

**Міністерство освіти і науки України
Університет митної справи та фінансів**

**Факультет інноваційних технологій
Кафедра транспортних технологій та міжнародної логістики**

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
Завідувача кафедри транспортних
технологій та міжнародної логістики,
к.т.н., доцент

_____ А.І. Кузьменко
(підпис)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА
на тему:
«ПРОЄКТУВАННЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОЇ СХЕМИ
ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ АВТОМОБІЛЬНИМ
ТРАНСПОРТОМ»**

Виконав: студент групи Т21-2
спеціальності 275 Транспортні
технології (на автомобільному
транспорті)
Моцопросенко Іван Андрійович

Керівник: _____
(підпис)

доктор економічних наук, професор
Корнєєв Максим Валерійович

Рецензент _____
(підпис)

УМСФ, кандидат технічних наук,
доцент
Халіпова Наталія Володимирівна

Дніпро
2025

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УНІВЕРСИТЕТ МИТНОЇ СПРАВИ ТА ФІНАНСІВ**

Факультет інноваційних технологій
Кафедра транспортних технологій та міжнародної логістики
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
Спеціальність 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
Освітня програма Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри транспортних
технологій та міжнародної логістики

/А. І. Кузьменко/
„05” грудня 2024 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
здобувачу вищої освіти**

МОЦОПРОСЕНКУ ІВАНУ АНДРІЙОВИЧУ

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Проектування транспортно-логістичної схеми перевезень зернових вантажів автомобільним транспортом.

Керівник роботи: Корнєєв Максим Валерійович, доктор економічних наук, професор

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по УМСФ
від “12” травня 2025 року № 340кс.

2.Строк подання здобувачем роботи на кафедру «03» червня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи

3.1Маршрут перевезення: елеватори «Миронівський ЗВКК» та «Яготинське ХПП» – опорний склад в місті Біла Церква (Київська область) – м. Ізмаїл, Одеська область.

3.2Обсяг перевезення – 1000 т. зерна.

3.3Відстань перевезення:

– «Миронівський ЗВКК» – опорний склад м. Біла Церква – 75 кілометрів;

- «Яготинське ХПП» – опорний склад м. Біла Церква – 120 кілометрів;
- Опорний склад м. Біла Церква – м. Ізмаїл, Одеська область – 611 кілометрів.

4. Зміст роботи (перелік питань для розробки)

- 4.1 Аналіз поточного стану міжнародних перевезень зернових вантажів.
- 4.2 Проектування транспортно-логістичної схеми доставки зернових вантажів.
- 4.3 Розробка маршрутів перевезення зернових вантажів.
- 4.4 Економічне обґрунтування транспортно-логістичної схеми доставки зернових вантажів.

5. Перелік графічного матеріалу

- 5.1 Аналіз поточного стану міжнародних перевезень зернових вантажів.
- 5.2 Проектування транспортно-логістичної схеми доставки зернових вантажів.
- 5.3 Розробка маршрутів перевезення зернових вантажів.
- 5.4 Економічне обґрунтування транспортно-логістичної схеми доставки зернових вантажів.

6. Дата видачі завдання: «12» грудня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Визначення теми кваліфікаційної роботи бакалавра (КРБ)	протягом I семестру	-
	Складання змісту роботи, оформлення та затвердження завдання	до 05.12.2024 р.	2%
	Опрацювання літературних джерел, нормативних документів	до 19.01.2025 р.	5%
	Збір та обробка статистичних і звітних даних	до 21.02.2025 р.	10%
	Написання вступу та розділу 1. Аналіз поточного стану міжнародних перевезень зернових вантажів	до 02.03.2025 р.	20%
	Написання розділу 2. Проектування транспортно-логістичної схеми доставки зернових вантажів	до 30.03.2025 р.	40%
	Написання розділу 3. Розробка маршрутів перевезення зернових вантажів	до 13.04.2025 р.	60%
	Написання розділу 4. Економічне обґрунтування транспортно-логістичної схеми доставки зернових вантажів	до 04.05.2025 р.	80%
	Формування висновків, оформлення пояснювальної записки	до 25.05.2025 р.	90%
	Оформлення графічної частини	до 30.05.2025 р.	95%
	Подання на кафедру електронного варіанту роботи	до 05 червня 2025 р.	-
	Перевірка КРБ на відсутність плагіату	06 червня 2025 р.	-
	Подання на кафедру кваліфікаційної роботи	до 10 червня 2025 р.	100%
	Отримання Висновку кафедри про допуск КРБ до захисту	10 червня 2025 р.	-
	Отримання Рецензії на КРБ	до 13.06.2025 р.	-
	Підготовка тексту доповіді і демонстраційного матеріалу	до 15.06.2025 р.	-
	Захист кваліфікаційних робіт бакалаврів	з 16.06.2025 р. по 22.06.2025 р.	-

Здобувач освіти

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

І. А. Моцопросенко
(прізвище та ініціали)

М. В. Корнєєв
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Моцопросенко І.А. Проектування транспортно-логістичної схеми перевезень зернових вантажів автомобільним транспортом. Кваліфікаційна робота бакалавра на здобуття освітнього ступеня «бакалавр» за спеціальністю 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті). Університет митної справи та фінансів, Дніпро, 2025.

Кваліфікаційна робота бакалавра присвячена розробці транспортно-логістичної схеми для перевезень зернових вантажів автомобільним транспортом за маршрутом малі елеватори («Миронівський ЗВКК» та «Яготинське ХПП») до м. Ізмаїл, Одеська область з зупинкою та дозавантаження на опорному складі в місті Біла Церква. Проаналізовано поточний стан міжнародних перевезень зернових вантажів. Спроектовано транспортно-логістичну схему доставки зернових вантажів. Розроблено маршрут перевезення зернових вантажів з елеватора на склад з використанням маятникових маршрутів. Розроблено маршрут перевезення зернових вантажів з м. Біла Церква до м. Ізмаїл, Одеська обл. Обґрунтовано економічну складову транспортно-логістичної схеми доставки зернових вантажів.

THE SUMMARY

Motsoprosenko I.A. Designing a transport and logistics scheme for the transportation of grain cargo by road. Qualification work for the bachelor's degree in the specialty 275 Transport Technologies (in road transport). University of Customs and Finance, Dnipro, 2025.

The bachelor's thesis is devoted to the development of a transport and logistics scheme for the transportation of grain cargo by road along the route of small elevators (Myronivsky ZVKK and Yahotynsky KhPP) to Izmail, Odesa region, with a stop and reloading at the supporting warehouse in Bila Tserkva. The current state of international grain transportation is analyzed. A transport and logistics scheme

for the delivery of grain cargo was designed. A route for the transportation of grain cargo from the elevator to the warehouse using pendulum routes was developed. A route for the transportation of grain cargo from Bila Tserkva to Izmail, Odesa region, was developed. The economic component of the transport and logistics scheme for the delivery of grain cargo is substantiated.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1. АНАЛІЗ ПОТОЧНОГО СТАНУ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ	10
2. ПРОЄКТУВАННЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОЇ СХЕМИ ДОСТАВКИ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ	21
2.1 Постановка завдання	21
2.2 Транспортна характеристика зернових вантажів	22
2.3 Вибір транспортних засобів для перевезення та навантажувально-розвантажувальних механізмів	25
2.4 Розрахунок часу на виконання вантажних операцій	29
3. РОЗРОБКА МАРШРУТІВ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ	36
3.1 Розробка маршруту та розрахунок техніко-експлуатаційних показників доставки зерна з елеваторів на склад	36
3.2 Розробка маршруту та розрахунок техніко-експлуатаційних показників доставки зерна зі складу до морського порту	43
4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТРАНСПОРТНО- ЛОГІСТИЧНОЇ СХЕМИ ДОСТАВКИ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ	49
4.1 Визначення економічних показників від елеваторів до опорного складу	49
4.2 Визначення економічних показників від опорного складу до морського порту	62
4.3 Розрахунок собівартості перевезення	67
ВИСНОВКИ	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	71
Додаток А.	74

					КРБ 275 10 ПЗ							
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дат								
Розроб.	Моцопросенк				ПРОЄКТУВАННЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОЇ СХЕМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ				Лім.	Арк.	Архівів	
Перевір.	Корнєєв М.В.										6	
Реценз.	Халіпова Н.В.								УМСФ, ГР. Т21-2			
Н. контр.	Корнєєв М.В.											
Затверд	Корнєєв М.В.											

ВСТУП

У сучасних умовах глобалізації та інтеграції України у світовий економічний простір, ефективна організація логістичних процесів набуває особливого значення. Зокрема, аграрний сектор, який є одним з провідних вітчизняних експортерів, потребує вдосконалення транспортно-логістичних схем для забезпечення своєчасної та економічно обґрунтованої доставки продукції. Зернові вантажі, як основна складова аграрного експорту, вимагають особливої уваги до організації їх перевезень, враховуючи специфіку зберігання, транспортування та вимоги до якості продукції [1].

Автомобільний транспорт, завдяки своїй гнучкості та здатності забезпечувати «від дверей до дверей» доставку, відіграє ключову роль у логістичних ланцюгах зернових перевезень. Однак, наявні транспортно-логістичні схеми не завжди відповідають сучасним вимогам ефективності, що зумовлює необхідність їх оптимізації та адаптації до змінних умов ринку.

Актуальність обраної теми зумовлена як зростанням обсягів експорту зернових культур з України, так і зміною логістичних умов унаслідок зовнішньополітичної ситуації, зокрема військових дій та блокування традиційних маршрутів через морські порти. В таких умовах зростає значення автомобільного транспорту як найбільш мобільного і адаптивного виду доставки, здатного забезпечити стабільне функціонування аграрного експорту. Крім того, високі ціни на паливо, потреба у швидкому обігу транспорту та збереженні якості продукції вимагають ретельного проєктування маршрутів і економічного обґрунтування кожного етапу доставки.

Метою даної дипломної роботи є розробка оптимальної транспортно-логістичної схеми перевезень зернових вантажів автомобільним транспортом, яка забезпечить мінімізацію витрат, скорочення часу доставки та збереження якості продукції. У процесі дослідження буде проведено аналіз поточного стану міжнародних перевезень зернових вантажів, визначено транспортні

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевішив	Корнєєв М.В.				8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

характеристики зернових культур, обґрунтовано вибір транспортних засобів та навантажувально-розвантажувальних механізмів, а також розраховано час виконання вантажних операцій.

Крім того, буде розроблено маршрути перевезення зернових вантажів з елеваторів до складів та морських портів, з урахуванням техніко-експлуатаційних показників та морської складової логістичного ланцюга. Завершальним етапом стане економічне обґрунтування запропонованої транспортно-логістичної схеми, що дозволить оцінити її ефективність та доцільність впровадження в практичну діяльність підприємств аграрного сектору.

Ця кваліфікаційна робота бакалавра присвячена розробці маршруту збору зерна з елеваторів «Миронівський ЗВКК» [13] та «Яготинське ХПП» [14] для накопичення на опорному складі в м. Біла Церква та подальшого перевезення в порти Одеси (Ізмаїл).

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ			Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
Дата							

1. АНАЛІЗ ПОТОЧНОГО СТАНУ МІЖНАРОДНИХ
ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ

Аналіз сучасного стану міжнародних перевезень зернових вантажів є надзвичайно актуальним з огляду на постійне зростання попиту на продукцію аграрного сектору в усьому світі. Глобальна торгівля зерновими товарами залишається чутливою до змін геополітичної, економічної та екологічної ситуації. Початок 2020-х років ознаменувався низкою викликів, що мали суттєвий вплив на ринок: пандемія COVID-19, порушення логістичних ланцюгів, кліматичні аномалії, політична нестабільність і загострення торговельних суперечок [2].

У 2024 році Україна продовжила зміцнювати свої позиції на світовому ринку зернових, незважаючи на складні геополітичні умови. Завдяки відкриттю Українського гуманітарного коридору та впровадженню міжнародного механізму страхування суден, країна змогла забезпечити стабільний експорт зернових через морські порти Одещини. Ці заходи сприяли зниженню логістичних витрат і підвищенню конкурентоспроможності української агропродукції на міжнародних ринках.

За даними Міністерства аграрної політики та продовольства України, у 2023/2024 маркетинговому році, який завершився 30 червня 2024 року, загальний обсяг експорту зернових та олійних культур склав 57,5 млн тонн. Зокрема, було експортовано 18,4 млн тонн пшениці, 2,5 млн тонн ячменю та 29,3 млн тонн кукурудзи [3] (див. рисунок 1.1).

Ці результати свідчать про адаптацію українського аграрного сектору до нових викликів та його здатність забезпечувати продовольчу безпеку не лише всередині країни, але й на глобальному рівні.

Викона		Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів		Корнєєв М.В.				10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

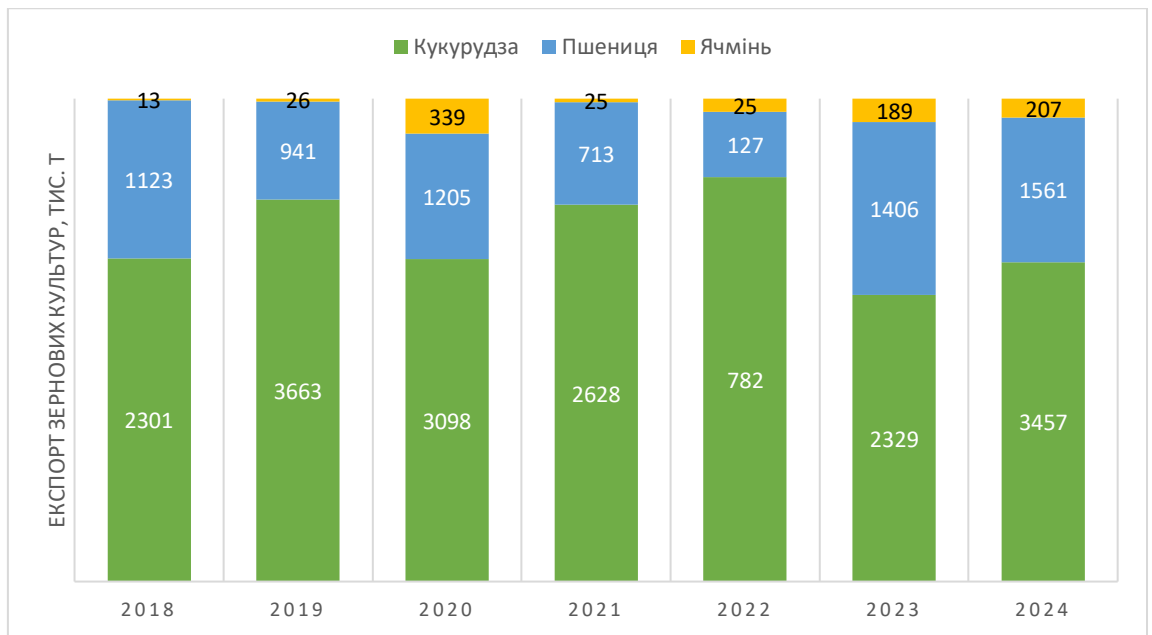


Рисунок 1.1 – Український експорт в квітні 2024 р., тис. т [4]

У 2024 році світові ціни на продовольство демонстрували помірне зниження порівняно з попереднім роком. За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (ФАО), середній індекс цін на продовольство за 2024 рік склав 122,0 пункту, що на 2,1% менше, ніж у 2023 році. Це зниження зумовлено переважно падінням цін на зернові та цукор, хоча ціни на рослинні олії, молочні продукти та м'ясо зросли (див. рисунок 1.2) [5].

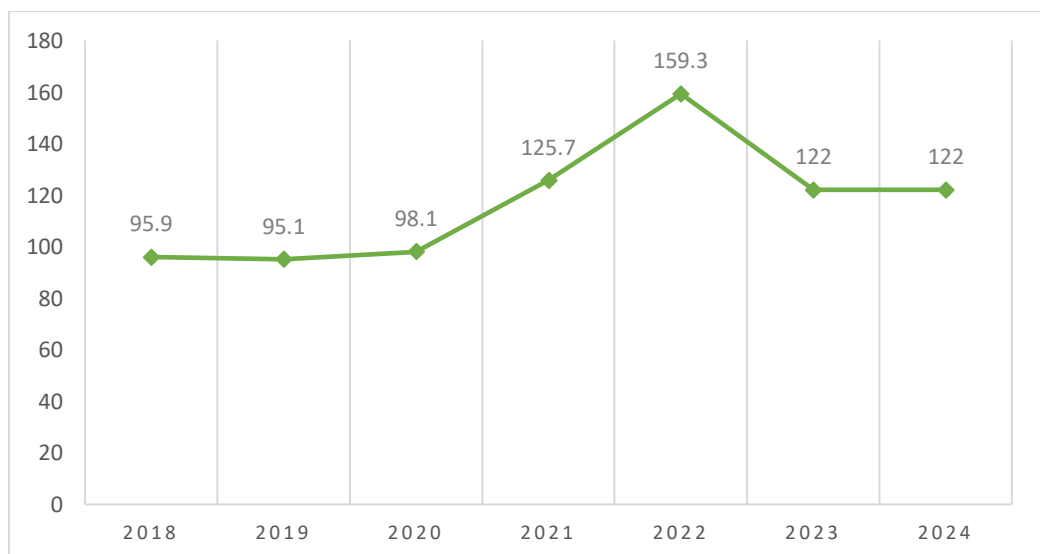


Рисунок 1.2 – Індекс продовольчих цін ФАО [5]

Зокрема, індекс цін на зернові в середньому становив 113,5 пункту, що на 13,3% менше, ніж у 2023 році. Це зниження відображає другий рік поспіль спад цін після рекордного рівня у 2022 році. Ціни на пшеницю залишалися стабільними, а ціни на кукурудзу та інші зернові знижувалися через покращення врожайності та зменшення попиту [6].

Щодо географії експорту пшениці з України, у 2024 році спостерігалися зміни в основних напрямках поставок. Хоча Туреччина залишалася одним з головних імпортерів української пшениці, зросла роль країн Європейського Союзу, зокрема Румунії та Іспанії, у структурі експорту. Це зумовлено адаптацією логістичних маршрутів та змінами в торговельних відносинах на тлі триваючих геополітичних викликів.

Інфраструктура, що забезпечує експорт зернових в Україні, охоплює елеватори, перевантажувальні комплекси в портах, а також автомобільно-залізничні маршрути. На початку 1990-х років в Україні функціонувало близько 545 елеваторів із загальною місткістю 30 млн тонн. Станом на 2024 рік, кількість зерноскладів перевищує 1600, а загальна потужність зберігання становить понад 50 млн тонн (див таблицю 1.1) [7].

