

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

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

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

_____ А. І. Кузьменко
(підпис)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА
на тему:
«ОРГАНІЗАЦІЯ МІЖНАРОДНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ
АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ»**

Виконала: студентка групи Т21-2
спеціальності 275 Транспортні
технології (на автомобільному
транспорті)
Герасюта Кристина Артемівна

Керівник: _____
(підпис)

кандидат технічних наук, доцент
Музикін Михайло Ігорович

Рецензент _____
(підпис)

УМСФ, доцент кафедри
транспортних технологій та
міжнародної логістики,
кандидат технічних наук, старший
науковий співробітник
Леснікова Ірина Юріївна

Дніпро
2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УНІВЕРСИТЕТ МИТНОЇ СПРАВИ ТА ФІНАНСІВ

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри транспортних
технологій та міжнародної логістики

_____/А. І. Кузьменко/
«05» грудня 2024 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
здобувачу вищої освіти

ГЕРАСЮТИ КРИСТИНИ АРТЕМІВНИ
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Організація міжнародних пасажирських перевезень автомобільним транспортом.

Керівник роботи: Музикін Михайло Ігорович, кандидат технічних наук, доцент.

(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

3.1 Маршрут перевезень: Львів → Братислава → Відень → Санкт-Пельтен → Лінц → Зальцбург → Мюнхен, і назад: Мюнхен → Зальцбург → Лінц → Санкт-Пельтен → Відень → Братислава → Львів.

3.2 Відстань для одного рейсу: 1336 км (в обидві сторони)

3.3 Транспортні засоби: марка автомобіля: Mercedes Sprinter, кількість місць: 9 місць (включаючи 2 для водіїв), тип двигуна: 3.0 TDI, вантажопідйомність: 3 тонни, розхід пального: від 13 до 20 літрів на 100 км в залежності від завантаженості.

3.4 Частота виконання рейсів: рейси виконуються 5 разів на тиждень.

3.5 Пасажиropотік: середня кількість пасажирів на рейс: 4-5 пасажирів, сезонні коливання пасажиропотоку (підвищення попиту в літні місяці та на свята).

3.6 Час у дорозі: час в дорозі без зупинок: 12-15 годин в одну сторону, врахування часу на митний контроль та прикордонні зупинки: орієнтовно 60 хвилин на перетин кордону з Польщею.

3.7 Час на зупинках: санітарні зупинки (на дозаправку та туалет): 10-20 хвилин на кожній зупинці, основні зупинки: Львів, Польща, Братислава, Зальцбург.

3.8 Умови проходження митниці: процес проходження митниці на кордоні Польщі може зайняти близько 60 хвилин.

4. Зміст роботи (перелік питань для розробки)

4.1 Аналіз стану міжнародних перевезень в Україні

4.2 Постановка завдання. Розробка схеми міжнародного маршруту. Визначення часу рейсу

4.3 Вибір автобусу для перевезення. Розробка графіків руху автобусів та роботи водіїв

4.4 Характеристика транспортного підприємства «Leopolis Group», як об'єкта дослідження

4.5 Розрахунок часових параметрів маршруту та тривалості рейсу

4.6 Розрахунок експлуатаційних витрат та економічних показників використання автобусу на маршруті

4.7 Правове регулювання міжнародних нерегулярних пасажирських перевезень

5. Перелік графічних матеріалів:

5.1 Аналіз стану міжнародних перевезень в Україні

5.2 Розробка маршруту руху між пунктами перевезення пасажирів за маршрутом Львів-Мюнхен та вибір рухомого складу

5.3 Розборка маршруту збору пасажирів по місті Львів методом Комівояжера

5.4 Розробка цифрового рішення та розрахунки по маршруту Львів-Мюнхен

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 статистичних даних та наукових робіт за тематикою КРБ	до 02.03.2025 р.	20%
	Написання розділу 2. Аналіз існуючої (проектування нової) транспортно-логістичної схеми перевезення	до 30.03.2025 р.	40%
	Написання розділу 3. Розв'язання складної спеціалізованої задачі або актуальної практичної проблеми у сфері транспортних технологій за тематикою КРБ	до 13.04.2025 р.	60%
	Написання розділу 4. Визначення техніко-експлуатаційних показників та економічної доцільності запропонованих рішень	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)

К. А. Герасюта

(прізвище та ініціали)

М. І. Музикін

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Герасюта К.А. Організація міжнародних пасажирських перевезень 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 дослідженню організації міжнародних нерегулярних пасажирських перевезень на прикладі компанії «Leopolis Group». У роботі проаналізовано ринок перевезень, розроблено маршрут Львів – Мюнхен, виконано розрахунки витрат, складено графіки руху і режим роботи водіїв згідно з ЄСТР. Запропоновано використання CRM-системи для автоматизації логістики та метод комівояжера для оптимального збору пасажирів.

Ключові слова: міжнародні перевезення, нерегулярні рейси, логістика, маршрут, CRM-система, комівояжер.

THE SUMMARY

Herasiuta K.A. Organization of International Road Passenger Transport.

Bachelor's qualifying work for obtaining a bachelor's degree in specialty 275 Transport technologies (on road transport). University of Customs and Finance, Dnipro, 2025.

The bachelor's thesis is devoted to studying the organization of international non-scheduled passenger transport using the example of the "Leopolis Group" company. The work analyzes the transport market, develops the Lviv–Munich route, calculates costs, and creates schedules and driver working modes in compliance with AETR standards. It also proposes implementing a CRM system for logistics automation and uses the traveling salesman method to optimize passenger pickup.

Keywords: international transport, non-scheduled routes, logistics, CRM system, route optimization, traveling salesman.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1 АНАЛІЗ СТАНУ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ	10
1.1 Сучасний стан міжнародних пасажирських перевезень	10
1.2 Роль автомобільного транспорту у міжнародних перевезеннях	12
1.3 Вплив зовнішніх чинників на ринок міжнародних пасажирських перевезень	13
1.4 Законодавче регулювання міжнародних пасажирських перевезень	17
1.5 Основні тенденції та проблеми галузі	19
1.6 Перспективи розвитку міжнародних пасажирських перевезень автомобільним транспортом	21
1.7 Перспективи розвитку ринку нерегулярних міжнародних перевезень пасажирів	22
2 РОЗРОБКА МАРШРУТУ РУХУ МІЖ ПУНКТАМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПАСАЖИРІВ ЗА МАРШРУТОМ ЛЬВІВ – МЮНХЕН ТА ВИБІР РУХОМОГО СКЛАДУ	25
2.1 Постановка завдання	25
2.2 Розробка схеми міжнародного маршруту	26
2.3 Визначення часу рейсу	28
2.4 Вибір автобусу для перевезення пасажирів на міжнародних маршрутах	29
2.5 Розробка графіків руху автобусів та роботи водіїв	34
3 РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВОГО РІШЕННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ НЕРЕГУЛЯРНИХ МІЖНАРОДНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	36
3.1 Постановка задачі	36
3.2 Обґрунтування вибору цифрового логістичного рішення для оптимізації діяльності Leopold Group	37

					КРБ27517ПЗ							
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата								
Розроб.	Герасюта К.А.				ОРГАНІЗАЦІЯ МІЖНАРОДНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ				Літ.	Арк.	Аркушів	
Перевір.	Музикін М.І.										6	76
Реценз.	Леснікова								УМСФ, ГР. Т21-2			
Н. контр.	Музикін М.І.											
Затверд.	Кузьменко											

3.3 Етапи впровадження цифрового логістичного рішення в Leopolis Group	38
3.4 Розрахунок ефективності впровадження цифрового логістичного рішення в Leopolis Group	42
4 РОЗРОБКА МАРШРУТУ МЕТОДОМ КОМІВОЯЖЕРА	48
4.1 Постановка задачі	48
4.2 Побудова маршруту та математична постановка задачі Комівояжера	49
4.3 Формування матриці відстаней між точками збору пасажирів у м. Львів	50
4.4 Розв’язання задачі комівояжера методом жадібного алгоритму	52
5 РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ТА ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ АВТОБУСІВ ЗА МАРШРУТОМ ЛЬВІВ – МЮНХЕН	54
5.1 Постановка задачі та вихідні дані	54
5.2 Розрахунок річного пробігу рухомого складу і витрат пального	55
5.3 Розрахунок амортизації рухомого складу	56
5.4 Розрахунок витрат на заробітну плату водіїв	57
5.5 Розрахунок витрат на технічне обслуговування та інші експлуатаційні витрати	58
5.6 Загальні техніко-експлуатаційні витрати і аналіз їх структури	58
5.7 Розрахунок річного доходу та прибутку підприємства	59
ВИСНОВКИ	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	63
Додаток А. Розгорнутий маршрут Львів-Мюнхен	66
Додаток Б. Графічні матеріали	72

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ	Арк.
Перевіри	Музикін М.І.				7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

ВСТУП

У сучасних умовах розвитку міжнародного співробітництва та глобалізації економічних процесів важливого значення набувають питання мобільності населення. Одним із найзатребуваніших способів переміщення громадян між державами є міжнародні пасажирські перевезення автомобільним транспортом, які забезпечують високу гнучкість, зручність та доступність для широкого кола споживачів.

Ринок міжнародних перевезень є динамічним і конкурентним середовищем, у якому постійно зростають вимоги до якості обслуговування, ефективності використання транспортних засобів, точності дотримання графіків руху та дотримання законодавчих норм. У зв'язку з цим актуальним є питання оптимальної організації перевізного процесу, зменшення експлуатаційних витрат і впровадження інноваційних підходів до управління маршрутами.

Leopolis Group — сучасне українське підприємство, яке спеціалізується на міжнародних пасажирських перевезеннях. Одним із ключових напрямків діяльності компанії є маршрут Львів – Мюнхен із зупинками у таких містах, як Братислава, Відень, Санкт-Пельтен, Лінц та Зальцбург. Вивчення організації роботи на даному маршруті, а також аналіз економічної ефективності таких перевезень є актуальним завданням у сучасних умовах.

Метою даної кваліфікаційної роботи бакалавра є розв'язання складної спеціалізованої задачі у сфері транспортних технологій, а саме - дослідження організаційних аспектів міжнародних пасажирських перевезень на прикладі діяльності компанії Leopolis Group та розробка заходів щодо підвищення ефективності функціонування маршруту Львів – Мюнхен.

Для досягнення поставленої мети в роботі вирішуються такі завдання: аналіз сучасного стану міжнародних автомобільних перевезень пасажирів; розробка маршруту перевезень; розрахунок витрат і рентабельності

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ			Арк.
Перевіри	Музикін М.І.						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

перевезень; формування пропозицій щодо вдосконалення організації перевезень.

Об'єктом дослідження є процес організації міжнародних пасажирських перевезень автомобільним транспортом, а предметом — техніко-економічні аспекти організації перевезень на маршруті Львів – Мюнхен.

У процесі дослідження використовувались методи системного аналізу, техніко-економічного моделювання, порівняльного аналізу, логістичного планування та елементи SWOT-аналізу.

Виконав		Герасюта К.А.				КРБ 275 17 ПЗ	Арк.
Перевіри		Музикін М.І.					9
Змн.	Арк.	№ докум.		Підпис	Дата		

1 АНАЛІЗ СТАНУ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ

1.1 Сучасний стан міжнародних пасажирських перевезень

Міжнародні пасажирські перевезення автомобільним транспортом є важливою складовою системи транспорту, що забезпечує мобільність населення, підтримує економічні, соціальні та культурні зв'язки між державами. З відкриттям кордонів, розвитком євроінтеграційних процесів та розширенням зовнішньоекономічної діяльності зростає потреба у якісних та доступних транспортних послугах, зокрема у сфері пасажирських перевезень [1].

Україна, маючи вигідне географічне розташування між Сходом і Заходом Європи, стала одним із ключових учасників міжнародного транспортного процесу. Щороку мільйони громадян подорожують з України до країн Європейського Союзу з різних причин: працевлаштування, навчання, туризм, родинні зв'язки. Автомобільний транспорт забезпечує значну частину цього пасажиропотоку, особливо в напрямках Польщі, Словаччини, Угорщини, Німеччини та Австрії [2].

До початку повномасштабного вторгнення у 2022 році ринок міжнародних пасажирських перевезень розвивався стабільно. У 2020 році через пандемію COVID-19 було зафіксовано тимчасове скорочення кількості поїздок, однак у 2021 році спостерігалось поступове відновлення попиту [3]. Після 2022 року попит на міжнародні перевезення значно зріс — передусім у зв'язку з масовим виїздом громадян за кордон та зростанням ролі у гуманітарних та евакуаційних рейсах [4].

Виконав		Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ	Арк.
Перевіри		Музикін М.І.				10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

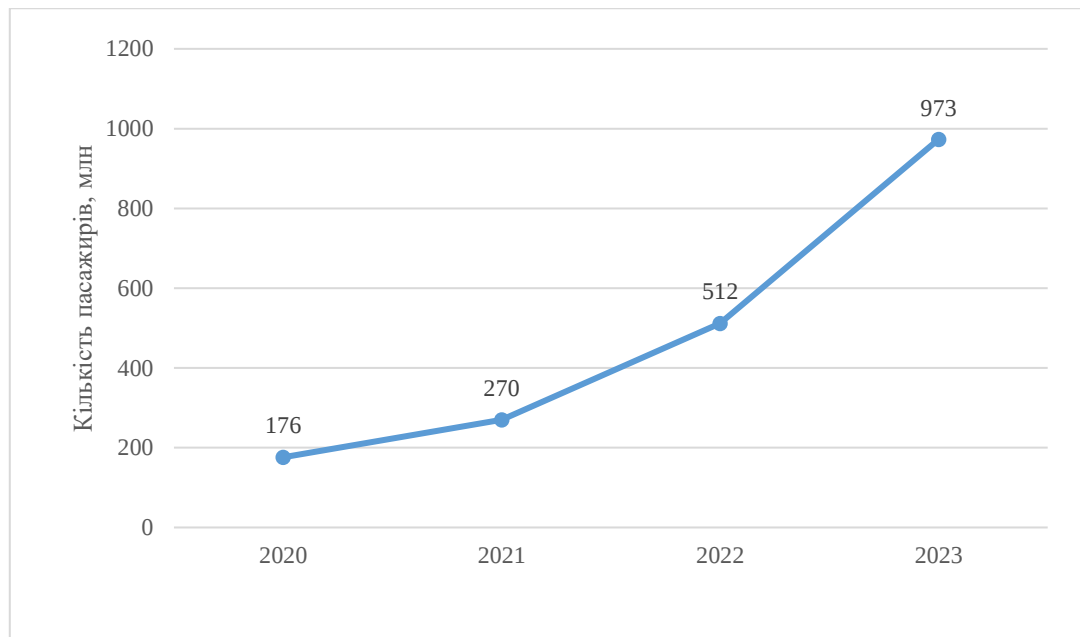


Рисунок 1.1 – Зміна популярності міжнародних нерегулярних пасажирських перевезень у ЄС (2020–2023)

Таблиця 1.1 – Аналіз змін популярності міжнародних нерегулярних пасажирських перевезень у ЄС (2020–2023)

Рік	Кількість пасажирів (млн)	Примітки
2020	176	Значне зниження через COVID-19
2021	270	Початкова відновлення після пандемії
2022	512	Відновлення до рівня 2019 року
2023	973	Зростання через війну

Особливістю сучасного етапу є зростання частки нерегулярних перевезень — рейсів, які виконуються за індивідуальним або змінним графіком, часто мікроавтобусами. Це пов'язано з потребою в мобільних рішеннях та обслуговуванням малих груп пасажирів [5].

Водночас зростання попиту супроводжується посиленням конкуренції, збільшенням регуляторного навантаження, підвищенням вимог до безпеки та якості обслуговування. Це вимагає від перевізників, зокрема малого і

середнього бізнесу, постійного вдосконалення логістичних процесів, оновлення технічної бази та поліпшення сервісного рівня [6].

1.2 Роль автомобільного транспорту у міжнародних перевезеннях

Автомобільний транспорт займає провідне місце в системі міжнародних пасажирських перевезень завдяки своїй гнучкості, високій доступності та здатності швидко адаптуватись до змін ринку. Він забезпечує надання якісних послуг з перевезення пасажирів, сприяє формуванню мобільного середовища, з'єднує різні країни та регіони у рамках єдиного транспортного простору.

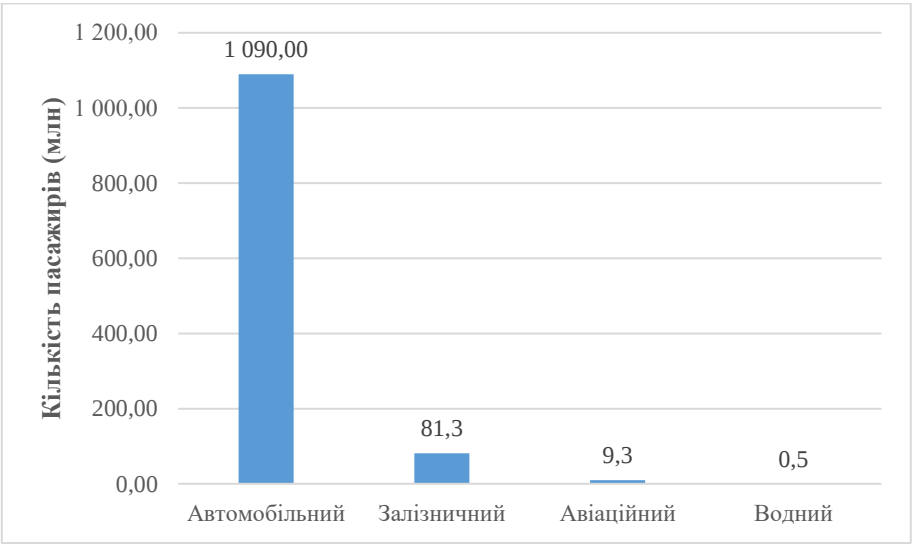


Рисунок 1.2 – Перевезення пасажирів за видами транспорту у 2021 році, млн осіб

У зв’язку з воєнним станом, авіасполучення з території України було повністю припинено, що призвело до обнулення показників у 2022 та 2023 роках.

