

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

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

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

А.І. Кузьменко

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА
на тему:
«ОРГАНІЗАЦІЯ МІЖНАРОДНИХ АВТОБУСНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ
ПАСАЖИРІВ У НЕРЕГУЛЯРНОМУ СПОЛУЧЕННІ»**

Виконав: студент групи Т21-1
Спеціальності 275 Транспортні технології
(на автомобільному транспорті)
Явдощенко Владислав Миколайович

Керівник: _____
(підпис)

доцент кафедри транспортних технологій та
міжнародної логістики, к. т. н.
Разгонов Сергій Адамович

Рецензент _____
(підпис)

доцент кафедри транспортних технологій та
міжнародної логістики, кандидат технічних
наук
Музикін М.І

Дніпро
2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УНІВЕРСИТЕТ МИТНОЇ СПРАВИ ТА ФІНАНСІВ

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри транспортних
технологій та міжнародної логістики

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

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
здобувачу вищої освіти
ЯВДОЩЕНКО ВЛАДИСЛАВУ МИКОЛАЙОВИЧУ

1. Тема роботи: Організація міжнародних автобусних перевезень пасажирів у нерегулярному сполученні.

Керівник роботи: Разгонов Сергій Адамович, кандидат технічних наук, доцент

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. Статистичні дані щодо пасажирських перевезень у міжнародному сполученні.

3.2 Коливання тривалості обслуговування автомобіля в секції митного посту описується нормальним законом розподілу з параметрами: математичне очікування $t_0 = 48$ хв., середнє квадратичне відхилення $\sigma_0 = 21$ хв

4. Зміст роботи (перелік питань для розробки)

4.1 Проаналізувати сучасний стан пасажирських перевезень за останні роки у міжнародному сполученні.

- 4.2 Проаналізувати стан доріг та покриття у Чехії та Україні.
- 4.3 Розробити схему міжнародного маршруту, визначити час рейсу та скласти графік руху та режим роботи водія.
- 4.4 Обрати транспортний засіб для перевезення пасажирів.
- 4.5 Визначити параметри вхідного потоку автомобілів, що прибувають на митний пост.
- 4.6 Побудувати гістограму та функції розподілення інтервалів прибуття.
- 4.7 Перевірити гіпотезу про розподіл Ерланга інтервалів прибуття автомобілів за критерієм згоди Пірсона.
- 4.8 Розрахувати параметри простою автомобілів на пропускну пункті методом імітаційного моделювання.
- 4.9 Розрахувати економічні показники: загальні витрати та прибуток.
- 4.10 Проаналізувати отримані дані та скласти висновки.

5. Перелік графічного матеріалу

- 5.1. Аналіз сучасного стану міжнародних пасажирських перевезень до України.
- 5.2. Розробка маршруту руху пасажирів між пунктами перевезення.
- 5.3. Розрахунок параметрів обслуговування автомобілів на митному пості.
- 5.4. Розрахунок економічних показників маршруту перевезення.

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 сучасного стану міжнародних пасажирських перевезень до України	до 02.03.2025 р.	20%
	Написання розділу 2. Розробка маршруту руху пасажирів між пунктами перевезення	до 30.03.2025 р.	40%
	Написання розділу 3. Розрахунок параметрів обслуговування автомобілів на митному пості	до 13.04.2025 р.	60%
	Написання розділу 4. Розрахунок економічних показників маршруту перевезення	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)

В.М. Явдощенко

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

С.А. Разгонов

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Явдощенко В. М. Організація міжнародних автобусних перевезень пасажирів у нерегулярному сполученні.

Кваліфікаційна робота бакалавра на здобуття освітнього ступеня «бакалавр» за спеціальністю 275 «Транспортні технології». Університет митної справи та фінансів, Дніпро, 2025.

Кваліфікаційна робота бакалавра присвячена організації міжнародних автобусних перевезень пасажирів у нерегулярному сполученні. Було проаналізовано статистичні дані щодо перевезення пасажирів у міжнародному сполученні за останні роки. Розроблено маршрут перевезення перевезення пасажирів у нерегулярному сполученні, створено графік руху та режі роботи водіїв. Друга частина була присвячена розрахунку параметрів обслуговування автомобілів на митному пості. Також було розраховано витрати на перевезення пасажирів та загальний прибуток.

THE SUMMARY

Yavdoshchenko V. M. Organisation of international bus transportations of passengers in irregular traffic.

Bachelor's qualification work for the degree of «Bachelor» in speciality 275 «Transport Technologies». University of Customs and Finance, Dnipro, 2025.

The bachelor's thesis is devoted to the organisation of international bus passenger transportation in irregular traffic. Statistical data on international passenger transportation in recent years were analysed. A route for the transportation of passengers in irregular traffic was developed, a timetable and driver's work schedule were created. The second part was devoted to calculating the parameters of vehicle maintenance at the customs post. We calculated the costs of passenger transportation and the total profit.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ МІЖНАРОДНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ДО УКРАЇНИ	9
1.1 Аналіз стану міжнародних автобусних перевезень пасажирів	9
1.2 Аналіз стану доріг та покриття	17
2 РОЗРОБКА МАРШРУТУ РУХУ ПАСАЖИРІВ МІЖ ПУНКТАМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ	22
2.1 Постановка задачі	22
2.2 Розробка схеми міжнародного маршруту	22
2.3 Визначення часу рейсу	24
2.4 Вибір автобусу для перевезення пасажирів	26
2.5 Розробка графіків руху автобусів та роботи водіїв	31
3 РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ НА МИТНОМУ ПОСТІ	36
3.1 Визначення параметрів вхідного потоку автомобілів, що прибувають на митний пост	36
3.2 Побудова гістограми і функції розподілення інтервалів прибуття	41
3.3 Перевірка гіпотези про розподіл Ерланга інтервалів прибуття автомобілів по критерію згоди Пірсона	43
3.4 Параметри вхідного потоку аналізуючи кількість автомобілів, які прибувають на станцію за годину	45
3.5 Побудова графіку статистичного розподілу величини автомобілів і функції їх розподілу	46
3.6 Розрахунок параметрів простою автомобілів на пропускному пункті методом імітаційного моделювання	48

					КРБ 275 24 ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>	Організація міжнародних автобусних перевезень пасажирів у нерегулярному	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
Розроб.	Явдощенко В.М.						6	767
Перевір.	Разгонов С.А.					УМСФ, гр. Т21-1		
Реценз.								
Н. контр.	Кузьменко А.І							
Затверд.	Кузьменко А.І							

4 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ МАРШРУТУ ПЕРЕВЕЗЕННЯ	55
4.1 Розрахунок витрат на перевезення пасажирів	55
4.2 Визначення прибутку	62
ВИСНОВКИ	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	67
Додаток А Результат розрахунків простою автомобілів на пропускному пункті методом імітаційного моделювання	70
Додаток Б	72
Додаток В	74

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірів	Разгонов С.А.				7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

ВСТУП

У сучасному світі, де глобалізація та мобільність населення стали невід'ємною частиною повсякденного життя, організація міжнародних перевезень пасажирів набуває особливого значення. В умовах стрімких змін у соціально-економічній та політичній сферах, а також у контексті розвитку туристичної інфраструктури, міжнародні автобусні перевезення стають одним із основних засобів транспортування людей на великі відстані.

В Україні, зокрема, міжнародні автобусні перевезення набули поширення завдяки зростанню попиту на подорожі до європейських країн, що зумовлено як туристичними потребами, так і трудовою міграцією. Важливою складовою цього процесу є нерегулярні перевезення, які відрізняються від регулярних маршрутів гнучкістю, можливістю адаптації до потреб споживачів та більшою варіативністю у плануванні маршрутів. В умовах сучасних економічних викликів і обмежень, нерегулярні міжнародні автобусні перевезення стають оптимальним рішенням для багатьох мандрівників, що прагнуть досягти своєї мети швидко та комфортно.

Метою даної кваліфікаційної роботи є дослідження організації міжнародних автобусних перевезень пасажирів у нерегулярному сполученні, аналіз сучасних тенденцій, а також виявлення основних проблем та перспектив розвитку даної сфери в Україні. У рамках роботи будуть розглянуті питання законодавчого регулювання, особливостей організації перевезень, роботи перевізників, а також впливу міжнародних стандартів на якість обслуговування пасажирів.

Актуальність теми обумовлена необхідністю вдосконалення системи міжнародних автобусних перевезень в Україні, що дозволить не лише поліпшити якість обслуговування пасажирів, а й сприятиме інтеграції України у світову транспортну систему, розвитку туризму та підвищенню економічної ефективності галузі.

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірів	Разгонов С.А.				7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

У роботі будуть використані як теоретичні, так і практичні аспекти, що стосуються організації міжнародних автобусних перевезень. Дослідження базуватиметься на аналізі статистичних даних, а також наукових праць, що присвячені даній темі. Результати цієї роботи зможуть стати основою для покращення практики перевезень та розвитку нових підходів у сфері міжнародних автобусних перевезень пасажирів в Україні.

Виконав	Явдощенко В.М.			<i>КРБ 275 24 ПЗ</i>	Арк.
Перевірів	Разгонов С.А.				8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

1 АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ МІЖНАРОДНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ДО УКРАЇНИ

1.1 Аналіз стану міжнародних автобусних перевезень пасажирів

Міжнародні автобусні перевезення займають важливе місце у системі транспортного зв'язку між країнами. Стан перевезень на маршруті Дніпро – Острава є індикатором загальних тенденцій у сфері міжнародних перевезень.

Україно-чеські автобусні маршрути, зокрема напрям Дніпро – Острава, характеризуються стійким попитом з сторони пасажирів. За даними статистики, за 2023 рік кількість рейсів з Дніпра до Чехії зросла на 18%, а загальний потік пасажирів сягнув 250 тисяч осіб.



Рисунок 1.1 – Прапори двох держав, між якими буде організовано перевезення пасажирів [1]

Основні перевізники забезпечують регулярні рейси до 3 разів на тиждень, із середньою завантаженістю автобусів 85-90%. Травневі та літні місяці характеризуються зростанням потоку на 25-30% від середньорічних

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

показників. Серед проблем є тривалість перетину кордонів: через черги та технічні процедури час очікування сягає від 2 до 6 годин. Середній час перевезення становить близько 24 годин.

За перші шість місяців після початку повномасштабної війни обсяги продажу квитків на міжнародні автобусні рейси в Україні зросли у три рази. На це вказує директор компанії PaxUkraine, що спеціалізується на онлайн-продажу квитків [4].

У цей період частка міжнародних перевезень досягла 86% від загальної кількості рейсів, тоді як на внутрішні маршрути припадало лише 14%. Таким чином, війна суттєво переформатувала пасажирський ринок. Від кінця лютого 2022 року на ринку з'явилися 178 нових міжнародних перевізників [6].

Генеральний директор BlaBlaCar в Україні Роман Мірошніченко зазначає, що автобусний сегмент поступово переходить в онлайн-продажі, що сприятиме залученню нових користувачів, які раніше не купували квитки через інтернет. За його словами, найпопулярнішими напрямками у 2022 році були Польща та Молдова, причому Польща й надалі зберігає лідируючі позиції [6].

У 2023 році, за результатами дослідження FlixBus разом із Gradus Research, найбільше українських пасажирів подорожували до Польщі, Чехії, Німеччини, Угорщини та Словаччини рейсовими автобусами. Основними цілями поїздок стали туризм, візити до родичів та друзів, службові відрядження та пошук безпечніших умов життя. Перевізник KLR Bus також підтвердив зростання попиту на туристичні поїздки до Польщі, Чехії та Німеччини [7].

Ринок нелегальних міжнародних автобусних перевезень становить майже 30% загального обсягу міжнародних пасажирських перевезень. У грошовому еквіваленті це близько 3,2 млрд гривень щорічно. Внаслідок цього український бюджет втрачає приблизно 650 млн гривень на рік. З метою

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірів	Разгонов С.А.				10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

легалізації маршрутів і розширення офіційного ринку Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури ініціювало реформування галузі.

Одним із важливих кроків стала модернізація системи електронного запису «ЄЧерга». Починаючи з 12 лютого 2024 року, усі автобуси для перетину державного кордону мають реєструватися у цій системі. Кількість пунктів пропуску, підключених до «ЄЧерги», розширено з 8 до 29 [3]. Перевізникам надано можливість через особистий кабінет відслідковувати статус черг, обирати зручний час для перетину кордону, надавати дозволи на маршрути, що дозволить оптимізувати потік транспорту, скоротити затримки та підвищити рівень обслуговування пасажирів [3].



МАСШТАБУВАННЯ ЄЧЕРГИ ДЛЯ АВТОБУСІВ:

ПУНКТИ ПРОПУСКУ, ДЕ ДІЯТИМЕ ПОСЛУГА

<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ягодин – Дорогуськ ▶ Устилуг – Зосин ▶ Угринів – Долгобичув ▶ Рава-Руська – Гребенне ▶ Грушів – Будомеж ▶ Краківець – Корчова ▶ Шегині – Медика ▶ Смільниця – Кросценко 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Чоп – Захонь ▶ Лужанка – Берегшурань 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Могилів-Подільський – Отач ▶ Маяки – Удобрне – Паланка ▶ Старокозаче – Тудора ▶ Россошани – Брічень ▶ Серпневе 1 – Басарабська ▶ Сокиряни – Окниця ▶ Мамалига – Крива ▶ Малоюрославець 1 – Чадир-Лунга ▶ Нові Трояни – Чадир-Лунга ▶ Табаки – Мирне ▶ Виноградівка – Вулканешти ▶ Рені – Джурджулешти
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Малий Березний – Убля ▶ Ужгород – Вишне Немецьке 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Дякове – Халмеу ▶ Красноільськ – Вікову де Сус ▶ Порубне – Сірет ▶ Дяківці – Раковець ▶ Орлівка – Ісакча 	

Рисунок 1.2 – Масштабування ЄЧерги для автобусів [3]

Крім того, Мінвідновлення завершує роботу над створенням Реєстру міжнародних автобусних маршрутів, завдяки якому пасажирів зможуть купити квитки на міжнародні автобусні рейси. Зараз триває підключення компаній-перевізників і компаній, які продаватимуть квитки. У

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

Реєстрі кожен пасажир зможе подивитися детальну інформацію про легальний маршрут, графік рейсу й придбати квиток онлайн. Це дозволить перевізникам отримати ще один канал пошуку клієнтів [5].

Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України разом із Міністерством транспорту Чеської Республіки досягли домовленості про спрощення процедур запуску автобусних маршрутів між обома країнами. Зокрема, було скасовано вимогу щодо обов'язкової наявності паритетного партнера з іншої сторони, а також запроваджено чіткий термін для узгодження маршруту й отримання дозволу – не більше чотирьох місяців.

Ці домовленості були закріплені під час спільного засідання змішаної комісії за участі представників обох відомств.

Активне зростання попиту на автобусні поїздки змушує державу вдосконалювати механізми відкриття нових маршрутів, аби перевізники могли швидко реагувати на запити пасажирів. Чехія входить до переліку найзатребуваніших напрямків автобусного сполучення. Саме тому ми разом із чеськими партнерами спростили процедури. Зокрема, скасували вимогу щодо паритетного партнера, яка створювала зайві бар'єри, та запровадили фіксовані строки розгляду заявок. Це дозволить перевізникам ефективно планувати свою роботу.

У протоколі засідання зафіксовано, що процес узгодження маршруту та видачі відповідного дозволу не повинен перевищувати чотирьох місяців. Також узгоджено канали взаємодії для обговорення нових маршрутів.

Окрім того, у рамках зустрічі було проведено перевірку актуальності автобусної мережі між Україною та Чехією. Чехія стала першою країною, з якою Україна забезпечила повну відповідність усіх регулярних маршрутів.

Нагадаємо, раніше Україна досягла аналогічної угоди з Словаччиною щодо виконання міжнародних автобусних перевезень без необхідності залучення паритетного партнера [9].

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

Тенденції розвитку серед перевізників свідчать про плани впровадження нових сучасних автобусів та підвищення комфорту під час перевезень. Напрямок Дніпро – Острава є важливим елементом транспортної мережі між Україною та Чехією. Покращення інфраструктури та спрощення проходження кордонів можуть значно підвищити ефективність та привабливість цього способу перевезень.

KLR Bus – українська компанія, яка вже понад 10 років надає послуги пасажирських перевезень з України до Німеччини, Чехії, Польщі, Бельгії, Австрії, Нідерландів, Франції, Швейцарії, Словаччини та Люксембургу [8].



Рисунок 1.3 – KLR Bus – українська компанія, яка вже понад 10 років надає послуги пасажирських перевезень [8]

Автопарк KLR Bus складається з понад 80 комфортабельних автобусів моделей Setra та Van Hool, які обладнані всім необхідним для приємної подорожі: кондиціонерами, безкоштовним Wi-Fi, аудіо- та відеосупроводом. Під час подорожі пасажирів пригощають чаєм та кавою, а також надають можливість скористатися теплими пледами та туалетом [8].

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірів	Разгонов С.А.				13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

Для зручності бронювання та покупки квитків створено простий та інтуїтивно зрозумілий веб-сайт, а також мобільні додатки для Android та iOS. Колл-центр перевізника працює цілодобово і має прямі телефонні лінії в Україні та Європі.

Перевізник відмічає збільшення обсягу пасажиропотоку Україна-Чехія на 68% порівняно з попереднім кварталом. Кількість українців, що скористалися послугами перевізника, перевищила 17 тисяч осіб. Найбільш привабливим містом стала Прага. В період з липня по вересень 2024 року разом з KLR Bus її відвідали майже 3,5 тисяч українців [8].