Таблиця 1.1 – Динаміка розвитку елеваторної інфраструктури в Україні (1991-2024) [8]

Рік	Кількість елеваторів	Потужність зберігання, млн тонн
1991	545	30,0
2019	837	39,6
2020	850	40,5
2021	860	41,5
2022	870	42,5
2023	876	43,5
2024	1600	50,5

У 2024 році елеваторні потужності в Україні зросли більш ніж на 500 тис. тонн, що свідчить про активний розвиток інфраструктури зберігання зерна. Найбільше нових та модернізованих елеваторів було збудовано в західних областях країни, зокрема в Закарпатській області зведено два перевантажувальні термінали. У південних регіонах, незважаючи на високі ризики через обстріли, також реалізуються проекти з будівництва елеваторів [9].

Загалом, за останні два роки в західних регіонах України побудовано 600 тис. тонн елеваторних потужностей разом з місткостями перевантажувальних терміналів. Це свідчить про активізацію будівництва елеваторів у регіонах, розташованих ближче до західного кордону, що є відповіддю на виклики, спричинені війною. У 2024 році експорт зернових культур з України продовжував відігравати ключову роль у забезпеченні світової продовольчої безпеки. Морські порти залишаються основним каналом для вивезення зерна, забезпечуючи понад 90% загального обсягу експорту. Зокрема, за січень–листопад 2024 року через морські порти України було перевалено 89,8 млн тонн вантажів, з яких близько 55 млн тонн становила аграрна продукція, переважно зернові культури (див. рисунок 1.3) [10].

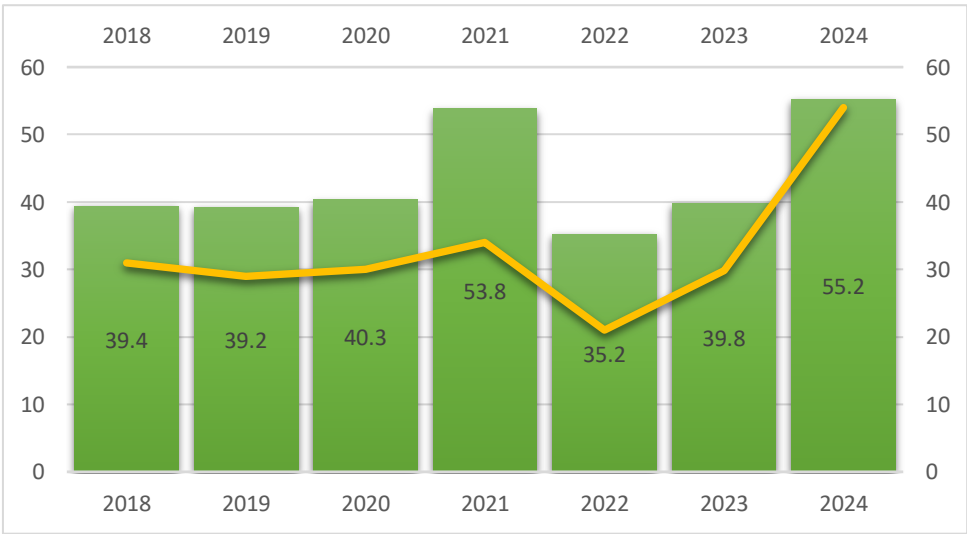


Рисунок 1.3 – Обсяги перевалки зерна в морських портах України (2018-2024 рр.) [8]

Близько 90% обсягів перевалки зерна у морських портах здійснюють приватні термінали, зокрема у сезоні 2018-2019 лідером стала компанія ТІС переробивши 6,5 млн. т. зерна.

Автомобільний транспорт забезпечує гнучкість та оперативність доставки зерна, особливо на короткі відстані. У 2024 році обсяги перевезень зерна автотранспортом сягнули рекордних показників, зокрема, у лютому було перевезено 153,7 тис. тонн зернових. Однак, високі тарифи, обмежена пропускна здатність припортових доріг та екологічні виклики залишаються актуальними проблемами цього виду транспорту (див. рисунок 1.4).

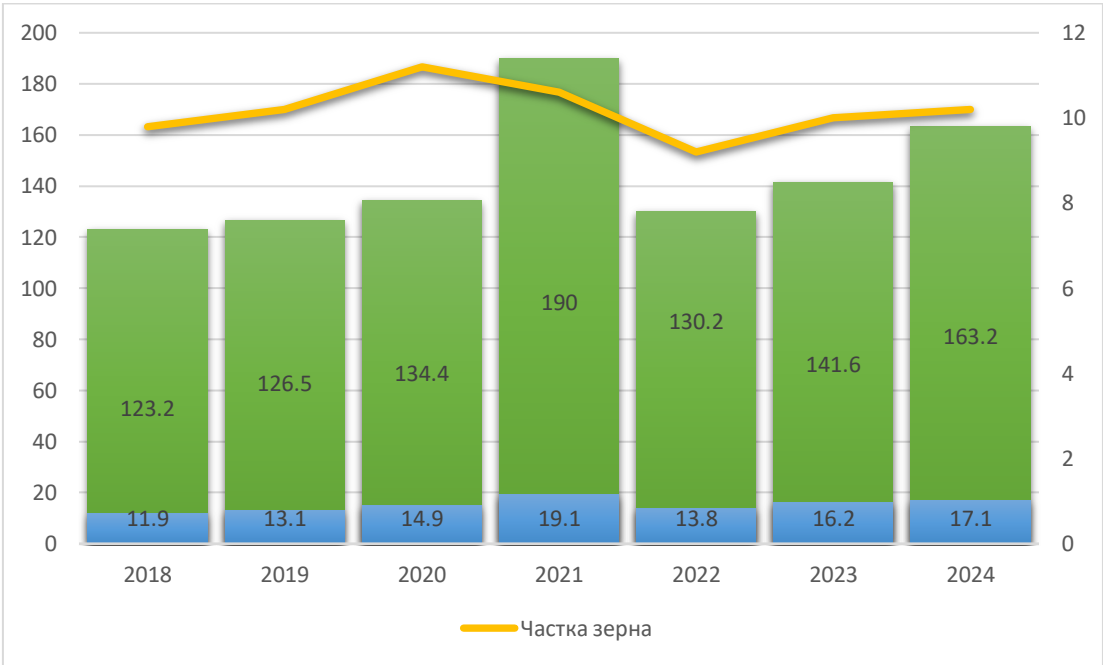


Рисунок 1.4 – Обсяги перевезення зерна автомобільним транспортом (2018-2024 рр.) [8]

Попри те, що автомобільний транспорт забезпечує високу мобільність і є зручним варіантом доставки невеликих партій зерна на короткі відстані, вартість його використання залишається найвищою серед інших видів транспорту. До основних недоліків автоперевезень можна віднести незадовільний технічний стан припортових доріг, їхню обмежену пропускну

спроможність, а також негативний вплив на довкілля, зокрема викиди шкідливих речовин в атмосферу внаслідок згоряння палива.

Річкові перевезення мають найнижчу собівартість серед усіх видів транспорту, проте їх частка у загальному обсязі перевезень зерна залишається незначною через недорозвинену інфраструктуру та дефіцит суден. У 2019 році річковим транспортом було перевезено 3,9 млн тонн зерна. Незважаючи на це, деякі агрохолдинги активно інвестують у розвиток річкової логістики, модернізуючи портову інфраструктуру та оновлюючи флот (див. таблицю 1.2).

Таблиця 1.2 – Прогноз річкових вантажоперевезень, млн тонн до 2030 року [11]

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Песимістичний сценарій	7.0	7.0	7.1	7.2	7.2	7.3	7.4	7.4	7.5	7.6
Реалістичний сценарій	14.7	25.5	28.0	28.5	28.3	28.4	28.4	28.4	28.5	28.5
Оптимістичний сценарій	16.6	28.7	31.8	31.9	32.0	32.1	32.2	32.3	32.4	32.6

Залізничний транспорт забезпечує близько 70% перевезень зернових вантажів на експорт. У 2024 році «Укрзалізниця» перевезла понад 35 млн тонн зернових, що є найвищим показником за останні чотири роки. Частка зернових вантажів у загальному обсязі залізничних перевезень демонструє тенденцію до зростання, що свідчить про ефективність та надійність цього виду транспорту для аграрного сектору (див. рисунок 1.5) [12].

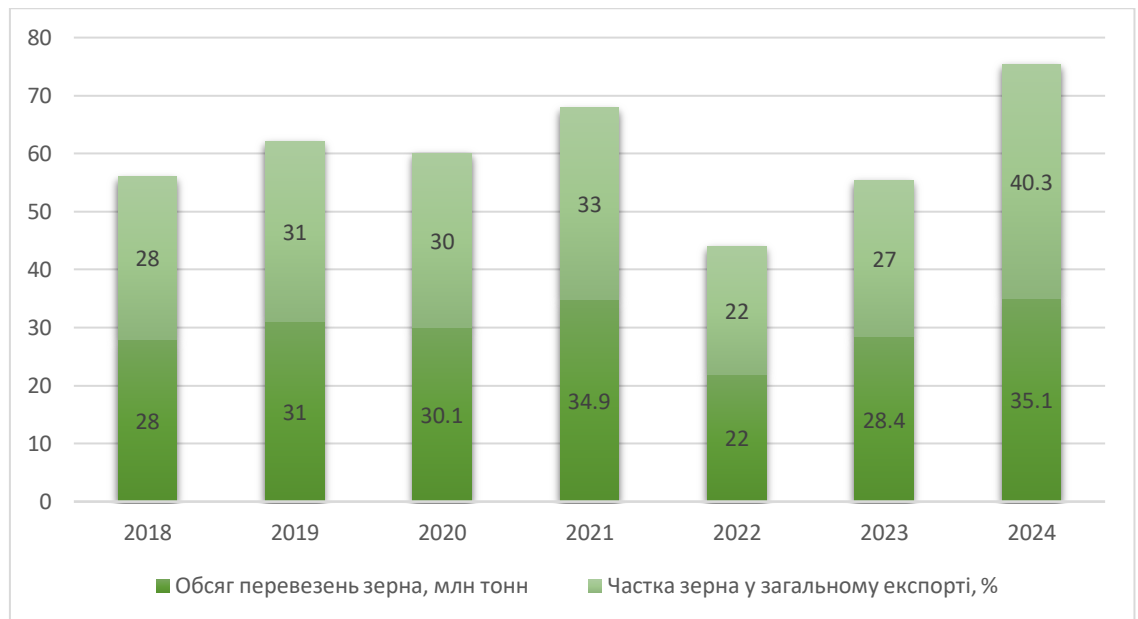


Рисунок 1.5 – Обсяги залізничних перевезень зерна та його частка у загальних обсягах (2018-2024 рр.) [8]

Частка зернових вантажів у загальному обсязі залізничних перевезень демонструє тенденцію до зростання. Якщо в 2001 році перевезення зерна становили лише 2%, то у 2024 році ця частка зросла до 22,7%. Щодо експортних перевезень, частка зернових вантажів склала 30% (див. рисунок 1.6).

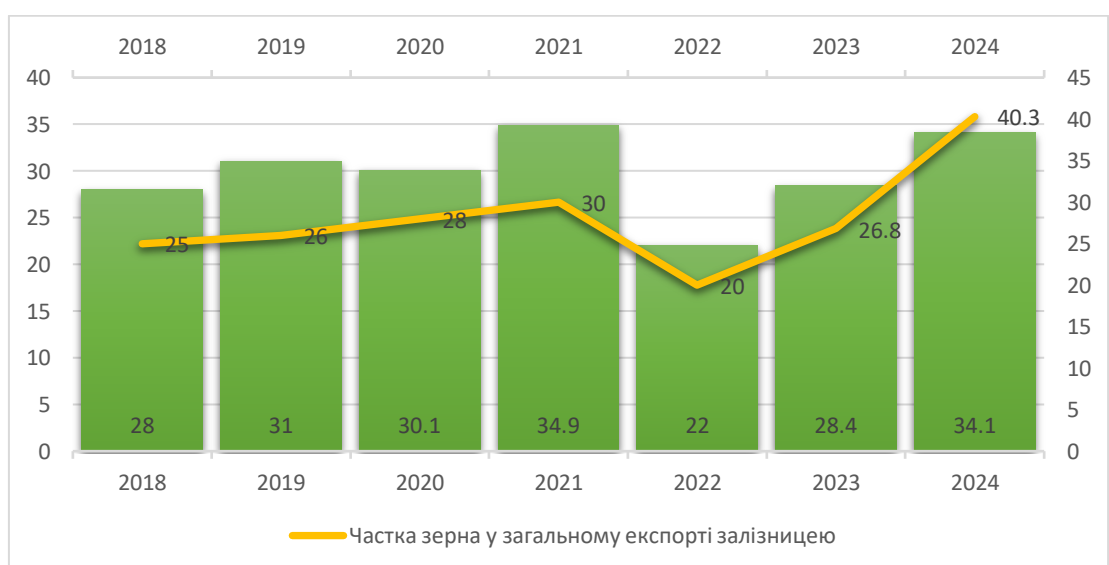


Рисунок 1.6 – Обсяги залізничних перевезень зерна та його частка у загальних обсягах (експортні) [8]

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Для кваліфікаційної роботи було обрано два елеватори-постачальники – це «Миронівський ЗВКК» та «Яготинське ХПП», що знаходяться в Київській області. Миронівський завод з виготовлення круп і комбікормів (МЗВКК) – ключове підприємство агропромислового холдингу МХП, розташоване в місті Миронівка, Київська область. Заснований у 1979 році, він став першим виробничим активом МХП, що визначило подальший розвиток компанії.

«Миронівський ЗВКК» – це багатопрофільний виробничий комплекс, до складу якого входять комбікормовий завод, протеїновий завод, крупозавод та три зернові елеватори. Елеваторні потужності складаються з [13]:

- елеватора зернових культур об'ємом 120 500 м³;
- елеватора олійних культур об'ємом 128 800 м³;
- загальна потужність одночасного зберігання – близько 248 000 м³ (приблизно 173 000 тонн).

Нижче наведено статистику об'єму зберігання елеватору «Миронівський ЗВКК» за 2024 рік (див. рисунок 1.7).

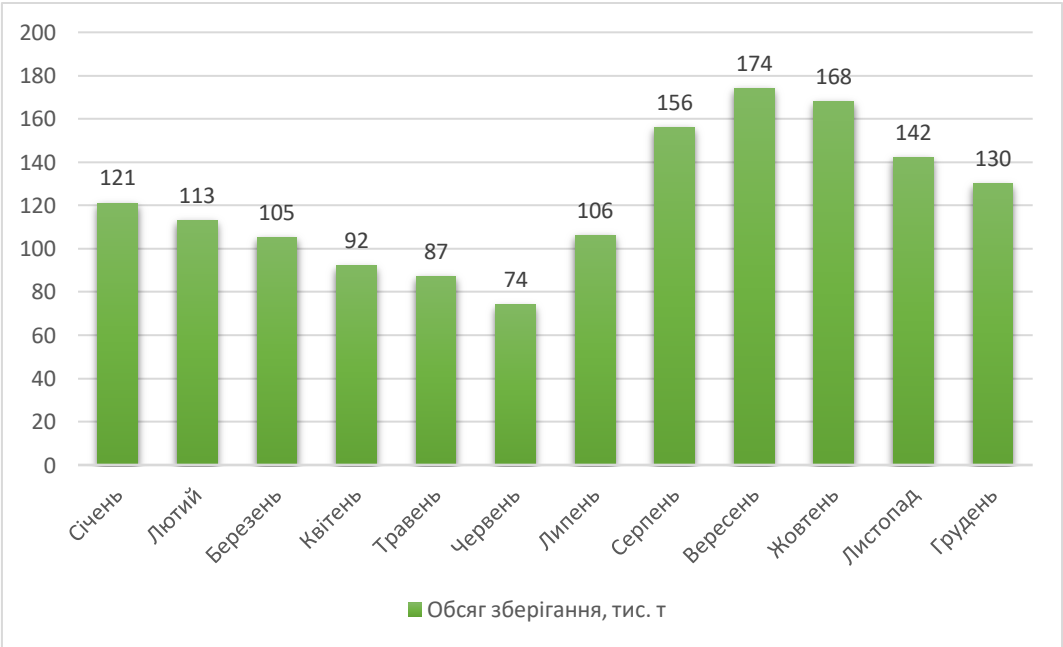


Рисунок 1.7 – Обсяг зберігання зерна елеватору «Миронівський ЗВКК» за 2024 рік, тис. т [8]

Аналіз обсягів зберігання зерна на елеваторі «Миронівський ЗВКК» у 2024 році свідчить про характерні сезонні коливання, що відображають виробничо-логістичний цикл аграрного підприємства.

Упродовж першої половини року спостерігається поступове зменшення обсягів зберігання – від ≈ 120 тис. тонн у січні до мінімальних ≈ 70 тис. тонн у червні. Це пояснюється реалізацією залишків урожаю попереднього року та підготовкою складів до приймання нового зерна. Таке зменшення типово для міжурожайного періоду, коли активна торгівля, виробництво комбікормів і переробка виснажують запаси.

Починаючи з липня, з надходженням нового врожаю, обсяги зберігання стрімко зростають. Це відповідає періоду масового збору зернових культур, коли елеватор працює з високим навантаженням.

У жовтні–грудні відбувається поступове зменшення обсягів до ≈ 130 тис. тонн, що пов'язано з вивезенням зерна на експорт або для подальшої переробки.

Загалом, структура завантаження елеватора відповідає типовим виробничим ритмам для великого аграрного підприємства з повним циклом: від вирощування й заготівлі до зберігання та подальшого збуту або переробки зернової продукції. Така передбачувана сезонність дозволяє ефективно планувати ресурси, транспортування та договірну логістику.

Другим елеватором, як було вказано вище, є «Яготинське ХПП». Яготинське хлібоприймальне підприємство (ХПП) – стратегічно важливий елеваторний комплекс, розташований у місті Бориспіль Київської області. Заснований у 1981 році, він є одним із ключових об'єктів зернової інфраструктури регіону [14].

Яготинське ХПП функціонує як лінійний елеватор з потужністю одночасного зберігання 52,3 тис. тонн зерна. З них 35,2 тис. тонн припадає на бетонні силоси, а 17,1 тис. тонн – на підлогові склади. Підприємство спеціалізується на прийманні, очищенні, сушінні та зберіганні зернових,

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

зернобобових та олійних культур, таких як пшениця, кукурудза, ячмінь, соя та соняшник [14].

- Серед технічних характеристик можемо виокремити наступні:
- 1. Зерносушарки: дві ДСП-32 та одна ДСП-50, загальною продуктивністю до 800 тонн на добу при знятті 10% вологи з кукурудзи.
 - 2. Очисне обладнання: сепаратори БЦС-100, ІСН-100 та Ворох, з потужністю до 100 тонн на годину.
 - 3. Транспортне обладнання: норії, ланцюгові та стрічкові транспортери з потужністю до 100 тонн на годину.
 - 4. Автоприймання: 4 точки з потужністю до 2000 тонн на добу.
 - 5. Залізничне приймання: 1 точка з потужністю до 325 тонн на добу.
 - 6. Автовідвантаження: 4 точки з потужністю до 1500 тонн на добу.
 - 7. Залізничне відвантаження: 3 точки з можливістю відвантаження до 18 вагонів на добу.

