

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

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

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

_____ А. І. Кузьменко
(підпис)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА
на тему:
«ОРГАНІЗАЦІЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ
ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗА НАПРЯМОМ УКРАЇНА-ЄВРОПА»**

Виконала: студентка групи **T21-3**
спеціальності 275 Транспортні
технології (на автомобільному
транспорті)
Чернова Ангеліна Юріївна

Керівник: _____
(підпис)

кандидат технічних наук, доцент
Халіпова Наталія Володимирівна

Рецензент _____
(підпис)

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

Дніпро
2025

4. Зміст роботи (перелік питань для розробки)

4.1 Проаналізувати сучасний стан організації міжнародних пасажирських перевезень

4.2 Виконати постановку завдання

4.3 Визначити параметри міжнародного автобусного маршруту нерегулярних пасажирських перевезень з України до Словаччини

4.4 Провести розрахунки техніко-експлуатаційних та техніко-економічних показників роботи автобусів за маршрутом м. Ужгород (Україна) – м. Жиліна (Словаччина)

4.5 Розрахувати за методом Монте-Карло параметри системи масового обслуговування автобусних перевезень в Міжнародному автомобільному пункті пропуску «Ужгород»

4.6 Сформулювати оптимальний маршрут туристичної поїздки Словаччиною шляхом економіко-математичне моделювання

5. Перелік графічного матеріалу

5.1 Аналіз сучасного стану організації міжнародних пасажирських перевезень.

5.2 Транспортно-логістична характеристика міжнародних пасажирських перевезень за напрямом Україна-Словаччина.

5.3 Розробка параметрів маршрутів міжнародних пасажирських перевезень.

5.4 Моделювання системи масового обслуговування автобусних перевезень в МАПП.

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Визначення теми кваліфікаційної роботи бакалавра (КРБ)	протягом I семестру	-
	Складання змісту роботи, оформлення та затвердження завдання	до 05.12.2024 р.	2%
	Опрацювання літературних джерел, нормативних документів	до 19.01.2025 р.	5%
	Збір та обробка статистичних і звітних даних	до 21.02.2025 р.	10%
	Написання вступу та розділу 1. Аналіз статистичних даних та наукових робіт за тематикою КРБ	до 02.03.2025 р.	20%
	Написання розділу 2. Аналіз існуючої (проектування нової) транспортно-логістичної схеми перевезення	до 30.03.2025 р.	40%
	Написання розділу 3. Розв'язання складної спеціалізованої задачі або актуальної практичної проблеми у сфері транспортних технологій за тематикою КРБ	до 13.04.2025 р.	60%
	Написання розділу 4. Визначення техніко-експлуатаційних показників та економічної доцільності запропонованих рішень	до 04.05.2025 р.	80%
	Формування висновків, оформлення пояснювальної записки	до 25.05.2025 р.	90%
	Оформлення графічної частини	до 30.05.2025 р.	95%
	Подання на кафедру електронного варіанту роботи	до 05 червня 2025 р.	-
	Перевірка КРБ на відсутність плагіату	06 червня 2025 р.	-
	Подання на кафедру кваліфікаційної роботи	до 10 червня 2025 р.	100%
	Отримання Висновку кафедри про допуск КРБ до захисту	10 червня 2025 р.	-
	Отримання Рецензії на КРБ	до 13.06.2025 р.	-
	Підготовка тексту доповіді і демонстраційного матеріалу	до 15.06.2025 р.	-
	Захист кваліфікаційних робіт бакалаврів	з 16.06.2025 р. по 22.06.2025 р.	-

Здобувач освіти

(підпис)

А.Ю.Чернова
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Н.В.Халіпова
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Чернова А.Ю. Організація транспортно-логістичних процесів пасажирських перевезень за напрямом Україна-Європа.

Бакалаврська робота на здобуття освітнього ступеня «бакалавр» за спеціальністю 275 Транспортні технології (автомобільний транспорт). – Університет митної справи та фінансів, Дніпро, 2024.

Кваліфікаційна робота бакалавра присвячена актуальному питанню розробки ефективних маршрутів нерегулярних пасажирських перевезень за напрямом Україна-Європа. Проаналізовано актуальний стан міжнародних автобусних перевезень. Розроблено маршрут нерегулярних міжнародних пасажирських перевезень між м. Ужгород (Україна) – м. Жиліна (Словаччина) та розраховані техніко-експлуатаційні та техніко-економічні показники. Вирішено завдання оптимізації туристичного маршруту подорожі до Словаччини. Проведено моделювання системи масового обслуговування пасажиропотоків в пункті пропуску «Ужгород».

Ключові слова: МІЖНАРОДНІ ПАСАЖИРСЬКІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ; ОПТИМІЗАЦІЯ МАРШРУТУ; СИСТЕМА МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ.

THE SUMMARY

A. Y. Chernova Organization of transport and logistics processes of passenger transportation in the Ukraine-Europe direction

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

The bachelor's qualification work is devoted to the topical issue of developing effective routes for irregular passenger transportation in the direction of Ukraine-Europe. The current state of international bus transportation has been analyzed. A route for irregular international passenger transportation between Uzhhorod (Ukraine) and Žilina (Slovakia) has been developed, and the technical-operational and techno-economic indicators have been calculated.. The task of optimizing the tourist route for travel to Slovakia has been solved. The modeling of the mass passenger traffic service system at the Uzhgorod checkpoint has been carried out.

Keywords: INTERNATIONAL PASSENGER TRANSPORTATION; ROUTE OPTIMIZATION; MASS SERVICE SYSTEM.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1 АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ОРГАНІЗАЦІЇ МІЖНАРОДНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	10
1.1. Сучасний стан міжнародних пасажирських перевезень між Україною та Європою	10
1.2. Аналіз статистичних даних пасажирських перевезень в Україні	21
1.3. Характеристика Міжнародного автомобільного пункту пропуску «Ужгород»	32
2 ОРГАНІЗАЦІЯ ЕФЕКТИВНИХ МІЖНАРОДНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗА НАПРЯМОМ УКРАЇНА-ЄВРОПА	37
2.1. Постановка завдання	37
2.2. Розробка параметрів міжнародного автобусного маршруту нерегулярних пасажирських перевезень з України до Словаччини	37
2.3. Визначення часу рейсу за міжнародним маршрутом	43
2.4. Обґрунтування вибору автобуса для перевезення пасажирів	45
2.5. Розробка графіку руху автобуса та роботи водіїв	47
3 РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ТА ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ АВТОБУСІВ ЗА МАРШРУТОМ УЖГОРОД–ЖИЛІНА	53
3.1 Розрахунок техніко-експлуатаційних показників	53
3.2 Розрахунок техніко-економічних показників	55

					КРБ	275	16	ПЗ
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Чернова А.Ю.			Організація транспортно-логістичних процесів пасажирських перевезень за напрямом Україна-Європа	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Халіпова Н.В.					6	96
Реценз.		Леснікова І.Ю.				УМСФ, ГР. Т21-3		
Н. контр.		Халіпова Н.В.						
Затверд.		Кузьменко А.І.						

4 МОДЕЛЮВАННЯ ЕФЕКТИВНИХ ПРОЦЕСІВ МІЖНАРОДНИХ АВТОБУСНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ УКРАЇНА-СЛОВАЧЧИНА	64
4.1 Економіко-математичне моделювання для формування оптимального маршруту туристичної поїздки Словаччиною	64
4.2 Моделювання за методом Монте-Карло системи масового обслуговування автобусних перевезень в Міжнародному автомобільному пункті пропуску «Ужгород»	70
ВИСНОВКИ	82
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	85
Додаток А. Маршрут за критерієм мінімального часу	89
Додаток Б. Графічні матеріали	92

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

ВСТУП

Розвиток міжнародного співробітництва України з країнами Європи відображається в таких сферах, як туризм, ділові, культурні, спортивні, науково-технічні та інші види міжнародних зв'язків. За результатами дослідження, проведеного в 2023 р. [1] близько 37% українців подорожують за кордон з метою туризму, 29% – щоб побачитися з рідними, 18% – для зустрічей із друзями, 18% опитаних – робочі поїздки. Ефективне функціонування транспорту в сучасних умовах спрямоване на задоволення нагальних потреб мільйонів людей. Це сприяє розвитку міжнародного співробітництва та зв'язків [2].

В організації системи міжнародних автобусних маршрутів накопичено певний досвід. Порівняно з іншими видами транспорту мають місце давні традиції. Наприклад, траса автобусного маршруту може бути прокладена через невеликі міста, що робить його доступним та зручним для сімейних пасажирів і людей похилого віку. Супроводження пасажирів міжнародних автобусів кваліфікованими стюардами та гідами дозволяє спростити процедуру митного та прикордонного контролю [3].

Повномасштабна війна змінила ринок автобусних перевезень в Україні та створила більший попит на ньому насамперед через припинення авіасполучення. До прикладу, у 2023 році кількість автобусних пасажирів на BlaBlaCar в Україні зросла на 86% порівняно з 2022 роком. А загалом за останні 2,5 роки український автобусний ринок виріс щонайменше втричі в грошовому еквіваленті – до близько 7 млрд грн.

На збільшення попиту впливають й інші фактори [4] : фактор безпеки, адже люди продовжують виїжджати з прифронтових міст і сіл; доступність, бо автобуси мають ширший та гнучкіший перелік напрямків і маршрутів, ніж інші способи сполучень.

Мета дослідження полягає у формуванні ефективного транспортно-логістичного забезпечення міжнародних пасажирських перевезень.

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ				Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.							8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Все викладене вище обумовлює актуальність обраної тематики кваліфікаційної роботи бакалавра (КРБ), мета якої витікає з чинного стандарту вищої освіти України для першого (бакалаврського) рівня [5] та полягає в організації міжнародних автомобільних перевезень пасажирів, як складної спеціалізованої задачі у сфері транспортних технологій на основі сучасних економіко-технологічних підходів.

Мета даної бакалаврської роботи полягає в організації ефективного транспортно-логістичного забезпечення міжнародних пасажирських перевезень за напрямом Україна-Європа (на прикладі Словаччини). Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- проаналізувати сучасний стан розвитку ринку міжнародних пасажирських перевезень в Україні;
- провести аналіз статистичних даних пасажирських перевезень в Україні;
- розробити параметри міжнародної доставки пасажирів з України до місць праці в Словаччині за маршрутом м. Київ (Україна)–м. Кошице (Словаччина);
- визначити час рейсу та обґрунтувати вибір автобусу для міжнародного нерегулярного перевезення пасажирів, розрахувати техніко-експлуатаційні та економічні показники рейсу;
- провести економіко-математичне моделювання оптимального туристичного маршруту по Словаччині;
- шляхом імітаційного моделювання дослідити ефективність обслуговування автобусів в Міжнародному автомобільному пункті пропуску (МАПП) «Ужгород» на кордоні України з Словаччиною.

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1 АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ОРГАНІЗАЦІЇ МІЖНАРОДНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

1.1 Сучасний стан міжнародних пасажирських перевезень між Україною та Європою

Транспортний комплекс є важливою складовою у структурі економіки України. Ефективне функціонування державної транспортної системи та включення її у європейську й світову транспортні мережі сприяють вирішенню найважливіших завдань сьогодення та дозволяє збільшити обсяги міжнародних перевезень.

Автомобільний пасажирський транспорт є складовою частиною єдиної транспортної системи країни. Її успішне функціонування здебільшого залежить від координації роботи з іншими видами транспорту.

В сучасному світі не можливо обійтися без транспорту. За його участі сьогодні здійснюється безліч робіт. І автобусні перевезення – не виняток. Така послуга користується неабиякою популярністю. Адже кожному з нас рано чи пізно необхідно виїхати в інше місто, або країну. Хтось вирушає на тиждень познайомитися з традиціями та культурою чужої місцевості, хтось прямує до родичів, а дехто вирушає у дорогу до іншої країни, аби там навчатися або працювати. В Україні існує безліч компаній та організацій, які пропонують послуги пасажирських перевезень. Основним транспортним засобом пасажирських перевезень слугують саме автобуси. Сьогодні вони є найбільш поширеними засобами пересування [6].

Дедалі частіше українці вирушають за кордон з різними цілями – навчання, працевлаштування, бажання пізнавати світ. Вирушаючи у подорож більшість людей детально вивчає як інформацію стосовно звичаїв і традицій країни, так і щодо вибору транспорту для поїздки за кордон. Обираючи той чи інший вид транспорту пасажир оцінює їх за критеріями безпеки, зручності і

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

комфортабельності. Автобусні перевезення за кордон користуються неабиякою популярністю, особливо якщо мова йде про поїздки в країни Європи [7].

Саме автобуси найчастіше використовуються для міжнародних пасажирських перевезень. Оскільки в якості пасажирів на даному виді транспорту можуть бути як дорослі, так і діти, тому автобуси мають бути комфортабельними та спеціально обладнаними зручними сидіннями, телевізорами, кондиціонерами, біотуалетами та умивальниками. Сьогодні пасажирські перевезення за кордон здійснює безліч організацій, які мають як власний транспорт, так і беруть його в аренду [6].

З придбанням квитків на автобусні рейси в Україні майже ніколи не виникало проблем. Адже вони доступні практично в будь якій точці країни в касах автовокзалів. Особливим же попитом сьогодні користується мережа Інтернет, де є можливість купити автобусні квитки онлайн, навіть не виходячи з дому, всього за кілька хвилин. Автобусні пасажирські перевезення – це досить зручно та доступно. Сьогодні майже всі пасажирські перевезення здійснюються комфортабельними автобусами. Кожен перевізник робить все можливе для того, щоб доставити пасажирів в пункт призначення максимально комфортно та безпечно.

Автобусні перевезення – найкращий варіант для подорожей Найбільшою актуальними сьогодні є автобусні тури по Європі. Адже поїздка на комфортабельному автобусі до Європи є досить цікавою та пізнавальною. Вона надає можливість пасажирам проїжджати по якісним європейським дорогам і спостерігати з вікна за красивими пейзажами, мальовничими селами та містами. Таке перевезення за кордон є досить доступним і дозволяє суттєво економити. Також маємо унікальну можливість відвідати декілька країн. Подорожуючи на автобусі, можна завітати в Польщу, Чехію, Словаччину, Німеччину, Італію, Францію та інші країни Європи. Перевезення пасажирів за кордон – справа серйозна і вимагає максимальної пильності водія. Тому, тривалі поїздки

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпава Н.В.				11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

передбачають наявність двох висококваліфікованих водіїв, які періодично змінюють один одного [7].

Нормативне забезпечення якості транспортних послуг в даний час в Україні базується на використанні ряду комплексів і груп національних і міжнародних стандартів. На рисунку 1.1 представлені основні стандарти надання якості перевезення пасажирів, що встановлюють нормативне забезпечення надійності цілої системи транспорту України. Нормативне забезпечення якості перевезення включають національні стандарти України, рамочні стандарти Світової організації торгівлі, стандарти ДСС щодо надійності техніки, стандарти МЕК/ТК 56 з надійності, а також стандарти ISO системи менеджменту якості [8-10].

Основні критерії для оцінювання якості перевезення пасажирів представлено на рис. 1.2 [8]. Включаються такі складові як комфорт, наявність інформації, витрати часу, надійність виконання, безпека, доступність та ін.



Рисунок 1.1 – Нормативне забезпечення якості перевезення пасажирів в Україні [8-10]

Щодо управління якістю, характерні риси моделі Кола Демінга в аспекті управління якістю транспортної роботи представлені на рис. 1.3. Коло включає планування транспортної роботи, виконання рейсів транспортними одиницями, перевірку дотримання розкладів руху та коригувальних дій [11].

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

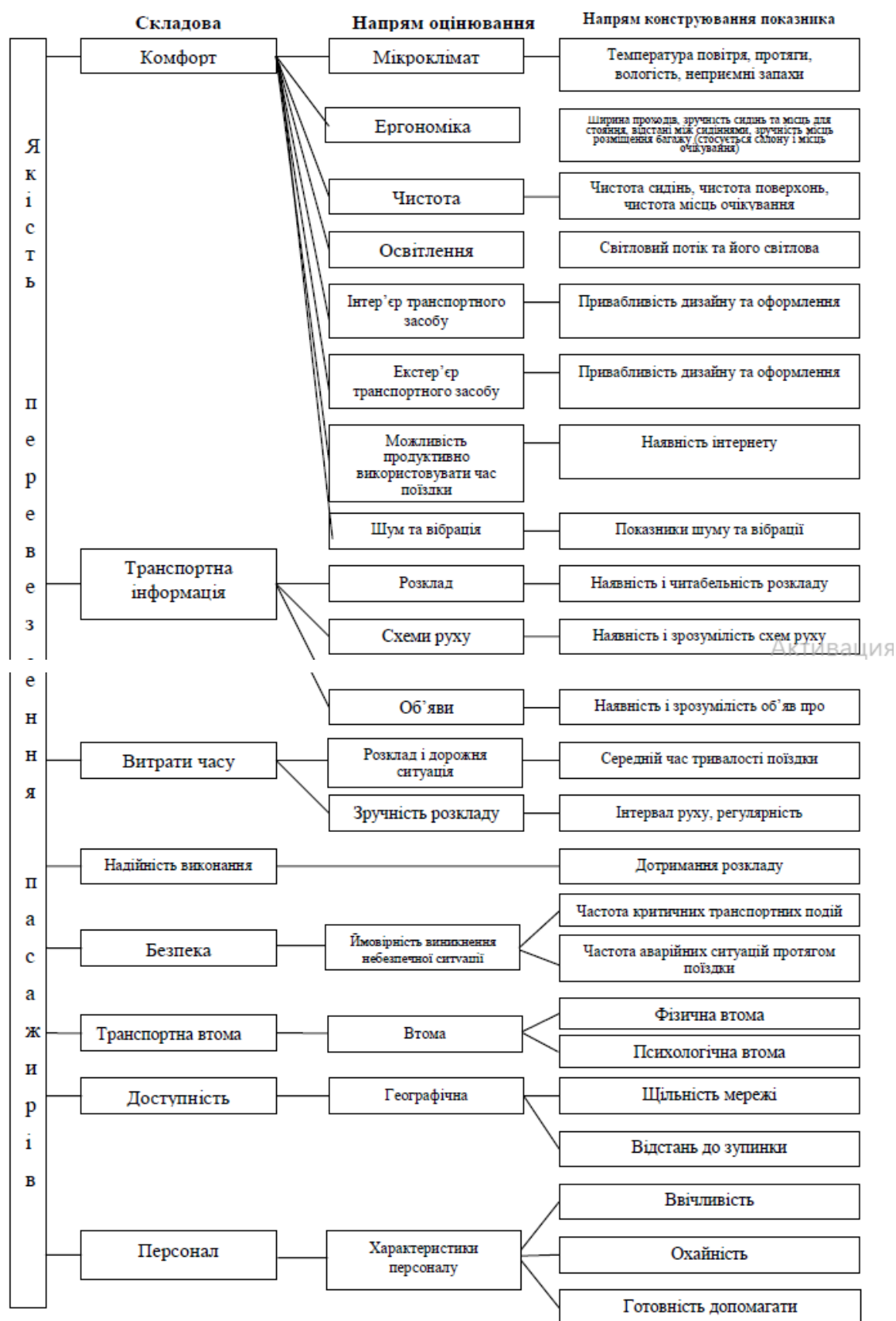


Рисунок 1.2 – Напрямки оцінювання якості перевезення пасажирів [8]



Рисунок 1.3 – Управління якістю транспортної роботи за моделлю Коло Демінга [11]

В області інформаційного та логістичного забезпечення міжнародних пасажирських перевезень в Україні працює один з перших компаратор автобусів ComparaBUS. Його використання дозволяє порівняти різні пропозиції автобусних компаній, знайти найдешевші автобусні квитки на мандрівку, відсортувати результати за часом, компанією та ціною. Також надає можливість порівняти автобус з іншими видами транспорту : поїзд, автомобільне сполучення та перельоти.

Проведемо аналіз найбільших перевізників в сфері міжнародних пасажирських перевезень в Україні на основі інформації [6, 12].

Пандемія Covid-19 та далі повномасштабна війна, активна фаза якої розпочалася у лютому 2022 року, змінила ринок автобусних перевезень в Україні та створила більший попит на ньому насамперед через припинення авіасполучення. У цих умовах великої популярності набули саме автобусні подорожі до Європи. Зараз є чимало транспортних компаній, які готові регулярно перевозити українців до популярних європейських міст. Вибір автобусної компанії є важливою умовою комфортної подорожі за кордон. Перш за все, пасажирам варто потурбуватися про свою безпеку – розглядати послуги тільки надійних перевізників, які вже зарекомендували себе на ринку логістики.

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпава Н.В.				14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Ще на етапі планування подорожі варто поцікавитися, скільки компанія працює і чи має вона обов'язкову ліцензію на перевезення пасажирів. Інформація про це має бути вказана на сайті перевізника. Як правило, такі компанії мають декілька офісів і пунктів продажу квитків у різних містах, у тому числі й у країнах Європи.

Важливо, щоб перевізник надавав страхування для багажу пасажирів. Це показник відповідальності автокомпанії. А ще варто поцікавитися, наскільки потужним є її автопарк – чим більше автобусів має підприємство, тим краще. Адже тоді якщо один транспортний засіб зламається, його зможуть оперативно замінити на інший.

Рекомендовано також дізнатися, наскільки комфортними будуть умови поїздки: чи є туалет у салоні, чи розкладаються крісла, чи пропонують воду або перекус, чи працюватиме кондиціонер. Перевагою також буде безперебійний доступ до інтернету і наявність розеток.

Проведемо аналіз кілька перевірених автобусних компаній, які здійснюють регулярні рейси до міст Європи. Головними критеріями порівняння стали маршрутна сітка, ціни на квитки, безпека та комфорт пасажирів.

1. Компанія FlixBus є справжнім гігантом на ринку європейських автобусних перевезень. Її яскраво-зелені автобуси часто можна побачити на вокзалах Європи, зокрема й України. Це німецька транспортна компанія, яка була заснована у 2013 році в Мюнхені. В Україні вона почала працювати у 2019 році.

Після 24 лютого 2022 року перевізник спершу скоротив свою діяльність в Україні, але вже до осені відновив повноцінну роботу і навіть почав стрімко розвиватися. Відтак, навіть у сучасних реаліях FlixBus продовжує запускати нові лінії з України до країн Європи: Польщі, Німеччини, Чехії, Молдови та Фінляндії.

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Маршрутна мережа FlixBus дуже розгалужена. Вона охоплює понад 40 країн і 3000 напрямків по всьому світу, тому українці можуть підібрати ідеальний варіант для своєї подорожі.

Перевізник має 24 прями автобусні лінії з України до 6 європейських держав: Німеччини, Польщі, Чехії, Угорщини, Словаччини та Австрії. До інших країн можна доїхати зі зручними пересадками. Лише між Києвом та Варшавою працюють 7 ліній FlixBus.

Також зручно діставатися з українських міст прямо до європейських аеропортів. Зокрема є прямий маршрут зі столиці України до двох польських аеропортів – Шопена та Модлін, нова лінія Трускавець – Катовіце проходить через Львів і прямує до аеропорту Кракова, а також ці автобуси можуть доставити пасажирів з України напряму до аеропорту в Угорщині.

2. Популярний автобусний перевізник Ecolines – це латвійська мережа міжнародних автобусних пасажирських перевезень, яка є успішною на ринку з 1993 року. В Україні працює під брендом Автолюкс. Щомісяця автобуси компанії перевозять понад 40 тисяч пасажирів.

Мережа автобусних маршрутів компанії охоплює територію країн Балтії, а також Східної та Західної Європи. Перевізник здійснює міжнародні поїздки та внутрішні перевезення по Україні. Ця компанія має рейси в Європу з 17 міст України.

Щоб забезпечити швидкий та зручний трансфер з якісним сервісом, компанія використовує виключно комфортабельні автобуси Neoplan, Temsa, Man. Всі автобуси обладнані ергономічними кріслами, кондиціонерами, біохімічними туалетами, розважальними мультимедійними пристроями, що особливо важливо для тривалих поїздок. Автобусні рейси, за рівнем комфорту та послуг, поділяються на три категорії: VIP, Comfort +, Standart. Такий принцип розподілу дозволяє заощаджувати на вартості квитків зберігаючи безпечність та якість послуг для пасажирів. Для зручності своїх клієнтів, Autolux надає

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпава Н.В.				16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

цілодобову підтримку в телефонному режимі, можливість скористатися комфортабельними залами очікування.

На офіційному сайті Autolux клієнти мають можливість ознайомитись з розкладом та напрямком руху чинних автобусних маршрутів, придбати квитки онлайн, відстежити можливість стикування с рейсами інших автобусних компаній, зокрема відомої компанії «Ecolines». Постійно працює дисконтна програма знижок для постійних клієнтів, яка діючи за накопичувальною схемою дозволяє заощаджувати до 15% від стандартної вартості квитків. Додатково, постійні знижки на популярні напрямки, які досягають 40% вартості квитків, приваблюють нових клієнтів і сприяють розширенню наявних маршрутів та вдосконаленню впроваджених послуг. Багатофункціональний мобільний додаток від Autolux дозволяє отримати інформацію про відділення та графік їх роботи та виконувати їх пошук на мапі, порахувати вартість послуг та знижки на квитки онлайн, резервувати та оплачувати квитки прямо за мобільних пристроїв.