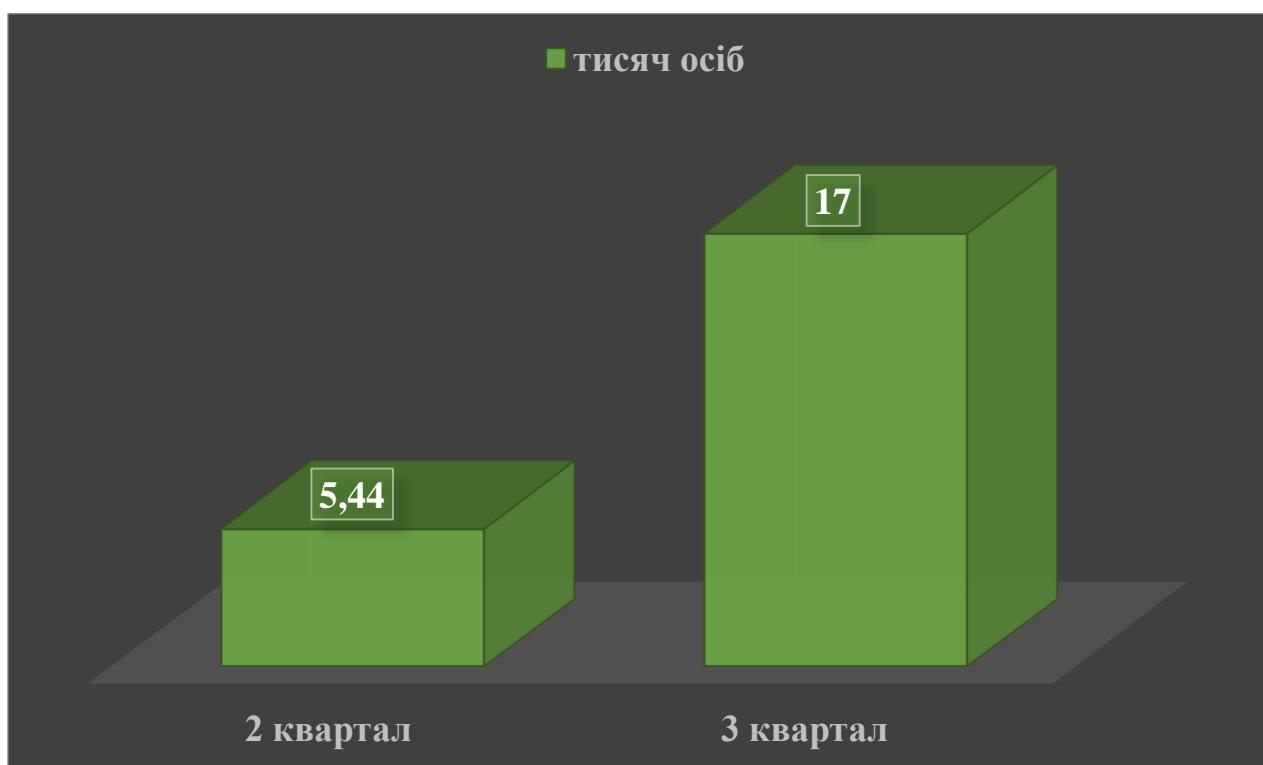


Рисунок 1.4 – Кількість перевезених осіб за 2й та 3й квартал 2024 року компанією KLR Bus до Чехії України [Зроблено автором]

Розробимо діаграму для ночності, де відобразимо кількість перевезено населення до міст Чехії за червень та липні 2024 року.

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірів	Разгонов С.А.				14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

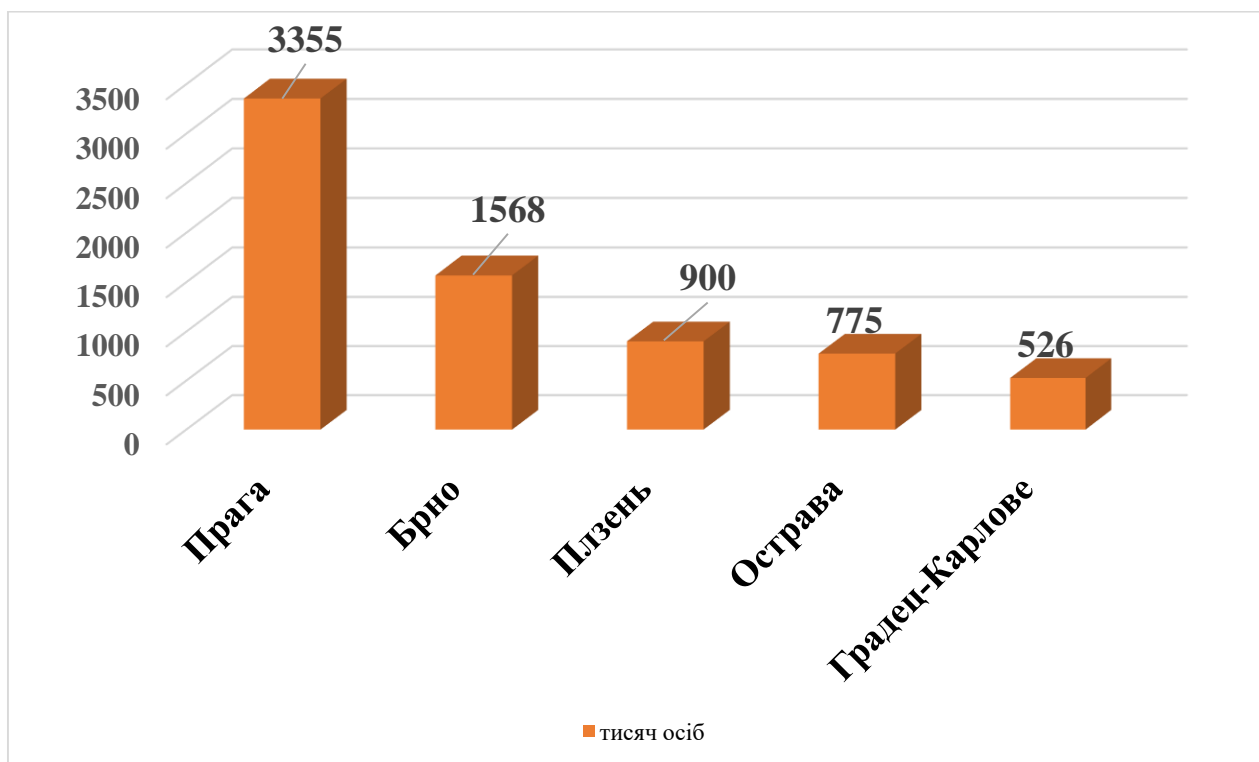


Рисунок 1.5 – Кількість перевезених осіб за у червні та липні 2024 року компанією KLR Bus [Розроблено автором]

У той же час збільшилась і кількість подорожуючих до Німеччини. За даними компанії більше 45 тисяч наших співвітчизників (а це на 28,5% більше ніж у 2-му кварталі 2024 року) придбали квитки на автобус та відвідали Німеччину та повернулися додому.

У звіті перевізник зазначив й найпопулярніші міста, які найчастіше обирали українці для поїздок: Берлін, Гамбург, Франкфурт, Штутгарт та Лейпциг [8].

У числі європейських країн, які користуються попитом у українців, лідирує Польща. Кількість тих, хто подорожував до Польщі з оператором міжнародних перевезень KLR Bus, зросла на 20% і перевищила 42 тисячі пасажирів. Найбільш популярними напрямками стали Варшава та Краків, куди поїхало близько 5 тисяч українців до кожного з міст [10].

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

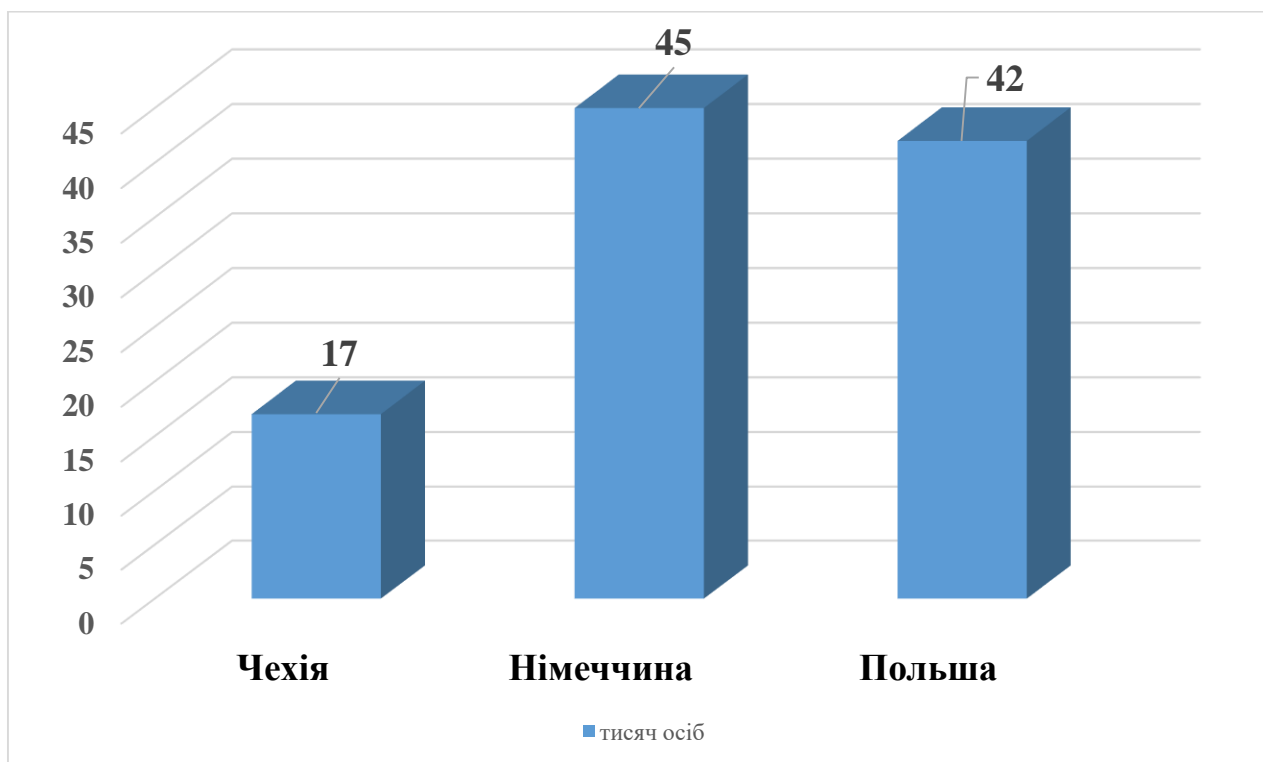


Рисунок 1.6 – Кількість перевезених осіб за 3й квартал 2024 року компанією KLR Bus [Зроблено автором]

На відміну від Польщі, де чітко визначені лідери за кількістю відвідувань, потоки до німецьких міст розподілені більш рівномірно, з кількістю пасажирів від 800 до 1800 до кожного з міст.

Згідно з звітом, також зросла кількість українців, які повертаються до країни – на понад 26% у порівнянні з попереднім кварталом. Найчастіше вони повертаються до Львова.

Слід зазначити, що закриття повітряного простору для цивільної авіації через початок повномасштабного вторгнення суттєво вплинуло на збільшення пасажиропотоку, оскільки багато людей змушені були обрати автобусні чи залізничні перевезення. Однак, мандрівники зі східних, центральних та південних регіонів України стикнулися з проблемами скасування рейсів, як міжнародних, так і деяких українських перевізників. При цьому оператори, що надають послуги мікроавтобусами, часто не можуть задовольнити запити всіх охочих подорожувати до Європи.

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

У той же час великі національні перевізники з початку повномасштабного вторгнення проявили свою надійність, продовжуючи роботу по всій Україні. Наприклад, автобуси KLR Bus забезпечують рейси до Німеччини з міст Запоріжжя, Херсона та Харкова [8].

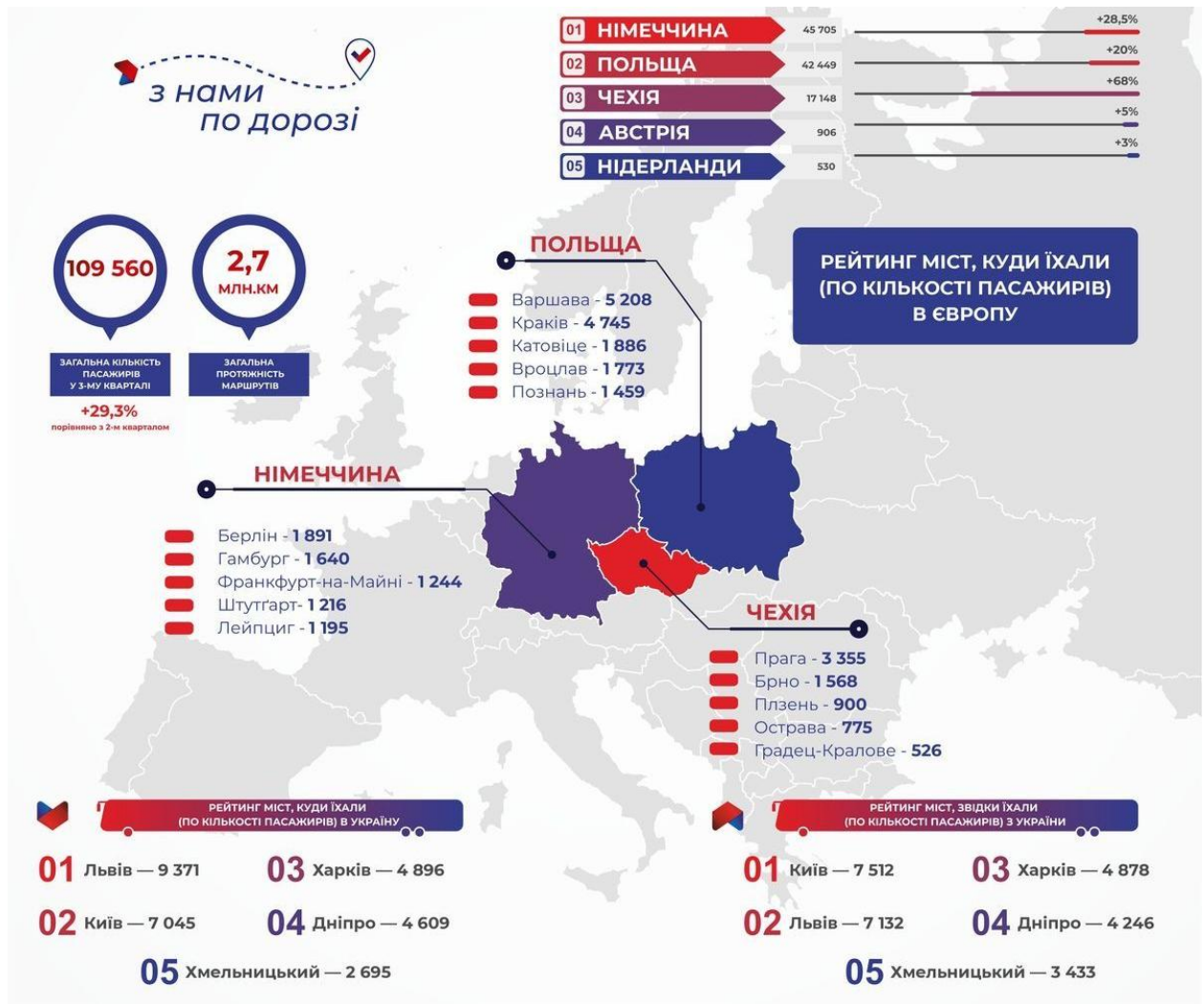


Рисунок 1.7 – Інфографіка про кількість пасажирів, які скористалися послугами KLR Bus у третьому кварталі 2024 року [8]

1.2 Аналіз стану доріг та покриття

Дороги є однією з ключових складових інфраструктури будь-якої країни, оскільки вони забезпечують транспортну доступність, сприяють економічному розвитку та підвищують якість життя населення. У цьому

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

контексті важливо порівняти стан дорожнього покриття в Україні та Чехії, оскільки ці країни мають різні історичні, економічні та соціальні контексти, що впливають на розвиток їхньої дорожньої інфраструктури.

Опишемо стан доріг в Україні. В Україні стан дорожнього покриття залишається серйозною проблемою. За даними Державної служби України з надзвичайних ситуацій, близько 60% автомобільних доріг потребують капітального ремонту.

Мережа автомобільних доріг загального користування України поділяється на дороги державного значення – 52,0 тис.км і дороги місцевого значення – 117,6 тис.км.

Структура мережі автомобільних доріг загального користування має вигляд на рисунку 1.

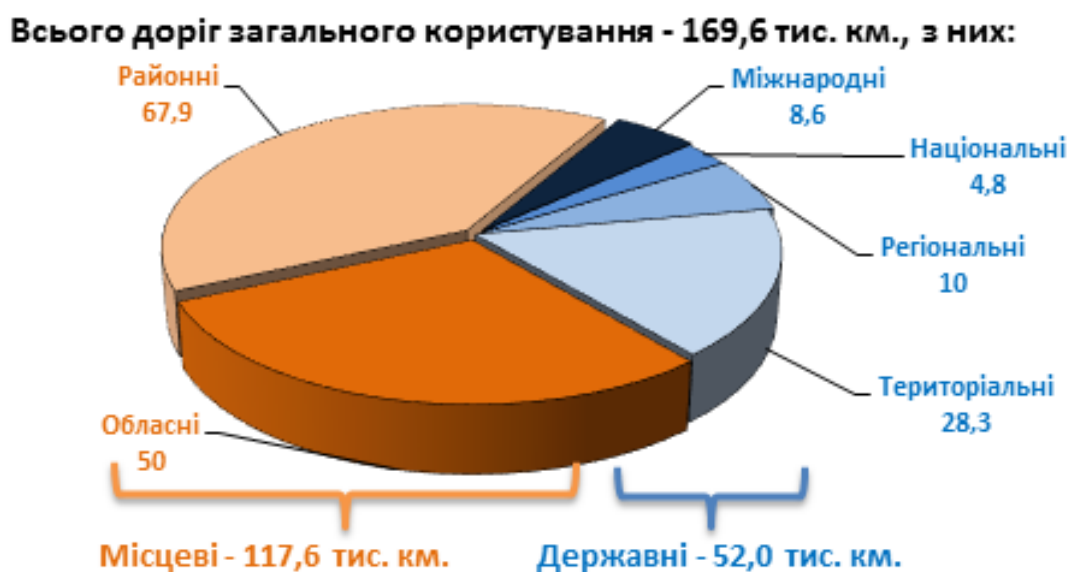


Рисунок 1.8 – Дороги загального користування <https://mindev.gov.ua/>

Із загальної протяжності доріг з твердим покриттям дороги з удосконаленими типами покриття (цементобетон, асфальтобетон, чорні шосе) становлять 76,7 %, решта – з перехідними типами (білі щебеневі і гравійні, бруківки) [12].

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірів	Разгонов С.А.				18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

У зв'язку з обмеженим фінансуванням біля 90 відсотків автомобільних доріг загального користування не ремонтували понад 30 років. Відтак автомобільні дороги загального користування (169,6 тис. км) не відповідають сучасним вимогам як за міцністю (39,2%) так і за рівністю (51,1%).

Окремо потребують особливої уваги штучні споруди та мостові переходи. З 16 191 мосту тільки 7 471 відповідають діючим нормам та стандартам, термінового ж ремонту потребують 1 865 мостових переходів.

