

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет інженерії машин, споруд та технологій

(назва факультету)

Кафедра автомобілів

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Удосконалення організаційного процесу перевезень пасажирів
на тролейбусних маршрутах рухомим складом КП «Електроавтотранс»
м. Івано-Франківськ.

Виконав: студент(ка) 6 курсу, групи МНм-61

спеціальності 275.03 Транспортні технології

(на автомобільному транспорті)

(шифр і назва спеціальності)

_____ **Бурак В.В.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник _____ **Сташків М.Я.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль _____ **Цьонь О. П.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завідувач
кафедри _____ **Цьонь О. П.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет інженерії машин, споруд та технологій

Кафедра автомобілів

Освітній рівень магістр

Напрямок підготовки 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

(шифр і назва)

Спеціальність

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Цьонь О.П.

« _____ »

2023 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Бураку Валентину Васильовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Удосконалення організаційного процесу перевезень пасажирів на тролейбусних маршрутах рухомим складом КП «Електроавтотранс» м. Івано-Франківськ.

Керівник проекту (роботи)

Сташків М.Я. к.т.н., доцент

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

Затверджені наказом по університету від « _____ » 2023 року № _____

2. Термін подання студентом проекту (роботи) 22.12.2023р

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Опис мережі громадського транспорту у місті, інформація про доступність зупинок громадського транспорту для пішоходів

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. Теоретично-аналітичний розділ. Аналітичний розділ. Проектно-рекомендаційний розділ.

Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

Анотації. КП «Електроавтотранс». Маршрути, які досліджуються. Обстеження пасажиропотоків на маршрутах. Епюра пасажиропотоку на маршруті. Аналіз об'єму перевезень по днях тижня.

Аналіз об'єму перевезень по годинах доби. Потреби та випуск тролейбусів на лінію. Рухомий склад. Зведена таблиця техніко-експлуатаційних показників за 2023 рік. Порівняння техніко-експлуатаційних показників. GPS – система. Графік руху тролейбусів на маршруті. Калькуляція витрат. Техніко-економічні показники роботи. Висновки.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Вовк Ю.Я., к.т.н., доцент		
Безпека в надзвичайних ситуаціях	Клепчик В.М., ст. викладач		

7. Дата видачі
завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Вступ		
2	Теоретично-аналітичний розділ		
3	Аналітичний розділ		
4	Проектно-рекомендаційний розділ		
5	Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях		

Студент _____
(підпис)

Бурак В.В. _____
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) _____
(підпис)

Сташків М.Я. _____
(прізвище та ініціали)

Реферат

В даній кваліфікаційній роботі було виконано чотири розділи.

В першому розділі здійснено опис діяльності комунального підприємства «Електроавтотранс», перелічено маршрути та рухомий склад, проаналізовано ефективність використання рухомого складу, обґрунтовано актуальність теми кваліфікаційної роботи.

В другому розділі записано результати обстеження пасажиропотоків за двома маршрутами: «№4 Фірма «Барва» - вул. Дністровська, №10 ПАТ «Родон» - Пресмаш». Проведено нормування швидкостей руху тролейбусів на маршруті. Визначено фактичного числа тролейбусів і розподіл їх по змінах. Розраховано техніко-експлуатаційні показники за день, рік та середні техніко-експлуатаційні показники за маршрутами.

В третьому розділі було описано організацію диспетчерського керівництва, контроль за роботою тролейбусів на маршрутах, побудовано розклад та графіки руху для кожного транспорту на двох маршрутах. Розраховано економічні показники підприємства, де показано покращення роботи підприємства після удосконалення організаційного процесу.

В четвертому розділі наведено вимоги щодо безпеки під час експлуатації тролейбусів, правила пожежної безпеки та безпеку на дорозі.

Ключові слова: міські перевезення, пасажирські перевезення, тролейбус, техніко-експлуатаційні показники, маршрут, пасажиропотік, розклад руху, графік руху, пробіг, заробітня плата, витрати, техніко-економічні показники.

ABSTRACT

This qualification work consists of four sections.

The first section provides an overview of the activities of the municipal enterprise "Electroavtotrans," listing the routes and rolling stock, analyzing the efficiency of the rolling stock usage, and justifying the relevance of the topic of this qualification work.

The second section records the results of passenger traffic surveys on two routes: "№4 Firm «Barva» - Dnistrovska St." and "№10 Rodon - Pressmash". It includes the normalization of trolleybus speeds on the route, determining the actual number of trolleybuses, and their distribution across shifts. The technical-operational indicators have been calculated for the day, year, and the average technical-operational indicators for the routes.

The third section describes the organization of dispatch management, the supervision of trolleybus operations on routes, the creation of schedules and movement charts for each transport on these two routes.

Economic indicators of the enterprise have been calculated, demonstrating an improvement in the company's performance after optimizing the organizational process.

The fourth section outlines safety requirements during trolleybus operations, fire safety rules, and road safety measures.

Keywords: urban transportation, passenger transportation, trolleybus, technical-operational indicators, route, passenger flow, traffic schedule, mileage, wages, expenses, technical-economic indicators.

Зміст

Вступ.....	7
1 Теоретично-аналітичний розділ.....	9
1.1 Аналіз діяльності КП «Електроавтотранс».....	9
1.2 Аналіз ефективності використання парку рухомого складу.....	10
1.3 Актуальність теми кваліфікаційної роботи.....	18
2 Аналітичний розділ.....	19
2.1 Обстеження пасажиропотоку та нормування швидкостей на маршрутах.....	19
2.2 Визначення фактичного числа тролейбусів і розподіл їх по змінах.....	33
2.3 Розрахунок показників використання тролейбусів на маршрутах.....	40
2.3.1 Розрахунок середньо-добових показників по маршрутах.....	40
2.3.2 Коефіцієнт технічної готовності і випуску парку.....	43
2.3.3 Розрахунок техніко-експлуатаційних показників за рік.....	44
2.3.4 Розрахунок середніх значень техніко-експлуатаційних показників.....	47
3 Проектно-рекомендаційний розділ.....	53
3.1 Організація диспетчерського керівництва, контроль за роботою тролейбусів на маршрутах.....	53
3.2 Економічна ефективність прийнятих рішень.....	55
3.2.1 Фонд оплати праці.....	57
3.2.2 Обчислення сум, які нараховуються та утримуються з заробітної плати.....	59
3.2.3 Розрахунок матеріальних витрат.....	60
3.2.4 Фінансові показники.....	63
3.2.5 Економічна ефективність прийнятих рішень.....	64
4 Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях.....	69
4.1 Вимоги безпеки при експлуатації тролейбусів, посадці, висадці та перевезенні пасажирів.....	69
4.2 Вимоги пожежної безпеки.....	72
4.3 Безпека дорожнього руху.....	78
Висновок.....	80
Список використаних джерел.....	83
Додадки.....	87

Вступ

З розвитком суспільства виникла потреба у створенні населених пунктів для зручності проведення виробничих процесів, задоволення потреб у матеріальних та культурних цінностях, а також для організації соціально-політичної, військової, наукової та освітньої діяльності.

Зі зростанням населених пунктів виникла необхідність у забезпеченні транспортного сполучення між ними, що постійно розвивалося. В Україні транспорт відіграє важливу функцію, об'єднуючи міста в єдину мережу. Транспорт є одним із ключових факторів, що формують державу.

Термін "транспорт" походить від латинського слова "переміщення", що означає переміщення вантажу та пасажирів з точки А в точку Б. Пасажирський транспорт забезпечує перевезення людей та багажу. Це може бути як професійне перевезення, так і самостійна подорож громадян. Крім поділу на вантажний та пасажирський, розрізняють також комерційний та некомерційний транспорт. Мета комерційних перевезень полягає у отриманні прибутку, в той час як некомерційні перевезення задовольняють потреби громадян.

Пасажирські перевезення здійснюються різними видами транспорту: наземним (тролейбуси, трамваї, автомобілі, залізниця), водним (річковий, морський) та повітряним. Громадський транспорт здійснює перевезення пасажирів по визначених маршрутах державними або організаціями на замовлення або за договором з громадянами.

Пасажирський транспорт є частиною сфери послуг, яка також включає подачу транспортних засобів, орендування транспорту та обслуговування пасажирів.

Оскільки якість міських пасажирських перевезень наразі не на високому рівні, ця тема залишається актуальною і вимагає подальших наукових досліджень.

Метою магістерської роботи є виявлення шляхів удосконалення організації пасажирських перевезень в умовах діяльності КП «Електроавтотранс» (м. Івано-Франківськ).

Для досягнення цієї мети необхідно вирішити завдання:

- аналізувати пасажиропотоки на маршрутах;
- встановити норми швидкості;
- розрахувати основні показники (техніко-експлуатаційні, техніко-економічні) в організації пасажирських перевезень;
- розробити оптимальні графіки та розклади руху транспорту.

1 ТЕОРЕТИЧНО-АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Аналіз діяльності КП «Електроавтотранс»

Комунальне підприємство "Електроавтотранс" є юридичною особою, що функціонує відповідно до статуту та законодавства України. Підприємство зареєстровано за адресою: м. Івано-Франківськ, вул. Тролейбусна, 40.

З 1983 року підприємство займається пасажирськими перевезеннями у місті Івано-Франківськ за допомогою тролейбусів та автобусів. Основною метою діяльності підприємства є отримання прибутку.

Починаючи з 1983 року підприємство регулярно проводило роботи з розширення території. Було побудовано виробничі приміщення, центральну диспетчерську, головний та адміністративний корпус, тягові підстанції, і проложено контактну мережу по всій території підприємства. Три групи водіїв тролейбусів були сформовані та пройшли навчання у місті Вінниця. Вже наприкінці грудня водії з першої групи почали обслуговувати маршрути в місті Івано-Франківськ.

З метою збільшення рухомого складу підприємства було закуплено декілька автобусів, що сприяло збільшенню мережі комунальних маршрутів. Це сприяло тому, що підприємство почало обслуговувати додатково автобусні маршрути. Було введено в експлуатацію ще 5 автобусних маршрутів: №40к рух починає з «м-н «Каскад»» закінчує рейс в «АС-3», №45 має сполучення «с.Підлужжя – вул.Набережна», №47 з'єднує «ЖД Вокзал» з «с.Черніїв», маршрут №49 сполученням «АС-4 – вул.Набережна» та №55 «с.Крихівці – АС-2».

Комунальне підприємство "Електроавтотранс" структурно складається з кількох основних підрозділів, а саме:

1. Адміністрація;
2. Основні служби:
 - Експлуатаційна, що відповідає за організацію та здійснення перевезень пасажирів;

- Технічна, яка забезпечує технічну готовність транспортних засобів для роботи на маршрутах;
- Обслуговуюча, що відповідає за постачання енергоресурсів, інформаційне обслуговування, прибирання території та приміщень, а також контроль якості технічного обслуговування і ремонту.