Головні автобусні напрямки Автолюкс : Львів – Рига; Київ – Прага; Харків – Краків; Київ – Ганновер; Запоріжжя – Краків та ін.

3. TransTempo – фірма-перевізник із багаторічним досвідом роботи в галузі міжнародних пасажирських перевезень. Вона працює з 2003 року. Компанія має помаранчеві автобуси Neoplan.

Основний напрямок діяльності TransTempo – регулярні автобусні перевезення до країн Західної Європи: Чехії, Польщі, Австрії, Словаччини, Естонії, Італії, Німеччини та Угорщини. Також TransTempo пропонує за потреби орендувати цілий автобус для групи людей. Перевізник має й внутрішні рейси по Україні. Популярні міжнародні напрямки – з українських міст Київ та Львів до європейських міст Варшава, Краків, Брно, Прага.

4. У 1997 році розпочала своє існування компанія «Гюнсел». Компанія посідає провідне місце в сфері автотранспортних перевезень вже понад 15 років. Для подорожі використовуються автобуси марки MAN та NEOPLAN з високим рівнем комфорту. З самого початку існування, надання якісних транспортних

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпава Н.В.				17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

послуг та високий рівень відповідальності були головними чинниками у розвитку та становленню компанії на українському ринку автобусних перевезень. Починаючи з пасажирських автобусних маршрутів між містами України, наразі компанія пропонує повний спектр вантажних перевезень та поштових відправлень в межах України, а також розширення пасажирських автобусних рейсів за межі України, зокрема до Польщі. Центральний офіс Gonsel знаходиться у Києві, в якому, розташовано десять відділень - найбільша кількість в Україні.

Постійно розвиваюча, компанія «Gonsel» нараховує близько сотні відділень у 60 містах України. «Gonsel» здійснює перевезення пасажирів на комфортабельних автобусах NEOPLAN, MAN, MAN FORTUNA, які облаштовані індивідуальними медіа програвачами, автоматом для приготування гарячих напоїв та доступом до мережі інтернет. Додатково можливо орендувати автобус з водієм та стюардесою для індивідуальних поїздок по Україні.

Постійно відстежуючи нові тенденції у розвитку, у 2011 році компанія «Гюнсел» запровадила ребрендинг та вивела на ринок нову торгову марку GNS, виділивши окрему марку «GNS Cargo» для вантажних та «GNS Lines» для пасажирських перевезень.

На офіційному сайті Гюнсел клієнти мають можливість ознайомитись з розкладом та напрямком руху існуючих автобусних маршрутів, придбати квитки онлайн, відстежити відправлення. Постійно працюють дисконтні програми для постійних клієнтів. Наприклад, отримавши картку лояльності «GNS Lines» можливо заощаджувати 50% вартості для кожної п'ятої поїздки, а кожна десята подорож взагалі буде надаватися повністю безкоштовно. Для учасників програми лояльності «GNS Cargo» нараховується система накопичувальних бонусів, дозволяючи заощаджувати на вантажних перевезеннях.

У 2014 році компанія «Gonsel» створила багатофункціональний мобільний додаток, який дозволяє отримати інформацію про відділення та графік їх роботи, виконувати пошук відділень на мапі, порахувати вартість послуг онлайн та

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпава Н.В.				18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

дізнатися терміни доставлення, відстежити статус доставлення вантажу та багато іншого.

З кінця 2015 року Günsel знову розширяє спектр своїх послуг та пропонує міжнародну експрес-доставку у понад 110 країн світу, використовуючи авіаційні потужності компанії «Турецькі Авіалінії».

Головні автобусні напрямки Günsel : Львів – Вроцлав; Миколаїв – Умань; Одеса – Прага; Київ – Краків.

5. Транспортна компанія «Євроклуб» розпочала свою діяльність у 1999 році зосередившись на надання послуг пасажирських перевезень з України у країни Європи. Основними напрямками у той час були Польща, Угорщина, Австрія, Німеччина та внутрішні рейси по Україні. С самого початку існування, надання якісних транспортних послуг та високий рівень відповідальності були головними чинниками у розвитку та становленню компанії на українському ринку закордонних автобусних перевезень. Починаючи з декількох автобусних маршрутів під час заснування, наразі компанія «Euroclub» надає послуги з пасажирських автобусних перевезень майже в 60 міст Західної та Східної Європи та України. Центральний офіс Euroclub знаходиться у Києві, а додаткові відділення розташовані у Кельні та Львові. Служба підтримки клієнтів працює у Німеччині, Польщі, Україні та Австрії.

Постійно розвиваючись, Euroclub постійно розширює свою присутність у багатьох містах України, здійснюючи перевезення пасажирів на сучасних автобусах Neoplan, Man, VDL, Mercedes, Vanhool, які облаштовані індивідуальними медіа програвачами, автоматами для приготування гарячих напоїв, доступом до мережі інтернет та біохімічними туалетами, що є дуже зручним для пасажирів під час тривалих подорожей. Важливим напрямком в компанії Євроклуб є постійне оновлення транспортних засобів свого автопарку, тому всі автобуси компанії відповідають самим сучасним і вибагливим умовам пасажирів. Не зупиняючись на наданні транспортних послуг, Євроклуб поступово розширював спектр надаваних послуг і поступово клієнти компанії

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпава Н.В.				19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

мають нагоду оформляти документи, бронювати готелі в Європі, брати участь в організованих турах по Україні, орендувати автобуси та замовляти переклади (компанія відкрила бюро перекладів у 2003 році).

На офіційному сайті Euroclub клієнти мають можливість ознайомитись з розкладом та напрямком руху наявних автобусних маршрутів на певну дату та час, придбати квитки онлайн, замовити переклад та оформлення документів, замовити трансфер чи забронювати готель і навіть купувати квитки на потяг по Європі чи Україні. Постійно працює бонусна програма знижок для постійних клієнтів, яка починає діяти з п'ятої поїздки та надає 10% знижки на всі послуги Euroclub. Починаючи з 2000 року Euroclub входить до Асоціації Міжнародних Перевізників в Україні, а вже з 2008 року компанія входить до Транспортного Союзу в Україні.

Даний аналіз сучасного стану міжнародних пасажирських перевезень в Україні дає можливість зробити такі висновки. По-перше, на ринку пасажирських перевезень працює велика кількість потужних компаній-перевізників, що створює високу конкуренцію в галузі та потребує від учасників ринку постійного вдосконалення логістичних підходів у своїй діяльності та впровадження обслуговування на основі забезпечення критеріїв якості. По-друге, сучасні послуги, які пропонують численні компанії автобусних міжнародних перевезень на українському ринку дозволяють пасажирам обрати для себе оптимальний варіант для подорожі як за ціною, так і за рівнем сервісу.

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1.2. Аналіз статистичних даних пасажирських перевезень в Україні

Для сучасної України значення автомобільного пасажирського транспорту неоціненне, оскільки саме він з'єднує різні регіони у єдину країну, а Україну – з іншими країнами Європи та іншими частинами світу. В цьому сенсі транспорт є одним з визначальних державо утворюючих факторів і входження України в Європейський простір [7].

Оптимальні управлінські рішення та постійний контроль мають забезпечити ефективність функціонування підприємств транспортної галузі, які займаються міжнародними пасажирськими перевезеннями. Міжнародні пасажирські перевезення можна характеризувати такими показниками, як матеріальні, трудовими, фінансові. Станом на 2019 рік в Україні нараховувалося приблизно 240 автотранспортних підприємств, що обслуговували ринок міжнародних пасажирських перевезень. Маршрутна мережа з'єднувала нашу державу із 23 іноземними країнами, де на той час функціонувала понад 400 регулярних маршрутів, що обслуговувалися понад 1,5 тисячами транспортних засобів [13].

Як показує аналіз [3], пріоритетними на той час залишилися зв'язки України з російською федерацією та країнами СНД (28,2%). Друге місце за інтенсивністю займали країни Європи і Близького Сходу, відповідно 22,1%. Це пояснювалося скрутним економічним станом населення, становленням ринкових відносин, що призвело до появи шоп-туризму. Прогнозні розрахунки, втім показували, що в найближчі 10 років важливим напрямком у розвитку пасажирських перевезень буде Центральна Європа, адже обсяг перевезень у 2019 році в цьому регіоні вже сягав 14%.

Маршрутна система регулярного автобусного сполучення забезпечувала сталий зв'язок з 15 країнами Європи, не враховуючи країн СНД, такі як Польща, Словаччина, Румунія, Угорщина, Чехія, Болгарія, Німеччина, Австрія, Туреччина, Великобританія, Латвія, Естонія, Греція, Франція, тощо.

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	21

Через пандемію Covid-19 у 2020 році було повністю припинено авіасполучення. Повномасштабна війна Україні з рф, починаючи з лютого 2022 року, повністю змінила ринок міжнародних автобусних перевезень та створила більший попит на ньому. Насамперед це відобразилося в області транспортної логістики. Під час пандемії відбулося скорочення пасажиропотоку через кордон внаслідок запровадження карантинних заходів та обмежень у функціонуванні пунктів пропуску. З початком війни різко зросли пасажиропотоки у напрямі «виїзду» з України, що актуалізувало питання підвищення пропускної спроможності пунктів пропуску на західному кордоні, особливо в перші місяці після вторгнення рф на територію України [14].

За даними Interfax-Україна від 30 серпня 2022 року за короткий період від повномасштабного вторгнення рф обсяг міжнародних автобусних перевезень зріс фактично втричі. Для поїздки за кордон у травні-липні 2022 р. було продано 1,2 млн квитків, тоді як у 2021 році за той самий період – 449 тис. Якщо влітку 2021 року ринок автобусних перевезень складався на 47% із внутрішніх та 53% міжнародних перевезень, то з початком війни він повністю змінився і частка міжнародних перевезень становить 86% проти 14% внутрішніх.

Зростання кількості проданих квитків на в'їзд до окремих країн ЄС перевищило показник довоєнного часу удесятеро за аналогічний період. Так, порівняно з квітнем-липнем 2021 року кількість придбаних у 2022 році квитків до Німеччини зростає з 2,4 тис. до 34,8 тис. (14,5 разів), до Словаччини - з 1,2 тис. до 31,3 тис. (у 26 разів), до Румунії – з 1 тис. до 14,8 тис. (у 14,8 разів), до Угорщини – з 0,9 тис. до 9,8 тис. (у 11 разів).

За перше півріччя на початку війни ціни на найпопулярніші міжнародні рейси в середньому зросли у 1,5 раза. Зокрема, квиток на рейс Київ-Берлін подорожчав у 1,8 раза (з 1940 грн до 3640 грн), Київ-Прага – у 1,5 раза (з 1920 грн до 3050 грн), Київ-Варшава – у 1,4 раза, до 1570 грн з 1100 грн до початку повномасштабного вторгнення [15].

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

За останні 2-3 роки український автобусний ринок виріс щонайменше втричі в грошовому еквіваленті – до близько 7 млрд грн. На збільшення попиту впливають також такі фактори :

1) Фактор безпеки. Адже населення продовжує виїжджати з прифронтових міст і сіл.

2) Доступність. За рахунок широкого та гнучкого формування напрямків і маршрутів автобусів, якщо брати у порівнянні із іншими способами сполучення та видами транспорту.

3) Сезонність залишається незмінним і важливим фактором впливу на ринок автобусних перевезень. Так, пасажиропотік у високий сезон може перевищувати показники низького чи середнього більш ніж удвічі [4].

Можна виділити такі рівні сезонності на автобусному ринку [4] :

1. Високий сезон – це період літніх відпусток, шкільних канікул, державні та інші свята (Різдво, Великдень, День Незалежності, тощо). Пік припадає на червень-серпень та грудень-січень.

2. Низький сезон – це період з другої половини січня до кінця лютого, а також з другої декади вересня до середини жовтня.

Залежно від року змінюється динаміка пасажиропотоку. Пасажиропотік у серпні може бути у 2 – 2,5 рази більше ніж в лютому.

З початком повномасштабної війни автобуси стали одним із основних видів транспорту для міжнародних перевезень. Крім прямого сполучення з містами за кордоном, автобуси тепер є незамінною частиною мультимодальних перевезень. Вони стали ланками складних маршрутів, що включають рейси до найближчих авіахабів, портів.

З початку повномасштабної війни значно скоротилися пікові пасажиропотоки : студентів, що навчалися за кордоном; трудові мігранти, які масово вирушали на сезонні роботи; є вплив і через неможливість виїзду за кордон чоловіків призовного віку, а також часткове або повне обмеження міграції українців, які отримали притулок в інших країнах.

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Позбавитися впливу сезонних коливань неможливо. Пом'якшити вплив фактору сезонності та допомогти втриматися на плаву компаніям-перевізникам допоможе стратегічне планування, гнучкість та постійний аналіз ринку.

Статистика показує, що з початку повномасштабного вторгнення кількість міжнародних автобусних поїздок з України збільшилася втричі.

За даними Мінінфраструктури у 2023 році в Україні Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури відкрило 400 нових міжнародних маршрутів для автобусних перевізників [16]. Це велика цифра, у порівнянні із загальною кількістю міжнародних маршрутів, на 2024 рік складало півтори тисячі. Тобто тільки за 2023 рік було запущено десь 25-30% з них. Така активність перевізників, що здійснюють закордонні автобусні перевезення, відбувається через збільшення попиту, зокрема, через війну.

За даними Мінвідновлення, у 2023 році пасажиропотік за кордон саме автобусними рейсами становив близько 7,5 млн людей. Це трохи менше, ніж у перший рік повномасштабної війни – 8,5 млн пасажирів, проте в рази більше довоєнного періоду (рис 1.4). Так, у 2021 році автобусами за кордон виїхали 1,2 млн пасажирів.

В деяких автомобільних пунктах пропуску для обслуговування автобусів є «Окрема смуга руху». Це місце здійснення прикордонного і митного контролю та митного оформлення автобусів, що здійснюють регулярні та нерегулярні міжнародні перевезення пасажирів (у тому числі – туристичних груп), що визначається з урахуванням існуючої інфраструктури пункту пропуску.

Аналіз кількості Міжнародних автомобільних пунктів пропуску (МАПП) по країнах, де дозволено рух автобусам наведено на рис. 1.5.

На рис. 1.6 наведено приблизне співвідношення по країнах за кількістю маршрутів, які проходять через АПП України та сусідніх країн з урахуванням переорієнтації перевізників через закриті кордони із Білоруссю та рф.

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	24

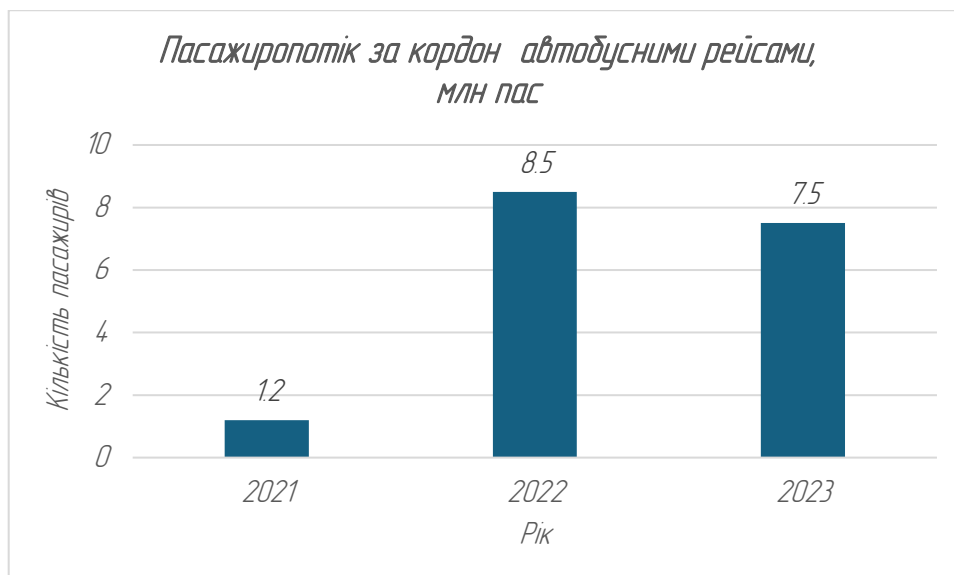


Рисунок 1.4 – Динаміка пасажиропотоку за кордон автобусними рейсами в 2021–2023 роках

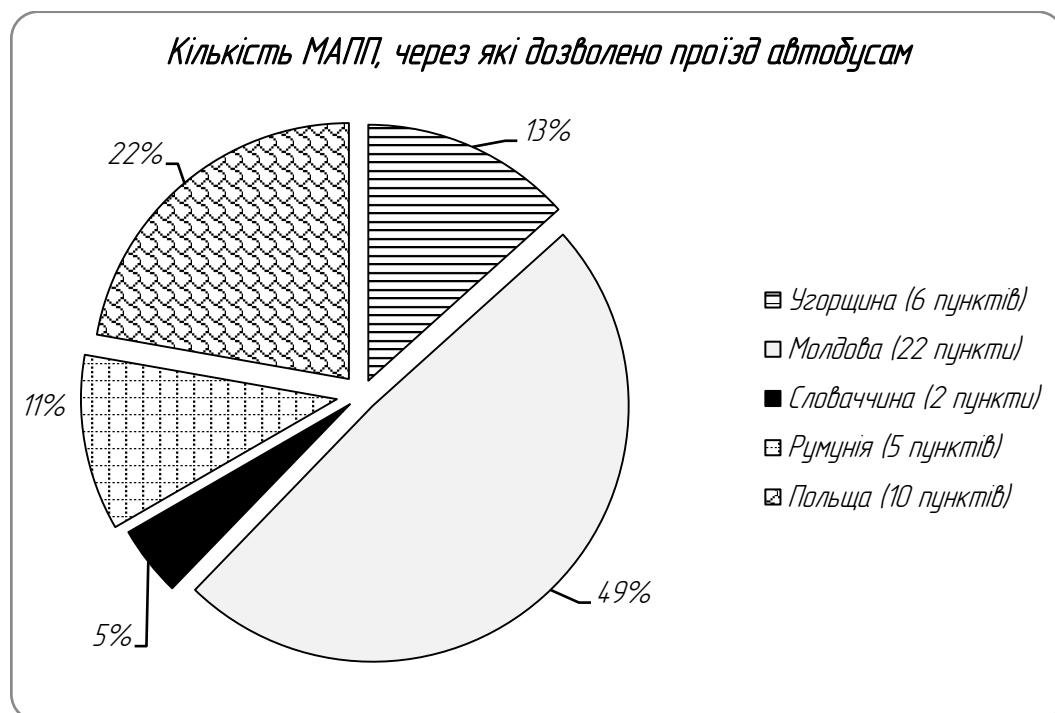


Рисунок 1.5 – Співвідношення по країнах кількості МАПП з дозволом пропуску автобусів, %

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

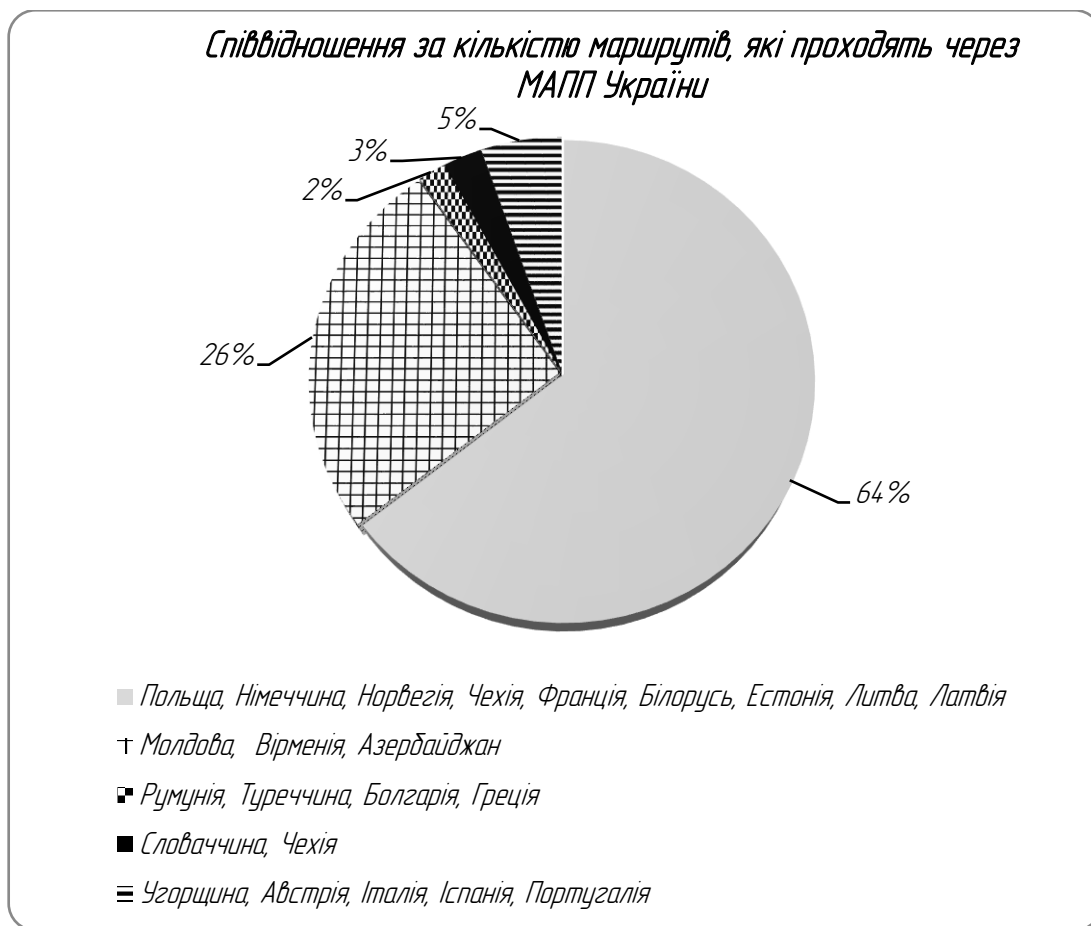


Рисунок 1.6 – Співвідношення по країнах за кількістю маршрутів, які проходять через МАПП України та сусідні країни, %

Проведено аналіз кількості автомобільних пунктів пропуску по країнах, де дозволено рух автобусам, лідером є Молдова із часткою 49 %. Досліджено співвідношення по країнах за кількістю маршрутів, які проходять через МАПП України та сусідніх країн, тут лідерство належить Польщі, Німеччині, Норвегії, Чехії, Франції, Білорусі, Естонії, Литві, Латвії (64 %).

Наразі проблема постає через ринок нелегальних міжнародних перевезень, що сягає майже 30% від загальної частки міжнародних перевезень. Це приблизно 3,2 млрд грн. Український бюджет від цієї суми не отримує додатково 650 млн грн щороку [17].

Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури проводить реформи з метою верифікацій маршрутів та розширення ринку міжнародних пасажирських перевезень.

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

По-перше, впроваджено нові можливості у системі «Черга з країнами ЄС та Молдовою для верифікації виконання міжнародних маршрутів. Загалом, йдеться про 29 пунктів пропуску [18].

Для рейсових автобусів, що виконують міжнародні пасажирські перевезення, «єЧерга» запрацювала в тестовому режимі 1 серпня 2023 року. Спершу сервіс був запущений на україно-польському кордоні в пункті пропуску «Ягодин – Дорогуськ». Вже 21 серпня проєкт «єЧерга» для пасажирських автобусів було масштабовано на шість пунктів пропуску, а саме «Краківець – Корчова» (Львівська область), «Шегині – Медика» (Львівська область), «Порубне – Сірет» (Чернівецька область), «Мамалига – Крива» (Чернівецька область), «Ягодин – Дорогуськ» (Волинська область) – лише регулярні рейси, «Устилуг – Зосин» (Волинська область). На початку лютого 2024 р. Мінінфраструктури розширило доступ до електронної черги для перетину кордону автобусами на всі контрольно-пропускні пункти з Євросоюзом та Молдовою [19].

По-друге. У серпні 2023 року Міністерство розвитку громад розпочало реформування галузі міжнародних пасажирських перевезень. Зміни почалися з упорядкування переліку міжнародних автобусних маршрутів до РФ та Польщі [20]. Тоді було закрито 280 міжнародних автомобільних маршрутів, серед них маршрути без відповідних дозволів із боку Польщі (118), маршрути, що ведуть до РФ (140), та маршрути до Польщі, заяви щодо закриття яких подали перевізники (22).

У січні 2024-го стало відомо, що Міністерство розвитку громад та «Укртрансбезпека» готують запуск реєстру міжнародних автобусних маршрутів у межах реформи міжнародних пасажирських перевезень. Вже в серпні 2024 року новий державний портал autobus.gov.ua був запущений. Ресурс створено для підвищення якості та безпеки перевезень. Тут можна знайти інформацію про регулярні міжнародні автобусні маршрути, зібрані всі легальні перевізники, які

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ				Арк.
Перевірив	Халіпава Н.В.							27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

є перевіреними державою, сплачують податки та несуть відповідальність за безпеку пасажирів[21].