Основні проблеми, що впливають на якість доріг, включають:

1. Недостатнє фінансування: Бюджетні видатки на дорожнє будівництво та ремонт традиційно були недостатніми, що призводить до зношеності та руйнування дорожнього покриття.

2. Кліматичні умови: Український клімат, з його різкими перепадами температур і високою вологістю, негативно впливає на стан доріг. Часті заморозки та відлиги призводять до утворення тріщин та ям.

3. Високе навантаження: Зростання обсягу вантажного транспорту на дорогах також сприяє їх швидшому зношенню. Багато доріг не витримують навантаження від важких вантажівок [11].

4. Руйнування під час повномасштабного вторгнення росії з 2022 року.

Опишемо стан доріг у Чехії. Чехія, у порівнянні з Україною, демонструє значно кращий стан дорожньої інфраструктури. За даними чеського Міністерства транспорту, більше 80% доріг мають задовільний або хороший стан. Основні фактори, що сприяють цьому, включають [12]:

1. Систематичне фінансування: Чехія забезпечує стабільне фінансування дорожнього будівництва та ремонту, що дозволяє підтримувати дороги у належному стані.

2. Сучасні технології: Використання новітніх технологій у будівництві та ремонті доріг (наприклад, асфальт з покращеними характеристиками) значно підвищує стійкість покриття до кліматичних умов [11].

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

3. Ефективне управління: Чеська система управління дорожнім господарством забезпечує своєчасний моніторинг стану доріг та швидке реагування на проблеми.

Чеські платні магістралі відмічені червоним кольором на карті автомобільних доріг, представленої нижче.



Рисунок 1.9 – Карта магістралей Чехії [11]

Виконаємо порівняння доріг двох країн.

1. Якість покриття: У Чехії більшість доріг мають асфальтове покриття з високими показниками якості, тоді як в Україні значна частина доріг має неякісне покриття, яке швидко зношується [14].

2. Кількість доріг: Чехія має більш розвинену мережу доріг, зокрема, автострад, які забезпечують швидкий та безпечний транспорт. В Україні ж мережа автомобільних доріг є менш розгалуженою, що ускладнює транспортне сполучення.

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

3. Управління та обслуговування: Чехія має ефективні механізми управління дорожнім господарством, в той час як в Україні ця сфера потребує вдосконалення [14].

Отже, аналіз стану доріг і покриття в Україні та Чехії показує, що Чехія має значні переваги у розвитку дорожньої інфраструктури. Основними проблемами України є недостатнє фінансування, зношеність інфраструктури та нестача сучасних технологій та руйнування через військові дії на території України. Для покращення стану доріг в Україні необхідно впроваджувати нові підходи до управління дорожнім господарством, підвищити рівень фінансування та використовувати сучасні технології в дорожньому будівництві. Це дозволить не лише покращити якість доріг, але й сприяти економічному розвитку країни та підвищенню якості життя населення. Саме тому У 2025 році передбачено масштабний розподіл фінансування: 9,5 млрд грн на ремонт і утримання доріг, із яких 3,3 млрд грн буде спрямовано на прифронтові території. Ще 4,4 млрд грн буде спрямовано на обслуговування доріг державного значення, 1,9 млрд грн – місцевого. Також 1 млрд грн передбачено витратити на завершення ремонту 12 штучних споруд.

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірів	Разгонов С.А.				21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

2 РОЗРОБКА МАРШРУТУ РУХУ ПАСАЖИРІВ МІЖ ПУНКТАМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ

2.1 Постановка задачі

У даній кваліфікаційній роботі бакалавра розглядається завдання з організації міжнародних автобусних перевезень пасажирів у нерегулярному сполученні Україна-Чехія, а також розрахунку параметрів вхідного потоку автомобілів, що прибувають на митний пост.

Для цього необхідно вирішити наступні завдання:

- проаналізувати сучасний стан пасажирських перевезень за останні роки у міжнародному сполученні.
- Проаналізувати стан доріг та покриття у Чехії та Україні.
- Розробити схему міжнародного маршруту, визначити час рейсу та скласти графік руху та режим роботи водія.
- Обрати транспортний засіб для перевезення пасажирів.
- Визначити параметри вхідного потоку автомобілів, що прибувають на митний пост.
- Побудувати гістограму та функції розподілення інтервалів прибуття
- Перевірити гіпотезу про розподіл Ерланга інтервалів прибуття автомобілів по критерію згоди Пірсона
- Розрахувати параметри простою автомобілів на пропускному пункті методом імітаційного моделювання
- Розрахувати економічні показники: загальні витрати та прибуток.
- Проаналізувати отримані дані та скласти висновки

2.2 Розробка схеми міжнародного маршруту

Автобус витрачає приблизно 30л палива на 100км. Враховуючи ці дані, за допомогою інтернет-ресурсу [15] було побудовано три потенційні

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

маршрути за такими ознаками: швидкий, короткий, та економний. Перший(швидкий маршрут) має довжину 1451 км, час руху 23 години 38 хвилин, витрата палива – 454,4л; другий(короткий маршрут) має довжину 1377 км та час руху 26 годин 9 хвилин, витрата палива – 453 л; третій(економний маршрут) має довжину 1389 км, займає часу 24 години 52 хвилини, витрати палива – 447,8 л. У даній роботі було обрано саме третій маршрут, так як він найбільш оптимальний та збалансований. Розглянемо його на рисунку 2.1.

Автобус буде їхати такими трасами під час маршруту:

- ✓ E50
- ✓ MO4
- ✓ T1205
- ✓ T1201
- ✓ M12
- ✓ H02
- ✓ M10
- ✓ E40
- ✓ A4
- ✓ 94
- ✓ 77
- ✓ 75
- ✓ 44
- ✓ 949
- ✓ 933
- ✓ A1
- ✓ 56

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірів	Разгонов С.А.				23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

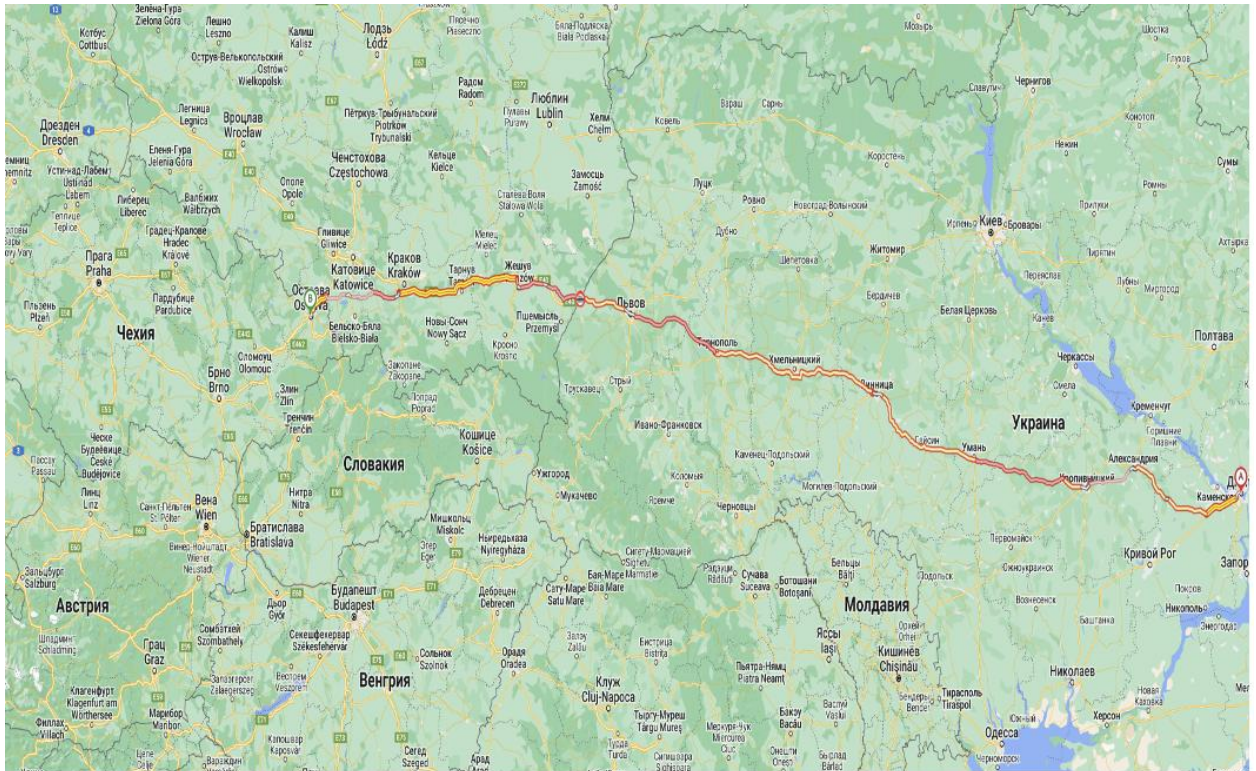


Рисунок 2.1 – Схема маршруту Дніпро (Україна) – Острава (Чехія) [16]

Автобус буде перетинати українсько-польський кордон у пункті Корчова-Краковець та польсько-чеський кордон. Під час перевезення буде здійснено 5 зупинок у таких містах: Умань, Хмельницькій, Львів, Жешув, Краків.

2.3 Визначення часу рейсу

Середній розрахунковий календарний час на виконання обороту автобуса на міжнародному нерегулярному маршруті на добу t_0 визначається за такими формулами:

$$t_0 = (t_{дв} + t_{пр}) / 24 \quad (2.1)$$

де $t_{дв}$ – час руху автобуса з урахуванням часу перерв у роботі згідно з вимогами ЕСТР, год; $t_{пр}$ – час на простій транспортного засобу у пунктах

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

маршруту за вказівкою замовника, що не збігається з необхідним відпочинком водіїв, год.

$$t_{дв} = t_{двч} k_{пер1} + t_{пр} k_{пер2} \quad (2.2)$$

де $t_{двч}$ - витрати часу на рух, год.

$k_{пер1}$, $k_{пер2}$ - коефіцієнти, що враховують тривалість управління та відпочинку водіїв.

$$t_{двч} = \frac{l_0}{v_{т0}} = \sum_{j=1}^n l_j / v_{тj} \quad (2.3)$$

де l_0 – довжина оберту на маршрутці, км; l_j – пробіг транспортного засобу за оберт с j -ой умовно постійній середній технічній швидкості, км; $v_{тj}$ – середня технічна швидкість при j -м пробігу із загального пробігу за оберт; $v_{т0}$ – середня технічна швидкість за час оберту, км/год.

$$t_{пр} = t_{н} + t_{ос} + t_{к} + \sum_{i=1}^m t_{тпi} \quad (2.4)$$

$t_{н}$, $t_{ос}$, $t_{к}$, - відповідно тривалість простою пасажирського транспортного засобу в початковому, кінцевому пунктах та пунктах заїзду на маршрутї за вказівкою замовника та який не збігається з необхідним відпочинком водіїв, год;

$t_{тпi}$ - тривалість простою на i -му прикордонному переході при митному та інших видах контролю, год; m – кількість контрольованих прикордонних переходів.

$$k_{пер1} = 1.5$$

$$k_{пер2} = 1.36$$

$$t_{двч} = 34.725 \text{ год}$$

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

$$t_{\text{н}} = 1 \text{ год}$$

$$t_{\text{ос}} = 0.5 + 0.5 + 0.5 + 0.5 + 0.5 = 2.5 \text{ год}$$

$$t_{\text{к}} = 1 \text{ год}$$

Час простою на кордоні пункт пропуску "Корчова - Краківець", митний пост "Краковець" складає 40 хвилин, прохід військових митного контролю - 90 хвилин.

$$t_{\text{тпі}} = 1.5 \text{ год}$$

$$t_{\text{пр}} = 1 + 2.5 + 1 + 1.5 = 6 \text{ год}$$

$$t_{\text{дв}} = 34.725 \times 1.5 + 6 \times 1.36 = 60.2475 \text{ год}$$

$$\frac{t_{0=(60.2475+6)}}{24} = 2,76 \text{ діб.}$$

2.4 Вибір автобусу для перевезення пасажирів

Автобус, що використовується для міжнародних перевезень пасажирів, має бути обладнаний:

- сидіннями, зручними для поїздок на далекі відстані;
- дверима для входу та виходу пасажирів у кількості не менше двох;
- багажним відділенням місткістю не менше 0,2 м на одного пасажирів;
- тахограф з комплектом тахограм;
- гучномовним зв'язком водія з пасажирів.

Автобус для нерегулярних міжнародних перевезень пасажирів додатково може бути обладнаний кондиціонером, телефонним зв'язком, гардеробом, біотуалетом, баром, холодильником, аудіо- та відеосистемами або іншим додатковим обладнанням.

Кількість пасажирів у пасажирському автомобільному транспортному засобі при міжнародному перевезенні в нерегулярному сполученні не повинна перевищувати числа місць для сидіння, встановлених заводом-виробником для цього транспортного засобу.

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				26
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис		Дат

Таблиця 2.1 – Вимоги до комфортності автобусів

№ з/п	Показник	Клас комфортності автобуса			
		*	**	***	****
1	Конструкція та розташування	+	+	+	+
	1.1. Відстань між передньою стороною спинки сидіння і задньою стороною спинки сидіння, розташованого попереду, не менше, см	68	72	77	83
	1.2. Відстань між поверхнею спинок сидінь, розташовані одне напроти одного не менше, см	130	138	148	160
	1.3. Мінімальна висота сидіння, не менше, см	102	115	118	118
	1.4. Діапазон регулювання нахилу спинки всіх сидінь	—	—	10 град.	35 град.
	1.5. Кількість підлокітників на одне сидіння	1	1	2	2
	1.6. Підлокітники, піднімаються з боку проходу	—	—	+	+
	1.7. Підставка для ніг, регулюється (для сидінь, розташовані в одному напрямку)	—	—	—	+
	1.8. Сидіння, що відсовуються у бік проходу (або мінімальна ширина сидінь — 50 см)	—	—	—	+
	1.9. Оббивка з тканини (сидіння та спинка)	+	+	+	+
	1.10. Роздільне кріплення сидінь	—	—	+	+
	1.11. Предметний столик	—	—	+	+

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

Продовження таблиці 2.1

2	Клімат-контроль (що працює при роботі двигуна)				
	2.1. Обдув з індивідуального регулювання	—	—	+	+
	2.2. Кондиціонування повітря в салоні	—	—	—	+
3	Обігрів (що працює при роботі двигуна)				
	3.1. Незалежно від двигуна	+	+	+	+
	3.2. З автоматичним регулюванням температури	—	—	+	+
4	Вікна				
	4.1. Тонування скла	—	—	—	+
	4.2. Протисонячне обладнання (штори або занавіски)	+	+	+	+
5	Індивідуальне освітлення	—	—	+	+
6	Мікрофон та гучномовець				
	6.1. Гучномовець на чотири сидіння	—	—	—	+
	6.2. Гучномовець на вісім сидінь	—	+	+	—
	6.3. Один гучномовець у салоні	+	—	—	—
7	Багажне відділення				
	7.1. Для ручної поклажі в салоні	+	+	+	
	7.2. Мінімальна місткість багажного відділення, не менше куб. дм на пасажирів	—	75	120	150
	7.3. Наявність захисної оббивки багажного відсіку	—	—	+	+
8	Санітарне обладнання				
	8.1. Туалети з водяним чи хімічним очищенням	—	—	+	+

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

Продовження таблиці 2.1

	8.2. Умивальники	—	—	+	+
9	Холодильник, мінімальний об'єм на одного пасажера, не менше. куб. дм	—	—	0,5	0,5
10	Кафе-бар	—	—	+	+
11	Телевізор у салоні	—	—	+	+
12	Підвіска				
	12.1. Класична (механічна)	+	+		
	12.2. Пневматична або пневмомеханічна			+	+

Враховуючи дані з таблиці вимог комфортності автобусів та кількості людей, який необхідно перевезти (79 пасажирів та 2 водія) було обрано автобус Van-Hool TD 927 Astromega



Рисунок 2.2 – Двоповерховий автобус Van-Hool TD 927 Astromega [17]

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

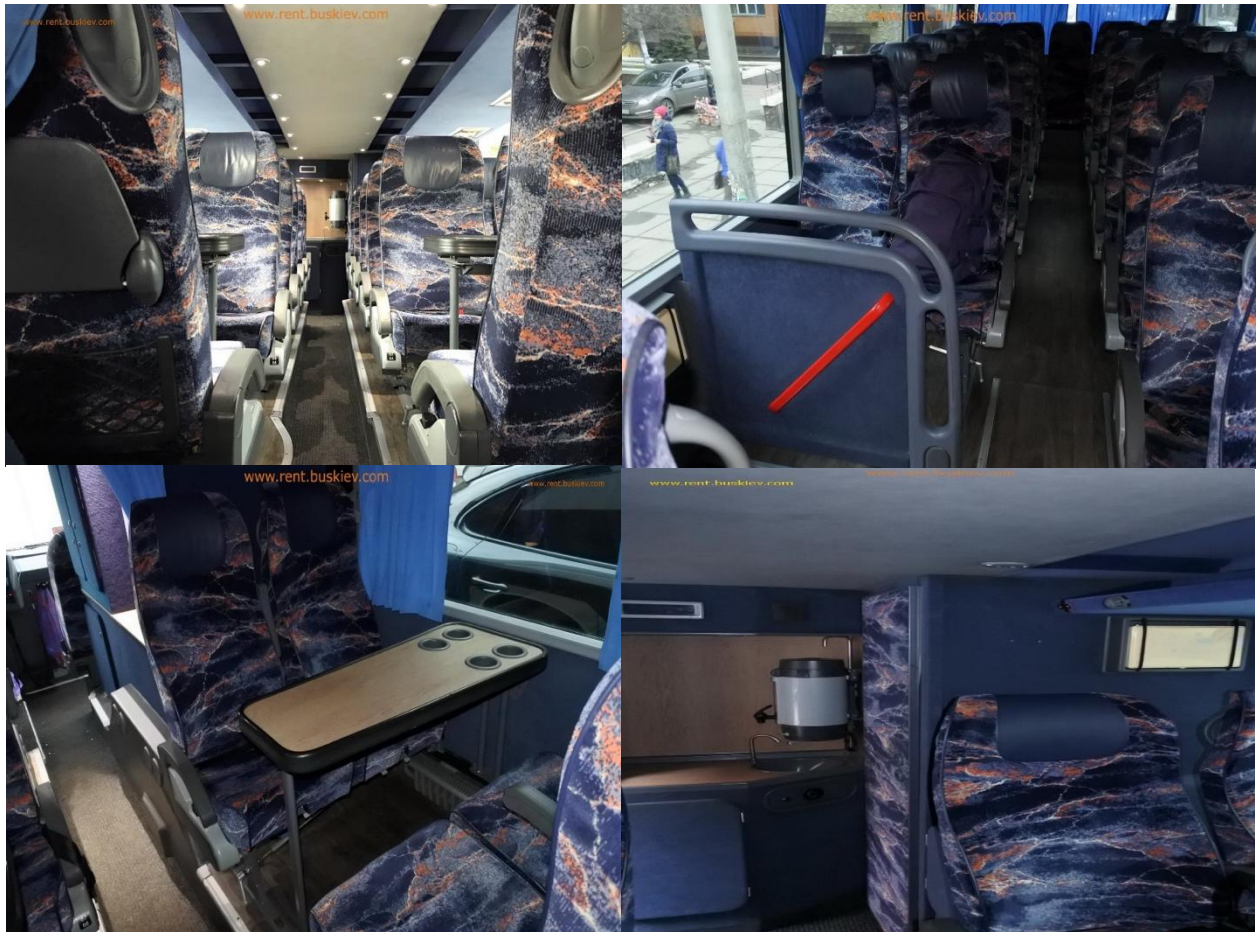


Рисунок 2.3 – Салон автобуса для перевезення пасажирів [17]

Мінімальний об'єм багажного відділення:

$$V_{б.в} = Q\eta_{б.в} \quad (2.5)$$

де Q – кількість пасажирів, перевезених на маршруті за рейс, пас;

$\eta_{б.в}$ – об'єм багажного відділення для одного пасажиря ($0,2\text{м}^3$)

$$V_{б.в} = 79 * 0,2 = 15,8 \text{ м}^3$$

Короткий опис автобуса Van-Hool TD 927 Astromega:

- Кількість місць - 79+1+1
- Двигун – Дизельний, DAF (EURO-5)
- КПП – Автоматична

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

- 2 драбини.

