток був негативним, а починаючи з 2021 року діяльність підприємства стала рентабельною і найвищого чистого прибутку ДП «ШЕНКЕР» досягла у 2024 році.

Розглянемо показники фінансового стану підприємства за 2024 рік.

Таблиця 1.3

Показники фінансового стану підприємства

Група	Показник	Значення
Ліквідність	Коефіцієнт поточної (загальної) ліквідності	3,14
	Коефіцієнт фінансової залежності	1,44

Оцінка фінансової стійкості	Коефіцієнт співвідношення позикових та власних коштів	0,44
Поточна платоспроможність, грн.		78 643
Оцінка рентабельності	Рентабельність продукції, %	38.52
Кількість працівників, чол.		88

Коефіцієнт поточної ліквідності вказує на здатність підприємства покривати короткострокові зобов'язання. Коефіцієнт фінансової залежності демонструє помірний рівень залежності від позикових коштів. Коефіцієнт співвідношення позикових та власних коштів свідчить про перевагу власного капіталу в структурі фінансування. Поточна платоспроможність підтверджує здатність підприємства своєчасно виконувати фінансові зобов'язання. Рентабельність продукції свідчить про ефективну операційну діяльність компанії та високий рівень прибутковості від реалізації послуг.

Усі ці показники свідчать про стабільний фінансовий стан ДП «ШЕНКЕР» та ефективне управління ресурсами. Висока рентабельність продукції вказує на конкурентоспроможність підприємства на ринку логістичних послуг України.

Висновки. Для підтримки стабільного фінансового стану компанія активно впроваджує цифрову аналітику, оптимізацію ланцюгів постачань і сталий розвиток, що дозволяє ефективно зменшувати змінні витрати (наприклад, через маршрутизацію або використання біопального) та контролювати постійні витрати (через аутсорсинг частини функцій або централізацію офісів) [25].

Фінансовий аналіз дочірнього підприємства показав, що він є стабільним з високою рентабельністю, що дозволяє йому конкурувати на ринку логістичних послуг в Україні.

2. ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНОВИХ

За даними Державної служби статистики України, у 2023 році автомобільним транспортом було перевезено 1,6 млн тонн зернових та зернобобових культур. Цей обсяг становить 3,2% від загального вантажопотоку автомобільного транспорту за рік, який склав 50,1 млн тонн [11].

Структура перевезень зернових культур за видами транспорту була наступною: залізничний транспорт – основний спосіб перевезення зернових, на який припадало близько 67% загального обсягу; автомобільний транспорт – забезпечував приблизно 30% перевезень зернових культур, морський та річковий транспорт становив близько 3% від загального обсягу перевезень зернових. Експортні потоки переорієнтувалися на західні кордони та з'явилися обмеження в роботі морських портів у зв'язку із воєнним станом.

Гнучкість автомобільного транспорту дозволяє доставляти вантажі до важкодоступних районів та забезпечувати оперативність перевезень. Але тут є свої проблеми, такі як збільшення витрат на паливо та логістичні труднощі на кордонах з країнами ЄС [8].

Загалом, структура перевезень зернових в Україні змінюється під впливом зовнішніх факторів, таких як військові дії та зміни в логістичних ланцюгах. Залізничний транспорт залишається ключовим, але значення автомобільного транспорту зростає, особливо для експортних операцій через західні кордони.

2.1. Характеристика зернового збіжжя як вантажу

Зернове збіжжя – це пшениця, кукурудза, ячмінь, жито, овес тощо. Воно належить до класу сипучих сільськогосподарських вантажів. Зерно відноситься до цінних продовольчих вантажів, при перевезенні яких необхідно забезпечувати

їх збереження в кількісному і якісному відношенні. Це найпоширеніший вид вантажів у міжнародній та внутрішній торгівлі. Перевезення зернових має свої особливості, які необхідно враховувати при транспортуванні. Також на процес перевезення зерна впливає і сезонний фактор, тобто транспортування сільськогосподарської продукції залежить від терміну збирання врожаю. Слід також відзначити і територіальний показник. Навіть якщо в двох або трьох різних регіонах росте один і той самий вид сільськогосподарської культури, вантажопотоки залежать від термінів дозрівання зернових, погодних і кліматичних умов тощо [8].

Властивості зернових вантажів прийнято розділяти на дві групи:

- фізичні – сипучість, усадка, густина, теплопровідність, сорбційні властивості;
- біологічні – дихання, дозрівання, самонагрів, а іноді і проростання.

Фізико - механічні властивості:

1. Сипучість – вантаж легко пересипається, що дозволяє ефективно використовувати місткість автомобілів при транспортуванні.

2. Гігроскопічність – так як зерно вбирає вологу з повітря, тому важливо підтримувати відповідний рівень вологості під час перевезення, щоб уникнути псування та самозігрівання.

3. Зерно, яке має підвищену вологість і температуру, схильне до самозігрівання, що може призвести до псування або навіть загоряння зерна. Якщо температура вантажу під час перевезення перевищує 35-50 ° С, зерно може бути зіпсовано, бо, залежно від виду, оптимальний режим зберігання зернових культур-це температура 5-10 ° С при відносній вологості 60-75% .

4. Насипна щільність визначає, скільки ваги припадає на одиницю об'єму (в середньому 0,75–0,85 т/м³). Цей показник залежить від виду та сорту зерна.

5. Явище пиловиділення, яке виникає під час завантаження/вивантаження зерна. Утворення пилу вимагає застосування пилозахисних заходів [8].

Біологічні властивості:

Зерно – біологічно активний вантаж. Воно продовжує "дихати" після збору, споживаючи кисень і виділяючи вуглекислий газ та тепло, тому має такі властивості, як:

1. При тривалому транспортуванні зерно потребує провітрювання, щоб уникнути накопичення вологи й тепла.
2. При перевезенні вологість зерна не повинна перевищувати 15%.
3. Від загрози зараження шкідниками та грибками потрібне попереднє фумігаційне оброблення та періодичний контроль.
4. Під час перевезення різних культур або сортів важливо уникати змішування, бо це знижує товарну якість збіжжя [6].

2.2. Вимоги до перевезення зерна

Закон України «Про автомобільний транспорт» містить положення, що стосуються перевезення вантажів включаючи зернові [27]. Правила перевезення зерна складені таким чином, щоб уберегти вантаж від хвороб та втрат. Перед транспортуванням зібране зерно треба підготувати до перевезення. Після очищення, сушіння та обробки воно готове для завантаження у зерновоз.

Перевезення зернових може здійснюватися двома способами:

- тарним,
- безтарним.

При безтарному перевезенні зерна треба виконувати вимоги, згідно наказу Міністерства транспорту України № 363 від 14.10.1997р. «Про затвердження

Правил перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні»: «12.5. Для транспортування вантаж треба рівномірно розміщувати в кузові таким чином, щоб не була порушена стійкість автомобіля і не утруднювалося керування ним. Вантаж не повинен зміщуватися під час руху, випадати з кузова, волочитися і створювати небезпеку для пішоходів та інших учасників дорожнього руху». Також треба забезпечити герметичність кузова шляхом його ущільнення в місцях з'єднання підлоги та бортів, щоб запобігти втратам зерна при транспортуванні. Також, якщо зерно перевозиться у відкритому кузові, потрібно збільшити висоту бортів до 1.0–1.1 м і забезпечити накриття збіжжя тентом.

При перевезенні зерна на вантажівках найчастіше використовуються спеціальні типи тентів, які забезпечують захист вантажу від вологи, пилу та втрат під час транспортування. Вимоги до тентів для перевезення зерна:

- водонепроникність;
- стійкість до УФ-випромінювання;
- можливість швидкого відкриття/закриття.

Основні типи тентів, які використовуються для зерновозів:

1. Класичний тент (з відкидною боковиною або дахом). Виготовляється з матеріалу ПВХ (полівінілхлорид), армований поліестер. Захищає зерно від дощу, пилу, сонця. Легко відкривається для завантаження/розвантаження. До недоліків можна віднести те, що потребує ручної роботи при відкритті/закритті.

2. Рулонний (розсувний) тент. Він накручується або зсувається вбік як штора. Зручний у використанні, має можливість часткового відкриття. Ідеально підходить для автоматизованих елеваторів. Використовується у зерновозах з кузовом типу "самоскид".

3. Телескопічний тент (так званий "Hardtop" або з жорстким дахом). Має жорсткий каркас, іноді з алюмінію, з тканинною або пластиковою вставкою. Має високу надійність та довговічність, покращену герметичність.