За допомогою порталу можна: обрати легального та перевіреного перевізника; спланувати безпечний маршрут; дізнатися, який пункт пропуску буде перетинати автобус та чи можна розраховувати на відсутність фізичних черг. У випадку неякісної послуги можна залишити відгук онлайн.

База сайту <https://autobus.gov.ua/> містить інформацію про 1194 маршрути (найкоротші – від 59 км, найшвидші – 2 год 30 хв). Відображення інтерфейсу із прикладом даних окремого маршруту м. Київ (Україна) – м. Єреван (Азербайджан), відображення маршруту на карті, розклад руху, деталі маршруту, пункти можливого перетину кордону наведено на рис. 1.7–1.8. Як можемо бачити, довжина маршруту складає 3494 км та проходить він в обхід Чорного моря, через пункт пропуску Рені, Орлівка.

Даний приклад демонструє те, наскільки ускладнилася транспортна логістика через бойові дії на Сході та Півдні України.

Інтерактивна мапа пунктів пропуску/КППВВ, які функціонують відповідно до розпоряджень КМУ від 13.03.2020 №288-р (зі змінами) та від 26.02.2022 № 188-р за даними на сайті Держприкордонслужби наведена на рис. 1.9 [22].

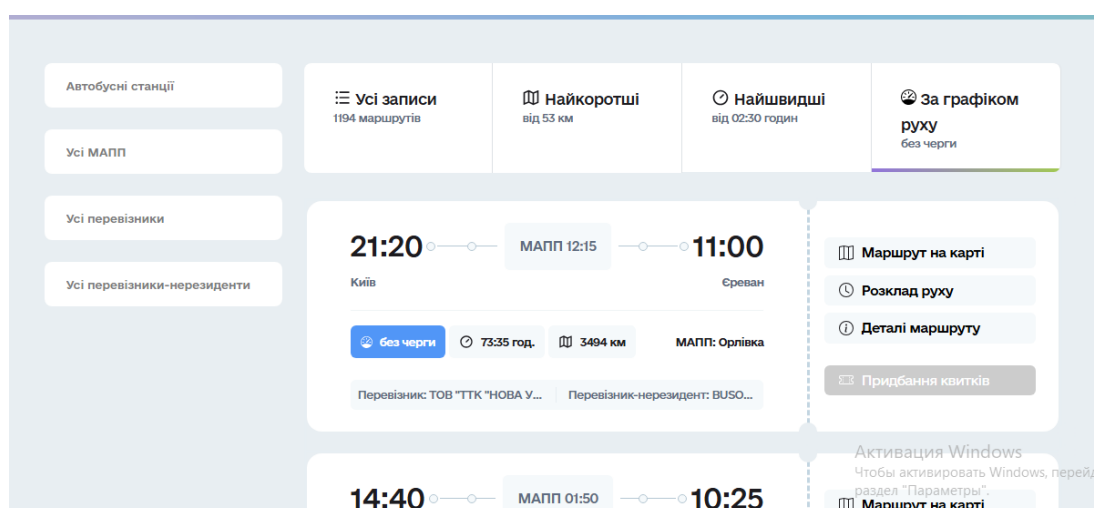


Рисунок 1.7 – Інтерфейс сайту <https://autobus.gov.ua/>

Виконав	Чернова А.Ю.				КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.					28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

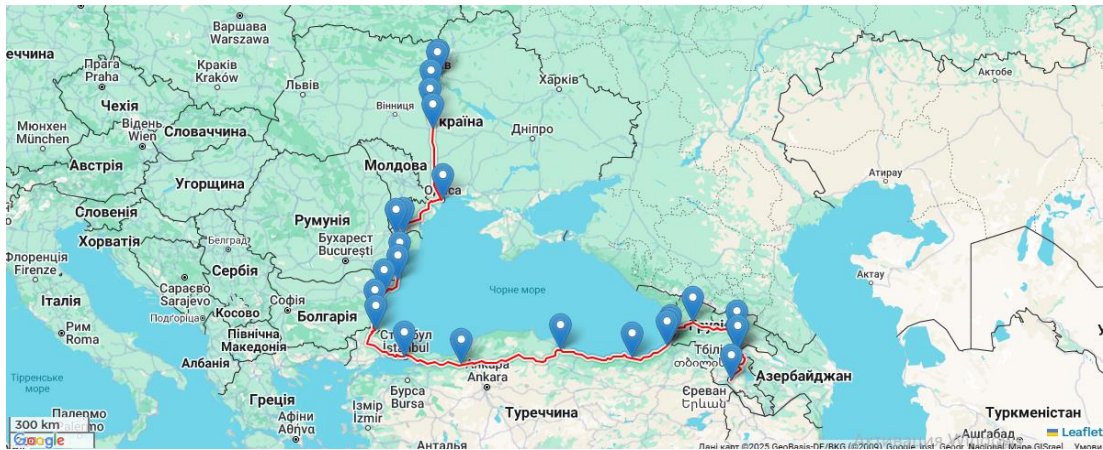


Рисунок 1.8 – Відображення маршруту Київ–Єрван на мапі [21]

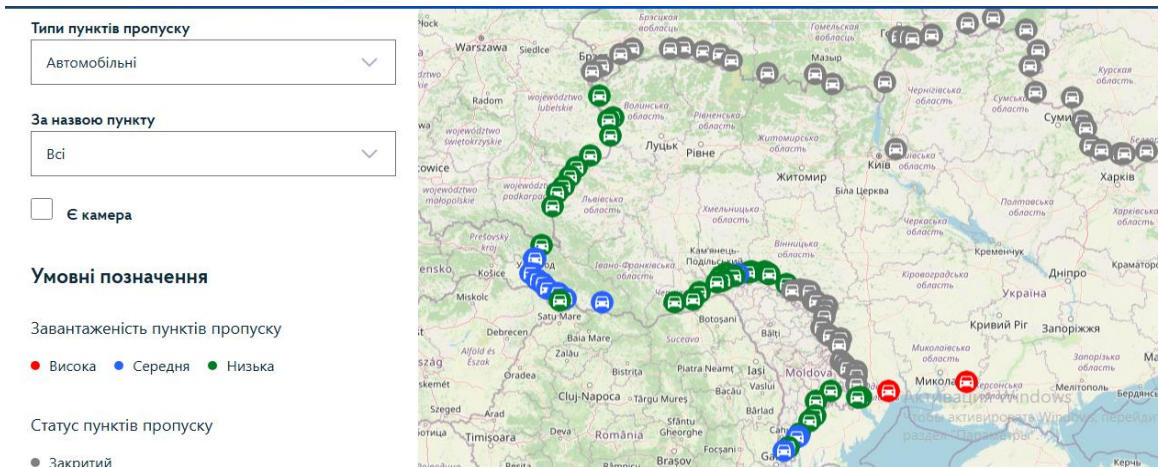


Рисунок 1.9 – Карта діючих пунктів пропуску автомобільного транспорту на кордоні України [22]

За результатами дослідження, проведеного в 2023 р. [23] близько 37% українців подорожують за кордон з метою туризму. Серед опитаних 28% називають причиною побачення з рідними. 18% опитаних бажають зустрітися із друзями. По 17% опитаних назвали метою робочі поїздки, та безпеку – власну або своєї родини (рис. 1.10).

Зміну показника за кількістю перевезених пасажирів по місяцях у 2021–2024 р. наведено на рис. 1.11.

Аналіз перевезень за кількістю пасажирів свідчить про стрімке зменшення показника в лютому-березні 2022 р. порівняно із даними за 2021 р. Порівняльна

Виконав	Чернова А.Ю.								Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.								29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

КРБ 275 16 ПЗ

динаміка по роках свідчить, що в 2023-2024 р. показник зростав, але рівня 2021 р. не досягає [25].

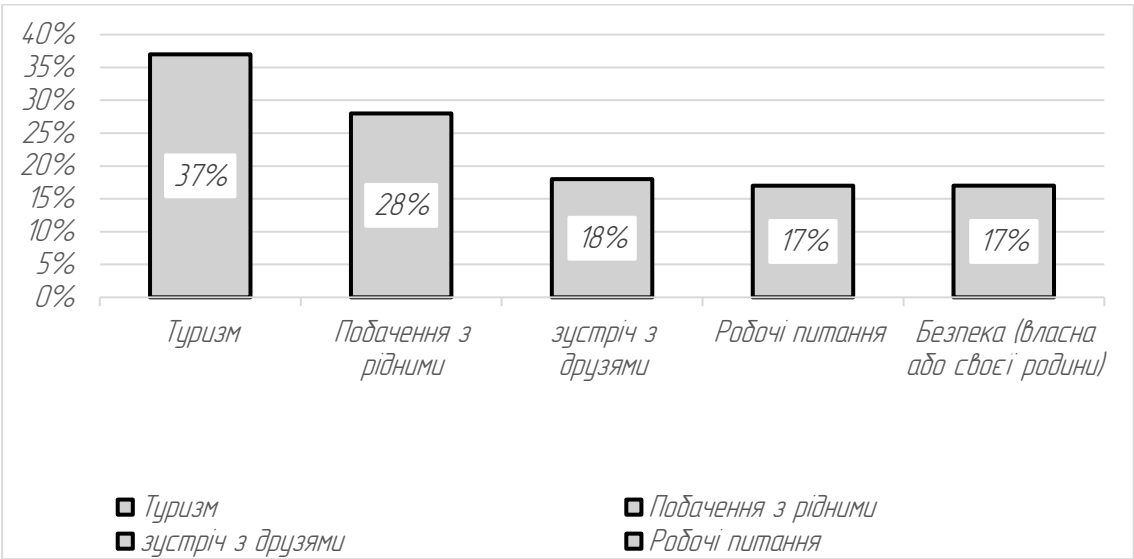


Рисунок 1.10 – Результати опитування щодо мети поїздки за кордон [24]

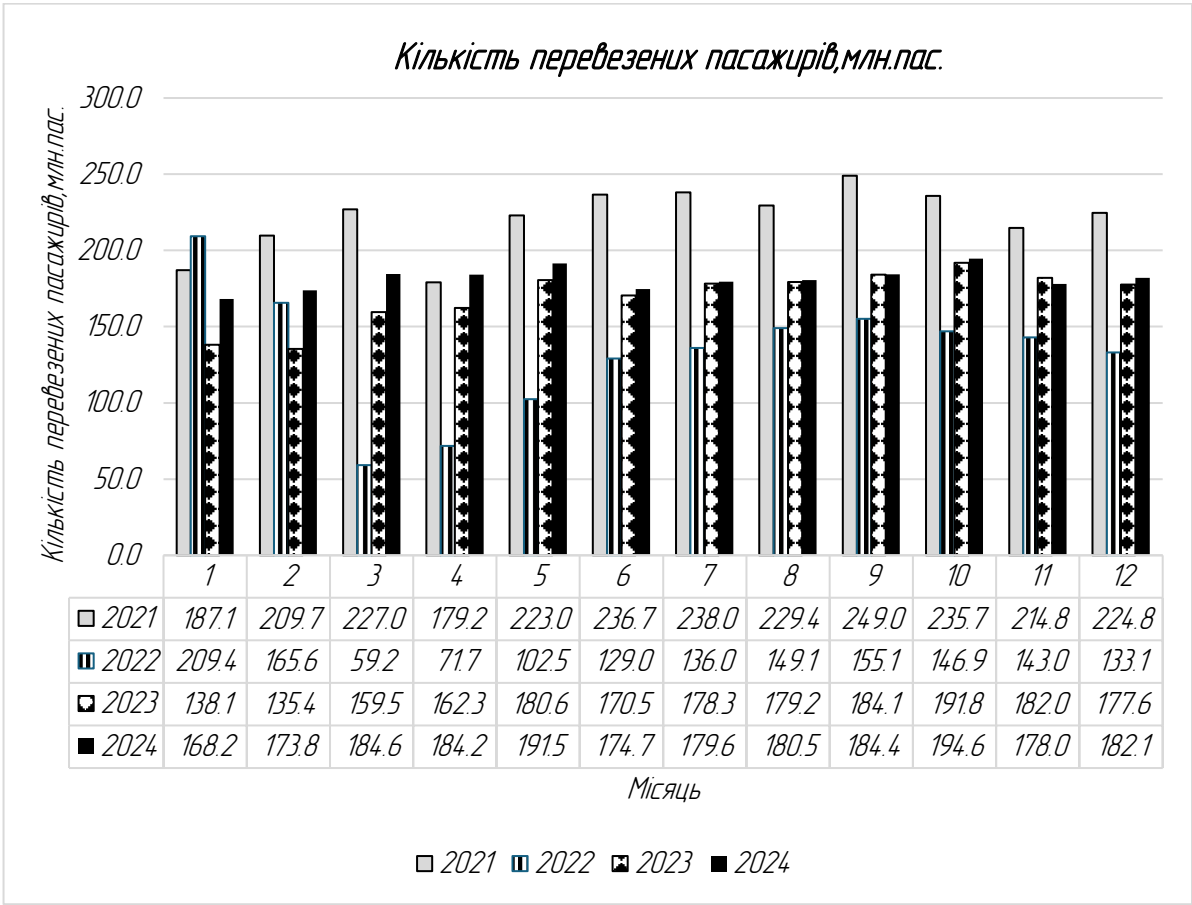


Рисунок 1.11 – Дані порівняльної динаміки про кількість перевезених пасажирів за 2021–2024 р. (млн.пас) [25, 24]

Порівняльна діаграма динаміки пасажирообігу у 2021–2024 році наведено на рис.1.12. З графіка можна бачити, що в більшості періодів, що розглядаються (по місяцях) постерігається зниження показника практично вдвоє. В 2023 р. показник зростає, але рівня 2021 р. не досяг [25]. Також чітко відслідковується сезонність у поведінці даного показника, пік перепадає на червень-вересень.

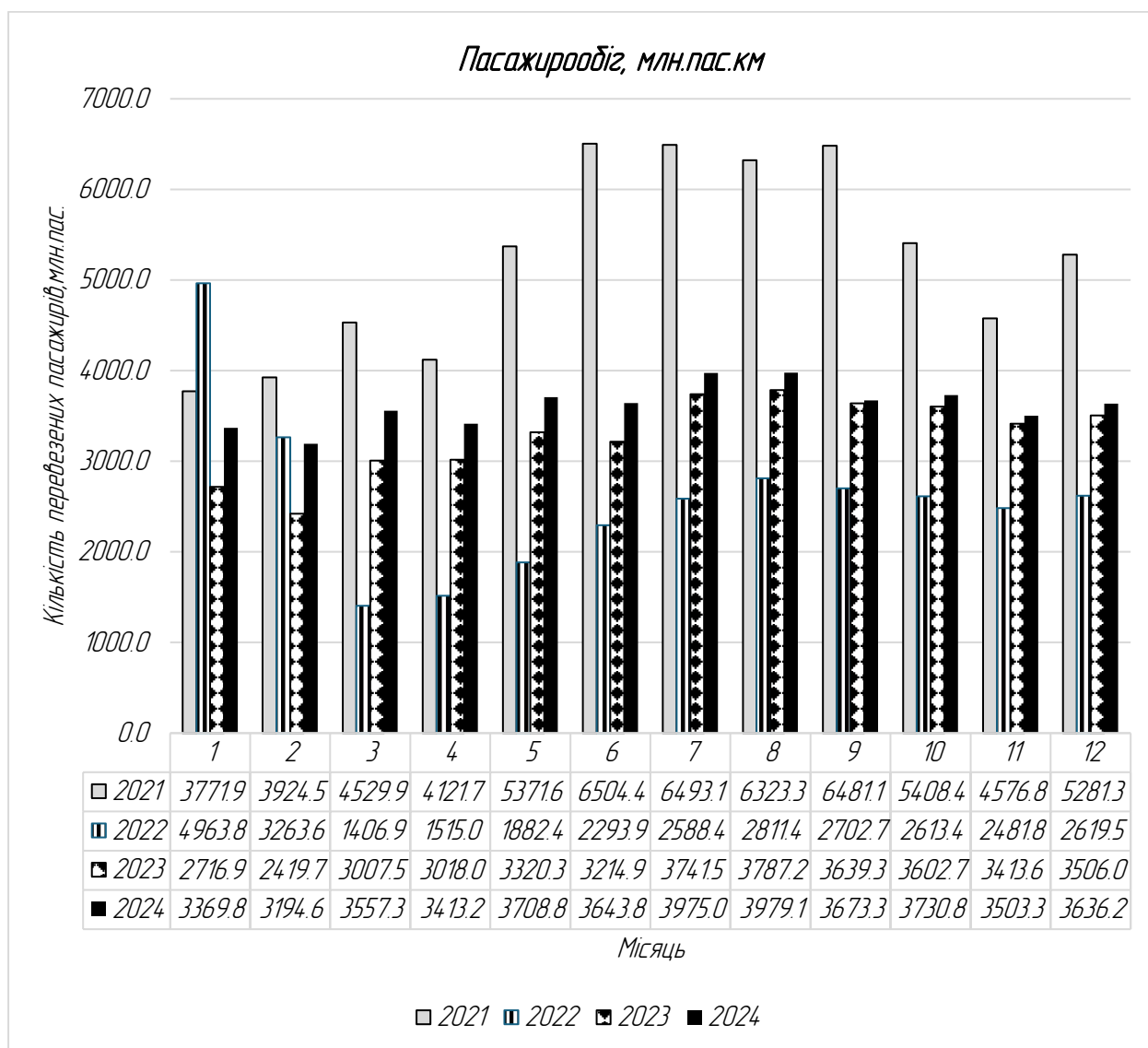


Рисунок 1.12 – Пасажирообіг за 2021–2024 р. (млн.пас.км) [25, 24]

1.3. Характеристика Міжнародного автомобільного пункту пропуску «Ужгород»

Міжнародний автомобільний пункт пропуску «Ужгород» знаходиться в Закарпатській області на кордоні між Україною та Словаччиною. Адреса : вул. Собранецька 224, Ужгород, Закарпатська область, Україна, 88000. GPS-координати: 48.653607, 22.266052 (рис. 1.13). Суміжний прикордонний пункт пропуску на території Словаччини — Вишне-Немецьке.

На ранок 2 травня 2025 року розрахунковий час очікування в черзі на пункті пропуску Ужгород - Вишне-Немецьке складав приблизно 1 година 5 хвилин [26].

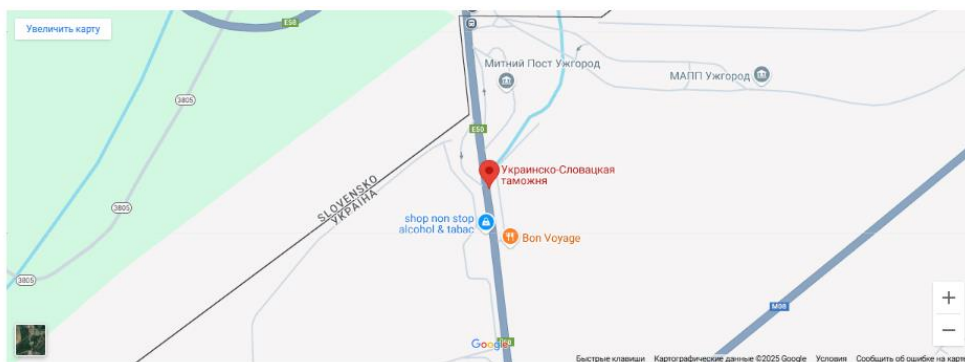


Рисунок 1.13 – Контрольно-пропускний пункт «Ужгород» на мапі [26]

Характеристика та обладнання пункту пропуску Ужгород :

- Вид сполучення: автомобільний;
- Режим роботи: Цілодобово.

Зручності :

- Кімната для матері та дитини: Доступно;
- Туалети: Доступно;
- Місця харчування: Доступно;
- Магазины безмитної торгівлі Duty Free: Доступно;

Виконав	Чернова А.Ю.				КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.					32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

– Мобільний зв'язок: Доступно (деталі уточнюються у мобільних операторів);

– Доступ до Wi-Fi: Недоступно;

– Відділення банку та/або платіжний термінал: Доступно;

– Перетин кордону з домашніми тваринами: Доступно.

Види контролю на пункті пропуску :

– Фітосанітарний: Доступно;

– Ветеринарний: Доступно;

– Екологічний: Доступно;

– Санітарія: Доступно;

– Контроль культурної спадщини: Недоступно;

– Контроль міжнародного дорожнього транспорту: Доступно.

Загальна кількість смуг руху: до України – 10.

Загальна кількість смуг руху: до Словаччини – 10.

На основі даних сайту, найкращі дні для перетину кордону в пункті пропуску «Ужгород» є понеділок та середа, оскільки у ці дні найнижча середня кількість автобусів у черзі [26].

Дані щодо величини черги на пункті пропуску Ужгород по днях тижня наведено на рис. 1.14.



Рисунок 1.14 – Величина черги на пункті пропуску «Ужгород» по днях тижня [26]

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ				Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.							33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

На контрольному пункті у черзі в середньому знаходиться :

- у неділю 0,27 автобусів, що становить приблизно 36,75% від середньої максимальної їх кількості;
- в понеділок 0,2 автобусів, що становить приблизно 27,81% від середньої максимальної їх кількості;
- у вівторок 0,43 автобусів, що становить приблизно 59,17% від середньої максимальної їх кількості;
- в середу 0,25 автобусів, що становить приблизно 33,83% від середньої максимальної їх кількості;
- в четвер 0,73 автобусів, що становить приблизно 100% від середньої максимальної їх кількості;
- в п'ятницю 0,45 автобусів, що становить приблизно 61,76% від середньої максимальної їх кількості;
- в суботу 0,62 автобусів, що становить приблизно 85,47% від середньої максимальної їх кількості.

При плануванні подорожі через МАПП «Ужгород» автобусом слід враховувати, що, в середньому очікування в п'ятницю на пункті пропуску становить від 2800 до 2800 хв. Пік очікування в п'ятницю спостерігається з 23:00 до 01:00 год, а також другий пік спостерігається з 20:00 до 22:00 год.

Аналіз черги на кордоні на пункті пропуску «Ужгород» для перетину автобусом за 1.05.2025 наведено на рис. 1.15 та в табл. 1.1.

За період 01.05.2025 з 00:00 по 23:59 на кордоні на пункті пропуску «Ужгород» (автобусом) були зафіксовані наступні ключові моменти:

Ранкові години (06:00 - 12:00). Кількість автомобілів значно коливалася, з пиками до 11437 автомобілів. Найнижчий показник спостерігався о 06:00 01.05.2025 — 0 автобусів.

Полудень (12:00 - 18:00). Кількість автомобілів протягом значно коливалася, з пиками до 35100. Найнижчий показник спостерігався о 15:00 01.05.2025 — 0 автобусів.

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ				Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.							34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Вечірні години (18:00 - 24:00). Кількість автомобілів протягом значно коливалася, з піками до 77304. Найнижчий показник спостерігався о 18:00 01.05.2025 — 2 автобуса.

Нічні години (00:00 - 06:00). Кількість автомобілів протягом значно коливалася, з піками до 2791. Найнижчий показник спостерігався о 06:00 01.05.2025 — 0 автобусів.

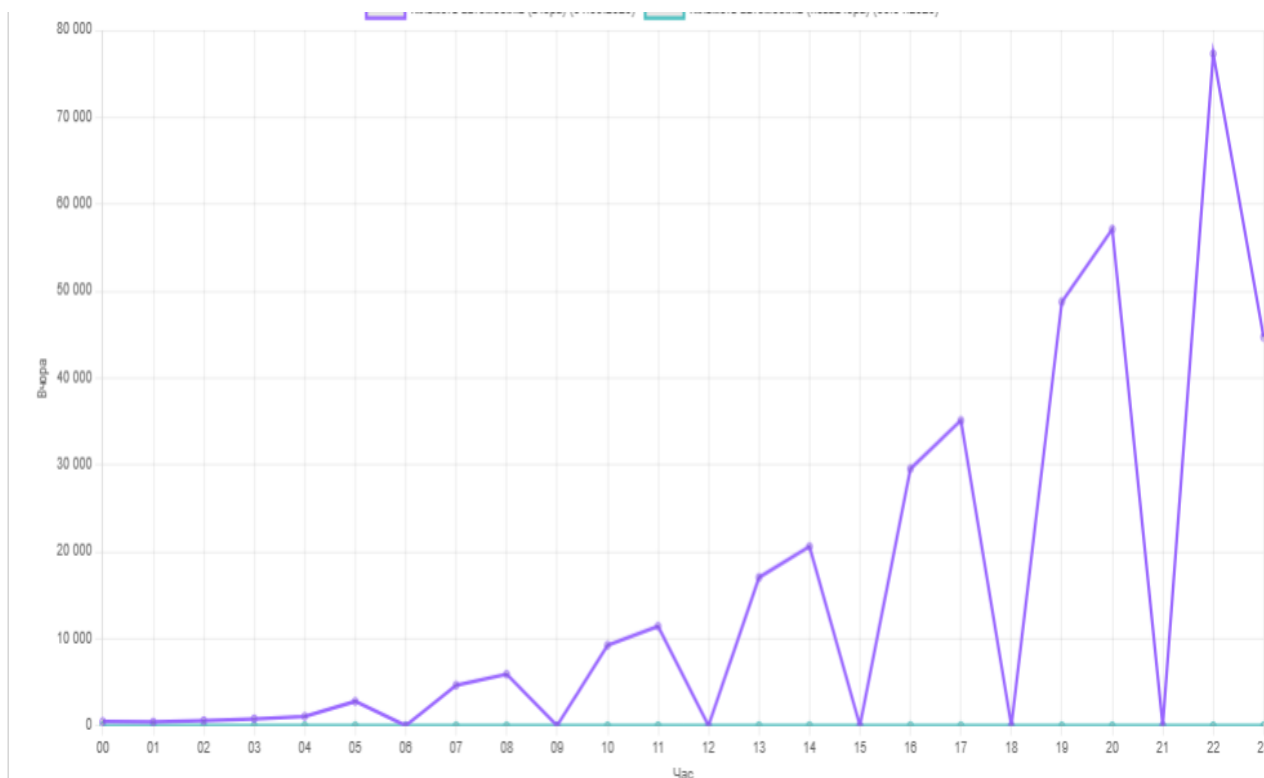


Рисунок 1.15 – Аналіз черги автомобілів на кордоні на пункті пропуску «Ужгород» за 1.05.2025 [26]

Щоб уникнути довгих черг на кордоні на МАПП «Ужгород» треба ретельно планувати поїздки заздалегідь, використовуючи актуальну інформацію, щоб зробити перетин швидким і зручним.