Нижче наведено статистику об'єму зберігання елеватору «Яготинське ХПП» за 2024 рік (див. рисунок 1.8).

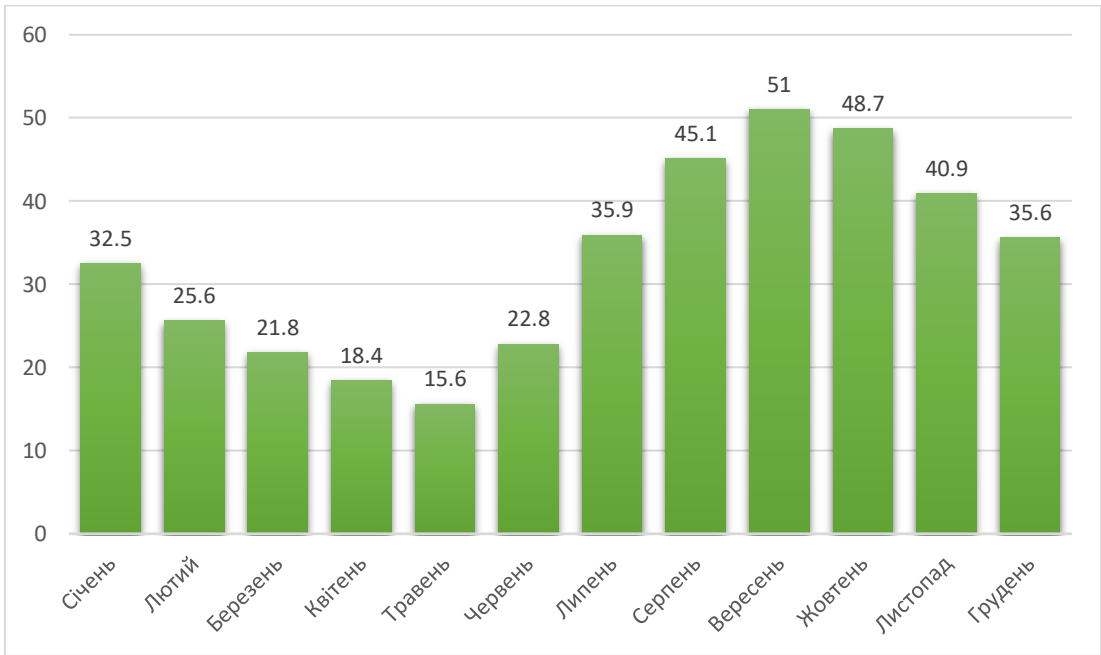


Рисунок 1.8 – Обсяг зберігання зерна елеватору «Яготинське ХПП» за 2024 рік, тис. т [8]

Динаміка обсягів зберігання зерна на Яготинському ХПП у 2024 році демонструє також класичну сезонну модель. У першому півріччі елеватор поступово вивільняє складські приміщення – ≈ 32 тис. тонн у січні до мінімуму в травні (≈ 15 тис. тонн). Це пов'язано із завершенням реалізації врожаю попереднього сезону та зменшенням залишків.

У липні-серпні заповнення активно збільшується, досягаючи максимального рівня у вересні – ≈ 51 тис. тонн. Це період, коли елеватор працює з піковим навантаженням і зберігає зернові перед транспортуванням.

Восени (жовтень-листопад) розпочинається вивезення зерна на переробні підприємства або до експортних терміналів, обсяги поступово зменшуються.

Таким чином, сучасний стан міжнародних перевезень зернових вантажів показує, що логістика аграрної продукції України залишається ключовим елементом глобального продовольчого ринку. Попри вплив воєнних дій, зокрема обмеження доступу до окремих портів, країні вдалося стабілізувати експорт зернових завдяки адаптації маршрутів, розвитку інфраструктури та ефективному використанню залізничного й автомобільного транспорту. Частка зерна у загальній структурі перевезень демонструє сталу тенденцію до зростання, а морські порти зберігають провідну роль у логістичному ланцюгу.

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ			Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
Дата							

2. ПРОЄКТУВАННЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОЇ СХЕМИ ДОСТАВКИ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ

2.1 Постановка завдання

Завданням даної кваліфікаційної роботи є розробка транспортно-логістичної схеми доставки зернових вантажів – зокрема пшениці – з двох елеваторів центральної частини України до морського порту Ізмаїл (Одеська область) для подальшого експорту. Основна мета – забезпечити безперебійну, економічно обґрунтовану та технічно ефективну доставку партії зерна загальним обсягом 1000 тонн.

Пунктами відправлення виступають:

- Миронівський ЗВКК, з якого планується перевезти 600 тонн пшениці;
- Яготинське ХПП, з якого – 400 тонн пшениці.

Опорний проміжний склад розташовано у місті Біла Церква (Київська область), де виконується акумуляція вантажу, контроль якості та підготовка до наступного етапу перевезення. Відстань від Миронівського ЗВКК до Білої Церкви становить 75 км, а від Яготинського ХПП – 120 км.

На наступному етапі з опорного складу в Білій Церкві сформована партія у 1000 тонн доставляється до морського порту Ізмаїл колоною самоскидів-зчіпок. Такий підхід дозволяє централізовано обробляти вантажі, знижує ризики логістичних затримок та забезпечує необхідну регулярність для подальшого морського транспортування (див. рисунок 2.1).

Викона		Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів		Корнєєв М.В.				21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

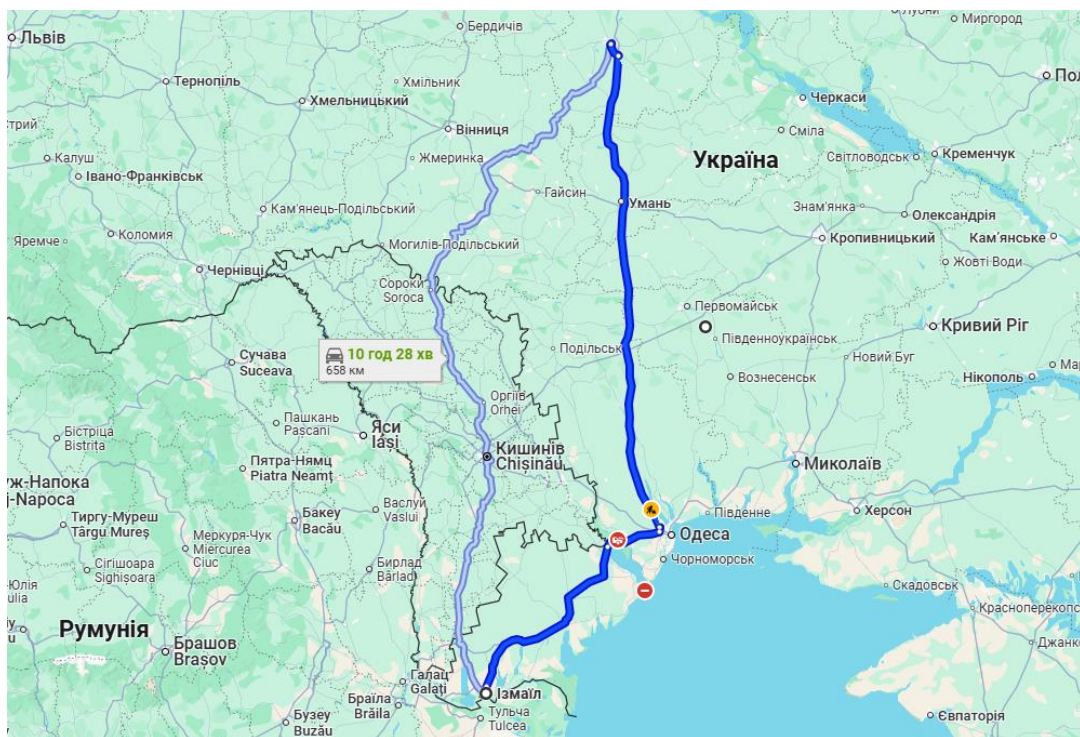


Рисунок 2.1 – Схема маршруту доставки зерна від опорного складу в місті Біла Церква до порту Ізмаїл

2.2 Транспортна характеристика зернових вантажів

Зернові культури – це одна з основних категорій вантажів аграрного сектору, що систематично переміщуються у великому обсязі як усередині країни, так і за її межі. В рамках цієї роботи об'єктом транспортування виступає пшениця м'яких сортів, що відноситься до сипучих масових вантажів з високими вимогами до умов транспортування. Характеристика цього вантажу має важливе значення для визначення типу транспорту, вибору логістичних рішень та формування графіків доставки [15].

До основних властивостей, що впливають на транспортний процес, належать:

- Насипна щільність: $0,75-0,85 \text{ т/м}^3$ – залежно від сорту, вологості та ступеня очищення зерна.
- Гігроскопічність: пшениця легко вбирає вологу з повітря, особливо за відносної вологості понад 65%. При тривалому контакті з вологим

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

середовищем зростає ризик самозігрівання та втрати товарних якостей.

- Скважистість (міжзерновий простір) досягає 40%, що свідчить про наявність значного об'єму порожнин між зернами у навалом стані. Це знижує ефективність заповнення транспортного засобу та ускладнює забезпечення однорідного температурного поля.
- Схильність до самозігрівання: за підвищеної вологості й ущільненого зберігання зерно може розігріватися до критичних температур (до +50 °С), що призводить до зниження харчової якості, втрати клейковини та пожовтіння.
- Температурний режим перевезення: у межах від +5 °С до +25 °С. Відхилення призводять до конденсації вологи та утворення середовища для розвитку пліснявих грибів і мікрофлори.

Враховуючи гігроскопічність та біологічну активність пшениці, транспортування здійснюється в герметичних кузовах або зерновозах-самоскидах з тентованим верхом. Вони повинні бути:

- очищені від залишків попередніх вантажів;
- без залишків вологи, мастил або сторонніх запахів;
- обладнані механізмами для рівномірного розвантаження.

Критично важливо виключити прямий контакт вантажу з атмосферними опадами, особливо при перевалці в Білій Церкві, а також у процесі формування колони для відправки в порт Ізмаїл.

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	



Рисунок 2.2 – Насипна пшениця (гірка зерна)

Як показує практика, основними причинами псування зерна в логістичному ланцюзі є (також дивитись табл. 2.1):

- порушення герметичності кузова при дощі або високій вологості;
- погане очищення кузова після попередніх вантажів (наприклад, перевезення хімікатів, цементу тощо);
- довготривале перебування у заторах або на перевалочних пунктах, що сприяє самозігріванню;
- перевищення норм завантаження, що ускладнює вентиляцію міжзернового простору;
- змішування партій з різними характеристиками вологості, що сприяє нерівномірному зберіганню.

Для збереження фізико-хімічних властивостей пшениці та запобігання втратам у процесі перевезення, необхідно:

- використовувати спеціалізовані транспортні засоби (зерновози, самоскиди з тентом);
- контролювати вологість кожної партії перед завантаженням;
- забезпечити провітрювання кузова після тривалого перевезення;

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

- не допускати ущільнення та перегрівання зернової маси на всіх етапах логістичного ланцюга.

Таблиця 2.1 – Основні фізико-технічні характеристики пшениці

Показник	Значення
Насипна щільність, т/м ³	0,75–0,85
Вологість (допустима), %	до 14
Гігроскопічність	Висока
Скважистість	до 40%
Схильність до самозігрівання	Висока
Уразливість до дії вологи	Висока
Температура зберігання, °С	+5...+25
Категорія вантажу	Сипучий, продовольчий
Умови транспортування	Герметичне покриття кузова

2.3 Вибір транспортних засобів для перевезення та навантажувально-розвантажувальних механізмів

Для організації ефективного транспортування пшениці з елеваторів Миронівський ЗВКК та Яготинське ХПП до опорного складу в місті Біла Церква, а згодом – до морського порту Ізмаїл, доцільно використовувати спеціалізовані автомобілі-зерновози високої вантажопідйомності. У виборі техніки враховувалися такі фактори: тип і щільність вантажу, загальний обсяг партії (1000 тонн), протяжність маршрутів (75 км, 120 км, понад 500 км), вимоги до герметичності кузова, швидкості вивантаження та ефективності завантаження.

У компанії-перевізника наявний власний парк із понад 20 одиниць зерновозів типу автопоїзд-зчіпка, що дозволяє оперативно формувати колони та виконувати великі замовлення на перевезення сільськогосподарської

Викона	Моципросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

продукції. Для перевезення партії обрано автопоїзд-зерновоз марки Scania G540 XT з причепом Wielton Strong Master Bulk (див. рисунок 2.3, 2.4 та табл. 2.2).



Рисунок 2.3 – Автопоїзд-зерновоз марки Scania G540 XT з причепом Wielton Strong Master Bulk (вигляд спереду) [16]



Рисунок 2.4 – Автопоїзд-зерновоз марки Scania G540 XT з причепом Wielton Strong Master Bulk (вигляд ззаду) [16]

Викона	Моціпросенко			КРБ 275 10 ПЗ				Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.							26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					
			Дата					

Ця комбінація дозволяє перевозити до 42 тонн зерна за рейс, має високі показники прохідності та надійності, а також оснащена тентованим кузовом із гідравлічним заднім розвантаженням.

Таблиця 2.2 – Технічні характеристики автопоїзда Scania G540 XT + Wielton [16]

Параметр	Значення
Загальна вантажопідйомність	42 000 кг
Об'єм кузова	55 м³
Кількість осей	5 (тягач 3+2 причеп)
Тип кузова	Самоскид із гідравлікою
Тип завантаження	Верхнє (елеватор), самозавантаження ні
Тип розвантаження	Заднє гідравлічне
Середня витрата пального	29–32 л/100 км
Покриття кузова	ПВХ-тент з антивандальним захистом
Додаткове обладнання	Моніторинг ваги, система GPS-контролю

Процеси завантаження на елеваторах виконуються стаціонарними завантажувальними рукавами, які забезпечують подачу зерна зверху без втрат і запиленості. Завантаження в Білій Церкві також може бути виконане за допомогою мобільних стрічкових конвеєрів або шнекових завантажувачів.

Для складських потреб на базі у м. Біла Церква використовується зернопогрузчик ЗЗП-80 «Зоря», який дозволяє гнучко працювати з буртами, накопиченими партіями зерна та виконувати переміщення між технологічними вузлами (див. рисунок 2.5 та див. таблицю 2.3).

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	



Рисунок 2.5 – Самохідний зернопогрузчик 33П-80 «Зоря» [17]

Таблиця 2.3 – Техніка для виконання НРР (навантажувально-розвантажувальних робіт)

Назва	Тип робіт	Продуктивність, т/год	Додаткові параметри
33П-80 «Зоря»	Навантаження, пересипання	80	Мобільний, з електроприводом
Стрічковий конвеєр БК-45	Завантаження на складі	45	Висота подачі – до 4 м
Шнековий завантажувач ЗШН-60	Довантаження, перевалка	60	Довжина труби – 6 м, електропривод
Самоскидний механізм ТЗ	Розвантаження на складі	до 70	Без зовнішнього обладнання

Переваги обраної техніки:

- Оптимальне співвідношення вантажопідйомність/економія пального.
- Можливість формування колони зерновозів, що прискорює логістичний цикл.
- Сучасне навантажувальне обладнання, яке зменшує простої ТЗ на складі.

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

- Підвищена безпека зберігання та транспортування завдяки захищеному кузову.

2.4 Розрахунок часу на виконання вантажних операцій

Для забезпечення своєчасної доставки зернових вантажів необхідно правильно підібрати тип кузова транспортного засобу та розрахувати час, що витрачається на вантажно-розвантажувальні операції. Виходячи з особливостей пшениці як сипучого вантажу та положень «Правил перевезення вантажів», для перевезення обрано спеціалізований зерновоз із вантажопідйомністю 42 т [18].

У даному випадку загальна маса пшениці, яку необхідно перевезти з елеваторів на опорний склад у місті Біла Церква, становить 1000 тонн. Розрахунки виконуються у такій послідовності:

Обсяг зерна, який необхідно перевезти щоденно, щоб укластись у встановлений термін (3 дні):

$$Q_D = \frac{Q}{D}, \quad (2.1)$$

$$Q_D = \frac{1000}{3} = 333,3 \text{ т.}$$

де Q_D – обсяг вантажу, який перевозиться за 1 день, т;

Q – загальний обсяг вантажу, т;

D – тривалість перевезень, (приймаємо в межах 3 днів).

Кількість автівок, необхідних щодня розраховується за формулою:

$$N = \frac{Q_D}{q_a}, \quad (2.2)$$

де, – q_a – вантажопідйомність автомобіля;

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$N = \frac{333,3}{42} = 7,94 = 8 \text{ автівок}$$

Визначаємо коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобіля або коефіцієнт використання об'єму кузова автомобіля, який в залежності від виду вантажу буде рівний:

$$k_d = \frac{q_B}{q_a}, \quad (2.3)$$

$$k_d = \frac{41,66}{42} = 0,99$$

де q_B – вага вантажу, що завантажений на автомобіль;

q_a – вантажопідйомність автомобіля;

$$q_B = \frac{Q_D}{N} = \frac{333,3}{8} = 41,66 \text{ тонн}$$

Визначаємо показник компактності (λ) розміщення вантажу в кузові:

$$\lambda = \frac{l_a \cdot b_a}{q_a}, \quad (2.4)$$

$$\lambda = \frac{6500 \cdot 2550}{21000} \cdot 2 = 1578,58$$

де l_a, b_a – довжина та ширина кузова автотранспортного засобу;

q_a – номінальна вантажопідйомність автомобіля.

Кількість обертів на маршруті визначається із залежності:

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$n = \frac{T_{\text{н}}}{t_{\text{об.}}}, \quad (2.5)$$

де $T_{\text{н}}$ – час роботи автомобіля на маршруті (для розрахунку приймаємо 8 год);

$T_{\text{об.}}$ – середній час оберту автомобіля на маршруті, год;

$$t_{\text{об.}} = \frac{L_{\text{м}}}{V_{\text{е}}}, \quad (2.6)$$

де $L_{\text{м}}$ – довжина маршруту, км;

$V_{\text{е}}$ – експлуатаційна швидкість автомобіля (приймаємо в межах 35-55 км/год).

Для маршруту Миронівський ЗВКК – опорний склад м. Біла Церква:

$$t_{\text{об.}} = \frac{75}{50} = 1,5 \text{ год}$$

$$n = \frac{8}{1,5} = 5,3$$

Для маршруту Яготинське ХПП – опорний склад м. Біла Церква: 120 км

$$t_{\text{об.}} = \frac{120}{50} = 2,4 \text{ год}$$

$$n = \frac{8}{2,4} = 3,3$$

Перед остаточним визначенням кількості автотранспортних засобів, які мають бути задіяні для щоденних перевезень, необхідно перевірити, чи не

Викона	Моціопросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

перевищує розрахункова маса вантажу вантажопідйомність автомобіля, а також – чи зможе цей обсяг фізично вміститися у кузові транспортного засобу з урахуванням його геометричних параметрів.