4. Автоматизований тент. Має систему відкриття/закриття, яка керується електронікою або дистанційно. До недоліків можна віднести вищу вартість та

потребу в технічному обслуговуванні. У якості тари варто використовувати чисті та сухі мішки, біг-беги та контейнери [9].

Перевезення зерна в контейнерах – це сучасний та ефективний спосіб транспортування аграрної продукції, який набуває популярності в Україні при обмеженнях на традиційні логістичні маршрути зокрема, для експорту зерна через порти, що є актуальним в сучасних реаліях війни. Контейнеризація дозволяє гнучко використовувати мультимодальні шляхи — залізницю, автомобільний транспорт, річкові та морські перевезення.

Використання контейнерів для експорту зерна дозволяє зменшити втрати, забезпечити кращу збереженість продукції та гнучкість у виборі маршрутів. Це особливо актуально для малих та середніх агровиробників, які не мають доступу до великих портових терміналів [30].

2.3. Огляд транспортних засобів для перевезення зерна

Правила і норми перевезення зерна вказують на види техніки, які забезпечують мінімізацію втрат, і висувають такі вимоги до зерновозів:

1. Перевезення зернових культур зерновозами від 20 до 50 м³, самоскидами і бортовими напівпричепами до 80 м³, цистернами.

2. Габарити зерновозу (самоскиди та бортові напівпричепи): довжина 6-7 м, ширина 2,4 м, висота від 0,8 м до 2,9 м. Загальний обсяг до 90 м³.

3. Габарити зерновозу (алюмінієвий причіп-цистерна): довжина від 7,4 до 12,2 м, ширина 2,5 м, висота 3,5-3,9 м, вантажопідйомність від 14 до 20 тонн.

Найпоширенішими типами транспортних засобів для перевезення зерна є:

– Самоскидний напівпричіп або вантажний автомобіль-самоскид. Для перевезення великих обсягів вантажів 25 тонн та більше. Дуже просте вивантаження, яке може здійснювати одна людина.

– Бортовий. Вантажівка для транспортування зерна обсягом до 20-25 тонн. Для завантаження/вивантаження потрібний додатковий персонал.

– Автопоїзд. Місткий спецтранспорт для перевезення величезних обсягів (до 40 тонн) складається з двох кузовів – тягача з причепом та напівпричепом або самоскида з причепом.

– Контейнеровоз. Для перевезення зерна у контейнерах. Може бути у вигляді автомобіля на вантажному шасі, а також залізничним вагоном або судном.

Вивантаження зерна, злакових або інших вантажів може здійснюватися такими способами:

- Одно- та двостороннє – коли піднімаються борти;
- Через дно – через люки у днищі;
- Самоскидне – шляхом нахилу кузова.

Для експорту зерна автомобільним транспортом використовуються переважно спеціалізовані зерновози, які відповідають міжнародним стандартам перевезення сільськогосподарських вантажів. Основні типи таких транспортних засобів:

1. Бункерні напівпричепи (зерновози) – найпоширеніший тип для експорту.

Вантажопідйомність: 20–30 тонн. Об’єм кузова: 40–60 м³. Виготовлені з алюмінію або сталі, мають герметичну кришку. Оснащені люками для верхнього завантаження і нижніми заслінками для самопливного розвантаження.

2. Контейнеровози з зерновими контейнерами – це універсальні вантажівки з контейнерами, спеціально пристосованими для зерна. Зерно транспортується в мішках (біг-бегах) або навалом [6].

Логістичні компанії використовують єврозерновози – тягачі зі самоскидними напівпричепами великої місткості й вантажопідйомності

виробництва компаній DAF, Skania, Renault, MAN. Перевагою цих марок є те, що вони мають пристрої самостійного вивантаження зерна, що забезпечує швидке вивантаження з мінімальними витратами, що є дуже актуальним для замовника перевезень. Також вивантаження полегшує те, що під час вивантаження самоскида за допомогою гідравлічного привода його кузов може підніматися на висоту до 12 метрів з кутом повороту до 60 градусів. Технічні характеристики автопарку зерновозів досить різноманітний, так, обсяг кузова становить 60-70 м³, вантажопідйомність – 40-45 тонн, висота бортів – 2,7-4 метри.

Щоб відстежувати місцезнаходження транспортних засобів, вони оснащуються супутниками, навігаційними системами, що є дуже зручним, як для логістів компанії, так і замовника, бо система показує місцезнаходження вантажу в реальному часі, що дає змогу контролювати, крім місцезнаходження швидкість пересування, наявність палива в паливних баках автомобілів, які знаходяться на маршрутах, час завантаження/розвантаження кожного з них. Водіям це полегшує вибір трафіка пересування [6].

2.4. Вимоги до документації при перевезенні зерна по Україні

Основні документи, що регулюють перевезення зерна:

1). Закон України "Про зерно та ринок зерна в Україні" від 04.07.2002 № 37-IV.

Цей закон визначає державну політику щодо розвитку ринку зерна та встановлює загальні вимоги до обігу зерна, включаючи його перевезення.

2). Правила перевезень вантажів автомобільним транспортом.

Затверджені наказом Міністерства транспорту України від 14.10.1997 № 363, ці правила встановлюють порядок оформлення документів та вимоги до перевезення вантажів, зокрема зерна, автомобільним транспортом .

Згідно зазначених нормативів при перевезенні зерна автомобільним транспортом по Україні водій повинен мати при собі такі документи:

1). Особисті документи водія:

- Посвідчення водія відповідної категорії (як правило, категорія «С» — для вантажних автомобілів).
- Реєстраційний документ на транспортний засіб (техпаспорт або свідоцтво про реєстрацію).
- Поліс обов'язкового страхування цивільно-правової відповідальності (ОСЦПВ).
- Посвідчення про допуск транспортного засобу до перевезення вантажів, (може бути вимога до габаритів чи навантаження).

2). Документи на вантаж (зерно):

- Товарно-транспортна накладна (ТТН) — головний документ, який підтверджує факт перевезення вантажу. Вона містить інформацію про відправника і одержувача, водія та транспортний засіб, тип і кількість зерна, маршрут перевезення. З 3 січня 2025 року діє оновлена форма ТТН, затверджена наказом Міністерства розвитку громад та територій України від 14.11.2024 №1332.
- Сертифікат якості зерна або фітосанітарний сертифікат — залежить від типу зерна, вимог покупця або логістичних процедур.
- Акт завантаження/розвантаження — не завжди обов'язковий, але може вимагатися в межах логістичної документації.
- Документ про походження зерна (у разі перевезення між господарствами, елеваторами або для продажу) [27].

Основні реквізити сертифікату якості зерна (форма №42) затверджено Наказом Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України від 08.04.2021 р. № 728):

- назва та адреса власника зерна,

- назва зернової культури, сорт, клас, рік урожаю,
- місце зберігання або навантаження (елеватор, склад тощо),
- показники якості зерна згідно з ДСТУ, зокрема:
- иологість,
- засміченість,
- вміст білка, клейковини (для пшениці),
- маса 1000 зерен,
- наявність шкідливих домішок, зараження шкідниками.
- назва лабораторії, яка провела дослідження та її акредитація,
- дата видачі та підписи відповідальних осіб.

Сертифікат якості зерна потрібен в таких випадках:

- Під час транспортування зерна на елеватор або переробне підприємство.
 - При продажу зерна між юридичними особами.
 - При експорті зерна — для митного оформлення.
 - Для отримання бюджетних або страховиків гарантій, тендерів тощо.
- Усі документи мають бути підписані й завірені.

2.5. Вимоги до документації при перевезенні зерна за кордон

Для експорту зерна з України за кордон необхідно підготувати пакет документів, що залежить від виду зерна, країни призначення та вимог митного оформлення. Перелік документів, необхідних для здійснення митного контролю та митного оформлення товарів і транспортних засобів, що переміщуються через митний кордон України, затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 1 лютого 2006 р. № 80.

Основні документи для експорту зерна:

1). Зовнішньоекономічний контракт. Укладається між експортером та імпортером і містить умови поставки, вартість, обсяги, якість та інші важливі деталі.

2). Інвойс (рахунок-фактура). Фінансовий документ, що підтверджує вартість товару та умови оплати.

3). Транспортний документ CMR.

4). Сертифікат якості. Підтверджує відповідність зерна встановленим стандартам якості.

5). Сертифікат походження. Видається Торгово-промисловою палатою України. Форма EUR.1. Для експорту до країн ЄС і використання митних пільг.