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 1.1 – Порівняльний аналіз черги автомобілів на кордоні на пункті пропуску «Ужгород» за 30.04.2025 та 1.05.2025 [26]

Час	За 01.05.2025	За 30.04.2025	Різниця
00	470	1	469 ↑
01	418	6	412 ↑
02	581	7	574 ↑
03	791	7	784 ↑
04	1059	6	1053 ↑
05	2791	10	2781 ↑
06	0	0	0 =
07	4659	5	4654 ↑
08	5915	3	5912 ↑
09	1	0	1 ↑
10	9261	2	9259 ↑
11	11437	5	11432 ↑
12	1	0	1 ↑
13	17050	15	17035 ↑
14	20606	20	20586 ↑
15	0	0	0 =
16	29553	21	29532 ↑
17	35100	8	35092 ↑
18	2	1	1 ↑
19	48777	0	48777 ↑
20	57106	0	57106 ↑
21	3	2	1 ↑
22	77304	0	77304 ↑
23	44711	0	44711 ↑

Особливу увагу треба приділяти тим годинам, коли є пікове навантаження. Так, задля зменшення часу очікування. 1.05.25 р. рекомендовано планувати перетин кордону в години найменшого навантаження, що згідно з даними за добу спостерігалось між 6:00 та 15:00 годинами. Цей час для перетину кордону є найкращим, щоб зекономити час і уникнути затримок.

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ				Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.							36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

2 ОРГАНІЗАЦІЯ ЕФЕКТИВНИХ МІЖНАРОДНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗА НАПРЯМОМ УКРАЇНА-ЄВРОПА

2.1 Постановка завдання

У даній кваліфікаційній роботі бакалавра необхідно вирішити завдання організації ефективних міжнародних пасажирських перевезень між Україною та Словаччиною.

Мета даної бакалаврської роботи полягає в організації ефективного транспортно-логістичного забезпечення міжнародних пасажирських перевезень за напрямом Україна-Європа (на прикладі Словаччини). Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- розробити параметри міжнародної доставки пасажирів з України до місць праці в Словаччині за маршрутом м. Ужгород (Україна) – м. Жиліна (Словаччина);

- визначити час рейсу та обґрунтувати вибір автобусу для міжнародного нерегулярного перевезення пасажирів, розрахувати техніко-експлуатаційні та економічні показники рейсу;

- провести економіко-математичне моделювання оптимального туристичного маршруту по Словаччині;

- шляхом імітаційного моделювання дослідити ефективність обслуговування автобусів в Міжнародному автомобільному пункті пропуску (МАПП) «Ужгород» на кордоні України з Словаччиною.

2.2. Розробка параметрів міжнародного автобусного маршруту нерегулярних пасажирських перевезень з України до Словаччини

Робота в Словаччині для українців має багато переваг. По-перше, це доступність вакансій у різних галузях. По-друге, високий рівень заробітної плати

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ				Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.							37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

порівняно з Україною. По-третє, комфортне життя в місті з розвиненою інфраструктурою.

В Словаччині українці можуть знайти роботу в різних галузях. Найбільш популярними є ІТ, виробництво, будівництво та сфера обслуговування. У цих галузях найбільше вакансій, і вони пропонують конкурентоспроможні заробітні плати [27].

Автомобільна промисловість Словаччини є важливою галуззю для економіки Словаччини. Автомобільна промисловість (автомобілебудування) — це галузь транспортного машинобудування, що виробляє моторизовані нерейкові транспортні засоби, зокрема легкові автомобілі, вантажні автомобілі а також автобуси, мотоцикли, тролейбуси, трактори й інші. До галузі входять підприємства, котрі займаються дизайном, конструюванням, виробництвом, маркетингом та продажем моторизованих засобів транспорту [28].

Починаючи з 2007 року Словаччина є найбільшим в світі виробником автомобілів на душу населення, виробивши в цілому 1,080,000 автомобілів у 2018 році (1,001,520 у 2017 році і 1,040,000 у 2016 році) в країні з 5-мільйонним населенням. Наразі Словаччина є одним з істотних європейських (7-ме місце) та світових (18-те місце) автовиробників з річною продуктивністю у понад 1 мільйон автомобілів і великим експортом в понад 100 країн світу.

Автомобільна промисловість є найбільшою індустрією в Словаччині з часткою 12% від словацького ВВП в 2013 році, який склав 41% промислового виробництва і 26% експорту Словаччини. У 2014 році в автомобільній галузі працювало приблизно 80,000 осіб. Ще 1,500 осіб було зайнято на виробництві Jaguar Land Rover в Нітрі в 2018 році.

Наразі існує чотири автоскладальні заводи, п'ятий знаходиться на стадії будівництва: Volkswagen Slovakia (з 1991 року) в Братиславі, Kia Motors Slovakia (з 2003 року) в Жиліні, PSA Peugeot Citroën Slovakia (з 2006 року) в Трнаві та Jaguar Land Rover Slovakia (з 2018 року) в Нітрі. Volvo буде виготовляти електромобілі на новому заводі, будівництво якого планується розпочати у 2023

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

році, а серійне виробництво розпочнеться у 2026 році.

В даній роботі розглянемо можливі варіанти доставки українців, що працюють на автоскладальному заводі Kia Motors Slovakia в Жиліні. Початок маршрута приймаємо у м. Ужгород.

Приклад регулярного маршруту та розкладу для перевезення пасажирів з України (м. Львів) до Словаччини (м. Братислава або м. Кошице) наведено на рис. 2.1 – 2.3 (побудовано за допомогою ресурсу [21]). Далі треба робити пересадку та добиратися до Жиліна.

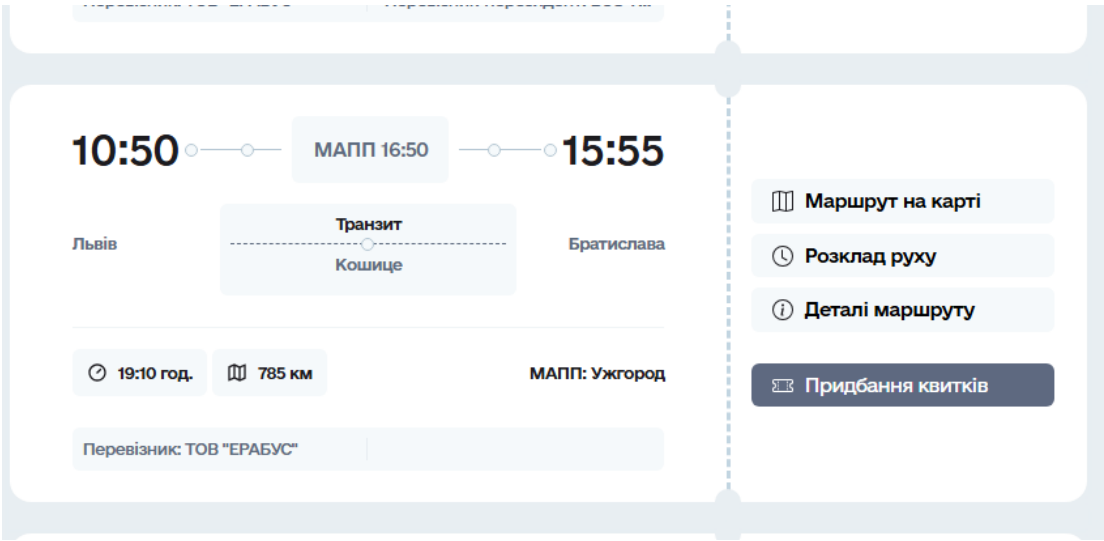


Рисунок 2.1 – Регулярний рейс Кременчук–Братислава [21]

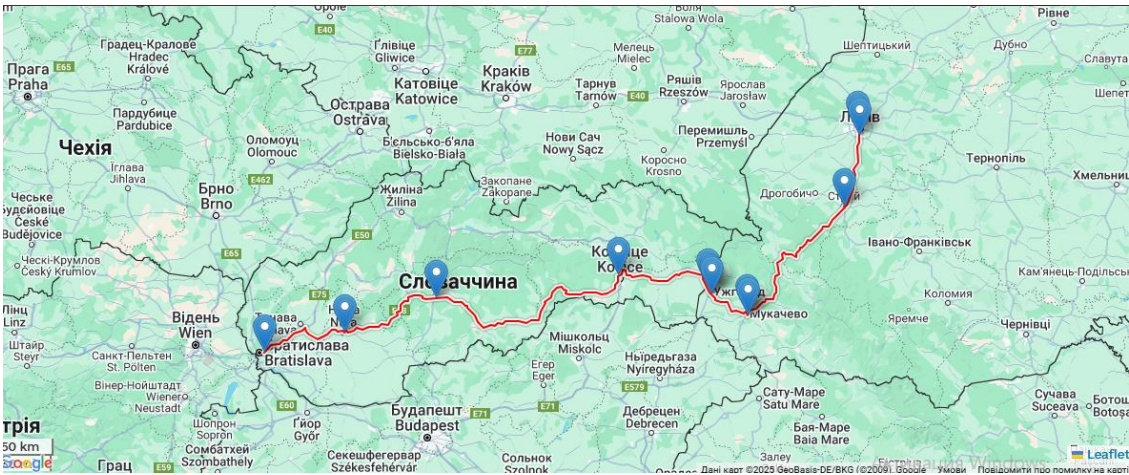


Рисунок 2.2 – Відображення на карті регулярного рейсу Кременчук–
Братислава [21]

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ				Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.							39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Кременчук-Братислава (Рейс №1)			
07:30	АС Київ		00:30 хв
10:00	АС Житомир АС-1		00:10 хв
12:35	АС Рівне		00:10 хв
16:00	АС Львів № 1		00:15 хв
19:55	АС Мукачево		00:10 хв
21:05	АС Ужгород-1		00:10 хв
21:35	МАПП Ужгород		01:05 хв
23:00	Михайловце АВ		00:10 хв
00:10	м. Кошице		00:10 хв
00:50	м. Пряшів		00:10 хв
01:50	м. Попрад		00:10 хв
03:00	Ружомберок АС		00:10 хв
04:10	м. Банска-Бистрица		00:10 хв

Рисунок 2.3 – Розклад на регулярний рейс Кременчук–Братислава [21]

Як можна бачити, за розкладом у м. Ужгород автобус проходить транзитом о 21:05 год, до м. Кошице автобус прибуває о 00:10 год. Тобто в дорозі автобус 2 год 35 хв. Далі треба робити пересадку та їхати до м. Жиліна. Це незручно для пасажирів.

Тому розглянемо маршрут нерегулярних перевезень за маршрутом м. Ужгород (Україна) – м. Жиліна (Словаччина).

До міжнародних перевезень відносяться перевезення пасажирів з перетином принаймні одного державного кордону. Нерегулярним міжнародним перевезенням пасажирів автобусами вважається перевезення пасажирів і багажу, при якому умови здійснення визначаються в кожному окремому випадку за погодженням між замовником і перевізником.

Маятникові маршрути передбачають багаторазові перевезення, організовані для доставки з одного і того ж пункту відправлення в один і той самий пункт призначення заздалегідь організованих груп пасажирів. Кожна група складається з пасажирів, що перевозяться в одному напрямку і повертаються в пункт відправлення під час одного з наступних зворотних рейсів одним і тим же перевізником.

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Метою поїздки є доставка пасажирів до пункту призначення. Кількість пасажирів – 50 осіб.

Схему маршруту було розроблено за допомогою інтернет-ресурсу Flagma.ua [29]. Для визначення оптимального маршруту було проаналізовано два маршрути: швидкий (економний) M1, розроблений за критерієм мінімального часу (рис. 2.4) та короткий маршрут M2 за критерієм мінімальної відстані.

Основні характеристики за швидким маршрутом M1 (рис. 2.4) : відстань складає 339 км, час в дорозі – 7 год 35 хв, витрати палива та вартість відповідно 82 л, 4500 грн.

Основні характеристики за коротким маршрутом M2 (рис. 2.5) : відстань складає 337 км (коротший на 2 км), час в дорозі – дорозі 7 год 40 хв (триваліший на 5 хв).

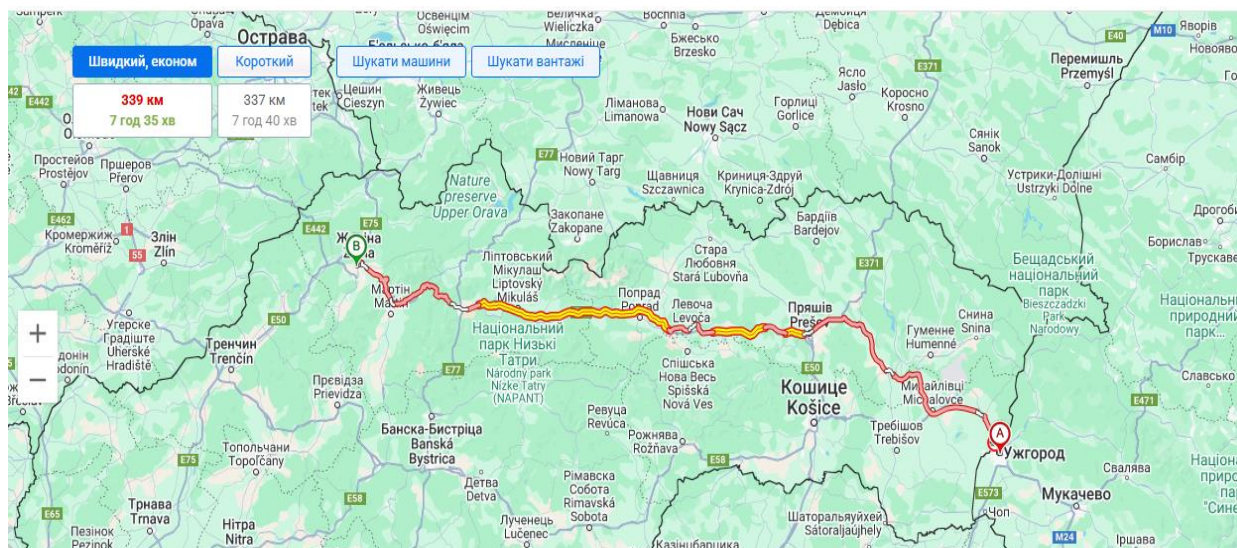


Рисунок 2.4 – Відображення швидкого (економічного) маршруту M1 за

Порівняльний аналіз отриманих варіантів маршруту наведено в табл. 2.1.

Виконав	Чернова А.Ю.				КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.					41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1 – Порівняльний аналіз маршрутів з м. Ужгород (Україна) до м. Жиліна (Словаччина)

Позначення маршруту	Протяжність, км		Час на рух автомобільними дорогами, год	Число держав. проїзду
	загальна відстань, км	платних ділянок		
Маршрут М1	339	–	7,58	2
Маршрут М2	337	–	7,67	2

Ці обидва маршрути практично рівноцінні, тож обираємо маршрут М2, коротший (табл.2.2).

Таблиця 2.2 – Схема руху автобуса за маршрутом Ужгород–Жиліна [29]

Короткий (економічний) маршрут	Відстань від А/час (км / год)	Довжина ділянки/ час
Ужгород, Закарпатська область, UA		
Ужгород (Митна вул. × Собранецька вул.)×	1.8 км 00:04	1.8 км 00:04
М-08 × Ужгород×	4.3 км 00:09	2.5 км 00:05
МАПП Ужгород×	5.1 км 00:39	0.8 км 00:31
SK Словаччина Кошицький край		0.3 км 01:00
МАПП Верхнє Німецьке×	5.4 км 01:40	
Собранце×	19 км 02:23	1 км 00:02
Пряшівський край		8 км 00:08
Вранов-над-Топлеу×	70 км 03:17	2.3 км 00:05
Прешов×	115 км 04:03	1.2 км 00:02
Левоча×	169 км 04:52	1.6 км 00:03
Попрад (в'їзд)×	192 км 05:17	12 км 00:11
Жилінський край		57 км 00:42
Ружомберок×	271 км 06:23	1.4 км 00:03
Мартін	310 км 07:08	2.7 км 00:05
Жиліна (в'їзд)	329 км 07:26	19 км 00:18
Жиліна	337 км 07:40	1.5 км 00:03

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Схемою маршруту М2, що наведена в табл. 2.2, враховано час руху та проходження митних та прикордонних процедур при перетині кордону, без врахування зупинок на відпочинок.

Повна схема маршруту представлена в додатку А [29].

2.3 Визначення часу рейсу за міжнародним маршрутом

Показники розраховано для «короткого» міжнародного маршруту (М2) м. Ужгород–м. Жиліна [29].

Середній розрахунковий календарний час на виконання обороту автобуса на міжнародному нерегулярному маршруті в добах t_o визначається за наступними формулами:

$$t_o = (t_{\text{рух}} + t_{\text{пр}})/24, \quad (2.1)$$

де $t_{\text{рух}}$ – час руху автобуса з урахуванням часу перерв в роботі згідно з вимогами ЕСТР, год;

$t_{\text{пр}}$ – час на простій транспортного засобу в пунктах маршруту за вказівкою замовника, яка не співпадає з необхідним відпочинком водіїв, год.

$$t_o = \frac{10,37+4,4}{24} = 0,62 \text{ доба.}$$

$$t_{\text{рух}} = t_{\text{рух год}} k_{\text{пер1}} + t_{\text{пр}} k_{\text{пер2}}, \quad (2.2)$$

де $k_{\text{пер1}}$, $k_{\text{пер2}}$ – коефіцієнти, що враховують тривалість управління і відпочинку водіїв. Для двох водіїв $k_{\text{пер1}} = 1,5$, $k_{\text{пер2}} = 1,36$

$t_{\text{рух год}}$ – витрати часу на рух, год.

$$t_{\text{дв}} = 10,37 * 1,5 + 4,4 * 1,36 = 21,54 \text{ год.}$$

$$t_{\text{рух год}} = l_o / v_{mo} = \sum_{j=1}^n l_j / v_{yj}, \quad (2.3)$$

де l_o – довжина обороту на маршруті, км;

l_j – пробіг транспортного засобу за оборот з j -ою умовно постійною середньою технічною швидкістю, км;

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

v_{Tj} – середня технічна швидкість при j -му пробігу із загального пробігу за оборот.

v_{To} – середня технічна швидкість за час обороту, км/год;

$$t_{\text{рух год}} = \frac{674}{65} = 10,37, \text{ год.}$$

Час руху $t_{\text{рух год}}$ в проекті визначається за допомогою комп'ютерних програм по відшукуванню найбільш раціональних маршрутів руху шляхом задання швидкостей руху залежно від дорожніх умов.

$$t_{\text{пр}} = t_{\text{п}} + t_{\text{зуп}} + t_{\text{к}} + \sum_{i=1}^m t_{\text{mni}}, \quad (2.4)$$

де $t_{\text{п}}, t_{\text{к}}, t_{\text{зуп}}$ – відповідно тривалість простою пасажирського транспортного засобу в початковому, кінцевому пунктах і пунктах заїзду на маршрут за вказівкою замовника і яке не співпадає з необхідним відпочинком водіїв, год;

$t_{\text{тпi}}$ – тривалість простою на i -му пограничному переході при митному і інших видах контролю, год;

m – число контрольованих пограничних переходів.

$$t_{\text{пр}} = 0,5 + 0,5 + 0,4 + 3 = 4,4 \text{ год.}$$

Час простою на пограничних переходах при митному і інших видах контролю прийняти 4,8 год. Час посадки пасажирів в пункті відправлення прийняти рівним 30 хвилин, час висадки в пункті прибуття – 30 хвилин.

При міжнародних автобусних перевезеннях для розрахунку середньої технічної швидкості руху можуть бути рекомендовані наступні нормативи визначення швидкості на ділянках маршруту без обмеження на рух, затяжних підйомів з ухилами більше 40 % і при нормальному стані дорожнього покриття приймається швидкість руху:

– на автомагістралях і швидкісних дорогах з добовою інтенсивністю руху до 2 тис.авто/добу на смугу – 0,8 від максимальної швидкості руху за технічною характеристикою і не більше 75 км/год;

– на автомагістралях і швидкісних дорогах з добовою інтенсивністю руху понад 2 тис. авт./добу на смугу або на і інших дорогах з асфальтобетонним або цементобетонним покриттям при добовій інтенсивності руху до 4 тис. авт./добу

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	44

– 0,75 від максимальної швидкості руху за технічною характеристикою і не більше 70 км / год;

– при інших умовах на дорогах з твердим покриттям капітального і полегшеного типу (ширина проїжджої частини не менше 6 м) при добовій інтенсивності руху до 2 тис. авт./добу – 0,65 від максимальної швидкості руху за технічною характеристикою і не більше 65 км / год;

– населені пункти на автомобільних дорогах, в яких діють правила дорожнього руху як для населених пунктів, – 55 км / год (на 5 км менше встановленої швидкості для населених пунктів в країні проїзду);

– міський рух – 25 км / год;

Щотижневий відпочинок в розрахунку не враховується, оскільки на перевезеннях в нерегулярному сполученні допускається робота водіїв без такого відпочинку протягом 12 робочих змін. При цьому передбачається, що компенсація скорочення відпочинку водіїв буде надаватися, коли вони не будуть працювати на автомобільному транспортному засобі [30].

2.4 Обґрунтування вибору автобуса для перевезення пасажирів

Автотransпортні засоби, які здійснюють внутрішні і міжнародні перевезення, повинні експлуатуватись у справному технічному стані, відповідати вимогам Закону України «Про дорожній рух», Правилам дорожнього руху, правилам технічної експлуатації ТЗ, інструкції заводу–виготовлювача, реєстраційним документам, мати талон проходження державного технічного огляду (для автобусів – талон проходження щоквартальної перевірки технічного стану). До міжнародних перевезень вантажів і пасажирів можуть допускатись автотransпортні засоби вітчизняного виробництва, які експлуатуються не більше 10 років і іноземного виробництва – 12 років, також автобус повинен відповідати екологічним вимогам, що пред'являються до автотransпортних засобів в країнах проходження маршруту.

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ				Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.							45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

На автобус для міжнародних перевезень повинні бути оформлені документи, що підтверджують відповідність його технічного стану вимогам, встановленим нормативними документами:

- свідоцтво про реєстрацію транспортних засобів міжнародного зразка і діючий сертифікат про проходження технічного огляду;
- сертифікати відповідності автобуса технічним і екологічним вимогам, що пред'являються до пасажирських транспортних засобів в країнах Європи.

Автобус, який використовується для міжнародних перевезень пасажирів, повинен бути обладнаний:

- сидіннями, зручними для поїздок на далекі відстані;
- дверима для входу і виходу пасажирів у кількості не менше двох;
- багажним відділенням місткістю не менше 0,2 м³ на одного пасажирів;
- тахографом з комплектом тахограм;
- гучномовним зв'язком водія з пасажирів.

Автобус для нерегулярних міжнародних перевезень пасажирів додатково може бути обладнаний кондиціонером, телефонним зв'язком, гардеробом, биотуалетом, баром, холодильником, аудіо– та відеосистемами або іншим додатковим обладнанням [30].

Автобус на розробленому міжнародному маршруті в нерегулярному сполученні, повинен відповідати вимогам, що пред'являються до пасажирських автотранспортних засобів:

- по габаритної довжині;
- по повній масі;
- по допустимим осьовим навантаженням.