Технічна служба розподілена на підрозділи:

- Зона поточного ремонту;
- Зона щоденного огляду;
- Різні виробничо-допоміжні цехи або зони, такі як агрегатний, слюсарно-механічний, електротехнічний, токарний, зварювальний, кузовний;
- Зона першого та другого технічного обслуговування.

До обслуговуючої служби входять:

- Гараж;
- Стоянка;
- Контрольно-технічний пункт.

1.2 Аналіз ефективності використання парку рухомого складу







Для забезпечення пасажирських перевезень підприємство має власний парк транспортних засобів, який складається з тролейбусів та автобусів різних марок. Ці транспортні засоби пройшли обов'язкове технічне обслуговування та мають ліцензії на перевезення пасажирів. Важливо відзначити, що рухомий склад Комунального підприємства "Електроавтотранс" перебуває в хорошому технічному стані.

Рухомий склад підприємства наведено в таблиці 1.1.

Рухомий склад Комунального підприємства «Електроавтотранс»

Вид транспорту	Марка	Кількість	Графічне зображення
Автобус	COBRA GD 272 LF	12	
Автобус	БОГДАН A70132	40	
Автобус	Guleryuz Cobra GM220 LE	12	
Автобус	MA3 206086	4	
Тролейбус	Skoda – 14 Тр	4	

Продовження таблиці 1.1

Тролейбус	ЛАЗ Е183 Д1	4	
Тролейбус	GRAF & STIFT GS GE 112 M16	2	
Тролейбус	GRAF & STIFT NGT 204 M16.5	12	
Тролейбус	VOLVO/КІЕРЕ B7 LA	4	
Тролейбус	ВКМ-21	29	
Тролейбус	ТГ-1	1	

КП "Електроавтотранс" уклало договори замовлення на перевезення пасажирів загального користування з Івано-Франківською обласною державною адміністрацією.

В рисунку 1.1 показано карто-схему тролейбусних та автобусних маршрутів в м. Івано-Франківськ.

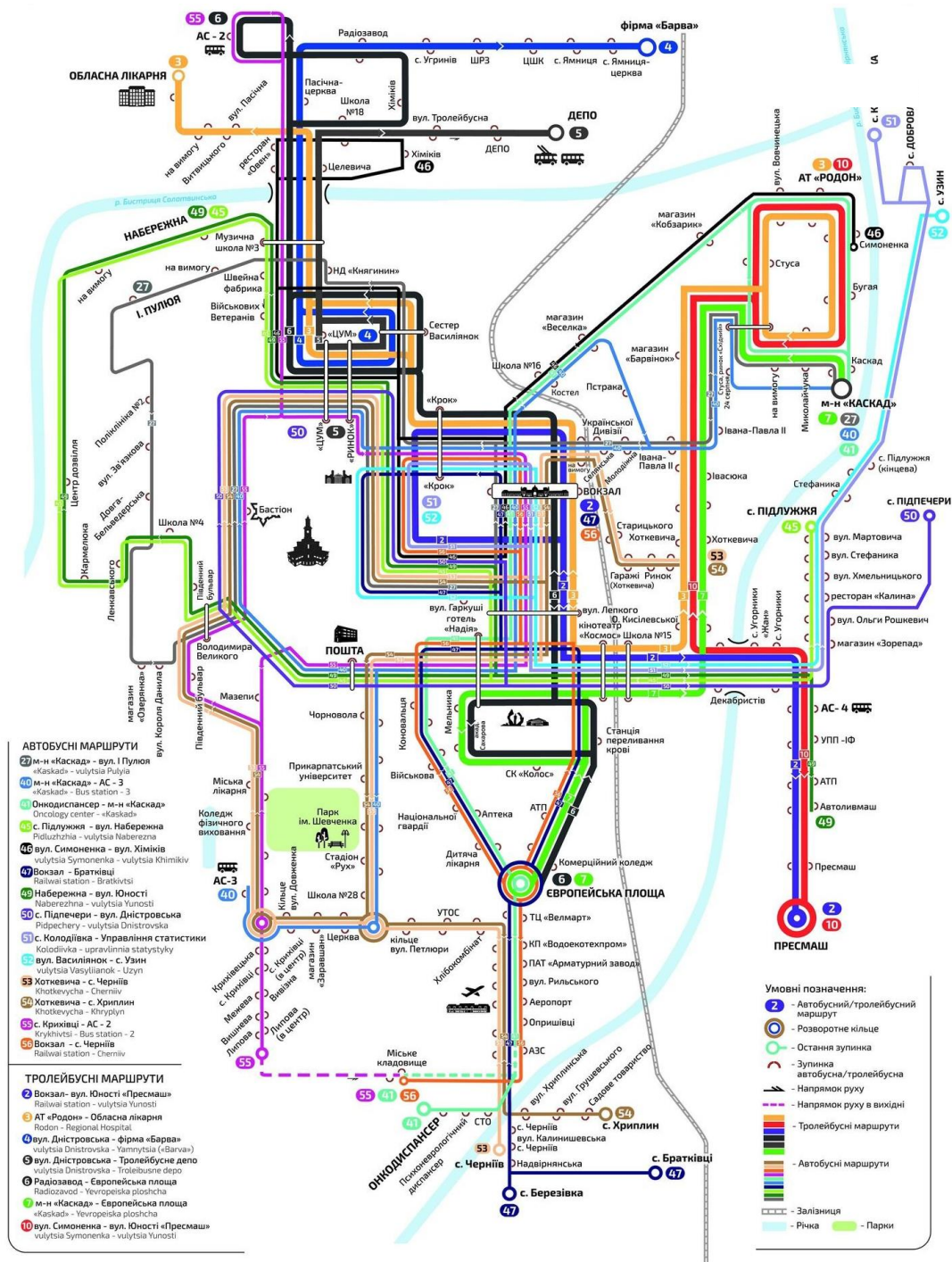


Рис. 1.1. Схема маршрутів тролейбусів та автобусів в м. Івано-Франківськ

У кваліфікаційній роботі зосередимо увагу на тролейбусних маршрутах №4 та №10, які відіграють важливу роль у забезпеченні зручного транспорту для різних категорій пасажирів.

Схема маршруту №4 показана в рисунку 1.2

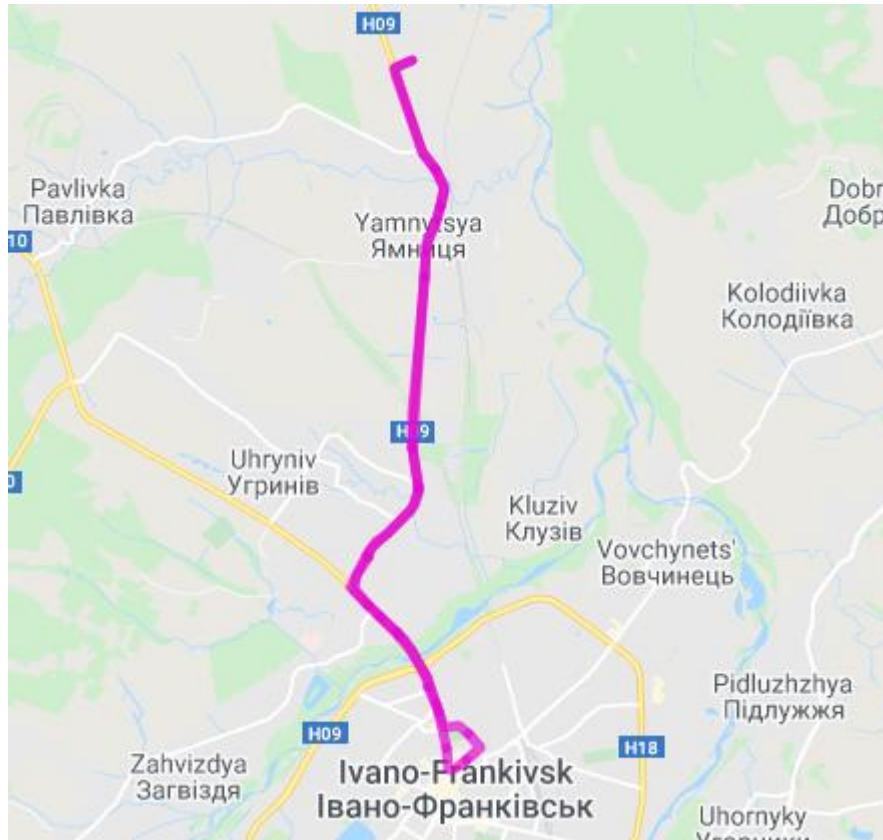


Рис. 1.2. Маршрут Фірма «Барва» - вул. Дністровська

Перелік дорожніх ділянок з ускладненим рухом: перехрестя вулиць Галицька та Дністровська з великою кількістю транспорту, перехрестя вулиць Дністровська та Василянок зі значною концентрацією транспорту. Також ускладнений рух спостерігаються на відрізках вулиці Галицької від вулиці Тролейбусної до моста, а також на підйомі-спуску з мосту по вулиці Галицькій. Також варто відзначити, що є перехрестя на вулиці Галицькій, де спостерігається велика кількість транспорту.

В таблиці 1.2 наведено вихідні дані по маршруту №4 Фірма «Барва» - вул. Дністровська.

Вихідні дані по маршруту №4 Фірма «Барва» - вул. Дністровська

Найменування показника	Прямий напрямок	Зворотний напрямок
Довжина маршруту, км	10,94	9,58
Технічна швидкість, км/год	29	
Кількість робочих днів, дні.	365	
Кількість зупинок, од.	15	14
Нульовий пробіг, км	0,65	0,38