6). Експортна ліцензія. Необхідна для експорту певних видів зернових культур до окремих країн. Наприклад, з 18 червня 2024 року для експорту пшениці, кукурудзи, ріпаку та соняшнику до Болгарії, Румунії, Словаччини, Угорщини та Польщі потрібна ліцензія.

Висновки. Зерно – це вантаж, при перевезенні якого потрібно дотримуватися особливих умов при його транспортуванні. Це обумовлено такими властивостями, як гігроскопічність та сипучість. Транспортними засобами, які задовольняють умови перевезення є зерновози з ущільненими кузовами, що забезпечують герметичність і тентами різних конструкцій, що забезпечують захист від вологи і несприятливих погодніх умов.

Визначена документація необхідна для внутрішніх та міжнародних перевезень зерна.

3. РОЗРОБКА ТРАНСПОРТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНА В УМОВАХ МІЖНОРОДНОЇ ЛОГІСТИЧНОЇ КОМПАНІЇ DB SCHENKER

3.1 Визначення маршруту перевезення

Зерно для перевезення буде завантажуватися на елеваторі Волиця-Агро, потужність якого складає 60000 тонн (адреса: Київська обл. м. Біла Церква, вул. Леванівського, 66). Маршрут, за яким перевозиться вантаж, буде проходити від Київської області (Україна) до міста Гданськ (Польща). Середня довжина маршруту становить 1250км.

Буде проходити від міста Біла Церква (Україна) до порту Гданськ (польща), через КПП Дорогуськ. Довжина маршруту 1250 км. З урахуванням черг на кордоні, цей маршрут займе 2-3 доби.

Він підходить для зерновоза на 25 т збіжжя, на маршруті є сервіси для відпочинку водіїв, швидке митне оформлення на кордоні.

Маршрут передбачає перевезення вантажу одним транспортним засобом, з двома водіями, тому використовується наскрізна технологія міжнародного сполучення. При цьому тип маршруту – маятниковий. Характеристики маршруту зведено в таблицю 3.1.

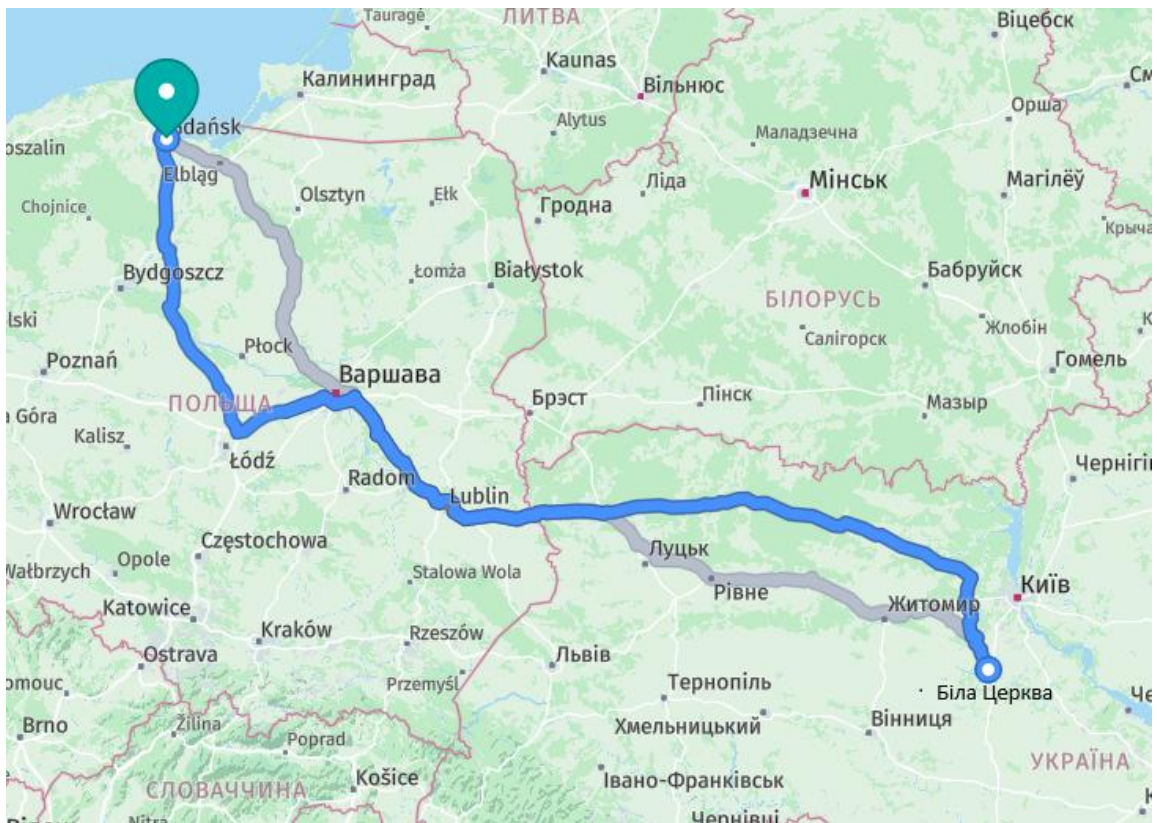


Рисунок 3.1 – Маршрут перевезення

Таблиця 3.1

Опис маршруту перевезення

Назва маршруту	Б.Церква – Гданськ -Б.Церква		
Тип маршруту	маятниковий (із зворотнім порожнім пробігом)		
Вид перевезень	міжнародні вантажні		
Країни, через які проходить маршрут	Україна, Польща		
Вантаж, який перевозиться	Зерно		
Довжина маршруту в одному напрямку, км	загалом	По Україні	По Польщі
	1250	570	680

Довжина маршруту в обох напрямках складає 2500 км. З них 1280 км проходить по території України, 1220 км – по території Польщі.

3.2. Вибір транспортного засобу для перевезення

Для перевезення зернових компанія DB Schenker пропонує автомобілі декількох марок. Основні показники автомобілів занесемо в таблицю 3.3.

Таблиця 3.3

Показники	Марка авто	
	DAF XF95	MAN TGX 18400
Двигун, л	12,6	10,5
Потужність, к.с.	430	400
Питома витрата палива, л/100 км	28,3	32
Потужність двигуна, кВт	420	400
Повна маса, т	18	19
Об'єм паливного бака, л	620	800
Колісна формула	4x2	4x2
Норма викидів	Euro V- VI	Euro VI

Для перевезення 25т зерна з тягачем DAF XF95 використовується напівпричіп BODEX KIS 3B, характеристики якого наведені в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Технічні характеристики напівпричепа BODEX KIS 3B

Вантажопідйомність, кг	28 500
Об'єм кузова, м ³	55
Власна вага, кг	7 000
Кількість осей, шт.	3
Підвіска	Пневматична SAF-HOLLAND
Гальмівна система	Дискові гальма KNORR-BREMSE з ABS/EBS
Матеріал кузова	Сталь QSTE 690

Тривісна конфігурація забезпечує стабільність та рівномірний розподіл навантаження.



Рисунок 3.2. Напівпричіп BODEX KIS 3B

3.3. Розрахунок часу роботи на маршруті

1) Так як Білоцерківський елеватор оснащений сучасним обладнанням, завантаження зерна в зерновоз буде тривати близько 0,3 год. Час на виконання підготовчо-заклучних операцій, таких як порожнє зважування, повторне зважування, оформлення супровідних докуменктів $t_{пз}=0,5$ год.

2) Час на заправку пальним бака 620 л на АЗС ОККО в Білій Церкві вул. Рибна, 10 $t_3^y = 0,5$ год.

3) З умовою, що всі документи для перетину кордону є в наявності, час, затрачений на кордоні, приймемо 24 год., згідно електронної черги https://echerha.gov.ua/workload/1/1?country_id=133 ($t_{оч}^y=24$ год.).

4) Час їздки по території України при середній швидкості 70 км/год (згідно ПДР розділ 12, п. 12.6.г) буде становити:

$$t_i^y = 580/70 = 8,3 \text{ год.}$$

5) Час їздки по території Польщі при середній швидкості 80 км/год, буде становити:

$$t_i^п = 670/80 = 8,4 \text{ год.}$$

6) Загальний час їздки Б. Церква – Гданськ навантаженого автопоїзда:

$$t_i^H = 8,3 + 8,4 = 16,7 \text{ год.}$$

7) Час розвантаження і оформлення документів в порту Гданськ $t_{роз.} = 3$ год.