Туристичний Автобус VAN-HOOL TD927 (2 поверхи) обладнаний всіма необхідними для тривалої подорожі опціями. Автобус має двигун який відповідає найновішому Європейському екологічному стандарту EURO-5 завдяки чому автобус підходить для подорожей в країни Європейського Союзу. Великі Багажні відсіки дозволяють перевозити більш важкі речі. Автобус має кондиціонер для охолодження повітря в салоні автобуса об'єднаний з системою індивідуального обдуву яка знаходиться над сидіннями пасажирів. Автобус обладнаний системою індивідуального освітлення. М'які пасажирські сидіння з регулюємою спинкою дозволяють кожному пасажирові вибрати зручне положення під час руху. Спарені сидіння розсовуються в сторону тим самим збільшуючи внутрішній простір для сидячих поруч пасажирів [17]. В салоні автобуса на першому поверсі встановлено 2 столики. Автобус обладнаний бортовою кухнею з кавоваркою. Мультимедійна система автобуса включає в себе програвач музичних та відео дисків BOSCH CVX 02 Professional , відеоматеріали відтворюються на - 5 LCD відео монітори 17" 3 з яких розташованих під стелею по середині центрального проходу на другому поверсі і 2 монітори на першому поверсі, також до звукової системи автобуса підключений мікрофон для гідів та водія. Холодильник – 2 шт. В автобусі є туалет, розміщений біля середніх дверей. Автономний обігрівач обігріває салон автобуса під час тривалої стоянки в холодну пору року.

2.5 Розробка графіків руху автобусів та роботи водіїв

При автомобільному перевезенні пасажирів у нерегулярному сполученні повинні передбачатися зупинки для відпочинку та харчування пасажирів та екіпажу пасажирського автомобільного транспортного засобу. Перевізник повинен створювати необхідні умови для виконання водіями встановленого режиму праці та відпочинку згідно з Угодою АЕТР [18].

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірів	Разгонов С.А.				31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

Таблиця 2.3 – Вихідні дані для розробки графіка руху автобуса на маршруті

Держава	Пробіг, км	Швидкість, км/год		Час руху	
		технічна	допустима	год:хв	год
Україна	991	70	90	17:12	17,2
Польща	376	70	90	06:21	6,35
Чехія	21	70	90	00:19	0,317

Таблиця 2.4 – Графік руху автобуса на нерегулярному маршруті

Час, год:хв	Тривалість, год:хв		Пункт проходження, автодорога	Пробіг в рейсі, км	Технологічні операції
	Перебуван ня в рейсі	Операції			
Поїздка по території України					
09:00	00:22	0:22	м.Дніпро	-	відправлення в рейс, посадка пас.
13:06	04:06	03:44	М-04/Н-11, М04/Т12- 05, М-12/Н-14	238	Рух
13:26	04:26	0:20	м.Кропивницький	-	Зупинка. Зміна водіїв
18:52	09:52	05:26	М-12/М-13, М-12/Т- 12-12, М-13/Т-12-13, М-12/Н-16, М-12/Т-24- 03.	558	Рух
19:12	10:12	0:20	м.Вінниця	-	Зупинка. Зміна водіїв.

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

Продовження таблиці 2.4

0:51	15:51	05:39	М-12/М-21, М-12/Т-06-10, М-12/Т-23-02, М-12/Т-23-20, М-12/М-19, Н-02/Т-30-13	910	Рух
01:11	16:11	0:20	м. Винники		Зупинка. Зміна водіїв
03:12	18:12	02:01	М-10/Р-40	991	Рух
04:12	19:12	01:00	Пункт пропуску «Краковець – Корчова»	-	Прикордонний та митний контроль.
Поїздка по території Польщі					
6:13	21:13	02:01	А4/4, 77/4, 4/19	1079	Рух
6:33	21:33	00:20	м. Жешув	-	Зупинка, зміна водіїв
10:06	25:06	03:33	9/А4, А4/985, А4/73, А4/44, 44/953, 44/28, 44/949, 949/948, 948/949, 949/933, 933/1, 1/933	1325	Рух
10:26	25:26	00:20	м. Пщина	-	Зупинка, зміна водіїв
11:13	26:13	00:47	935/933, 933/937, 933/А1,	1368	Рух
Поїздка по території Чехії					
11:31	26:31	0:19	D1/56, 56/647, 56/479	1389	Рух

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

Продовження таблиці 2.4

11:51	26:51	00:20	м.Острава	-	Прибуття, висадка пасажирів. Підготовка автобуса до зворотнього маршруту без пасажирів
В підсумку за 1 день шляху: 910 м за 15:51 год					
В підсумку за 2 день шляху: 479 км за 9 год					
В підсумку за рейс: 1389 км за 26:51 год					

Таблиця 2.5 – Режим роботи водіїв

День		Перший водій	Другий водій
1		відправлення в рейс, посадка пас. 00:22	Відпочинок в автобусі
		Рух 03:44	
		Зміна водіїв 00:20	
		Відпочинок в автобусі	Рух 05:26
		Зміна водіїв 00:20	
		Рух 05:39	Відпочинок в автобусі
час	за рулем	9:23	05:26
	роботи	9:45	05:26
		Зміна водіїв 00:20	
		Відпочинок в автобусі	Рух 02:01

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

2		Прикордонний та митний контроль 01:00	
		Рух 02:01	
	Зміна водіїв 00:20		
	Рух 03:33	Відпочинок в автобусі	
	Зміна водіїв 00:20		
	Відпочинок в автобусі	Рух 01:06	
		Прибуття, висадка пасажирів. Підготовка автобуса до зворотнього маршруту без пасажирів 00:20	
час	за рулем	03:33	06:08
	роботи	03:33	07:28

Як видно з таблиці, що у перший день перший водій: за кермом 9 год 45, а другий водій: за кермом 5 год 26 хв. Відповідно у другий день перший водій: за кермом був 3 год 33 хв, а другий водій: за кермом 6 год 8 хв.

Загалом за два дні:

- Перший водій був за кермом 13 год 18 хв.
- Другий водій був за кермом 11 год 34 хв.

Тобто, перший водій працював за кермом менше, ніж другий. Основне навантаження (особливо на другий день) припало на другого водія. Зміни водіїв проводилися регулярно, в середньому через кілька годин руху.

Отже, у даному розділі було розроблено маршрут перевезення пасажирів та складено графік руху та режим роботи водіїв.

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

3 РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ НА МИТНОМУ ПОСТІ

3.1 Визначення параметрів вхідного потоку автомобілів, що прибувають на митний пост

Для розрахунку параметрів вхідного потоку автомобілів використовують такі

1. Математичне очікування величини χ :

$$M(\chi) = \sum \chi_i P_i \quad (3.1)$$

2. Дисперсія величини χ :

$$D(\chi) = \sum (\chi - M(\chi))^2 P_i = M(\chi)^2 - (M(\chi))^2 \quad (3.2)$$

3. Середньоквадратичне відхилення величини χ :

$$\sigma(\chi) = \sqrt{D(\chi)} \quad (3.3)$$

3. Коефіцієнт варіації величини χ :

$$K_B = \sigma(\chi)/M(\chi) \quad (3.4)$$

4. Інтенсивність вхідного потоку

$$\lambda = 1/M(\chi) \quad (3.5)$$

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірів	Разгонов С.А.				36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

Визначити параметри вхідного потоку можна аналізуючи інтервали прибуття автомобілів, що прибувають на вантажний митний комплекс за якийсь час t ($t=1$ год.).

Інтервали (I) прибуття автомобілів мають різні значення, тому треба розглядати їх як випадкові величини.

Визначення інтервалів прибуття і кількості автомобілів, що прибувають на вантажний митний комплекс (a) за одну годину зручно представити у вигляді таблиці (табл. 3.1.).

Треба скласти статистичний ряд інтервалів прибуття автомобілів. Для групування інтервалів треба визначити крок (інтервал) групування спостережень. Крок групування визначається за формулою:

$$\Delta I = \frac{I_{max} - I_{min}}{1 + 3,2 \log n} \quad (3.6)$$

де I_{max} , I_{min} - відповідно максимальний і мінімальний інтервал прибуття автомобілів;

n - кількість інтервалів ($n = 100$).

Для нашого випадку: $I_{max} = 282$ хв. $I_{min} = 1$ хв.

$$\Delta I = \frac{282 - 1}{1 + 3,2 \log 50} = 43 \text{ хв.}$$

Виконуємо групування інтервалів, у статистичний ряд з кроком $\Delta I = 21$ хв. (табл. 3.2).

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

Таблиця 3.1 – Моменти прибуття ТЗ та інтервал між прибуттями.

№	Момент прибуття		Інтервал 1 хв.	№	Момент прибуття		Інтервал 1 хв.
	години	хвилини			Години	хвилини	
1	21	39		52	20	36	864
2	22	23	44	53	22	23	107
3	22	35	12	54	22	35	12
4	22	47	12	55	22	46	11
5	23	21	34	56	23	9	23
6	0	11	50	57	0	0	51
7	0	17	6	58	0	16	16
8	0	25	8	59	0	22	6
9	1	15	50	60	1	32	70
10	2	26	71	61	2	19	47
11	2	48	22	62	2	43	24
12	3	47	59	63	3	45	62
13	3	59	12	64	4	0	15
14	4	8	9	65	4	9	9
15	4	18	10	66	4	25	16
16	4	25	7	67	4	33	8
17	4	38	13	68	4	42	9
18	5	16	38	69	5	13	31
19	5	29	13	70	6	26	73
20	7	17	108	71	7	14	48
21	7	46	29	72	8	23	69
22	9	28	102	73	8	36	13
23	9	39	11	74	8	42	6

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірів	Разгонов С.А.				38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

Продовження таблиці 3.1

24	9	44	5	75	9	24	42
25	10	3	19	76	9	44	20
26	11	25	82	77	9	52	8
27	12	19	54	78	10	11	19
28	12	25	6	79	10	24	13
29	13	36	71	80	12	25	121
30	13	43	7	81	12	34	9
31	13	55	12	82	12	43	9
32	13	59	4	83	13	16	33
33	14	15	16	84	13	21	5
34	15	4	49	85	13	44	23
15	15	13	9	86	15	25	101
15	17	26	133	87	15	32	7
15	21	39	253	88	15	44	12
16	22	23	44	89	15	47	3
16	22	35	12	90	15	54	7
17	22	47	12	91	16	17	23
17	23	21	34	92	22	3	346
18	0	11	50	93	22	20	17
18	0	17	6	94	22	43	23
44	0	25	8	95	22	52	9
45	1	15	50	96	23	24	32
46	2	26	71	97	0	43	79
47	2	48	22	98	0	54	11
48	3	47	59	99	1	7	13
49	3	59	12	100	1	10	3
50	4	8	9	101	2	21	71
51	6	12	124				

Виконав		Явдощенко В.М.				КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірів		Разгонов С.А.					39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат			

Таблиця 3.2 – Розрахунок параметрів розподілення інтервалів прибуття.

Межі розряду		Середнє значення інтервалів, I	Кількість спостережень, n_i	P_i	$I_i P_i$	$I_i^2 P_i$	$h(I)$
1	117,4	59,2	94	0,94	55,648	3294,3616	0,00807898
117,4	233,8	175,6	3	0,03	5,268	925,0608	0,00025784
233,8	350,2	292	2	0,02	5,84	1705,28	0,00017189
350,2	466,6	408,4	0	0	0	0	0
466,6	583	524,8	0	0	0	0	0
583	699,4	641,2	0	0	0	0	0
699,4	815,8	757,6	0	0	0	0	0
815,8	932,2	874	1	0,01	8,74	7638,76	8,5947E-05
			100	1	75,496	13563,462	

Опишемо параметри розподілення інтервалів прибуття

$$M[I] = \sum_{i=1}^c I_i P_i = 75,496 ;$$

$$M[I^2] = 13563,462 ;$$

$$D(I) = M[I^2] - M[I]^2 = 13563,462 - 75,496^2 = 7863,8159 ;$$

$$\sigma(i = I) = \sqrt{D[I]} = 88,6781 ;$$

$$K_B = \frac{\sigma[I]}{M[I]} = 1,1746 ;$$

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

$$\lambda = \frac{1}{75,496} = 0,01324 \text{ автомобілів./хв.};$$

На засаді розрахованих параметрів можна розрахувати параметр Ерланга К.

$$K = \frac{M(I)^2}{D(I)} \quad (3.7)$$

$$K = \frac{75,496^2}{7863,8159} = 0,724794 .$$

Приймаємо $K = 1$.

3.2 Побудова гістограми і функції розподілення інтервалів прибуття

Ордината гістограми визначається за формулою

$$h_i = P_i / \Delta I \quad (3.8)$$

Припустимо, що розподілення інтервалів прибуття підпорядковується закону Ерланга. Диференційна функція закону Ерланга має вигляд:

$$f(I) = \frac{(k\lambda)^k}{(k-1)!} I^{k-1} e^{-k\lambda I} \quad (3.9)$$

Для $k = 1$ функція приймає вигляд:

$$f(I) = \frac{\lambda}{0!} \cdot e^{-\lambda I} \quad (3.10)$$

Розрахунок $f(I)$ і h_i зручно представити у табличному вигляді (табл. 3.3.)

Таблиця 3.3 – Розрахунок $f(I)$ і h_i

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

№	Права межа розряду	P_i	h_i	Обчислення $f(I)$			
				I_{k-1}	$k\lambda I$	$e^{-k\lambda I}$	$f(I)$
1	117,4	0,94	0,008079	1	1,55504927	0,21117898	0,002797221
2	233,8	0,03	0,000258	1	3,09685281	0,0451912	0,000598591
3	350,2	0,02	0,000172	1	4,63865635	0,00967068	0,000128095
4	466,6	0	0	1	6,18045989	0,00206948	2,74117E-05
5	583	0	0	1	7,72226343	0,00044286	5,86597E-06
6	699,4	0	0	1	9,26406697	9,4769E-05	1,25529E-06
7	815,8	0	0	1	10,8058705	2,028E-05	2,68625E-07
8	932,2	0,01	8,59E-05	1	12,347674	4,3398E-06	5,74843E-08

На засаді розрахунку будемо гістограму і функцію розподілення інтервалів прибуття автомобілів на склад (Рис.3.1).



Рисунок 3.1 – Гістограма і функція розподілення інтервалів прибуття

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

Визначимо параметри розподілення кількості автомобілів, які прибувають на вантажний митний комплекс за годину.

3.3 Перевірка гіпотези про розподіл Ерланга інтервалів прибуття автомобілів по критерію згоди Пірсона

Для визначення міри розходження $\chi^2 = \sum \frac{(n_i - n_i^*)^2}{n_i^*}$ необхідно знати ймовірності P_i^* попадання величини на кожний з інтервалів при обраному законі розподілу. Ймовірність попадання випадкової величини в інтервал визначається за формулою:

$$P(\alpha < \chi < \beta) = F(\beta) - F(\alpha) \quad (3.11)$$

Теоретична ймовірність P_i^* інтервалів визначеної величини в їх загальної сукупності дорівнює:

$$P_i^* = F(I_i) - F(I_{i-1}) \quad (3.11)$$

Інтегральна функція ерланговського розподілу для деяких k має вид:
 $k = 1$

$$F(I) = 1 - e^{-\lambda I} \quad (3.13)$$

Обчислення зручно проводити в розрахунковій таблиці 2.4.

Складаємо таблицю 2.5 з якої знайдемо спостережне значення критерію χ^2

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

Таблиця 3.4 – Розрахункова таблиця

№	Права межа розряду	$-\lambda I$	$e^{-\lambda I}$	$F(I)$	$P_i^* = F(I_i) - F(I_{i-1})$	$n_i^* = nP_i^*$
1	117	-1,56	0,21118	0,79	0,79	78,88
2	234	-3,10	0,04519	0,95	0,17	16,60
3	350	-4,64	0,00967	0,99	0,04	3,55
4	467	-6,18	0,00207	1,00	0,01	0,76
5	583	-7,72	0,00044	1,00	0,00	0,16
6	699	-9,26	0,00009	1,00	0,00	0,03
7	816	-10,81	0,00002	1,00	0,00	0,01
8	932	-12,35	0,00000	1,00	0,00	0,00

Таблиця 3.5 – Спостережені значення критерію χ^2

№	n_i	$n_i^* = nP_i^*$	$(n_i - n_i^*)$	$(n_i - n_i^*)^2$	$\frac{(n_i - n_i^*)^2}{n_i^*}$
1	94	78,88	15,12	228,55	2,897372587
2	3	16,60	-13,60	184,93	11,14098659
3	2	3,55	-1,55	2,41	0,67816164
4	0	0,76	-0,76	0,58	0,76012
5	0	0,16	-0,16	0,03	0,162662
6	0	0,03	-0,03	0,00	0,0348091
7	0	0,01	-0,01	0,00	0,0074489
8	1	0,00	1,00	1,00	625,3462948
Σ	100				641,0278557

За таблицею критичних точок $\chi_{\text{спост.}}^2$, рівню значущості α і числу степенів волі $r = s - 2$, де s – число розряду-рядів $r = s - 2 = 8 - 2 = 6$)

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірів	Разгонов С.А.				44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

знаходимо критичну точку правосторонню критичної області $\chi_{кр}^2$. Якщо $\chi_{спост.}^2 < \chi_{кр}^2$, то нема підстави відкидати гіпотезу про ерланговський закон розподілу вхідного потоку автомобілів на станцію, інакше емпіричні і теоретичні частоти розрізняються випадково (незначно).