VAN HOOL T915 Acron (рис. 2.5) Базовою моделлю сімейства T9 вважається 12–метровий туристський T915 Acron з габаритної шириною 2550 мм і високим розташуванням салону. Він пропонується з дизелем MAN заднього розташування потужністю 310—380 к.с., механічною 6–ступінчастою коробкою передач ZF, пневматичною підвіскою, передніми дисковими гальмами і

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ				Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.							46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

незалежною підвіскою. Салон на 36–53 місця обладнаний автоматичною кліматичною установкою, шкіряними сидіннями, обробкою з натурального дерева, дисплеями на рідких кристалах, за якими пасажир може стежити за маршрутом руху автобуса. Новинкою 2000 став спрощений 310–сильний варіант T915CL для місцевого сполучення місткістю 53–55 пасажирів з габаритної висотою 3210 мм, висотою розташування статі 860 мм і багажниками ємністю 4,1 м³. Міжміський 55–місцевий варіант T915TL має габаритну висоту 3340 мм і висоту підлоги 1150 мм. Розвитком базової моделі стали туристичні автобуси вищого класу T917 Acron і T918 Altano (6х2) довжиною 13,7 м з підвищеним і високим розташуванням салону на 40–55 чоловік. Потужність заднього вертикально розташованого двигуна становить 380—420 л. с. Нову гамму замикає 3–вісний 2–поверховий автобус TD927 Astromega (6х2) місткістю до 74 осіб, хоча зазвичай 25–30 пасажирів розташовуються на другому поверсі, а перший рівень відведено під багажник і побутові приміщення.



Рисунок 2.5 – Зовнішній вигляд автобуса VAN HOOL T915 Acron
Схема автобуса зазначено на рис.2.6.

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

53
місця

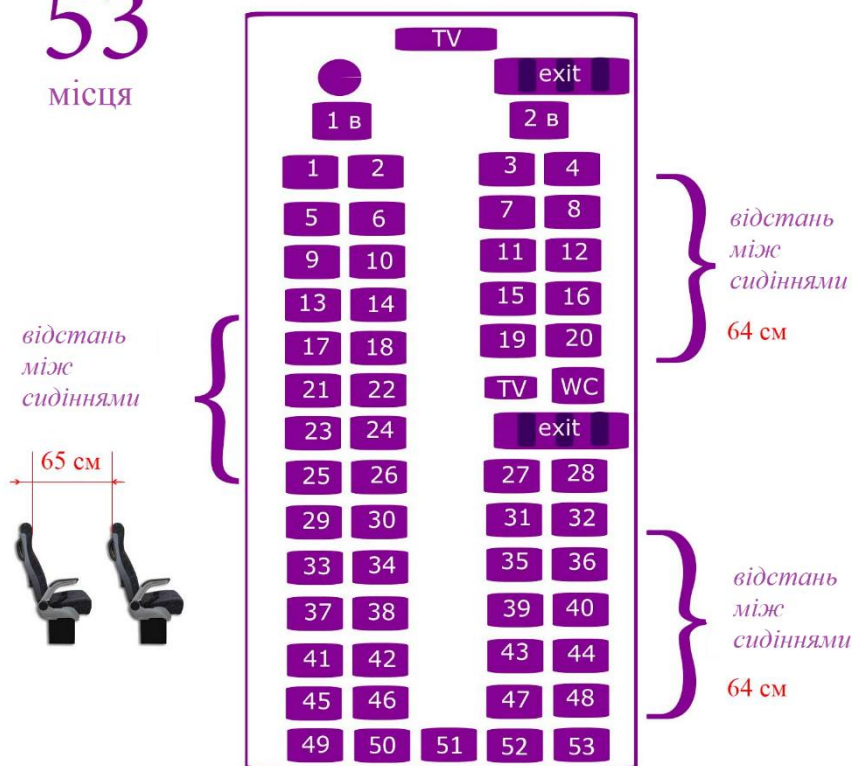


Рисунок 2.6 – Схема розташування пасажирських місць в автобусі VAN HOOL T915 Acron [31]

Мінімальний об'єм багажного відділення розраховується як:

$$V_{б.в} = Q * \eta_{б.в} , \quad (2.5)$$

де Q – кількість пасажирів, що перевозяться на маршруті за рейс, пас.;

$\eta_{б.в}$ – об'єм багажного відділення, що приходить на одного пасажирів (0,2 м³ на одного пасажирів);

$$V_{б.в} = 53 * 0,2 = 10,6 \text{ м}^3.$$

Мінімальний об'єм багажного відділення – 10,6 м³, а об'єм відділення VAN HOOL T915 Acron – 12 м³, отже обраний автобус відповідає вимогам.

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

2.5 Розробка графіку руху автобуса та роботи водіїв

Розклад руху розробляється на підставі результатів нормування тривалості рейсу і допустимих режимів праці водіїв.

В даному розділі необхідно скласти розклад руху автобуса на маршруті Ужгород (Україна) – Жиліна (Словаччина). Зважаючи на достатньо велику дальність поїздки (674 км), на маршруті буде використовуватися робота двох водіїв.

Для розробки розкладу потрібно систематизація вихідних даних, які узагальнюють по різних країнах з урахуванням можливих швидкостей руху і прогнозованих затримок в дорозі проходження:

- Пробіг за оборот (674 км);
- Середня технічна швидкості (65 км/год);
- Швидкість максимально допустима (90 км/год);
- Час руху в один кінець (7 год 40 хв.);
- Частота місць заправки паливом (заправка повного баку до виїзду з Ужгорода);
- Час на подолання прикордонних пунктів (МАПП «Ужгород» на кордоні з Словаччиною – час простою приймаємо 30 хв., суміжний МАПП Верхнє Німецьке – час простою приймаємо 1 год).

Час і дату моменту початку руху приймаємо – 01 травня 08 год. 00 хв. Час руху пасажирського автомобільного транспортного засобу з місця стоянки на початковий пункт маршруту приймаємо рівним 10 хв.

При автомобільному перевезенні пасажирів у нерегулярному сполученні мають бути передбачені зупинки для відпочинку і харчування пасажирів та екіпажу пасажирського автобуса. Місця зупинок для відпочинку і харчування визначаємо відповідно – 1 година відпочинку за кожні 4 години руху.

Графік руху автобуса на міжнародному маршруті у нерегулярному сполученні наведено у табл. 2.3 та табл. 2.4.

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

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

Держава	Пробіг, км	Швидкість, км/год		Час руху год:хв.
		технічна	допустима	
Україна	5,4	65	90	0:10
Словачина	331,6	65	90	6:00

Таблиця 2.4 – Графік руху автобуса на міжнародному маршруті

Час, год: хв	Тривалість, год: хв		Пункт проходження, автошлях	Пробіг у рейсі, км	Технологічні операції
	знаходження в рейсі	в операц ії			
01 травня – Поїздка по території України					
08:30	00:30	00:30	м. Ужгород	-	Посадка пасажирів, початок руху
08:39	00:39	00:09	Прямування до п/п «Ужгород»	5,1	Рух
09:09	01:09	00:31	Митні процедури	-	Митний та прикордонний контроль
01 травня – Поїздка по території Словаччини					
10:10	02:10	01:00	Митні процедури	5,4	Митний та прикордонний контроль+відпочинок
13:20	05:20	03:10	Прямування до Левоча	170	Рух
13:40	05:40	00:20	Левоча	-	Відпочинок в автобусі
16:30	8:30	02:50	Прямування до Жиліна	337	Прибуття
17:00	9:00	0:30	М. Жиліна	-	Висадка пасажирів

Режим праці та відпочинку водіїв при міжнародних перевезеннях визначає Європейська угода, що стосується роботи екіпажів транспортних засобів, що виконують міжнародні автомобільні перевезення – *AETR/ECTP* [32, 33].

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 2.5 – Графік роботи водія

День роботи	Водій	
	Дії протягом поїздки	Час, год, хв
1	Відправлення в рейс, посадка пасажирів	00:30
	Рух 5,4 км	00:09
	Короткочасний відпочинок і прийом їжі, прикордонний та митний контроль	01:30:00
	Рух 164,6 км	03:10:00
	Відпочинок в автобусі	00:20:00
	Рух 167 км	02:50:00
	Прибуття, висадка пасажирів	00:30:00
	Загальний час роботи	08:40:00
Загальний час відпочинку		00:20:00

Для роботи водіїв, які працюють на міжнародних маршрутах, характерно 4 типи часу:

- час керування автобусом;
- активний робочий час – це час, коли автомобіль знаходиться у зупиненому стані, а водій не виконує своїх безпосередніх обов’язків, але, там не менш, зайнятий будь-якою фізичною працею (ремонт та обслуговування автомобіля, заправка, миття);

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ				Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.							51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

- пасивний робочий час – це час, коли водій не зайнятий активною фізичною працею, але, у той же час, не може залишити робоче місце (оформлення митної документації, час, який який проводить другий водій у автобусі, що рухається);

- час відпочинку – автобус знаходиться на стоянці, водій відпочиває у готелі або в автобусі при обладнаному спальному місці.

На основі графіку руху автобуса складемо графік роботи водія – таблиця 2.4.

До робочого часу водія міжнародного сполучення додатково включається:

- тривалість робіт у пункті обороту або у місці стоянки перед початком або після закінчення зміни;

- охорона автобусу під час стоянки на кінцевих та проміжних пунктах.

Якщо рейс виконується двома водіями, час на охорону зараховують у робочий час тільки одному водію;

- перебування в автобусі підмінного водія (коли він не керує автобусом при направленні у рейс двох водіїв).

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ				Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.							52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

3 РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ТА ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ АВТОБУСІВ ЗА МАРШРУТОМ УЖГОРОД–ЖИЛІНА

3.1 Розрахунок техніко-експлуатаційних показників

До техніко-експлуатаційними показниками використання транспортних засобів відносяться [30]:

- загальний пробіг;
- технічна швидкість руху автобуса;
- експлуатаційна швидкість руху автобуса;
- автомобіле - години в русі;
- автомобіле - години в роботі;
- автомобіле - дні в роботі;
- пробіг середньодобовий;
- час в наряді;
- виконана транспортна робота.

Загальний пробіг визначається за формулою:

$$L_{\text{заг}} = L_{\text{м}}^{\text{пас}} + L_{\text{нул}} + L_{\text{пор}}. \quad (3.1)$$

$$L_{\text{заг}} = 674 + 5 + 5 = 684, \text{ км.}$$

При розрахунках нульовий пробіг необхідно прийняти рівним 5 км, час нульового пробігу 10 хв.

Технічна швидкість руху визначається діленням довжини маршруту на час проїзду по перегонам, включаючи затримки часу пов'язані з регулюванням дорожнього руху.

$$V_{\text{т}}^{\text{м}} = \frac{L_{\text{м}}}{t_{\text{рух}}}. \quad (3.2)$$

$$V_{\text{т}}^{\text{м}} = \frac{674}{12,34} = 54,6, \text{ км/год.}$$

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Основною швидкісною характеристикою комерційного використання рухомого складу на маршруті є експлуатаційна швидкість.

Експлуатаційна швидкість руху на маршруті визначається аналогічно технічній, але додатково враховуються витрати часу на посадку-висадку пасажирів у пунктах відправлення-прибуття, проходження пунктів митного і прикордонного контролю та інші затримки в русі (але без урахування часу обідньої перерви водія).

$$V_e^M = \frac{L_{cc}}{T_n}. \quad (3.3)$$

$$V_e^M = 674/17.6 = 38,3, \text{ км/год.}$$

Для автобусів міжнародного сполучення визначення автомобіле - днів у роботі АД_р і часу перебування в наряді Т_н має ряд особливостей. Коли тривалість перебування в рейсі складає кілька діб, автомобіле – дні в роботі визначаються числом днів перебування у відрядженні з дня виходу на лінію по день повернення в гараж, за винятком простоїв цілий день, викликаних будь-якою причиною.

Середньодобовий пробіг визначається за формулою:

$$L_{cc} = L_{заг} / АД_p. \quad (3.4)$$

$$L_{cc} = \frac{674}{1} = 674 \text{ (км).}$$

Тривалість перебування в наряді враховується за фактичним часом знаходження автобуса на лінії з моменту виїзду до моменту повернення в гараж, за винятком перерв на обід, відпочинок водіїв і цілоденних простоїв.

Середня тривалість часу в наряді визначається за формулою

$$T_n = АГ_p / АД_p, \quad (3.5)$$

де АГ_р – число автомобіле – годин на роботі, яке визначається підсумованим обліком тривалості перебування автобуса на лінії (без часу

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

обідньої перерви, перерви на відпочинок водія, заправку і обслуговування автобуса).

$$T_n = 17,6/1 = 17,6, \text{ год.}$$

Виконана транспортна робота визначається за формулою

$$P = \sum Q_i l_i = Q L_m, \quad (3.6)$$

де Q – обсяг перевезень пасажирів на маршруті, пас.

$$P = 53 * 674 = 35722, \text{ пас.км.}$$

3.2 Розрахунок техніко-економічних показників

3.2.1 Визначення витрат на перевезення пасажирів

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

При розрахунку собівартості перевезень пасажирів витрати групуються по наступних статтях:

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1) постійні: заробітна плата персоналу по організації і здійсненню перевезень (зарплата водіїв, керівників, фахівців і службовців); відрахування до бюджетних і позабюджетних фондів оплати праці; загальногосподарські або накладні витрати (на зміст і ремонт будівель, інвентаря, канцелярські і інші витрати); амортизація основних засобів і нематеріальних активів (при нарахуванні лінійним способом);

2) змінні: технічне обслуговування і поточний ремонт рухомого складу (включаючи заробітну плату ремонтних і допоміжних робітників); паливо; мастильні і інші експлуатаційні матеріали; відновлення зносу і ремонт автомобільних шин.

У собівартість перевезень також включаються податки і платежі відповідно до чинного податкового і бюджетного законодавства.

При здійсненні міжнародних перевезень додатково в собівартість включаються витрати на: оплату стоянки автобуса в дорозі дотримання для забезпечення дотримання режиму праці та відпочинку; оплату дорожніх, екологічних, митних зборів на території інших держав; оформлення в встановленому порядку документів на проїзд через держаний кордон; оплату отримання дозволу на проїзд по території іноземних держав.

При цьому до витрат в іноземній валюті відносяться: командировочні витрати водіїв; оплата зборів і податків при проїзді територіями іноземних держав; митні збори; витрати на страхування; оформлення дозволів на проїзд територіями іноземних держав; оплата витрат, пов'язаних з транспортуванням транспортних засобів на поромках.

Відповідно до законодавства на собівартість відносяться наступні види страхування: страхування громадянської відповідальності власників транспортних засобів, що виїжджають в усі країни системи "Зелена карта"; обов'язкове страхування громадянської відповідальності власників транспортних засобів.

Заробітна плата водіїв визначається по формулі:

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	56

$$ЗП_{\text{в}} = \frac{T k_{\text{т}} k_{\text{зп}}}{M_{\text{ф}}} N_{\text{вод}}, \quad (3.7)$$

де T – тарифна ставка першого розряду, що діє в організації, в розрахунках прийнято рівною 3195 грн станом на травень 2025 р. (67,5 євро);

$k_{\text{т}}$ – тарифний коефіцієнт водія залежно від габаритної довжини автобуса (беремо 3,55);

$k_{\text{зп}}$ – коефіцієнт, що враховує премії за виробничі результати роботи і спеціальні види премій, доплати і надбавки до заробітної плати водія, на оплату чергових відпусток і інші, що відносяться в установленому порядку на собівартість перевезень, в розрахунках прийняти рівним 2,3;

$N_{\text{вод}}$ – кількість водіїв, працюючих на маршруті – 2;

$M_{\text{ф}}$ – розрахункова середньомісячна норма робочого часу на поточний календарний рік для організацій з відповідним режимом робочого часу, в розрахунках прийняти рівним 144 години.

$$ЗП_{\text{в}} = \left(\frac{67,5 \cdot 3,55 \cdot 2,3}{144} \right) \cdot 2 = 7,65, (\text{€}).$$

Заробітна плата керівників, фахівців і службовців визначають по формулі:

$$ЗП_{\text{с}} = ЗП_{\text{в}} k_{\text{с}}, \quad (3.8)$$

де $k_{\text{с}}$ – коефіцієнт заробітної плати керівників, фахівців і службовців, заробітної плати водіїв, що доводиться на 1 у.г.о., в розрахунках приймається рівним 0,75.

$$ЗП_{\text{с}} = 7,65 \cdot 0,75 = 5,74, (\text{€}).$$

Заробітна плата персоналу з організації та здійснення перевезень за критеріями, що відносяться на 1 год роботи, визначають за формулою

$$ЗП = ЗП_{\text{в}} + ЗП_{\text{с}}. \quad (3.9)$$

$$ЗП = 7,65 + 5,74 = 13,39 (\text{€}).$$

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

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

$$O_{cz} = 3П * X, \quad (3.10)$$

де X – сума нормативів податків і відрахувань від коштів на оплату праці; відповідно до встановленого податковим законодавством включає відрахування до фонду соціального захисту населення (22%).

$$O_{cz} = 13,39 * 0,22 = 2,95, (\text{€}).$$

Загальногосподарські (накладні) витрати без урахування податків, що включаються в собівартість, і фонду заробітної плати адміністративно – управлінського персоналу, включеного в загальний фонд оплати праці, визначають у відсотках від заробітної плати водіїв за формулою

$$S_n = 3Пв * k_{op}, \quad (3.11)$$

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

$$S_n = 7,65 * 0,8 = 6,12 (\text{€}).$$

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

$$S_a = \frac{B_a \cdot N_{am}}{D_p \cdot 100} k_a, \quad (3.12)$$

де B_a – вартість автобуса, що амортизується, 70 000 євро;

N_{am} – норма амортизаційних відрахувань, в розрахунках прийняти 7,1%;

D_p – кількість робочих днів у році, в розрахунках приймається 261;

k_a – коефіцієнт коригування норм амортизації рухомого складу залежно від умов експлуатації, $k_a = 1$.

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ				Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.							58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

$$S_a = (70000 * 7,1) / (261 * 100) * 1 = 19 \text{ (€)}.$$

Собівартість 1 години роботи автобуса на маршруті складе

$$C_{\text{ч}} = 3\Pi + O_{\text{сз}} + S_{\text{н}} + \frac{S_a}{T_{\text{н}}}. \quad (3.13)$$

$$C_{\text{ч}} = 13,39 + 2,95 + 6,12 + 19/17,6 = 23,54 \text{ (€)}.$$

Сумарні постійні витрати складають

$$S_{\text{пост}} = C_{\text{ч}} * A\Gamma_p. \quad (3.14)$$

$$S_{\text{пост}} = 23,54 * 17,6 = 414,3 \text{ (€)}.$$

Витрати на паливо визначаються виходячи з лінійних норм витрати автомобільного палива на 100 км пробігу і додаткової витрати на годину роботи спеціального обладнання.

$$S_{\text{т}} = R_{\text{т}} \Pi_{\text{т}}, \quad (3.10)$$

де $\Pi_{\text{т}}$ - вартість автомобільного палива, грн.

$$S_{\text{т}} = 155,7 * 1,17 = 182,17, \text{ (€)}.$$

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

$$R_{\text{т}} = \frac{N_{\text{л}} k_{\text{к}} L}{100} k_{\text{г}}, \quad (3.11)$$

де $N_{\text{л}}$ – лінійна норма витрати палива, 22 л / 100 км;

$k_{\text{к}}$ – коефіцієнт коригування лінійних норм витрат палива залежно від дорожніх і кліматичних умов, 1;

$k_{\text{г}}$ – коефіцієнт, що враховує внутрішньо гаражні витрати палива, 1,05;

L – пробіг, 674 км.

Коефіцієнт корегування лінійних норм витрати палива в залежності від дорожніх і кліматичних

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ				Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.							59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

$$K_k = \frac{\sum k_i L_i}{\sum L_i},$$

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

L_i – пробіг з іншими умовами руху.

$$R_T = (22 \cdot 1 \cdot 674) / 100 \cdot 1,05 = 155,7 \text{ л.}$$

Витрати на мастильні та інші експлуатаційні матеріали визначаються за такою формулою

$$S_M = S_T n_M / 100, \quad (3.12)$$

де n_M – норма витрат мастильних та інших експлуатаційних матеріалів на 1 гривню витрат на паливо, 5,5 %.

$$S_M = 182,17 \cdot 5,5 / 100 = 10,02, (\text{€}).$$

Матеріальні витрати на ремонт і технічне обслуговування рухомого складу визначаються за формулою

$$S_p = n_p \cdot \frac{L}{1000} \cdot \frac{I_{\text{ц}}}{100} k_H, \quad (3.13)$$

де n_p – норма витрат на запасні частини, вузли, агрегати та матеріали для технічного обслуговування і ремонту рухомого складу, приймається 70 євро.

$I_{\text{ц}}$ – індекс цін виробників промислової продукції виробничо-технічного призначення, в розрахунках прийняти $I_{\text{ц}} = 290$ %.

$$S_p = 70 \cdot \frac{674}{1000} \cdot \frac{290}{100} \cdot 1 = 136,82, (\text{€}).$$

Витрати на ремонт і відновлення автомобільних шин визначаються за формулою

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$S_{\text{ш}} = \frac{C_{\text{ш}} n_{\text{ш}} N_{\text{ш}}}{100 \cdot 1000} L, \quad (3.14)$$

де $C_{\text{ш}}$ – вартість автомобільної шини, прийнята відповідно до облікової політики організації без урахування податку на додану вартість, в розрахунках прийняти $C_{\text{ш}} = 150$ євро;

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

$N_{\text{ш}}$ – норма зносу автомобільних шин, %.

$$S_{\text{ш}} = \frac{150 \cdot 6 \cdot 1,33}{100 \cdot 1000} \cdot 674 = 8,1, (\text{€}).$$

Норма зносу шин визначається за формулою

$$N_{\text{ш}} = \frac{1000}{L_e \cdot k_{\text{ш}}} \cdot 100\%, \quad (3.15)$$

де L_e – експлуатаційна норма пробігу однієї шини до списання, в розрахунках приймається 75 тис км ;

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

$$N_{\text{ш}} = \frac{1000}{75000 \cdot 1} \cdot 100\% = 1,33.$$

Змінні витрати за оборот визначаються за формулою:

$$S_{\text{зм}} = S_{\text{т}} + S_{\text{м}} + S_{\text{р}} + S_{\text{ш}}, \quad (3.16)$$

$$S_{\text{зм}} = 182,17 + 10,02 + 136,82 + 8,15 = 337,11, (\text{€}).$$

Собівартість 1 кілометра пробігу автобуса розраховується за формулою:

$$C_{\text{км}} = \frac{S_{\text{зм}}}{L}, \quad (3.17)$$

$$C_{\text{км}} = \frac{337,11}{764} = 0,44, (\text{€}).$$

Додатково в собівартість перевезень включаються:

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ				Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.							61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

1) Витрати, безпосередньо не зв'язані з рейсом (за рік) $S_{дод н}$:

– страхування цивільної відповідальності на території України – приймається 25 €;

2) Витрати, безпосередньо пов'язані з рейсом $S_{дод р}$:

– за стоянку автобуса на шляху слідування – приймається 2 Євро за стоянку;

– витрати на отримання дозволів – прийняти 30 € за дозвіл.

Сумарні витрати з урахуванням податків і платежів, включених до собівартості, складуть :

$$S_{заг} = S_{пост} + S_{зм} + N_{сс} + S_{дод н} + S_{дод р} , \quad (3.25)$$

$$S_{заг} = 414,3 + 337,11 + 30 + 8 + 25 = 784,41 \text{ (€)}.$$

3.2.2 Визначення доходів від перевезення пасажирів

Плата за фрахтування пасажирських автомобільних транспортних засобів (виручка перевізника) визначається прийнятими тарифами, відстанню перевезення і тривалістю періоду фрахтування.

Плановий прибуток при заданому рівні рентабельності визначається за формулою:

$$\Pi = S_{заг} * R / 100 , \quad (3.19)$$

де R – рентабельність перевезень, в розрахунках прийняти рівною 15%.

$$\Pi = 784,41 * \frac{10}{100} = 78,4 \text{ , (€)}.$$

Вартість перевезення визначається як сума собівартості, прибутку за формулою

$$Д = S_{заг} + \Pi. \quad (3.20)$$

$$Д = 784,41 + 78,4 = 862,8 \text{ , (€)}.$$

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Вартість перевезення з урахуванням податку на додану вартість визначається за формулою

$$D_{\text{НДС}} = D \left(\frac{100 + \varepsilon_{\text{НДС}}}{100} \right), \quad (3.21)$$

де $\varepsilon_{\text{ПДВ}}$ - ставка податку на додану вартість 20%.

$$D_{\text{НДС}} = 862,98 \left(\frac{100 + 20}{100} \right) = 1035,37, (\text{€}).$$

Тариф за 1 кілометр пробігу та за 1 годину роботи визначається по формулам:

$$T_{\text{км}} = \frac{D_{\text{НДС}}}{L_{\text{заг}}}, \quad (3.22)$$

$$T_{\text{год}} = \frac{D_{\text{НДС}}}{A_{\Gamma_p}}. \quad (3.23)$$

$$T_{\text{км}} = \frac{1035,37}{764} = 1,36, (\text{€}),$$

$$T_{\text{год}} = \frac{1035,37}{17,6} = 58,82, (\text{€}).$$

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

4 МОДЕЛЮВАННЯ ЕФЕКТИВНИХ ПРОЦЕСІВ МІЖНАРОДНИХ АВТОБУСНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ УКРАЇНА-СЛОВАЧЧИНА

4.1 Економіко-математичне моделювання для формування оптимального маршруту туристичної поїздки Словаччиною

Словаччина у 1993 р. набула незалежності та з того часу країна намагається забути роки існування у складі Східного блоку та повернутися до своєї народної культури. Хоча Словаччині й не вистачає блиску її колишньої соратниці, Чеської республіки, є багато місць для цікавої подорожі. Столиця країни Братислава – популярний напрямок для туристів з усього світу. Не слід забувати про існування й таких старовинних місць, як замок Спіш, що піднімається над містом Спішське Підграддя, місто Липтовська Сієлніца з історичними будинками і костел у П'єштянах. Любителі природи можуть приємно сходити в піший похід або покататися на лижах у Високих Татрах [34].