У нашому випадку середнє добове навантаження на 1 зерновоз становить 41,67 т, що не перевищує вантажопідйомності обраної техніки (42 т). Щодо об'єму — насипна щільність пшениці становить 0,75–0,85 т/м³, отже, 41,67 т займає приблизно 55 м³, що також відповідає місткості автопоїзда (Wielton Strong Master Bulk), яка становить до 55 м³. Таким чином, завантаження допустиме як по масі, так і по об'єму, і не викликає необхідності коригування логістичного плану.

Виходячи з цього, приймаємо кількість автомобілів на добу $N = 8$, а коефіцієнт завантаження кузова за масою – $k_d = 0,992$. Це свідчить про високий рівень використання рухомого складу.

Теоретична продуктивність навантажувачів циклічної дії, т/год, залежить від типу робочих органів (лопата, ківш, грейфер) та виду вантажу й для вантажів, що вимірюються в одиницях маси, визначається за формулою:

$$W_{HAB}^T = \frac{3600}{t_{\text{цн}}} \cdot q_{\text{цн}}, \quad (2.7)$$

де 3600 – число секунд в 1 годині,

$t_{\text{цн}}$ – тривалість навантажувального циклу, 0,5 год;

$q_{\text{цн}}$ – маса вантажу, який навантажують за один цикл навантажувача, при повному використанні місткості робочого органа, 42 т;

ρ_e – об'ємна маса вантажу, т/м³.

$$W_{HAB}^T = \frac{3600}{1800} \cdot 42 = 84 \text{ т/год}$$

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Навантажувальний цикл – це завершений технологічний процес переміщення певного обсягу вантажу у кузов ТЗ (див. таблицю 2.4).

До нього входять:

- захоплення вантажу;
- підйом робочого органа;
- переміщення до місця вивантаження;
- скидання зерна в кузов;
- повернення до джерела вантажу.

Таблиця 2.4 – Тривалість циклу навантажувача в залежності від типу

Тип навантажувача	Тривалість циклу
Фронтальний	80-90 с
Перекидний фронтальний	30-60 с
Грейферний поворотний	12-40 с

Для цілей розрахунку приймаємо середню тривалість – 1800 с (30 хв).

У реальних умовах теоретична продуктивність знижується через різноманітні впливи: неповне заповнення ковша, очікування транспорту, втрати при розвантаженні тощо. Тому обчислюється експлуатаційна продуктивність із врахуванням коефіцієнта використання зміни.

Експлуатаційну годинну продуктивність навантажувачів обчислюють за формулою:

$$W_{\text{НАВ}}^{\text{екс}} \approx W_{\text{НАВ}} \cdot \tau, \quad (2.8)$$

де τ – коефіцієнт використання робочого часу зміни навантажувача.

Значення цього коефіцієнту визначають за формулою:

$$\tau = \frac{n_{\text{д.н}}}{n_{\text{р.н}}}, \quad (2.9)$$

$$\tau = \frac{18}{21} = 0,857$$

де $n_{\text{д.н}}$ – кількість дійсних навантажувачів протягом зміни;

$n_{\text{р.н}}$ – кількість розрахункових навантажувачів, що їх може здійснити навантажувач протягом зміни.

$$W_{\text{НАВ}}^{\text{екс}} \approx 84 \cdot 0,857 = 71,99 = 72 \text{ т/год}$$

Після формування партії на опорному складі в місті Біла Церква, 1000 тонн зерна необхідно завантажити в автопоїзди для транспортування до морського порту Ізмаїл. Обрано автопоїзди вантажопідйомністю 42 т, що дає:

$$N = \frac{1000}{42} = 23,8 \rightarrow \text{округлено до 24 автопоїздів}$$

Знаючи експлуатаційну продуктивність навантажувача $W_{\text{НАВ}}^{\text{екс}} \approx 72 \text{ т/год}$ та припускаючи, що кожен автопоїзд завантажується окремо, визначаємо загальний час завантаження всіх 24 ТЗ:

$$T_{\text{заг}} = \frac{1000}{72} = 13,89 \text{ год.}$$

Або, за повної задіяності 2-х навантажувачів одночасно:

$$T_{\text{заг}}^2 = \frac{1000}{72 \cdot 2} = 6,94 \text{ год.}$$

Викона	Моципросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

З урахуванням фактичної експлуатаційної продуктивності навантажувача, час, необхідний для завантаження 1000 тонн пшениці в автопоїзди, становить приблизно 13 год 54 хвилини. Це дозволяє виконати навантаження в межах однієї-двох змін, що відповідає оперативним вимогам організації перевезень до морського порту Ізмаїл. Таким чином, логістична модель забезпечує виконання завдання без затримок і перевищення добових обмежень.

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ		Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.					35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис			
			Дата			

3. РОЗРОБКА МАРШРУТІВ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ

3.1 Розробка маршруту та розрахунок техніко-експлуатаційних показників доставки зерна з елеваторів на склад

Вихідні дані:

1. Тип вантажу: пшениця
2. Обсяг перевезень:
 - Миронівський ЗВКК – Біла Церква: 600 т
 - Яготинське ХПП – Біла Церква: 400 т
3. Вантажопідйомність одного автопоїзда: 42 т
4. Довжина маршрутів:
 - Миронівський ЗВКК – опорний склад м. Біла Церква – 75 км; (див. рисунок 3.1)

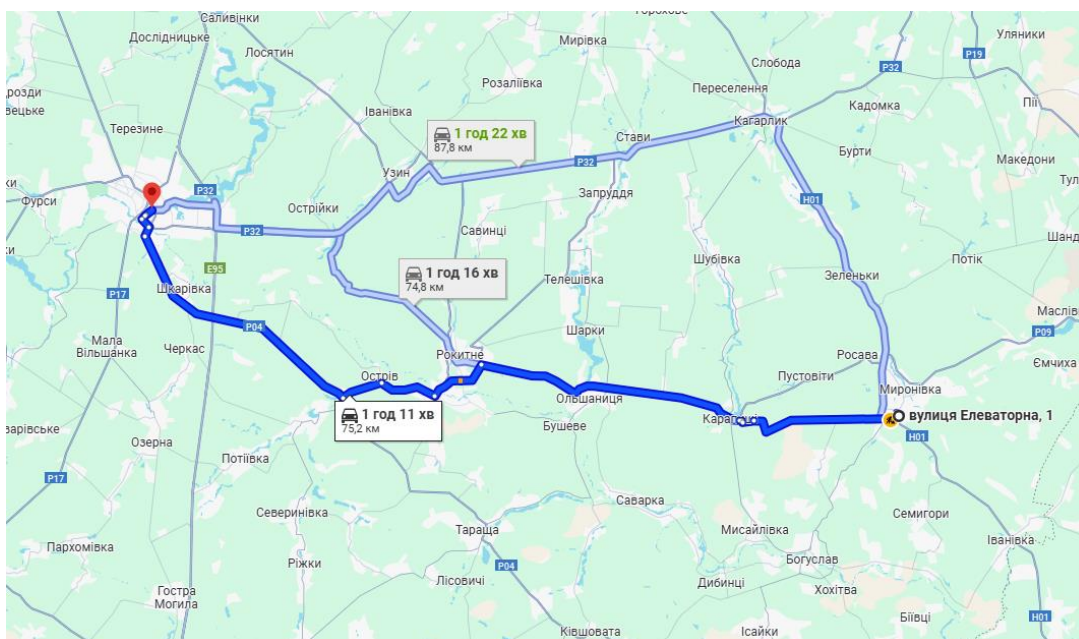


Рисунок 3.1 – Схема маршруту від Миронівський ЗВКК – опорний склад м. Біла Церква [19]

- Яготинське ХПП – опорний склад м. Біла Церква – 120 км; (див. рисунок 3.2)

Викона	Моципрасенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевішив	Корнєєв М.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	36

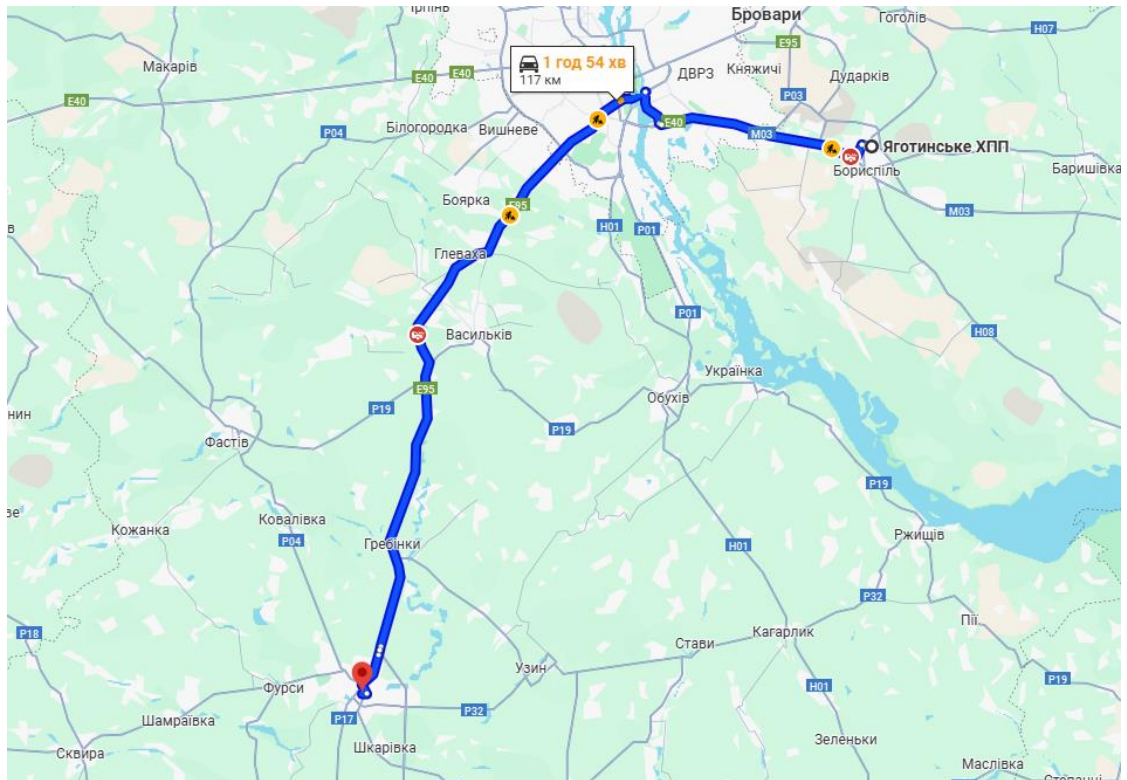


Рисунок 3.2 – Схема маршруту від Яготинське ХПП – опорний склад м. Біла Церква [20]

5. Технічна швидкість руху: 50 км/год

6. Час навантаження: 0,25 год

7. Час розвантаження: 0,15 год

8. Нульовий пробіг до елеватора: 10 км

9. Холостий пробіг після розвантаження:

○ Для маршруту з Миронівки: 75 км

○ Для маршруту з Яготина: 120 км

10. Коефіцієнт використання вантажопідйомності: 0,992

Для встановлення транспортної роботи вантажівок на маршруті від Миронівський ЗВКК – опорний склад м. Біла Церква проводили розрахунки наступних показників:

Визначення часу простою під навантажування і розвантажування одного транспортного засобу за один оборот на маршруті:

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	37

$$T_{\text{нав-роз}} = \left(q \cdot \frac{k_d}{q_a} \right) \cdot (t_n + t_p), \quad (3.1)$$

де, g_{av} – вантажопідйомність автомобіля;

k_a – коефіцієнт вантажопідйомності;

t_{nav} – час навантаження;

t_{roz} – час розвантаження.

$$T_{\text{нав-роз}} = \left(42 \cdot \frac{0,992}{42} \right) \cdot (0,25 + 0,15) = 0,99 \cdot 0,4 = 0,4 \text{ год}$$

Час руху одного транспортного засобу за один оборот по маршруту:

$$t_{ryh} = 2 \cdot \frac{L_m}{v_{teh}}, \quad (3.2)$$

$$t_{pyh} = 2 \cdot \frac{75}{50} = 3 \text{ год}$$

де L_m – довжина маршрутів;

v_{teh} – технічна швидкість транспортного засобу.

Час обороту на маршруті:

$$t_{ob.m} = T_{\text{нав-роз}} + t_{ryh}, \quad (3.3)$$

$$t_{об.м} = 3 + 0,4 = 3,4 \text{ год}$$

Час, що визначається на виконання нульового пробігу:

$$\sum t_{0 \text{ prob}} = \frac{L_{0.\text{prob}.1}}{v_{teh}}, \quad (3.4)$$

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$\sum t_{0 \text{ проб}} = \frac{10}{50} = 0,2 \text{ год}$$

де $L_{0,prob.1}$ – Час 1-го нульового пробігу при подачі транспортного засобу на маршрут.

Час роботи на маршруті:

$$t_{rob.m} = t_{об.м} + \sum t_{0 \text{ проб}}, \quad (3.5)$$

$$t_{роб.м} = 3,4 + 0,2 = 3,6 \text{ год}$$

Кількість обертів за 8-годинну зміну:

$$Z_{M.1} = \frac{t_{роб.з}}{t_{роб.м}}, \quad (3.6)$$

$$Z_{M.1} = \frac{8}{3,6} = 2,22$$

$$Z_{M.1} = 2,22 = 2 \text{ оберти}$$

Об'єм перевезень, які виконані одним автомобілем за час роботи на маршруті:

$$Q_{1.av.m} = Z_M \cdot g_{av}, \quad (3.7)$$

$$Q_{1.av.m} = 2,22 \cdot 42 = 93,3 \text{ т}$$

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевішив	Корнєєв М.В.				39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Кількість машин, необхідна для перевезення 600 т за день:

$$N_{av} = \frac{Q}{Q_{1.av.m}}, \quad (3.8)$$

$$N_{av} = \frac{600}{93,3} = 6,43 \rightarrow 7 \text{ машин}$$

$$N_{av} = 7 \text{ автомобілів}$$

Для встановлення транспортної роботи вантажівок на маршруті від Яготинське ХПП – опорний склад м. Біла Церква проводили розрахунки наступних показників:

Визначення часу простою під навантажування і розвантажування одного транспортного засобу за один оборот на маршруті:

$$T_{нав-роз} = \left(q \cdot \frac{k_d}{q_a} \right) \cdot (t_n + t_p), \quad (3.9)$$

де, q_{av} – вантажопідйомність автомобіля;

k_a – коефіцієнт вантажопідйомності;

t_{nav} – час навантаження;

t_{roz} – час розвантаження.

$$T_{нав-роз} = \left(42 \cdot \frac{0,992}{42} \right) \cdot (0,25 + 0,15) = 0,99 \cdot 0,4 = 0,4 \text{ год}$$

Час руху одного транспортного засобу за один оборот по маршруту:

$$t_{ryh} = 2 \cdot \frac{L_m}{v_{teh}}, \quad (3.10)$$

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$t_{\text{пух}} = 2 \cdot \frac{120}{50} = 4,8 \text{ год}$$

де L_m – довжина маршрутів;

v_{teh} – технічна швидкість транспортного засобу.

Час обороту на маршруті:

$$t_{ob.m} = T_{\text{нав-роз}} + t_{\text{рух}}, \quad (3.11)$$

$$t_{об.м} = 4,8 + 0,4 = 5,2 \text{ год}$$

Час, що визначається на виконання нульового пробігу:

$$\sum t_{0 \text{ проб}} = \frac{L_{0.\text{prob.1}}}{v_{\text{teh}}}, \quad (3.12)$$

$$\sum t_{0 \text{ проб}} = \frac{10}{50} = 0,2 \text{ год}$$

де $L_{0.\text{prob.1}}$ – Час 1-го нульового пробігу при подачі транспортного засобу на маршрут.

Час роботи на маршруті:

$$t_{rob.m} = t_{об.м} + \sum t_{0 \text{ проб}}, \quad (3.13)$$

$$t_{роб.м} = 5,2 + 0,2 = 5,4 \text{ год}$$

Кількість обертів за 8-годинну зміну:

Викона	Моципросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$Z_{M.1} = \frac{t_{\text{роб.з}}}{t_{\text{роб.м}}}, \quad (3.14)$$

$$Z_{M.1} = \frac{8}{5,4} = 1,48$$

$$Z_{M.1} = 1,48 = 1 \text{ оберт}$$

Об'єм перевезень, які виконані одним автомобілем за час роботи на маршруті:

$$Q_{1.av.m} = Z_M \cdot g_{av}, \quad (3.15)$$

$$Q_{1.av.m} = 1,48 \cdot 42 = 62,16 \text{ т}$$

Кількість машин, необхідна для перевезення 400 т за день:

$$N_{av} = \frac{Q}{Q_{1.av.m}}, \quad (3.16)$$

$$N_{av} = \frac{400}{62,16} = 6,44 \rightarrow 7 \text{ машин}$$

$$N_{av} = 7 \text{ автомобілів}$$

Для забезпечення доставки 1000 т пшениці на опорний склад у місті Біла Церква протягом одного дня необхідно:

- На маршруті Миронівка – Біла Церква (75 км): залучається 7 автопоїздів, кожен з яких виконує два рейси, що забезпечує перевезення 600 т зерна.

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевішив	Корнєєв М.В.				42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

- На маршруті Яготин – Біла Церква (120 км): необхідно 7 автопоїздів, з яких 4 виконують один рейс, а 3 – по два рейси, що дозволяє перевезти решту 400 т.

3.2 Розробка маршруту та розрахунок техніко-експлуатаційних показників доставки зерна зі складу до морського порту

У цьому підрозділі здійснюється техніко-експлуатаційне обґрунтування маршруту доставки зернових вантажів (пшениці) з опорного складу, розташованого у місті Біла Церква, до морського порту перевантаження в місті Ізмаїл.

Даний етап є ключовим у реалізації транспортно-логістичної схеми, оскільки охоплює найдовшу та найбільш ресурсоємну ділянку маршруту. Розрахунок дозволяє визначити часові параметри, кількість транспортних засобів та тривалість завантаження.

1. Маршрут: Біла Церква → Ізмаїл
2. Довжина маршруту (L) = 530 км
3. Тип вантажу: пшениця
4. Обсяг партії (Q) = 1000 т
5. Вантажопідйомність одного зерновоза (g_{av}) = 41,6 т
6. Швидкість руху (V) = 50 км/год
7. Час на повне завантаження партії ($T_{заг}$) = 13,89 год
8. Час розвантаження (t_{roz}) = 0,25 год
9. Нульовий пробіг до складу ($L_{нп}$) = 5 км
10. Коефіцієнт використання вантажопідйомності (k_d) = 0,992

Схема маршруту перевезення зображена на рисунку 2.1 розділу 2.