Схема маршруту №10 показана в рисунку 1.3

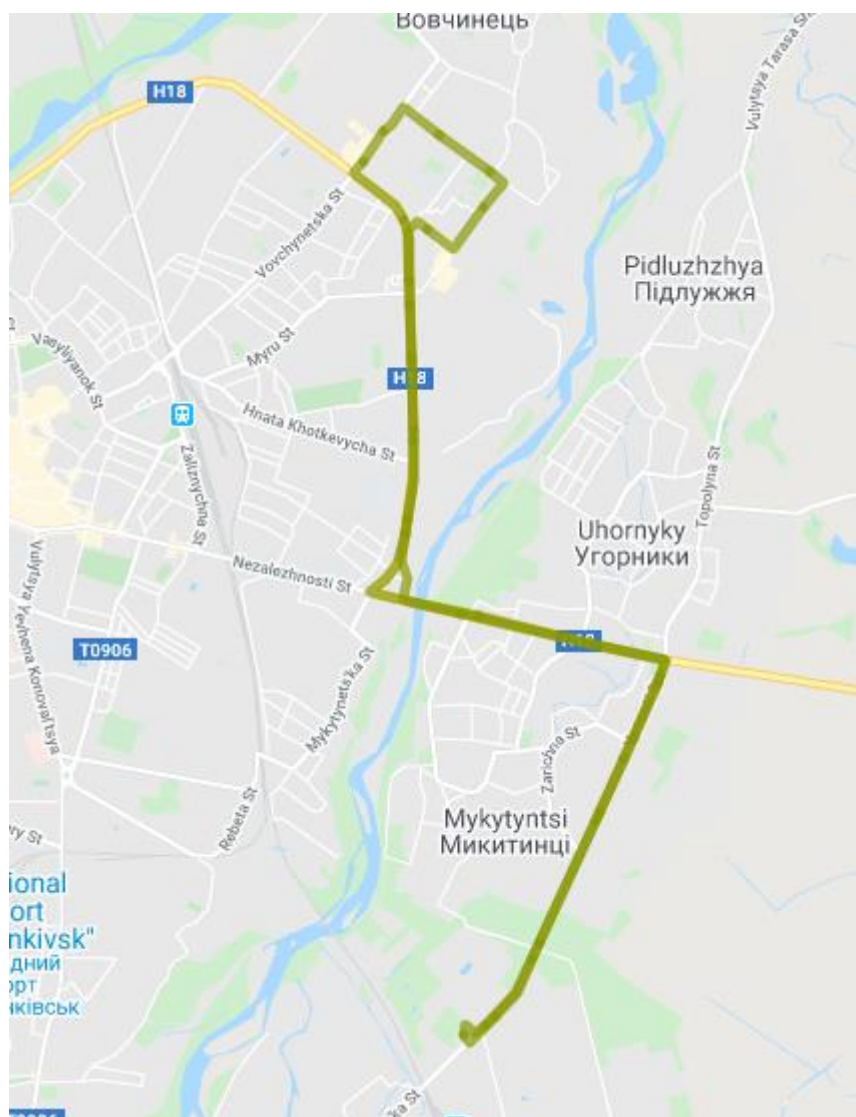


Рис 1.3. Маршрут ПАТ «Родон» - Пресмаш

Перелік дорожніх ділянок з ускладненим рухом: вулиці Симоненка до вулиці Миколайчука, вул. Стуса до вул. Івасюка, відрізок вулиці Івасюка між

вулицями Стуса та Івана Павла II, вулиця Івасюка до вулиці Незалежності, перехрестя вулиць Івасюка та Вовчинецької, вулиця Незалежності від вул. Микитинецької до вул. Йосипа Сліпого, міст на вулиці Тисменицькій над річкою, перехрестя вулиць Тисменицької та Декабристів, перехрестя вулиць Тисменицької та Юності, а також вулиця Автолившавівська з утворенням ям на дорозі. Площа для повороту - Пресмаш (кільце для поворотів).

Вихідні дані по маршруту №10 ПАТ «Родон» – Пресмаш наведено в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3

Вихідні дані по маршруту №10 ПАТ «Родон» – Пресмаш

Найменування показника	Прямий напрямок	Зворотний напрямок
Довжина маршруту, км	9,01	7,83
Технічна швидкість, км/год	28	
Кількість робочих днів, дні.	365	
Кількість зупинок, од.	18	16
Нульовий пробіг, км	0,84	0,79

Відповідно до отриманих даних під час дослідження маршрутів №4 та №10 за минулий рік можна виділити ряд показників, які оцінюють ефективність рухомого складу.

Основні показники використання ТЗ:

- коефіцієнт технічної готовності;
- випуску рухомого складу на лінію.

Дані показники вказують на готовність транспортних засобів до виконання маршруту. Високий коефіцієнт готовності означає менші затримки через технічні проблеми, що позитивно впливає на регулярність руху, задоволення пасажирів та загальну ефективність.

Раціональність використання рухомого складу визначають показники:

- коефіцієнт використання вмістимості тролейбуса - вказує, наскільки транспортний засіб використовується для перевезення пасажирів;

- продуктивність рухомого складу за день - вказує на кількість рейсів чи перевезених пасажирів за певний період;

- річний пробіг;

- коефіцієнт використання пробігу.

Річний пробіг та коефіцієнт використання пробігу показують, наскільки активно транспортні засоби використовуються протягом року

Середні значення показників, які оцінюють ефективність використання рухомого складу по маршрутах №4 та №10 наведено в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4

Середні значення показників, які оцінюють ефективність використання рухомого складу по маршрутах №4 та №10

Показники	Умовні позначення	Одиниці вимірювання	Середнє значення
Коефіцієнт використання вмістимості	γ	-	0,69
Коефіцієнт використання пробігу	β	-	0,99
Коефіцієнт випуску	α_v	-	0,9
Продуктивність тролейбуса в пас.	$U_{рд}$	пас	5055,48
Продуктивність тролейбуса в пас-км.	$W_{рд}$	пас-км	10869,28
Загальний пробіг	$L^p_{заг}$	км	464834,8
Продуктивний пробіг	$L^p_{пр}$	км	460951,2

Зважаючи на тему кваліфікаційної роботи, розглянемо приклади даних тролейбусних маршрутів для подальших розрахунків у зв'язку збільшенням пасажиропотоку, щоб раціонально організувати рух тролейбусів на маршруті з великою концентрацією ділянок з ускладненим рухом.

1.3 Актуальність теми кваліфікаційної роботи

Удосконалення організаційних процесів перевезень на маршрутах залишається актуальною темою, оскільки постійно змінюється пасажиропотік та зростає потреба у підвищенні ефективності та якості перевезень. Оптимізація маршрутів, використання більш ефективних транспортних засобів, покращення розкладів і послуг - усі ці фактори важливі для забезпечення високої ефективності перевезень.

Одна з причин через яку необхідно покращувати організацію процесу перевезень на міських маршрутах є збільшення населення за останній рік, що обумовлено з масовим переїздом людей в дане місто. Ця динаміка призводить до змін у пасажиропотоці, що, в свою чергу, має вплив на ряд техніко-експлуатаційних та техніко-економічних показників.

Збільшення пасажиропотоку призводить до ряду проблем:

Затори та затримки – через збільшення кількості пасажирів виникають затори на дорогах або зупинках, що призводить до затримок у русі транспорту та мобільності для пасажирів.

Ірраціональне використання рухомого складу: внаслідок збільшення популярності маршруту виникає нестача транспорту для задоволення попиту пасажирів у певні години, що призводить до переповнення транспортних засобів та незручностей для пасажирів.

Погіршення якості обслуговування - зі збільшенням пасажиропотоку погіршується якість обслуговування через перевантаження транспорту, що призводить до нестабільності розкладу, незручностей для пасажирів та зниження загальної якості послуг.

Безпека пасажирів - перевантаження транспорту впливає на безпеку пасажирів, особливо в умовах недостатньої вентиляції, деяких проблем із збереженням порядку чи безпеки.

В результаті вирішення даних проблем, ми удосконалимо міську мобільність, якість та зручність надання послуг громадянам.

2 АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Обстеження пасажиропотоків та нормування швидкостей на маршрутах

Аналіз пасажиропотоку у міському транспорті є важливим з врахуванням короткої тривалості подорожей, високої інтенсивності та значних коливань пасажиропотоку. Для ефективної організації руху необхідно чітко визначати обсяг пасажиропотоку та його зміни протягом періоду дослідження.

Вивчення змін у пасажиропотоці проводиться за допомогою різних методів на автобусних і тролейбусних маршрутах:

1. Табличний - фіксування кількості пасажирів, які зайшли і вийшли на певній зупинці в спеціальній таблиці;
2. Талонний - використання талонів, що дозволяють контролювати посадку та висадку пасажирів;
3. Анкетний - збір інформації через опитування пасажирів;
4. Візуальний - спостереження за обсягом пасажирів у певний час на зупинках або всередині транспортного засобу;
5. Автоматизований - використання технічних засобів, таких як системи відеоспостереження або електронні системи підрахунку пасажирів.

Найчастіше використовується табличний метод, де відповідальна особа реєструє кількість пасажирів, які зайшли та вийшли на певному маршруті, у спеціальній таблиці.

В даній роботі було використано табличний метод дослідження пасажиропотоку протягом одного тижня. Дані обстеження подано в таблицях 2.1-2.4 та графічно представлено на рис. 2.1-2.2. Епюру пасажиропотоку, побудовану згідно з табличним обстеженням, подано в додатках А, Б.

Таблиця 2.1

Обстеження пасажиропотоку на маршруті №4 «Фірма «Барва» - вул.
Дністровська»

Прямий напрямок						Зворотній напрямок					
Назва зупинки	Відстань між зупинками L, км	Кількість пасажирів		Наповнення, пас	Транспортна робота Р, пас-км	Назва зупинки	Відстань між зупинками L, км	Кількість пасажирів		Наповнення, пас	Транспортна робота Р, пас-км
		В	З					В	З		
Фірма «Барва»	-	2365	0	-	-	вул. Дністровська	-	2110	0	-	-
Кафе "Лози"	0,5	693	427	2365	1182,5	вул. Василянок	0,4	771	624	2110	844
Ямниця (Церква)	1	354	428	2631	2631	Дім Княгинини	0,6	535	764	2257	1354,2
Ямниця	0,75	812	764	2557	1917,75	вул. Целевича	1	671	746	2028	2028
ПАТ "Івано-Франківськцемент"	0,94	901	548	2605	2448,7	вул. Тролейбусна	0,6	445	692	1953	1171,8
Шинномонтажний завод	1,85	432	373	2958	5472,3	Радіозавод	0,7	836	588	1706	1194,2
с. Угринів	0,65	628	857	3017	1961,05	По вимозі	0,7	743	642	1954	1367,8
По вимозі	0,76	470	524	2788	2118,88	с. Угринів	0,3	730	937	2055	616,5
Радіозавод	1,12	682	381	2734	3062,08	Шинномонтажний завод	0,45	518	754	1848	831,6
Ресторан "Овен"	1	482	624	3035	3035	ПАТ "Івано-Франківськцемент"	2,15	801	624	1612	3465,8
вул. Целевича	0,3	648	835	2893	867,9	Ямниця	0,7	680	717	1789	1252,3
Музична школа	0,82	859	663	2706	2218,92	Ямниця (Церква)	0,95	702	713	1752	1664,4
Швейна фабрика	0,3	722	561	2902	870,6	Кафе "Лози"	0,5	803	722	1741	870,5
вул. Військових Ветеранів	0,45	655	776	3063	1378,35	Фірма «Барва»	0,53	0	1822	1822	965,66
вул. Дністровська	0,5	0	2942	2942	1471						
Всього	10,94	10703	10703	39196	30636,03	Всього	9,58	10345	10345	24627	17626,76

Таблиця 2.2

Обстеження пасажиропотоку на маршруті №10 «ПАТ «Родон» – Пресмаш»