Натомість зросла частка автомобільного та залізничного транспорту, що продовжували забезпечувати евакуацію, транзит та повернення громадян.

Виник попит на нові гуманітарні та евакуаційні маршрути, які часто організовувалися в стислі терміни і без попередньо затверджених регулярних ліцензій.

Це змінило акценти у сфері перевезень:

- відбувся перерозподіл пасажиропотоків (зменшення трафіку на східних напрямках, збільшення на західних);
- зросла частка нерегулярних перевезень, особливо мікроавтобусами;
- посилилися вимоги до безпеки перевезень, контролю та документального оформлення маршрутів.

На відміну від авіаційного та залізничного транспорту, автомобільні перевезення дозволяють:

- здійснювати перевезення «від дверей до дверей»;
- формувати індивідуальні маршрути з урахуванням потреб пасажирів;
- оперативно реагувати на зміни попиту або транспортної ситуації;
- мінімізувати витрати на інфраструктурне забезпечення [7].

Відповідно до аналітичного звіту IRU, на коротких і середніх відстанях автомобільні перевезення залишаються найбільш популярними серед мешканців країн Європи, зокрема у сферах трудової міграції та сезонного туризму. Частка автобусного та мікроавтобусного транспорту в таких перевезеннях становить понад 75% [8].

Однією з головних переваг автомобільного транспорту є його універсальність: він може бути ефективно використаний як у регулярних міждержавних перевезеннях, так і у нерегулярних рейсах — індивідуальних, групових, трансферних, гуманітарних тощо. Це особливо актуально в умовах післявоєнної міграції населення, коли значна частина українських громадян виїжджає до країн ЄС на тривалий або короткочасний період.

Сегмент малих автобусів (мікроавтобусів), таких як Mercedes Sprinter, є одним з найбільш затребуваних на ринку перевезень. Ці транспортні засоби поєднують високу маневреність, комфорт для пасажирів та економічність використання (оптимальний розхід пального, нижчі витрати на технічне обслуговування) [9].

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ			Арк.
Перевіри	Музикін М.І.						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

Також варто зазначити, що автомобільні перевезення значно простіше організовувати на регулярній основі — без залучення значних ресурсів на підтримку залізничної інфраструктури або аеропортів. Для приватних перевізників це створює умови для швидкого входу на ринок і масштабування діяльності в разі підвищення попиту.

Зважаючи на відкритість ринку ЄС, тенденцію до цифровізації транспортних послуг та інтеграцію України в європейську транспортну систему, можна стверджувати, що роль автомобільного транспорту у сфері міжнародних перевезень зберігатиметься, як стратегічна і в майбутньому.

1.3 Вплив зовнішніх чинників на ринок міжнародних пасажирських перевезень

Ринок міжнародних пасажирських перевезень є чутливим до змін зовнішнього середовища. Економічна ситуація, міжнародна політика, пандемії, збройні конфлікти та масова міграція — усе це безпосередньо впливає на попит, маршрути, обсяги перевезень і вимоги до транспортного процесу [10].

Одним із ключових чинників, що вплинув на сферу перевезень у 2020–2021 роках, стала пандемія COVID-19. У зв'язку з карантинними обмеженнями більшість країн Європи тимчасово закривали кордони, обмежували пересування пасажирів, що призвело до значного скорочення рейсів. У деяких випадках обсяг перевезень скоротився більш ніж на 60% у порівнянні з довоєнним періодом [11].

Починаючи з 2022 року, ключовим фактором стало повномасштабне вторгнення РФ в Україну, яке спричинило масштабну міграцію населення. За даними ООН, за перші 6 місяців війни приблизно 7 мільйонів українців виїхали до країн Європейського Союзу, і більшість з них — саме автотранспортом [12].

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ			Арк.
Перевіри	Музикін М.І.						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

Таблиця 1.2 – Динаміка кількості українців, які виїхали до ЄС (2022–2024)

Рік	Кількість осіб (млн)	Примітки
2022	~4,9	Пік міграції після початку повномасштабного вторгнення РФ у лютому 2022 року.
2023	~4,3	Зменшення кількості через повернення частини біженців в Україну або переїзд до інших країн.
2024	~4,2	Стабілізація чисельності, незначні коливання протягом року.

Варто зазначити, що наведені у таблиці дані щодо кількості громадян України, які перебувають у країнах Європейського Союзу зі статусом тимчасового захисту, не відображають щорічний обсяг нових виїздів. Це поточна чисельність на кінець кожного року, яка включає як новоприбулих, так і тих, хто залишився з попередніх періодів. Таким чином, частина осіб, що виїхали у 2022 році, продовжували перебування в ЄС і в наступні роки, а загальна чисельність змінювалася переважно за рахунок повернень, міграцій в інші країни або втрати статусу.

Виконав		Герасюта К.А.				КРБ 275 17 ПЗ	Арк.
Перевіри		Музикін М.І.					15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

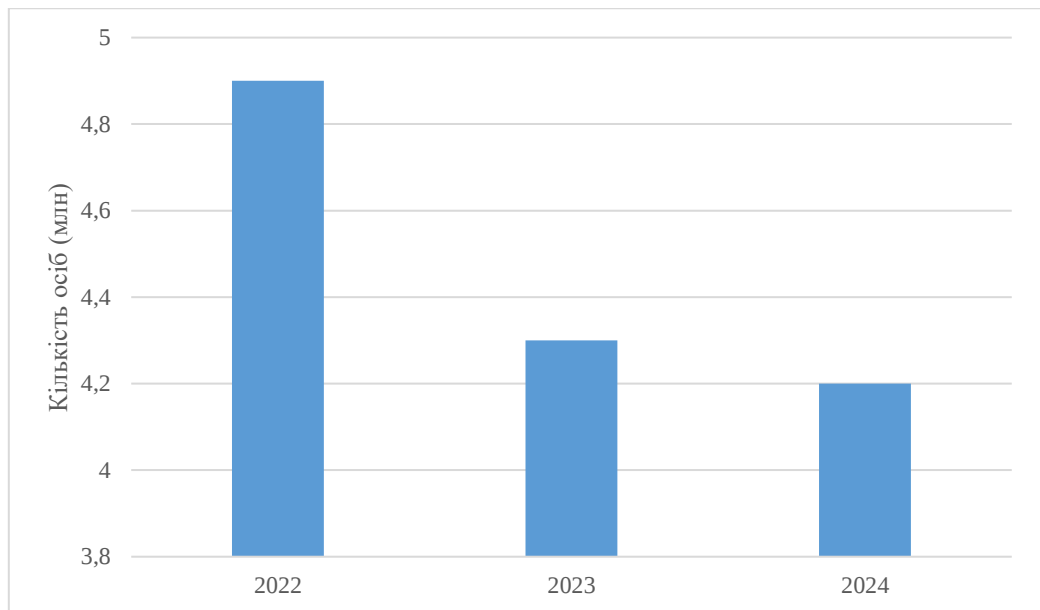


Рисунок 1.3 – Динаміка кількості українців, які виїхали до ЄС (2022–2024)

Крім того, одним із довготривалих впливів стало підвищення вартості пального, спричинене енергетичною кризою у Європі внаслідок війни та санкційної політики. Це безпосередньо вплинуло на собівартість міжнародних рейсів [13].

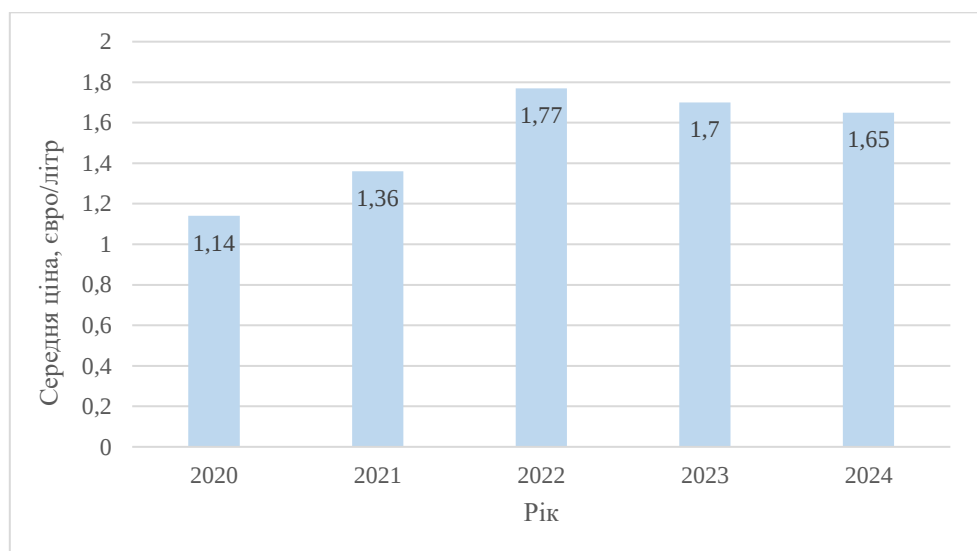


Рисунок 1.4 – Середні ціни на дизельне паливо в ЄС (2020–2024)

Не менш вагомим чинником є і трудова міграція, яка стимулює попит на регулярні перевезення з України до Німеччини, Польщі, Чехії, Австрії. За статистикою, понад 70% трудових мігрантів користуються саме автомобільними перевезеннями [14].

Усі перелічені зовнішні фактори обумовлюють необхідність гнучкої логістики, адаптації перевізників до нових умов, а також актуалізують потребу у систематизації та цифровізації транспортних процесів — з метою підвищення їх ефективності в нестабільних умовах.

1.4 Законодавче регулювання міжнародних пасажирських перевезень

Організація міжнародних пасажирських перевезень автомобільним транспортом регулюється цілою низкою нормативно-правових актів, як на національному, так і на міжнародному рівнях.

Основна мета правового регулювання – забезпечення безпеки руху, дотримання прав пасажирів, уніфікація вимог до перевізників та транспортних засобів, а також спрощення процедур проходження кордонів [15].

На національному рівні основним документом є Закон України «Про автомобільний транспорт» №2344-III від 05.04.2001 р., який визначає правові, економічні та організаційні основи діяльності у сфері перевезень пасажирів і вантажів автомобільним транспортом [1]. Закон передбачає порядок ліцензування перевізників, вимоги до технічного стану транспортних засобів, кваліфікаційні вимоги до водіїв, правила пасажирських перевезень тощо.

Щодо міжнародних перевезень, важливим є дотримання положень Європейської Угоди про міжнародне нерегулярне перевезення пасажирів автобусами (Угода INTERBUS), до якої Україна приєдналася у 2011 році [16]. Вона регламентує порядок отримання дозволів на нерегулярні рейси, облік маршрутів, перевірку документів і технічний контроль.

Крім того, Україна є стороною Конвенції про дорожній рух (Відень, 1968 р.) та Конвенції про дорожні знаки та сигнали, які встановлюють єдині вимоги

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ			Арк.
Перевіри	Музикін М.І.						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

до безпеки дорожнього руху, технічних характеристик транспортних засобів і порядку реєстрації [17].

Для здійснення міжнародних пасажирських перевезень перевізник повинен:

- мати ліцензію на міжнародні перевезення (видається відповідно до постанови КМУ №1001. (Ця постанова регулює порядок надання ліцензій на міжнародні перевезення, визначає вимоги до технічного стану транспортних засобів, а також процедури контролю та перевірки виконання правил перевезень. Ліцензія є необхідною умовою для перевезення пасажирів між країнами, і її отримання забезпечує відповідність перевізника вимогам безпеки та законодавства);
- отримати дозвіл або погодження маршруту у компетентних органах країни відправлення та призначення;
- укласти договір страхування відповідальності перевізника перед пасажирами;
- забезпечити дотримання режиму праці та відпочинку водіїв згідно з Регламентом (ЄС) №561/2006 [18].

Разом з тим, певні проблеми залишаються актуальними:

- складність погодження маршрутів у деяких країнах ЄС;
- черги на пунктах пропуску, які впливають на графіки;
- недостатнє взаємне визнання електронних документів;
- потреба в узгодженні технічних вимог для українських автобусів із європейськими стандартами.

У цілому, законодавче поле в сфері міжнародних пасажирських перевезень вимагає постійної адаптації до європейських вимог, уніфікації процедур та посилення цифровізації — що стане основою для підвищення ефективності діяльності українських перевізників на міжнародному ринку.

Додатковим показником, що ілюструє зміну транспортного попиту з боку населення, є обсяги перетину державного кордону України з країнами Європейського Союзу. Після початку повномасштабного вторгнення у 2022

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ			Арк.
Перевіри	Музикін М.І.						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

році було зафіксовано різке зростання виїздів українців до країн ЄС з одночасним зниженням обсягів в'їзду. Ця динаміка зберігається і в наступні роки, хоча загальна кількість перетинів дещо зменшилася у 2023 році в порівнянні з піковими значеннями 2022 року.

Така статистика прямо впливає на розвиток міжнародних пасажирських перевезень автомобільним транспортом, який залишався одним з основних способів евакуації та мобільності населення у воєнний період.

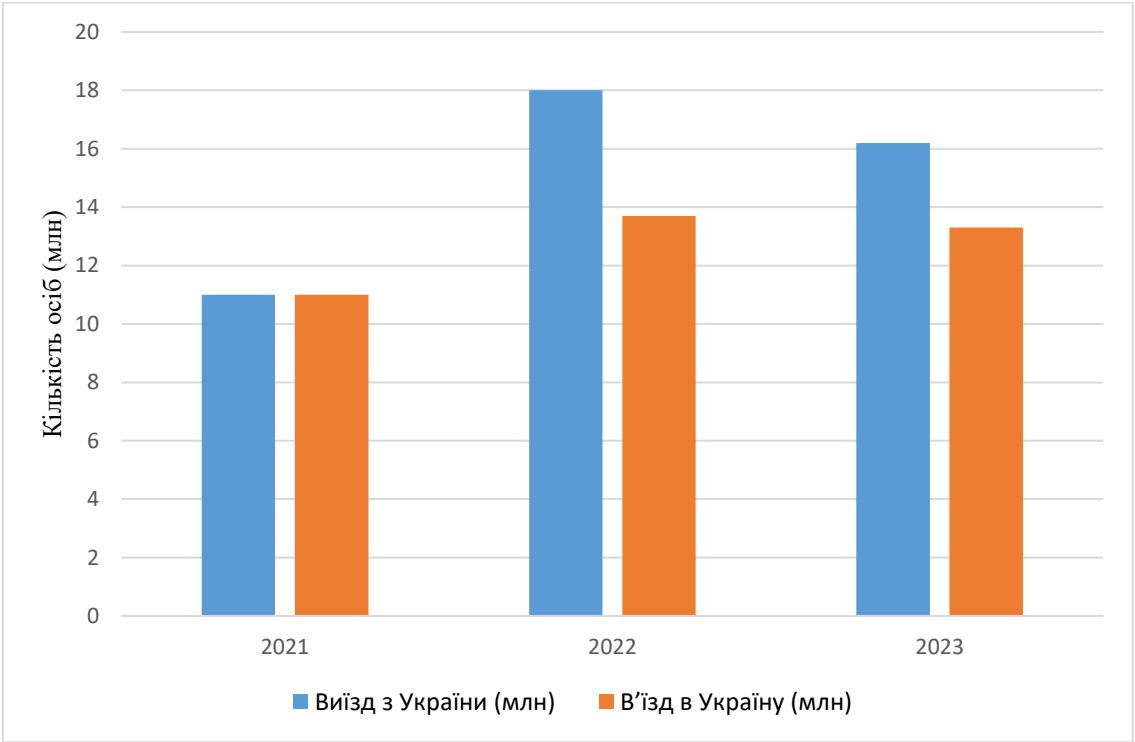


Рисунок 1.5 – Обсяги перетину державного кордону України з країнами ЄС у 2021–2023 роках

1.5 Основні тенденції та проблеми галузі

Сфера міжнародних пасажирських перевезень автомобільним транспортом в Україні розвивається динамічно, водночас зіштовхуючись із рядом системних проблем, які обмежують її потенціал. Вивчення сучасних тенденцій дозволяє сформулювати стратегічні напрями удосконалення галузі в умовах післявоєнної відбудови та євроінтеграції.

Основні тенденції:

1. Зростання попиту на нерегулярні перевезення. Після 2022 року спостерігається стабільне зростання кількості поїздок за індивідуальними маршрутами. Це пов'язано з евакуацією, трудовою міграцією, сезонною зайнятістю за кордоном, а також зростанням популярності послуги «від дверей до дверей» [20].

2. Розширення парку мікроавтобусів малого класу. Перевагу надають компактним і економічним транспортним засобам (зокрема Mercedes Sprinter), які дозволяють ефективно обслуговувати маршрути на середні відстані (700–1300 км) [9].

3. Інтенсифікація диджиталізації. Перевізники все частіше використовують цифрові платформи для бронювання квитків, GPS-моніторингу, обліку витрат і комунікації з пасажирами. Це дозволяє підвищити прозорість і керованість бізнес-процесами [21].

4. Участь у європейських програмах. Українські компанії дедалі активніше взаємодіють з операторами ЄС, беруть участь у міжнародних виставках, транспортних асоціаціях і технічній стандартизації [22].

Основні проблеми:

1. Нестабільність регуляторної політики. Перевізники скаржаться на складність процедур погодження маршрутів, ліцензування, а також непередбачувані зміни в податковому та митному регулюванні [23].

2. Фізичні обмеження інфраструктури. Частина прикордонних пунктів не пристосована до високого пасажиропотоку, спостерігається недостатність зон відпочинку, обмеження для зупинок у містах транзиту [24].

3. Конкуренція з боку нелегальних перевізників. Незареєстровані мікроавтобуси, що здійснюють перевезення без ліцензій і дозволів, демпінгують ціни та створюють ризики для безпеки пасажирів [25].