Для встановлення транспортної роботи вантажівок на маршруті від опорного складу в м. Біла Церква до Ізмаїлу проводили розрахунки наступних показників:

Час на завантаження одного автомобіля:

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$S_{\text{зав}} = \frac{Q}{T_{\text{заг}}}, \quad (3.17)$$

$$S_{\text{зав}} = \frac{1000}{13,89} = 72 \text{ т/год}$$

Тоді час завантаження одного зернового:

$$t_{\text{нав}} = \frac{g_{\text{ав}}}{S_{\text{зав}}}$$

$$t_{\text{нав}} = \frac{41,6}{72} = 0,58 \text{ год}$$

Визначення часу простою під навантажування і розвантажування одного транспортного засобу за один оборот на маршруті:

$$T_{\text{нав-роз}} = \left(q \cdot \frac{k_d}{q_a} \right) \cdot (t_n + t_p), \quad (3.18)$$

$$T_{\text{нав-роз}} = 0,992 \cdot (0,58 + 0,25) = 0,992 \cdot 0,83 = 0,823 \text{ год}$$

де $g_{\text{ав}}$ – вантажопідйомність автомобіля; k_a – коефіцієнт вантажопідйомності; $t_{\text{нав}}$ – час навантаження; $t_{\text{роз}}$ – час розвантаження.

Час руху одного транспортного засобу за один оборот по маршруту:

$$t_{\text{рух}} = 2 \cdot \frac{L_m}{v_{\text{teh}}}, \quad (3.19)$$

$$t_{\text{рух}} = 2 \cdot \frac{530}{50} = 21,2 \text{ год}$$

Виконав	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевішив	Корнєєв М.В.				44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

де L_m – довжина маршрутів; v_{teh} – технічна швидкість транспортного засобу.

Час обороту на маршруті:

$$t_{ob.m} = T_{нав-роз} + t_{ryh}, \quad (3.20)$$

$$t_{об.м} = 0,823 + 21,2 = 22,023 \text{ год}$$

Час, що визначається на виконання нульового пробігу:

$$\sum t_{0\text{ проб}} = \frac{2 \cdot L_{0.\text{prob.1}}}{v_{teh}}, \quad (3.21)$$

$$\sum t_{0\text{ проб}} = \frac{5}{50} = 0,1 \text{ год}$$

де $L_{0.\text{prob.1}}$ – Час 1-го нульового пробігу при подачі транспортного засобу на маршрут.

Час роботи на маршруті:

$$t_{rob.m} = t_{об.м} - \sum t_{0\text{ проб}}, \quad (3.22)$$

$$t_{роб.м} = 22,023 + 0,1 = 22,12 \text{ год}$$

Кількість обертів одного автомобіля за час роботи на маршруті:

$$Z_{M.1} = \frac{t_{rob.m}}{t_{об.м}}, \quad (3.23)$$

$$Z_{M.1} = \frac{8}{22,12} = 0,36$$

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Один автомобіль не встигає виконати навіть одного повного оберту за зміну.

Визначення кількості рейсів для всієї партії:

$$N_{\text{рейс}} = \frac{Q}{q_a \cdot k_d}, \quad (3.24)$$

$$N_{\text{рейс}} = \frac{1000}{41,6 \cdot 0,99} = 24 \text{ рейси}$$

Потрібно залучити щонайменше 24 автопоїзди при роботі в один оберт, або 12 автівок у режимі ротації. Так як компанія перевізник володіє не великим автопарком то обрано другий варіант 12 автівок у дві зміни. Таким чином ми уникнемо великого простою під завантаженням адже автівки будуть проводити ротацію.

Визначення загального навантаженого пробігу всіх транспортних засобів маршруту:

$$\sum L_{nav} = N_{\text{обер}} \cdot N_{av} \cdot L_m, \quad (3.25)$$

$$\sum L_{nav} = 2 \cdot 12 \cdot 530 = 12\,720 \text{ км}$$

Визначення загального холостого пробігу всіх транспортних засобів на маршруті:

$$\sum L_{hol} = N_{av} \cdot (2 \cdot L_{0,prob.1}), \quad (3.26)$$

При подачі авто на завантаження:

$$\sum L_{hol.1} = 12 \cdot (2 \cdot 5) = 120 \text{ км}$$

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

При поверненні авто для повторного оберту:

$$\sum L_{hol.2} = 12 \cdot (2 \cdot 530) = 12720 \text{ км}$$

Загальний холостий пробіг складає:

$$\sum L_{hol} = 120 + 12720 = 12840 \text{ км}$$

Коефіцієнт використання пробігу за зміну:

$$\beta = \frac{\sum L_{nav}}{\sum L_{nav} + \sum L_{hol}}, \quad (3.27)$$

$$\beta = \frac{12720}{12720 + 12840} = 0,5$$

Визначення виконаної за зміну транспортної роботи:

$$P = Q \cdot L_m, \quad (3.28)$$

$$P = 1000 \cdot 530 = 530\,000 \text{ т/км}$$

де Q – обсяг перевезення.

Середній час в наряді розраховується за такою формулою:

$$t_{nar_{ser}} = \frac{\sum L_{nav} + \sum L_{hol}}{v_{teh} \cdot N_{av}} + Z_M \cdot t_{nar_{roz}}, \quad (3.29)$$

$$t_{nar_{ser}} = \frac{12720 + 12840}{50 \cdot 12} + 2 \cdot 0,83 = 44,26 \text{ год}$$

Продуктивність автомобілів на маршруті:

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ				Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.							47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					
Дата								

$$W_{1.av} = \frac{P}{N_{av} \cdot t_{nar_{ser}}}, \quad (3.30)$$

$$W_{1.av} = \frac{530\,000}{12 \cdot 44,26} = 997,89 \text{ т км/год}$$

Таблиця 3.1 – Результати розрахунку техніко-експлуатаційних показників

№	Найменування показника	Значення
1	Час простою під навантажування і розвантажування	0,83 год.
2	Час руху одного транспортного засобу за один оборот по маршруту	21,2 год.
3	Час обороту на маршруті	22,02 год.
4	Час нульового пробігу	0,1 год.
5	Час роботи на маршруті	22,12 год.
6	Об'єм перевезень, які виконані одним автомобілем за час роботи на маршруті	41,3 т.
7	Кількості автомобілів для перевезення необхідного об'єму вантажу	12 автомобілів
8	Інтервал руху автомобілів на маршруті	0,58 год.
9	Загальний навантажений пробіг всіх транспортних засобів маршруту	12720 км.
10	Загальний холостий пробіг	12840 км.
11	Коефіцієнт використання пробігу за зміну	0,5
12	виконаної за зміну транспортної роботи	530000 т./км.
13	Середній час в наряді	44,26 год.
14	Продуктивність автомобілів на маршруті	997,89 т км./год.

4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОЇ СХЕМИ ДОСТАВКИ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ

4.1 Визначення економічних показників від елеваторів до опорного складу

У цьому підрозділі проведено розрахунок витрат на організацію та реалізацію перевезень зернових вантажів із двох елеваторів – Миронівський ЗВКК та Яготинське ХПП – до опорного складу в місті Біла Церква.

Економічна оцінка включає витрати на оплату праці основного та допоміжного персоналу, податкові відрахування, витрати на паливо, мастильні матеріали, шини, запасні частини, технічне обслуговування і амортизацію транспортних засобів.

Розрахунок проводиться в наступній послідовності:

- Миронівський ЗВКК – Біла Церква;
- Яготинське ХПП – Біла Церква.

Ставка водія транспортного засобу на обох підприємствах становить:

$$TS_{vod} = 24\,500 \text{ грн.}$$

Коефіцієнт преміювання водіїв за виконання договірних перевезень:

$$k_{PR} = 1,2.$$

Середня тривалість робочого часу водіїв протягом місяця.:

$$D_{rob} = 20 \cdot t_{rob}, \quad (4.1)$$

$$D_{rob} = 20 \cdot 8 = 160 \text{ год}$$

Заробітна плата водія транспортного засобу за одну годину виконання транспортної роботи:

$$ZP_{vod.H} = \frac{TS_{vod} \cdot k_{PR}}{D_{rob}}, \quad (4.2)$$

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ			Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
Дата							

$$ZP_{\text{вод.год}} = \frac{20500 \cdot 1,2}{160} = 154 \text{ грн/год}$$

Заробітна плата водіїв автотранспортних засобів за період виконання транспортної роботи:

$$ZP_{\text{вод.д}} = ZP_{\text{вод.н}} \cdot t_{\text{нар.сер}} \cdot N_{\text{ав}}, \quad (4.3)$$

Для Миронівського ЗВКК:

$$ZP_{\text{вод.дн}} = 154 \cdot 3,4 \cdot 15 = 7854 \text{ грн}$$

Для Яготинського ХПП:

$$ZP_{\text{вод.дн}} = 154 \cdot 2,5 \cdot 10 = 3850 \text{ грн}$$

Оклад ремонтного та допоміжного персоналу на підприємстві становить: $TS_{RD} = 9000$ грн.

Норма витрат на оплату праці сервісного персоналу транспортних засобів з урахуванням пробігу: $k_{RD.km} = 0,45$ грн/км.

Погодинна заробітна плата працівників сервісної служби:

$$ZP_{RD.H} = \frac{TS_{RD} \cdot k_{PR}}{D_{rob}} + k_{RD.km} \cdot \left(\frac{\sum L_{nav}}{D_{rob}} \right), \quad (4.4)$$

Для Миронівського ЗВКК:

$$ZP_{\text{рд.год}} = \frac{9000 \cdot 1,2}{160} + 0,45 \cdot \left(\frac{150}{160} \right) = 67,42 \text{ грн/год}$$

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Для Яготинського ХПП:

$$ZP_{\text{рд.год}} = \frac{9000 \cdot 1,2}{160} + 0,45 \cdot \left(\frac{240}{160} \right) = 69,18 \text{ грн/год}$$

Оплата праці сервісного персоналу відповідно до обсягу виконаної транспортної роботи:

$$ZP_{RD.D} = ZP_{RD.H} \cdot t_{nar} \cdot \frac{N_{av}}{4}, \quad (4.5)$$

Для Миронівського ЗВКК:

$$ZP_{\text{рд.дн}} = 67,42 \cdot 3,4 \cdot \frac{15}{4} = 858 \text{ грн}$$

Для Яготинського ХПП:

$$ZP_{\text{рд.дн}} = 69,18 \cdot 2,5 \cdot \frac{10}{4} = 432 \text{ грн}$$

Коефіцієнт, що визначає рівень заробітної плати керівного, інженерного та адміністративного персоналу відносно зарплати водія на підприємстві:
 $k_{k.s.s} = 0.9$.

Заробітна плата керівників, спеціалістів і службовців у розрахунку на одну годину роботи, з урахуванням оплати праці водія:

$$K_{k.s.s.H} = k_{k.s.s} \cdot ZP_{\text{вод.Н}}, \quad (4.6)$$

$$ZP_{\text{к.с.с.год}} = 0,9 \cdot 154 = 138,6 \text{ грн/год}$$

Викона	Моципросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Заробітна плата керівного, інженерного та адміністративного персоналу відповідно до обсягу виконаної транспортної роботи:

$$ZP_{k.s.s D} = t_{nar ser} \cdot ZP_{k.s.s H} \cdot N_{av} \cdot 0,15, \quad (4.7)$$

Миронівський ЗВКК:

$$ZP_{k.s.s D} = 3,4 \cdot 138,6 \cdot 15 \cdot 0,15 = 744 \text{ грн}$$

Яготинське ХПП:

$$ZP_{k.s.s D} = 2,5 \cdot 138,6 \cdot 10 \cdot 0,15 = 364,5 \text{ грн}$$

Сумарна заробітна плата всього персоналу, задіяного в організації транспортного процесу, відповідно до обсягу виконаної транспортної роботи становить:

$$ZP_H = ZP_{wod.H} + ZR_{RD.H} + ZP_{k.s.s H}, \quad (4.8)$$

Миронівський ЗВКК:

$$ZP_H = 7854 + 858 + 744 = 9456 \text{ грн}$$

Яготинське ХПП:

$$ZP_H = 3850 + 432 + 364,5 = 4646,5 \text{ грн}$$

Схематичне порівняння заробітної плати з двох досліджуваних елеваторів до опорного складу зображено на рисунку 4.1 та 4.2.

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

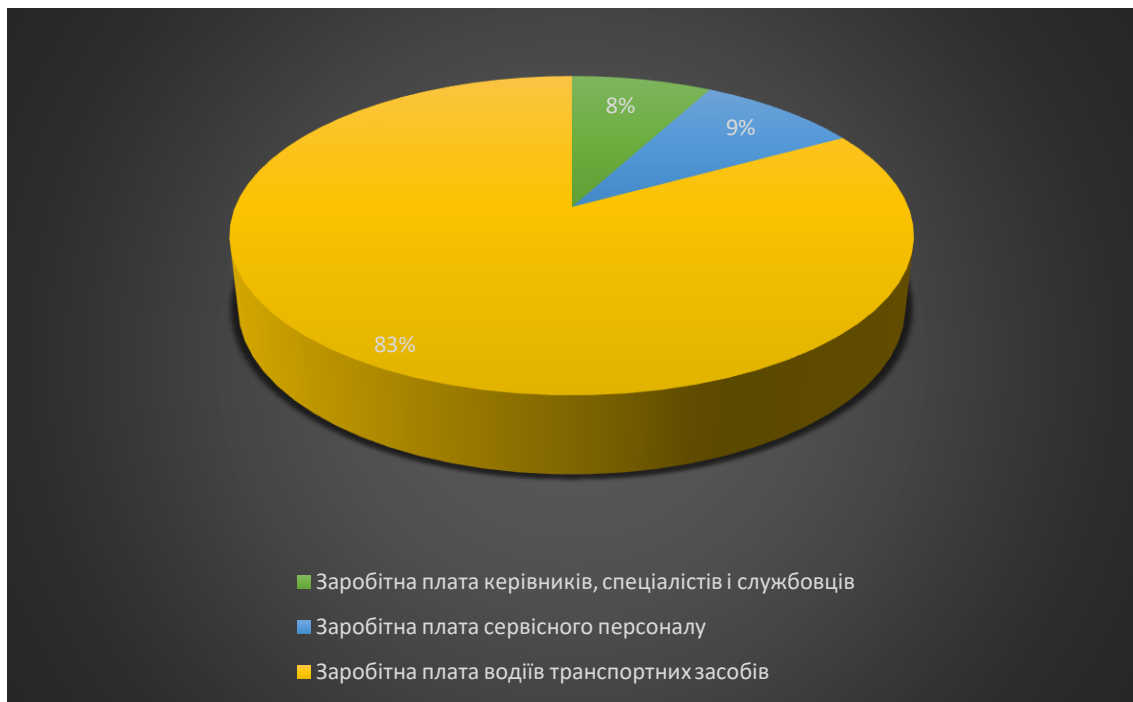


Рисунок 4.1 – Схематичне порівняння заробітної плати персоналу по організації і здійсненню перевезення з Миронівський ЗВКК до опорного складу в місті Біла Церква

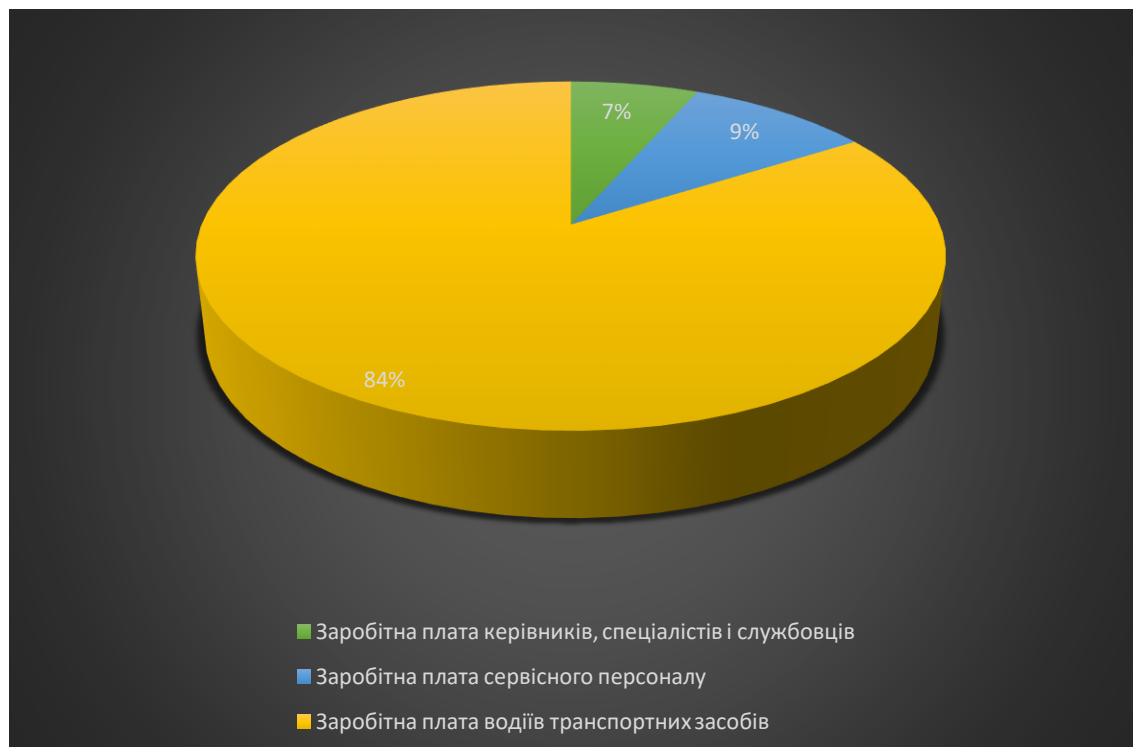


Рисунок 4.2 – Схематичне порівняння заробітної плати персоналу по організації і здійсненню перевезення з Яготинське ХПП до опорного складу в місті Біла Церква

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ				Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.							53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Норма податків і відрахувань на оплату праці:

$$HZ = 19.5 + 22 = 41.5\%$$

Податки на відрахування від оплати праці в розмірі встановленому законодавством:

$$V_{ZP} = ZP_D \cdot \frac{H_{ZP}}{100}, \quad (4.9)$$

Миронівський ЗВКК:

$$V_{ZP} = 9456 \cdot \frac{41,5}{100} = 3924,24 \text{ грн}$$

Яготинське ХПП:

$$V_{ZP} = 4646,5 \cdot \frac{41,5}{100} = 1928,3 \text{ грн}$$

Норма витрати палива транспортних засобів:

$$H_1 = \frac{15}{100} = 0.15 \text{ л/км}, \quad (4.10)$$

Коефіцієнт, що враховує умови транспортної ситуації під час перевезення вантажів: $k_{tr} = 1.2$

Обсяг витрат пального для всіх вантажних автотransпортних засобів:

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ				Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.							54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					
Дата								

$$P_p = \left((H_1) \left(\sum L_{hol} + \sum L_{nav} \right) \cdot k_{tr} \right) \cdot N_{av}, \quad (4.11)$$

Миронівський ЗВКК:

$$P_p = ((0,15)(75 + 80) \cdot 1,2) \cdot 15 = 418,5 \text{ л}$$

Яготинське ХПП:

$$P_p = ((0,15)(120 + 125) \cdot 1,2) \cdot 10 = 441 \text{ л}$$

Вартість одного літра палива: $C_p = 55$ грн/літр

Витрати на паливо для реалізації транспортної роботи:

$$Z_p = C_p \cdot P_p, \quad (4.12)$$

Миронівський ЗВКК:

$$Z_p = 418,5 \cdot 55 = 23\,017 \text{ грн}$$

Яготинське ХПП:

$$Z_p = 441 \cdot 55 = 24\,255 \text{ грн}$$

Норма витрати мастильних і експлуатаційних матеріалів у відсотковому співвідношенні до витрати пального: $H_{m.e.m} = 0.7\%$

Сукупні витрати мастильних матеріалів на виконання транспортної роботи:

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$P_{m.e.m} = \left(\left(H_1 \cdot \frac{H_{m.e.m}}{100} \right) \cdot \left(\sum L_{hol} + \sum L_{nav} \right) \cdot k_{tr} \right) \cdot N_{av}, \quad (4.13)$$

Миронівський ЗВКК:

$$P_{m.e.m} = \left(\left(0,15 \cdot \frac{0,7}{100} \right) \cdot (75 + 80) \right) \cdot 15 = 2,4 \text{ л.}$$

Яготинське ХПП:

$$P_{m.e.m} = \left(\left(0,15 \cdot \frac{0,7}{100} \right) \cdot (120 + 125) \right) \cdot 10 = 2,57 \text{ л.}$$

Середня ціна одного літра мастильних та експлуатаційних матеріалів становить: $C_{m.e.m} = 250 \text{ грн/л}$

Витрати на мастильні та експлуатаційні матеріали для забезпечення виконання транспортної роботи:

$$Z_{m.e.m} = C_{m.e.m} \cdot P_{m.e.m}, \quad (4.14)$$

Миронівський ЗВКК:

$$Z_{m.e.m} = 250 \cdot 2,4 = 600 \text{ грн}$$

Яготинське ХПП:

$$Z_{m.e.m} = 250 \cdot 2,57 = 642 \text{ грн}$$

Кількість шин на одному транспортному засобі з урахуванням причепа:

$$N_{sh.TZ} = 12 \text{ шт.}$$

Виконав	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Норма зношування шин на кожні 1000 км пробігу: $H_{sh.TZ} = 1,12\%$.