Так як $\chi_{спост.}^2 > \chi_{кр}^2$, $641,0278557 > 12,6$, то маємо підставу відкидати гіпотезу про ерланговський закон розподілу вхідного потоку автомобілів на станцію.

3.4 Параметри вхідного потоку аналізуючи кількість автомобілів, які прибувають на станцію за годину

Визначимо параметри розподілення кількості автомобілів, які прибувають на станцію за годину для цього складаємо статистичний ряд розподілення величини a - кількості автомобілів за годину.

Величина a є випадковою до того ж дискретного типу.

$$M(a) = \sum a_i P_i \quad (3.14)$$

$$M(a^2) = \sum a_i^2 P_i \quad (3.15)$$

$$D(a) = M(a^2) - (M(a))^2 \quad (3.16)$$

$$\sigma(a) = \sqrt{D(a)} \quad (3.17)$$

Параметри розподілення величини a такі:

$$M(a) = \sum a_i P_i = 1,54 \text{ автомобілів}$$

$$M(a^2) = \sum a_i^2 P_i = 2,89$$

$$D(a) = M(a^2) - (M(a))^2 = 2,89 - 1,54 = 1,35$$

$$\sigma(a) = \sqrt{D(a)} = 1,29 \text{ автомобілів}$$

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

Розрахунок приведено у таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Розрахунок даних

№	α_i	n_i	P_i	$M(a)$	$M(a^2)$
1	0	28	0,35897	0,00000	0,00000
2	1	22	0,28205	0,28205	0,28205
3	2	12	0,15384	0,30768	0,61536
4	3	11	0,14102	0,42306	1,26918
5	4	3	0,03846	0,15384	0,61536
6	5	2	0,02564	0,1282	0,641
	Σ	78	1,00000	1,29483	3,42295

3.5 Побудова графіку статистичного розподілу величини автомобілів і функції їх розподілу

При аналізі багатьох випадкових дискретних процесів використовують розподіл Пуассона, і ми зробимо припущення, що потік автомобілів підпорядкований Пуассонівському розподілу. Імовірність того, що в одиницю часу (t) відбудеться рівно a випадків визначається за формулою:

$$P(a) = \frac{(\lambda t)^a}{a!} e^{-\lambda t} \quad (3.18)$$

де λ - середня кількість випадків за одиницю часу.

$$\lambda = M(a) = 1,29 \text{ авто/год.}$$

Визначимо по закону Пуассона розподіл ймовірностей. Розрахунок зведемо у табл. 3.7.

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірів	Разгонов С.А.				46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

Таблиця 3.7 – Розархунок даних

№	a	λ^a	$a!$	$e^{-\lambda}$	$P(a)$
1	0	1,00	1	0,2739	0,27394
2	1	1,29	1	0,2739	0,35333
3	2	1,66	2	0,2739	0,22733
4	3	2,14	6	0,2739	0,09769
5	4	2,76	24	0,2739	0,03149
6	5	3,57	120	0,2739	0,00814

На основі даних, розрахованих у табл. 3.7 і табл. 3.6. будемо імовірнісну ($P(a)$) і статистичну (P_i) криві.

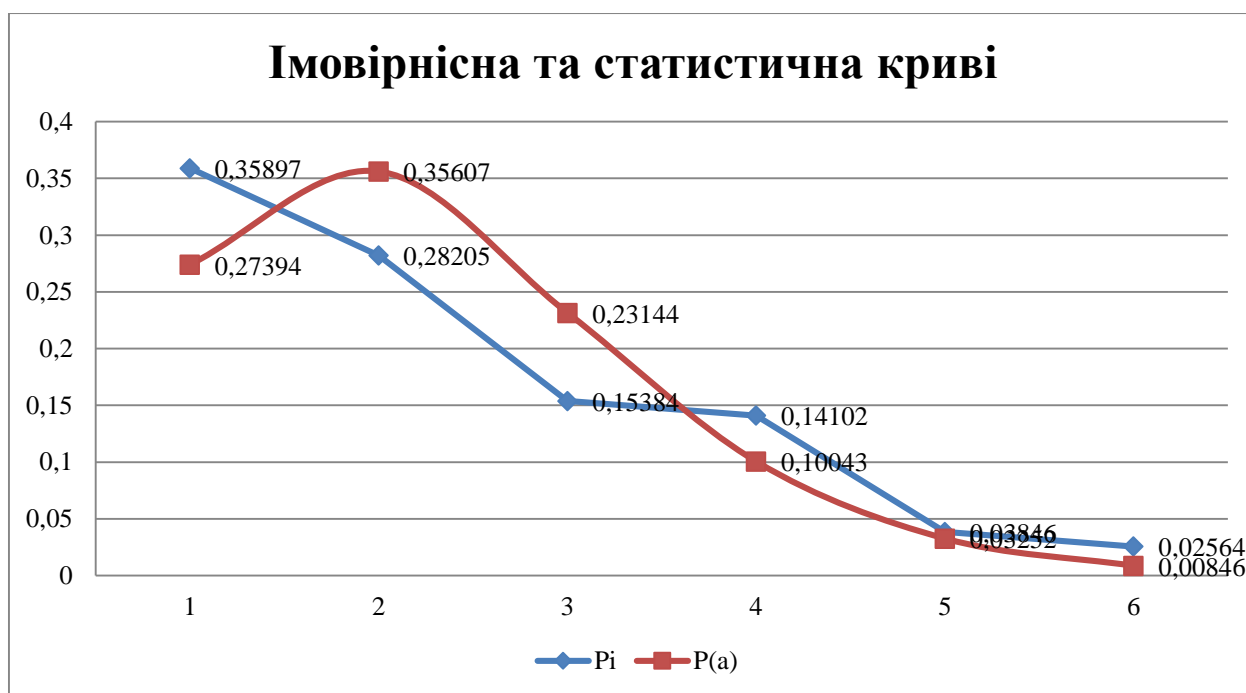


Рисунок 3.2 – Імовірнісна ($P(a)$) і статистична (P_i) криві

Проаналізувавши графіки статистичної і імовірнісної кривих можна зробити висновок, що вхідний потік автомобілів які прибувають за годину на станцію може бути описано законом Пуассона.

3.6 Розрахунок параметрів простою автомобілів на пропускному пункті методом імітаційного моделювання

Митний пост працює протягом 8 год. У процесі статистичного дослідження було встановлено, що прибуття автомобілів на митний пост носить випадковий характер і описується законом Пуассона з інтенсивністю $\lambda_a = 1,4$ авто/год. Коливання тривалості обслуговування автомобіля в секції складу описується нормальним законом розподілу з параметрами: математичне очікування $t_0 = 48$ хв., середнє квадратичне відхилення $\sigma_0 = 21$ хв.

Традиційною технологією організації взаємодії автомобільного транспорту на митних постах не передбачається можливість оперативного регулювання підведення автомобілів до секцій перевірки ТЗ. Зв'язано це з відсутністю системи, що забезпечує збір, збереження і передачу інформації про стан вантажного фронту, тривалості перевірки автомобілів. У результаті створюються ситуації, коли виникають простої автомобілів в одних пропускних пунктах, коли інші в цей час вільні. Устаткування митних дворів такою системою дозволяє скоротити непродуктивні простої автомобілів, підвищити пропускну спроможність митного посту, скоротити простої вагонів, зменшити потреби в очікувальних майданчиках. Однак упровадження такої системи вимагає додаткових витрат, і тому доцільність переходу до нової технології повинна визначатися техніко-економічними розрахунками.

Доцільність введення нової системи регулювання (рішення про адресування автомобіля до митного фронту передається диспетчером за інформацією про стан вантажу)

$$\epsilon_a + E_n K_a \leq \Delta \epsilon + E_n \Delta K_a \quad (3.19)$$

де $\epsilon_a K_a$ — експлуатаційні витрати і капітальні вкладення, необхідні для впровадження системи регулювання підведення автомобілів до вантажних

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірів	Разгонов С.А.				48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

фронтів; $\Delta \epsilon$ — економія експлуатаційних витрат у системі «автомобільний транспорт — вантажний фронт — залізничний транспорт»:

$$\Delta \epsilon = 365 e_{a-g} \Delta T_a \quad (3.20)$$

e_{a-g} -вартість 1 автомобиле-ч;

ΔT_a -скорочення простою автомобілів за добу в результаті регулювання підведення автомобілів;

ΔK_a — капітальні вкладення в рухомий склад.

Для розрахунку параметрів, що входять у формулу (3.1), необхідно установити простої автомобілів і вагонів під вантажними операціями при традиційній технології і впровадженні системи регулювання. При ймовірнісному характері транспортних процесів виконати це найбільше повно можливо методом імітаційного моделювання.

Встановимо спочатку випадковий характер потоку автомобілів, що надходить на вантажні fronti.

Якщо інтенсивність потоку описується розподілом Пуассона, то інтервали між прибуваючими автомобілями описуються залежністю

$$P(I > I_a) = e^{-\lambda_a I_a} \text{ або } P(I \leq I_a) = 1 - e^{-\lambda_a I_a} \quad I_i = -\frac{1}{\lambda_a} \ln R_i \quad (3.21)$$

де R_i — випадкові числа з рівномірним їхнім розподілом в інтервалі від 0 до 1 ; I_i - інтервал між послідовно прибуваючими автомобілями.

Тепер моделювання інтервалів між автомобілями здійснимо в наступній послідовності.

1. Витягнемо довільно з додатка R рівномірно розподілених на інтервалі 0—1 випадкових чисел. Кількість імітацій інтервалів

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірів	Разгонов С.А.				49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

$$R \geq \frac{x^2}{4\varepsilon^2} \quad (3.22)$$

де x — величина, що береться з таблиці значень інтеграла імовірностей у залежності від значення P .

ε — припустима помилка.

2. Використовуючи вираження (3.3) і витягнуті випадкові числа, установимо інтервали між автомобілями. Наприклад, інтервал між першим і ід другим автомобілями

$$I_{12} = \left(-\frac{1}{3} \ln 0,57742\right) 60 = 25 \text{ хв.}$$

$$I_{23} = \left(-\frac{1}{3} \ln 0,268502\right) 60 = 1 \text{ год.}$$

$$I_{34} = \left(-\frac{1}{3} \ln 0,867641\right) 60 = 6 \text{ хв.}$$

Тривалість вантажної операції установимо, використовуючи довільно витягнуті нормальні випадкові відхилення. Так, перший автомобіль буде обслуговуватися протягом $t_1 = 25 - 0,245 \cdot 5 = 23$ хв; другий автомобіль — $t_2 = 25 + 0,560 \cdot 5 = 27$ хв і т.д.

Результати інших розрахунків приведені на рисунку 3.3

В умовах задачі відзначалося, що водій вибирає секцію складу випадково. Моделювання процесу вибору секції складу здійснюється за допомогою таблиці випадкових чисел. Якщо на складі дві секції і випадкове число попадає в інтервал від 0 до 0,5, то автомобіль направляється до першої секції, якщо в інтервал від 0,5 до 1,0, те — до другого.

Аналогічно моделюється і структура парку автомобілів, що здійснюють вивіз (завезення) вантажів зі станції.

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

№ п/п	Рівномірно розподілене випадкове число R_i	Інтервал між прибуттям	Час прибуття	Випадковий	Черговий	Нормальні відхилення	Тривалість навантаження	Тривалість очікування завантаження автомобіля в секції, хв.				Кінець обслуговування					
								1		2		Випадковий	Черговий	Випадковий	Черговий	Випадковий	Черговий
								Випадковий	Черговий	Випадковий	Черговий						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
1 день																	
1			8:00:00	1	1	-0,23567	0:43:03	0:00:00	0:00:00			8:43:03	8:43:03				
2	0,57742	0:25:21	8:25:21	2	2	1,263551	1:14:32	0:17:42			0:00:00	9:39:53	9:39:53				
3	0,268502	1:00:41	9:26:02	1	1	-0,24347	0:42:53	0:13:51	0:00:00			10:08:55	10:08:55				
4	0,867641	0:06:33	9:32:35	2	2	0,120031	0:50:31			0:00:00	0:07:18	10:23:06	10:23:06				
5	0,208136	1:12:26	10:45:02	1	1	0,80876	1:04:59	0:00:00	0:00:00			11:50:01	11:50:01				
6	0,129826	1:34:14	12:19:15	1	2	0,089277	0:49:52	0:00:00			0:00:00	13:09:08	13:09:08				
7	0,643727	0:20:20	12:39:35	2	1	0,751916	1:03:47		0:00:00	0:01:14		13:44:36	13:43:22				
8	0,938893	0:02:55	12:42:30	2	2	0,065031	0:49:22			0:02:35	0:26:38	13:34:27	13:31:52				
9	0,894375	0:05:09	12:47:39	2	1	0,554047	0:59:38		0:55:44	0:01:57		13:49:14	14:43:01				
10	0,682677	0:17:37	13:05:16	2	2	0,887464	1:06:38			0:01:50	0:26:36	14:13:44	14:11:54				
11	0,89465	0:05:08	13:10:24	2	1	-1,21915	0:22:24		1:32:36	0:02:38		13:35:26	15:05:24				
12	0,496048	0:32:21	13:42:46	1	2	-0,90841	0:28:55			0:00:00	0:29:08	14:11:41	14:11:41				
13	0,186163	1:17:35	15:00:21	1	1	-0,78668	0:31:29	0:00:00	0:05:03			15:31:50	15:36:53				
14	0,814818	0:09:27	15:09:48	2	2	-0,14946	0:44:52			0:00:55	0:00:00	15:55:35	15:54:40				
15	0,643545	0:20:21	15:30:09	2	1	-1,27994	0:21:07		0:06:44	0:01:04		15:52:20	15:58:01				
16	0,635752	0:20:54	15:51:03	2	2	0,457435	0:57:36			0:00:03	0:03:37	16:48:43	16:48:39				
								0:31:33	2:40:08	0:12:16	1:33:17						

Таблиця 3.8 – Результати розрахунів

При регульованому підведенні автомобілів кожен наступний автомобіль надходить до того вантажного фронту, що вільний від обслуговування, або до тому, де обслуговування автомобіля закінчиться раніш інших.

За даними Додатка А будується тимчасова епюра заняття вантажних фронтів після виконання r імітацій і підраховується простій автомобілів при різних дисциплінах вибору вантажного фронту. Фрагмент епюри показаний в додатку.

При різній дисципліні вибору водієм складу і нормальному розподілі коливань тривалості вантажної операції за результатами моделювання отримані результати, що приведені в табл. 3.8.

Аналіз даних табл. 3.8 дозволяє зробити наступні висновки:

1. Мінімальний простій автомобіля забезпечує оптимальне регулювання їхнього підведення до вантажних фронтів.

2. Друга по ефективності процедура регулювання – почергове проходження прибуваючих автомобілів до секцій складу.

Виконав	Явдощенко В.М.				КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.					51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Використовуючи дані табл.3.8 і прийнявши собівартість 2 автомобіль-година рівної 4,5 у.г.о., річна економія експлуатаційних витрат у системі «автомобільний транспорт — вантажний фронт -залізничний транспорт» при оптимальному регулюванні підведення автомобілів складе:

$$\Delta \text{Э} = 365 \cdot 5,6 \cdot 3 \cdot 8 \left(\frac{9,2 - 7,46}{60} \right) = 1422 \text{ у. г. о.}$$

У результаті скорочення простою автомобілів у вантажних фронтів віддаляються капітальні вкладення на придбання автомобілів:

$$\Delta K_a = \frac{\Delta \Sigma MH}{t_p} C_a \quad (3.23)$$

$\Delta \Sigma MH$ — добова економія, автомобиле-година;

t_p — середня тривалість роботи автомобіля протягом доби, г; C_a — вартість автомобіля, у.о. ; наприклад, для автомобіля Van-Hool TD 927 Astromega = 8735 у.г.о.

Економія капітальних вкладень на придбання автомобілів:

$$\Delta K_a = \frac{3 \cdot 8(38,2 - 7,46)8735}{60 \cdot 12} = 8950 \text{ у. г. о.}$$

Таблиця 3.9 – Розрахунок тривалості чекання та простоїв при різних дисциплінах вибору складу

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

Дисципліна вибору складу	Число обслугованих автомобілів, шт.	Тривалість чекання обслуговування, хв	Простій автомобілів у чеканні обслуговування, автомобілів, хв
Випадковий вибір	210	9,3	1953
Почерговий вибір	210	7,61	1599
Оптимальне регулювання	210	7,58	1591,8

Підхід автомобілів до секцій складу може регулювати диспетчер. Ефект диспетчеризації:

$$\Delta Э = 365 \cdot 8 \cdot 4,5 \left(\frac{9,2 - 7,46}{60} \right) + 0,125 \frac{3 \cdot 8 \cdot 8950(9,2 - 7,46)}{60 \cdot 12} = 446 \text{ у. г. о.}$$

Таким чином, аналіз організації підведення автомобілів до вантажних фронтів показав, що існуюча система регулювання є неефективною, оскільки вона не забезпечує раціонального використання часу та ресурсів, створює затримки в обслуговуванні і призводить до зниження продуктивності логістичних процесів.

Запропонована альтернатива у вигляді процедури почергового підведення автомобілів демонструє суттєві переваги, серед яких — зменшення простоїв транспорту, покращення керованості логістичного потоку, а також підвищення загальної ефективності роботи вантажного фронту. Важливою перевагою цієї процедури є те, що її впровадження не потребує додаткових капіталовкладень чи експлуатаційних витрат, що робить її особливо привабливою з економічної точки зору.

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

Отже, впровадження почергового підведення автомобілів можна вважати доцільним і перспективним напрямом удосконалення логістичних процесів на даному об'єкті.