4. Низький рівень державної підтримки. Станом на 2023 рік немає чітко визначеної державної програми підтримки малого та середнього бізнесу у сфері міжнародних перевезень, що обмежує можливості для оновлення автопарку й впровадження інновацій [26].

Виконав		Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ	Арк.
Перевіри		Музикін М.І.				20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таким чином, галузь міжнародних автомобільних пасажирських перевезень в Україні має значний потенціал до зростання та модернізації. Однак вирішення ключових проблем потребує системного підходу з боку як держави, так і самих перевізників.

1.6 Перспективи розвитку міжнародних пасажирських перевезень автомобільним транспортом

У контексті відновлення транспортної системи України після військової агресії, а також у зв'язку з поступовою євроінтеграцією, міжнародні автомобільні пасажирські перевезення мають значний потенціал для розвитку. Галузь демонструє високу адаптивність, а зміни в мобільності населення сприяють формуванню нових бізнес-моделей і технологічних рішень [27].

Основні перспективи розвитку:

1. Лібералізація ринку перевезень між Україною та ЄС. В межах Угоди про асоціацію передбачено поступову адаптацію національного законодавства до норм ЄС. Це дозволить українським перевізникам працювати у правовому полі Європи на рівних умовах із операторами з країн-членів ЄС [28].

2. Цифровізація документів і процесів. Очікується повномасштабне впровадження електронних транспортних накладних (e-CMR), онлайн-бронювання, трекінгу в реальному часі та інтеграція з системами європейських партнерів [19].

3. Розширення маршрутної мережі. Відкриття нових міжнародних маршрутів та оптимізація вже існуючих дозволить краще обслуговувати трудових мігрантів і туристів, зокрема в напрямках Австрії, Німеччини, Італії та країн Бенілюксу [22].

4. Фінансова підтримка оновлення автопарку. Участь українських перевізників у міжнародних грантових і кредитних програмах дозволить замінити застарілу техніку на нові, екологічні моделі, що відповідатимуть стандартам Euro VI [29].

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ			Арк.
Перевіри	Музикін М.І.						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

5. Професійна підготовка персоналу. Очікується оновлення програм підготовки водіїв міжнародного класу, з акцентом на безпеку, цифрову грамотність та володіння іноземними мовами [31].

Водночас для реалізації цього потенціалу необхідно:

- забезпечити доступ перевізників до фінансових ресурсів (грантів, кредитів, пільг);
- зменшити бюрократичне навантаження;
- сприяти інтеграції в цифрові платформи бронювання і реєстрації;
- покращити умови на прикордонних пунктах пропуску.

Таким чином, перспектива розвитку міжнародних пасажирських перевезень напряму пов'язана з інтеграційними процесами, цифровізацією галузі та зростанням мобільності населення. Успішна реалізація вказаних напрямів дозволить українським перевізникам зміцнити свої позиції на європейському ринку й підвищити якість транспортного обслуговування.

1.7 Перспективи розвитку ринку нерегулярних міжнародних перевезень пасажирів

Нерегулярні міжнародні пасажирські перевезення автомобільним транспортом останніми роками демонструють стабільну тенденцію до зростання. Зокрема, в умовах збройної агресії проти України ця форма перевезень стала основним інструментом мобільності для великої кількості громадян, що виїжджали за кордон, а також для забезпечення гуманітарних місій, доставки допомоги та переміщення осіб із тимчасово окупованих або прифронтових територій.

В умовах підвищеного попиту на перевезення, високої мобільності населення та зміни логістичних ланцюгів нерегулярні рейси набули особливого значення. Їх гнучка форма — можливість адаптації маршруту під конкретного замовника, зручні умови перевезення та доступність для малих перевізників — створили передумови для активного розвитку цього сегменту.

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ			Арк.
Перевіри	Музикін М.І.						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

Саме тому підприємства малого та середнього бізнесу, такі як Leopolis Group, змогли зайняти свою нішу на ринку міжнародних перевезень.

Додатково, потреба в мобільних послугах формує попит на нові формати обслуговування: перевезення з адресною доставкою («від дверей до дверей»), можливість перевезення багажу або посилок, гнучкий графік виїзду, онлайн-комунікація з водіями. Усе це забезпечується саме в нерегулярному сегменті, на відміну від великих автоперевізників, які діють за сталими розкладами.

У контексті подальшої євроінтеграції України, а також адаптації транспортного законодавства до стандартів ЄС, передбачається створення умов для спрощеного ведення малого транспортного бізнесу, цифровізації видачі дозволів, інтеграції в європейські логістичні платформи та єдиного реєстру перевізників. Це дозволить підвищити прозорість ринку, легалізувати велику частину напівформального сектору та створити сприятливе середовище для розвитку компаній, подібних до Leopolis Group.

Як видно з таблиці 1.3, нерегулярні перевезення мають вищу гнучкість, швидшу адаптацію до ринку, менші стартові інвестиції та орієнтацію на індивідуального споживача. Ці фактори обумовлюють високу перспективність цього сегменту для малих підприємств, таких як Leopolis Group.

Таблиця 1.3 – Порівняльна характеристика регулярних і нерегулярних міжнародних перевезень

Критерій	Регулярні перевезення	Нерегулярні перевезення
1	2	3
Графік руху	Фіксований, погоджений офіційно	Гнучкий, узгоджується з клієнтами
Маршрут	Незмінний, попередньо визначений	Може адаптуватися під потреби пасажирів
Категорія транспорту	Переважають великі автобуси	Мікроавтобуси, мінівени
Цільова аудиторія	Масовий пасажиропотік	Малі групи, індивідуальні клієнти
Гнучкість обслуговування	Обмежена	Висока

Виконав		Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ	Арк.
Перевіри		Музикін М.І.				23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 1.3

1	2	3
Сервіс «від дверей до дверей»	Зазвичай відсутній	Присутній
Стартові інвестиції	Високі	Помірні
Адаптація до ринку	Повільна	Швидка

За прогнозами Міжнародного союзу автомобільного транспорту (IRU), обсяг ринку нерегулярних перевезень в Європі у 2025–2030 роках зростатиме в середньому на 5–7% щорічно [6]. Це відкриває перспективи для українських перевізників, які зможуть масштабувати свої послуги, адаптуватись до цифрових стандартів, приєднуватись до європейських логістичних екосистем.

Таким чином, розвиток ринку нерегулярних перевезень не лише створює сприятливі умови для таких компаній, як Leopolis Group, але й підкреслює необхідність впровадження сучасних цифрових рішень, які забезпечують прозорість, зручність, гнучкість і конкурентоспроможність на внутрішньому та міжнародному ринках.

Виконав		Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ	Арк.
Перевіри		Музикін М.І.				24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 РОЗРОБКА МАРШРУТУ РУХУ МІЖ ПУНКТАМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПАСАЖИРІВ ЗА МАРШРУТОМ ЛЬВІВ – МЮНХЕН ТА ВИБІР РУХОМОГО СКЛАДУ

2.1. Постановка завдання

Leopolis Group є українською компанією, яка спеціалізується на виконанні міжнародних пасажирських перевезень автомобільним транспортом нерегулярного типу. Основним напрямком діяльності є маршрут Львів – Братислава – Відень – Санкт-Пельтен – Лінц – Зальцбург – Мюнхен та у зворотному напрямку. Перевезення здійснюються мікроавтобусами марки Mercedes Sprinter, які мають 9 посадкових місць (включаючи місця для водіїв).

З огляду на підвищений попит у літній період, святкові дні, а також загальну популярність маршруту серед громадян, що працюють або навчаються в країнах ЄС, постає потреба в ефективному плануванні рейсів.

Завданням цього розділу є розробка організаційної частини маршруту на підставі реальної діяльності Leopolis Group, яка включає:

- побудову схеми міжнародного маршруту;
- розрахунок тривалості рейсу з урахуванням зупинок, прикордонного контролю та режиму праці водіїв;
- обґрунтування використання саме мікроавтобуса Mercedes Sprinter, як оптимального варіанту для такого типу перевезень;
- розробку графіків руху з урахуванням часу відправлення з м. Львів о 17:00, частоти рейсів 5 разів на тиждень, середнього пасажиропотоку 4–5 осіб;
- урахування митного контролю на кордоні з Польщею, що триває в середньому 60 хвилин;
- врахування розрахункової протяжності маршруту — 1336 км (в обидві сторони);
- визначення типових зупинок у дорозі (санітарні паузи, дозаправка, основні транзитні пункти).

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ			Арк.
Перевіри	Музикін М.І.						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

Таким чином, у межах цього розділу буде виконано комплексну оцінку параметрів міжнародного маршруту Leopolis Group, що дозволить підвищити ефективність організації перевезень, забезпечити дотримання законодавчих норм і оптимізувати графіки руху.

2.2 Розробка схеми міжнародного маршруту

Маршрут Leopolis Group охоплює міжнародне нерегулярне пасажирське сполучення між Україною та країнами Європейського Союзу. Початковим пунктом є місто Львів, а кінцевим — Мюнхен (Німеччина). Маршрут пролягає через такі транзитні пункти:

Львів → Братислава → Відень → Санкт-Пельтен → Лінц → Зальцбург → Мюнхен, і у зворотному напрямку: Мюнхен → Зальцбург → Лінц → Санкт-Пельтен → Відень → Братислава → Львів.

Загальна протяжність маршруту в обидві сторони становить 1336 км. Перевезення виконуються 5 разів на тиждень, що дозволяє забезпечити регулярність та передбачуваність для клієнтів.

Відправлення з міста Львів здійснюється о 17:00 за місцевим часом. Середня тривалість руху в одну сторону (без урахування тривалих зупинок) складає 12–15 годин залежно від трафіку, черг на кордоні та погодних умов.

На маршруті передбачено кілька санітарних і технічних зупинок, які зазвичай відбуваються у таких локаціях:

- територія Польщі (санітарна зупинка та дозаправка);
- Братислава;
- Зальцбург (зміна водія, дозаправка або харчування).

Проходження митного та прикордонного контролю здійснюється на пункті пропуску Шегині – Медика, середній час — 60 хвилин.

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ				Арк.
Перевіри	Музикін М.І.							26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					
			Дата					

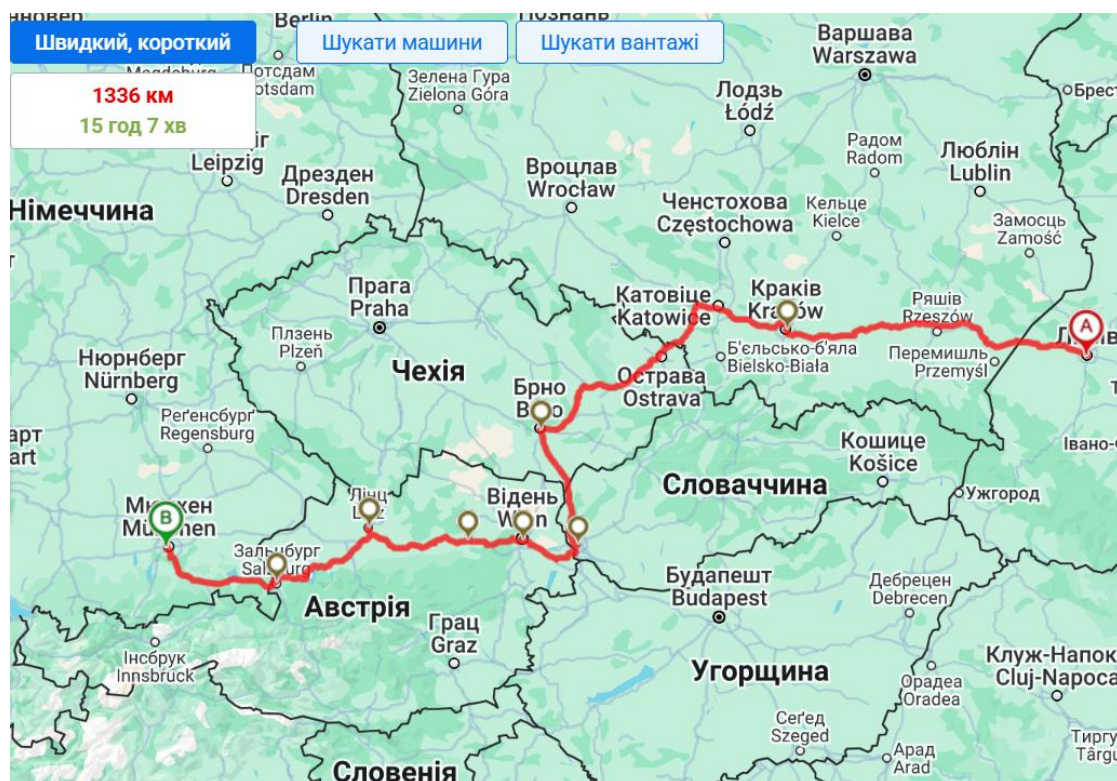


Рисунок 2.1 – Схема міжнародного маршруту перевезень Львів – Мюнхен компанії Leopolis Group

На рисунку 2.1 представлено схему міжнародного маршруту Львів – Мюнхен, а детальний графік руху, подано в Додатку А.

Схема маршруту розроблена з урахуванням:

- мінімізації витрат часу на затори;
- оптимізації кількості зупинок;
- дотримання міжнародних стандартів безпеки перевезень;
- потреб пасажирів у санітарному обслуговуванні та харчуванні;
- зручності для висадки/посадки на ключових європейських транспортних вузлах.

Маршрут є гнучким до коригування у разі зміни пасажиропотоку, сезонних факторів або логістичних обставин (ремонт доріг, затримки на кордоні тощо), що відповідає формату нерегулярних міжнародних перевезень, якими займається Leopolis Group.

Виконав		Герасюта К.А.				КРБ 275 17 ПЗ	Арк.
Перевіри		Музикін М.І.					27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

2.3 Визначення часу рейсу

Загальна тривалість рейсу маршрутом Львів – Мюнхен – Львів залежить від низки чинників: протяжності маршруту, швидкісного режиму, зупинок для дозаправки та відпочинку пасажирів, а також часу проходження митного контролю.

Для визначення повного часу одного рейсу використаємо формулу:

$$T_{\text{заг}} = T_{\text{руху}} + T_{\text{зупинок}} + T_{\text{митниці}}, \quad (2.1)$$

Де $T_{\text{руху}}$ — середній час руху в один бік: 14 годин [32];

$T_{\text{митниці}}$ — час проходження прикордонного контролю: 1 година [32];

$T_{\text{зупинок}}$ — технічні та санітарні перерви (3 зупинки по 20 хв): 1 година [32].

Розрахунок тривалості маршруту здійснено на основі консультацій з водіями Leopolis Group та практичного досвіду компанії щодо виконання рейсів за маршрутом Львів – Мюнхен. Наведені часові параметри (час у дорозі, проходження митного контролю, тривалість зупинок) базуються на усереднених даних, отриманих шляхом опитування персоналу підприємства.

Сумарний час в один бік:

$$T_{\text{рейс односторонній}} \approx 14 + 1 + 1 = 16 \text{ годин}$$

Оскільки Leopolis Group виконує рейси в обидва боки, то загальний час одного обороту (включаючи повернення до Львова) складає:

$$T_{\text{рейс обертовий}} \approx 32 \text{ години}$$

Відповідно до вимог Регламенту (ЄС) № 561/2006, водій має право керувати транспортним засобом:

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ			Арк.
Перевіри	Музикін М.І.						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

- не більше 9 годин на добу, з можливим подовженням до 10 годин — не більше 2 разів на тиждень;
- перерва: не менше 45 хв після кожних 4,5 год руху;
- щоденний відпочинок — не менше 11 годин (можна скоротити до 9 у разі нерегулярного маршруту з 2 водіями).

Оскільки Leopolis Group зазвичай виконує рейси з двома водіями, це дозволяє проходити маршрут без нічної стоянки, дотримуючись графіку.

Час відправлення та прибуття:

- Виїзд з м. Львів: о 17:00
- Орієнтовне прибуття до м. Мюнхен: 09:00–10:00 наступного дня (залежно від ситуації на кордоні та дорожніх умов).

2.4 Вибір автобусу для перевезення пасажирів на міжнародних маршрутах

Компанія Leopolis Group здійснює міжнародні пасажирські перевезення автомобільним транспортом, використовуючи транспортний засіб марки Mercedes Sprinter.



Рисунок 2.2 – Зовнішній вигляд мікроавтобусу Mercedes Sprinter

Виконав		Герасюта К.А.				КРБ 275 17 ПЗ	Арк.
Перевіри		Музикін М.І.					29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Такий вибір обґрунтовано специфікою маршруту, умовами дорожньої інфраструктури, обсягами пасажиропотоку та економічною доцільністю експлуатації.

Технічні характеристики транспортного засобу:

- Модель: Mercedes Sprinter
- Кількість місць: 9 (включаючи 2 для водіїв)
- Тип двигуна: дизель, 3.0 TDI
- Вантажопідйомність: до 3 тонн
- Середній розхід пального: від 13 до 20 л/100 км залежно від

завантаження

- Клас екологічності: відповідає вимогам стандартів ЄС

Переваги вибору Mercedes Sprinter:

1. Економічність: при середньому пробігу маршруту 1336 км (туди й назад), Sprinter дозволяє оптимізувати витрати на пальне порівняно з великогабаритними автобусами.

2. Маневреність та універсальність: автобус здатний виконувати перевезення «від дверей до дверей», включаючи індивідуальні зупинки за запитом пасажирів.

3. Комфорт: автомобіль оснащений кондиціонером, зручними сидіннями та достатнім обсягом багажного відсіку, що підвищує якість обслуговування.

4. Відповідність міжнародним вимогам: Mercedes Sprinter проходить техогляд, має необхідну ліцензію на міжнародні перевезення та страховий поліс, що дозволяє безперешкодно перетинати кордони ЄС.

5. Гнучкість при низькому пасажиропотоці: з огляду на середню кількість пасажирів 4–5 осіб на рейс, використання мікроавтобуса є логістично обґрунтованим, оскільки дозволяє уникнути недозавантаження повнорозмірних автобусів.