Прямий напрямок						Зворотній напрямок					
Назва зупинки	Відстань між зупинками, L, км	Кількість пасажирів		Наповнення, пас	Транспортна робота Р, пас-км	Назва зупинки	Відстань між зупинками, L, км	Кількість пасажирів		Наповнення, пас	Транспортна робота Р, пас-км
		В	З					В	З		
АТ "Родон"	-	2386	0	-	-	Пресмаш (розворотне кільце)	-	2389	0	-	-
Золота нива	0,48	712	467	2386	1145,28	Пресмаш	0,43	534	518	2389	1027,27
вул. Бугая	0,4	612	192	2631	1052,4	Автоливш	0,43	600	450	2405	1034,15
вул. Миколайчука	0,31	333	382	3051	945,81	АТП	0,92	683	621	2555	2350,6
вул. Стуса	0,5	568	764	3002	1501	УПП	0,85	537	484	2617	2224,45
маг. Барвінок	0,2	865	714	2806	561,2	АС-4	0,35	630	574	2670	934,5
ТЦ "Епіцентр"	0,4	304	456	2957	1182,8	с Угорники	0,55	352	522	2726	1499,3
вул. Івасюка	0,35	396	374	2805	981,75	вул. Декабристів	0,6	484	462	2556	1533,6
вул. Хоткевича	0,55	368	461	2827	1554,85	вул. Кисілевської	1,05	452	460	2578	2706,9
вул. Кисілевської	0,6	301	537	2734	1640,4	вул. Хоткевича	0,57	592	517	2570	1464,9
вул. Декабристів	1,05	468	435	2498	2622,9	вул. Івасюка	0,47	245	576	2645	1243,15
с. Угорники	0,9	497	649	2531	2277,9	ТЦ "Арсен"	0,45	387	641	2314	1041,3
АС-4	0,58	356	513	2379	1379,82	вул. Стуса	0,4	472	761	2060	824
УПП	0,42	274	467	2222	933,24	вул. Вовчинецька	0,3	321	338	1771	531,3
АТП	0,65	271	362	2029	1318,85	Родон (Колібріє)	0,23	631	335	1754	403,42
Автоливш	0,97	485	474	1938	1879,86	АТ "Родон"	0,23	0	2050	2050	471,5
Пресмаш	0,48	257	475	1949	935,52						
Пресмаш (розворотне кільце)	0,17	0	1731	1731	294,27						
Всього	9,01	9453	9453	42476	22207,85	Всього	7,83	9309	9309	35660	19290,34

Обстеження пасажиропотоку протягом доби на маршрутах

Години доби	Маршрути	
	№4 «Фірма «Барва» - вул. Дністровська»	№10 «ПАТ «Родон» – Пресмаш»
6-7	721	621
7-8	1520	1584
8-9	1864	1683
9-10	2101	1709
10-11	1432	1088
11-12	1032	917
12-13	841	878
13-14	812	914
14-15	931	934
15-16	1432	1491
16-17	1878	1557
17-18	2105	1598
18-19	1420	1120
19-20	819	742
20-21	791	698
21-22	742	660
22-23	607	568
Всього:	21048	18762

На основі даних таблиці 2.3 можна зробити наступні висновки:

Маршрут №4:

Найбільші обсяги перевезень спостерігаються з 17:00 до 18:00. Пікове навантаження збігається зі зростанням обсягів перевезень у проміжку з 15:00 до 18:00 годин. Це може свідчити про те, що цей період є часом особливого попиту на транспорт на даному маршруті.

Маршрут №10:

Найбільший об'єм перевезень відзначається в період з 9:00 до 10:00 годин. Спостереження показують пікове навантаження також з 15:00 до 18:00 годин. Це може вказувати на те, що, незважаючи на основний час перевезень вранці, попит на цей маршрут залишається високим і в пізніший час дня.

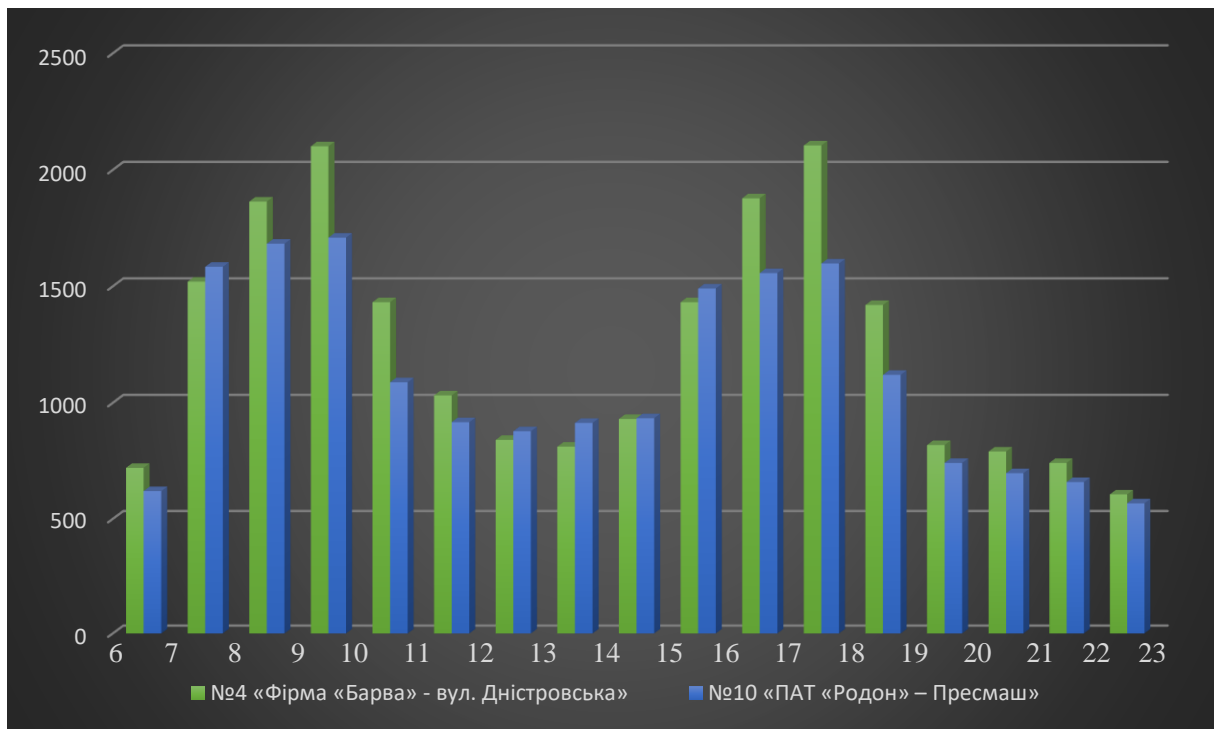


Рис. 2.1. Епюра пасажиропотоку протягом дня

Якщо на епюрі провести умовну лінію побудуються 2 підвищення які свідчать про збільшення пасажирів в певних годинах доби, це вираження піковий навантажень. Опіраючись на епюру можна побачити 2 пікових періоди. Перший з 7 ранку до 10 години, другий з 15-18.

Нижче на таблиці 2.4 продемонстровано зміну пасажиропотоку протягом тижня.

Таблиця 2.4

Обстеження пасажиропотоку протягом тижня

Дні тижня	Маршрути	
	№4 «Фірма «Барва» - вул. Дністровська»	№10 «ПАТ «Родон» – Пресмаш»
Понеділок	21048	18762
Вівторок	17891	15385
Середа	14734	13696
Четвер	12629	12383
П'ятниця	16838	15760
Субота	19364	17636
Неділя	10945	8631

Коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку в міському транспорті - це показник, який використовується для оцінки нерівномірності розподілу пасажирів в різні часи та на різних маршрутах.

Цей коефіцієнт визначає, наскільки великі зміни або коливання спостерігаються у пасажиропотоці протягом певного періоду часу, наприклад, за годину, день, місяць або сезон.

Коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку визначається за формулою:

$$K_{\text{HH}} = \frac{Q_{\text{max}}}{Q_{\text{c}}}, \quad (2.1)$$

де Q_{max} – максимальне наповнення автобуса пас.;

Q_{c} – середнє значення наповнення автобуса, пас.

$$Q_{\text{c}} = \frac{\sum Q}{n-1}, \quad (2.2)$$

де $\sum Q$ – сумарний об'єм перевезень, пас.;

n – кількість зупинок.

Визначаємо коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку для маршрутів за результатами обстеження:

Маршрут №4 «Фірма «Барва» - вул. Дністровська»

$$K_{\text{HH}}^{\text{пр}} = \frac{3063}{2799,7} = 1,09;$$

$$K_{\text{HH}}^{\text{зв}} = \frac{2257}{1894,4} = 1,19.$$

Маршрут №10 «ПАТ «Родон» – Пресмаш»

$$K_{\text{HH}}^{\text{пр}} = \frac{3051}{2498,6} = 1,22;$$

$$K_{\text{HH}}^{\text{зв}} = \frac{2726}{2377,3} = 1,15.$$

На основі таблиці 2.4 розрахуємо відсоткову зміну об'єму пасажиропотоків протягом тижня за формулою:

$$\Delta = \frac{Q_n - Q_1}{Q_1} \cdot 100\%, \quad (2.3)$$

де Q_n – об'єм пасажиропотоку.

Маршрут №4

$$\Delta_{\text{пн}} = \frac{21048 - 21048}{21048} \cdot 100\% = 0;$$

$$\Delta_{\text{вт}} = \frac{17891 - 21048}{21048} \cdot 100\% = -15\%;$$

$$\Delta_{\text{ср}} = \frac{14734 - 21048}{21048} \cdot 100\% = -30\%;$$

$$\Delta_{\text{чт}} = \frac{12629 - 21048}{21048} \cdot 100\% = -40\%;$$

$$\Delta_{\text{пт}} = \frac{16838 - 21048}{21048} \cdot 100\% = -20\%;$$

$$\Delta_{\text{сб}} = \frac{19364 - 21048}{21048} \cdot 100\% = -8\%;$$

$$\Delta_{\text{нд}} = \frac{10945 - 21048}{21048} \cdot 100\% = -48\%.$$

Маршрут №10

$$\Delta_{\text{пн}} = \frac{18762 - 18762}{18762} \cdot 100\% = 0;$$

$$\Delta_{\text{вт}} = \frac{15385 - 18762}{18762} \cdot 100\% = -18\%;$$

$$\Delta_{\text{ср}} = \frac{13696 - 18762}{18762} \cdot 100\% = -27\%;$$

$$\Delta_{\text{чт}} = \frac{12383 - 18762}{18762} \cdot 100\% = -34\%;$$

$$\Delta_{\text{пт}} = \frac{15760 - 18762}{18762} \cdot 100\% = -16\%;$$

$$\Delta_{\text{сб}} = \frac{17636 - 18762}{18762} \cdot 100\% = -6\%;$$

$$\Delta_{\text{нд}} = \frac{8631 - 18762}{18762} \cdot 100\% = -54\%.$$

На основі розрахунків відсоткової зміни об'єму пасажиропотоків протягом тижня побудовано таблицю 2.5.

Таблиця 2.5

Об'єм пасажиропотоку по днях тижня в відсотках

Дні тижня	Маршрути	
	№4 «Фірма «Барва» - вул. Дністровська»	№10 «ПАТ «Родон» – Пресмаш»
Понеділок	100%	100%
Вівторок	85%	82%
Середа	70%	73%
Четвер	60%	66%
П'ятниця	80%	84%
Субота	92%	94%
Неділя	52%	46%

На основі даних розрахунків побудуємо епюру щоб наочно побачити зміну об'єму пасажиропотоків протягом тижня.