Середня ціна однієї шини: $C_{sh} = 8\,000$ грн.

Витрати на відновлення та ремонт шин вантажних автомобілів і причепів:

$$Z_{sh} = C_{sh} \cdot \left(N_{sh.TZ} \cdot \frac{H_{sh.TZ}}{100} \right) \cdot \left(\frac{\sum L_{hol} + \sum L_{nav}}{100} \right) \cdot N_{av}, \quad (4.15)$$

Миронівський ЗВКК:

$$Z_{ш} = 8000 \cdot \left(12 \cdot \frac{1,12}{100} \right) \cdot \left(\frac{75 + 80}{100} \right) \cdot 15 = 24\,195 \text{ грн}$$

Яготинське ХПП:

$$Z_{ш} = 8000 \cdot \left(12 \cdot \frac{1,12}{100} \right) \cdot \left(\frac{120 + 125}{100} \right) \cdot 10 = 25\,490 \text{ грн}$$

Норма витрат на запасні частини, вузли, агрегати та матеріали для технічного обслуговування і ремонту транспортного засобу на кожні 1000 км пробігу:

$$H_{TOR.TZ} = \frac{882}{1000} = 0,882 \text{ грн/км}$$

Норма витрат на запасні частини, вузли, агрегати і матеріали для ТО і Р причепа на 1000 кілометрів пробігу:

$$H_{TOR.TZ} = \frac{190}{1000} = 0,19 \text{ грн/км}$$

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Витрати на ТО і Р для автопоїздів:

$$Z_{TOR} = (H_{TOR.P} + H_{TOR.TZ}) \cdot \left(\sum L_{hol} + \sum L_{nav} \right) \cdot N_{av}, \quad (4.16)$$

Миронівський ЗВКК:

$$Z_{тор} = (0,19 + 0,882) \cdot (75 + 80) \cdot 15 = 2\,492 \text{ грн}$$

Яготинське ХПП:

$$Z_{тор} = (0,19 + 0,882) \cdot (120 + 125) \cdot 10 = 2\,626 \text{ грн}$$

Амортизаційна вартість транспортного засобу: $A_{TZ} = 6\,000\,000$ грн.

Норма амортизаційних відрахувань:

$$H_A = \frac{A_{TZ}}{L_{ts.gr}}, \quad (4.17)$$

$$H_A = \frac{6\,000\,000}{1\,000\,000} = 6 \frac{\text{грн}}{\text{км}}$$

де $L_{ts.gr}$ – середній пробіг транспортного складу (тягач і причеп відповідної марки) при напрацюванні до списання ($L_{ts.gr} = 1\,000\,000$ км).

Амортизаційні відрахування на відновлення транспортного засобу і причепу:

$$A = H_A \cdot \left(\sum L_{hol} + \sum L_{nav} \right) \cdot N_{av}, \quad (4.18)$$

Миронівський ЗВКК:

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$A = 6 \cdot (75 + 80) \cdot 15 = 13\,950 \text{ грн}$$

Яготинське ХПП:

$$A = 6 \cdot (120 + 125) \cdot 10 = 14\,700 \text{ грн}$$

Собівартість перевезень складе:

$$S_{perevez} = ZP_D + V_{ZP} + Z_p + Z_{m.e.m} + Z_{sh} + Z_{TOR} + A + Z_{vubor}, \quad (4.19)$$

Миронівський ЗВКК:

$$\begin{aligned} S_{perevez} &= 9456 + 3924,24 + 23017 + 600 + 24195 + 2492 + 13950 \\ &= 77\,634 \text{ грн} \end{aligned}$$

Яготинське ХПП:

$$\begin{aligned} S_{perevez} &= 4646,5 + 1928,3 + 24255 + 624 + 25490 + 2626 + 14700 \\ &= 74\,270 \text{ грн} \end{aligned}$$

Отже, загальні витрати на організацію перевезення зернових вантажів з Миронівського ЗВКК та Яготинського ХПП до опорного складу в місті Біла Церква склали (див. рисунок 4.3, 4.4):

$$S_{елеватори} = 77\,634 + 74\,270 = 151\,904 \text{ грн}$$

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевішив	Корнєєв М.В.				59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

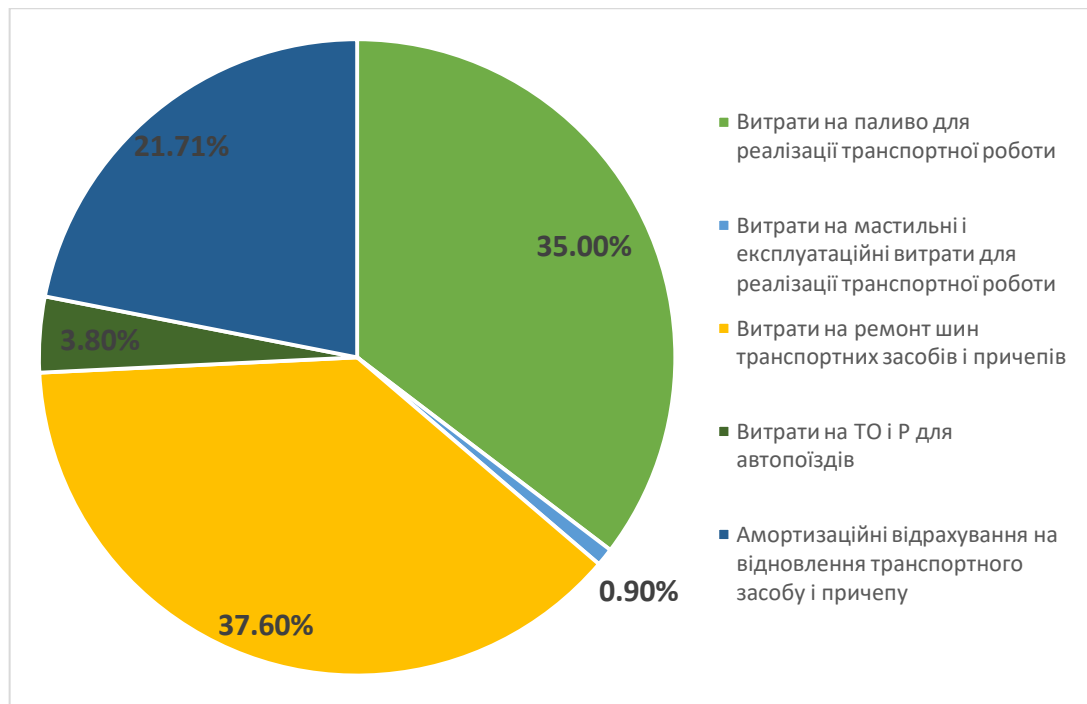


Рисунок 4.3 – Схематичне порівняння витрат на розхідний матеріал для здійснення перевезення від елеватору Миронівський ЗВКК до опорного складу в місті Біла Церква

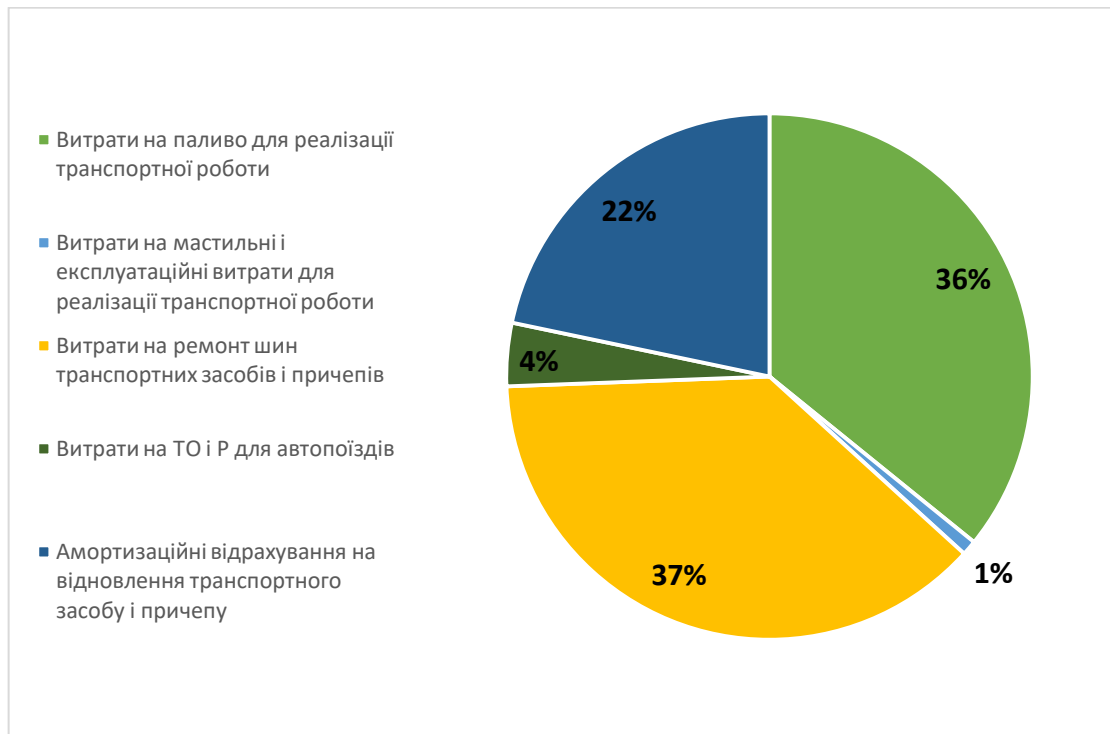


Рисунок 4.4 – Схематичне порівняння витрат на розхідний матеріал для здійснення перевезення від елеватору Яготинське ХПП до опорного складу в місті Біла Церква

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

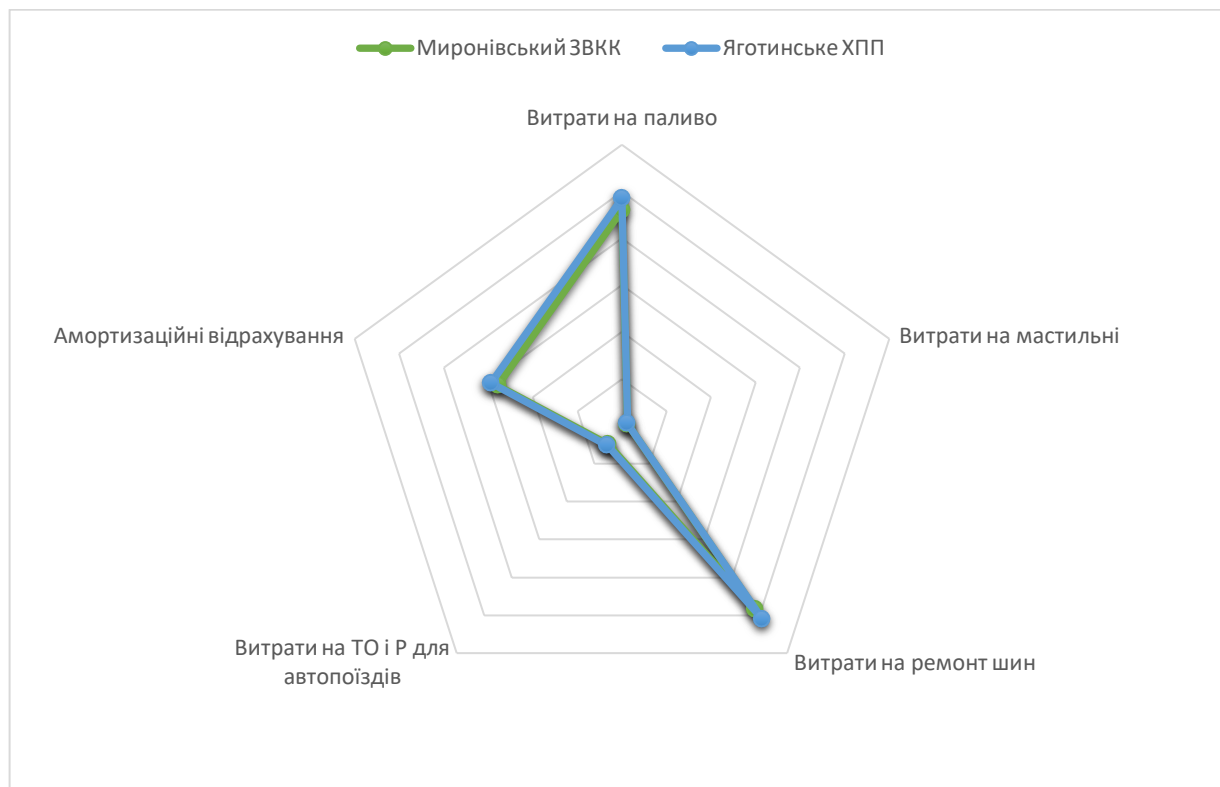


Рисунок 4.5 – Порівняльна схема економічних витрат для двох елеваторів

Як видно з порівняльної діаграми на рисунку 4.5, економічні витрати на організацію перевезень із Миронівського ЗВКК та Яготинського ХПП мають близькі значення за основними статтями – паливо, мастильні матеріали, ремонт шин, технічне обслуговування та амортизаційні відрахування.

При цьому слід зазначити, що маршрут із Яготинського ХПП є майже вдвічі довшим (240 км проти 150 км у Миронівського ЗВКК), але обсяг перевезення менший на третину (400 т проти 600 т). Відповідно, витрати в розрахунку на тонну зростають, але завдяки меншій кількості задіяної техніки та меншій тривалості наряду, загальні показники залишаються співставними.

Така ситуація свідчить про високу ефективність логістичної організації перевезень з Яготинського ХПП, попри більшу відстань. Водночас, у структурі витрат Яготина спостерігається більша частка витрат на паливо та зношування шин, що є логічним наслідком збільшеного пробігу.

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

4.2 Визначення економічних показників від опорного складу до морського порту

У попередньому підрозділі було розраховано витрати на перевезення зернових вантажів з елеваторів до опорного складу в місті Біла Церква. На наступному етапі транспортно-логістичного ланцюга відбувається перевезення цієї ж партії зерна (1000 тонн) з опорного складу до морського порту Ізмаїл (Одеська область). Цей маршрут є найдовшим у логістичній схемі й потребує окремого економічного аналізу.

Перевезення здійснюється 12 автопоїздами типу зерновоз, кожен з яких виконує по два рейси. Загальний пробіг усіх транспортних засобів становить 12 720 км для навантажених поїздок і 12 840 км нульовий та зворотній пробіг.

Заробітна плата водіїв транспортних засобів за час транспортної роботи:

$$ZP_{vod.D} = ZP_{vod.H} \cdot t_{nar.ser} \cdot N_{av} \cdot 2, \quad (4.20)$$

$$ZP_{вод,дн} = 108 \cdot 22,12 \cdot 12 \cdot 2 = 57\,335 \text{ грн}$$

Заробітна плата сервісного персоналу за один день відповідно до об'єму транспортної роботи:

$$ZP_{RD.D} = ZP_{RD.H} \cdot t_{nar} \cdot \frac{N_{av}}{4} \cdot 2, \quad (4.21)$$

$$ZP_{рд,дн} = 109 \cdot 22,12 \cdot \frac{12}{4} \cdot 2 = 14\,466 \text{ грн}$$

Заробітна плата керівників, спеціалістів і службовців за час транспортної роботи складе:

$$ZP_{k.s.s.D} = t_{nar.ser} \cdot ZP_{k.s.s.H} \cdot N_{av} \cdot 0,15 \cdot 2, \quad (4.22)$$

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевішив	Корнєєв М.В.				62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$ZP_{k.s.s D} = 22,12 \cdot 97 \cdot 12 \cdot 0,15 \cdot 2 = 7\,724 \text{ грн}$$

Заробітна плата персоналу по організації за час транспортної роботи складе:

$$ZP_H = ZP_{wod.H} + ZR_{RD.H} + ZP_{k.s.s H}, \quad (4.23)$$

$$ZP_H = 57335 + 14466 + 7724 = 79\,525 \text{ грн}$$

Податки на відрахування від оплати праці в розмірі встановленому законодавством:

$$V_{ZP} = ZP_D \cdot \frac{H_{ZP}}{100}, \quad (4.24)$$

$$V_{ZP} = 79525 \cdot \frac{41,5}{100} = 33\,002 \text{ грн}$$

Норма витрати палива транспортних засобів:

$$P_p = \left((H_1) \left(\sum L_{hol} + \sum L_{nav} \right) \cdot k_{tr} \right), \quad (4.25)$$

$$P_p = ((0,15)(12840 + 12720) \cdot 1,02) = 3\,910 \text{ л}$$

$$\text{Вартість одного літра палива: } C_p = 55 \frac{\text{грн}}{\text{літр}}$$

Витрати на паливо для реалізації транспортної роботи:

$$Z_p = C_p \cdot P_p, \quad (4.26)$$

$$Z_p = 3910 \cdot 55 = 215\,087 \text{ грн}$$

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

«Норма витрати мастильних та експлуатаційних матеріалів відносно витрати палива»: $H_{m.e.m} = 0.7\%$

Загальні витрати на реалізацію транспортної роботи:

$$P_{m.e.m} = \left(\left(H_1 \cdot \frac{H_{m.e.m}}{100} \right) \cdot \left(\sum L_{hol} + \sum L_{nav} \right) \cdot k_{tr} \right), \quad (4.27)$$

$$P_{m.e.m} = \left(\left(0,15 \cdot \frac{0,7}{100} \right) \cdot (12840 + 12720) \right) = 26,8 \text{ л.}$$

Середня вартість одного літра мастильних і експлуатаційних витрат:

$$C_{m.e.m} = 250 \text{ грн/л}$$

Витрати на мастильні і експлуатаційні витрати для реалізації транспортної роботи:

$$Z_{m.e.m} = C_{m.e.m} \cdot P_{m.e.m}, \quad (4.28)$$

$$Z_{m.e.m} = 250 \cdot 26,8 = 6\,710 \text{ грн}$$

Кількість шин на транспортному засобі: $N_{sh.TZ} = 12$ шт. Норма зносу шин транспортного засобу в % на 1000 кілометрів пробігу: $H_{sh.TZ} = 1,12\%$.