Для підтвердження економічної доцільності вибору мікроавтобуса Mercedes Sprinter як основного транспортного засобу на маршруті Львів –

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ			Арк.
Перевіри	Музикін М.І.						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

Мюнхен проведемо розрахунок основних експлуатаційних витрат на виконання одного рейсу.

Загальні експлуатаційні витрати на виконання одного міжнародного рейсу маршрутом Львів – Мюнхен – Львів розраховуються за формулою:

$$Z_{\text{рейс}} = Z_{\text{пальне}} + Z_{\text{аморт}} + Z_{\text{ЗП}} + Z_{\text{ТО}} + Z_{\text{дод}}, \quad (2.2)$$

Де $Z_{\text{рейс}}$ — загальні витрати на один рейс, €;

$Z_{\text{пальне}}$ — витрати на пальне, €;

$Z_{\text{аморт}}$ — амортизаційні витрати, €;

$Z_{\text{ЗП}}$ — витрати на заробітну плату водіїв, €;

$Z_{\text{ТО}}$ — витрати на технічне обслуговування, €;

$Z_{\text{дод}}$ — інші супутні витрати (митниця, стоянки, страхування тощо), €.

Витрати на пальне розраховуються за формулою:

$$Z_{\text{пальне}} = (L \cdot q / 100) \cdot C, \quad (2.3)$$

Де L — довжина маршруту в обидві сторони, км (1336 км);

q — середня витрата пального, л/100 км (17 л);

C — вартість дизельного пального, €/л (1,5 €).

$$Z_{\text{пальне}} = 1336 \cdot 17 / 100 \cdot 1,5 = 227,12 \cdot 1,5 = 340,68 \text{ €}$$

Амортизаційні витрати розраховуються за формулою:

$$Z_{\text{аморт}} = C_{\text{авт}} / N \cdot K, \quad (2.4)$$

Де $C_{\text{авт}}$ — вартість автобуса, € (30 000 €);

N — строк експлуатації, років (10);

K — кількість рейсів на рік (250).

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ			Арк.
Перевіри	Музикін М.І.						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

$$З_{аморт} = 30000 / 10 \cdot 250 = 12 \text{ €}$$

Витрати на заробітну плату водіїв. На рейсі працюють двоє водіїв, оплата за рейс становить:

$$З_{ЗП} = 2 \cdot 75 = 150 \text{ €}$$

Витрати на технічне обслуговування розраховуються за формулою:

$$З_{ТО} = L \cdot c_{ТО}$$

Де $c_{ТО}$ — вартість ТО за 1 км, €/км (0,05 €).

$$З_{ТО} = 1336 \cdot 0,05 = 66,80 \text{ €}$$

Інші витрати (митні збори, паркування, страхування, дрібні витрати). У середньому на один рейс припадає:

$$З_{доп} = 30 \text{ €}$$

Тепер, коли ми маємо всі необхідні дані, можемо підсумувати загальні витрати для одного рейсу.

Таблиця 2.1 – Витрати на один рейс маршрутом Львів – Мюнхен – Львів (Leopolis Group)

Стаття витрат	Сума, €
1	2
Витрати на паливе	340,68
Амортизація	12
Заробітна плата водіїв	150
Технічне обслуговування	66,8

Виконав		Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ	Арк.
Перевіри		Музикін М.І.				32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 2.1

1	2
Інші витрати (страхування, мито)	30

Загальні витрати = 340,68+12+150+66,8+30 = 599,48 євро

Отримані результати засвідчують, що витрати на виконання одного рейсу становлять 599,48 євро, з яких найбільшу частку займає паливе. Таким чином, використання Mercedes Sprinter дозволяє забезпечити економічність, мобільність і адаптивність перевезень, що робить його оптимальним вибором для компанії Leopolis Group на даному маршруті.



Рисунок 2.3 – Структура витрат на один міжнародний рейс компанії Leopolis Group

Отже, техніко-економічні показники підтверджують доцільність використання Mercedes Sprinter на міжнародному маршруті Львів – Мюнхен. Автобус є не лише економічно вигідним, але й зручним у плані організації рейсів, гнучким при нерегулярних перевезеннях і відповідним до вимог ЄС.

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ			Арк.
Перевіри	Музикін М.І.						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

З урахуванням вибраного транспортного засобу, у наступному підпункті буде розроблено графік руху автобусів та режим роботи водіїв, що дозволить оптимізувати логістику перевезень та забезпечити дотримання норм безпеки і трудового законодавства.

2.5 Розробка графіків руху автобусів та роботи водіїв

Організація міжнародних перевезень компанією Leopolis Group вимагає дотримання встановленого графіку руху автобусів, а також режиму праці та відпочинку водіїв відповідно до Регламенту (ЄС) №561/2006.

Рейси за маршрутом Львів – Мюнхен – Львів здійснюються 5 разів на тиждень. Вийзд з м. Львів — о 17:00. Орієнтовне прибуття в м. Мюнхен — о 09:00–10:00 наступного дня. Зворотній рейс виконується після 9-годинного обов’язкового відпочинку екіпажу.

Таблиця 2.2 – Графік руху автобусу на прикладі одного рейсу

Етап маршруту	Час (орієнтовно)	Примітка
Відправлення зі Львова	17:00	початок маршруту
Митний контроль (Шегині)	19:30–20:30	до 1 год.
Транзитна зупинка: Польща	22:30–22:50	санітарна зупинка
Транзитна зупинка: Відень	03:30–03:50	при необхідності
Прибуття в Мюнхен	09:00–10:00 наступного дня	кінець маршруту

Загальна тривалість рейсу — приблизно 16 годин, з урахуванням митниці, санітарних зупинок і можливих затримок.

У рейсі задіяно два водії, що дозволяє дотримуватись норм міжнародного законодавства:

- максимальна тривалість керування одним водієм — 4,5 год, після чого обов’язкова перерва не менше 45 хв;

Виконав		Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ	Арк.
Перевіри		Музикін М.І.				34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- сумарно на екіпаж — до 21 год на добу керування при подвійному складі;
- мінімальний час щоденного відпочинку — 9 годин при скороченому варіанті (допустимо для нерегулярних перевезень).

Таблиця 2.3 – Графік змін водіїв на прикладі одного рейсу

Водій	Ділянка маршруту	Орієнтовний час керування
1	Львів – кордон – Краків	4,5 год
2	Краків – Братислава	5 год
1	Братислава – Відень	2 год
2	Відень – Зальцбург – Мюнхен	4 год

Таким чином, завдяки чіткому чергуванню водіїв та дотриманню режиму праці, компанія Leopolis Group забезпечує не лише безперебійність перевезень, а й відповідність нормам ЄС, що є обов’язковим для міжнародного транспорту.

Виконав		Герасюта К.А.				КРБ 275 17 ПЗ	Арк.
Перевіри		Музикін М.І.					35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

3 РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВОГО РІШЕННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ НЕРЕГУЛЯРНИХ МІЖНАРОДНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

3.1 Постановка задачі

У процесі дослідження особливостей організації міжнародних нерегулярних пасажирських перевезень на прикладі підприємства Leopolis Group було виявлено низку проблем, що суттєво впливають на ефективність функціонування логістичних процесів. До основних із них належать: відсутність централізованої системи обліку замовлень, ручне планування маршрутів і графіків виїзду, відсутність єдиної бази клієнтів, а також складнощі у контролі за завантаженням транспортних засобів і витратами на кожен рейс.

Такі недоліки призводять до збільшення витрат часу на планування, підвищення ймовірності організаційних помилок, складнощів у координації дій персоналу, а також обмежень у розвитку підприємства на тлі посилення конкуренції у сфері міжнародних перевезень. Крім того, зростаюча потреба у цифровізації логістичних операцій та обслуговування клієнтів вимагає від перевізників оперативного впровадження сучасних інструментів управління.

З огляду на зазначене, виникає практична задача, яка потребує розв'язання в межах цієї кваліфікаційної роботи:

Задача полягає в розробці цифрового рішення для оптимізації логістичних процесів Leopolis Group, що здійснює нерегулярні міжнародні пасажирські перевезення, з метою підвищення ефективності планування, обліку клієнтів і керування маршрутами.

Рішення задачі передбачає:

- впровадження автоматизованої системи бронювання і обліку пасажирів;

Виконав		Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ	Арк.
Перевіри		Музикін М.І.				36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- створення цифрового модуля планування маршрутів з урахуванням часу в дорозі, зупинок, витрат пального та середньої заповненості;
- централізацію збереження інформації про клієнтів та історію рейсів;
- забезпечення інтеграції із системами GPS-моніторингу для відстеження транспорту в реальному часі.

Розв'язання поставленої задачі дозволить зменшити адміністративне навантаження на персонал, підвищити якість сервісу, зменшити витрати, пов'язані з неефективним плануванням, та підвищити рівень задоволеності клієнтів. У наступних підпунктах цього розділу буде розглянуто варіанти логістичних і цифрових рішень, обґрунтовано вибір оптимального з них, а також представлено етапи впровадження і прогнозовані результати.

3.2 Обґрунтування вибору цифрового логістичного рішення для оптимізації діяльності Leopolis Group

З огляду на специфіку діяльності підприємства Leopolis Group, яке здійснює нерегулярні міжнародні пасажирські перевезення, а також виявлені організаційні проблеми, виникає потреба у впровадженні цифрового інструменту, здатного забезпечити комплексну підтримку логістичних процесів.

Під час аналізу сучасних програмних рішень для малого транспортного бізнесу було враховано такі критерії: – простота використання та адаптація для непрофесійних користувачів;

- доступність без потреби у складному технічному обслуговуванні;
- можливість хмарного зберігання та обміну інформацією в реальному часі;
- наявність базових функцій автоматизації планування, обліку та аналітики.

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ			Арк.
Перевіри	Музикін М.І.						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

За результатами аналізу було визначено, що оптимальним варіантом для підприємства є впровадження хмарного цифрового інструменту типу TransportSimple, або альтернативної гібридної системи, що базується на використанні безкоштовних сервісів Google (Google Sheets, Google Forms) у поєднанні з мобільним додатком для GPS-моніторингу.

Таке рішення забезпечує:

- формування централізованої бази даних клієнтів з історією замовлень;
- автоматизацію процесу бронювання та обліку пасажирів;
- планування та редагування маршрутів і графіків виїзду з урахуванням часу, відстані, витрат пального;
- контроль завантаженості транспорту та витрат на кожен рейс;
- генерацію аналітичних звітів за ключовими логістичними показниками.

Обране цифрове рішення дає змогу оптимізувати внутрішню організацію перевезень без потреби у складних інвестиціях. Крім того, його функціонал можна поступово розширювати — наприклад, додати модуль обліку посилок, інтеграцію з месенджерами для комунікації з клієнтами, або онлайн-оплату замовлень.

Порівняно з повноцінними CRM-системами, даний підхід є економічно доцільним, адаптивним до масштабу Leopold Group та легко піддається впровадженню. Це рішення дозволяє вирішити поставлену задачу, зменшити навантаження на персонал, покращити якість обслуговування клієнтів і сформувати основу для подальшої цифровізації підприємства.

3.3 Етапи впровадження цифрового логістичного рішення в Leopold Group

Процес упровадження цифрової системи управління логістикою в Leopold Group передбачає ретельну послідовність дій, яка дозволяє знизити ризики технічних помилок, забезпечити поступову адаптацію персоналу до

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ			Арк.
Перевіри	Музикін М.І.						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

нових умов роботи та максимально ефективно інтегрувати нове рішення в операційну діяльність підприємства.

З урахуванням специфіки Leopolis Group як представника малого транспортного бізнесу, а також практики впровадження цифрових інструментів у подібних компаніях, впровадження доцільно здійснювати в шість етапів.

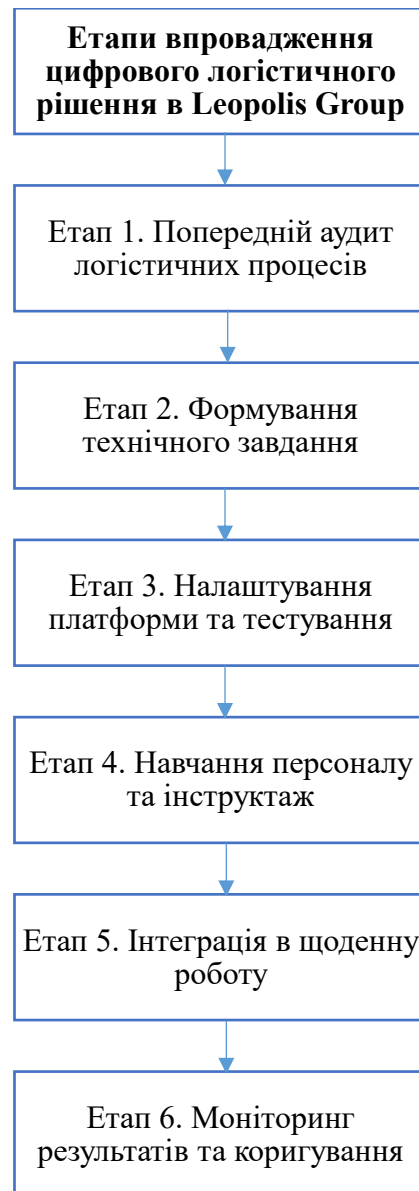


Рисунок 3.1 – Етапи впровадження цифрового логістичного рішення в Leopolis Group

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ			Арк.
Перевіри	Музикін М.І.						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

Етап 1. Попередній аудит логістичних процесів

На початковому етапі здійснюється аналіз поточної організації перевезень. Вивчається структура існуючого документообігу, способи зберігання інформації про клієнтів, маршрути, витрати та бронювання. Особлива увага приділяється виявленню дублювання дій, неузгодженостей у графіках водіїв та моментів, які призводять до затримок або помилок.

Цей етап дозволяє сформувати об'єктивну картину реального стану логістичної системи підприємства та виявити першочергові проблеми, які потребують автоматизації.

Етап 2. Формування технічного завдання

На основі результатів аудиту формулюється технічне завдання для цифрового рішення. Воно має містити: – перелік основних бізнес-процесів, що підлягають цифровізації (бронювання, облік клієнтів, планування маршрутів, облік витрат);

- перелік даних, які необхідно зберігати та обробляти;
- вимоги до звітності (наприклад: список пасажирів на рейс, витрати на паливо, статистика рейсів);
- технічні обмеження підприємства (доступ до інтернету, рівень цифрової грамотності працівників тощо).

Також у цей період визначається тип системи: базова CRM або комбінація безкоштовних хмарних сервісів.

Етап 3. Налаштування платформи та тестування

На цьому етапі проводиться налаштування цифрової системи. Створюється структура бази даних клієнтів, маршрути та рейси, формуються шаблони для щоденного введення інформації. Встановлюються права доступу для користувачів (менеджер, водій, бухгалтер).

Далі проводиться тестування системи на прикладі умовного рейсу: вводяться замовлення, бронювання, витрати, формуються аналітичні звіти. Це дозволяє виявити недоліки на ранньому етапі й адаптувати функціонал під потреби компанії.

Виконав		Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ	Арк.
Перевіри		Музикін М.І.				40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Етап 4. Навчання персоналу та інструктаж

Усі працівники, які взаємодіють із системою, проходять навчання. Головна мета – зробити користування платформою інтуїтивно зрозумілим навіть для тих, хто не має попереднього досвіду роботи з CRM чи хмарними системами. Пояснюється: як створювати новий рейс, додавати клієнтів, формувати звіти тощо.

Для підвищення ефективності проводиться практичне навчання на тестових прикладах, а також надається друкована інструкція або відеоурок.

Етап 5. Інтеграція в щоденну роботу

Після завершення підготовчих дій система поступово інтегрується в робочий процес. Протягом перших двох тижнів дані паралельно фіксуються як у новій системі, так і вручну, що дозволяє уникнути втрати критичної інформації.

Водночас відстежуються перші результати: наскільки швидше обробляються замовлення, як працює звітність, чи виникають складнощі у користувачів.

На цьому ж етапі активно ведеться збір зворотного зв'язку від персоналу для оперативного внесення змін.

Етап 6. Моніторинг результатів та коригування

Після одного-двох місяців функціонування системи проводиться оцінка ефективності:

- чи скоротився час на обробку замовлень;
- наскільки зменшилася кількість помилок у плануванні;
- які процеси стали менш трудомісткими.

У разі позитивного ефекту система повністю замінює старі методи обліку. За потреби розширюється функціонал: додаються нові шаблони, модулі для обліку посилок, маршрути з альтернативними містами тощо.

Запропонована поетапна реалізація цифрової системи управління перевезеннями дозволяє досягти високої гнучкості в роботі підприємства,

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ			Арк.
Перевіри	Музикін М.І.						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

мінімізувати витрати часу й ресурсів, а також сформувати сучасну логістичну інфраструктуру для подальшого розвитку Leopolis Group.

3.4 Розрахунок ефективності впровадження цифрового логістичного рішення в Leopolis Group

У компанії Leopolis Group щомісяця здійснюється від 550 до 890 замовлень станом на 2024 рік, залежно від завантаженості транспортних засобів і кількості рейсів на різних маршрутах.

Таблиця 3.1 – Статистика рейсів та пасажирів за місяцями 2023 року

Місяць	Рейси (кількість)	Пасажири (кількість)
Січень	110	640
Лютий	85	500
Березень	85	520
Квітень	85	540
Травень	85	510
Червень	110	780
Липень	110	770
Серпень	110	780
Вересень	85	530
Жовтень	85	550
Листопад	85	540
Грудень	110	810

Таблиця 3.2 – Статистика рейсів та пасажирів за місяцями 2024 року

Місяць	Рейси (кількість)	Пасажири (кількість)
Січень	120	710
Лютий	96	560
Березень	96	578
Квітень	96	590
Травень	96	550
Червень	120	860
Липень	120	855
Серпень	120	870
Вересень	96	580
Жовтень	96	600
Листопад	96	590
Грудень	120	890

Аналізуючи динаміку пасажиропотоку Leopolis Group протягом 2023–2024 років (табл. 3.1, 3.2), можна відзначити характерні сезонні коливання попиту на міжнародні пасажирські перевезення. Зокрема, найбільша кількість рейсів та пасажирів спостерігається в літні місяці (червень–серпень), що пов’язано з періодом відпусток, сезонних міграційних процесів, а також зростанням туристичної активності населення. У зимові свята (грудень–січень) також фіксується підвищений попит, що пояснюється бажанням трудових мігрантів відвідати сім’ї під час новорічних та різдвяних свят.