8) Час в наряді:

$$t_H = 16,7 + 0,3 + 0,5 + 0,5 + 24 + 3 = 45 \text{ год.}$$

9) На зворотному маршруті Гданськ – Б.Церква автопоїзд прямує порожнім, тому його час їздки буде меншим на 20%:

$$t_i^п = 16,7 - 16,7 * 0,2 = 13,36 \text{ год.}$$

10) Заправка 110 л пального у Польщі $t_3^п = 0,4$ год.

11) Переїзд кордону порожнім зерновозом приймаємо 3 год. ($t_{оч.}^п = 3$ год.).

12) Заправка 120 л пального в Україні $t_3^y = 0,4$ год.

13) Загальний час їздки

$$t_i^{зар} = 45 + 13,36 + 0,4 + 3 + 0,4 = 62,16 \text{ год.}$$

3.4. Визначення техніко-експлуатаційних показників роботи автомобілів

Розглянемо техніко – експлуатаційні властивостей автомобілей для виконання перевезення 25т зерна ($P_i = 25т$).

1). Кількість виконаних тонно кілометрів за їздку:

$$W_i = P_i \cdot l_{ві}, \quad (3.1)$$

де W_i – транспортна робота, тонно-км.

$$W_i = 25 \cdot 1250 = 31250 \text{ тонно-км}$$

2). Статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності:

$$\gamma_{ст} = \frac{P_i}{q}, \quad (3.2)$$

Таблиця 3.5

Загальна вага автопоїздів

Показник	Марка авто	
	DAF XF95	MAN TGX 18400
Власна вага тягача, кг	7 500	7 850
Власна вага напівпричепа, кг	7 000	7 000
Вага вантажу, кг	25 000	25 000
Загальна маса автопоїзда	39 500	39 850
Номінальна вантажопідйомність, кг	28 000	29 150
Коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності ($\gamma_{ст}$)	0,9	0,86

Розглянемо перший варіант перевезення – DAF XF95 з напівприцепом BODEX KIS 3B.

3). Коефіцієнт використання пробігу автомобіля за м³:

$$\beta = \frac{l_{ві}}{l_{заг}}, \quad (3.3)$$

$$\beta = \frac{1250}{2500} = 0,5$$

4). Годинна продуктивність автомобіля у тонах із зворотнім порожнім пробігом:

$$P_{Г.М} = \frac{P_i \cdot \gamma_{ст} \cdot V_T \cdot \beta}{l_{ві} + V_T \cdot \beta \cdot t_{пр}}, \quad (3.4)$$

$$P_{Г.М} = \frac{24,16 \cdot 0,9 \cdot 71,36 \cdot 0,5}{2997 + 71,36 \cdot 0,5 \cdot 2,47} = 0,25 \text{ т/год}$$

3.5. Собівартість перевезення зерна маршрутом Біла Церква – Гданськ

Основні складові собівартості перевезення вантажу залежать від відстані перевезення, від витрат на паливо, які, в свою чергу, залежать від типу пального та його вартості на ринку; паливної ефективності транспортного засобу та ваги вантажу. У собівартість також входять відрахування на амортизацію, заробітна плата водіїв, витрати на утримання транспортного засобу та напівпричепа, витрати на шини, оплата дорожнього збору, митні платежі тощо.

1). Розрахунок оплати праці водіїв.

Відрядна розцінка $C=4,75$ грн/км, водіям першого класу нараховується доплата 25% від відрядної розцінки. Фонд заробітної плати одного водія:

$$\PhiЗПв = (l_{ві} + l_{пор} + 100) \cdot C, \quad (3.5)$$

$$\PhiЗПв = (1250 + 1250 + 100) \cdot 4,75 = 12350 \text{ грн}$$

Фонд заробітної плати двох водіїв:

$$\PhiЗПзаг = (\PhiЗПв \cdot 2) + (\PhiЗПв \cdot 2 \cdot 0,25), \quad (3.6)$$

$$\PhiЗП_{заг} = (12350 \cdot 2) + (12350 \cdot 2 \cdot 0,25) = 30875 \text{ грн}$$

Відрахування на заробітну плату водіїв.

Ставка відрахувань на заробітну плату складає 23% згідно законодавству України, тому:

$$C_{сз} = \Phi ЗП \cdot 0,23, \quad (3.7)$$

$$C_{сз} = 30875 \cdot 0,23 = 7101,25 \text{ грн}$$

Загальна сума відрахувань на заробітну плату:

$$C_{зп} = 30875 + 7101,25 = 37906,25$$

2). Витрати на автомобільне паливо.

Загальна довжина маршруту – 2500 км, маршрут проходить по територіям двох країн, у кожній з яких своя ціна на пальне. Згідно офіційному сайту <https://minfin.com.ua> України та офіційному польському ресурсу <https://e-petrol.eu> ціна на дизельне пальне в Україні у квітні становила 53,38грн./л, у Польщі – 5,79 зл/л, що становить 57,3 грн./л.

Таблиця 3.6

Розрахунок необхідної кількості пального

Країна заправки паливом	Ціна пального, грн./л	Кількість заправленого пального, л	Вартість пального, грн.	Пробіг авто, км	Витрати пального, л/км	Витрати пального, л
Прямий напрям						
Україна	53,38	620	33 095,6	580	0,40	232
Польща	57,32	0	0	670	0,40	268
Зворотній напрям						
Польща	57,32	110	6 305,2	670	0,28	188
Україна	53,38	120	6 405,6	580	0,28	163
Усього		850	45 806,4	2500		850

3). Витрати на мастильні та експлуатаційні матеріали

Ці витрати визначаються за формулою:

$$C_{мас} = C_{п. заг} \cdot \frac{Y_{мас}}{100}, \quad (3.8)$$

де $Y_{мас}$ – відсоток від витрат на автомобільне паливо ($Y_{мас}=10\%$).

$$C_{\text{мас}}=45806,4 \cdot 0,1=4580,64 \text{ грн}$$

4). Витрати на автомобільні шини та на їх відновлення.

Витрати на відновлення шин наведені в таблиці 3.7, згідно сайту

<https://www.reifen.de>

Таблиця 3.7

Тип і розмір шин	Марка шини	Кількість шин, шт.	Ціна 1-ї шини, грн	Сума
На рульові колеса тягача (<u>315/80 R22.5</u>)	Kumho	2	16 800	33 600
На задні привідні колеса тягача (<u>315/80 R22.5</u>)	Pirelli TG88	4	15 400	62 400
На напівпричіп (<u>385/65 R22.5</u>)	BlackLion BT160	6	14 800	88 800
Усього				184800

Витрати на автомобільні шини визначаємо за формулою (3.4):

$$C_{\text{ш}} = \frac{l_{\text{заг}}}{1000} + \frac{H_{\text{ш}}}{100} \cdot C_{\text{ш}}, \quad (3.9)$$

де $l_{\text{заг}}$ - загальний пробіг авопоїзда,

$H_{\text{ш}}$ - норматив відрахувань на відновлення шин, визначається у відсотках від балансової вартості шин і складає 1,9 %;

$C_{\text{ш}}$ - ціна комплекту шин.

$$C_{\text{ш}} = \frac{2500}{1000} + \frac{1,9}{100} \cdot 184800 = 8778 \text{ грн.}$$

Таблиця 3.8

Витрати на оборотний рейс

Найменування витрат	Вартість
Книжка МДП (TIR carnet)	2820 грн
Страховка	3800 грн
Дорожній збір	2332 грн
Миття автомобіля автоматичне (автопоїзду)	1100 грн
Витрати, пов'язані з міжнародними перевезеннями	10052 грн

Дорожній збір при проїзді по території Польщі становить 0,48 зл./км (5,28 грн.) для 3-х осних вантажівок > 3,5 т. Пробіг платними дорогами приблизно 530 км, тому дорожній збір буде становити 2332 грн.

5). Загальні витрати на експлуатацію

Загальні витрати на експлуатацію визначаються як сума всіх прямих витрат і загально-господарських витрат, з урахуванням витрат компанії на обслуговування та управління своїми підрозділами (5%). І вона становить:

$$C=37906+45806,4+4580,64+8778+10052+107123,04 \cdot 0,05=112479,19$$

6). Собівартість міжнародних автомобільних перевезень

Визначимо собівартість одного кілометра пробігу за формулою:

$$S_{\text{км}} = \frac{C_{\text{заг.експ}}}{l_{\text{заг.}}} = \frac{112479,19}{2500} = 44,99 \text{ грн./км}$$

Таким чином, склавши маршрут перевезення зернових і вибравши рухомий склад, була визначена собівартість міжнародних автомобільних перевезень, яка склала 44,99 грн./км.