Середня вартість однієї шини: $C_{sh} = 8\,000$ грн.

Витрати на ремонт шин транспортних засобів і причепів:

$$Z_{sh} = C_{sh} \cdot \left(N_{sh.TZ} \cdot \frac{H_{sh.TZ}}{100} \right) \cdot \left(\frac{\sum L_{hol} + \sum L_{nav}}{100} \right), \quad (4.29)$$

$$Z_{ш} = 8000 \cdot \left(12 \cdot \frac{1,12}{100} \right) \cdot \left(\frac{12840 + 12720}{100} \right) = 274\,770 \text{ грн}$$

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Норма витрат на запасні частини, вузли, агрегати і матеріали для ТО і Р транспортного засобу на 1000 кілометрів пробігу:

$$H_{TOR.TZ} = \frac{882}{1000} = 0,882 \text{ грн/км}$$

Норма витрат на запасні частини, вузли, агрегати і матеріали для ТО і Р причепа на 1000 кілометрів пробігу:

$$H_{TOR.TZ} = \frac{190}{1000} = 0,19 \text{ грн/км}$$

Витрати на ТО і Р для автопоїздів:

$$Z_{TOR} = (H_{TOR.P} + H_{TOR.TZ}) \cdot \left(\sum L_{hol} + \sum L_{nav} \right), \quad (4.30)$$

$$Z_{top} = (0,19 + 0,882) \cdot (12840 + 12720) = 27\,349 \text{ грн}$$

Амортизаційна вартість транспортного засобу: $A_{TZ} = 6\,000\,000$ грн.

Норма амортизаційних відрахувань:

$$H_A = \frac{A_{TZ}}{L_{ts.gr}}, \quad (4.31)$$

$$H_A = \frac{6\,000\,000}{1\,000\,000} = 6 \frac{\text{грн}}{\text{км}}$$

де $L_{ts.gr}$ – середній пробіг транспортного складу (тягач і причеп відповідної марки) при напрацюванні до списання ($L_{ts.gr} = 1\,000\,000$ км).

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Амортизаційні відрахування на відновлення транспортного засобу і причепа:

$$A = H_A \cdot \left(\sum L_{hol} + \sum L_{nav} \right), \quad (4.32)$$

$$A = 6 \cdot (12840 + 12720) = 153\,360 \text{ грн}$$

Собівартість перевезень складе:

$$S_{\text{рені}} = ZP_D + V_{ZP} + Z_p + Z_{m.e.m} + Z_{sh} + Z_{TOR} + A, \quad (4.33)$$

$$\begin{aligned} S_{\text{рені}} &= 79525 + 33\,002 + 215\,087 + 6\,710 + 274\,770 + 27\,349 \\ &\quad + 153\,360 = 789\,803 \text{ грн} \end{aligned}$$

Схематичне зображення, проведених нами розрахунків, зображено на рисунку 4.6.

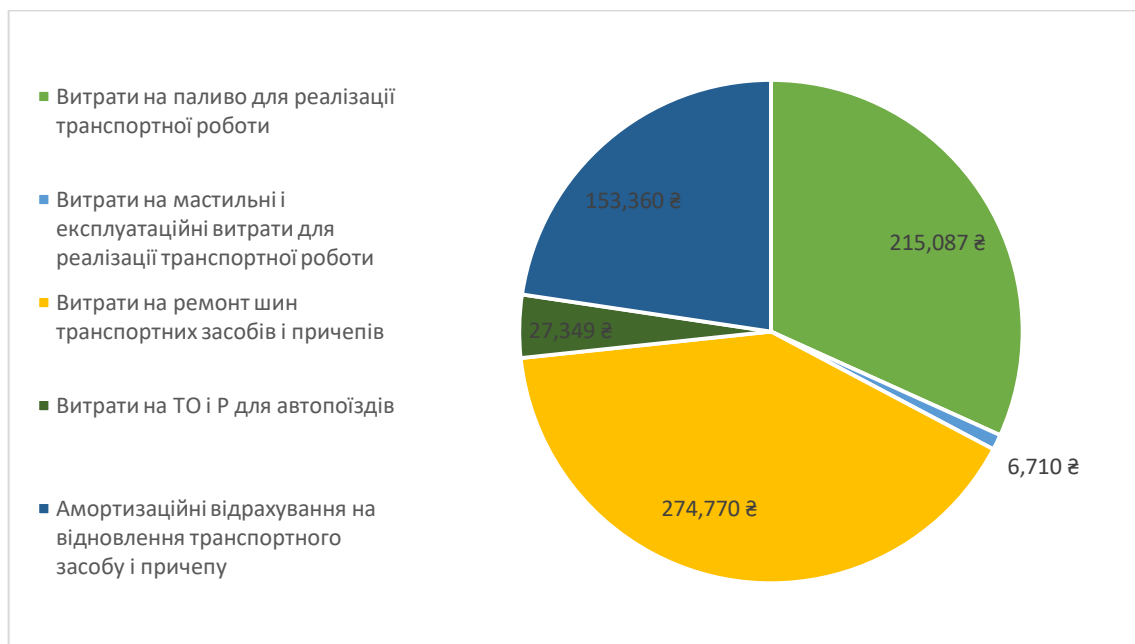


Рисунок 4.6 – Схематичне порівняння витрат на розхідний матеріал для здійснення перевезення від опорного складу в місті Біла Церква до порту Ізмаїл

Викона	Моципросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

4.3 Розрахунок собівартості перевезення

Підсумкова вартість перевезення зерна у змішаному сполученні формується на основі сукупних витрат, понесених під час транспортування вантажу з елеваторів Миронівський ЗВКК та Яготинське ХПП до опорного складу в місті Біла Церква, а також подальшого перевезення з опорного складу до морського порту Ізмаїл.

Відповідно до попередніх розрахунків:

1. Витрати на етапі елеватори → Біла Церква (розділ 4.1) становили:
 - Миронівський ЗВКК: 77 634 грн
 - Яготинське ХПП: 74 270 грн
 - Разом: 151 904 грн
2. Витрати на етапі Біла Церква → Ізмаїл (розділ 4.2) становили:
 - 789 803 грн

Таким чином, загальна собівартість перевезення 1000 тонн зернових вантажів у змішаному сполученні складає:

$$S_{\text{заг}} = 151\,904 + 789\,803 = 941\,707 \text{ грн}$$

Цей результат враховує всі основні статті витрат: заробітну плату, податки, паливо, мастильні матеріали, обслуговування, амортизацію та знос шин.

Найбільш витратним є плече «опорний склад – морський порт», що зумовлено великою протяжністю маршруту та значним обсягом витрат на паливно-експлуатаційні ресурси. Загальна собівартість перевезення однієї тонни зерна становить:

$$S_{\text{заг/тон}} = \frac{941\,707}{1000} = 941,7 \text{ грн/т}$$

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

ВИСНОВКИ

У даній кваліфікаційній роботі бакалавра було розроблено транспортно-логістичну модель перевезення зерна автомобільним транспортом в умовах зміни геополітичної ситуації та обмежень на традиційні маршрути експорту. Структура роботи охоплює чотири розділи, кожен з яких детально висвітлює окремий етап побудови ефективної схеми доставки.

У першому розділі розглянуто сучасний стан міжнародних перевезень зернових вантажів з урахуванням геополітичних викликів та адаптації України до нових умов. Незважаючи на складну ситуацію, у 2023/2024 маркетинговому році обсяг експорту зернових і олійних культур з України досяг 57,5 млн тонн, з яких 29,3 млн тонн — кукурудза, 18,4 млн тонн — пшениця.

Основним каналом експорту залишаються морські порти, через які перевалено понад 55 млн тонн агропродукції. Водночас зросло значення залізничного транспорту, який забезпечив перевезення 35 млн тонн зернових.

Інфраструктурна база продовжує розвиватися: кількість елеваторів в Україні зросла до 1600, а загальна потужність зберігання — понад 50 млн тонн. На прикладі елеваторів «Миронівський ЗВКК» та «Яготинське ХПП» показано типовий логістичний цикл зберігання та відвантаження зерна.

У другому розділі було розроблено транспортно-логістичну схему доставки 1000 тонн пшениці з елеваторів «Миронівський ЗВКК» та «Яготинське ХПП» до порту Ізмаїл з проміжним накопиченням вантажу на складі в місті Біла Церква. Обсяг вантажу становить 600 та 400 тонн відповідно.

З урахуванням фізико-хімічних властивостей зерна (насипна щільність 0,75–0,85 т/м³, висока гігроскопічність, ризик самозігрівання), для транспортування обрано автопоїзди Scania G540 XT з причепами Wielton, вантажопідйомністю до 42 тонн та об'ємом кузова 55 м³.

Розрахунки показали, що для дотримання термінів перевезення необхідно залучати 8 зерновозів на добу. Показник використання

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

вантажопідйомності становить 0,99, що свідчить про ефективне завантаження рухомого складу. Для формування фінальної партії з Білої Церкви до порту потрібно 24 автопоїзди, а загальний час навантаження при використанні двох навантажувачів становить близько 7 годин.

У третьому розділі здійснено проєктування маршрутів перевезення зернових вантажів з елеваторів до опорного складу в м. Біла Церква, а також подальше транспортування пшениці до морського порту Ізмаїл.

Для ділянок Миронівка – Біла Церква (75 км) та Яготин – Біла Церква (120 км) оптимальним виявилось залучення по 7 автопоїздів на кожному маршруті. Це забезпечує перевезення добової партії обсягом 600 та 400 тонн відповідно. Техніко-експлуатаційні показники підтверджують можливість виконання необхідного обсягу перевезень у межах однієї робочої зміни.

Для маршруту Біла Церква – Ізмаїл (530 км) розраховано, що один автомобіль здійснює один повний рейс за 22,1 год, що обумовлює потребу в 12 автопоїздах у ротаційному режимі. Загальний навантажений пробіг становить 12 720 км, холостий — 12 840 км, а коефіцієнт використання пробігу — 0,5.

У четвертому розділі проведено комплексне економічне обґрунтування проєктованої транспортно-логістичної схеми перевезення зернових вантажів. Визначено витрати на доставку вантажу з елеваторів Миронівський ЗВКК та Яготинське ХПП до опорного складу в місті Біла Церква, а також подальше транспортування до морського порту Ізмаїл.

Розрахунки засвідчили, що витрати на етапі «елеватори – опорний склад» склали 151,9 тис. грн, а на етапі «опорний склад – порт Ізмаїл» – 789,8 тис. грн. Найбільшими статтями витрат стали: оплата праці персоналу, паливо, технічне обслуговування, ремонт шин та амортизаційні відрахування.

Загальна собівартість перевезення 1000 тонн зерна становила 941 707 грн, тобто вартість перевезення однієї тонни – 941,7 грн. Ці результати дозволяють зробити висновок про ефективність обраної логістичної схеми з погляду економічної доцільності.

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ			Арк.
Перевішив	Корнєєв М.В.						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				

Узагальнюючи результати дослідження, можна зробити висновок, що запропонована логістична модель є не лише технічно здійсненою, але й адаптованою до умов воєнного часу. Вона враховує реальні виклики для аграрного експорту України, дозволяє ефективно використовувати внутрішні ресурси (елеваторні, транспортні, перевантажувальні), зменшити вплив ризиків і забезпечити стабільність експортних поставок. Застосування розробленої схеми сприятиме підвищенню логістичної мобільності аграрного сектора, скороченню витрат на транспортування та кращому використанню інфраструктури в умовах обмеженого доступу до морських портів.

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Качуровський С.В., Мацюк Л.В. Транспортна інфраструктура логістики зернових культур. *Економіка та управління національним господарством*. Вип. 1(12), 2019. С. 34-38. URL: http://rev.kpu.zp.ua/journals/2019/1_12_uk/7.pdf
2. Седіков Д. В. Логістика зерна: інфраструктурний компонент та проблеми розвитку. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. Вип. 22 чт. 3, 2018. С. 47-50. URL: http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/22_3_2018ua/13.pdf
3. Експортний сезон 2024/2025: скільки Україна прогнозує продати зернових та олійних. *Укрінформ*: веб-сайт. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3941003-eksportnij-sezon-20242025-skilki-ukraina-prognozue-prodati-zernovih-ta-olijnih.html>
4. Україна в 2024 році експортувала зерна на \$9,4 млрд. Фізичний обсяг – другий після рекордного 2019-го. *Forbes*: веб-сайт. URL: <https://forbes.ua/news/ukraina-v-2024-rotsi-eksportovala-zerna-na-94-mlrd-tse-drugiy-rezultat-pislya-rekordnogo-2019-go-13012025-26239>
5. Food Price Index dips during the month of December. *FAO*: website. URL: <https://www.fao.org/newsroom/detail/fao-food-price-index-dips-during-the-month-of-december-month-on-month/en>
6. Despite steady monthly increases for most of 2024, FAO Food Price index overall in 2024 remained below its 2023 levels: website. URL: <https://www.potatopro.com/news/2025/despite-steady-monthly-increases-most-2024-fao-food-price-index-overall-2024-remained>
7. Загальна потужність зберігання наявних зерносховищ перевищує 50 млн т. *AgroPortal*: веб-сайт. URL: <https://agroportal.ua/news/ukraina/zagalna-potuzhnist-zberigannya-nayavnih-zernoshovishch-perevishchuye-50-mln-t>
8. Державна служба статистики України: офіційний веб-сайт. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>

Викона	Моцюк Л.В.			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

9. У 2024 році елеваторні потужності в Україні зросли на пів мільйона тонн: веб-сайт. URL: <https://latifundist.com/novosti/66557-u-2024-rotsi-elevatorni-potuzhnosti-v-ukrayini-zrosli-na-piv-miljon-tonn>

10. Українські морські порти обробили 89 млн тонн вантажів за 11 місяців 2024 року. *Центр стратегічних рішень*: веб-сайт. URL: https://cfts.org.ua/news/2024/12/02/ukranski_morski_porti_obrobili_90_mln_tonn_vantazhiv_za_11_misyatsiv_2024_roku_81286

11. Перспективи розвитку вантажних перевезень річкою Дніпро. *Держгідрографія*: веб-сайт. URL: <https://hydro.gov.ua/>

12. За 2023/2024 маркетинговий рік залізницею перевезено понад 35 млн т зернових. *Rail.insider*: веб-сайт. URL: <https://www.railinsider.com.ua/za-2023-2024-marketyngovyj-rik-zaliznyczeyu-perevezeno-ponad-35-mln-t-zernovyh/>

13. МХП. *Elevatorist*: веб-сайт. URL: <https://elevatorist.com/kompanii/124-mhp>

14. Яготинське ХПП. *Elevatorist*: веб-сайт. URL: <https://elevatorist.com/karta-elevatorov-ukrainy/elevator/334-yagotinskoe-hpp>

15. Правила перевезення зерна в Україні: Основні правила перевезення зерна автотранспортом. *Cargofy*: веб-сайт. URL: <https://cargofy.ua/uk/blog/pravila-perevezennya-zerna-v-ukrayini>

16. Автопоїзд-зерновоз марки Scania G540 XT з причепом Wielton Strong Master Bulk: веб-сайт. URL: <http://kievspecteh.com/ru/scania/zernovoz-magistralniy-na-shassi-scania>

17. Самохідний зернопогрузчик ЗЗП-80 «Зоря»: веб-сайт. URL: https://ua.orehovselmash.com/zernometatel-zzp-80_10-c.html

18. Про затвердження Правил перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні : наказ М-ва транспорту України від 14 жовт. 2008 р. №363.

19. Маршрут від «Миронівський ЗВКК» до опорного складу Білої Церкви (Миронівка – Біла Церква) : веб-сайт. URL: <https://flagma.ua/uk/vidstan-mironovka-belayacerkov/>

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ	Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.				72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

20. Маршрут від «Яготинське ХПП» до опорного складу Білої Церкви
(Бориспіль – Біла Церква) : веб-сайт. URL: <https://flagma.ua/uk/vidstan-borispol-belayacerkov/>

Викона	Моцюпросенко			КРБ 275 10 ПЗ				Арк.
Перевірів	Корнєєв М.В.							73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					
			Дата					

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УНІВЕРСИТЕТ МИТНОЇ СПРАВИ ТА ФІНАНСІВ

ГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ

ДО БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ

на тему:

**«ПРОЄКТУВАННЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОЇ СХЕМИ
ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ АВТОМОБІЛЬНИМ
ТРАНСПОРТОМ»**

студента групи Т21-2

МОЦОПРОСЕНКА ІВАНА АНДРІЙОВИЧА
Спеціальність 275 «Транспортні технології»

Керівник бакалаврської роботи
Декан факультету інноваційних
технологій,
доктор економічних наук, професор
Корнєєв Максим Валерійович

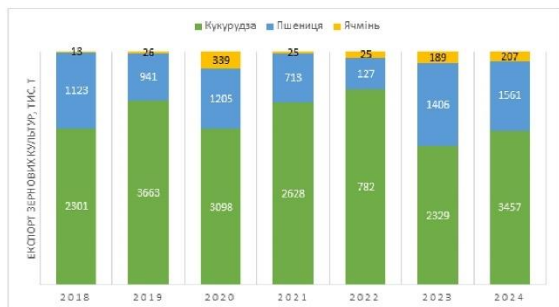
Керівник: _____
(підпис)

Дніпро

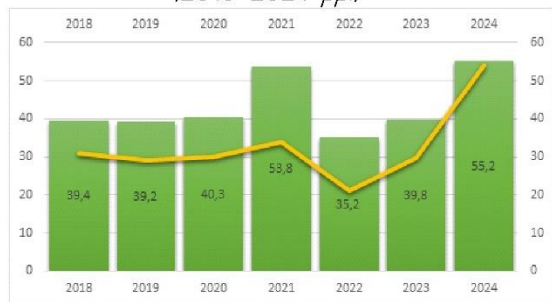
2025

АНАЛІЗ ПОТОЧНОГО СТАНУ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ

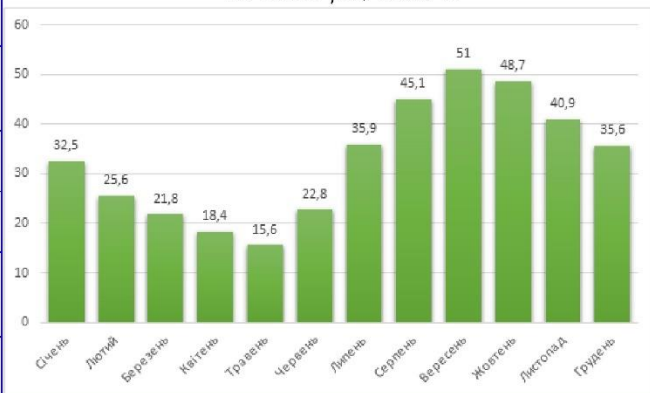
Український експорт в квітні 2024 р., тис. т



Обсяги перевалки зерна в морських портах України (2018–2024 рр.)