У міжсезоння (лютий–квітень, вересень–листопад) кількість пасажирів знижується, що є типовим для міжнародних перевезень, оскільки зменшується

Виконав		Герасюта К.А.				КРБ 275 17 ПЗ	Арк.
Перевіри		Музикін М.І.					43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

кількість сезонних поїздок, а також спостерігається стабілізація трудових міграційних потоків.

Варто зазначити, що у 2024 році відбулося зростання пасажиропотоку порівняно з 2023 роком. Це пов'язано, зокрема, з розширенням географії маршруту Leopolis Group — було додано новий напрямок до міста Предславу (Чехія), що забезпечило додатковий попит на перевезення серед трудових мігрантів та туристів. Розширення маршруту дозволило залучити нових клієнтів, а також оптимізувати використання транспортних засобів на дальніх напрямках.

До впровадження цифрової системи обробка одного замовлення за допомогою традиційних методів (дзвінки, ручний запис, складання графіків вручну) займала 15 хвилин. Після впровадження автоматизованої системи, яка включає інтегровану форму бронювання, заповнення даних клієнта, автоматичний розрахунок витрат і часу рейсу, цей час скорочується до 4 хвилин.

Після впровадження цифрової платформи значна частина процесів обробки замовлення буде автоматизована. Середній час обробки одного замовлення скоротиться до 4 хвилин, що обґрунтовується такими складовими:

- 1 хвилина — автоматичне отримання замовлення через форму: клієнт самостійно заповнює дані (маршрут, дата, кількість пасажирів);
- 1 хвилина — система одразу реєструє замовлення у базі та автоматично фіксує у графіку
- 1 хвилина — менеджер перевіряє наявність вільних місць, які вже відображаються в реальному часі;
- 1 хвилина — надсилання підтвердження клієнту та автоматичне формування завдання для водія.

Таким чином, завдяки цифровим інструментам було усунуто більшість ручних дій: не потрібно копіювати дані, дзвонити водіям, вручну перевіряти графіки чи вести окремі таблиці. Це й забезпечило зниження часу обробки одного замовлення до 4 хвилин.

Виконав		Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ	Арк.
Перевіри		Музикін М.І.				44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок економії часу:

$$E_{\text{витр}} = (T_{\text{до}} - T_{\text{після}}) \times N_{\text{замовлення}}, \quad (3.1)$$

Де $T_{\text{до}}$ – час на обробку одного замовлення до впровадження, хв;

$T_{\text{після}}$ – час на обробку одного замовлення після впровадження, хв;

$N_{\text{замовлення}}$ – середня кількість замовлень на місяць.

На основі таблиці 3.2, що містить щомісячну статистику пасажиропотоку компанії Leopolis Group за 2024 рік, було здійснено розрахунок середньої кількості замовлень. Оскільки один пасажир прирівнюється до одного замовлення, загальна кількість пасажирів за рік становить:

$$710+560+578+590+550+860+855+870+580+600+590+890 = 8233$$

пасажирів

Кількість місяців — 12. Отже, середнє значення становить:

$$8233/12 = 686 \text{ замовлень на місяць}$$

Цей показник використовується у подальших розрахунках економії часу та ефективності обслуговування.

$$E_{\text{витр}} = (15 - 4) \times 686 = 7\,564 \text{ хвилин на місяць}$$

Щодня компанія економить 7 564 хвилин робочого часу, що дорівнює 126 годин або приблизно 5 днів. Це надзвичайно важливо для Leopolis Group, оскільки економія часу дозволяє співробітникам зосередитись на більш важливих задачах: плануванні нових рейсів, покращенні сервісу для клієнтів

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ			Арк.
Перевіри	Музикін М.І.						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

та оптимізації витрат. Це також дозволяє підвищити продуктивність без додаткових витрат на персонал.

Крім того, економія часу призводить до зниження рівня стресу серед співробітників, що підвищує їхню задоволеність роботою та покращує загальну атмосферу в колективі. У результаті це може сприяти покращенню якості обслуговування клієнтів та збільшенню кількості замовлень.

Економія часу на обробку замовлень є важливим аспектом, який не тільки знижує витрати, але й покращує організаційну ефективність. Це дозволяє компанії Leopolis Group заощаджувати ресурси, зменшувати людські помилки і підвищувати продуктивність праці.

Як було розраховано раніше, компанія Leopolis Group економить 7 564 хвилин на місяць завдяки впровадженню цифрової системи. Тепер потрібно розрахувати, скільки коштів економиться завдяки цій економії часу, враховуючи погодинну ставку 120 грн/год для адміністраторів.

Розрахунок економії витрат на адміністрування:

1. Переведемо хвилини в години:

$$E_{\text{часу}} = 7\,564 \text{ хвилин} = 126 \text{ години на місяць}$$

2. Розрахуємо економію коштів на місяць:

$$E_{\text{грн}} = E_{\text{часу}} \times R_{\text{ставка}}, \quad (3.2)$$

Де $E_{\text{часу}} = 126$ години;

$R_{\text{ставка}} = 120$ грн/год.

$$E_{\text{грн}} = 126 \times 120 = 15\,120 \text{ грн на місяць}$$

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ			Арк.
Перевіри	Музикін М.І.						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

Впровадження цифрової системи в Leopolis Group дозволяє компанії скоротити витрати на адміністрування завдяки автоматизації процесів обробки замовлень, планування рейсів та обліку пасажирів.

Як ми визначили раніше, Leopolis Group економить 7 564 хвилин на місяць на обробці замовлень. Це можна перевести в 126 годин на місяць, що є значним покращенням, якщо порівнювати з попереднім методом роботи, що вимагав більшого часу для виконання аналогічних завдань.

За ставкою 120 грн/год, яку ми умовно використовуємо для обчислень, економія на адміністративних витратах за місяць складає 15 120 грн.

Економія на адміністративних витратах не тільки зменшує витрати підприємства, але й дозволяє зосередитись на більш важливих та продуктивних аспектах бізнесу, таких як:

- Покращення якості обслуговування клієнтів — менше часу витрачається на обробку замовлень, більше уваги приділяється потребам клієнтів.

- Можливість зростання без додаткових витрат — за рахунок економії на адмініструванні компанія може зберегти або навіть збільшити свої доходи, не збільшуючи витрат на персонал.

- Зменшення навантаження на співробітників — економія часу означає менше стресу і більше можливостей для розвитку працівників, їхнього кар'єрного росту та задоволення від роботи.

У перспективі розширення діяльності Leopolis Group, зростання кількості рейсів та замовлень, а також збільшення штату працівників, економічний ефект від цифровізації буде лише зростати. Чим більший обсяг операцій — тим відчутнішою стає кожна хвилина, що автоматично обробляється системою. Це дозволить компанії зменшити витрати, уникнути затримок, знизити навантаження на персонал і мінімізувати фінансові втрати, пов'язані з неефективними процесами.

Виконав		Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ	Арк.
Перевіри		Музикін М.І.				47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 РОЗРОБКА МАРШРУТУ МЕТОДОМ КОМІВОЯЖЕРА

4.1 Постановка задачі

Компанія Leopolis Group, яка спеціалізується на міжнародних нерегулярних пасажирських перевезеннях, здійснює трансфери на маршруті Львів – Мюнхен. Однією з ключових організаційних операцій є збір пасажирів у місті Львів перед виїздом за кордон. Це завдання вимагає ефективного планування локального маршруту мікроавтобуса по Львову з метою:

- зменшення часу збору пасажирів;
- мінімізації пробігу транспорту в межах міста;
- забезпечення зручності та пунктуальності виїзду за міжнародним маршрутом.

Збір здійснюється з 6–8 різних адрес пасажирів у різних районах міста. Мікроавтобус розпочинає маршрут із гаража підприємства, по черзі забирає клієнтів і прямує до виїзду на трасу М11 Львів – Шегині.

У межах цього підпункту розглядається оптимізація маршруту збору пасажирів у межах Львова, де кінцевою точкою є початок міжнародного трансферу. Для цього доцільно застосувати метод комівояжера — задачу про знаходження найкоротшого маршруту, що дозволяє відвідати кожну точку лише один раз із мінімальними затратами (відстанню чи часом), завершуючи на вихідному або фіксованому пункті.

Таким чином, мета даного підрозділу — розрахувати оптимальний маршрут збору пасажирів у Львові методом комівояжера, що забезпечить:

- економію пального;
- зменшення часу в дорозі до виїзду з міста;
- покращення сервісу для клієнтів;
- підвищення загальної ефективності трансферного перевезення.

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ			Арк.
Перевіри	Музикін М.І.						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

4.2 Побудова маршруту та математична постановка задачі Комівояжера

Для оптимального збору пасажирів у межах м. Львів перед міжнародним трансфером до м. Мюнхен обираємо 8 адрес точок посадки, включаючи стартову точку — склад Leopolis Group.

Таблиця 4.1 – Перелік точок збору пасажирів у місті Львів.

№	Адреса
1	вул. Кульпарківська, 93 (склад)
2	вул. Чорновола, 7
3	вул. Липинського, 54
4	вул. Пасічна, 99
5	вул. Зелена, 115
6	вул. Сихівська, 16
7	вул. Наукова, 35
8	вул. Городоцька, 282 (виїзд на М11)

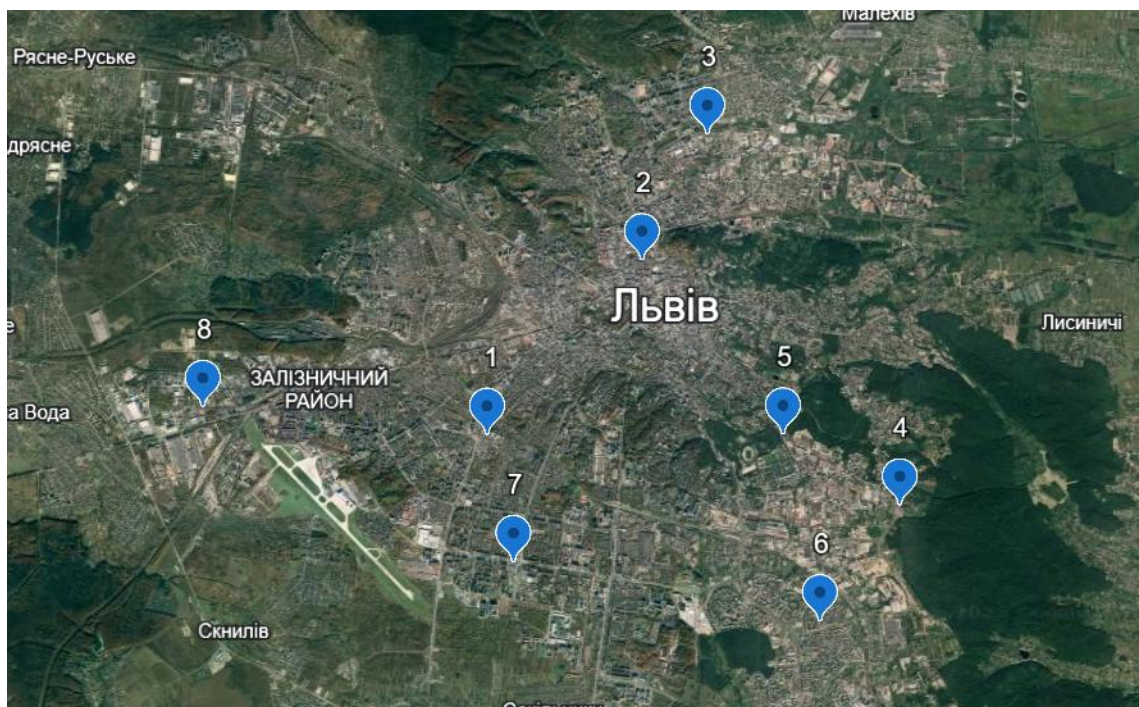


Рисунок 4.1 – Схема розташування місць збору пасажирів по м. Львів

Виконав		Герасюта К.А.				КРБ 275 17 ПЗ	Арк.
Перевіри		Музикін М.І.					49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Задача полягає в тому, щоб знайти найкоротший маршрут, який:

- починається з точки №1 (склад),
- проходить через усі точки (№2–7) по одному разу,
- завершується у точці №8 (виїзд на трасу).

Це варіант асиметричної задачі Комівояжера з фіксованим початком і кінцем, який можна представити як:

$$\min \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n d_{ij} \times x_{ij}, \quad (4.1)$$

Де d_{ij} - відстань (або час) між точками i та j ;

$x_{ij} = 1$, якщо з точки i здійснюється перехід у точку j ; інакше 0;

$n = 8$ — кількість точок;

початкова точка: $i = 1$;

кінцева точка: $j = 8$.

Обмеження:

1. Кожна точка відвідується лише один раз;
2. Заборонено петлі $x_{ii}=0$;
3. Початок — точка №1 (склад);
4. Кінець — точка №8 (виїзд).

4.3 Формування матриці відстаней між точками збору пасажирів у м. Львів

Для реалізації оптимального збору пасажирів перед початком міжнародного рейсу за маршрутом Львів – Мюнхен доцільним є застосування задачі комівояжера з фіксованими початковою (вул. Кульпарківська, 93 — склад підприємства) та кінцевою (вул. Городоцька, 282 — виїзд на трасу М11) точками.

Відстані між точками збору пасажирів у місті Львів визначено за допомогою сервісу Google Maps. Для кожної пари точок було вручну отримано орієнтовну автомобільну відстань у кілометрах. Отримані значення округлено

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ			Арк.
Перевіри	Музикін М.І.						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

до цілих чисел для зручності формування матриці відстаней (таблиця 4.2). Далі ці дані використовуються для розв'язання задачі комівояжера з метою пошуку оптимального маршруту.

На основі географічного розташування точок формується матриця відстаней, яка подана у таблиці 4.2. Значення елементів d_{ij} відображають орієнтовну протяжність маршруту між точкою i та точкою j , що будуть використовуватися в наступному підпункті для визначення оптимального маршруту.

Умова задачі: знайти мінімальну сумарну довжину шляху, який починається з точки 1, проходить через усі точки з 2 по 7 по одному разу та завершується в точці 8.

Таблиця 4.2 – Матриця відстаней між точками збору пасажирів у місті Львів, км

№	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	6	7	10	9	12	5	8
2	6	0	4	7	6	9	6	5
3	7	4	0	6	7	9	8	6
4	10	7	6	0	3	5	6	7
5	9	6	7	3	0	4	5	6
6	12	9	9	5	4	0	5	7
7	5	6	8	6	5	5	0	4
8	8	5	6	7	6	7	4	0

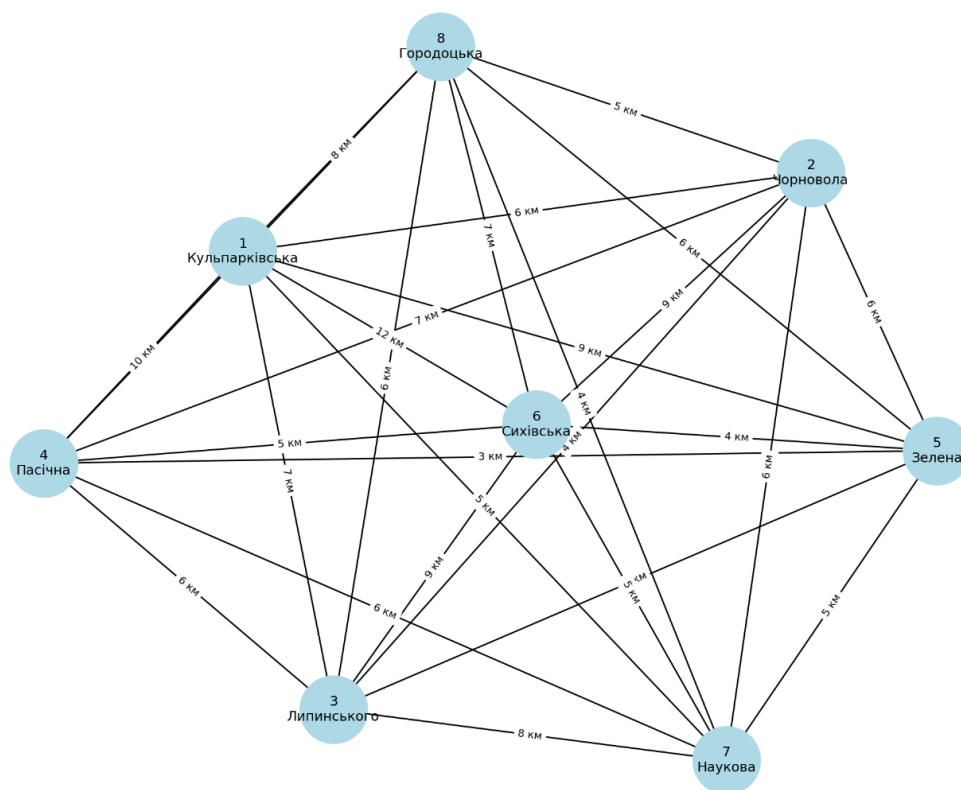


Рисунок 4.2 – Граф відстаней між точками збору пасажирів у місті Львів

Для наочності структура маршруту між точками збору пасажирів у місті Львів подана на рисунку 4.2 у вигляді графа, де кожна вершина відповідає окремій адресі, а ребра позначають орієнтовні відстані між ними. Така візуалізація дозволяє краще зрозуміти логіку побудови маршруту та структуру задачі комівояжера, яка буде вирішена в наступному підпункті.