Питання організації туристичних подорожей актуалізуються через активний розвиток світової туристичної галузі. Одним з найбільш важливих питань є відображення факторів, що впливають на вибір пунктів відвідування культурно-історичних місць. До найкращих міст Словаччини, де варто побувати можна сміливо віднести такі : Кошице, Нитра, Ліптовськи-Мікулаш, Трнава, Попрад, Жиліна, Банска-Бистриця, Тренчин, Прешов, П'єштяни.

На основі економіко-математичної моделі задачі комівояжера побудуємо схему автобусних туристичних маршрутів. У цьому випадку автобус відвідує один раз всі пункти по замкненому маршруту з мінімальними сумарними витратами та має об'їхати всі задані пункти, відвідуючи кожен один раз і повертаючись в вихідний пункт.

Економіко-математична модель задачі комівояжера має вид:

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	64

$$z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min_{\{x_{ij}\}} \quad (4.1)$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = 1, j = \overline{1, m} \quad (4.2)$$

$$\sum_{j=1}^m x_{ij} = 1, i = \overline{1, m} \quad (4.3)$$

$$u_i - u_j + m x_{ij} \leq m - 1, i, j = \overline{1, m}, \quad (4.4)$$

$$де\ x_{ij} = \begin{cases} 1, \text{ якщо маршрут прокладений з пункту } i \text{ в пункт } j, \\ 0 \text{ в протилежному випадку} \end{cases} i, j = \overline{1, m}, \quad (4.5)$$

де $u_i, u_j, i, j = \overline{1, m}$ – дійсні числа, значення яких визначаються в процесі рішення задачі;

m – загальна кількість заданих пунктів маршруту;

c_{ij} – витрати на переїзд із пункту i у пункт $j, i, j = \overline{1, m}$.

Цільова функція мінімізації (3.1) виражає сумарні витрати на проходження маршруту, обмеження (3.2) забезпечує, що в кожен пункт j маршрут входить рівно один раз, обмеження (3.3) забезпечує, що з кожного пункту i маршрут виходить рівно один раз, обмеження (3.4) забезпечує замкненість маршруту, відсутність у ньому окремих незв'язаних підциклів (прості обмеження $x_{ij} \cdot x_{ji} = 0, i, j = \overline{1, m}$, забезпечували б тільки відсутність зустрічних поїздок назад, але вже при шести пунктах можливими стали б, скажімо, два незв'язаних кільця по три пункти в кожному).

Вибираємо сім наступних міст в Словаччині для включення їх в туристичні маршрути – Ужгород (входить обов'язково в схему подорожі), Братислава, Кошице, Нітра, Попрад, Жиліна, Тренчин.

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Відстані між заданими містами наведено в табл. 4.1 найшвидшими шляхами 4.2 за найкоротшими шляхами [43]. Відстані автошляхами отримані із використанням інтернет-ресурсу Flagma. Треба знайти такі варіанти туристичних маршрутів, на яких буде досягнуто мінімальної відстані.

Таблиця 4.1 – Відстань між обраними туристичними містами Словаччини за найшвидшими шляхами

Назва пункту	Братислава						
	Ужгород	Братислава	Кошице	Нітра	Попрад	Жиліна	Тренчин
Ужгород	*	554	98	429	194	339	416
Братислава	554	*	401	96	329	202	129
Кошице	98	401	*	307	117	262	339
Нітра	429	96	307	*	230	172	99
Попрад	194	329	117	230	*	144	221
Жиліна	339	202	262	172	144	*	80
Тренчин	416	129	339	99	221	80	*

Таблиця 4.2 – Відстань між обраними туристичними містами Словаччини за найкоротшими шляхами

Назва пункту	Братислава						
	Ужгород	Братислава	Кошице	Нітра	Попрад	Жиліна	Тренчин
Ужгород	*	487	98	403	194	339	416
Братислава	487	*	389	87	314	196	129
Кошице	98	389	*	305	101	244	316
Нітра	403	87	305	*	230	142	87
Попрад	194	314	101	230	*	144	216
Жиліна	339	196	244	142	144	*	75
Тренчин	416	129	316	87	216	75	*

Економіко-математична модель (за найкоротшими шляхами):

$$\begin{aligned}
 F = & 487x_{12} + 98x_{13} + 403x_{14} + 194x_{15} + 339x_{16} + 416x_{17} + \\
 & + 487x_{21} + 389x_{23} + 87x_{24} + 314x_{25} + 196x_{26} + 129x_{27} + \\
 & + 98x_{31} + 389x_{32} + 305x_{34} + 101x_{35} + 244x_{36} + 316x_{37} + \\
 & + 403x_{41} + 87x_{42} + 305x_{43} + 230x_{45} + 142x_{46} + 87x_{47} + \\
 & + 194x_{51} + 314x_{52} + 101x_{53} + 230x_{54} + 144x_{56} + 216x_{57} + \\
 & + 339x_{61} + 196x_{62} + 244x_{63} + 142x_{64} + 144x_{65} + 75x_{67} + \\
 & + 416x_{71} + 129x_{72} + 316x_{73} + 87x_{74} + 216x_{75} + 75x_{76} \rightarrow \min
 \end{aligned}$$

$$\left\{ \begin{array}{l}
 x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} + x_{17} = 1, \\
 x_{21} + x_{23} + x_{24} + x_{25} + x_{26} + x_{27} = 1, \\
 x_{31} + x_{32} + x_{34} + x_{35} + x_{36} + x_{37} = 1, \\
 x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{45} + x_{46} + x_{47} = 1, \\
 x_{51} + x_{52} + x_{53} + x_{54} + x_{56} + x_{57} = 1, \\
 x_{61} + x_{62} + x_{63} + x_{64} + x_{65} + x_{67} = 1, \\
 x_{71} + x_{72} + x_{73} + x_{74} + x_{75} + x_{76} = 1.
 \end{array} \right.$$

Визначимо схеми окремих маршрутів шляхом ров'язання задачі комівояжера в середовищі електронних таблиць Excel. Розв'язок будемо шукати за допомогою діалогового вікна „Пошук розв'язку”.

В клітинках В3:Н9 знаходяться задані відстані між пунктами. В клітинці І10 заходиться значення функції мети. В клітинках І4:І20 та В21:Н21 знаходяться отримані обмеження, а в клітинках І14:І20 та В22:Н22 знаходяться задані обмеження, тобто праві частини обмежень. В діапазоні В14:Н20 знаходяться дані змінних, тобто дані шляхів прямування автобусу по маршруту. В клітинках А26:G26 записаний шлях слідування.

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Потрібно знайти кращий маршрут за даними найкоротшої відстані, що включає в себе всі сім міст : Ужгород (входить обов'язково в схему подорожі), Братислава, Кошице, Нітра, Попрад, Жиліна, Тренчин.

В результаті виконання ряду кроків, що забороняють незв'язані під маршрути, було отримане рішення, наведене на рис. 4.1, а, б.

В результаті розв'язку даної задачі, отримані такі результати: прямуючи за маршрутом Ужгород–Кошице–Попрад–Жиліна–Тренчин–Братислава–Нітра–Ужгород отримаємо мінімальну довжину автобусного маршруту автошляхами, що становить 1037 км. Відображення маршруту на карті Словаччини, побудовано за допомогою ресурсу Flagma маємо на рис. 4.2.

При застосуванні даних за найменшим часом отримуємо той самий маршрут, але довжина його складає 1093 км, тобто на 56 км довший.

Якщо ж за критерій обирати відстань, при цьому враховуючи додаткові фактори, пов'язані із організацією туристичної подорожі, то можливий і зворотній напрям об'їзду пунктів маршруту.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Назва пункту	Ужгород	Братислава	Кошице	Нітра	Попрад	Жиліна	Тренчин				
2	Ужгород	5000	487	98	403	194	339	416	98			
3	Братислава	487	5000	389	87	314	196	129	87			
4	Кошице	5000	389	5000	305	101	244	316	101			
5	Нітра	403	87	305	5000	230	142	87	403			
6	Попрад	5000	314	101	230	5000	144	216	144			
7	Жиліна	5000	196	244	142	144	5000	75	75			
8	Тренчин	5000	129	316	87	216	75	5000	129			
9									1037	Функція мети		
10												
11												
12	Назва пункту	Ужгород	Братислава	Кошице	Нітра	Попрад	Жиліна	Тренчин	Отримані обмеження	Задані обмеження		
13	Ужгород	0	0	1	0	0	0	0	1	1		
14	Братислава	0	0	0	1	0	0	0	1	1		
15	Кошице	0	0	0	0	1	0	0	1	1		
16	Нітра	1	0	0	0	0	0	0	1	1		
17	Попрад	0	0	0	0	0	1	0	1	1		
18	Жиліна	0	0	0	0	0	0	1	1	1		
19	Тренчин	0	1	0	0	0	0	0	1	1		
20	Отримані обмеження	1	1	1	1	1	1	1				
21	Задані обмеження	1	1	1	1	1	1	1				
22	Ужгород	Кошице	Попрад	Жиліна	Тренчин	Братислава	Нітра	Ужгород	L=	1037	км	
23												
24												

а

Виконав	Чернова А.Ю.									Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.									
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						68

КРБ 275 16 ПЗ

У задачі побудови оптимальної схеми маршруту можуть підлягати оптимізації не тільки маршрут між пунктами, як у задачі комівояжера, і навіть не тільки самі ці пункти – але й тривалості перебування протягом подорожі в кожному з цих пунктів. Поряд з витратами на переходи між пунктами (містами), як у задачі комівояжера, у задачі побудови оптимальної схеми можуть враховуватися і доходи від цих переходів, і їх тривалість за часом.

4.2 Моделювання за методом Монте-Карло системи масового обслуговування автобусних перевезень в Міжнародному автомобільному пункті пропуску «Ужгород»

За результатами аналізу переміщень автобусів через пункт пропуску "Ужгород – Вишне Немецьке" за період з 01.01.2023 по 04.06.2023 в залежності від проміжків часу доби встановлено, що найменш завантаженим у напрямку «виїзд в Україну» є проміжок часу з 04:00 по 08:00 по кількості автобусів (середня кількість автобусів 3). Виїзд автобуса у зазначений проміжок часу буде з мінімальним простоем з найбільшою імовірністю [35].

Найбільше виїздів автобусів через пункт пропуску "Ужгород – Вишне Немецьке" спостерігається у проміжок часу з 16:00 по 20:00, де середня кількість пропущених автобусів склала майже 6 автобусів (рис. 4.3).

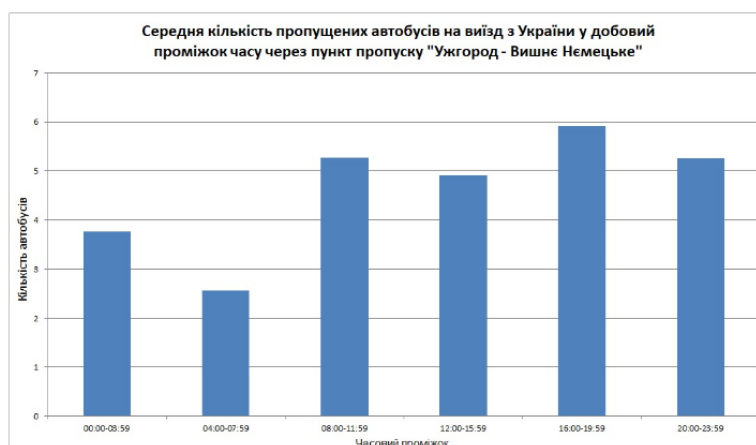


Рисунок 4.3 – Середня кількість пропущених автобусів в МАПП «Ужгород» у добовий проміжок часу [35]

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірюв	Халіпова Н.В.				70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

За наведений період встановлено, що найменша кількість автобусів на виїзд з України перетинає кордон через пункт пропуску "Ужгород - Вишне Немецьке" у понеділок (середня кількість пропущених автобусів склала 24 автобуси (рис. 4.4).

Найбільша кількість автобусів на виїзд з України перетинає у пункті пропуску "Ужгород - Вишне Немецьке" у суботу (у середньому 32 автобуси).

Вхідними даними для моделювання методом Монте-Карло є добре опрацьована модель системи, інформація про тип вхідних даних, джерела невизначеності і необхідних вихідних даних. Вхідні дані та відповідну їм невизначеність розглядають у вигляді випадкових змінних з відповідними розподілами. Часто для цих цілей використовують рівномірні, трикутні, нормальні і логарифмічно нормальні розподілу [32].

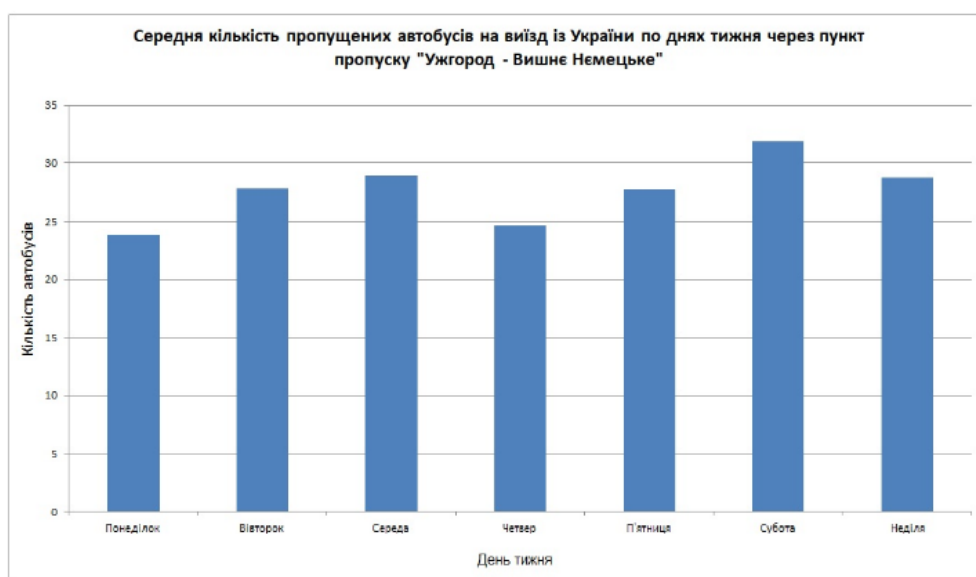


Рисунок 4.4 – Середня кількість пропущених автобусів в МАПП «Ужгород» по днях тижня [35]

Виходячи з аналізу транспортного потоку треба провести моделювання для потоку автобусів з максимальною інтенсивністю, що склала 6 авто / год. Також визначимо межі можливості обслуговування у двоканальній системі, тобто її параметри та продуктивність (рис. 4.4–4.5).

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

За допомогою Пакету аналізу в середовищі MS EXCEL генеруємо випадкові числа нормального розподілу для визначення часу обслуговування та рівномірного розподілу для випадкових чисел, які в подальшому нам будуть потрібні для визначення інтервалу між прибуттям.

Послідовність генерації випадкових чисел, розподілених за нормальним законом:

- 1) Переходимо у вкладку «Дані», в групі «Аналіз» вибираємо «Аналіз даних»;
- 2) У списку вибираємо «Генерація випадкових чисел» і натискаємо кнопку «ОК» (рис.4.5);

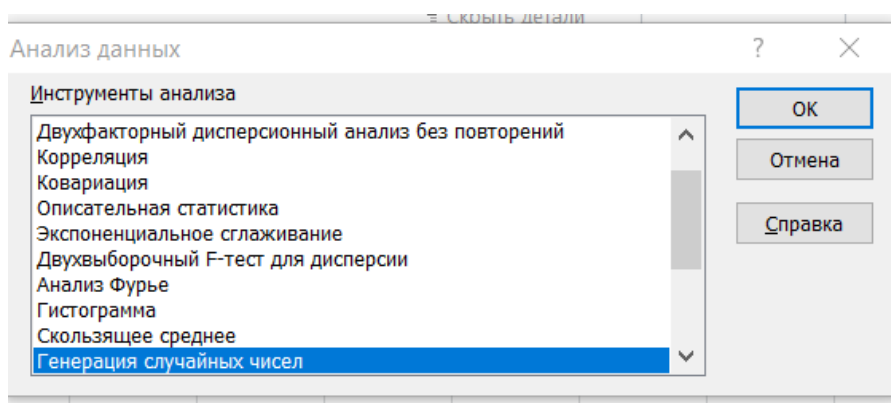


Рисунок 4.5 – Приклад вікна генерації випадкових чисел

- 3) У вікні, в списку «Розподіл» вибираємо «Нормальний», вводимо число змінних, число випадкових чисел, середнє і відхилення, а також місце, де треба розмістити згенеровані випадкові числа (рис.4.6);

- 4) Після того, як всі дані введені натискаємо кнопку «ОК», і в результаті отримуємо згенеровані випадкові числа нормального розподілу.

Послідовність генерації випадкових чисел, розподілених за рівномірним законом:.

- 1) Переходимо у вкладку «ДАНІ», в групі «Аналіз» вибираємо «Аналіз даних»;
- 2) У списку вибираємо «Генерація випадкових чисел» і натискаємо кнопку «ОК» (рис. 4.7);

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

3) У вікні, в списку «Розподіл» вибираємо «Рівномірне», вводим число змінних, число випадкових чисел, вводим числа в діапазоні яких треба отримати випадкові, а також адресу розміщення згенерованих чисел на робочому аркуші (рис. 4.8);

4) Після того, як всі дані введені натискаємо кнопку «ОК», і в результаті отримуємо згенеровані випадкові числа рівномірно розподілені в інтервалі $[0...1]$.

Приклади (скрін-шоти з EXCEL) згенерованих випадкових чисел наведено на рис. 4.4, 4.5 (для нормального закону розподілу з середнім часом 10 хв та середнім квадратичним відхиленням 1 хв (10 %) і для рівномірного розподілу).

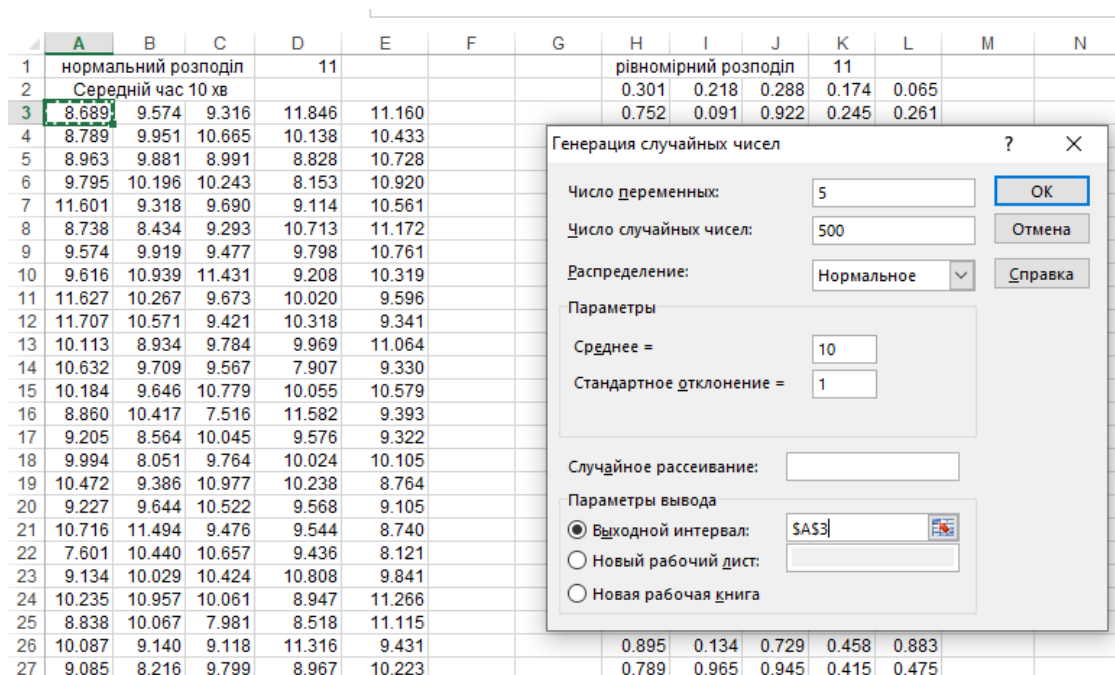


Рисунок 4.6 – Приклад генерації випадкових чисел розподілених за нормальним розподілом

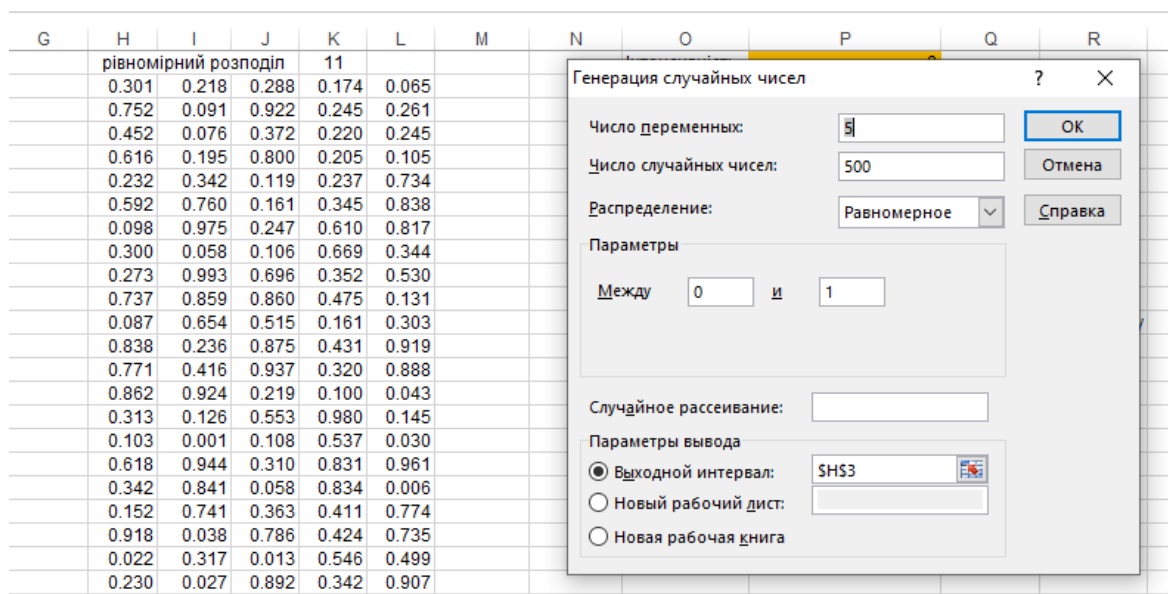


Рисунок 4.7 – Приклад генерації випадкових чисел розподілених за рівномірним законом

Для отримання та аналізу характеристик функціонування МАПП «Ужгород» використовується метод Монте–Карло. Проведемо розрахунки з випробуваннями для існуючої двоканальної системи з очікуванням обслуговування автобусів в пункті пропуску. Проведемо моделювання транспортного потоку автобусів при середньому часі обслуговування 30 хв, що в цілому відповідає реальному стану на кордоні.

Імітаційні прогони для систем з різними параметрами обслуговування здійснювалися в середовищі електронних таблиць Microsoft EXCEL

За результатами випробувань визначалися:

- середній час очікування заявкою на обслуговування;
- середній час простою системи;
- середнє надходження автомобілів за годину;
- продуктивність обслуговування за добу.

Пасажирський термінал пункту пропуску по зеленому коридору являє собою двоканальну СМО з очікуванням, в яку надходить пуасонівський потік заявок.

Тривалість митного контролю визначимо за допомогою генерації в Microsoft Excel нормально розподілених випадкових чисел, задавши для даної системи середній час обслуговування автобуса по зеленому коридору $10 \text{ хв} \pm 1 \text{ хв}$.

Для оцінки фактичної пропускної спроможності МАПП приймаємо для розрахунків інтенсивність надходження заявок до системи $\lambda = 5, 8$ та 12 авто/год та 12 авто/год, тобто мінімальне та максимальне значення враховуючи обидва напрямки (на в'їзд до України та на виїзд з України).