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірів	Разгонов С.А.				54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

4 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ МАРШРУТУ ПЕРЕВЕЗЕННЯ

4.1 Розрахунок витрат на перевезення пасажирів

При застосуванні погодинної системи оплати за перевезення пасажирів автомобільним транспортом (замовлені перевезення) тарифи розраховуються на дві одиниці виміру транспортної роботи: на 1 годину виконання та 1 км пробігу рухомого складу. При міжнародних перевезеннях пасажирів у нерегулярному сполученні загальноприйнято встановлювати тариф на перевезення за кілометр загального пробігу та час роботи транспортного засоби залежно від його місткості та комфортабельності, а також від умов перевезень. Необхідна місткість та комфортабельність пасажирського транспортного засобу визначається замовником перевезення. У зв'язку з широким діапазоном зміни визначальних факторів величини тарифів мають великий розкид і повинні встановлюватися на основі економічних розрахунків з урахуванням забезпечення рентабельної роботи перевічника.

Заробітна плата водіїв визначається по формулі:

$$ЗП_{\text{в}} = \frac{T k_{\text{т}} k_{\text{зп}}}{M_{\text{ф}}} N_{\text{вод}} \quad (4.1)$$

де T - тарифна ставка першого розряду, що діє в організації, розрахунках прийняти рівним 2893 грн.;

$k_{\text{т}}$ - тарифний коефіцієнт водія в залежності від габаритної довжина автобуса. (габаритна довжина Van-Hool TD 927 Astromega = 13,9 м., тобто $k_{\text{т}}=3,55$);

$k_{\text{зп}}$ - коефіцієнт, що враховує премії за виробничі результати роботи та спеціальні види премій, доплати та надбавки до зароботної плати водія, на

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірів	Разгонов С.А.				55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

оплату чергових відпусток та інші, що відносяться у встановленому порядку на собівартість перевезень, у розрахунках прийняти рівним 2,3;

$N_{\text{вод}}$ - кількість водіїв, які працюють на маршруті (2 водія);

$M_{\text{ф}}$ - розрахункова середньомісячна норма робочого часу, у розрахунках прийняти рівним 167 год.

$$ЗП_{\text{в}} = \frac{2893 * 3,55 * 2,3}{167} * 2 = 283 \text{ грн/год.}$$

Заробітна плата керівників, фахівців і службовців визначається за формулою:

$$ЗП_{\text{с}} = ЗП_{\text{в}} k_{\text{с}} \quad (4.2)$$

де $k_{\text{с}}$ - коефіцієнт заробітної плати керівників, фахівців та службовців, що припадає на 1 гривню заробітної плати водіїв, в розрахунках приймається рівним 0,7.

$$ЗП_{\text{с}} = 283 * 0,7 = 198 \text{ грн/год.}$$

Заробітна плата персоналу з організації та здійснення перевезень за категоріями, що відносяться на 1 годину роботи, визначають за формулою:

$$ЗП = ЗП_{\text{в}} + ЗП_{\text{с}} \quad (4.3)$$

$$ЗП = 283 + 198 = 481 \text{ грн/год.}$$

Податки та відрахування від коштів на оплату праці виробляються в розмірах, встановлених законодавством, та визначають за формулою:

$$O_{\text{сс}} = ЗПХ \quad (4.4)$$

де X - сума нормативів податків та відрахувань від коштів на оплату праці; відповідно до встановленого податкового законодавства включає

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

відрахування до фонду соціального захисту населення (35%) та страхові внески з обов'язкового страхування від нещасних випадків на підприємстві (0,68%) і становить 35,68.

$$O_{cc} = 481 * 35,68 = 17162 \text{ грн.}$$

Загальногосподарські (накладні) витрати без урахування податків, включених у собівартість, та фонду заробітної плати адміністративно-управлінського персоналу, включеного до загального фонду оплати праці, визначаються у відсотках від заробітної плати водіїв за формулою:

$$S_H = 3P_B k_{op} \quad (4.5)$$

де k_{op} - коефіцієнт, що враховує загальногосподарські витрати, заробітної плати водіїв, що припадають на 1 гривню, у розрахунках прийняти рівним 0,8.

$$S_H = 283 * 0,8 = 226,4 \text{ грн/год.}$$

Амортизаційні відрахування на повне відновлення рухомого складу визначаються лінійним способом за формулою:

$$S_a = \frac{B_a n_{am}}{D_p 100} k_a \quad (4.6)$$

де B_a - вартість автобуса, що амортизується, грн. (300000 €= 12162379 грн.);

n_{am} - норма амортизаційних відрахувань, у розрахунках прийняти 6,7 %;

D_p - кількість робочих днів на рік, у розрахунках приймається 365;

k_a - коефіцієнт коригування норм амортизації рухомого складу в залежності від умов експлуатації, $k_a = 1$.

$$S_a = \frac{12162379 * 6,7}{365 * 100} * 1 = 2232 \text{ грн}$$

Собівартість 1 години роботи автобуса на маршруті становитиме:

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірів	Разгонов С.А.				57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

$$C_q = 3П + O_{cc} + S_H + \frac{S_a}{T_H} \quad (4.7)$$

$$C_q = 481 + 17162 + 226,4 + \frac{2232}{11,05} = 18070 \text{ грн.}$$

Сумарні постійні витрати становитимуть:

$$S_{\text{пост}} = C_q AЧ_p \quad (4.8)$$

$$S_{\text{пост}} = 18070 * 22,1 = 399347 \text{ грн.}$$

Витрати паливо визначаються з лінійних норм витрати автомобільного палива на 100 км пробігу та додаткової витрати на годину роботи спеціального обладнання:

$$S_T = S_{T,0} + S_{T,d} \quad (4.9)$$

$$S_T = R_T \Pi_T \quad (4.10)$$

де Π_T - вартість автомобільного палива без урахування податку на додану вартість, грн. (46,56 грн/л);

$$S_T = 749 * 46,56 = 34125$$

Витрата автомобільного палива, що витрачається безпосередньо на перевізний процес, визначається за формулою:

$$R_T = \frac{N_L k_k L}{100} k_r \quad (4.11)$$

де N_L - лінійна норма витрати палива, л/100 км;

k_k - коефіцієнт коригування лінійних норм витрати пального залежно від дорожніх та кліматичних умов;

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

k_r -коефіцієнт, що враховує внутрішньогаражну витрату палива;

L - пробіг транспортного засобу, км.

$$R_T = \frac{30 * 1,15 * 2783}{100} * 0,78 = 749$$

Коефіцієнт коригування лінійних норм витрати палива у залежності від дорожніх та кліматичних умов:

$$k_K = \frac{\sum k_i L_i}{\sum L_i} \quad (4.12)$$

де k_i - коефіцієнт зміни нормативної витрати палива при роботі з i -ими умовами руху;

L_i - пробег с i -ими умовами руху.

$$k_K = \frac{\sum 1,15 * 2783}{2783} = 1,15$$

Витрати на мастильні та інші експлуатаційні матеріали визначаються за такою формулою:

$$S_{CM} = S_T n_{CM} / 100 \quad (4.13)$$

де n_{CM} - норма витрати мастильних та інших експлуатаційних матеріалів на 1 гривню витрат за паливо, %. (9,6 %)

$$S_{CM} = 34125 * 9,6 / 100 = 3276$$

Заробітна плата ремонтних і допоміжних робітників визначається за формулою:

$$ЗП_p = \frac{N_{зп} T k_H L}{M_\phi * 100} \quad (4.14)$$

де $N_{зп}$ - норма витрат на заробітну плату ремонтних та допоміжних робітників на 1000 км пробігу. (182,3);

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

k_H - корегуючий коефіцієнт до норм залежно від типу рухомого складу,
для автобусів $k_H = 1$;

$$ЗП_p = \frac{182,3 * 2893 * 1 * 1389}{167 * 100} = 43865$$

Матеріальні витрати на ремонт та технічне обслуговування рухомого складу визначаються за формулою:

$$S_p = n_p \frac{L}{1000} * \frac{I_{ц}}{100} k_H \quad (4.15)$$

де n_p - норма витрат на запасні частини, вузли, агрегати та матеріали для технічного обслуговування та ремонту рухомого складу, (49697 грн.);

$I_{ц}$ - індекс цін виробників промислової продукції виробничо-технічного призначення, ($I_{ц} = 281\%$).

$$S_p = 49697 * \frac{1389}{1000} * \frac{281}{100} * 1 = 193972 \text{ грн.}$$

Витрати на ремонт та відновлення автомобільних шин визначаються за формулою:

$$S_{ш} = \frac{Ц_{ш} n_{ш} N_{ш}}{100 * 1000} \quad (4.16)$$

де $Ц_{ш}$ - вартість автомобільної шини, прийнята відповідно до облікової політикою організації без урахування податку на додану вартість мість, у розрахунках прийняти $Ц_{ш} = 450000$ грн.;

$n_{ш}$ - кількість шин, встановлених на автобусі (6 шт.);

$N_{ш}$ - норма зношування автомобільних шин, %.

$$S_{ш} = \frac{450000 * 6 * 5,61}{100 * 1000} = 152$$

Норма зносу шин визначається за формулою:

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

$$N_{\text{ш}} = \frac{1000}{L_3 * k_{\text{ш}}} 100\% \quad (4.17)$$

де L_3 - експлуатаційна норма пробігу однієї шини до списання (178 тис.км);

$k_{\text{ш}}$ - коефіцієнт, що враховує умови експлуатації рухомого складу, для першої категорії умов експлуатації $k_{\text{ш}} = 1$.

$$N_{\text{ш}} = \frac{1000}{178000 * 1} * 100\% = 5,61$$

Змінні витрати за оборот становитимуть:

$$S_{\text{пер}} = S_{\text{т}} + S_{\text{см}} + 3П_{\text{р}} + O_{\text{срр}} + S_{\text{р}} + S_{\text{ш}} \quad (4.18)$$

$$S_{\text{пер}} = 34125 + 3276 + 43865 + 17162 + 193972 + 152 = 292552 \text{ грн.}$$

Собівартість 1 кілометра пробігу автобуса складе:

$$C_{\text{км}} = S_{\text{пер}}/L \quad (4.19)$$

$$C_{\text{км}} = 292552/1389 = 211$$

Додатково до собівартості перевезень включаються: витрати, що безпосередньо не пов'язані з рейсом (за рік) $S_{\text{допн}}$

- страхування цивільної відповідальності– приймається за 100 \$;
- страхування цивільної відповідальності «Зелена картка»-5126 грн.;

- віза- 55€.

витрати, безпосередньо пов'язані з рейсом $S_{\text{допс}}$

- за стоянку автобуса в дорозі- приймається за 2€;
- за транзит територією іноземної держави- 15 €;
- дорожні збори, оплата доріг- 3€;

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

- витрати на отримання дозволів- 45€ за дозвіл;
- відрядження водіям- 45\$.

Відшкодування добових провадиться:

- при проїзді та за час перебування на іноземній території – у іноземній валюті за нормами, встановленими для країни, в яку відправлений працівник у відрядження.

Сумарні витрати з урахуванням податків та платежів, що включаються до собівартості, складають:

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{пост}} + S_{\text{пер}} + O_{\text{сс}} + S_{\text{доп}_c} + S_{\text{доп}_н}$$

(5.20)

$$S_{\text{общ}} = 399347 + 292552 + 17162 + 11070 = 720731 \text{ грн.}$$

4.2 Визначення прибутку

Плата за фрахтування пасажирських автомобільних транспортних коштів (виручка перевізника) визначається прийнятими тарифами, довжиною перевезення та тривалістю періоду фрахтування.

Плановий прибуток при заданому рівні рентабельності визначається за формулою:

$$\Pi = S_{\text{общ}} * \frac{R}{100} \quad (4.21)$$

де R - рентабельність перевезень, у розрахунках прийняти рівною 15%.

$$\Pi = 720731 * \frac{15}{100} = 108110 \text{ грн.}$$

Податки і збори, що сплачуються з виручки, обчислюються відповідно з чинним законодавством:

- платежі, що виробляються за загальним нормативом $N_{n1} = 2.5\%$;
- єдиний платіж до бюджету $N_{n2} = 2\%$.

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

$$N_{n1} = \frac{(S_{\text{общ}} + \Pi) * 2,5}{97,5} \quad (4.22)$$

$$N_{n1} = \frac{(720731 + 108110) * 2,5}{97,5} = 21252 \text{ грн.}$$

$$N_{n2} = \frac{(S_{\text{общ}} + \Pi + N_{n1}) * 2}{98} \quad (4.23)$$

$$N_{n2} = \frac{(720731 + 108110 + 21252) * 2}{98} = 17349 \text{ грн.}$$

$$N_{\Pi} = N_{n1} + N_{n2} \quad (4.24)$$

$$N_{\Pi} = 21252 + 17349 = 38601 \text{ грн.}$$

Вартість перевезення визначається як сума собівартості, прибутку та податків за формулою:

$$Д = S_{\text{общ}} + \Pi + N_{\Pi} \quad (4.25)$$

$$Д = 720731 + 108110 + 38601 = 867442 \text{ грн.}$$

Вартість перевезення з урахуванням податку на додану вартість визначається за формулою:

$$Д_{\text{НДС}} = Д \frac{(100 + \varepsilon_{\text{НДС}})}{100} \quad (4.26)$$

де $\varepsilon_{\text{НДС}}$ - ставка податку додану вартість 18%.

$$Д_{\text{НДС}} = 867442 * \frac{(100 + 18)}{100} = 1023582 \text{ грн.}$$

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірів	Разгонов С.А.				63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

Тариф за 1 кілометр пробігу і за 1 годину роботи визначається за формулами:

$$T_{\text{км}} = D_{\text{НДС}}/L_{\text{общ}} \quad (4.27)$$

$$T_{\text{км}} = 1023582/2783 = 368 \text{ грн.}$$

$$T_{\text{ч}} = D_{\text{НДС}}/AЧ_{\text{р}} \quad (4.28)$$

$$T_{\text{ч}} = \frac{1023582}{22,01} = 46506 \text{ грн.}$$

Отже, сума загальних витрат складає 720731 грн, а прибуток 46506 грн.

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірів	Разгонов С.А.				64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

ВИСНОВКИ

У даній кваліфікаційній роботі бакалавра було досліджено актуальне питання з організації міжнародних автобусних перевезень пасажирів у нерегулярному сполученні Україна-Чехія, а також розрахунку параметрів вхідного потоку автомобілів, що прибувають на митний пост.

Робота складається з 4-ох розділів. У першому розділі було проаналізовано статистичні дані щодо міжнародних автобусних перевезень пасажирів. Основні перевізники забезпечують регулярні рейси до 3 разів на тиждень, із середньою завантаженістю автобусів 85-90%. Травневі та літні місяці характеризуються зростанням потоку на 25-30% від середньорічних показників. Серед проблем є тривалість перетину кордонів: через черги та технічні процедури час очікування сягає від 2 до 6 годин. Середній час перевезення становить близько 24 годин.

За перші шість місяців після початку повномасштабної війни обсяги продажу квитків на міжнародні автобусні рейси в Україні зросли у три рази. Детально було розглянуто діяльність KLR Bus, яка є українською компанією, яка вже понад 10 років надає послуги пасажирських перевезень. Перевізник відмічає збільшення обсягу пасажиропотоку Україна-Чехія на 68% порівняно з попереднім кварталом. Кількість українців, що скористалися послугами перевізника, перевищила 17 тисяч осіб. Найбільш привабливим містом стала Прага. В період з липня по вересень 2024 року разом з KLR Bus її відвідали майже 3,5 тисяч українців. Також убло описано стан доріг у країнах призначення та відправлення.

Другий розділ був присвячений розробці схеми міжнародного маршруту, визначення часу рейсу, виборі автобусу для перевезення пасажирів. Також було розроблено графік руху та режим роботи водіїв на рейсі. Як видно з таблиці, що у перший день перший водій: за кермом 9 год 45, а другий водій:

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірів	Разгонов С.А.				65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

за кермом 5 год 26 хв. Відповідно у другий день перший водій: за кермом був 3 год 33 хв, а другий водій: за кермом 6 год 8 хв.

Загалом за два дні:

- Перший водій був за кермом 13 год 18 хв.
- Другий водій був за кермом 11 год 34 хв.

Тобто, перший водій працював за кермом менше, ніж другий. Основне навантаження (особливо на другий день) припало на другого водія. Зміни водіїв проводилися регулярно, в середньому через кілька годин руху.

У третьому розділі була увага присвячена практичним розрахункам. Було визначено параметри вхідного потоку автомобілів, що прибувають на митний пост. Визначити параметри вхідного потоку можна аналізуючи інтервали прибуття автомобілів, що прибувають на вантажний митний комплекс за якийсь час t ($t=1$ год.).