4.4 Розв’язання задачі комівояжера методом жадібного алгоритму найближчого сусіда

Для визначення оптимального маршруту збору пасажирів у межах міста Львів було застосовано жадібний алгоритм — простий евристичний метод, який на кожному кроці вибирає найближчу не відвідану точку.

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ	Арк.
Перевіри	Музикін М.І.				52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Початковою точкою маршруту був склад підприємства Leopolis Group (вул. Кульпарківська, 93, точка №1), кінцевою — виїзд на трасу М11 (вул. Городоцька, 282, точка №8). Проміжні точки — адреси пасажирів (№2–7).

Покроковий перебір:

1. З точки 1 найближчою не відвіданою є точка 7 (5 км).
2. З точки 7 переходимо в точку 6 (4 км).
3. З точки 6 — у точку 5 (4 км).
4. З точки 5 — у точку 4 (3 км).
5. З точки 4 — у точку 3 (6 км).
6. З точки 3 — у точку 2 (4 км).
7. З точки 2 — у кінцеву точку 8 (5 км).

Загальна довжина маршруту склала 31 км.

Отже, оптимальний маршрут за жадібним алгоритмом має вигляд:

$$1 \rightarrow 7 \rightarrow 6 \rightarrow 5 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 8$$

Цей маршрут забезпечує мінімальний пробіг за обраним евристичним підходом, що дозволяє зменшити час та витрати на збір пасажирів у межах міста.

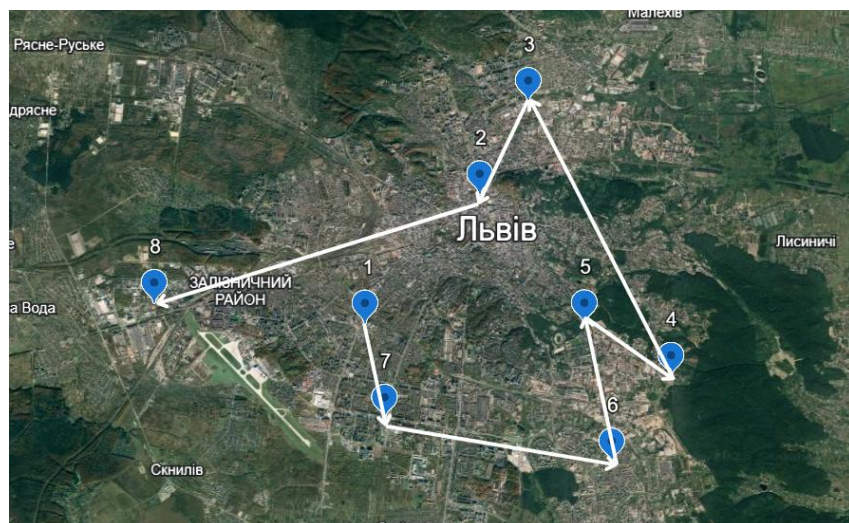


Рисунок 4.3 – Схема маршруту відповідно до рішення задачі

Виконав		Герасюта К.А.				КРБ 275 17 ПЗ				Арк.
Перевіри		Музикін М.І.								53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

5 РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ТА ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ АВТОБУСІВ ЗА МАРШРУТОМ ЛЬВІВ-МЮНХЕН

5.1 Постановка задачі та вихідні дані

У даному підпункті представлені основні вихідні дані, які використовуються для розрахунку техніко-експлуатаційних показників роботи рухомого складу компанії Leopolis Group на маршруті Львів – Мюнхен. Визначення цих параметрів є необхідною умовою для подальшого проведення техніко-економічного аналізу ефективності перевезень.

Таблиця 5.1 – Вихідні дані для техніко-експлуатаційного аналізу

Показник	Позначення	Значення	Одиниці виміру
Протяжність маршруту (туди й назад)	L	1336	км
Кількість рейсів на місяць	n_m	120	рейсів
Кількість рейсів на рік	n_r	1440	рейсів
Тип рухомого складу	—	Mercedes Sprinter	—
Середній розхід пального	q	17	л/100 км
Вартість пального	C_p	1,5	€/л
Вартість амортизації рухомого складу	A	3000	€/рік
Вартість технічного обслуговування	$C_{тo}$	0,05	€/км
Заробітна плата водія за рейс	Z_{vp}	150	€/рейс
Середня кількість пасажирів на рейс	—	7	осіб

Дані параметри отримані на основі фактичних показників діяльності підприємства та нормативних даних, що застосовуються у галузі

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ	Арк.
Перевіри	Музикін М.І.				54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

пасажирських перевезень. Вони є основою для подальшого розрахунку експлуатаційних витрат і оцінки ефективності роботи транспортних засобів на обраному маршруті.

Визначення техніко-експлуатаційних показників проводиться згідно з рекомендаціями та нормативами, які регламентують діяльність автомобільного транспорту в Україні та ЄС, з урахуванням специфіки міжнародних пасажирських перевезень.

5.2 Розрахунок річного пробігу рухомого складу і витрат пального

Для визначення техніко-експлуатаційних характеристик роботи рухомого складу на маршруті Львів – Мюнхен насамперед обчислюється річний пробіг автобусів.

Річний пробіг обчислюється за формулою:

$$P_r = L \times n_r, \quad (5.1)$$

Де $L=1336$ км — довжина маршруту в обидва боки;
 $n_r=1440$ рейсів на рік.

$$P_r = 1336 \times 1440 = 1922000 \text{ км}$$

Витрати пального на один рейс розраховуються за формулою:

$$Q = (L \times q) / 100, \quad (5.2)$$

Де Q — витрати пального на рейс, л;
 $q = 17$ л/100 км — середній розхід пального.

$$Q = (1336 \times 17) / 100 = 227,12 \text{ л}$$

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ			Арк.
Перевіри	Музикін М.І.						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

Річні витрати пального Z_p в грошовому виразі обчислюються за формулою:

$$Z_p = Q \times C_p \times n_r, \quad (5.3)$$

Де $C_p = 1,5 \text{ €}$ — вартість пального за літр.

$$Z_p = 227,12 \times 1,5 \times 1440 = 490540,8 \text{ €}$$

Ці розрахунки є основою для оцінки ефективності використання пального та подальшого формування бюджету експлуатації рухомого складу.

5.3 Розрахунок амортизації рухомого складу

Амортизація – це процес систематичного перенесення вартості основних засобів на продукцію або послуги.

Річна сума амортизації A_r розраховується за формулою прямолінійного нарахування:

$$A_r = C/T, \quad (5.4)$$

Де $C = 30000 \text{ €}$ — первісна вартість автобуса Mercedes Sprinter;

$T = 10$ років — строк корисного використання.

$$A_r = 30000/10 = 3000 \text{ €}$$

Для виконання 120 рейсів на місяць підприємство використовує приблизно 12–14 транспортних засобів Mercedes Sprinter.

Річна амортизація для всього автопарку складає:

$$14 \times (30000/10) = 42000 \text{ €}$$

Виконав		Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ	Арк.
Перевіри		Музикін М.І.				56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Амортизаційні витрати на один рейс $A_{рейс}$ визначаються як:

$$A_{рейс} = A_r / n_r, \quad (5.5)$$

Де $n_r = 1440$ — кількість рейсів на рік.

$$A_{рейс} = 42000 / 1440 = 29,2 \text{ €}$$

5.4 Розрахунок витрат на заробітну плату водіїв

Витрати на заробітну плату водіїв є значною статтею експлуатаційних витрат і розраховуються за формулою:

$$Z_{vp} = n_{vd} \times Z_{vd}, \quad (5.6)$$

Де $n_{vd} = 2$ — кількість водіїв на один рейс;

$Z_{vd} = 75\text{€}$ — заробітна плата одного водія за рейс.

$$Z_{vp} = 2 \times 75 = 150\text{€}$$

Річні витрати на оплату праці водіїв Z_r визначаються як:

$$Z_r = Z_{vp} \times n_r, \quad (5.7)$$

$$Z_r = 150 \times 1440 = 216000 \text{ €}$$

Виконав		Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ	Арк.
Перевіри		Музикін М.І.				57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.5 Розрахунок витрат на технічне обслуговування та інші експлуатаційні витрати

Витрати на технічне обслуговування та ремонт рухомого складу враховуються за формулою:

$$Z_{to} = C_{to} \times P_r, \quad (5.8)$$

Де $C_{to} = 0,05\text{€/км}$ — середні витрати на технічне обслуговування на 1 км пробігу.

$$Z_{to} = 0,05 \times 1922000 = 96100 \text{ €}$$

Інші експлуатаційні витрати (страхування, адміністративні, митні збори тощо) приймаються у розмірі 5 % від суми основних витрат.

5.6 Загальні техніко-експлуатаційні витрати і аналіз їх структури

Загальні техніко-експлуатаційні витрати $Z_{\text{загальні}}$ на експлуатацію рухомого складу на маршруті Львів – Мюнхен визначаються сумою основних витрат:

$$Z_{\text{загальні}} = Z_p + A_r + Z_r + Z_{to} + Z_{\text{інші}}, \quad (5.9)$$

Де $Z_p = 490540,8 \text{ €}$ — річні витрати на пальне (п. 5.2);

$A_r = 42000 \text{ €}$ — річні амортизаційні витрати (п. 5.3);

$Z_r = 216000 \text{ €}$ — річні витрати на заробітну плату водіїв (п. 5.4);

$Z_{to} = 96100 \text{ €}$ — витрати на технічне обслуговування (п. 5.5);

$Z_{\text{інші}} = 0,05 \times (Z_p + A_r + Z_r + Z_{to})$ — інші експлуатаційні витрати.

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ			Арк.
Перевіри	Музикін М.І.						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

Обчислюємо суму основних витрат:

$$Z_{осн} = Z_p + A_r + Z_r + Z_{то} = 490540,8 + 42000 + 216000 + 96100 = 844640,8 \text{ €},$$

Інші витрати:

$$Z_{інші} = 0,05 \times 805640,8 = 40282,04 \text{ €}$$

5.7 Розрахунок річного доходу та прибутку підприємства

Для оцінки ефективності діяльності підприємства Leopolis Group на маршруті Львів – Мюнхен – Львів здійснимо розрахунок річного доходу та прибутку на підставі середніх показників пасажиропотоку та кількості рейсів.

У 2024 році підприємство виконало 1440 рейсів. Середня кількість пасажирів на один рейс становить 7 осіб.

Таблиця 5.1 – Тарифи на перевезення пасажирів за маршрутом Львів – Мюнхен

Напрямок	Вартість квитка, €
Львів – Братислава	80
Львів – Відень	90
Львів – Санкт-Пельтен	100
Львів – Лінц	105
Львів – Зальцбург	110
Львів – Мюнхен	115

$$\text{Середня ціна} = (80 + 90 + 100 + 105 + 110 + 115) / 6 = 100 \text{ €}$$

Середня вартість одного квитка на міжнародному маршруті Львів – Мюнхен (в обидві сторони) приймається на рівні 100 євро.

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ	Арк.
Перевіри	Музикін М.І.				59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Річний дохід розраховується за формулою:

$$D = N_{\text{рейсів}} \times N_{\text{пасажирів}} \times C_{\text{квитка}}, \quad (5.10)$$

Де $N_{\text{рейсів}} = 1440$ — кількість рейсів на рік;

$N_{\text{пасажирів}} = 7$ — середня кількість пасажирів на рейс;

$C_{\text{квитка}} = 100\text{€}$ — середня вартість квитка.

$$D = 1440 \times 7 \times 100 = 1008000 \text{ €}$$

Таблиця 5.1 – Загальні річні експлуатаційні витрати підприємства

Стаття витрат	Сума, €
Витрати на пальне	490 540,80
Амортизація (14 автобусів)	42 000,00
Заробітна плата водіїв	216 000,00
Технічне обслуговування	96 100,00
Інші витрати (страхування, мито тощо)	42 282,04
Загальні витрати	886 922,84

Річний прибуток підприємства розраховується як різниця між доходом і витратами:

$$P = D - Z = 1008000 - 886922,84 = 121077,16 \text{ €}$$

За результатами розрахунків, підприємство Leopolis Group демонструє позитивний фінансовий результат діяльності. Отриманий прибуток свідчить про економічну доцільність організації міжнародних нерегулярних пасажирських перевезень маршрутом Львів – Мюнхен – Львів.

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ	Арк.
Перевіри	Музикін М.І.				60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

ВИСНОВКИ

У даній кваліфікаційній роботі бакалавра була розкрита тема «Організація міжнародних пасажирських перевезень автомобільним транспортом».

Виконано наступний обсяг робіт.

У першому розділі проведено аналіз нормативно-правової бази, що регулює міжнародні пасажирські перевезення автомобільним транспортом. Розглянуто міжнародні та національні документи, які визначають вимоги до перевізників, транспортних засобів і водіїв. Визначено основні особливості нерегулярних перевезень та їх роль у забезпеченні мобільності населення, особливо в умовах розширення міжнародної співпраці України з країнами ЄС.

У другому розділі досліджено діяльність підприємства у сфері міжнародних перевезень, проаналізовано маршрут перевезення, обраний тип транспортного засобу, кількість виконуваних рейсів, а також виявлено організаційні труднощі. Встановлено необхідність покращення логістичних процесів, підвищення ефективності управління та обслуговування клієнтів.

У третьому розділі запропоновано цифрові рішення для оптимізації процесу перевезень. Розроблено концепцію впровадження елементів автоматизації для покращення обліку пасажирів, планування маршрутів, контролю витрат і взаємодії з клієнтами. Обґрунтовано очікувані переваги цифровізації у вигляді підвищення продуктивності, зменшення ручної роботи та покращення якості послуг.

У четвертому розділі сформовано організаційно-технологічну модель здійснення міжнародного перевезення з урахуванням нормативних вимог та зручності пасажирів. Розроблено графік руху, визначено ключові етапи маршруту, час у дорозі, потребу в зупинках, а також правила формування рейсів і розподілу обов'язків між водіями.

Виконав		Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ	Арк.
Перевіри		Музикін М.І.				61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У п'ятому розділі проведено техніко-економічне обґрунтування перевезень. Проаналізовано основні експлуатаційні витрати, умови функціонування транспортного засобу та ефективність використання ресурсів.

Оцінено економічну доцільність організації перевезень у межах розглянутого маршруту. Встановлено, що діяльність підприємства є рентабельною та може бути вдосконалена завдяки впровадженню запропонованих заходів.

Таким чином, тематика кваліфікаційної роботи бакалавра розкрита у повному обсязі. Отримані результати можуть бути корисними для підприємств, що займаються організацією нерегулярних пасажирських перевезень з України до Німеччини.

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ			Арк.
Перевіри	Музикін М.І.						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про автомобільний транспорт : Закон України від 5 квіт. 2001 р. № 2344-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2344-14#Text>
2. Огляд транспортної галузі. *Міністерство інфраструктури України* : веб-сайт. URL: <https://mindev.gov.ua/>
3. Методика логістичного аналізу в перевезеннях: навч. посіб. Київ, 2022. 140 с.
4. Статистика перетину кордону. *Державна прикордонна служба України* : веб-сайт. URL: <https://dpsu.gov.ua/uk>
5. Нерегулярні міжнародні перевезення – тренди 2022-2023. *Аналітичний центр «ЦТС»* : веб-сайт. URL: <https://cfts.org.ua/articles/mizhnarodni-perevezennia>
6. Market insight: coach transport in Europe. *IRU – International Road Transport Union* : веб-сайт. URL: <https://www.iru.org/resources>
7. Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України. Концепція розвитку автомобільного транспорту в Україні: аналіт. довідка. 2023. 48 с.
8. Офіційний технічний опис моделі Sprinter. *Mercedes-Benz* : веб-сайт. URL: <https://www.mercedes-benz.com/sprinter/specifications/>
9. Мельник Ю. М. Зовнішні фактори впливу на ринок транспортних послуг. *Економіка транспорту*. 2021. Вип. 3 (65). С. 45-51.
10. Transport during COVID-19 pandemic. *European Commission* : веб-сайт. URL: <https://transport.ec.europa.eu>
11. Ukraine Refugee Response 2022. *UNHCR* : веб-сайт. URL: <https://data.unhcr.org/en/situations/ukraine>
12. Fuel price surge hits European bus operators. *Bloomberg* : веб-сайт. URL: <https://www.bloomberg.com/europe-fuel-crisis>
13. Report on labour migration in Eastern Europe, 2022. *ILO* : веб-сайт. URL: <https://ilo.org/global/topics/labour-migration>

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ			Арк.
Перевіри	Музикін М.І.						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

14. Галаган О. М. Правові основи автомобільного транспорту: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2021. 256 с.

15. Європейська угода про міжнародне нерегулярне перевезення пасажирів автобусами. Угода INTERBUS від 16 жовт. 2012 р. № 5444-VI. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/998_365#Text

16. Конвенція про дорожній рух від 8 лист. 1968 р. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/MU70K01U>

17. On the harmonisation of certain social legislation relating to road transport. Regulation (EC) of the European Parliament and of the Council of 15 March 2006. No 561/2006. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2006/561/oj/eng>

18. Проєкт впровадження e-CMR в Україні. *Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України* : веб-сайт. URL: <https://mtu.gov.ua/>

19. Щорічний звіт про пасажирські перевезення, 2023. *Центр транспортних стратегій* : веб-сайт. URL: <https://cfts.org.ua>

20. Федоренко І. М. Цифровізація транспортних послуг: нові реалії та виклики. *Логістика і управління ланцюгами постачання*. 2023.

21. Представництво України при ІРУ. Співпраця з міжнародними перевізниками. 2023.

22. Всеукраїнська асоціація автомобільних перевізників. Аналітична записка щодо ліцензування маршрутів. 2022.