За допомогою програми проводимо імітаційні прогони для описаної СМО. Час моделювання – одна доба або ж 24 години. Приклад реалізації імітаційного моделювання при $\lambda = 5$ авто/год наведений у табл. 4.3.

Розрахунок реалізації імітаційного моделювання при $\lambda = 8$ авто/год наведений у табл. 4.4.

Виконавши моделювання із зазначеною інтенсивністю $\lambda = 8$ авто/год бачимо, що за 24 години до системи надійшло та було обслуговано $x_1 = 122$ заявки, час простою системи 479 хв, максимальний час простою автобуса в черзі дорівнює 26,7 хв, середнє очікування 2.4 хв.

Розрахунок реалізації імітаційного моделювання при $\lambda = 12$ авто/год наведений у табл. 4.5.

Виконавши моделювання із зазначеною інтенсивністю $\lambda = 12$ авто/год бачимо, що за 24 години до системи надійшло та було обслуговано $x_1 = 282$ заявки, час простою системи 29 хв, максимальний час простою автобуса в черзі дорівнює 88,7 хв, середнє очікування 20 хв.

Результати розрахунків узагальнено в табл. 4.6 та графічно зображено на рис. 4.8–4.11.

Подальше збільшення інтенсивності надходження заявок показує, що система не справляється з потоком заявок, а черга не прогнозовано накопичується.

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 4.3 – Моделювання обслуговування автобусів в МАПП
«Ужгород» (середній час обслуговування 10 хв, інтенсивність надходження
заявок 5 авто/год)

№ заявки	Рівномірне розподілене випадкове число R_i	Інтервал між прибуттям, хв.	Час прибуття, хв.	Тривалість митного контролю, хв.	Моделювання обслуговування автомобіля в пункті пропуску							
					1				2			
					Тривалість очікування обслуговування автомобілем в каналі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Простій каналу, хв.	Номер заявки на обслуговування	Тривалість очікування обслуговування автомобілем в каналі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Очікування обслуговування, хв.	Номер заявки на обслуговування
1			0.00	8.69	0.00	8.69	0.00	1	0.00	0.00	0.00	0
2	0.30	14.39	14.39	8.79	0.00	0.00	-14.39	0	0.00	23.18	-14.39	2
3	0.75	3.41	17.81	8.96	0.00	26.77	-9.12	3	0.00	23.18	5.37	0
4	0.45	9.54	27.34	9.79	0.00	26.77	-0.57	0	0.00	37.14	-4.16	4
5	0.62	5.81	33.15	11.60	0.00	44.75	-6.38	5	0.00	37.14	3.99	0
6	0.23	17.53	50.68	8.74	0.00	44.75	-5.93	0	0.00	59.42	-13.54	6
7	0.59	6.28	56.97	9.57	0.00	66.54	-12.21	7	0.00	59.42	2.46	0
8	0.10	27.88	84.84	9.62	0.00	66.54	-18.30	0	0.00	94.46	-25.42	8
9	0.30	14.43	99.28	11.63	0.00	110.90	-32.74	9	0.00	94.46	-4.82	0
10	0.27	15.57	114.85	11.71	0.00	110.90	-3.95	0	0.00	126.56	-20.39	10
11	0.74	3.66	118.51	10.11	0.00	128.62	-7.60	11	0.00	126.56	8.05	0
12	0.09	29.29	147.80	10.63	0.00	128.62	-19.18	0	0.00	158.43	-21.24	12
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
114	0.09	28.27	1356.48	9.84	0.00	1366.32	-58.40	114	0.00	1338.65	-17.83	0
115	0.63	5.46	1361.94	10.13	0.00	1366.32	4.38	0	0.00	1372.07	-23.30	115
116	0.43	10.10	1372.05	9.95	0.00	1381.99	-5.73	116	0.00	1372.07	0.03	0
117	0.99	0.17	1372.21	9.47	0.00	1381.99	9.78	0	0.00	1381.68	-0.14	117
118	0.63	5.59	1377.80	8.70	0.00	1381.99	4.19	0	3.88	1390.38	3.88	118
119	0.92	1.06	1378.86	10.39	3.13	1392.38	3.13	119	0.00	1390.38	11.52	0
120	0.36	12.25	1391.11	9.18	0.00	1392.38	1.27	0	0.00	1400.29	-0.73	120
121	0.11	26.29	1417.40	8.85	0.00	1426.26	-25.02	121	0.00	1400.29	-17.12	0
122	0.32	13.82	1431.23	9.16	0.00	1426.26	-4.97	0	0.00	1440.39	-30.94	122

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ				Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.							76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Таблиця 4.4 – Моделювання обслуговування автобусів в МАПП
«Ужгород» (середній час обслуговування 10 хв, інтенсивність надходження
заявок 8 авто/год)

№ заявки	Рівномірне розподілене випадкове число R_i	Інтервал між прибуттям, хв.	Час прибуття, хв.	Тривалість митного контролю, хв.	Моделювання обслуговування автомобіля в пункті пропуску							
					1				2			
					Тривалість очікування обслуговування автомобілем в каналі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Простій каналу, хв.	Номер заявки на обслуговуванні	Тривалість очікування обслуговування автомобілем в каналі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Очікування обслуговування, хв.	Номер заявки на обслуговуванні
1			0.00	9.57	0.00	9.57	0.00	1	0.00	0.00	0.00	0
2	0.22	11.41	11.41	9.95	0.00	0.00	-11.41	0	0.00	21.36	-11.41	2
3	0.09	18.01	29.42	9.88	0.00	39.30	-19.85	3	0.00	21.36	-8.06	0
4	0.08	19.37	48.79	10.20	0.00	39.30	-9.49	0	0.00	58.99	-27.43	4
5	0.19	12.27	61.06	9.32	0.00	70.38	-21.75	5	0.00	58.99	-2.07	0
6	0.34	8.05	69.11	8.43	0.00	70.38	1.27	0	0.00	77.54	-10.12	6
7	0.76	2.06	71.17	9.92	0.00	81.09	-0.79	7	0.00	77.54	6.37	0
8	0.97	0.19	71.36	10.94	0.00	81.09	9.73	0	6.18	88.48	6.18	8
9	0.06	21.37	92.73	10.27	0.00	103.00	-11.64	9	0.00	88.48	-4.25	0
10	0.99	0.05	92.78	10.57	0.00	103.00	10.21	0	0.00	103.35	-4.30	10
11	0.86	1.14	93.93	8.93	9.07	111.93	9.07	11	0.00	103.35	9.43	0
12	0.65	3.19	97.11	9.71	0.00	111.93	14.82	0	6.24	113.06	6.24	12
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
182	0.50	5.18	1330.89	8.58	11.88	1351.35	11.88	182	0.00	1348.96	18.08	0
183	0.20	12.24	1343.13	9.07	0.00	1351.35	8.22	0	5.83	1358.03	5.83	183
184	0.08	19.16	1362.29	8.49	0.00	1370.77	-10.94	184	0.00	1358.03	-4.26	0
185	0.03	25.91	1388.19	9.09	0.00	1370.77	-17.42	0	0.00	1397.28	-30.16	185
186	0.83	1.42	1389.62	10.82	0.00	1400.44	-18.84	186	0.00	1397.28	7.66	0
187	0.92	0.66	1390.28	10.17	0.00	1400.44	10.16	0	7.00	1407.45	7.00	187
188	0.81	1.56	1391.84	11.36	8.60	1411.79	8.60	188	0.00	1407.45	15.62	0
189	0.38	7.34	1399.17	10.38	0.00	1411.79	12.62	0	8.28	1417.83	8.28	189
190	0.01	34.22	1433.39	9.01	0.00	1442.40	-21.60	190	0.00	1417.83	-15.56	0

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ				Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.							77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Таблиця 4.5 – Моделювання обслуговування автобусів в МАПП
«Ужгород» (середній час обслуговування 10 хв, інтенсивність надходження
заявок 12 авто/год)

№ заявки	Рівномірне розподілене випадкове число R_i	Інтервал між прибуттям, хв.	Час прибуття, хв.	Тривалість митного контролю, хв.	Моделювання обслуговування автомобіля в пункті пропуску							
					1				2			
					Тривалість очікування обслуговування автомобілем в каналі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Простій каналу, хв.	Номер заявки на обслуговування	Тривалість очікування обслуговування автомобілем в каналі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Очікування обслуговування, хв.	Номер заявки на обслуговування
1			0.00	9.32	0.00	9.32	0.00	1	0.00	0.00	0.00	0
2	0.29	6.22	6.22	10.66	0.00	0.00	-6.22	0	0.00	16.89	-6.22	2
3	0.92	0.41	6.63	8.99	2.69	18.31	2.69	3	0.00	16.89	10.26	0
4	0.37	4.95	11.58	10.24	0.00	18.31	6.73	0	5.31	27.13	5.31	4
5	0.80	1.12	12.70	9.69	5.61	28.00	5.61	5	0.00	27.13	14.43	0
6	0.12	10.66	23.36	9.29	0.00	28.00	4.64	0	3.77	36.42	3.77	6
7	0.16	9.13	32.49	9.48	0.00	41.97	-4.49	7	0.00	36.42	3.94	0
8	0.25	6.99	39.48	11.43	0.00	41.97	2.49	0	0.00	50.91	-3.05	8
9	0.11	11.20	50.68	9.67	0.00	60.35	-8.72	9	0.00	50.91	0.23	0
10	0.70	1.81	52.49	9.42	0.00	60.35	7.86	0	0.00	61.91	-1.58	10
11	0.86	0.75	53.25	9.78	7.11	70.14	7.11	11	0.00	61.91	8.67	0
12	0.51	3.32	56.57	9.57	0.00	70.14	13.57	0	5.34	71.48	5.34	12
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
274	0.26	6.78	1374.51	10.20	0.00	1397.94	23.43	0	17.01	1401.72	17.01	274
275	0.32	5.77	1380.28	9.36	17.66	1407.31	17.66	275	0.00	1401.72	21.44	0
276	0.99	0.05	1380.33	11.32	0.00	1407.31	26.98	0.00	21.38	1413.03	21.38	276
277	0.83	0.92	1381.25	10.31	26.06	1417.62	26.06	277	0.00	1413.03	31.79	0
278	0.58	2.68	1383.93	9.87	0.00	1417.62	33.69	0	29.10	1422.90	29.10	278
279	0.03	16.77	1400.71	8.79	16.91	1426.41	16.91	279	0.00	1422.90	22.20	0
280	0.65	2.17	1402.87	9.26	0.00	1426.41	23.54	0	20.03	1432.17	20.03	280
281	0.49	3.55	1406.42	8.59	19.99	1435.00	19.99	281	0.00	1432.17	25.75	0
282	0.69	1.88	1408.30	10.84	0.00	1435.00	26.70	0	23.87	1443.01	23.87	282

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ				Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.							78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

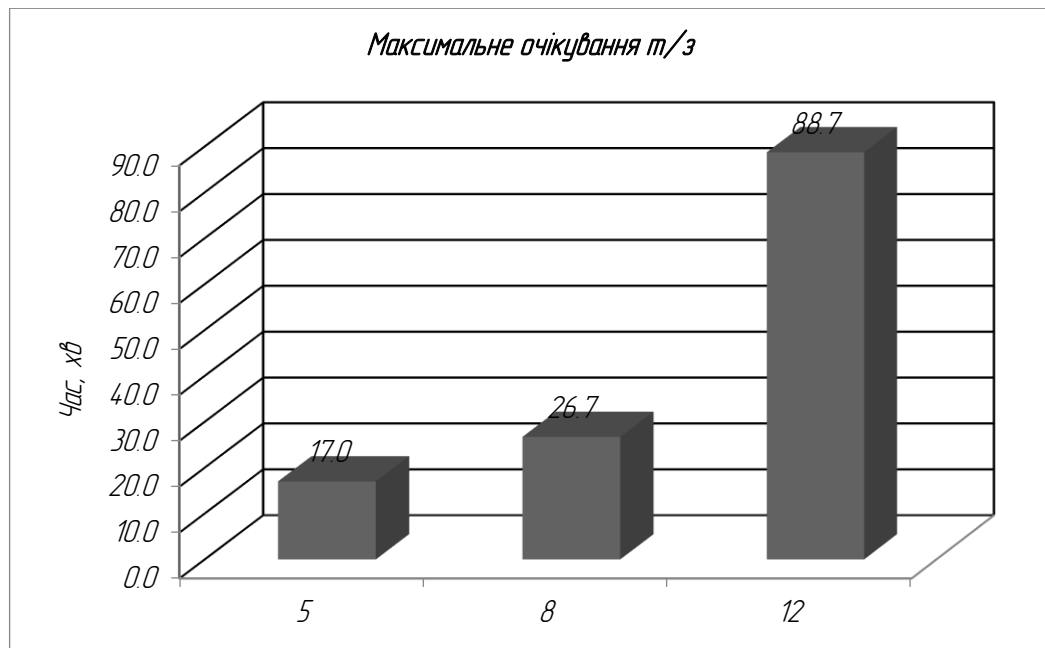


Рисунок 4.8 – Залежність максимального часу очікування автобуса на обслуговування в двоканальній системі від інтенсивності потоку заявок, хв

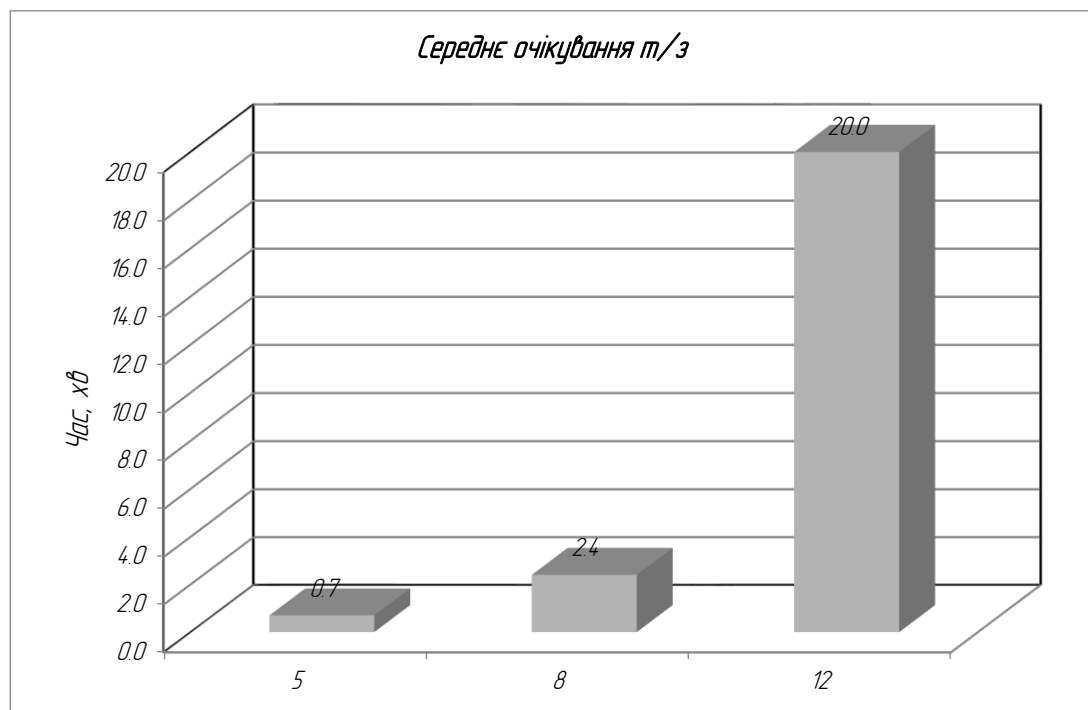


Рисунок 4.9 – Залежність середнього часу очікування автобуса на обслуговування в двоканальній системі від інтенсивності потоку заявок, хв

Виконав		Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив		Халіпова Н.В.				79
Змн.	Арк.	№ докум.		Підпис		

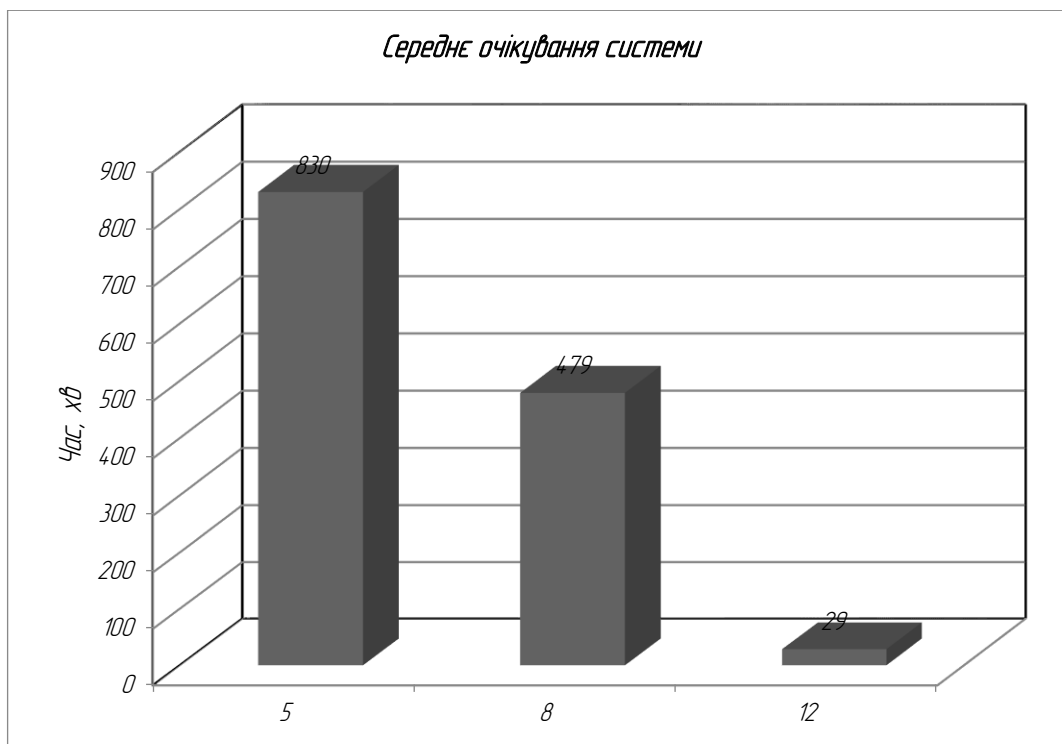


Рисунок 4.10 – Залежність часу простою двоканальної системи без завантаження від інтенсивності потоку заявок, хв

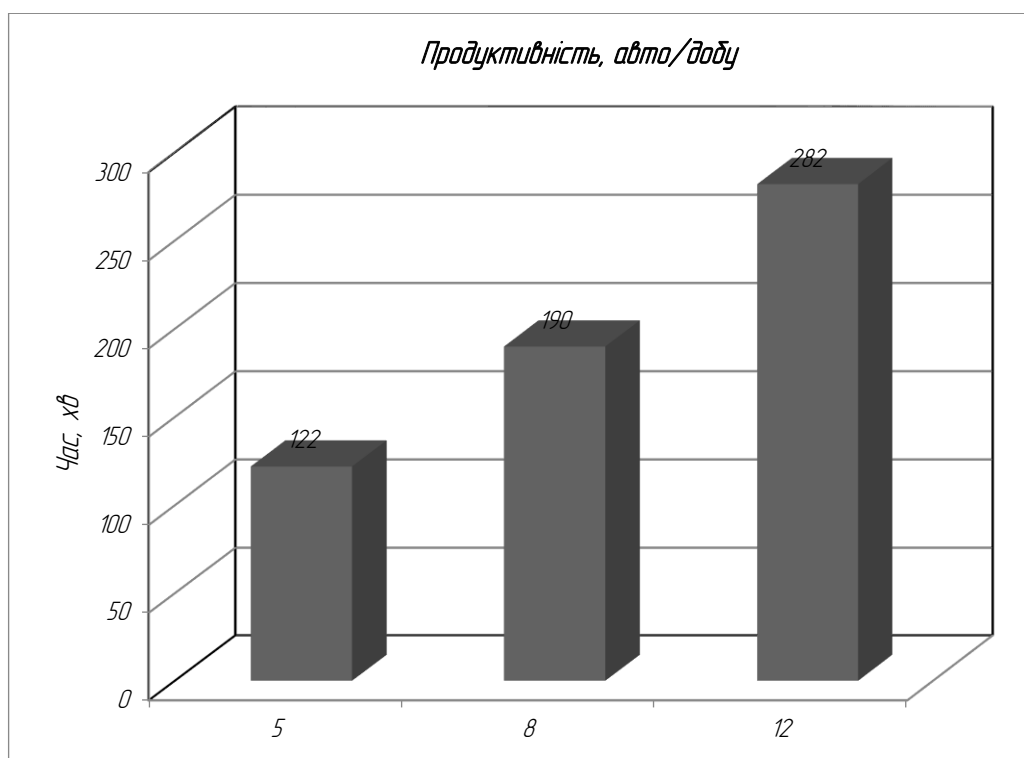


Рисунок 4.11 – Графічне зображення добової продуктивності двоканальної системи від інтенсивності надходження заявок

Отже, зробивши випробування для різної інтенсивності надходження

Виконав		Чернава А.Ю.				КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив		Халіпова Н.В.					80
Змн.	Арк.	№ докум.		Підпис	Дата		

заявок, можна сказати, що для даної двоканальної СМО із часом обслуговування однієї заявки $10 \text{ хв} \pm 1 \text{ хв}$ максимально можлива інтенсивність надходження заявок при збереженні її стійкості може становити 12 авто/год. Це можливо при дотриманні нормативів за часом обслуговування в зеленому коридорі. При збільшенні часу обслуговування показники продуктивності системи будуть погіршуватися.

Таблиця 4.10 – Двоканальна система ($t_{\text{обсл}} = 10 \text{ хв} \pm 1 \text{ хв}$)

Характеристики системи - інтенсивність	5	8	12
Максимальне очікування ТЗ, хв	17	26,7	88,7
Середнє очікування, хв	0,7	2,4	20
Середнє очікування системи, хв	830	479	29
Продуктивність, авто/добу	122	190	282

Отже, зробивши випробування для різної інтенсивності надходження заявок, можна сказати, що для даної двоканальної СМО із часом обслуговування однієї заявки $10 \text{ хв} \pm 1 \text{ хв}$ є певний резерв, тобто дана система повністю здатна обслуговувати більшу за фактичну кількість заявок на добу. Проте, під час пікових навантажень або ж у разі затримок оформлення може утворюватися черега.

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ				Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.							81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

ВИСНОВКИ

Метою кваліфікаційної роботи бакалавра було розв'язання практичного завдання у галузі транспортних технологій, пов'язаного із організацією міжнародних автомобільних перевезень пасажирів. Розглянуто транспортно-логістичне забезпечення процесу перевезень як складної спеціалізованої задачі у сфері транспортних технологій на основі сучасних економіко-технологічних підходів. Завдання полягає в організації ефективного транспортно-логістичного забезпечення міжнародних пасажирських перевезень за напрямом Україна-Європа (на прикладі Словаччини).

Основні висновки по роботі наступні.

1. Через пандемію Covid-19 у 2020 році було повністю припинено авіасполучення. Повномасштабна війна Україні з РФ, починаючи з лютого 2022 року, повністю змінила ринок міжнародних автобусних перевезень та створила більший попит на ньому. Насамперед це відобразилося в області транспортної логістики. Під час пандемії відбулося скорочення пасажиропотоку через кордон внаслідок запровадження карантинних заходів та обмежень у функціонуванні пунктів пропуску. З початком війни різко зросли пасажиропотоки у напрямі «виїзду» з України, що актуалізувало питання підвищення пропускнуої спроможності пунктів пропуску на західному кордоні, особливо в перші місяці після вторгнення РФ на територію України.

З початку повномасштабної війни значно скоротилися такі пікові пасажиропотоки : студенти, які навчалися за кордоном; трудові мігранти, які масово вирушали на сезонні роботи.

З 12 лютого 2024 року усі автобуси можуть перетинати кордон, записуючись в системі eCherha.

Проведено аналіз основних автобусних компаній, які здійснюють регулярні рейси до міст Європи : FlixBus, Ecolines, TransTempo, Гюнсел,

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Євроклуб. Головними критеріями порівняння стали маршрутна сітка, ціни на квитки, безпека та комфорт пасажирів.

Проаналізовано статистичні дані по пасажирським перевезенням. За даними Мінвідновлення, у 2023 році пасажиропотік за кордон саме автобусними рейсами становив близько 7,5 млн людей. Це трохи менше, ніж у перший рік повномасштабної війни – 8,5 млн пасажирів, проте в рази більше довоєнного періоду. Так, у 2021 році автобусами за кордон виїхали 1,2 млн пасажирів.

Проведено аналіз кількості автомобільних пунктів пропуску по країнах, де дозволено рух автобусам, лідером є Молдова із часткою 49 %. Досліджено співвідношення по країнах за кількістю маршрутів, які проходять через МАПП України та сусідніх країн, тут лідерство належить Польщі, Німеччині, Норвегії, Чехії, Франції, Білорусі, Естонії, Литві, Латвії (64 %).