Інтервали (I) прибуття автомобілів мають різні значення, тому треба розглядати їх як випадкові величини. Визначення інтервалів прибуття і кількості автомобілів, що прибувають на вантажний митний комплекс (a) за одну годину було представлено у вигляді таблиці. Також була виконана перевірка гіпотези про розподіл Ерланга інтервалів прибуття автомобілів по критерію згоди Пірсона. Так як $\chi^2_{\text{спост.}} > \chi^2_{\text{кр.}}$, $641,0278557 > 12,6$, то маємо підставу відкидати гіпотезу про ерланговський закон розподілу вхідного потоку автомобілів на станцію. Як результат було побудовано графіки статистичного розподілу величини автомобілів і функції їх розподілу. Аналіз даних дозволяє зробити наступні висновки: мінімальний простій автомобіля забезпечує оптимальне регулювання їхнього підведення до вантажних фронтів. Друга по ефективності процедура регулювання – почергове проходження прибуваючих автомобілів до секцій складу

У четвертому розділі представлено розрахунок витрат на перевезення пасажирів - сума загальних витрат складає 720731 грн, а прибуток 46506 грн

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Взаємодія Чехія та України: веб-сайт. URL: https://www.google.com/search?sca_esv=dd2f1766d71666ee&sxsrf=АНТn8zrUHD6d5XFbeV3nx2iF784qPL-6Tw:1745779369278&q=%D1%83%D0%BA%D1%80%D0%B0%D0%B8%D0%BD%D0%B0+%D1%87%D0%B5%D1%85%D0%B8%D1%8F+%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B7%D0%BA%D0%B8+%D0%BF%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0%D0%B6%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2&udm=2&fbs=ABzOT_B99KL8EEhkYoEVGnMBM4DVFu7b6CpQiTBvh7npVFY_9sDee7JjHu7GXmWur11PDrgvKW2C8RHLc3w7Gd3Z4E1rnIQ51N3o-vltLV_nkIWTgJ5FeL1X1VfaScdE32V0qw14JwaYddv1qgeikiAvyj-CrnM34J1xTRjUJQzkdqzHtXxja2oTscyupae1URn7cEod2Pm5GMIGIJMji_E20wOTMGkoPGQLi48IKCLLqYjYMtfcICEPTOq12M7a7kY3eMsmhdZVuz6ZQUVhPzehk3RcL1t1zg&sa=X&ved=2ahUKEwi02aX57viMAxWlBhAIHWKuPBIQtKgLegQIGhAB&biw=1470&bih=831&dpr=2#imgrc=0kt9Ea5ZZhtmGM&imgdii=8omE3va4c6LyTM (дата звернення 15.03.2025)
2. Міністерство розвитку громад та територій України: веб-сайт. URL: <https://mtu.gov.ua/> (дата звернення 07.01.2025)
3. Системи електронного запису «ЄЧерга»: веб-сайт. URL: <https://echerha.gov.ua/> (дата звернення 15.02.2025)
4. РахUkraina: веб-сайт. URL: https://ukrpa.ua/?gad_source=1&gad_campaignid=19832916853&gbraid=0AAAAAoneBDDja2LOsSnY9w_gC8PGEC5cH&gclid=Cj0KCQjwucDBBhDxA RIIsANqFdr1hTBqS0_5JHzLHPz_xgUQTvWtXInowum5PdeuYpPY8OJVYU AJpMJMaAq5NEALw_wcB / (дата звернення 09.02.2025)
5. Ринок міжнародних автобусних перевезень в Україні: виклики, можливості, досвід компаній Джерело: <https://hub.kyivstar.ua/articles/rinok-mizhnarodnih-avtobusnih-perevezen-v-ukrayini-vikliki-mozhливosti-dosvid->

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

компаній: веб-сайт. URL: <https://hub.kyivstar.ua/articles/rinok-mizhnarodnih-avtobusnih-perevezen-v-ukrayini-vikliki-mozhливosti-dosvid-kompanij> (дата звернення 09.02.2025)

6. BlaBlaCar: веб-сайт. URL: [https://ain.ua/2022/10/05/blablacar-nova-systema-bronyuvannya/?utm_term=&utm_campaign=2025_04+Performance+Max+\(AIN\)&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=2875041431&hsa_campaign=22472548281&hsa_grp=&hsa_ad=&hsa_src=x&hsa_tgt=&hsa_kw=&hsa_mt=&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gad_source=1&gad_campaignid=22482527479&gbraid=0AAAAApZMPw9DcY08gaM3y_UtRgHf6FlwG&gclid=Cj0KCQjwucDBBhDxARIsANqFdr0NRtxTQmoTSgtgppN5IG323MDdJIXvLWIL1YFхOOIYwJzSMFwAKC0aAho6EALw_wcB](https://ain.ua/2022/10/05/blablacar-nova-systema-bronyuvannya/?utm_term=&utm_campaign=2025_04+Performance+Max+(AIN)&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=2875041431&hsa_campaign=22472548281&hsa_grp=&hsa_ad=&hsa_src=x&hsa_tgt=&hsa_kw=&hsa_mt=&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gad_source=1&gad_campaignid=22482527479&gbraid=0AAAAApZMPw9DcY08gaM3y_UtRgHf6FlwG&gclid=Cj0KCQjwucDBBhDxARIsANqFdr0NRtxTQmoTSgtgppN5IG323MDdJIXvLWIL1YFхOOIYwJzSMFwAKC0aAho6EALw_wcB) (дата звернення 19.02.2025)

7. FlixBus: веб-сайт. URL: https://www.flixbus.ua/?utm_source=google&utm_medium=seabrand&utm_campaign=3799800904.10692980794_107220832442.610551980045_kwd-46934810167_9061016__&utm_term=flixbus&utm_content=ua.flixbus&gad_source=1&gad_campaignid=10692980794&gbraid=0AAAAADs4aNwKF0RoBL2x3LvaYfMCFazkG&gclid=Cj0KCQjwucDBBhDxARIsANqFdr3sMMgjQI9MI0LeNITKyWBC74fdi5GtpGs_svmYWa6V278DX9NT0TwaAg1yEALw_wcB (дата звернення 18.02.2025)

8. Комфортні автобуси KLR Bus - Перевезення сучасним fdnj,есjv: веб-сайт. URL: https://klr.com.ua/ru?gad_source=1&gad_campaignid=21114325375&gbraid=0AAAAApO3f7KxmAbFEh7VP6KUusiVM5A3Q&gclid=Cj0KCQjwucDBBhDxARIsANqFdr0qZjkLH50uDbXIqwixXW5Mz5-j0em7Fi3e0sqUfX8BzMhv4K0mKHgaAvBAEALw_wcB (дата звернення 02.04.2025)

9. Спрощена процедура відкриття міжнародних автобусних маршрутів із Чехією: веб-сайт. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/sproshcheno->

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірив	Разгонов С.А.				68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

protседuru-vidkryttia-mizhnarodnykh-avtobusnykh-marshrutiv-iz-chekhiiieu
(дата звернення 13.04.2025)

10. Кількість перевезених пасажирів за видами транспорту: веб-сайт. URL: <http://kyiv.ukrstat.gov.ua/p.php3?c=3219&lang=1> (дата звернення 13.04.2025)
11. Карта магістралей Чехії: веб-сайт. URL: <https://migrant.biz.ua/chexiya/transport-cz/dorozhniy-ruk-h-v-chekhii.html/amp> (дата звернення 28.04.2025)
12. Державна служба статистики України. «Динаміка виробництва та попиту на будівельні матеріали»: веб-сайт. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/index.html> (дата звернення 13.04.2025)
13. Інститут економіки та прогнозування НАН України.: веб-сайт. URL: <http://ief.org.ua> (дата звернення 23.04.2025)
14. На поточний ремонт та утримання доріг у бюджеті на 2025 рік передбачено 9,5 млрд грн.: веб-сайт. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3939326-na-utrimanna-dorig-nastupnogo-roku-u-budzeti-peredbaceni-95-milarda.html> (дата звернення 18.04.2025)
15. Флаґма: веб-сайт. URL: <https://flagma.ua/> (дата звернення 26.04.2025)
16. Гугл карти: веб-сайт. URL: <https://www.google.com.ua/maps> (дата звернення 18.02.2025)
17. Двоповерховий автобус Van-Hool TD 927 Astromega: веб-сайт. URL: <https://autoline.ua/ru/-/dvuhetazhnye-avtobusy/Van-Hool/Astromega--c70tm2811m1248> (дата звернення 05.05.2025)
18. Угода АЕТР: веб-сайт. URL: <https://www.rada.gov.ua/> (дата звернення 10.05.2025)

Виконав	Явдощенко В.М.			КРБ 275 24 ПЗ	Арк.
Перевірів	Разгонов С.А.				69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дат

**Результат розрахунків простою автомобілів на пропускному пункті
методом імітаційного моделювання**

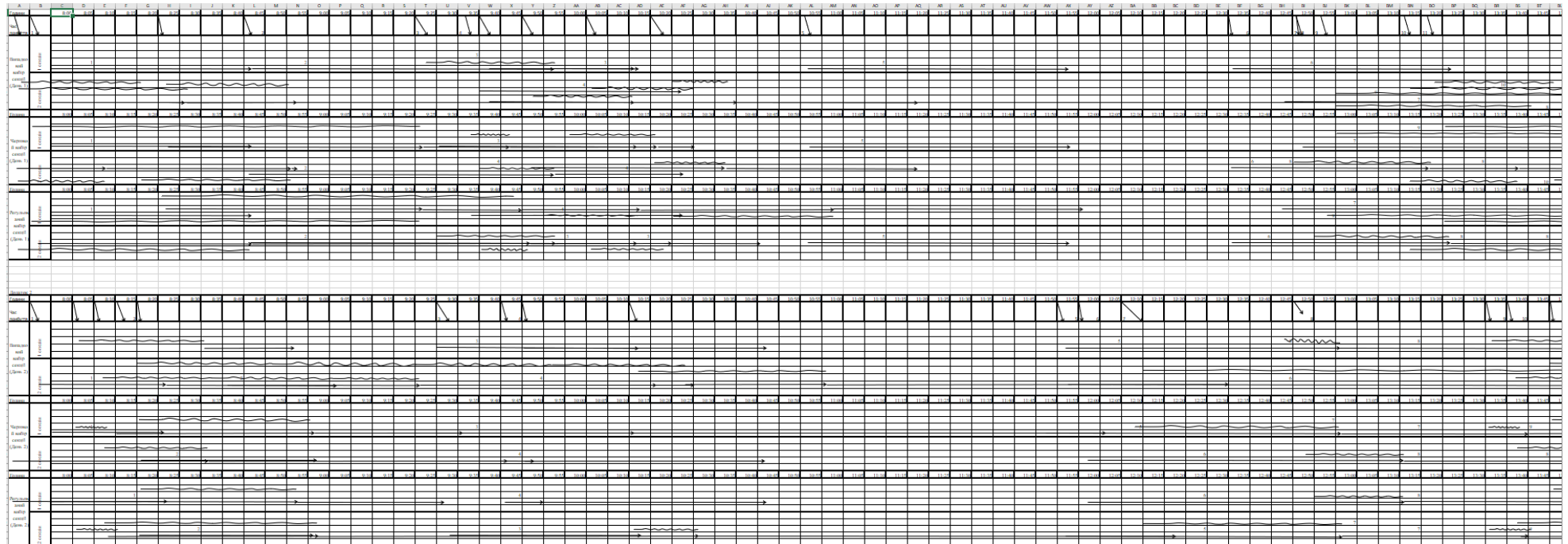
№ п/п	Рівномірно розподілене випадкове число Ri	Інтервал між прибуттям	Час прибуття	Випадковий	Черговий	Нормальні відхилення	Тривалість навантаження	Тривалість очікування завантаження автомобіля в секції, хв.				Кінець обслуговування			
								1		2		Випадковий	Черговий	Випадковий	Черговий
								Випадковий	Черговий	Випадковий	Черговий				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
1 день															
1			8:00:00	1	1	-0,23567	0:43:03	0:00:00	0:00:00			8:43:03	8:43:03		
2	0,57742	0:25:21	8:25:21	2	2	1,263551	1:14:32	0:17:42			0:00:00	9:39:53	9:39:53		
3	0,268502	1:00:41	9:26:02	1	1	-0,24347	0:42:53	0:13:51	0:00:00			10:08:55	10:08:55		
4	0,867641	0:06:33	9:32:35	2	2	0,120031	0:50:31			0:00:00	0:07:18	10:23:06	10:23:06		
5	0,208136	1:12:26	10:45:02	1	1	0,80876	1:04:59	0:00:00	0:00:00			11:50:01	11:50:01		
6	0,129826	1:34:14	12:19:15	1	2	0,089277	0:49:52	0:00:00			0:00:00	13:09:08	13:09:08		
7	0,643727	0:20:20	12:39:35	2	1	0,751916	1:03:47		0:00:00	0:01:14		13:44:36	13:43:22		
8	0,938893	0:02:55	12:42:30	2	2	0,065031	0:49:22			0:02:35	0:26:38	13:34:27	13:31:52		
9	0,894375	0:05:09	12:47:39	2	1	0,554047	0:59:38		0:55:44	0:01:57		13:49:14	14:43:01		
10	0,682677	0:17:37	13:05:16	2	2	0,887464	1:06:38			0:01:50	0:26:36	14:13:44	14:11:54		
11	0,89465	0:05:08	13:10:24	2	1	-1,21915	0:22:24		1:32:36	0:02:38		13:35:26	15:05:24		
12	0,496048	0:32:21	13:42:46	1	2	-0,90841	0:28:55			0:00:00	0:29:08	14:11:41	14:11:41		
13	0,186163	1:17:35	15:00:21	1	1	-0,78668	0:31:29	0:00:00	0:05:03			15:31:50	15:36:53		
14	0,814818	0:09:27	15:09:48	2	2	-0,14946	0:44:52			0:00:55	0:00:00	15:55:35	15:54:40		
15	0,643545	0:20:21	15:30:09	2	1	-1,27994	0:21:07		0:06:44	0:01:04		15:52:20	15:58:01		
16	0,635752	0:20:54	15:51:03	2	2	0,457435	0:57:36			0:00:03	0:03:37	16:48:43	16:48:39		
								0:31:33	2:40:08	0:12:16	1:33:17				
2 день															
1	0,644551	0:20:16	8:00:00	2	1	-1,23425	0:22:05		0:00:00	0:00:00		8:22:05	8:22:05		
2	0,735313	0:14:11	8:14:11	2	2	-0,37459	0:40:08			0:07:53	0:00:00	9:02:13	8:54:19		
3	0,299661	0:55:37	9:09:49	1	1	-0,19558	0:43:54	0:00:00	0:00:00			9:53:42	9:53:42		
4	0,794032	0:10:39	9:20:27	2	2	-2,12803	0:03:19			0:33:15	0:00:00	9:57:01	9:23:46		
5	0,074129	2:00:05	11:20:33	1	1	0,683907	1:02:22	0:00:00	0:00:00			12:22:54	12:22:54		
6	0,881489	0:05:49	11:26:22	2	2	1,119881	1:11:31			0:56:32	0:00:00	13:34:25	12:37:53		
7	0,764641	0:12:23	11:38:45	2	1	-0,24229	0:42:55		0:44:09	1:55:40		14:17:20	13:05:49		
8	0,439253	0:37:58	12:16:43	1	2	1,172557	1:12:37	2:00:37			0:21:10	13:29:21	13:29:21		
9	0,36737	0:46:13	13:02:56	1	1	0,043196	0:48:54	0:26:24	0:02:53			13:51:51	13:54:44		
10	0,971189	0:01:21	13:04:17	2	2	2,136294	1:32:52			0:47:33	0:25:03	15:24:43	14:37:09		
11	0,901578	0:04:47	13:09:04	2	1	-0,71913	0:32:54		0:45:39	2:15:38		15:57:36	14:27:37		
12	0,142125	1:30:03	14:39:07	1	2	0,391627	0:56:13	0:00:00			0:00:00	15:35:21	15:35:21		
13	0,491013	0:32:50	15:11:57	1	1	2,85283	1:47:55		0:00:00	0:23:24		17:23:15	16:59:51		
								2:27:01	1:32:41	6:59:57	0:46:13				
3 день															
1	0,138859	1:31:07	8:00:00	1	1	-0,42883	0:39:00		0:00:00	0:00:00		8:39:00	8:39:00		
2	0,925687	0:03:34	8:03:34	2	2	-0,70582	0:33:11			0:35:26	0:00:00	9:12:10	8:36:45		
3	0,831904	0:08:30	8:12:03	2	1	-0,9177	0:28:44		0:26:56	1:00:07		9:40:54	9:07:43		
4	0,070437	2:02:27	10:14:30	1	2	0,476459	0:58:00	0:00:00			0:00:00	11:12:31	11:12:31		
5	0,711234	0:15:44	10:30:14	2	1	0,931425	1:07:34		0:00:00	0:42:17		12:20:04	11:37:48		
6	0,535539	0:28:49	10:59:03	2	2	-1,31454	0:20:24	1:21:01			0:00:00	11:19:27	11:19:27		
7	0,874966	0:06:10	11:05:13	2	1	0,687681	1:02:26		0:32:34	0:14:14		12:21:53	12:40:14		
8	0,763024	0:12:29	11:17:42	2	2	-0,79662	0:31:16	1:04:11			0:00:00	11:48:58	11:48:58		
9	0,850154	0:07:30	11:25:12	2	1	-0,02341	0:47:31	0:00:00	0:00:00			12:12:42	12:12:42		
10	0,424116	0:39:35	12:04:47	1	2	-0,21136	0:43:34			0:07:55	0:00:00	12:56:16	12:48:21		
11	0,918363	0:03:56	12:08:43	2	1	2,120823	1:32:32		0:03:59	0:47:33		14:28:48	13:45:14		
12	0,921293	0:03:47	12:12:30	2	2	1,223189	1:13:41			2:16:18	0:35:51	15:42:29	13:26:11		
13	0,408643	0:41:18	12:53:48	1	1	0,036307	0:48:46		0:02:09	2:48:41		16:31:15	13:44:42		
								2:25:12	1:05:39	8:32:31	0:35:51				

Продовження додатку А

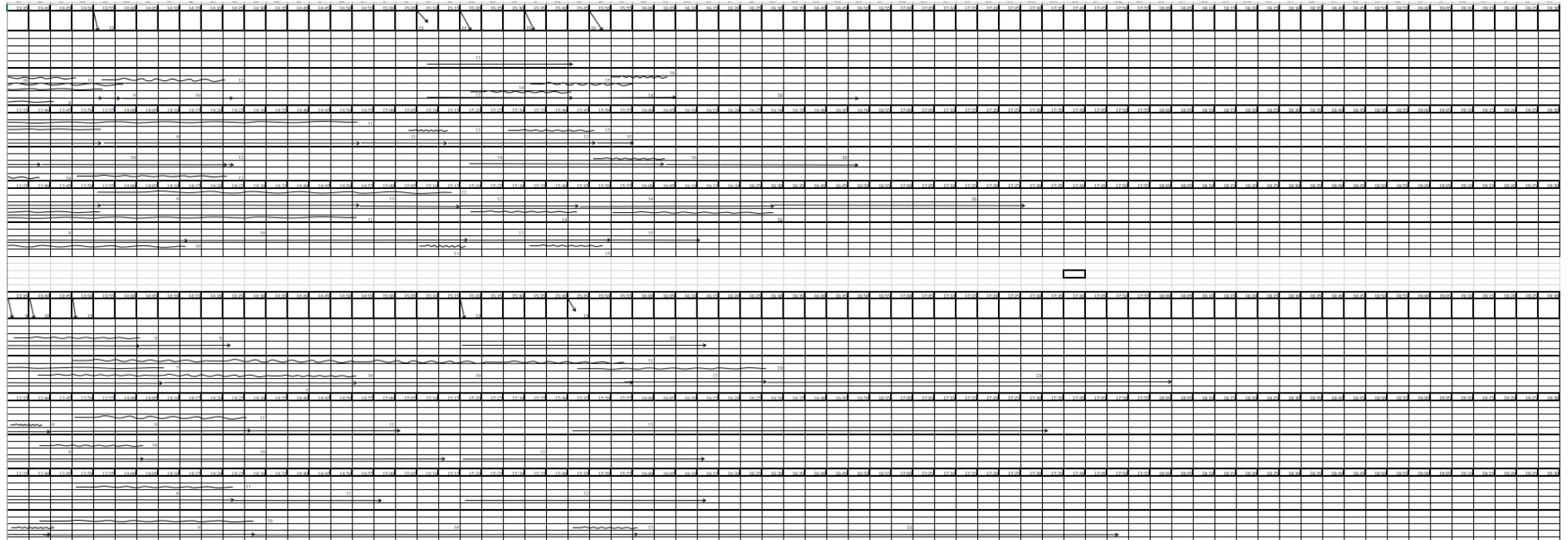
Результат розрахунків простою автомобілів на пропускному пункті методом імітаційного моделювання