23. Інфраструктурний аудит прикордонних переходів. *Програма ЄС «Польща–Україна»* : веб-сайт. URL: <https://pl-by-ua.eu>

24. Статистика порушень у сфері нелегальних перевезень. *Міністерство внутрішніх справ України* : веб-сайт. URL: <https://mvs.gov.ua/>

25. Аналіз бар'єрів для розвитку малого транспортного бізнесу. *Експертна група при Мінінфраструктури* : веб-сайт. URL: <https://mtu.gov.ua/>

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ			Арк.
Перевіри	Музикін М.І.						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

26. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року : Розпорядження від 30 трав. 2018 р. № 430-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text>

27. Угода про асоціацію між Україною та ЄС. Розділ V. URL: <https://www.kmu.gov.ua/diyalnist/evropejska-integraciya/ugoda-pro-asociacyu>

28. Програма оновлення комерційного автопарку. *ЄБРР* : веб-сайт. URL: <https://www.ebrd.com>

29. Intermodal passenger transport: future trends. *IRU Academy* : веб-сайт. URL: <https://www.iru.org/resources>

30. Програми підготовки водіїв категорії D. *Державна служба зайнятості України* : веб-сайт. URL: <https://dcz.gov.ua/>

31. Васильєв А. І. Міжнародні перевезення пасажирів автомобільним транспортом. Харків: УДУТ, 2022.

32. Усні консультації з водіями та адміністрацією компанії Leopolis Group щодо фактичного часу рейсу (Львів – Мюнхен), травень 2025 р.

33. Щербина Р. С., Нестеренко Г. І., Герасюта К. А. Логістика як ключовий фактор у розвитку економіки та інвестиції у цю сферу. *Логістика і транспортна безпека: проблеми та перспективи розвитку в контексті аналізу сучасних викликів та загроз* : матеріали II Міжнарод. наук.-практ. конф. Дніпро : УДУНТ, 2023. С. 28-29.

34. Нестеренко Г. І., Герасюта К. А. Інтегровані системи моніторингу та управління рухом автомобільного транспорту. *Інтелектуальні транспортні технології* : тези доповідей 3-ої Міжнарод. наук.-техніч. конф. Харків : УкрДУЗТ, 2022. С. 47-49.

Виконав	Герасюта К.А.			КРБ 275 17 ПЗ			Арк.
Перевіри	Музикін М.І.						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

МАРШРУТ ЗА КРИТЕРІЄМ МІНІМАЛЬНОГО ЧАСУ

Відстань **1336 км** Час в дорозі **15 год 7 хв**

А	Львів, Львівська область	час	час
↻	Поверніть праворуч на просп. Шевченка	0.1 км 00:00	0.1 км 00:00
↻	Поверніть праворуч на вул. Мирослава Скорика	0.3 км 00:01	0.1 км 00:01
↻	На 1 перехресті поверніть праворуч на вул. Павла Ковжуна	0.4 км 00:02	0.1 км 00:01
↶	Поверніть ліворуч на вул. Миколи Вороного	0.5 км 00:02	0.1 км 00:00
↻	Поверніть праворуч на вул. Ференца Ліста	0.5 км 00:02	0 км 00:00
↻	Поверніть праворуч на вул. Миколи Коперника	0.7 км 00:03	0.2 км 00:01
↶	Поверніть ліворуч на вул. Банківська	0.7 км 00:03	0 км 00:00
↶	Поверніть ліворуч на вул. Петра Дорошенка	0.8 км 00:04	0.1 км 00:01
↻	Поверніть праворуч на вул. Тадеуша Костюшка	0.9 км 00:05	0.1 км 00:01
↶	Поверніть ліворуч і продовжуйте рух по вул. Тадеуша Костюшка	1.3 км 00:06	0.4 км 00:02
↻	На 1 перехресті поверніть праворуч на вул. Модеста Менцинського	1.3 км 00:06	0 км 00:00
↶	На 1 перехресті поверніть ліворуч на вул. Городоцька/М10, Продовжуй...	1.5 км 00:07	0.2 км 00:01
↻	Плавнo поверніть праворуч і продовжуйте рух по М10	11 км 00:26	9.5 км 00:19
♀	На кільці поверніть на 1-ий з'їзд, E40/М10, В'їзд до: Польща	72 км 01:18	61 км 00:52
↑	Продовжуйте рух по E40	72 км 01:20	0.6 км 00:02
↶	Поверніть ліворуч на A4	73 км 01:23	0.5 км 00:03
↻	Поверніть на виїзд у напрямку до Kraków/Centrum	315 км 03:37	242 км 02:13
⋈	Приєднайтеся до потоку по Wielicka	316 км 03:37	1 км 00:01
↶	Тримайтеся ліворуч, щоб залишитися на Wielicka	316 км 03:38	0.3 км 00:00
↻	Плавнo поверніть праворуч і продовжуйте рух по Wielicka	320 км 03:42	3.3 км 00:05
↶	Тримайтеся ліворуч, щоб залишитися на Wielicka	322 км 03:46	2.3 км 00:04
↑	Продовжуйте рух по Bolesława Limanowskiego	322 км 03:47	0.1 км 00:00
↻	Поверніть праворуч на Na Zjeździe	323 км 03:48	0.5 км 00:02
↑	Продовжуйте рух по most Powstańców Śląskich	323 км 03:49	0.4 км 00:01
↑	Продовжуйте рух по Starowiślna	323 км 03:50	0.2 км 00:01
↻	Поверніть праворуч на Józefa Dietla	324 км 03:53	0.9 км 00:03
↶	Тримайтеся ліворуч, щоб продовжити рух по Wielopole	324 км 03:53	0.2 км 00:01

Продовження додатку А

↪	Поверніть праворуч на I obwodnica/Westerplatte	325 км 03:55	0.4 км 00:02
↑	Краков	325 км 03:57	0.6 км 00:02
↪	Поверніть праворуч на plac Jana Matejki	326 км 03:58	0.3 км 00:01
↪	Поверніть праворуч на Kurniki	326 км 03:59	0.2 км 00:01
↶	Поверніть ліворуч на Pawia	326 км 04:00	0.2 км 00:01
↪	Тримайтеся праворуч, щоб залишитися на Pawia	326 км 04:01	0.3 км 00:01
↪	Плавno поверніть праворуч, щоб приєднатися до потоку по al. 29 Listop...	326 км 04:02	0.2 км 00:01
↪	Тримайтеся праворуч, щоб продовжити рух по al. 29 Listopada	327 км 04:03	0.4 км 00:01
↑	Продовжуйте рух по Warszawska/DK7	331 км 04:09	4 км 00:07
🔄	На кільці поверніть на 3-ій з'їзд на S52	331 км 04:10	0.2 км 00:00
🚶	Приєднайтеся до потоку по S52, Платна дорога	331 км 04:10	0.5 км 00:01
🚶	Приєднайтеся до потоку по A4, Платна дорога	345 км 04:19	13 км 00:08
↪	На розв'язці Gliwice Sośnica тримайтеся праворуч і рухайтесь за знакам...	427 км 05:07	82 км 00:48
↑	Приєднайтеся до потоку по A1 через автомагістраль Rybnik/E75, В'їзд д...	428 км 05:08	1.4 км 00:01
↑	Продовжуйте рух по D1, Платна дорога	478 км 05:37	50 км 00:29
↪	Плавno поверніть праворуч на E462, Платна дорога	557 км 06:21	79 км 00:44
↪	Поверніть на виїзд 267 на R46/E462 у напрямку до Prostějov/Olomouc-с...	587 км 06:38	30 км 00:16
↑	Виїдьте на автомагістраль до D46/E462	587 км 06:38	0.4 км 00:00
↑	Виїдьте на автомагістраль D46/E462, Платна дорога	587 км 06:38	0.4 км 00:00
↶	Поверніть на виїзд на D1/E462 у напрямку до Brno/Vyškov, Платна доро...	626 км 07:01	39 км 00:22
↪	Поверніть на виїзд 203 на R50 у напрямку до Svitavy/Brno-centrum	652 км 07:15	26 км 00:14
↑	Продовжуйте рух по Маршрут 50	653 км 07:15	0.9 км 00:01
↑	Продовжуйте рух по Ostravská/Маршрут 42, Продовжуйте рух по Маршр...	658 км 07:19	5.1 км 00:04
↶	Брно	660 км 07:22	1.9 км 00:03
↪	Поверніть праворуч на Dornych/Маршрут 41, Продовжуйте рух по Марш...	660 км 07:23	0.1 км 00:00
↶	Тримайтеся ліворуч, щоб продовжити рух по D2 за знаками на E65/Brati...	663 км 07:27	3 км 00:05

Продовження додатку А

↑	Продовжуйте рух по E65, Платна дорога	724 км 08:02	61 км 00:35
↶	Поверніть на виїзд у напрямку до Centrum Patrónka	782 км 08:36	58 км 00:34
⤴	Приєднайтеся до потоку по Lamačská cesta/Маршрут 2	783 км 08:37	1.2 км 00:01
↑	Продовжуйте рух по Brnianska/Маршрут 572, Продовжуйте рух по Марш...	784 км 08:39	1.3 км 00:02
↑	Братислава	787 км 08:42	2.7 км 00:03
⤴	Приєднайтеся до потоку по Šancová/Маршрут 572	787 км 08:42	0.1 км 00:00
↶	Поверніть праворуч на Štefanovičova	787 км 08:42	0.1 км 00:00
↶	Поверніть праворуч на Námestie slobody	787 км 08:43	0.3 км 00:01
↶	Námestie slobody повертає праворуч і переходить в Námestie 1. mája	788 км 08:45	0.5 км 00:01
↑	Продовжуйте рух по Staromestská	788 км 08:45	0.2 км 00:01
↶	Тримайтеся ліворуч, щоб продовжити рух по Most SNP	789 км 08:47	1 км 00:01
↑	Продовжуйте рух по Panónska cesta	790 км 08:47	0.7 км 00:01
↶	Виїдьте на автомагістраль до Brno/Wien	790 км 08:48	0.1 км 00:00
⤴	Приєднайтеся до потоку по E571/E58/E75	791 км 08:49	1.4 км 00:01
↶	Поверніть на виїзд на D2/E58/E65/E75 у напрямку до Győr/Wien	792 км 08:49	0.6 км 00:00
↶	На розв'язці Bratislava-Jarovce рухайтесь за знаками E58/D4, напрямок: ...	798 км 08:53	6.3 км 00:04
↑	Продовжуйте рух по A6/E58, Платна дорога	801 км 08:55	2.8 км 00:02
↶	На розв'язці Knoten Bruckneudorf рухайтесь за знаками E60/A4, напрям...	823 км 09:08	22 км 00:13
⤴	Приєднайтеся до потоку по A4, Платна дорога	823 км 09:09	0.7 км 00:01
↶	Поверніть на виїзд у напрямку до A23	861 км 09:31	38 км 00:22
↶	Виїдьте на автомагістраль до Italien/Slowenien/Deutschland/Graz/A2/St...	861 км 09:31	0.1 км 00:00
⤴	Приєднайтеся до потоку по A23, Платна дорога	862 км 09:32	0.7 км 00:01
↶	Поверніть на виїзд Gürtel/Landstraße до Landstr. Hptstr./B221/Gürtel	864 км 09:33	1.5 км 00:01
↑	Продовжуйте рух по Landstraßer Gürtel	864 км 09:34	0.5 км 00:00
↶	Поверніть праворуч на Prinz-Eugen-Straße	866 км 09:37	1.7 км 00:03
↑	Продовжуйте рух по Schwarzenbergpl.	867 км 09:40	1.1 км 00:03

Продовження додатку А

↑	Продовжуйте рух прямо по Schwarzenbergpl.	867 км 09:41	0.2 км 00:01
↶	Поверніть ліворуч на Lothringerstraße/B1, Пункт призначення буде лівор...	867 км 09:42	0.2 км 00:01
↑	Вена	867 км 09:42	0 км 00:00
↶	Плавна поверніть ліворуч на Friedrichstraße/B1	868 км 09:44	0.6 км 00:02
↑	Продовжуйте рух прямо по Friedrichstraße/B1, Продовжуйте рух по B1, Ц...	868 км 09:44	0 км 00:00
↶	Тримайтеся ліворуч, щоб продовжити рух по Linke Wienzeile/Margareten...	870 км 09:50	2.6 км 00:06
↷	Тримайтеся праворуч, щоб залишитися на Linke Wienzeile/Margaretengü...	870 км 09:50	0 км 00:00
↶	Тримайтеся ліворуч, щоб продовжити рух по Westautobahn за знаками ...	879 км 10:04	8.7 км 00:14
↷	На розв'язці Knoten St. Pölten тримайтеся праворуч і рухайтесь за знака...	925 км 10:28	46 км 00:25
↑	Продовжуйте рух по S33, Платна дорога	926 км 10:29	1.4 км 00:01
↷	Поверніть на виїзд St. Pölten Ost до St. Pölten Ost	927 км 10:30	1 км 00:01
↷	Тримайтеся праворуч і виїжджайте на Purkersdorfer Str./B1a	928 км 10:30	0.3 км 00:00
↷	Поверніть праворуч на Siegfried Ludwig-Platz/B1	931 км 10:34	3.2 км 00:04
↶	Санкт-Пельтен	931 км 10:35	0 км 00:00
↷	Поверніть праворуч на Schulring/B1	931 км 10:35	0 км 00:00
↶	Поверніть ліворуч на Mariazeller Str./B20	932 км 10:37	0.7 км 00:02
↷	Плавна поверніть праворуч і виїдьте на автомагістраль A1 до Linz	934 км 10:41	2.5 км 00:04
⤴	Приєднайтеся до потоку по Westautobahn, Платна дорога	935 км 10:41	0.7 км 00:01
↷	Поверніть на виїзд Linz на E55/A7 у напрямку до Praha/Tschechien/Freis...	1044 км 11:42	109 км 01:01
↑	Продовжуйте рух по A7, Платна дорога	1045 км 11:43	0.7 км 00:00
↶	Поверніть на виїзд б з лівого боку у напрямку до Leonding/Linz-Zentrum	1050 км 11:47	5.4 км 00:04
↑	Виїдьте на автомагістраль до Unionstraße	1051 км 11:47	0.7 км 00:01
↑	Продовжуйте рух по Unionstraße	1051 км 11:47	0.1 км 00:00
↑	Продовжуйте рух по Westbrücke/B139, Продовжуйте рух по B139	1051 км 11:48	0.4 км 00:00
↑	Продовжуйте рух по Kapuzinerstraße/B139	1054 км 11:52	2.3 км 00:04
↷	Поверніть праворуч на Ob. Donaulände/B129	1054 км 11:53	0.7 км 00:02

Продовження додатку А

↩	Тримайтеся ліворуч і продовжуйте рухатись у напрямку Untere Donaulän...	1055 км 11:54	0.1 км 00:00
↑	Продовжуйте рух по Untere Donaulände	1055 км 11:54	0.1 км 00:00
↪	Поверніть праворуч у напрямку до Untere Donaulände	1055 км 11:54	0.1 км 00:00
↪	Поверніть праворуч на Untere Donaulände	1055 км 11:54	0 км 00:00
↪	Поверніть праворуч на Nibelungenbrücke/B129, Продовжуйте рух по B129	1055 км 11:55	0.1 км 00:00
↩	Поверніть ліворуч на Hauptstraße/B127	1055 км 11:56	0.5 км 00:01
↩	Линц	1055 км 11:56	0 км 00:00
↪	Поверніть праворуч на Ob. Donaulände/B129	1056 км 11:57	0.5 км 00:01
↩	Поверніть ліворуч на Kapuzinerstraße/Römerbergtunnel/B139, Продовжу...	1057 км 11:58	0.5 км 00:01
↩	Тримайтеся ліворуч, щоб продовжити рух по Unionstraße	1059 км 12:04	2.9 км 00:05
↪	Плавно поверніть праворуч і виїдьте на автомагістраль Wien/Salzburg/...	1060 км 12:04	0.5 км 00:00
⚓	Приєднайтеся до потоку по A7, Платна дорога	1060 км 12:05	0.3 км 00:00
⚓	На розв'язці Knoten Linz рухайтесь за знаками A1/E60/E55, напрямок: S...	1066 км 12:09	6 км 00:04
⚓	Приєднайтеся до потоку по Westautobahn, Платна дорога	1067 км 12:09	0.6 км 00:00
↪	Поверніть на виїзд 292-Salzburg-Mitte до Salzburg-Mitte	1188 км 13:20	122 км 01:11
⚓	На кільці поверніть на 3-ій в'їзд, Münchner Bundesstraße/B155, Продовж...	1189 км 13:20	0.3 км 00:00
↪	Зальцбург	1191 км 13:25	2 км 00:05
⚓	На кільці поверніть на 3-ій в'їзд на A1 у напрямку до Flughafen/Innsbruc...	1192 км 13:29	1.7 км 00:04
⚓	Приєднайтеся до потоку по Westautobahn, В'їзд до: Німеччина	1193 км 13:30	0.5 км 00:01
↑	Продовжуйте рух по A8	1202 км 13:36	8.9 км 00:06
↩	Тримайтеся ліворуч, щоб залишитися на A8, Ця дорога може бути частк...	1202 км 13:37	0.4 км 00:01
↪	На розв'язці 95-Kreuz München-Süd тримайтеся праворуч і рухайтесь за ...	1316 км 14:45	113 км 01:08
↩	Тримайтеся ліворуч, рухайтесь за знаками Garmisch-P/München/Giesing...	1316 км 14:45	0.8 км 00:00
↑	Продовжуйте рух по Tegernseer Landstraße/E54, Продовжуйте рух по E54	1328 км 14:52	12 км 00:07
↪	Поверніть на виїзд у напрямку до Thalkirchen/Großmarkthalle/Zentrum	1332 км 14:56	3.5 км 00:04
↪	Поверніть праворуч на Schäftlarnstraße (знаки Großmarkthalle)	1332 км 14:56	0.2 км 00:00
↑	Продовжуйте рух по Lagerhausstraße	1333 км 14:58	0.8 км 00:02
↪	Поверніть праворуч на Thalkirchner Str.	1333 км 14:59	0.3 км 00:01
↩	Поверніть ліворуч на Augsburgstraße	1334 км 15:03	1.5 км 00:04