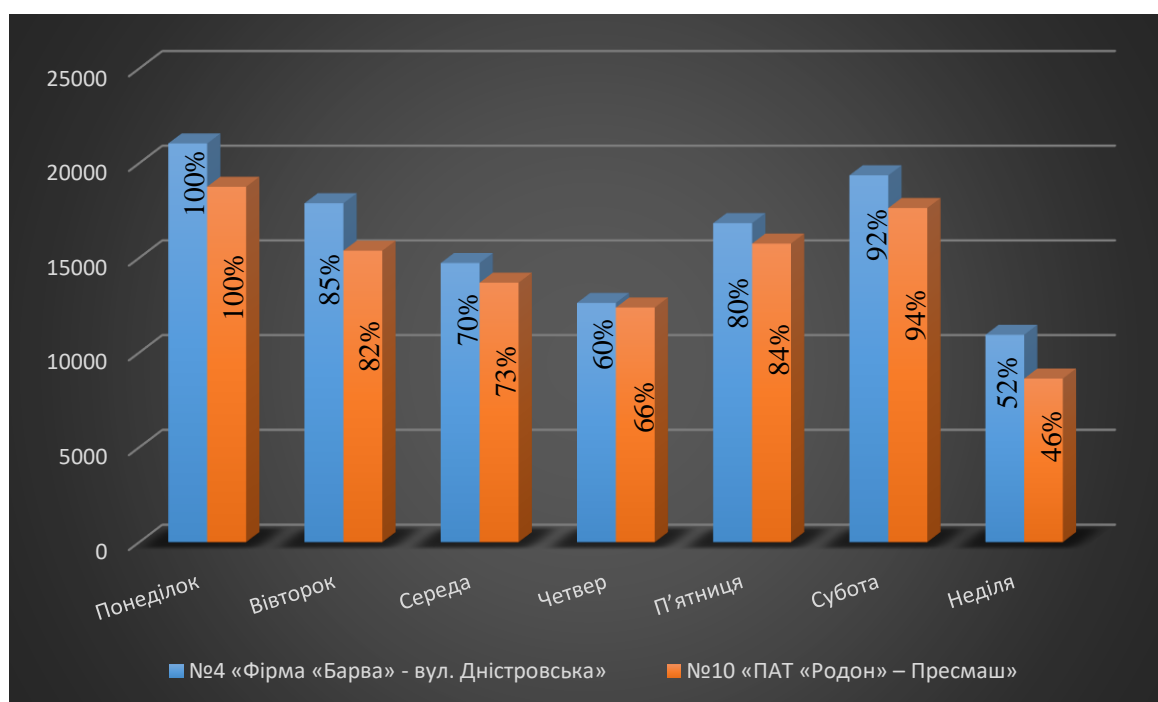


Рис 2.2. Епюра об'єму пасажиропотоку по днях тижня

Аналогічно розрахуємо коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку протягом доби та днів тижня.

Маршрут №4

$$K_{\text{HH}}^{\text{год}} = \frac{2105}{1238,1} = 1,7; \quad K_{\text{HH}}^{\text{дн}} = \frac{21048}{16206,96} = 1,29.$$

Маршрут №10

$$K_{\text{HH}}^{\text{год}} = \frac{1709}{1103,6} = 1,54; \quad K_{\text{HH}}^{\text{дн}} = \frac{18762}{14607,56} = 1,28.$$

Для подальших розрахунків техніко-експлуатаційних показників нам потрібно розрахувати об'ємні показники, такі як:

Об'єм перевезень:

$$Q_{\text{рд}} = Q_{\text{в(з)}}^{\text{пр}} + Q_{\text{в(з)}}^{\text{зв}} \text{ пас}, \quad (2.4)$$

де $Q_{\text{рд}}$ – загальний об'єм перевезень, пас;

$Q_{\text{в(з)}}^{\text{пр(зв)}}$ – загальна кількість пасажирів які ввійшли (вийшли) в прямому (зворотному) напрямку, пас.

Пасажирооборот:

$$P_{\text{рд}} = P_{\text{рд}}^{\text{пр}} + P_{\text{рд}}^{\text{зв}} \text{ пас} \cdot \text{км}, \quad (2.5)$$

де $P_{\text{рд}}$ – загальний пасажирооборот, пас-км.;

$P_{\text{рд}}^{\text{пр}}$ – пасажирооборот в прямому напрямку, пас-км.;

$P_{\text{рд}}^{\text{зв}}$ – пасажирооборот у зворотному напрямку, пас-км.

Середня довжина їздки пасажирів:

$$l_{\text{іп}} = \frac{P_{\text{рд}}}{Q_{\text{рд}}} \text{ км}. \quad (2.6)$$

Плановий об'єм перевезення:

$$Q_{\text{пл}} = Q_{\text{рд}} \cdot D_{\text{к}} \cdot K_{\text{р}} \text{ пас}, \quad (2.7)$$

де $D_{\text{к}}$ – кількість днів у році ($D_{\text{к}}=365$);

$K_{\text{р}}$ – коефіцієнт зростання ($K_{\text{р}}=1,03..1,06$).

Плановий пасажирооборот:

$$P_{пл} = Q_{пл} \cdot l_{іп} \text{ пас} \cdot \text{км.} \quad (2.8)$$

Коефіцієнт змінності пасажирів:

$$K_{зм} = \frac{L_{об}}{l_{іп}}. \quad (2.9)$$

За вище перерахованими формулами виконаємо розрахунок для двох маршрутів

Розрахунок об'ємних показників

Маршрут №4**Об'єм перевезень:**

$$Q_{рд} = 10703 + 10345 = 21048 \text{ пас.}$$

Пасажирооборот:

$$P_{рд} = 30636,03 + 17626,76 = 48262,79 \text{ пас} \cdot \text{км.}$$

Середня довжина їздки пасажира:

$$l_{іп} = \frac{48262,79}{21048} = 2,29 \text{ км.}$$

Плановий об'єм перевезення:

$$Q_{пл} = 21048 \cdot 365 \cdot 1,03 = 7912995,6 \text{ пас.}$$

Плановий пасажирооборот:

$$P_{пл} = 7912995,6 \cdot 2,29 = 18120759,9 \text{ пас} \cdot \text{км.}$$

Коефіцієнт змінності пасажирів

$$K_{зм} = \frac{20,52}{2,29} = 8,96.$$

Маршрут №10**Об'єм перевезень:**

$$Q_{рд} = 9453 + 9309 = 18762 \text{ пас.}$$

Пасажирооборот:

$$P_{рд} = 22207,85 + 19290,34 = 41498,19 \text{ пас} \cdot \text{км.}$$

Середня довжина їздки пасажирів:

$$l_{\text{іп}} = \frac{41498,19}{18762} = 2,21 \text{ км.}$$

Плановий об'єм перевезення:

$$Q_{\text{пл}} = 18762 \cdot 365 \cdot 1,03 = 7053573,9 \text{ пас.}$$

Плановий пасажирооборот:

$$P_{\text{пл}} = 7053573,9 \cdot 2,21 = 15588398,3 \text{ пас} \cdot \text{км.}$$

Коефіцієнт змінності пасажирів

$$K_{\text{зм}} = \frac{16,84}{2,21} = 7,62.$$

Нормування швидкості

Один із ключових показників ефективності тролейбусів - це їхня швидкість руху, яка має важливе значення для різних аспектів, таких як: час, потрібний на подорож; тривалість та кількість рейсів; оптимальна кількість транспортних засобів; обсяг та інтенсивність пасажирських перевезень; продуктивність маршрутів тролейбусів; витрати на паливо та мастильні матеріали; економічна вигідність перевезень.

Стандарти часу, потрібного для виконання окремих маршрутів та повернення на початкову зупинку, формуються на основі часових норм для подолання відрізків маршруту, обміну пасажирів на зупинках та часу, необхідного для зупинок на кінцевих пунктах маршруту.

Нормування швидкості тролейбуса на маршрутах наведено в таблиці 2.6 та 2.7.

Таблиця 2.6

Нормування швидкості тролейбуса на маршрутом №4

№п/п	Назва зупинок	Відстань між зупинками, км	Час руху, хв	Час простою, хв	Сумарний час, хв
Прямий напрямок					
1	Фірма «Барва»	-	-	-	-
2	Кафе "Лози"	0,5	1,03	1	2,03
3	Ямниця (Церква)	1	2,07	1	3,07
4	Ямниця	0,75	1,55	1	2,55
5	ПАТ "Івано-Франківськцемент"	0,94	1,94	1	2,94
6	Шиномонтажний завод	1,85	3,83	1	4,83
7	с. Угринів	0,65	1,34	1	2,34
8	По вимозі	0,76	1,57	1	2,57
9	Радіозавод	1,12	2,32	1	3,32
10	Ресторан "Овен"	1	2,07	1	3,07
11	вул. Целевича	0,3	0,62	1	1,62
12	Музична школа	0,82	1,7	1	2,7
13	Швейна фабрика	0,3	0,62	1	1,62
14	вул. Військових Ветеранів	0,45	0,93	1	1,93
15	вул. Дністровська	0,5	1,03	5	6,03
	Всього	10,94	22,63	18	40,63
Зворотний напрямок					
1	вул. Дністровська	-	-	-	-
2	вул. Василянок	0,4	0,83	1	1,83
3	Дім Княгинин	0,6	1,24	1	2,24
4	вул. Целевича	1	2,07	1	3,07
5	вул. Тролейбусна	0,6	1,24	1	2,24
6	Радіозавод	0,7	1,45	1	2,45
7	По вимозі	0,7	1,45	1	2,45
8	с. Угринів	0,3	0,62	1	1,62
9	Шиномонтажний завод	0,45	0,93	1	1,93
10	ПАТ "Івано-Франківськцемент"	2,15	4,45	1	5,45
11	Ямниця	0,7	1,45	1	2,45
12	Ямниця (Церква)	0,95	1,97	1	2,97
13	Кафе "Лози"	0,5	1,03	1	2,03
14	Фірма «Барва»	0,53	1,1	5	6,1
	Всього	9,58	19,83	17	36,83