Розглянемо другий варіант автопоїзда: тягач MAN TGX 18400 з напівпричипом Schwarzmüller SK, який краще підходить до даного авто і дозволяє перевозити більший обсяг зерна – до 33 тонн.

MAN TGX 18400 – це варіант з кращою паливною ефективністю, високим рівнем комфорту та наявністю сучасних систем безпеки та навігації. Найкраще підходить для тривалих перевезень зерна з мінімальними витратами.

Таблиця 3.9

Технічні характеристики напівпричепа Schwarzmüller SK

Вантажопідйомність, кг	34 000
Об'єм кузова, м ³	55
Власна вага, кг	6 200
Кількість осей, шт.	3
Підвіска	Пневматична з автоматичним регулюванням рівня
Гальмівна система	EBS (електронна система гальмування)
Матеріал кузова	сталь HARDOX
Конструкція кузова	суцільнозварна, без центрального шва
Підйомна вісь	передня, з автоматичним підйомом/опусканням
Додаткове обладнання	тент рулонний
Шини	385/65 R22.5

Напівпричіп має ідеальну сумісність з MAN TGX 18400, так як відповідає висоті сидельно-зчіпного пристрою та технічним характеристикам тягача.

Розрахунок часу руху автомобіля з одним водієм на маршруті (Розрахунок часу руху автомобіля з одним водієм на маршруті (відповідно до Положення про робочий час і час відпочинку водіїв колісних транспортних засобів (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0811-10>)))

Рух по Україні - відстань 570 км, середня швидкість руху – 70 км /год. Рух по території Польщі – відстань 680 км, швидкість 80 км/год.

1 день. Рух у прямому напрямку. Проїзд по Україні.

6⁰⁰ – заправка 800 л пального на АЗС ОККО в Білій Церкві.

6³⁰ – заїзд на елеватор в Білій Церкві.

6³⁰ -8⁰⁰ – завантаження і оформлення документів (сучасний завантажувач на елеваторі має продуктивність 60т/год., тому 30т буде завантажено за 30 хв., оформлення документів займає приблизно 1 годину. Оформлення включає перевірку якості зерна, зважування, складання накладних та інших супровідних документів).

8¹⁵ – виїзд з Білої Церкви.

10⁰⁰ – зупинка на околиці Житомира на заправці ОККО на трасі М06 (127 км) на відпочинок на 45 хвилин.

10⁴⁵-14³⁰ – переїзд до Луцька.

14³⁰-Зупинка на АЗС БРСМ на трасі М19 на 30 хвилин.

15⁰⁰-17⁰⁰ – переїзд до Ягодина.

17⁰⁰- 23⁰⁰ – переїзд кордону, в'їзд до Польщі.

23⁰⁰- 8⁰⁰ - ночівля в невеликому готелі в Дорогуську.

2 день. Проїзд по Польщі

8⁰⁰ - виїзд в напрямку Любліна

12⁰⁰ – зупинка на 45 хвилин на заправці Orlen на трасі S17 поблизу Любліна.

12⁴⁵-16⁴⁵ – переїзд по об'їздній дорозі Варшави

16⁴⁵ - 17³⁰ зупинка на заправці Shell на трасі S8 на 45 хвилин.

18³⁰ - приїзд у порт Гданськ на термінал прийому зерна.

У порту треба пройти такі етапи:

- паркування та очікування: від 15 хвилин до 2 годин, залежно від завантаженості порту;
- відбір зразків та лабораторні дослідження займає 30-60 хвилин;
- зважування – 10-20 хвилин.

Розвантаження займе приблизно 12-15 хвилин для вантажу в 30 тонн при швидкості 150 т/год.

Загальний час перебування в порту, в середньому, 1,5-2 години. (<https://www.portgdansk.pl/>).

21³⁰ – виїзд з порту Гданськ.

22⁰⁰ - 7⁰⁰ – зупинка на ночівлю на заправці Lotos (Гданськ), яка має паркувальні місця для вантажівок та можливості для відпочинку водіїв.

2 день. Рух у зворотньому напрямку.

7⁰⁰ - 11³⁰ – переїзд до об'їздної дороги Варшави.

11³⁰ -12¹⁵ зупинка на 45 хвилин на станції CircleK на об'їздній трасі S8.

12¹⁵ - 14⁴⁵ – переїзд в сторону Любліна.

14⁴⁵ - 15³⁰ – зупинка на 30 хвилин на станції BP на трасі S17.

15³⁰ - 17⁰⁰ – переїзд до кордону «Дорогуськ – Ягодина».

20³⁰ – перетин кордону і в'їзд в Україну.

21⁰⁰ – зупинка на ночівлю поблизу Ягодина на приватній стоянці в селі

Римачі.

3 день

6⁰⁰ - 8⁴⁵ – переїзд до м.Рівне.

8⁴⁵ - 9⁰⁰ – коротка зупинка на 15 хвилин виїзд з міста Рівне.

11¹⁵ - 11⁴⁵ – зупинка на АЗС ОККО на 30 хвилин.

17⁰⁰ – прибуття у Білу Церкву.

Час їздки автопоїзда з одним водієм дорівнює 83 години.

Таблиця 3.10

Розрахунок необхідної кількості пального

Країна заправки паливом	Ціна пального, грн./л	Кількість заправленого пального, л	Вартість пального, грн.	Пробіг авто, км	Витрати пального, л/км	Витрати пального, л
Прямий напрям						
Україна	53,38	800	42 704	580	0,32	185,6
Польща	57,32	0	0	670	0,30	201
Зворотній напрям						
Польща	57,32	0	6 305,2	670	0,26	174,2
Україна	53,38	0	6405,6	580	0,27	156,6
Усього		800	42 704	2 500		717,4

Витрати на мастильні та експлуатаційні матеріали (10%):

$$C_{\text{мас}} = 42704 * 0,1 = 4270,4 \text{ грн.}$$

Так як рейс виконує один водій, то

$$\text{ФЗП} = 12350 \text{ грн} + 12350 * 0,23 = 15190,5 \text{ грн.}$$

Витрати, пов'язані з альтернативним рейсом, зведемо до таблиці 3.

Таблиця 3.11

Статті витрат	Величина витрат, грн
Фонд заробітної плати водіїв	15190,5
Витрати на автомобільне паливо	42704
Витрати на мастильні матеріали	4270,4
Витрати на автомобільні шини	8778
Витрати, пов'язані з міжнародними перевезеннями	10052
Загально-господарські витрати	4482
Загальні витрати	85476,9

Собівартість міжнародних автомобільних перевезень:

$$S_{\text{км}} = \frac{85476,9}{2500} = 34,19 \text{ грн/км}$$

При розглянутому способі перевезення на зворотному рейсі зерновоз їде порожнім. Пропонується завантажувати його для перевезення вантажу з Гданська до Білої Церкви. У зерновозах можна везти сухі сипучі вантажі, сумісні із залишками зерна (комбікорма, дерев'яну тріску, технічну сіль), промислові товари у мішках або біг-бегах (будівельні суміші, торф, соду, крейду, пластикові гранули), упаковані товари, що не бояться пилу (порожні мішки, упаковки для зерна).

Таким чином, запропонований варіант: тягач MAN TGX 18400 з напівпричипом Schwarzmüller SK з одним водієм на маршруті, є більш ефективним. Цей варіант дозволить знизити собівартість автомобільних

міжнародних перевезень на 24%. Це досягається за рахунок економії коштів на пальному, адже автомобіль заправляється лише в Україні і питомі витрати палива тягачем MAN менші ніж тягачем DAF.

Висновки. Для перевезення зерна за кордон від елеватора в Білій Церкві до польського порту Гданськ було визначено маршрут через пункт пропуску Ягодин – Дорогуськ. Маршрут складає 1250 км, з яких 570 км проходить по Україні, 680 км – по Польщі.

З урахуванням транспортного парку компанії було розраховано два можливих варіанти перевезення зерна: тягачем DAF XF95 з напівпричіпом BODEX KIS 3B з двома водіями на маршруті для скорочення часу перевезення і тягачем MAN TGX 18400 з напівпричіпом Schwarzmüller SK з одним водієм на маршруті. Пропонується оснащувати зерновози захисним тентом, який запобігає проникненню вологи, зменшує ризики втрати зерна внаслідок висипання або розсіювання під час руху.