Зміни у запровадженні сучасних логістичних підходів до організації міжнародних пасажирських перевезень розглянуто на прикладі проєкту, запущеного у січні 2024-го Міністерством розвитку громад та «Укртрансбезпека», реформування міжнародних пасажирських перевезень. Створений для підвищення якості та безпеки перевезень ресурс (новий державний портал autobus.gov.ua) в серпні 2024 року вже був запущений.

Надана також характеристика та проаналізовані особливості функціонування Міжнародного автомобільного пункту пропуску «Ужгород».

2. У другому розділі виконано постановку завдання та розроблено параметри міжнародного автобусного маршруту нерегулярних пасажирських перевезень з України до Словаччини. Розроблено маршрут нерегулярних перевезень за маршрутом м. Ужгород (Україна) – м. Жиліна (Словаччина). Обґрунтовано вибір автобусного транспортного засобу для перевезення (VAN HOOL T915 Acron), розроблено графік руху автобуса та роботи водіїв за обраним маршрутом.

3. Третій розділ присвячено розрахунку техніко-експлуатаційних та техніко-економічних показників роботи автобусів за маршрутом м. Ужгород

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпава Н.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	83

(Україна) – м. Жиліна (Словаччина). Транспортна робота складає 35722 пас. км. Розрахований тариф за 1 км склав 1,36 (€), за 1 годину – 58,82 (€).

3. Четвертий розділ присвячено моделюванню транспортно-логістичних процесів пасажирських перевезень.

Здійснено економіко-математичне моделювання для формування оптимального маршруту туристичної поїздки Словаччиною. В результаті розв’язку даної задачі, отримані такі результати: прямуючи за маршрутом Ужгород–Кошице–Попрад–Жиліна–Тренчин–Братислава–Нітра–Ужгород отримаємо мінімальну довжину автобусного маршруту автошляхами, що становить 1037 км.

За методом Монте–Карло системи масового обслуговування автобусних перевезень в міжнародному автомобільному пункті пропуску «Ужгород» на основі проведених випробувань розраховані параметри двоканальної СМО з очікуванням, в яку надходить пуасонівський потік заявок. Провеєдно цінку тривалості проходження митних процедур при перетині кордону автобусами по зеленому коридору.

З’ясовано, що для даної двоканальної СМО із часом обслуговування однієї заявки $10 \text{ хв} \pm 1 \text{ хв}$ максимально можлива інтенсивність надходження заявок при збереженні її стійкості може становити 12 авто/год. Це можливо при дотриманні нормативів за часом обслуговування в зеленому коридорі. При збільшенні часу обслуговування показники продуктивності системи будуть погіршуватися.

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Понад половина українців у 2023 р. їздили за кордон рейсовими автобусами – дослідження. Interfax-Україна : інформаційне агенство. Економіка. <https://interfax.com.ua/news/economic/958248.html>

2. Кірічок О. Г. Транспортна система України: напрями її інтеграції в транспортні структури Європи. Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Рівне. 2013. № 3 (63). с. 181–188.

3. Кірічок О., Антонюк В., Шевченко О. Роль і значення міжнародних автомобільних пасажирських перевезень у розвитку економіки країни. Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. Том 2. № 13. 2019. С. 68-75. URL : <https://eforum.lntu.edu.ua/index.php/jurnal-mbf/article/view/89>

4. Іцковська О. Сезонні зміни на автобусному ринку: як підлаштуватись та менеджерити. Сайт : Центр транспортних стратегій. 30 вересня 2024. URL : https://cfts.org.ua/blogs/sezonni_zmini_na_avtobusnomu_rinku_yak_pidlashtuvatis_t_a_menedzheriti_702

5. Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 27 Транспорт, спеціальність 275 Транспортні технології (за видами). Затверджено та введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 29.10.2018 № 1171. 21 с.

6. Сайт : ComparaBUS <https://www.comparabus.com/ua/avtobusni-pereviznyku>

7 Список перевізників в Україні : Автолюкс, Gunsel, Euroclub.

Джерело: https://ozi.pp.ua/pasazhirsk-perevezennya-za-kordon-populyarna-posluga_9184/

8. Васільцова Н. М. Формування тарифу на перевезення пасажирів автотранспортним підприємством з урахуванням якості транспортних послуг. Дис. канд.ек. наук. Київ. 2021. URL : http://diser.ntu.edu.ua/Vasiltsova_dis.pdf

Виконав	Чернова А.Ю.								Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					85

КРБ 275 16 ПЗ

9. Державний класифікатор соціальних стандартів та нормативів: Державний класифікатор затверджений Наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 17.06.2002 р. №293 URL : www.mlsp.gov.ua>labour/document/38243/Класификатор.doc

10. Менеджмент якості. URL : <http://www.info-library.com.ua/books-text9723.html>

11. Деминг Э. Выход из кризиса. Тверь: Альба, 1994.

12. Автобусом до Європи: які умови пропонують популярні перевізники Сайт 24 закордон https://zakordon.24tv.ua/avtobusi-do-yevropi-porivnyannya-naypopulyarnishih-avtobusnih_n2380934

13. Болюбаш Б. О. Удосконалення маршрутної системи міжнародних пасажирських перевезень сполученням Україна – Польща. Автореферат дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня « магістр» за спеціальністю 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)». Тернопіль. 2019. 5 с. URL : <https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/30527/1/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B5%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%20%D0%91%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D0%B1%D0%B0%D1%88.pdf>

14. Калат Я.Я., Максименко А.О., Томашик Л.С. Пасажирські та вантажні потоки через кордон Україна-ЄС в умовах covid-19 та війни. *Економіка : науковий вісник Ужгородського університету*. Розділ 3. регіональні соціально-економічні дослідження. № 1(61). 2023. DOI: [https://doi.org/10.24144/2409-6857.2023.1\(61\).63-71](https://doi.org/10.24144/2409-6857.2023.1(61).63-71)

15 Статистичні дані по галузі автомобільного транспорту. *Міністерство інфраструктури України : сайт*. URL: <https://mtu.gov.ua/content/statistichni-dani-po-galuzi-avtomobilnogo-transportu.html>

16. Транспорт Сайт : delo.ua . 22 березня 2024 р., 20:37. URL : <https://delo.ua/transport/u-2023-roci-vidkrilosya-400-novix-miznarodnix-avtobusnix-marsrutiv-mininfrastrukturi-430380/>

Виконав	Чернова А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ			Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.						86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

17. Скільки втрачає Україна через нелегальні перевезення та як з цим боротися. *Сайт : Економічна правда.* 19 жовтня 2023. URL : <https://www.epravda.com.ua/columns/2023/10/19/705598/>

18. Олександр Кубраков. Впорядковуємо міжнародні автобусні перевезення. *Урядовий портал : єдиний веб-портал органів виконавчої влади в Україні.* 8.02.2024 р. URL : <https://www.kmu.gov.ua/news/oleksandr-kubrakov-vporiadkovuiemo-mizhnarodni-avtobusni-perevezennia>

19. Система "єЧерга" для автобусів запрацювала на всіх діючих КПП. *Сайт : delo.ua Транспорт.* 8 лютого 2024 р., 16:53 URL : <https://delo.ua/transport/sistema-jecerga-dlya-avtobusiv-zapracyuvala-na-vsix-diyucix-kpp-428960/>

20. Аніта Прасад. В Україні запрацював держпортал міжнародних автобусних маршрутів. 20 серпня 2024 <https://forbes.ua/news/v-ukraini-zapratsyuvav-derzhportal-mizhnarodnikh-avtobusnikh-marshrutiv-20082024-23111>

21. Пошук міжнародних маршрутів. Сайт : Міністерство розвитку громад та територій України <https://autobus.gov.ua/>

22. Інтерактивна мапа пунктів пропуску. Сайт Державної прикордонної служби України <https://dpsu.gov.ua/uk/map> Офіційний сайт Державної прикордонної служби України. URL : <https://dpsu.gov.ua/ua/map/>

23. Понад половина українців у 2023 р. їздили за кордон рейсовими автобусами – дослідження. Interfax-Україна : інформаційне агенство. Економіка. <https://interfax.com.ua/news/economic/958248.html>

24. Новини від 31.08.22 р. *Сайт Центру транспортних стратегій.* URL: https://cfts.org.ua/news/2022/08/31/obsyag_mizhnarodnikh_avtobusnikh_perevezen_v_ukrani_z_pochatku_viyni_zris_mayzhe_vtrichi_miu_71714

25. Набір даних : Діяльність підприємств наземного транспорту. *Сайт : Держстат.* :: URL: [https://stat.gov.ua/uk/explorer?urn=SSSU:DF_GROUND_TRANSPORT_2\(~\)&filter=TRANSP_TRANSIT.*.*.*.*.*.*.*.*.*.*.A](https://stat.gov.ua/uk/explorer?urn=SSSU:DF_GROUND_TRANSPORT_2(~)&filter=TRANSP_TRANSIT.*.*.*.*.*.*.*.*.*.*.A)

Виконав	Чернава А.Ю.			КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.				87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

26. Пункт пропуску Ужгород : Автобусом URL : https://nakordoni.eu/uk/id/id_25

27. Словаччина Сайт : Work in Europe <https://work-euro.com/country/slovachchyna/koshytse/>

28. Автомобільна промисловість у Словаччині Сайт Вікіпедія : Вільна енциклопедія

https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C_%D1%83_%D0%A1%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%87%D1%87%D0%B8%D0%BD%D1%96

29. Розрахунок відстаней між містами. Flagma. URL: <https://flagma.ua/uk/rozrahunok-vidstaney.html>

30. Сушко С.В., Скирковский С.В. Организация международных автомобильных перевозок пассажиров в нерегулярном сообщении : учеб.-метод. пособие по выполнению курсового проекта. Гомель: БелГУТ, 2008. 60 с.

31. Схема розташування пасажирських місць в автобусі VAN HOOL T915 Acron <http://neotrans.com.ua/transport/van-hool-915-acron-gray>

32. Європейська угода щодо роботи екіпажів транспортних засобів, які виконують міжнародні автомобільні перевезення (ЄУТР). URL: https://zakon.cc/law/document/read/994_016

33. Конвенція про міжнародні автомобільні перевезення пасажирів і багажу. Верховна Рада України : офіційний сайт. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/997_034#Text

34. Словаччина : найбільш цікаве. Сайт Tripadvisor. URL : <https://www.tripadvisor.ru/Tourism-g274922-Slovakia-Vacations.html>

35. https://zk.customs.gov.ua/cherhy_avtobusiv

Виконав	Чернова А.Ю.				КРБ 275 16 ПЗ	Арк.
Перевірив	Халіпова Н.В.					88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток А

Відстань 339 км Час в дорозі 7 год 35 хв
Витрата палива та вартість: 81.8 л, 4 496 грн

Швидкий, економ маршрут		Відстань від А	Довжина ділянки
Ужгород, Закарпатська область, UA		час	час
☐	Ужгород (Митна вул. × Собранецька вул.)×	1.8 км 00:04	1.8 км 00:04
☐	М-08 × Ужгород×	4.3 км 00:09	2.5 км 00:05
☐	М-08 БАПП Ужгород×	5.1 км 00:39	0.8 км 00:31
SK Словаччина Кошицький край		0.3 км 01:00	
☐	МАПП Верхнее Немецкое×	5.4 км 01:40	
☐	50 Собранце (въезд)×	18 км 02:21	12 км 00:42
☐	Собранце×	19 км 02:23	1 км 00:02
☐	Собранце (въезд)×	20 км 02:26	1.3 км 00:03
☐	50 × 18×	40 км 02:46	20 км 00:19
☐	18 74 × 18×	55 км 03:01	15 км 00:15
18 Пряшівський край		8 км 00:08	
☐	18 × 554×	63 км 03:08	
☐	15 × 18×	66 км 03:11	2.8 км 00:03
☐	Вранов-над-Топлеу (въезд)×	67 км 03:12	1.4 км 00:01
☐	Вранов-над-Топлеу×	70 км 03:17	2.3 км 00:05
☐	Вранов-над-Топлеу (въезд)×	71 км 03:20	1.4 км 00:03
☐	Прешов (въезд)×	114 км 04:01	43 км 00:41

Швидкий, економ маршрут		Відстань від А	Довжина ділянки
☐	Прешов×	115 км 04:03	1.2 км 00:02
☐	D1 × 18 × 546×	118 км 04:09	2.9 км 00:06
☐	D1 D1 × 18×	126 км 04:15	7.7 км 00:06
☐	18 18 × D1×	135 км 04:24	9.4 км 00:09
☐	D1 D1 × 18×	158 км 04:40	22 км 00:16
☐	18 Левоча (въезд)×	167 км 04:49	9.4 км 00:09
☐	Левоча×	169 км 04:52	1.6 км 00:03
☐	Левоча (въезд)×	170 км 04:56	1.7 км 00:03
☐	18 × 536×	179 км 05:04	9 км 00:09
☐	18 × D1×	181 км 05:06	1.3 км 00:01
☐	D1 D1 × 18×	207 км 05:25	26 км 00:19
D1	Жилінський край		57 км 00:42
☐	D1 × 18×	264 км 06:06	
☐	18 Ружомберок (въезд)×	269 км 06:11	4.9 км 00:05
☐	59 × 18×	271 км 06:15	1.9 км 00:04
☐	Ружомберок×	273 км 06:18	1.4 км 00:03
☐	Ружомберок (въезд)×	277 км 06:27	4.6 км 00:09
☐	70 × 18×	290 км 06:39	13 км 00:12
☐	Мартин (въезд)×	309 км 06:57	19 км 00:18
☐	Мартин (въезд)×	312 км 07:03	2.7 км 00:05
☐	Жилина (въезд)×	331 км 07:21	19 км 00:18
☐	18 × 583×	334 км 07:27	3.3 км 00:07

Швидкий, економ маршрут		Відстань від А	Довжина ділянки
☐	18 × 11×	336 км 07:30	2.1 км 00:03
☐	11 11 × 18×	337 км 07:32	0.9 км 00:02
	18 Жилина	339 км 07:35	1.5 км 00:03

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УНІВЕРСИТЕТ МИТНОЇ СПРАВИ ТА ФІНАНСІВ

ГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ

ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

на тему:

**«ОРГАНІЗАЦІЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ
ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗА НАПРЯМОМ УКРАЇНА-
ЄВРОПА»**

**студентки групи Т21-3
ЧЕРНОВОЇ АНГЕЛІНИ ЮРІЇВНИ**

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

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра:
кандидат технічних наук, доцент,
кафедри транспортних технологій та
міжнародної логістики
Н.В. Халіпова

(підпис)

Дніпро
2025

Графічний аркуш 2

Транспортно-логістична характеристика міжнародних пасажирських перевезень за напрямом Україна-Словаччина

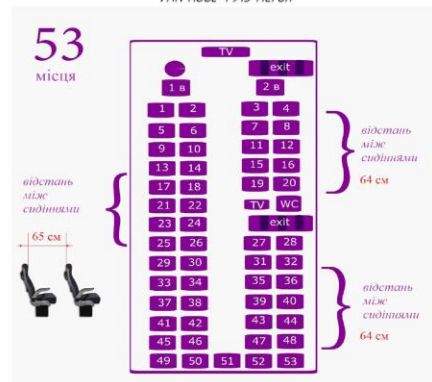
Транспортне забезпечення перевезень

Логістичне забезпечення маршрутизації за допомогою інтернет-ресурсу Flagma

Зовнішній вигляд автобуса VAN HOOl T915 Ascor

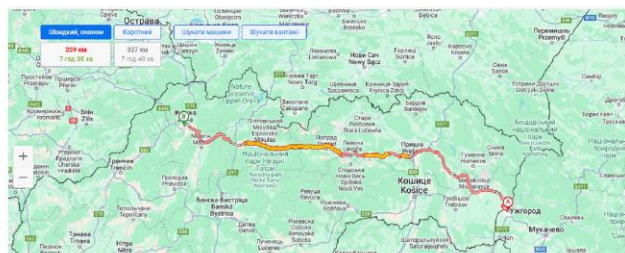


Схема розташування пасажирських місць в автобусі VAN HOOl T915 Ascor



ВІДОБРАЖЕННЯ НА КАРТІ НЕРЕГУЛЯРНОГО МАРШРУТУ

М. УЖГОРОД (УКРАЇНА) – М. ЖИЛІНА (СЛОВАЧЧИНА)



ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МАРШРУТІВ
З М. УЖГОРОД (УКРАЇНА) ДО М. ЖИЛІНА (СЛОВАЧЧИНА)

Позначення маршруту	Протяжність, км		Час на рух автомобільним дорожком, год	Число держав проїзду
	загальна відстань, км	платних ділянок		
Маршрут М1	339	—	7,58	2
Маршрут М2	337	—	7,67	2

ЦІ ОБИДВА МАРШРУТИ ПРАКТИЧНО РІВНОЦІННІ, ТОЖ ОБИРАЄМО МАРШРУТ М2 КОРОТШИЙ

РОЗКЛАД НА РЕГУЛЯРНИЙ РЕЙС КРЕМЕНЧУК—БРАТИСЛАВА

Кременчук-Братислава (Рейс №1)		
07:30	АС Київ	00:30 хв
10:00	АС Житомир АС-1	00:10 хв
12:35	АС Рівне	00:10 хв
16:00	АС Львів № 1	00:10 хв
19:55	АС Мунчаків	00:10 хв
21:05	АС Ужгород-1	00:10 хв
21:35	МАПП Ужгород	01:05 хв
23:00	Міхалівці АВ	00:10 хв
00:10	м. Кошице	00:10 хв
00:50	м. Прешов	00:10 хв
01:50	м. Попрад	00:10 хв
03:00	Ружомберок АС	00:10 хв
04:10	м. Братислава	00:10 хв

Відоображення на карті регулярного рейсу Кременчук—Братислава



СХЕМА РУХУ АВТОБУСА ЗА МАРШРУТОМ УЖГОРОД—ЖИЛІНА

Короткий (іконичний) маршрут	Відстань від А/час/Відстань	
Ужгород, Закарпатська область, UA	18 км 00:04	18 км 00:04
М-08 Ч УжгородЧ	4,3 км 00:09	2,5 км 00:05
МАПП УжгородЧ	5,1 км 00:39	0,8 км 00:31
СК Словаччина Кошицький край		0,3 км 01:00
МАПП Верхня НімецькеЧ	5,4 км 01:40	
СабранцеЧ	19 км 02:23	1 км 00:02
Грайфський край		8 км 00:08
Вранов-над-ТоплеЧ	70 км 03:17	2,3 км 00:05
ПрешовЧ	115 км 04:03	12 км 00:02
ЛеоначЧ	169 км 04:52	16 км 00:03
Попрад (В'їзд)Ч	192 км 05:17	12 км 00:11
Жилинський край		57 км 00:42
РужомберокЧ	271 км 06:23	14 км 00:03
Мартин	310 км 07:08	2,7 км 00:05
Жиліна (В'їзд)	329 км 07:26	19 км 00:18
Жиліна	337 км 07:40	15 км 00:03

КРБ 275 16 ГЧ

Міс. АС	№ докум.	Лист	Лист	Транспортно-логістична характеристика міжнародних пасажирських перевезень за напрямом Україна-Словаччина	Лист	Місця	Місця
Рівне	Кременчук АС				Лист 2	Лист 3	Лист 4
Львів	Кременчук АС						
Ужгород	Кременчук АС						
Житомир	Кременчук АС						
Київ	Кременчук АС						

Корисний

Формат А1

Графічний аркуш 3

Розрахунок нерегулярного маршруту міжнародних перевезень з України до Словаччини

Час, год хб	Тридалість, год хб	Пункт проходження, автошлях	Продіг у рейсі, км	Технологічні операції
01 травня — Поїздка по території України				
08:30	00:30	м. Ужгород	—	Посадка пасажирів, початок руху
08:39	00:39	Прямкування до п/п «Ужгород»	5,1	Рух
09:09	01:09	Митні процедури	—	Митний та прикордонний контроль
01 травня — Поїздка по території Словаччини				
10:10	02:10	Митні процедури	5,4	Митний та прикордонний контроль + відпочинок
13:20	05:20	Прямкування до Лебача	170	Рух
13:40	05:40	Лебача	—	Відпочинок в автобусі
16:30	8:30	Прямкування до Жиліна	337	Прибуття
17:00	9:00	М. Жиліна	—	Висадка пасажирів

ГРАФІК РОБОТИ ВОДИЯ		
День роботи	Водій	Час, год хб
1	Вії протягом поїздки	
	Відправлення в рейс, посадка пасажирів	00:30
	Рух 5,4 км	00:09
	Короткочасний відпочинок і прийом їжі, прикордонний та митний контроль	01:30:00
	Рух 16,4 км	03:10:00
	Відпочинок в автобусі	00:20:00
	Рух 16,7 км	02:50:00
Прибуття, висадка пасажирів		00:30:00
Загальний час роботи		08:40:00
Загальний час відпочинку		00:20:00

Розробка параметрів маршрутів міжнародних пасажирських перевезень

Економіко-математична модель оптимального маршруту туристичної поїздки Словаччиною

ВІДСТАНЬ МІЖ ОБ'ЄКТАМИ ТУРИСТИЧНИМИ МІСТАМИ СЛОВАЧЧИНИ ЗА НАЙКОРОТШИМИ ШЛЯХАМИ

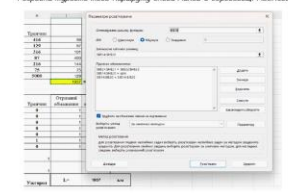
НАЗВА ПУНКТУ	УЖГОРОД	БРАТИСЛАВА	КОШИЦЕ	НІТРА	ПОПРАД	ЖИЛІНА	ТРЕНЧІН
УЖГОРОД	*	487	98	403	194	339	416
БРАТИСЛАВА	487	*	389	87	314	196	129
КОШИЦЕ	98	389	*	305	101	244	316
НІТРА	403	87	305	*	230	162	87
ПОПРАД	194	314	101	230	*	164	216
ЖИЛІНА	339	196	244	162	164	*	75
ТРЕНЧІН	416	129	316	87	216	75	*

Економіко-математична модель (за найкоротшими шляхами)

$$F = 487x_{12} + 98x_{13} + 403x_{14} + 194x_{15} + 339x_{16} + 416x_{17} + 487x_{21} + 389x_{23} + 87x_{24} + 314x_{25} + 196x_{26} + 129x_{27} + 98x_{31} + 389x_{32} + 305x_{34} + 101x_{35} + 244x_{36} + 316x_{37} + 403x_{41} + 87x_{42} + 305x_{43} + 230x_{45} + 142x_{46} + 87x_{47} + 194x_{51} + 314x_{52} + 101x_{53} + 230x_{54} + 144x_{56} + 216x_{57} + 339x_{61} + 196x_{62} + 244x_{63} + 142x_{64} + 144x_{65} + 75x_{67} + 416x_{71} + 129x_{72} + 316x_{73} + 87x_{74} + 216x_{75} + 75x_{76} \rightarrow \min$$

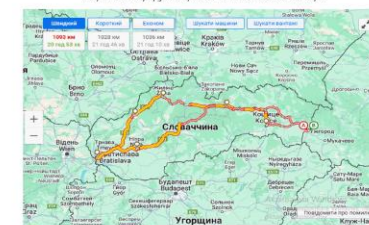
$$\begin{cases} x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} + x_{17} = 1, \\ x_{21} + x_{23} + x_{24} + x_{25} + x_{26} + x_{27} = 1, \\ x_{31} + x_{32} + x_{34} + x_{35} + x_{36} + x_{37} = 1, \\ x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{45} + x_{46} + x_{47} = 1, \\ x_{51} + x_{52} + x_{53} + x_{54} + x_{56} + x_{57} = 1, \\ x_{61} + x_{62} + x_{63} + x_{64} + x_{65} + x_{67} = 1, \\ x_{71} + x_{72} + x_{73} + x_{74} + x_{75} + x_{76} = 1. \end{cases}$$

Розробка туристичного маршруту Словаччиною в середовищі MS EXCEL



Відстань між об'єктами туристичними містами Словаччини за найкоротшими шляхами	Ужгород	Братислава	Кошице	Нітра	Попрад	Жиліна	Тренчин
Ужгород	*	487	98	403	194	339	416
Братислава	487	*	389	87	314	196	129
Кошице	98	389	*	305	101	244	316
Нітра	403	87	305	*	230	162	87
Попрад	194	314	101	230	*	164	216
Жиліна	339	196	244	162	164	*	75
Тренчин	416	129	316	87	216	75	*

Розроблений маршрут поїздки по містах задовільно



КРБ 275 19 ГЧ				Дат	Місяц	Місяць
Місто	Місто	Місто	Місто	Дат	Місяц	Місяць
Розроб	Червода А.В.	Розроб	Червода А.В.	Дат	Місяц	Місяць
Іспит	Червода А.В.	Іспит	Червода А.В.	Дат	Місяц	Місяць
Місто	Червода А.В.	Місто	Червода А.В.	Дат	Місяц	Місяць
УМГФ Т21-3				Формат А1		