Таблиця 2.7

Нормування швидкостей тролейбуса на маршруті №10

№п/п	Назва зупинок	Відстань між зупинками, км	Час руху, хв	Час простою, хв	Сумарний час, хв
Прямий напрямок					
1	АТ "Родон"	-	-	-	-
2	Золота нива	0,48	1,03	1	2,03
3	вул. Бугая	0,4	0,86	1	1,86
4	вул. Миколайчука	0,31	0,66	1	1,66
5	вул. Стуса	0,5	1,07	1	2,07
6	маг. Барвінок	0,2	0,43	1	1,43
7	ТЦ "Епіцентр"	0,4	0,86	1	1,86
8	вул. Івасюка	0,35	0,75	1	1,75
9	вул. Хоткевича	0,55	1,18	1	2,18
10	вул. Кисілевської	0,6	1,29	1	2,29
11	вул. Декабристів	1,05	2,25	1	3,25
12	с. Угорники	0,9	1,93	1	2,93
13	АС-4	0,58	1,24	1	2,24
14	УПП	0,42	0,9	1	1,9
15	АТП	0,65	1,39	1	2,39
16	Автолившаш	0,97	2,08	1	3,08
17	Пресмаш	0,48	1,03	1	2,03
18	Пресмаш (розворотне кільце)	0,17	0,36	5	5,36
	Всього	9,01	19,31	21	40,31
Зворотний напрямок					
1	Пресмаш (розворотне кільце)	-	-	-	-
2	Пресмаш	0,43	0,92	1	1,92
3	Автолившаш	0,43	0,92	1	1,92
4	АТП	0,92	1,97	1	2,97
5	УПП	0,85	1,82	1	2,82
6	АС-4	0,35	0,75	1	1,75
7	с Угорники	0,55	1,18	1	2,18
8	вул. Декабристів	0,6	1,29	1	2,29
9	вул. Кисілевської	1,05	2,25	1	3,25
10	вул. Хоткевича	0,57	1,22	1	2,22
11	вул. Івасюка	0,47	1,01	1	2,01
12	ТЦ "Арсен"	0,45	0,96	1	1,96
13	вул. Стуса	0,4	0,86	1	1,86
14	вул. Вовчинецька	0,3	0,64	1	1,64
15	Родон (Колібріс)	0,23	0,49	1	1,49
16	АТ "Родон"	0,23	0,49	5	5,49
	Всього	7,83	16,77	19	35,77

На основі даних з таблиць розрахуємо середню технічну, експлуатаційну та сполучну швидкості, маючи технічну швидкість на окремих ділянках.

Технічна швидкість - максимальна швидкість, яку транспортний засіб може досягти в ідеальних умовах, без урахування будь-яких обмежень або факторів, які можуть впливати на його рух, таких як дорожні умови, трафік, обмеження швидкості на дорозі або технічні обмеження самого транспортного засобу.

Експлуатаційна швидкість - середньою швидкістю, яку транспортний засіб може утримувати на певному маршруті або в умовах експлуатації. Ця швидкість враховує різні фактори, такі як дорожні умови, трафік, час, необхідний для зупинок та інші обмеження, які можуть впливати на рух транспортного засобу під час його роботи.

Сполучна швидкість - середня швидкість між двома пунктами маршруту, враховуючи час, потрібний на зупинки, повороти, пересадки пасажирів і будь-які інші часові втрати під час подорожі.

Середня технічна швидкість V_T розраховується за формулою:

$$V_m = \frac{L_m}{t_{\text{рух}}^{\text{нр}} + t_{\text{рух}}^{\text{зб}}} \text{ км / год}, \quad (2.10)$$

де L_m – довжина маршрута, км;

$t_{\text{рух}}$ – час руху, год.

Експлуатаційна швидкість розраховується за формулою:

$$V_e = \frac{L_m}{t_{\text{об.рейсу}}} \text{ км / год}, \quad (2.11)$$

де $t_{\text{об.рейсу}}$ – час оборотнього рейсу, год.

Швидкість сполучення розраховується за формулою:

$$V_c = \frac{L_m}{t_{\text{об.рейсу}} - t_{\text{кз}}} \text{ км / год}, \quad (2.12)$$

де $t_{\text{кз}}$ – час простою на кінцевій зупинці, год.

Розрахунок швидкостей по маршрутах розраховано в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8

Розрахунок швидкостей по маршрутах

Середня технічна швидкість	
Маршрут №4	$V_T = \frac{20,52}{22,63 + 19,83} \cdot 60 = 29 \text{ км/год}$
Маршрут №10	$V_T = \frac{16,84}{19,31 + 16,77} \cdot 60 = 28 \text{ км/год}$
Експлуатаційна швидкість	
Маршрут №4	$V_e = \frac{20,52}{40,63 + 36,83} \cdot 60 = 15,9 \text{ км/год}$
Маршрут №10	$V_e = \frac{16,84}{40,31 + 35,77} \cdot 60 = 13,3 \text{ км/год}$
Швидкість сполучення	
Маршрут №4	$V_c = \frac{20,52}{40,63 + 36,86 - 5 - 5} \cdot 60 = 18,25 \text{ км/год}$
Маршрут №10	$V_c = \frac{16,84}{40,31 + 35,77 - 5 - 5} \cdot 60 = 15,3 \text{ км/год}$

За результатами розрахунків можна оцінити середні швидкості перевезення по маршрутах.

2.2 Визначення фактичного числа тролейбусів і розподіл їх по змінах

Один із ефективних способів оптимізації робочих режимів водіїв - використання методу графоаналізу. Цей метод ґрунтується на аналізі графіків та вимог до наявності тролейбусів на маршрутах впродовж різних годин доби.

Графоаналітичний розрахунок враховує пікові навантаження на маршрути в різний час доби, дозволяючи планувати оптимальний графік руху транспорту. Це дозволяє підтримувати відповідну кількість тролейбусів у русі у ті часи, коли попит на перевезення найбільший, що сприяє забезпеченню комфорту та ефективності перевезень для пасажирів, а також економічній раціональності управління транспортною системою.

На даних маршрутах працює тролейбус марки «ВКМ-21».

Технічну характеристику тролейбуса марки «ВКМ-21» наведено в таблиці 2.9 та його загальний вигляд показано на рисунку 2.3.

Таблиця 2.9

Технічна характеристика тролейбуса

Показник	Значення
Довжина кузова, мм	11755
Ширина кузова, мм	2500
Висота кузова, мм	2861
Колісна база, мм	5900
Передній звис, мм	2390
Задній звис, мм	3465
Коля передніх коліс, мм	2096
Коля задніх коліс, мм	1898
Кліренс, мм	135
Споряджена маса, кг	11400
Повна маса, кг	18000
Кількість дверей:	3
Сидячих місць, штук	26
Загальна пасажиромісткість, пас	105
Характеристики опалення у салоні	4 калорифери по 4 кВт кожен, з двома режимами обігріву
Тяговий електродвигун	змінного струму (асинхронний) Skoda 8ML 3550 К/4
Потужність Skoda 8ML 3550 К/4, кВт	180

Робоча напруга на струмоприймачах, В	550—600
Бортова напруга, В	28
Система штанговловлювання	з пневмоприводом, що забезпечує автоспускання штанг при їх зриванні з контактної мережі
Передній міст	керований Raba/ZF Passau
Задній міст	ведучий Raba/ZF Passau
Колісна формула	4×2
Передня підвіска	залежна пневмоважільна, двобалонна
Задня підвіска	залежна пневмоважільна
Головна передача	гіпоїдна
Бортові передачі	циліндричні косозубі
Гальмівна система	електродинамічна/пневматична двоконтурна
Гальмівні механізми мостів	дискові/барабанні ZF Passau/Raba
ABS	+
Технічна швидкість км/год	60



Рис. 2.3. Вигляд тролейбуса марки «ВКМ-21»

Для визначення одиниць РС по кожній годині доби нам потрібно розрахувати ряд показників:

Кількість оборотів на маршруті за 1 годину:

$$Z_{\text{год}} = \frac{1}{t_{\text{об}}} \text{ год.} \quad (2.13)$$

Годинну продуктивність тролейбуса в піковий та між пікових періодах:

$$U_{\text{год}} = q_n \cdot \gamma_c \cdot K_{\text{зм}} \cdot Z_{\text{год}} \text{ пас,} \quad (2.14)$$

де $U_{\text{год}}$ – годинна продуктивність тролейбуса;

q_n – пасажиромісткість рухомого складу;

γ_c – коефіцієнт пасажиромісткості (приймається в піковий період – 0,8; в між піковий – 0,6);

Експлуатаційну кількість тролейбусів по кожній годині доби:

$$A_{ei} = \frac{Q_{\text{год}}}{U_{\text{год}}}. \quad (2.15)$$

Коефіцієнт наповнення тролейбуса по кожній годині доби:

$$\gamma_i = \frac{Q_{\text{год}}}{q_n \cdot K_{\text{зм}} \cdot Z_{\text{год}} \cdot A_e}. \quad (2.16)$$

Маршрут №4

Кількість оборотів на маршруті за 1 годину:

$$Z_{\text{год}} = \frac{1}{1,291} = 0,77 \text{ год.}$$

Годинну продуктивність тролейбуса:

в піковий період:

$$U_{\text{год}} = 105 \cdot 0,8 \cdot 8,96 \cdot 0,77 = 579,53 \text{ пас.}$$

в між піковий період:

$$U_{\text{год}} = 105 \cdot 0,6 \cdot 8,96 \cdot 0,77 = 434,65 \text{ пас.}$$

Маршрут №10

Кількість оборотів на маршруті за 1 годину:

$$Z_{\text{год}} = \frac{1}{1,268} = 0,79 \text{ год.}$$

Годинну продуктивність тролейбуса:

в піковий період:

$$U_{\text{год}} = 105 \cdot 0,8 \cdot 7,62 \cdot 0,79 = 505,66 \text{ пас.}$$

в між піковий період:

$$U_{\text{год}} = 105 \cdot 0,6 \cdot 7,62 \cdot 0,79 = 379,24 \text{ пас.}$$

Побудуємо таблицю 2.10, де розрахуємо кількість тролейбусів за годинами доби.

Таблиця 2.10

Обсяг перевезень по годинах доби на маршрутах

Показник	Обсяг перевезень за годинами доби, Q _{год} , пас		A _e = Q _{год} /U _{год}		$\gamma = \frac{Q_{\text{год}}/q_{\text{н}} \cdot K_{\text{зм}} \cdot Z_{\text{год}}}{A_e}$		A _e · γ	
	№4	№10	№4	№10	№4	№10	№4	№10
Маршрут								
Година доби	-	-	-	-	-	-	-	-
6-7	721	621	2	2	0,5	0,49	1	0,98
7-8	1520	1584	3	4	0,7	0,63	2,1	2,52
8-9	1864	1683	4	4	0,64	0,67	2,56	2,68
9-10	2101	1709	4	4	0,73	0,68	2,92	2,72
10-11	1432	1088	4	3	0,49	0,57	1,96	1,71
11-12	1032	917	3	3	0,47	0,48	1,41	1,44
12-13	841	878	2	3	0,58	0,46	1,16	1,38
13-14	812	914	2	3	0,56	0,48	1,12	1,44
14-15	931	934	3	3	0,43	0,49	1,29	1,47
15-16	1432	1491	3	3	0,66	0,79	1,98	2,37
16-17	1878	1557	4	4	0,65	0,62	2,6	2,48
17-18	2105	1598	4	4	0,73	0,63	2,92	2,52
18-19	1420	1120	4	3	0,49	0,59	1,96	1,77
19-20	819	742	2	2	0,57	0,59	1,14	1,18
20-21	791	698	2	2	0,55	0,55	1,1	1,1
21-22	742	660	2	2	0,51	0,52	1,02	1,04
22-23	607	568	2	2	0,42	0,45	0,84	0,9
Разом:	21048	18762	50	51	9,68	9,69	29,08	29,7

За результатами таблиці 2.10 визначаємо середній коефіцієнт використання пасажиромісткості:

$$\gamma_c = \frac{\sum(A_e * \gamma)}{\sum A_e}. \quad (2.17)$$

Маршрут №4

$$\gamma_c = \frac{29,08}{50} = 0,58;$$

Маршрут №10

$$\gamma_c = \frac{29,7}{51} = 0,58.$$

За результатом розрахунку таблиці проведемо графоаналітичний аналіз.