4 день														
1	0,552812	0:27:21	8:00:00	2	1	0,294635	0:54:11	0:00:00	0:00:00			8:54:11	8:54:11	
2	0,832423	0:08:28	8:08:28	2	2	1,052808	1:10:07			0:00:00	0:00:00	9:18:34	9:18:34	
3	0,709464	0:15:51	8:24:18	2	1	0,246307	0:53:10			0:29:53	0:54:16	10:11:45	9:47:22	
4	0,01413	3:16:35	11:40:54	1	2	-0,69176	0:33:28	0:00:00			0:00:00	12:14:22	12:14:22	
5	0,542283	0:28:15	12:09:09	2	1	-0,19948	0:43:49			0:00:00	0:05:14	12:58:11	12:52:57	
6	0,493271	0:32:37	12:41:46	1	2	0,781683	1:04:25				0:16:25	0:00:00	14:02:36	13:46:10
7	0,897977	0:04:58	12:46:44	2	1	0,797461	1:04:45			0:06:14	1:15:52	15:07:21	13:57:42	
8	0,918363	0:03:56	12:50:39	2	2	0,563884	0:59:50				2:16:41	0:55:31	16:07:11	13:50:30
9	0,493271	0:32:37	13:23:16	1	1	2,136294	1:32:52			0:34:26	2:43:55	17:40:03	15:30:34	
10	0,897977	0:04:58	13:28:14	2	2	1,415278	1:17:43	4:11:48			0:22:15	14:45:58	14:45:58	
11	0,918363	0:03:56	13:32:10	2	1	0,471837	0:57:55	1:13:47	1:58:23			14:30:05	16:28:28	
12	0,97174	0:01:19	13:33:30	2	2	0,605087	1:00:42	0:00:00			0:00:00	14:34:12	14:34:12	
13	0,514359	0:30:41	14:04:11	2	1	1,923763	1:28:24	0:30:01	0:00:00			15:32:35	15:32:35	
14	0,921293	0:03:47	14:07:58	2	2	0,011131	0:48:14				1:24:37	0:26:14	16:20:49	14:56:12
								5:55:37	3:08:56	8:57:00	1:44:01			
5 день														
1	0,334452	0:50:33	8:00:00	1	1	-0,37483	0:40:08	0:00:00	0:00:00			8:40:08	8:40:08	
2	0,381878	0:44:26	8:44:26	1	2	-0,7404	0:32:27	0:00:00			0:00:00	9:16:53	9:16:53	
3	0,458174	0:36:01	9:20:27	1	1	0,147602	0:51:06	0:00:00	0:00:00			10:11:33	10:11:33	
4	0,834925	0:08:20	9:28:47	2	2	0,047944	0:49:00			0:00:00	0:00:00	10:17:47	10:17:47	
5	0,604297	0:23:15	9:52:02	2	1	1,02176	1:09:27			0:19:32	0:25:46	11:27:15	11:21:01	
6	0,948424	0:02:27	9:54:28	2	2	0,204794	0:52:18				1:32:46	0:23:19	12:19:33	10:46:46
7	0,406079	0:41:36	10:36:04	1	1	0,515827	0:58:50	1:43:29	0:44:57			11:34:54	12:19:51	
8	0,722526	0:15:00	10:51:04	2	2	-0,05109	0:46:56				0:43:50	0:00:00	12:21:50	11:38:00
9	0,725791	0:14:48	11:05:51	2	1	1,927183	1:28:28			1:13:59	1:15:58	13:50:18	13:48:19	
10	0,295358	0:56:17	12:02:09	1	2	0,750192	1:03:45	1:48:09			0:00:00	13:05:54	13:05:54	
11	0,037538	2:31:30	14:33:38	1	1	0,299992	0:54:18	0:00:00	0:00:00			15:27:56	15:27:56	
12	0,391339	0:43:18	15:16:57	1	2	0,214725	0:52:31	0:11:00			0:00:00	16:09:27	16:09:27	
								3:42:38	2:18:27	3:58:20	0:23:19			
6 день														
1	0,289499	0:57:13	8:00:00	1	1	1,863582	1:27:08	0:00:00	0:00:00			9:27:08	9:27:08	
2	0,114475	1:40:02	9:40:02	1	2	-1,26788	0:21:22	0:00:00			0:00:00	10:01:24	10:01:24	
3	0,387097	0:43:48	10:23:50	1	1	1,446144	1:18:22	0:00:00	0:00:00			11:42:12	11:42:12	
4	0,90817	0:04:27	10:28:17	2	2	-1,71189	0:12:03			0:00:00	0:00:00	10:40:20	10:40:20	
5	0,083682	1:54:30	12:22:47	1	1	0,366965	0:55:42	0:00:00	0:00:00			13:18:29	13:18:29	
6	0,574847	0:25:33	12:48:20	2	2	-0,41761	0:39:14				0:30:09	0:00:00	13:57:43	13:27:34
7	0,846644	0:07:41	12:56:01	2	1	-0,7793	0:31:38			0:22:28	1:01:42	14:29:21	13:50:07	
8	0,900418	0:04:50	13:00:51	2	2	1,011883	1:09:15				1:28:30	0:26:42	15:38:36	14:10:06
9	0,316538	0:53:05	13:53:57	1	1	-0,88034	0:29:31	1:44:39	0:00:00			14:23:28	14:23:28	
10	0,280679	0:58:38	14:52:35	1	2	1,397184	1:17:20	0:00:00			0:00:00	16:09:56	16:09:56	
11	0,416181	0:40:28	15:33:03	1	1	0,317884	0:54:41	0:36:53	0:00:00			16:27:43	16:27:43	
								2:21:32	0:22:28	3:00:21	0:26:42			

ЕПЮРА ЧИСЛА ОБСЛУГОВУВАНИХ АВТО НА МИТНОМУ ПОСТУ



ЕЩОРА ЧИСЛА ОБСЛУГОВУВАНИХ АВТО НА МИТНОМУ ПОСТУ



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

**ГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА
на тему:
«ОРГАНІЗАЦІЯ МІЖНАРОДНИХ АВТОБУСНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ
ПАСАЖИРІВ У НЕРЕГУЛЯРНОМУ СПОЛУЧЕННІ»**

**студента групи Т21-1
ЯВДОЩЕНКО ВЛАДИСЛАВА МИКОЛАЙОВИЧА**

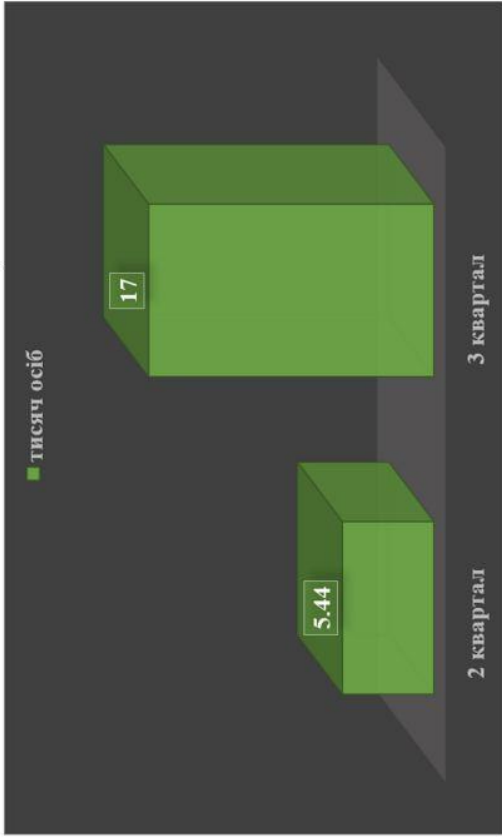
**Спеціальність 275 Транспортні технології
(на автомобільному транспорті)**

Керівник дипломного проекту бакалавра:
доцент кафедри транспортних технологій та
міжнародної логістики
к. т. н. Разгонов С.А

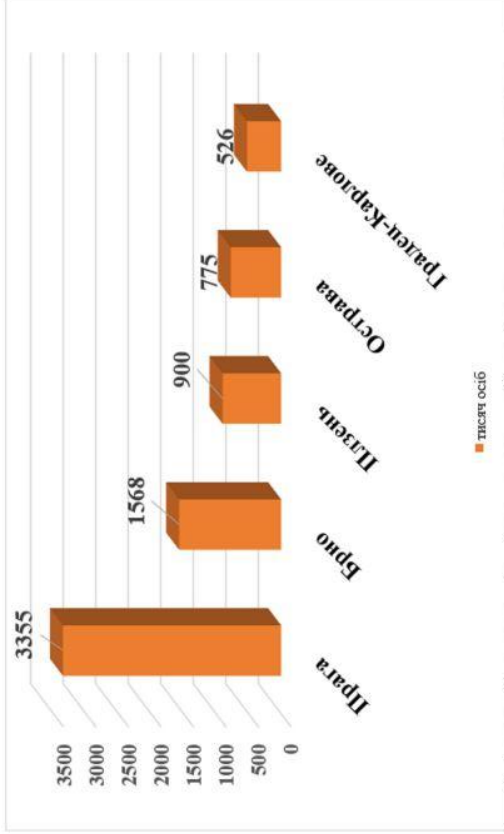
Дніпро
2025

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ МІЖНАРОДНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ДО УКРАЇНИ

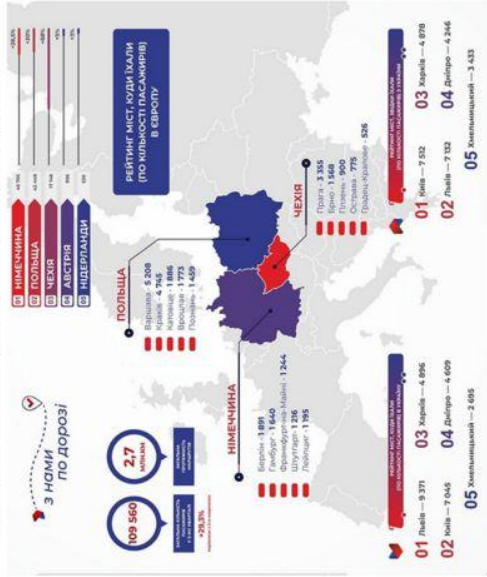
Кількість перевезених осіб за 2ї та 3ї квартал 2024 року компанією KLR Bus до Чехії-України



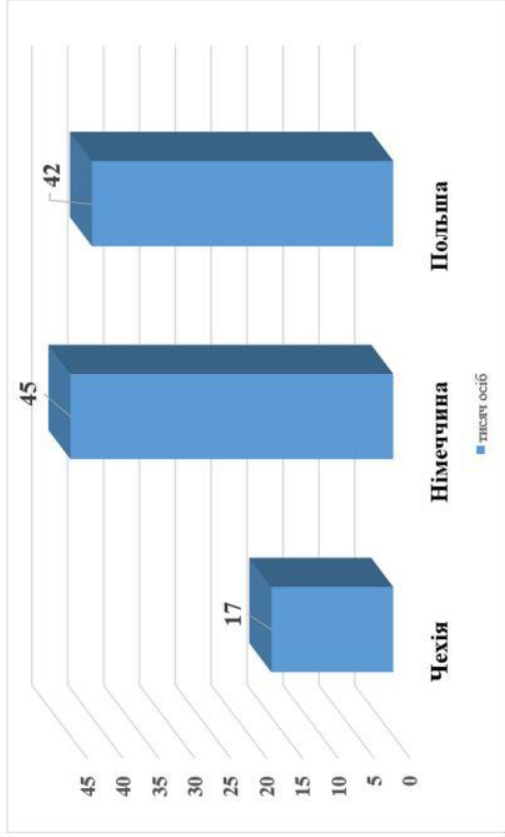
Кількість перевезених осіб за у червні та липні 2024 року компанією KLR Bus



Інфографіка про кількість пасажирів, які скористалися послугами KLR Bus у третьому кварталі 2024 року



Кількість перевезених осіб за 3ї квартал 2024 року компанією KLR Bus



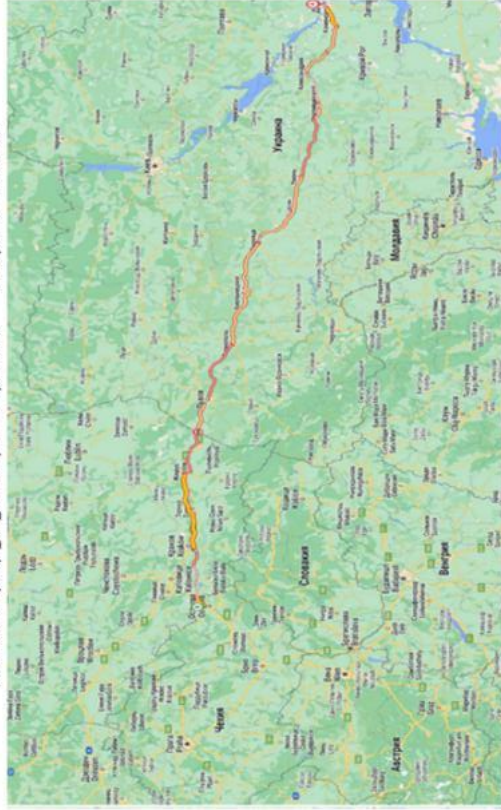
Категорія	Листопад	Грудень	Січень	Лютий	Мартовий	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад
Середнє													
Максимум													
Мінімум													
Середнє													
Максимум													
Мінімум													

КРБ 275 24 ГЧ

Сторінка 41

РОЗРОБКА МАРШРУТУ РУХУ ПАСАЖИРІВ МІЖ ПУНКТАМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ

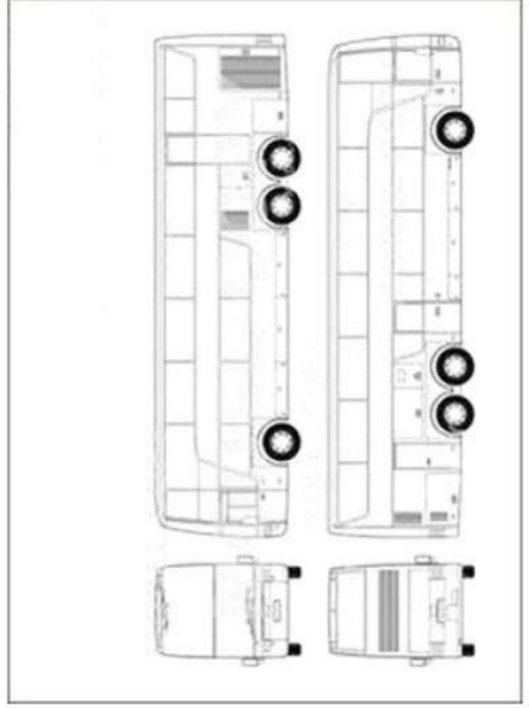
Схема маршруту Дніпро (Україна) – Острава (Чехія)



Кількість перевезених осіб за 3й квартал 2024 року компанією KLR Bus

День	Перший водій	Другий водій
1	вдиралення в рейс, посадка пас. 00:22	Відпочинок в автобусі
	Рух 03:44	Зміна водіїв 00:20
	Відпочинок в автобусі	Рух 05:26
	Зміна водіїв 00:20	Відпочинок в автобусі
	Рух 05:39	Відпочинок в автобусі
за рулем	9:23	05:26
	роботи	9:45
2	Зміна водіїв 00:20	Рух 02:01
	Відпочинок в автобусі	Прикордонний та митний контроль 01:00
за рулем	03:33	Рух 02:01
	роботи	Зміна водіїв 00:20
3	Відпочинок в автобусі	Відпочинок в автобусі
	Рух 03:33	Зміна водіїв 00:20
за рулем	06:08	Відпочинок в автобусі
	роботи	03:33
4	Відпочинок в автобусі	Рух 01:06
	Рух 03:33	Зміна водіїв 00:20
за рулем	06:08	Відпочинок в автобусі
	роботи	03:33
5	Відпочинок в автобусі	Рух 01:06
	Рух 03:33	Зміна водіїв 00:20
за рулем	06:08	Відпочинок в автобусі
	роботи	03:33
6	Відпочинок в автобусі	Рух 01:06
	Рух 03:33	Зміна водіїв 00:20
за рулем	06:08	Відпочинок в автобусі
	роботи	03:33

Креслення двоповерховий автобус Van-Hool TD 927 Astramega



КРБ 275 24 ГЧ	Дата: 11	Лист: 1
Відомості про виконавця	Відомості про замовника	Відомості про проектувальника
КРБ 275 24 ГЧ	УМФ зр. ТЗ-1	Лист: 1

РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ МАРШРУТУ ПЕРЕВЕЗЕННЯ

Розрахунок витрат на перевезення пасажирів

Параметр	Результат
Заробітна плата водіїв	283 грн/год
Заробітна плата керівників	198 грн/год
Загальна зарплата персоналу	481 грн/год
Податки та відрахування	17162 грн
Накладні витрати	226.4 грн/год
Амортизаційні відрахування	2232 грн
Собівартість 1 год роботи	18070 грн
Сумарні постійні витрати	399347 грн
Витрати на паливо	34125 грн
Витрати на мастильні матеріали	3276 грн
Зарплата ремонтних робітників	43865 грн
Матеріальні витрати на ремонт	193972 грн
Витрати на шини	152 грн
Загальні змінні витрати	292552 грн
Собівартість 1 км пробігу	211 грн
Загальні витрати	720731 грн

Визначення прибутку

Параметр	Результат
Плановий прибуток	108110 грн
Податок за загальним нормативом	21252 грн
Єдиний платіж до бюджету	17349 грн
Загальні податки	38601 грн
Вартість перевезення	867442 грн
Вартість перевезення з ПДВ	1023582 грн
Тариф за 1 км пробігу	368 грн
Прибуток	46506 грн

№ п/п	№ документа	Дата	Вид	Сума	Всього
1	КРБ 275 24 ГЧ	11	Платіж		
Всього					46506
Сума ф. ар. 121-1					46506