Визначено розподіл витрат часу для двох маршрутів і відповідно собівартість перевезень. Так при першому варіанті собівартість склала 44,99 грн/км, а при другому - 34, 19 грн./км. Таким чином, запропонований варіант: тягач MAN TGX 18400 з напівпричіпом Schwarzmüller SK з одним водієм на маршруті, є більш ефективним. Цей варіант дозволить знизити собівартість автомобільних міжнародних перевезень на 24%. Це досягається за рахунок економії коштів на пальному, адже автомобіль заправляється лише в Україні і питомі витрати палива тягачем MAN менші ніж тягачем DAF.

Пропонується завантажувати автопоїзди на зворотному рейсі.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Транспорт – одне з основних джерел забруднення атмосфери. Кожен автомобіль при згорянні 1 кг бензину використовує 15 кг повітря, зокрема, 5,5 кг кисню. При згорянні 1 т пального в атмосферу викидається 200 кг окису вуглецю. На частку автотранспорту припадає близько 55% шкідливих надходжень загального обсягу, що включають понад 200 різних сполук. [26] Тому нагальною потребою кожної логістичної компанії є застосування екологічно чистих технологій. Однією з них є так звана «зелена логістика».

Логістика, як ключова складова ланцюга постачання, відіграє важливу роль у світовій економіці. Проте вона також є одним із найбільших джерел забруднення повітря. За даними Світового банку, транспорт відповідає за близько 25% загальних викидів парникових газів у світі. Щоб уникнути подальших негативних впливів на клімат та забезпечити сталість навколишнього середовища, була розроблена світова стратегія зменшення викидів CO₂ до 2050 року. Ця стратегія охоплює різні види транспорту, включаючи автомобільний [13].

4.1 Зелена логістика

Зелена логістика передбачає використання екологічно чистих технологій і видів палива, зменшенні викидів вуглецю, мінімізації відходів, оптимізації маршрутів транспортування [34].

«Вуглецева нейтральність» або «нульовий рівень викидів» зовсім не означає їх повної відсутності. Сутність цих термінів полягає в тому, що обсяги емісій вуглекислого газу мають дорівнювати його обсягам, що поглинаються океанами й лісами.

У сучасній світовій економіці, невід'ємною частиною якої є зелена логістика, центральне місце посідають питання екології. В Україні, як і в багатьох інших країнах Європи та всього світу, зростає цікавість до зеленої логістики. Її принципи, завдання та цілі активно впроваджуються в систему доставки вантажів компанією DB Schenker. Головним принципом є скорочення викидів забруднюючих речовин в атмосферу при проведенні логістичних операцій, тобто, головна мета зеленої логістики – це досягнення балансу між економічною ефективністю логістичних операцій та збереженням навколишнього середовища. Для цього пропонується:

- використання екологічно чистих видів транспорту;
- оптимізація маршрутів доставки для скорочення пробігу та споживання палива;
- впровадження енергоощадних технологій на складах;
- зменшення обсягу та кількості пакувальних матеріалів тощо [34].

4.2. Екологічні заходи в компанії DB Schenker

У рамках своєї стратегії сталого розвитку компанія DB Schenker активно впроваджує екологічні заходи. Мета компанії — досягти вуглецевої нейтральності до 2040 року, зосереджуючись на зменшенні викидів CO₂ у всіх видах транспорту та підвищенні ефективності використання ресурсів у логістичних центрах. Для цього вона запровадила ряд екологічних ініціатив:

1). Наземні перевезення.

У 2024 році парк електровантажівок компанії в Європі перевищив 300 одиниць, включаючи перші вантажівки Volta Trucks та 53 одиниці Renault E-Tech D для французьких філій.

Наприклад, компанія Volvo Trucks нещодавно провела тестування своїх електричних вантажівок в екстремально холодних умовах поблизу полярного кола. Зокрема, була перевірена нова функція Ready to Run, яка попередньо прогріває автомобіль у мороз та навпаки охолоджує акумулятори й кабіну водія в спеку. Volvo Trucks уже вивела на ринок 6 моделей електричних вантажівок, а за мету має, щоб до 2030 року екологічні транспортні засоби становили 50% від загального обсягу продажів. Компанія DB Schenker активно використовує ці вантажівки, поступово переходячі на електротранспорт [10].

2). Оптимізація маршрутів.

Використання сучасних технологій дозволяє компанії проводити оптимізацію маршрутів перевезень. Скорочення пробігу порожніх машин, застосування сучасних навігаційних систем для мінімізації витрат палива, комбіновані перевезення (мультимодальні): поєднання залізниці, водного і автомобільного транспорту – усе це дозволяє знижувати витрати пального, тим самим зменшувати шкідливий вплив на навколишнє середовище [32].

3). Використання відновлюваних джерел енергії.

На логістичних центрах та складах DB Schenker впроваджує програму "eco warehouse", яка передбачає використання відновлюваних джерел енергії та екологічно чистих технологій. Наприклад, у Чехії на дахах своїх логістичних центрів вона встановила сонячні панелі загальною потужністю 999 кВт. Крім того, для оптимізації споживання енергії використовується автоматизація.

4). Використання цифрових технологій.

Це також зробило свій внесок у зелену логістику, бо дозволило впровадити систему моніторингу викидів парникових газів, оптимізувати завантаження складів та транспортних засобів за допомогою Big Data та AI, впровадити безпаперову логістику через електронні документи [33].

5). Екологічне пакування.

Це використання вторинної або біорозкладної упаковки, мінімізація об'ємів пакування без шкоди для захисту товару, повернення, повторне використання або переробка пакувальних матеріалів.

6). Управління відходами. Компанія створила якісну систему сортування і переробки відходів на складах та в офісах [39].

4.3. Політика безпеки в компанії DB Schenker

Компанія DB Schenker приділяє велику увагу безпеці руху, впроваджуючи комплексні заходи для забезпечення безпечного транспортування вантажів та захисту своїх працівників. Крім того, вона регулярно проводить навчання та атестацію водіїв. Компанія впровадила програму "Driver First", яка спрямована на забезпечення безпеки та добробуту водіїв. Основні компоненти програми:

1). Навчання з безпеки та відповідності. Це тренінги, що охоплюють ключові теми, такі як протоколи безпеки, дотримання нормативних вимог та техніки захисного водіння. Так, впроваджено використання правила 4x4. У контексті безпеки дорожнього руху — це методика захисного водіння, яка допомагає водіям уникати небезпек завдяки кращому спостереженню за дорожньою ситуацією та оцінці ризиків.

Суть правила 4x4: 4 секунди на оцінку ситуації попереду — це означає, що водій повинен дивитися вперед і аналізувати ситуацію на дорозі щонайменше на 4 секунди вперед, що дозволяє вчасно побачити перешкоди, зміни світлофора або дії інших учасників руху, 4 секунди дистанції до транспортного засобу попереду — це безпечна дистанція, яка дає водію змогу зреагувати у випадку екстреного гальмування або інших непередбачуваних подій. Цей підхід знижує ризик зіткнень, допомагає краще адаптуватися до змін дорожньої ситуації, є основою для відповідального та передбачуваного стилю водіння.

2). Регулярні навчання. Програма передбачає проведення тренінгів кожні шість місяців, що забезпечує постійне оновлення знань та навичок водіїв.

3). Визнання досягнень водіїв. У рамках програми впроваджено нагороди, такі як «Excellent Driver», які вручаються під час спеціальних заходів, що мотивує водіїв до дотримання високих стандартів безпеки та обслуговування.

Програма Driver First демонструє прагнення DB Schenker до створення безпечного робочого середовища для своїх водіїв. Вона впровадила інтегровану систему управління якістю, охороною праці, безпекою та екологією відповідно до міжнародних стандартів ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 та ISO 28000. Це дозволяє компанії забезпечувати надійні та безпечні логістичні послуги, а також постійно вдосконалювати процеси для досягнення високого рівня безпеки персоналу [23].

У 2025 році DB Schenker стала першою компанією, яка впровадила нові вантажівки Volvo VNL з інтегрованою системою камер замість традиційних дзеркал. Ця система забезпечує покращену видимість, включаючи огляд сліпих зон, нічне бачення та запис відео, що сприяє зниженню ризику аварій під час маневрування [10].

Висновки. Однією з головних задач будь-якої транспортною компанією є безпека при транспортуванні як для водія, так і для вантажу. Для цього проводяться регулярні навчання водіїв, впроваджуються електронні засоби безпеки, такі, як відеоспостереження, системи ідентифікації, охоронні системи тощо.