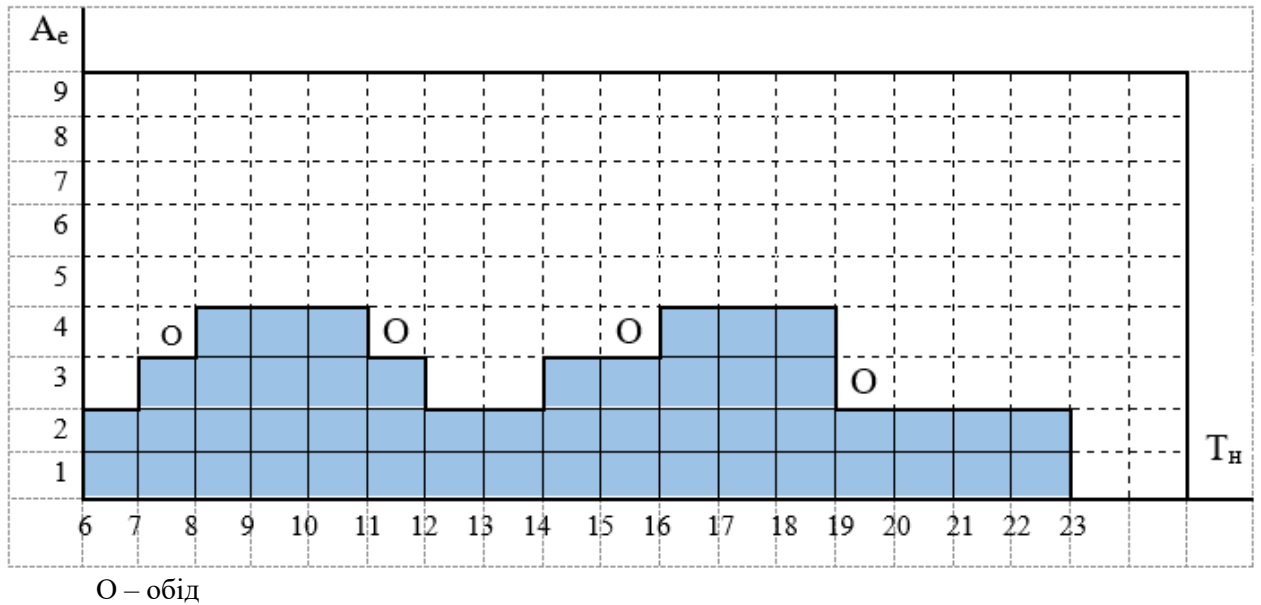


Рис 2.4. Графо-аналітичний аналіз погодинної потреби в тролейбусах на маршруті №4

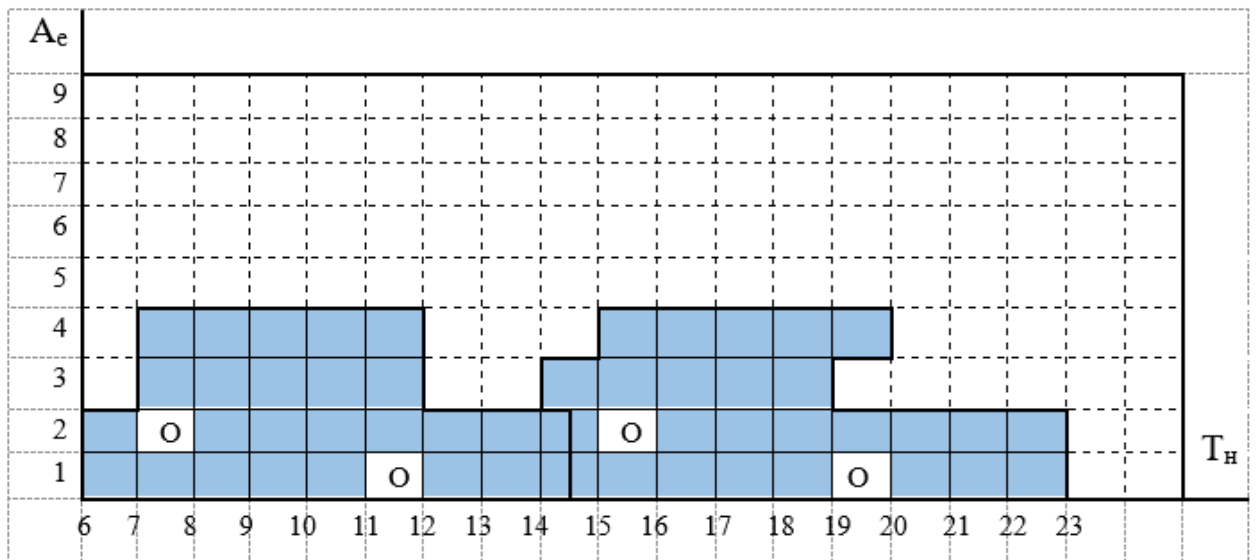


Рис 2.5. Графо-аналітичний аналіз випуску тролейбусів та розподілу по змінах на маршруті №4.

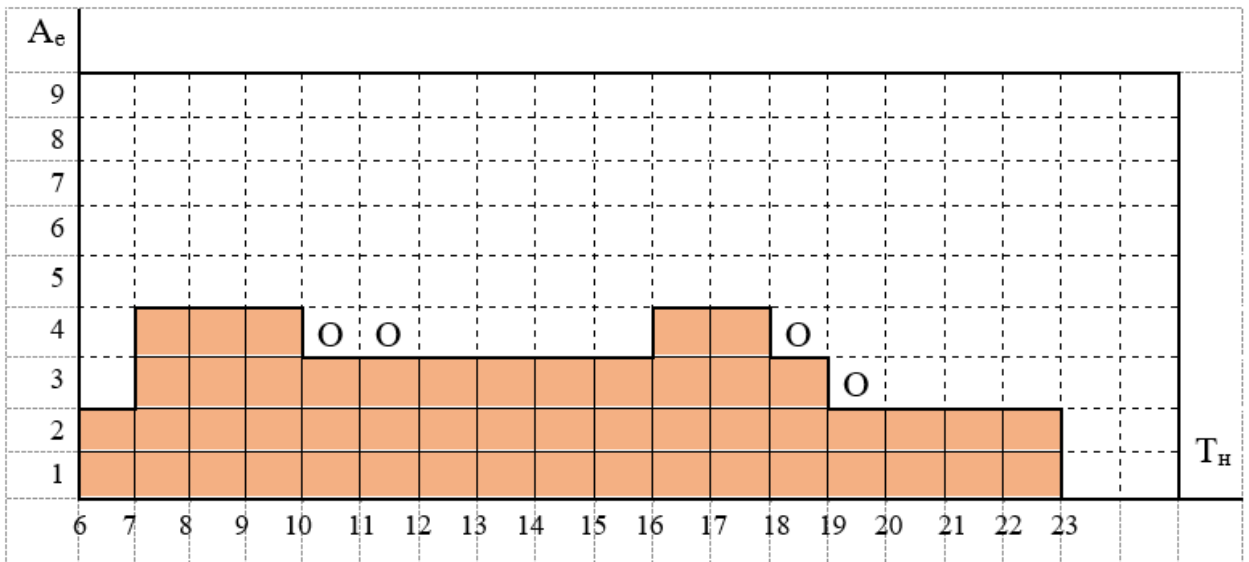


Рис 2.6. Графо-аналітичний аналіз погодинної потреби в тролейбусах на маршруті №10

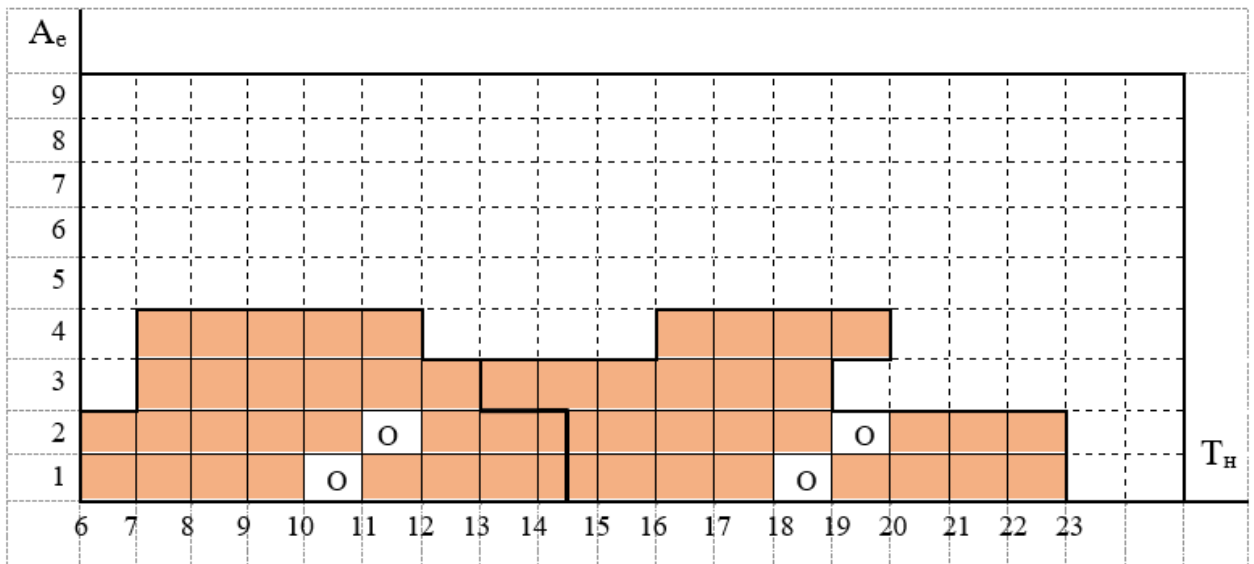


Рис 2.7. Графо-аналітичний аналіз випуску тролейбусів та розподілу по змінах на маршруті №10

Проаналізувавши два графо-аналітичні рисунки зробимо висновок, що на двох маршрутах працює по 4 тролейбуси, кількість автомобіле-годин на маршруті №4 становить 50 авт·год, а на маршруті №10 – 51авт·год.

Розраховані показники для двох маршрутів зведено у таблицю 2.11.