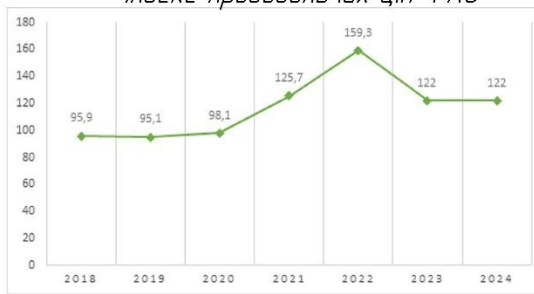
Обсяг зберігання зерна елеватору «Яготинське ХПП» за 2024 рік, тис. т



Динаміка розвитку елеваторної інфраструктури в Україні (1991–2024)

Рік	Кількість елеваторів	Потужність зберігання, млн тонн
1991	545	30,0
2019	837	39,6
2020	850	40,5
2021	860	41,5
2022	870	42,5
2023	876	43,5
2024	1600	50,5

Індекс продовольчих цін ФАО



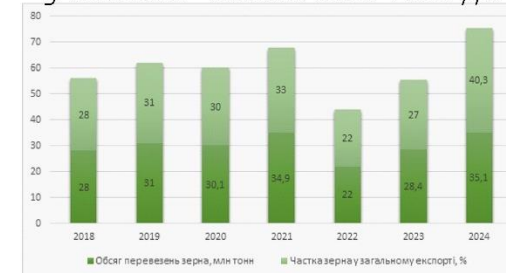
Обсяги залізничних перевезень зерна та його частка у загальних обсягах (експортні)



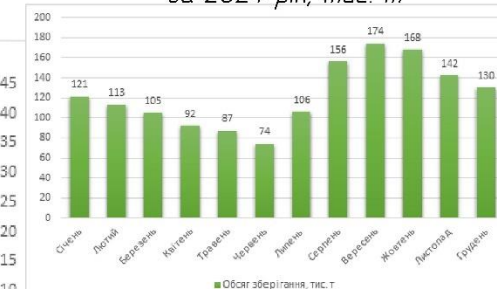
Прогноз річкових вантажоперевезень, млн тонн до 2030 року

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Песмістичний сценарій	7.0	7.0	7.1	7.2	7.2	7.3	7.4	7.4	7.5	7.6
Реалістичний сценарій	14.7	25.5	28.0	28.5	28.3	28.4	28.4	28.4	28.5	28.5
Оптимістичний сценарій	16.6	28.7	31.8	31.9	32.0	32.1	32.2	32.3	32.4	32.6

Обсяги залізничних перевезень зерна та його частка у загальних обсягах (2018–2024 рр.)



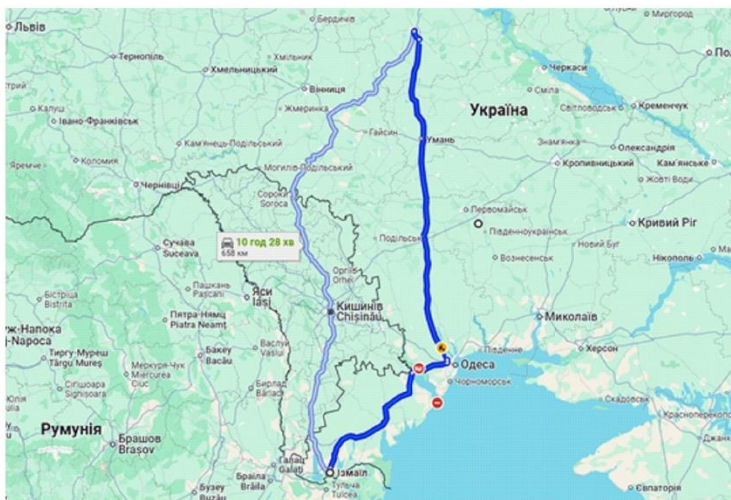
Обсяг зберігання зерна елеватору «Миронівський ЗВКК» за 2024 рік, тис. т



Графічний аркуш №2

ПРОЕКТУВАННЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОЇ СХЕМИ ДОСТАВКИ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ

Схема маршруту доставки зерна від опорного складу
в місті Біла Церква до порту Ізмаїл



Технічні характеристики автопоїзда Scania
G540 XT + Wielton

Параметр	Значення
Загальна вантажопідйомність	42 000 кг
Об'єм кузова	55 м³
Кількість осей	5 (тягач 3+2 причеп)
Тип кузова	Самоскид із гідравлікою
Тип завантаження	Верхнє (елеватор), самозавантаження ні
Тип розвантаження	Заднє гідравлічне
Середня витрата пального	29–32 л/100 км
Покриття кузова	ПВХ-тент з антивандальним захистом
Додаткове обладнання	Моніторинг ваги, система GPS-контролю

Основні фізико-технічні характеристики пшениці

Показник	Значення
Насипна щільність, т/м³	0,75–0,85
Вологість (допустима), %	до 14
Гігроскопічність	Висока
Скважистість	до 40%
Схильність до самоігрівання	Висока
Уразливість до дії вологи	Висока
Температура зберігання, °C	+5...+25
Категорія вантажу	Сипучий, продовольчий
Умови транспортування	Герметичне покриття кузова

Техніка для виконання НРР (навантажувально-розвантажувальних робіт)

Назва	Тип робіт	Продуктивність, т/год	Додаткові параметри
ЗЗП-80 «Зоря»	Навантаження, пересипання	80	Мобільний, з електроприводом
Стрічковий конвеєр БК-45	Завантаження на складі	45	Висота подачі – до 4 м
Шнековий завантажувач ЗШН-60	Довантаження, перевалка	60	Довжина труби – 6 м, електропривод
Самоскидний механізм ТЗ	Розвантаження на складі	до 70	Без зовнішнього обладнання

Автопоїзд-зерновоз марки
Scania G540 XT з причепом
Wielton Strong Master Bulk
(вигляд спереду)



Самохідний зернопогрузчик ЗЗП-80 «Зоря»



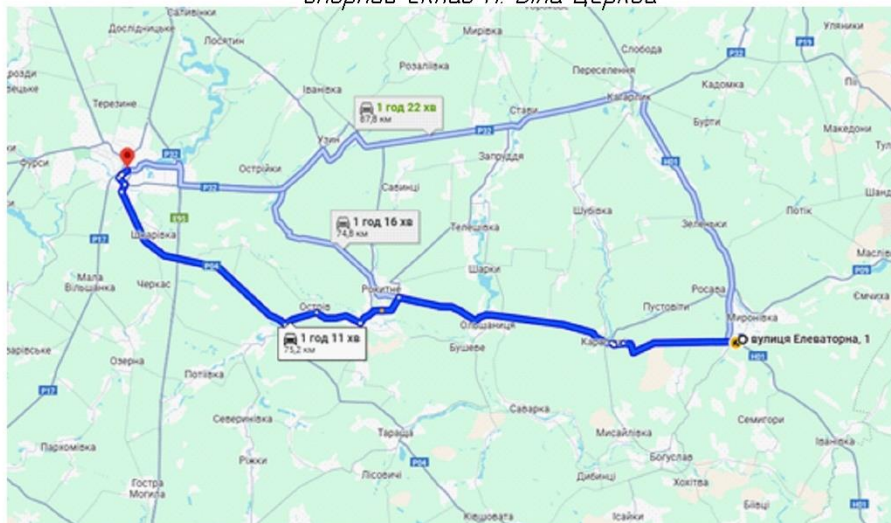
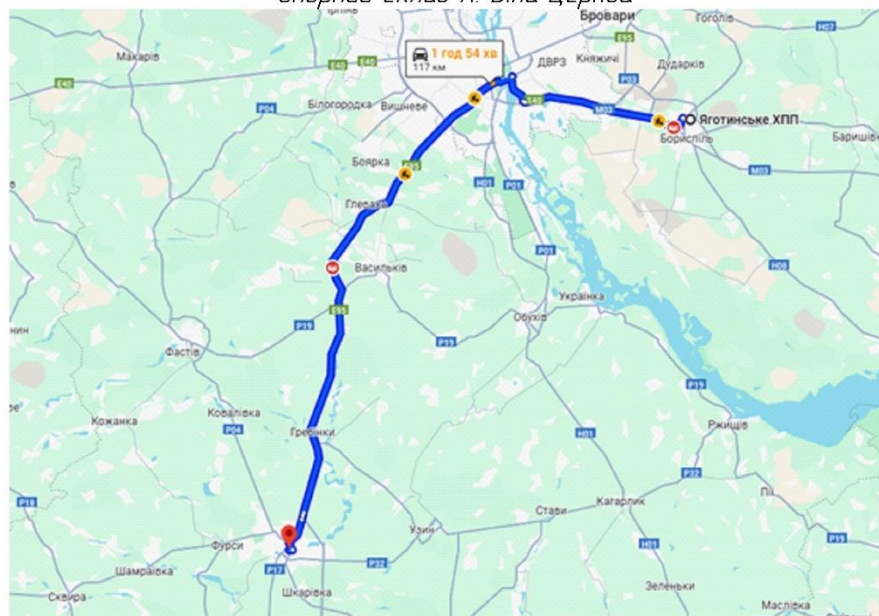
Тривалість циклу навантажувача
в залежності від типу

Тип навантажувача	Тривалість циклу
Фронтальний	80-90 с
Перекидний фронтальний	30-60 с
Грейферний поворотний	12-40 с

Дир. Дізн.	ІН. Водик	Голов. Дізн.	ПРОЕКТУВАННЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОЇ СХЕМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ	Дир. Дізн.	Масло	Насипний
Розроб.	Корнєв М.В.	Розроб.	у	Дир. Дізн.	Дізн.	Дізн.
Ввод.	Корнєв М.В.	Ввод.		Дир. Дізн.	Дізн.	Дізн.
Голов. Дізн.	Корнєв М.В.	Голов. Дізн.		Дир. Дізн.	Дізн.	Дізн.
Розроб.	Корнєв М.В.	Розроб.		Дир. Дізн.	Дізн.	Дізн.
Ввод.	Корнєв М.В.	Ввод.		Дир. Дізн.	Дізн.	Дізн.

Графічний аркуш №3

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ПАСАЖИРСЬКИХ ПРИМІСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Схема маршруту від Миронівський ЗВКК –
опорний склад м. Біла ЦеркваСхема маршруту від Яготинське ХПП –
опорний склад м. Біла Церква

Результати розрахунку техніко-експлуатаційних показників

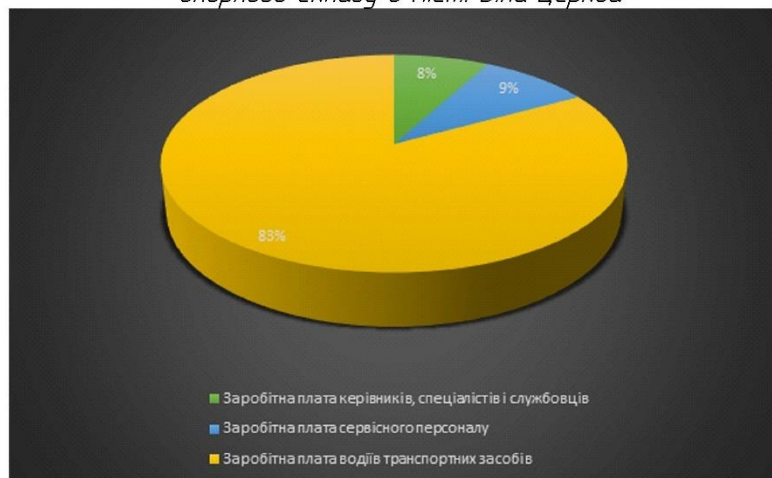
№	Найменування показника	Значення
1	Час простою під навантажування і розвантажування	0,83 год.
2	Час руху одного транспортного засобу за один оборот по маршруту	21,2 год.
3	Час обороту на маршруті	22,02 год.
4	Час нульового пробігу	0,1 год.
5	Час роботи на маршруті	22,12 год.
6	Об'єм перевезень, які виконані одним автомобілем за час роботи на маршруті	41,3 т.
7	Кількості автомобілів для перевезення необхідного об'єму вантажу	12 автомобілів
8	Інтервал руху автомобілів на маршруті	0,58 год.
9	Загальний навантажений пробіг всіх транспортних засобів маршруту	12720 км.
10	Загальний холостий пробіг	12840 км.
11	Коефіцієнт використання пробігу за зміну	0,5
12	виконаної за зміну транспортної роботи	530000 т./км.
13	Середній час в наряді	44,26 год.
14	Продуктивність автомобілів на маршруті	997,89 т км./год.

КРБ 275 10 ГЧ				Лист	Маса	Розмір
Вит. Арк.	№ Арк.	Лист	Маса	ПРОЄКТОВАНА ТРАНСПОРТНО-ВЕСТИНА СХЕМА ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНОВИХ ВІНТАЖ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ		
Вит. Арк.	№ Арк.	Лист	Маса	у	у	у
Вит. Арк.	№ Арк.	Лист	Маса	Лист	3	Лист
Вит. Арк.	№ Арк.	Лист	Маса	УМЦФ гр. Т21-2		
Вит. Арк.	№ Арк.	Лист	Маса	Розробник		
Вит. Арк.	№ Арк.	Лист	Маса	Формат А1		

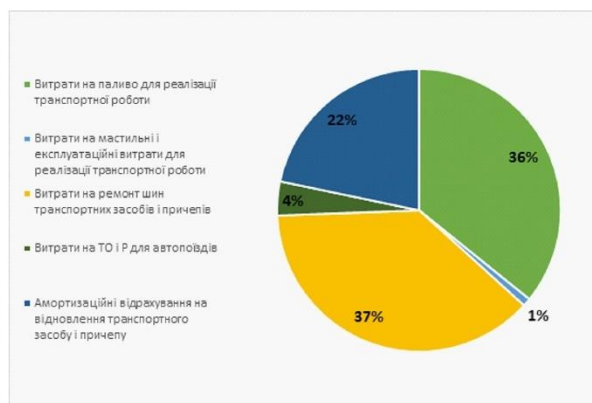
Графічний аркуш №4

ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОЇ СХЕМИ ДОСТАВКИ ЗЕРНОВИХ ВАНТАЖІВ

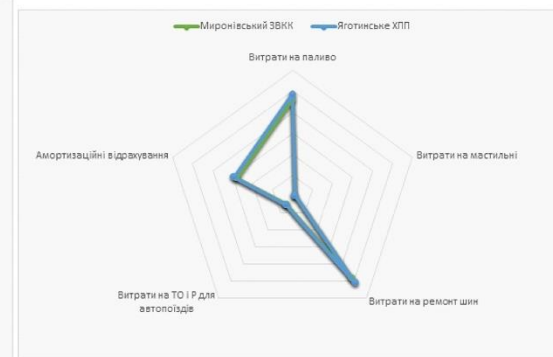
Схематичне порівняння заробітної плати персоналу по організації і здійсненню перевезення з Миронівський ЗВКК до опорного складу в місті Біла Церква



Схематичне порівняння витрат на розхідний матеріал для здійснення перевезення від елеватору Яготинське ХПП до опорного складу в місті Біла Церква



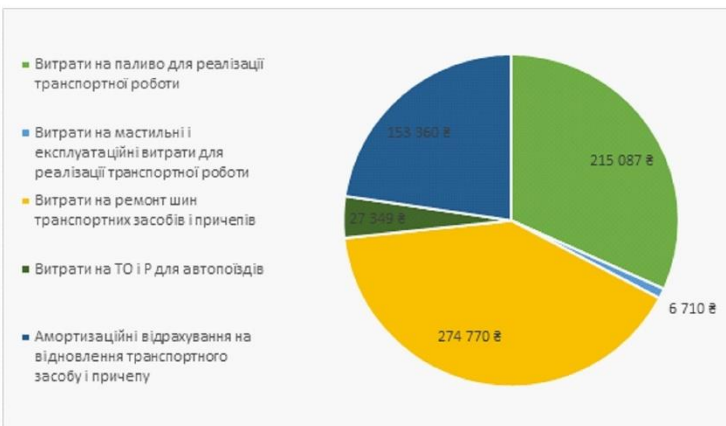
Порівняльна схема економічних витрат для двох елеваторів



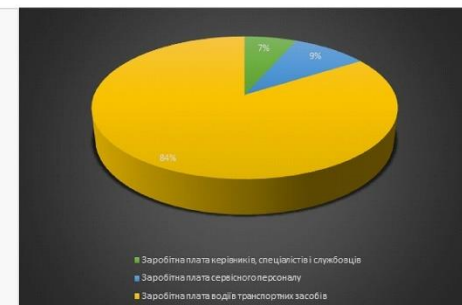
Схематичне порівняння витрат на розхідний матеріал для здійснення перевезення від елеватору Миронівський ЗВКК до опорного складу в місті Біла Церква



Схематичне порівняння витрат на розхідний матеріал для здійснення перевезення від опорного складу в місті Біла Церква до порту Ізмаїл



Схематичне порівняння заробітної плати персоналу по організації і здійсненню перевезення з Яготинське ХПП до опорного складу в місті Біла Церква



КРБ 275 10 ГЧ			
Дир. деп.:	М. П. Директор	Догов.	Догов.
Міс.:	Миронівський ЗВКК	Схема:	Схема
Вид:	Автомобільний	Вантаж:	Зернових вантажів
Транспорт:	Автомобільний	Вантаж:	Зернових вантажів
Розрахунок:	Миронівський ЗВКК	Витрати:	Миронівський ЗВКК
Заб.:	Миронівський ЗВКК	Витрати:	Миронівський ЗВКК
УМГФ зр. Т21-2			