Компанія DB Schenker приймає активну участь у програмі «зелена логістика» з метою досягти вуглецевої нейтральності до 2040 року, зосереджуючись на зменшенні викидів CO₂, збільшуючи поступово свій автопарк електровантажівками. Для своїх логістичних центрів компанія підвищує ефективність використання ресурсів, зокрема, використовуються відновлювані джерела енергії.

5. ЕФЕКТИВНІСТЬ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ

Для підвищення ефективності транспортного процесу в DB Schenker провадиться ряд заходів, що стосуються основних сфер діяльності. Можна відмітити наступні заходи.

1). Цифровізація та автоматизація процесів.

У компанії впроваджена система M-Files – інтелектуальна система керування документами та інформацією, яка допомагає ефективно зберігати, шукати, контролювати та автоматизувати роботу з файлами та бізнес-процесами. Основними характеристиками цієї системи є:

- метадані замість папок, що дозволяє знаходити документи за змістом, а не за місцем зберігання;
- інтеграція з іншими системами, такими, як Microsoft Office, SharePoint, CRM-системами, ERP та іншими інструментами.
- система веде історію змін документів та дозволяє налаштувати права доступу до кожного об'єкта.
- автоматизація бізнес-процесів. M-Files підтримує робочі процеси (workflow), які можна налаштовувати для узгодження, затвердження документів, нагадувань тощо.
- система може працювати як у хмарі, так і на локальних серверах, або в змішаному режимі.
- пошук за змістом. Потужна система пошуку дозволяє знаходити потрібну інформацію миттєво, навіть якщо ви не знаєте, де саме вона збережена.

DB Schenker інтегрувала рішення для електронного документообігу, що дозволило скоротити час обробки одного вантажу в п'ять разів і зменшити кількість помилок до нуля. [33].

2). Інноваційні технології відстеження вантажів.

- DB Schenker запровадила тонкі GPS-етикетки, які дозволяють відстежувати переміщення вантажів у режимі реального часу та повідомляють про пошкодження упаковки («розумні» вантажні етикетки);
- система connect2track. Ця платформа забезпечує безперервне 24/7 відстеження вантажів по всьому світу, надаючи оновлення в реальному часі та посилені заходи безпеки [33].

3). Використання аналітики та штучного інтелекту.

– DB Schenker активно застосовує аналітичні методи та інтелектуальний аналіз даних для оптимізації ланцюгів постачання, виявлення потенціалу для економії та розробки інноваційних послуг у своїх логістичних процесах, прагнучи підвищити ефективність, точність та прозорість операцій. Такі, як:

– Системні програмісти компанії розробили платформу Enterprise Information Management Platform, яка об'єднує сховище даних, аналітику та операції машинного навчання (MLOps). Ця платформа дозволяє ефективно управляти структурованими та неструктурованими даними, забезпечуючи глибокі аналітичні інсайти для прийняття бізнес-рішень.

– У співпраці з компанією Dexory, DB Schenker впровадила автономні мобільні роботи та цифрові двійники для сканування складів. Це дозволило підвищити точність інвентаризації на 6% за три місяці та забезпечити оперативний контроль над складськими операціями.

– DB Schenker застосовує відеоаналітику на складах, яка базується на використанні нейронних мереж для аналізу відео з камер спостереження на складах. Це дозволяє виявляти аномалії, оптимізувати розміщення товарів та покращувати безпеку на об'єктах .

– DB Schenker впроваджує автоматизацію обробки документів. генеративний ШІ, зокрема GPT, для автоматизації обробки документів, таких як

рахунки-фактури, митні декларації та інші. Це зменшує ручну працю, прискорює процеси та знижує ймовірність помилок.

– Компанія активно інвестує в навчання співробітників у сфері ШІ. Програми включають базові тренінги, спеціалізовані курси та спільноти практики, що дозволяє персоналу ефективно використовувати новітні технології у своїй роботі [33].

4). 3D-друк для постачання запчастин.

Компанія впровадила послугу «виробництво за вимогою» з використанням 3D-друку, що дозволяє виготовляти необхідні деталі безпосередньо біля клієнта, зменшуючи витрати на зберігання та доставку.

5). Екологічна відповідальність.

– DB Schenker прагне стати провідним постачальником екологічно чистих логістичних рішень, так званих "зелених" логістичні послуг, зокрема шляхом зниження викидів CO₂.

– Компанія відкриває логістичні центри, які працює виключно на сонячній енергії, демонструючи прагнення до сталого розвитку та зменшення вуглецевого сліду.

Висновки. Розглянуті заходи свідчать про стратегічний підхід DB Schenker до підвищення ефективності своєї роботи, орієнтований на інновації, сталий розвиток та інвестиції в людський капітал, що веде до постійного вдосконалення та впровадження передових технологій для забезпечення високої ефективності та якості логістичних послуг.

Використання сучасних інформаційних технологій значно підвищує ефективність роботи транспортних компаній.

ВИСНОВКИ

У даній роботі було проведено аналіз виробничої діяльності Міжнародної логістичної компанії DB Schenker, зокрема її дочірнього підприємства ШЕНКЕР, що веде свою діяльність в Україні.

Компанія DB Schenker є однією з провідних транспортних компаній Європи та робить перевезення зернових з України до країн ЄС, тому дослідження методів удосконалення транспортного процесу, які вона запровадила, є дуже корисними для інших логістичних компаній.

Було обрано маршрут для перевезення зерна за кордон від елеватора в Білій Церкві до польського порту Гданськ через пункт пропуску Ягодин – Дорогуськ. Маршрут складає 1250 км, з яких 570 км проходить по Україні, 680 км – по Польщі.

Було розраховано два можливих варіанти перевезення зерна з урахуванням транспортного парку компанії: тягачем DAF XF95 з напівпричіпом BODEX KIS 3В з двома водіями на маршруті для скорочення часу перевезення і тягачем MAN TGX 18400 з напівпричіпом Schwarzmüller SK з одним водієм на маршруті.

Визначено розподіл витрат часу для двох маршрутів і відповідно собівартість перевезень. Так, при першому варіанті собівартість склала 44,99 грн/км, а при другому – 34,19 грн./км. Таким чином, запропонований варіант: тягач MAN TGX 18400 з напівпричіпом Schwarzmüller SK з одним водієм на маршруті, виявився більш ефективним. Цей варіант дозволить знизити собівартість автомобільних міжнародних перевезень на 24%. Це досягається за рахунок економії коштів на пальному, адже автомобіль заправляється лише в Україні і питомі витрати палива тягачем MAN менші ніж тягачем DAF.

Отже, підрахунок собівартості перевезення зерна з Білої церкви (Київська область) до порту Гданськ (Польща) показав, що найбільшою складовою є витрати на пальне. Тому рекомендується завантажувати транспорт на зворотних рейсах, тобто шукати клієнтів для перевезення вантажів до України, тим більше, що в

компанії налагоджений зв'язок з митними прикордонними службами та робиться весь пакет необхідних документів для перетину кордону.

Пропонується оснащувати зерновози захисним тентом, який запобігає проникненню вологи, зменшує ризики втрати зерна внаслідок висипання або розсіювання під час руху та активно застосовувати контейнеризацію.