Продовження додатку А

↻	Поверніть праворуч на Lindwurmstraße	1335 км 15:04	0.2 км 00:01
↶	Поверніть ліворуч на Sonnenstraße	1335 км 15:05	0.3 км 00:01
↷	Плавнo поверніть ліворуч на Bayerstraße	1336 км 15:07	0.7 км 00:02
В	Мюнхен	1336 км 15:07	0 км 00:00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УНІВЕРСИТЕТ МИТНОЇ СПРАВИ ТА ФІНАНСІВ

ГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА
на тему:
«ОРГАНІЗАЦІЯ МІЖНАРОДНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ
АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ»

студентки групи Т21-2
ГЕРАСЮТИ КРИСТИНИ АРТЕМІВНИ

Спеціальність 275 Транспортні технології
(на автомобільному транспорті)

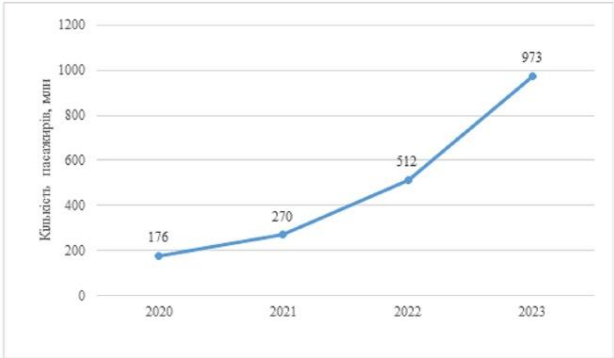
Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра:
кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри транспортних технологій та
міжнародної логістики
М. І. Музикін

(підпис)

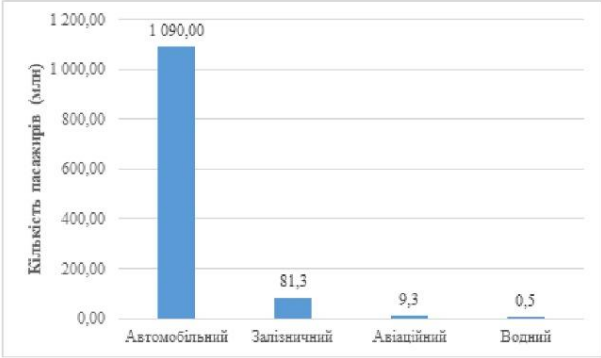
Дніпро
2025

АНАЛІЗ СТАНУ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ

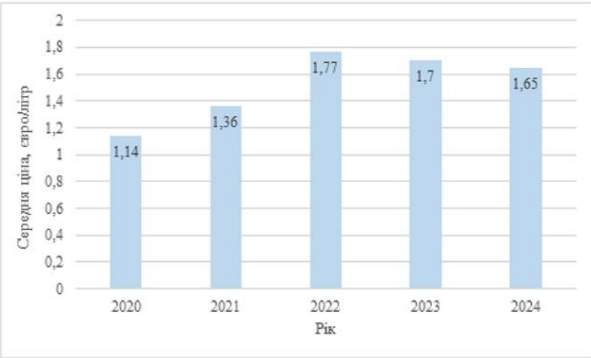
Зміна популярності міжнародних нерегулярних пасажирських перевезень у ЄС (2020-2023)



Перевезення пасажирів за видами транспорту у 2021 році, млн осіб



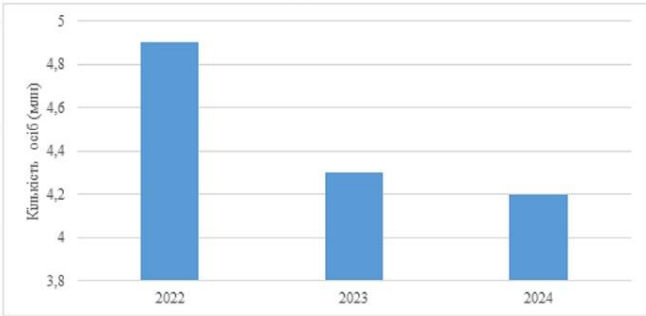
Середні ціни на дизельне паливо в ЄС (2020-2024)



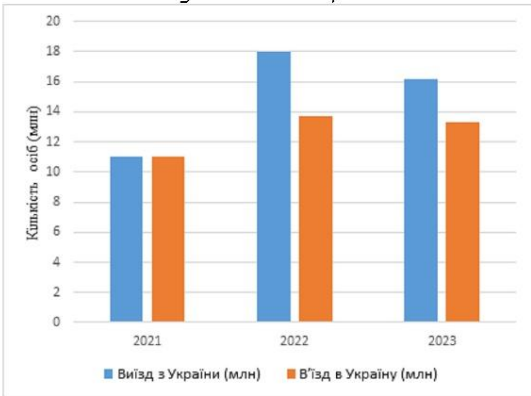
Динаміка кількості українців, які виїхали до ЄС (2022-2024)

Рік	Кількість осіб (млн)	Примітки
2022	~4,9	Пік міграції після початку повномасштабного вторгнення РФ у лютому 2022 року.
2023	~4,3	Зменшення кількості через повернення частини біженців в Україну або переїзд до інших країн.
2024	~4,2	Стабілізація чисельності, незначні коливання протягом року.

Динаміка кількості українців, які виїхали до ЄС (2022-2024)



Обсяги перетину державного кордону України з країнами ЄС у 2021-2023 роках



Аналіз змін популярності міжнародних нерегулярних пасажирських перевезень у ЄС (2020-2023)

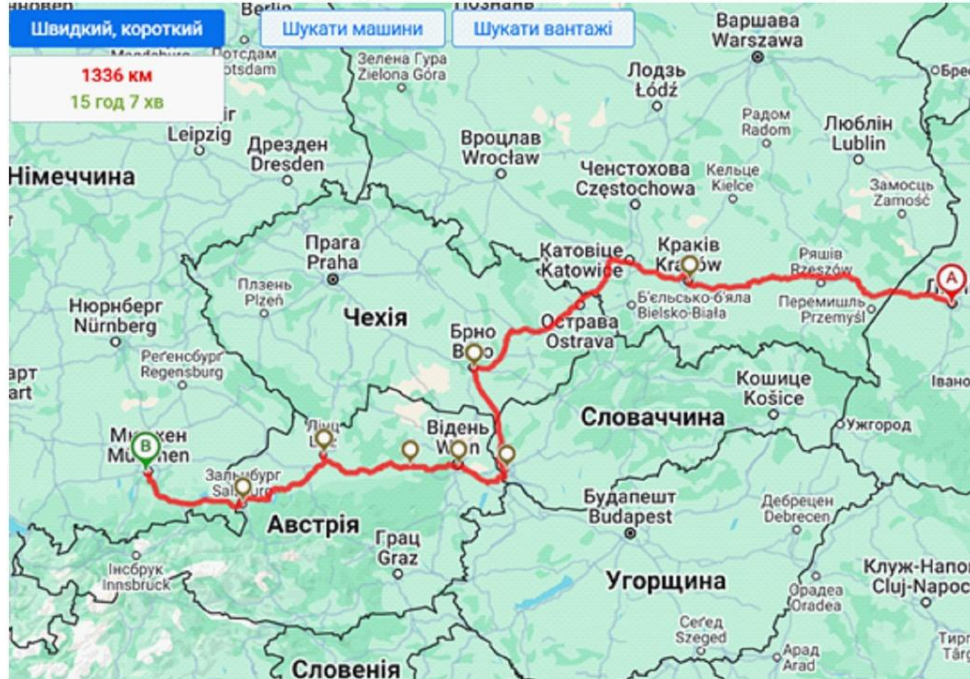
Рік	Кількість пасажирів (млн)	Примітки
2020	176	Значне зниження через COVID-19
2021	270	Початкова відновлення після пандемії
2022	512	Відновлення до рівня 2019 року
2023	973	Зростання через війну

Порівняльна характеристика регулярних і нерегулярних міжнародних перевезень

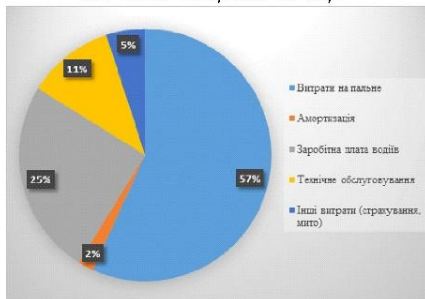
Критерій	Регулярні перевезення	Нерегулярні перевезення
Графік руху	Фіксований, погоджений офіційно	Гнучкий, узгоджується з клієнтами
Маршрут	Незмінний, попередньо визначений	Може адаптуватися під потреби пасажирів
Категорія транспорту	Переважно великі автобуси	Мікроавтобуси, мінібуси
Цільова аудиторія	Масовий пасажиропотік	Малі групи, індивідуальні клієнти
Гнучкість обслуговування	Обмежена	Висока
Сервіс «від дверей до дверей»	Завичай відсутній	Присутній
Стартові інвестиції	Високі	Помірні
Адаптація до ринку	Повільна	Швидка

РОЗРОБКА МАРШРУТУ РУХУ МІЖ ПУНКТАМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПАСАЖИРІВ ЗА МАРШРУТОМ ЛЬВІВ-МЮНХЕН ТА ВИБІР РУХОМОГО СКЛАДУ

Схема міжнародного маршруту перевезень Львів – Мюнхен компанії Leopolis Group



Структура витрат на один міжнародний рейс
компанії Leopolis Group



Графік руху автобусу на прикладі одного рейсу

Етап маршруту	Час (орієнтовно)	Примітка
Відправлення зі Львова	17:00	початок маршруту
Митний контроль (Шегині)	19:30–20:30	до 1 год.
Транзитна зупинка: Польща	22:30–22:50	санітарна зупинка
Транзитна зупинка: Відень	03:30–03:50	при необхідності
Прибуття в Мюнхен	09:00–10:00 наступного дня	кінець маршруту

Графік зміни водіїв на прикладі одного рейсу

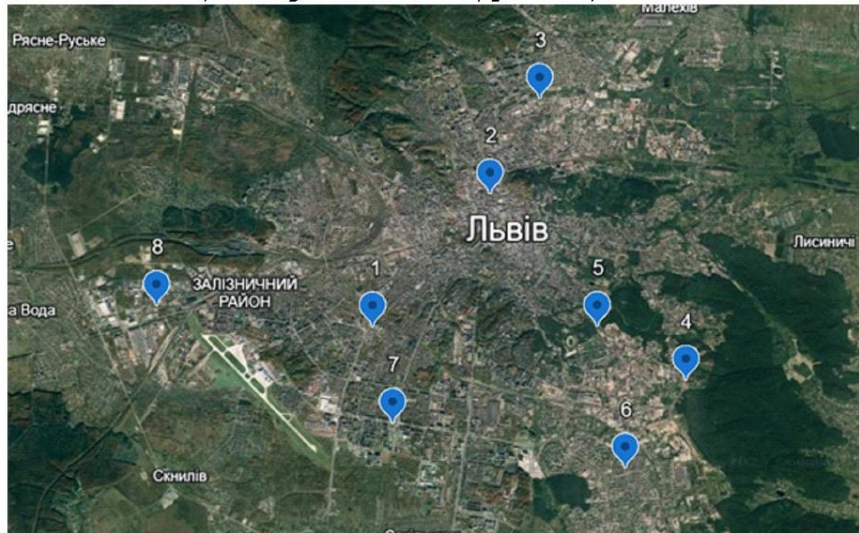
Водій	Ділянка маршруту	Орієнтовний час керування
1	Львів – кордон – Краків	4,5 год
2	Краків – Братислава	5 год
1	Братислава – Відень	2 год
2	Відень – Зальцбург – Мюнхен	4 год

Витрати на один рейс маршрутом
Львів-Мюнхен-Львів (Leopolis Group)

Стаття витрат	Сума, €
Витрати на паливо	340,68
Амортизація	12
Заробітна плата водіїв	150
Технічне обслуговування	66,8
Інші витрати (страхування, мито)	30

*РОЗРОБКА МАРШРУТУ ЗБОРУ ПАСАЖИРІВ ПО МІСТУ ЛЬВІВ
МЕТОДОМ КОМІВОЯЖЕРА*

Схема розташування місць збору пасажирів по м. Львів



Граф відстаней між точками збору пасажирів у місті Львів

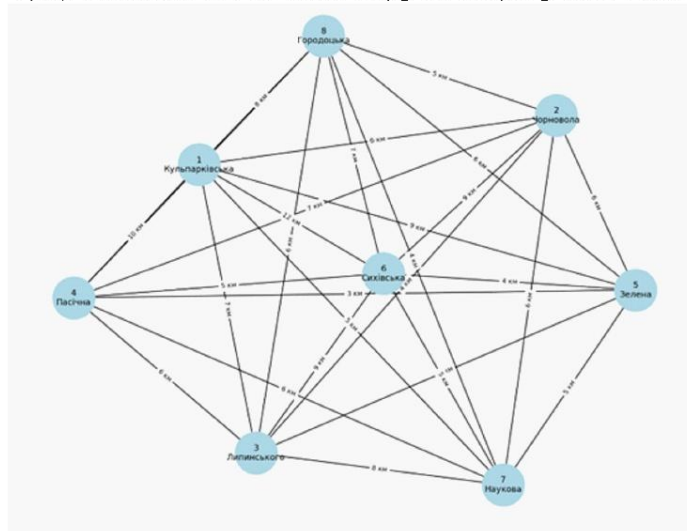
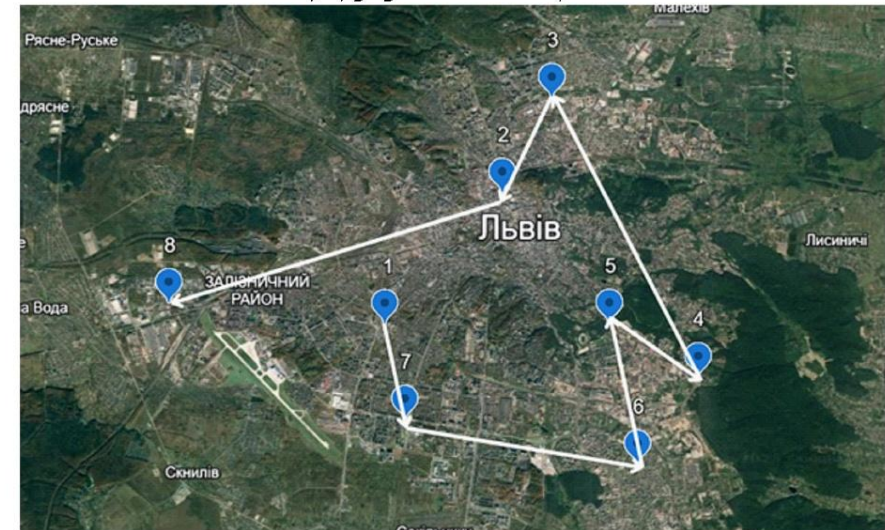


Схема маршруту відповідно до рішення задачі



Матриця відстаней між точками збору пасажирів у місті Львів, км

№	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	6	7	10	9	12	5	8
2	6	0	4	7	6	9	6	5
3	7	4	0	6	7	9	8	6
4	10	7	6	0	3	5	6	7
5	9	6	7	3	0	4	5	6
6	12	9	9	5	4	0	5	7
7	5	6	8	6	5	5	0	4
8	8	5	6	7	6	7	4	0

Перелік точок збору пасажирів у місті Львів

№	Адреса
1	вул. Кульпарківська, 93 (склад)
2	вул. Чорновола, 7
3	вул. Липинського, 54
4	вул. Ілліїна, 99
5	вул. Зелена, 115
6	вул. Сихівська, 16
7	вул. Наукова, 35
8	вул. Городоцька, 282 (впізд на М11)

[illegible]

Графічний аркуш №4

РОЗРОБКА ЦИФРОВОГО РІШЕННЯ ТА РОЗРАХУНКИ ПО МАРШРУТУ
ЛЬВІВ-МЮНХЕН

Статистика рейсів та пасажирів за місяцями 2023 року

Місяць	Рейси (кількість)	Пасажири (кількість)
Січень	110	640
Лютий	85	500
Березень	85	520
Квітень	85	540
Травень	85	510
Червень	110	780
Липень	110	770
Серпень	110	780
Вересень	85	530
Жовтень	85	550
Листопад	85	540
Грудень	110	810

Статистика рейсів та пасажирів за місяцями 2024 року

Місяць	Рейси (кількість)	Пасажири (кількість)
Січень	120	710
Лютий	96	560
Березень	96	578
Квітень	96	590
Травень	96	550
Червень	120	860
Липень	120	855
Серпень	120	870
Вересень	96	580
Жовтень	96	600
Листопад	96	590
Грудень	120	890

Етапи впровадження
цифрового логістичного
рішення в Leopold Group

Етапи впровадження
цифрового логістичного
рішення в Leopold Group

Етап 1. Попередній аудит
логістичних процесів

Етап 2. Формування
технічного завдання

Етап 3. Налаштування
платформи та тестування

Етап 4. Навчання персоналу
та інструктаж

Етап 5. Інтеграція в щоденну
роботу

Етап 6. Моніторинг
результатів та коригування

Тарифи на перевезення пасажирів за маршрутом Львів-Мюнхен

Напрямок	Вартість квитка, €
Львів – Братислава	80
Львів – Відень	90
Львів – Санкт-Петербург	100
Львів – Лінц	105
Львів – Зальцбург	110
Львів – Мюнхен	115

Загальні річні експлуатаційні витрати підприємства

Стаття витрат	Сума, €
Витрати на паливе	490 540,80
Амортизація (14 автобусів)	42 000,00
Заробітна плата водіїв	216 000,00
Технічне обслуговування	96 100,00
Інші витрати (страхування, мито тощо)	42 282,04
Загальні витрати	886 922,84