Розроблено ряд рекомендацій щодо: впровадження комплексу організаційних і технічних заходів для підвищення безпеки водіїв і вантажів компанії DB Schenker, використання сучасних інформаційних технологій для підвищення ефективності її роботи, залучення до активної участі у програмі «зелена логістика», зосереджуючись на зменшенні викидів CO₂, збільшуючи поступово автопарк електровантажівками.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аулін В. В., Великодний Д. О., Дьяченко В. О. Оптимізація і управління ресурсами в транспортно-логістичній системі АПК // Міжвузівський збірник: Наукові нотатки, 2018. № 62. С. 8-11.
2. Берестенко В. Як логістика адаптувалася до війни. *Економічна правда*. URL: <https://pravda.com.ua/columns/2023/07/24/702529/> (дата звернення: 10.03.2025).
3. Бондарєв С.І. Організація міжнародних автомобільних перевезень : навч. посіб. / С.І. Бондарєв. К. : Компрінт. 2017. С. 410.
4. Вільковський Є. К., Кельман І. І., Бакуліч О. О. Вантажознавство (вантажі, правила перевезень, рухомий склад) : Підручник. Львів : «Інтелект-Захід», 2007. С. 496.
5. Германюк Ю. М., Паленик І. О. Дослідження логістичних витрат при перевезенні вантажів аграрної групи автомобільним і залізничним видами транспорту. *Транспортні системи та технології перевезень*. 2023. № 27. С. 71–82.
6. Горяїнов О. М. Вантажні перевезення: Конспект лекцій. (для студентів напряму підготовки. “Транспортні технології”, Харків : ХНАМГ, 2009. С. 109.
7. Державна служба статистики України. *Міністерство інфраструктури України*. URL: <https://mtu.gov.ua/news/29702.html>.
8. Докуніхін В. З., Кущевська Н. Ф., Малишев В. В. Правила перевезення вантажів автомобільним транспортом: навчальний посібник. Видавництво: Університет «Україна», 2021. 208 с.
9. Дьомін О. А., Загурський О. М. Вантажні перевезення: навчальний посібник. Київ: ФОП Ямчинський О. В., 2020. 608 с.
10. Електричні вантажівки Volvo пройшли випробування в екстремальних зимових умовах. URL: <https://www.volvotrucks.com.ua/uk->

ua/news/press-releases/2021/dec/Volvos-electric-trucks-tested-inextreme-winter-weather.html (дата звернення: 05.04.2025).

11. Європейська угода про міжнародне шляхове перевезення вантажів (ДОПНВ). *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_217#Text. (дата звернення: 12.03.2025).

12. Європейська угода щодо роботи екіпажів транспортних засобів, які виконують міжнародні автомобільні перевезення (ЄУТР). *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_016#Text. (дата звернення: 12.03.2025).

13. Зелена Книга. Міжнародні вантажні автомобільні перевезення. *Офіс ефективного регулювання BRDO*. URL: <https://brdo.com.ua/wp-content/uploads/2024/07/ZK-Rynok-mizhnarodnyh-vantazhnyh-avtomobilnyh-perevezen.pdf> (дата звернення: 10.01.2025).

14. Зерновози Scania. URL: <https://technation.com.ua/spetstehnika/osobennosti-zernovozov-scania.html>.

15. Зерновози: які бувають, види, типи та характеристики. URL: <https://avtek.ua/ua/n567-zernovozy-kakie-byvaut-vidy-tipy-i-harakteristiki>.

16. Компанія «АвтоКрАЗ». *Головна сторінка*. URL: <https://www.autokraz.com.ua/index.php/uk/> (дата звернення: 12.02.2025).

17. Корнійко Я. Р., Валявська Н. О. Понятійний апарат та етапи розвитку екологістики. *Економіка та держава*. 2019. №1. С. 43-46. URL: http://www.economy.in.ua/pdf/1_2019/9.pdf.

18. Котенко В. І. Обґрунтування доцільності застосування штучних нейронних мереж для моделювання транспортного процесу постачання сільськогосподарської продукції. *Матеріали X-ої міжнародної науково-технічної інтернет-конференції «Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту», 14-15 квітня 2022 року: збірник наукових праць*. 2022. Вінниця: ВНТУ. С.172-174.

19. Котенко В. Особливості формування попиту у моделюванні ланцюгів поставок зернових культур. Сучасні технології в машинобудуванні та

транспорті. 2020. Т. 2, № 15. С. 35–40. URL: <https://doi.org/10.36910/automash.v2i15.390> (дата звернення: 10.12.2025).

20. Кузьома О. Ю. Євровектор зовнішньої торгівлі України в контексті розширення ЄС. *Вісник Київського національного університету. Серія: Економіка*. 2018. Вип. 98. С. 13–17.

21. Митна Конвенція про міжнародне перевезення вантажів із застосуванням книжки МДП (Конвенція МДП) (включаючи Пояснювальні записки та коментарі до них). *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_012#Text (дата звернення: 05.02.2025).

22. Митний кодекс України. *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4495-17#Text> (дата звернення: 10.12.2024).

23. Міжнародна логістична компанія - Глобальні логістичні рішення та управління ланцюжками поставок. *DB SCHENKER*. URL: <https://www.dbschenker.com/ua-uk> (дата звернення: 15.12.2024).

24. Міжнародні вантажні автомобільні перевезення по Європі та Україні. *DB SCHENKER*. URL: <https://www.dbschenker.com/ua-uk/business/transport/land-transport/> (дата звернення: 21.02.2025).

25. Офіційний сайт DB Schenker в Україні. Розділ «Про нас». Режим доступу: <https://www.dbschenker.com/ua-uk/about> (дата звернення: 01.12.2024).

26. Парасюк В. М., Демків Р. Я., Когут В. М. Безпека дорожнього руху : навчальний посібник, Львів, Львівський державний університет внутрішніх справ. 2022. С. 340.

27. Про автомобільний транспорт. Закон України. *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2344-14#Text> (дата звернення: 10.01.2025).

28. Про транспорт. Закон Уераїни. *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/232/94-вр#Text> (дата звернення: 10.01.2025).

29. Проблеми транспортно-логістичного забезпечення в аграрній галузі: монографія / уклад. Н. Г. Бережна, О. С. Біляєва, В. А. Войтов, О. М. Горяїнов, М. В. Карнаух, А. Г. Кравцов, О. В. Кутья, Д. О. Музильов, Н. Ю Шраменко. Харків: Міськдрук, 2019. 180 с.

30. Сидорчук О. В., Боярчук В. М., Кригуль Р. Є. Характеристики проектного середовища в системі централізованого звезення цукрових буряків. *Східно-Європейський журнал передових технологій*. 2010. № 1(2). С. 43-45.

31. Таценко О. В. Шляхи підвищення ефективності використання транспортних засобів в транспортних технологіях для аграрного виробництва на основі їх експлуатаційних властивостей. *Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конференції молодих учених*, Мелітополь : ТДАТУ, 2022. С. 170-173.

32. Управління ланцюгами поставок. Індивідуальна складська логістика. *DB SCHENKER*. URL: <https://www.dbschenker.com/ua-uk/business/contract-logistics> (дата звернення: 10.03.2025).

33. Центр цифрових послуг. *DB SCHENKER*. URL: <https://www.dbschenker.com/ua-uk/business/services> (дата звернення: 01.05.2025).

34. Boichenko M. V. Green Logistics in Freight Transportation: Problems, Possible Solutions. *Herald of the Economic Sciences of Ukraine*. 2021. No. 2(41). P. 152–155. URL: [https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.2\(41\).152-155](https://doi.org/10.37405/1729-7206.2021.2(41).152-155) (дата звернення: 04.03.2025).

35. Emerson A., Joao R., Colossetti A., De Souza A., Toloï R. Neural Network System to Forecast the Soybean Exportation on Brazilian Port of Santos. 2017. P. 83-90. DOI: 10.1007/978-3-319-66926-7_10.

36. Gurnak V., Volynets L., Khalatska I. Intellectualization of logistic supply chains on the basis of forecasting volumes of cargo transportation. 2nd International Scientific and Practical Conference “Energy-Optimal Technologies, Logistic and Safety on Transport”. MATEC Web of Conferences 2019. № 294, 04013.

37. Kliuiev S. A., Sihonin A. E., Tsymbal S. V. Development of intelligent transport systems. *Journal of Mechanical Engineering and Transport*. 2024. Vol. 18, no. 2. P. 80–86. URL: <https://doi.org/10.31649/2413-4503-2023-18-2-80-86> (date of access: 05.02.2025).

38. Shramenko N., Muzylyov D., Karnaukh M. The Principles of the Choice of Management Decisions Based on Fuzzy Logic for Cargo Delivery of Grain to the Seaport. *International Journal of Engineering and Technology*. 2018. №7. P. 211-216. DOI: 10.14419/ijet.v7i4.3.19789.

39. Sort, analyze, and minimize CO₂ emissions. DB SCHENKER. URL: <https://www.dbschenker.com/ua-uk/insights/news-and-stories/stories/sort-analyze-and-minimize-co2-emissions> (дата звернення: 10.02.2025).

40. Vachal K., Reichert H., Van Wechel T. U.S. Containerized Grain and Oilseed Exports: Industry Survey. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*. 2004. Vol. 1873, no. 1. P. 120–125. URL: <https://doi.org/10.3141/1873-14> (дата звернення: 02.05.2025).

41. Vakulenko Y. Innovations in the freight transportation industry. *The 9th International scientific and practical conference “Development of innovation systems: trends, challenges, prospects” (March 04 – 07, 2025) Hamburg, Germany*. International Science Group. 2025. P. 360-362