Таблиця 2.11

Основні показники по двох маршрутах

Назва маршруту	$L_{об}$, км	$\sum l_n$, км	AG_M^d , авт-год	q_n , пас	γ	V_T , км/год	$K_{зм}$	D_p , дні	$l_{ип}$, км	$t_{об}$, год	A_e
№4	20,52	1,03	50	105	0,58	29	8,96	365	2,29	1,291	4
№10	16,84	1,63	51	105	0,58	28	7,62	365	2,21	1,268	4

2.3 Розрахунок показників використання тролейбусів на маршрутах

2.3.1 Розрахунок середньо-добових показників по маршрутах

Основні показники, які характеризують перевезення на маршруті складаються з середньо-добових показників до яких відносять:

Середня кількість обігів:

$$Z_{об} = \frac{AG_M^d}{t_{об} \cdot A_e}. \quad (2.18)$$

Уточнювальний час роботи тролейбусів на маршруті:

$$T'_m = t_{об} \cdot Z_{об} \text{ год.} \quad (2.19)$$

Уточнювальний час у наряді:

$$T'_n = T'_m + \frac{\sum l_n}{V_T} \text{ год.} \quad (2.20)$$

Продуктивність роботи за день:

$$U_{рд} = q_n \cdot \gamma \cdot K_{зм} \cdot Z_{об} \text{ пас.} \quad (2.21)$$

Продуктивність за день в пасажиро-кілометрах:

$$W_{рд} = U_{рд} \cdot l_{ип} \text{ пас} \cdot \text{км.} \quad (2.22)$$

Продуктивний пробіг тролейбуса:

$$L_{пр} = L_{об} \cdot Z_{об} \text{ км.} \quad (2.23)$$

Середньодобовий пробіг тролейбуса:

$$L_{с.д.} = L_{пр} + \sum l_n \text{ км.} \quad (2.24)$$

Коефіцієнт використання пробігу тролейбуса:

$$\beta = \frac{L_{\text{пр}}}{L_{\text{с.д.}}} \quad (2.25)$$

Інтервал руху:

$$I = \frac{t_{\text{об}} \cdot 60}{A_e} \text{ хв.} \quad (2.26)$$

Частота руху :

$$h = \frac{60}{I} \text{ авт/год.} \quad (2.27)$$

За вище переліченими формулами вирахуємо техніко-експлуатаційні показники маршрутів за день.

Маршрут №4

Середня кількість обігів:

$$Z_{\text{об}} = \frac{50}{1,291 \cdot 4} = 9,68 \approx 10.$$

Уточнювальний час роботи тролейбусів на маршруті:

$$T'_m = 1,291 \cdot 10 = 12,91 \text{ год.}$$

Уточнювальний час у наряді:

$$T'_n = 12,91 + \frac{1,03}{29} = 14,94 \text{ год.}$$

Продуктивність роботи за день:

$$U_{\text{рд}} = 105 \cdot 0,58 \cdot 8,96 \cdot 10 = 5456,64 \text{ пас.}$$

Продуктивність за день в пасажиро-кілометрах:

$$W_{\text{рд}} = 5456,64 \cdot 2,29 = 12495,706 \text{ пас} \cdot \text{км.}$$

Продуктивний пробіг тролейбуса:

$$L_{\text{пр}} = 20,52 \cdot 10 = 205,2 \text{ км.}$$

Середньодобовий пробіг тролейбуса:

$$L_{\text{с.д.}} = 205,2 + 1,03 = 206,23 \text{ км.}$$

Коефіцієнт використання пробігу тролейбуса:

$$\beta = \frac{205,2}{206,23} = 0,99.$$

Інтервал руху:

$$I = \frac{1,291 \cdot 60}{4} = 19,4 \text{ хв.}$$

Частота руху:

$$h = \frac{60}{19,4} = 3,09 \text{ авт/год.}$$

Маршрут №10

Середня кількість обігів:

$$Z_{об} = \frac{51}{1,268 \cdot 4} = 10.$$

Уточнювальний час роботи тролейбусів на маршруті:

$$T'_m = 1,268 \cdot 10 = 12,68 \text{ год.}$$

Уточнювальний час у наряді:

$$T'_n = 12,68 + \frac{1,63}{28} = 12,73 \text{ год.}$$

Продуктивність роботи за день:

$$U_{рд} = 105 \cdot 0,58 \cdot 7,62 \cdot 10 = 4640,58 \text{ пас.}$$

Продуктивність за день в пасажиро-кілометрах:

$$W_{рд} = 4640,58 \cdot 2,21 = 10255,7 \text{ пас} \cdot \text{км.}$$

Продуктивний пробіг тролейбуса:

$$L_{пр} = 16,84 \cdot 10 = 168,4 \text{ км.}$$

Середньодобовий пробіг тролейбуса:

$$L_{с.д.} = 168,4 + 1,63 = 170,03 \text{ км.}$$

Коефіцієнт використання пробігу тролейбуса:

$$\beta = \frac{168,4}{170,03} = 0,99.$$

Інтервал руху:

$$I = \frac{1,268 \cdot 60}{4} = 19,02 \text{ хв.}$$

Частота руху:

$$h = \frac{60}{19,02} = 3,15 \text{ авт/год.}$$

2.3.2 Коефіцієнт технічної готовності і випуску парку

Головним показником, що відображає рівень ефективності технічної служби, є коефіцієнт технічної готовності (ТГ) парку. Цей показник вказує на те, наскільки підготована техніка автопарку для безперебійної роботи транспортних засобів на лінії.

Коефіцієнт технічної готовності для тролейбусів, які не передбачається піддавати капітальному ремонту та після списання замінювати новими автобусами, розраховується за допомогою формули:

$$\alpha_{\text{ТГ}} = \frac{1}{1 + L_{\text{с.д.}} \cdot \frac{D_{\text{ТОіПР}}}{1000}}, \quad (2.28)$$

де $D_{\text{ТОіПР}}$ - виправлений час простою під час технічного обслуговування і капітального ремонту на кожні 1000 кілометрів пробігу.

$$D_{\text{ТОіПР}} = D_{\text{ТОіПР}}^{\text{н}} \cdot K_2, \quad (2.29)$$

де $D_{\text{ТОіПР}}^{\text{н}}$ – нормативний простій під час технічного обслуговування і капітального ремонту на кожні 1000 кілометрів пробігу. Для тролейбусів малого класу $D_{\text{ТОіПР}}^{\text{н}}=0,3$ [6, с.279];

K_2 – коефіцієнт, що враховує зміни в конструкції транспортного засобу, (для тролейбусів $K_2=1,1$ [6, с.278]).

Капітальний ремонт тролейбусів будь-якого класу є стандартною практикою в Україні. Для цих тролейбусів коефіцієнт технічної готовності розраховується за формулою:

$$\alpha_{\text{ТГ}} = \frac{1}{1 + L_{\text{с.д.}} \cdot \left(\frac{D_{\text{ТОіПР}}}{1000} + \frac{D_{\text{кр}} + D_{\text{тр}}}{L_{\text{кр}}} \right)}, \quad (2.30)$$

де $D_{\text{кр}}$ – дні простою в капітальному ремонті, дні км (для тролейбусів малого класу $D_{\text{кр}}=18$ днів [6, ст.279]);

$D_{\text{тр}}$ – тривалість транспортування на ремонтне підприємство ($D_{\text{тр}} - 1-2$ дні), дні;

$L_{\text{кр}}$ – Скоригований пробіг тролейбуса до проведення капітального ремонту, км;

$$L_{\text{кр}} = L_{\text{кр}}^{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \text{ км}, \quad (2.31)$$

де $L_{кр}^H$ – стандартний пробіг тролейбуса до проведення капітального ремонту, км (для тролейбусів великого класу $L_{кр}^H=500000$ км [6, ст.279]);

K_1 – коефіцієнт, який враховує умови експлуатації (наприклад, умови міських маршрутів по дорогах з асфальтовим покриттям), відносяться до II категорії – $K_1=0,9$ [6, ст.277]);

K_3 – коефіцієнт, що враховує природні та кліматичні умови (для помірного кліматичного району) $K_3=1$ [6, ст.278]).

$$\alpha_{тр} = \frac{1}{1 + 188,13 \cdot \left(\frac{0,3 \cdot 1,1}{1000} + \frac{18 + 2}{500000 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 1} \right)} = 0,93.$$

Коефіцієнт випуску тролейбусів за календарний період (α_B), який враховує режим роботи автопарку в рік і його технічну готовність, а також час бездіяльності тролейбусів з різних причин експлуатації визначається за формулою:

$$\alpha_B = \frac{D_p \cdot \alpha_{тр} \cdot K_e}{D_k}, \quad (2.32)$$

де K_e – коефіцієнт, що враховує час простою тролейбуса на АТП з експлуатаційних причин ($K_e = 0,95$).

$$\alpha_B = \frac{365 \cdot 0,93 \cdot 0,95}{365} = 0,8.$$

2.3.3 Розрахунок техніко-експлуатаційних показників за рік

Для аналізу роботи тролейбусів на маршруті потрібно розрахувати загальні техніко-експлуатаційні показники по маршрутах.

Кількості рухомого складу:

$$A_{сп} = \frac{A_e}{\alpha_B}. \quad (2.33)$$

Кількість обігів за рік:

$$Z_{об}^p = Z_{об} \cdot A_e \cdot D_p. \quad (2.34)$$

Автомобіле-дні в експлуатації:

$$A_{Дe} = A_e \cdot D_p \text{ авт} \cdot \text{год}. \quad (2.35)$$

Продуктивний пробіг за рік:

$$L_{\text{пр}}^p = L_{\text{об}} \cdot Z_{\text{об}}^p \text{ км.} \quad (2.36)$$

Загальний пробіг за рік:

$$L_{\text{заг}}^p = L_{\text{с.д.}} \cdot A_{\text{Дe}} \text{ км.} \quad (2.37)$$

Автомобіле-години в русі:

$$A\Gamma_{\text{рух}}^p = \frac{L_{\text{пр}}^p}{V_{\text{т}}} \text{ авт} \cdot \text{ год.} \quad (2.38)$$

Автомобіле-години простою за рік:

$$A\Gamma_{\text{пр}}^p = (t_{\text{пз}} \cdot n + t_{\text{кз}}) \cdot Z_{\text{об}}^p \text{ авт} \cdot \text{ год.} \quad (2.39)$$

Автомобіле-години тролейбуса на маршруті:

$$A\Gamma_{\text{м}}^p = A\Gamma_{\text{рух}}^p + A\Gamma_{\text{пр}}^p \text{ авт} \cdot \text{ год.} \quad (2.40)$$

Автомобіле-години тролейбуса в наряді за рік:

$$A\Gamma_{\text{н}}^p = T'_{\text{н}} \cdot A_{\text{Дe}} \text{ авт} \cdot \text{ год.} \quad (2.41)$$

Маршрут №4

Кількості рухомого складу:

$$A_{\text{сп}} = \frac{4}{0,8} = 5.$$

Кількість обігів за рік:

$$Z_{\text{об}}^p = 10 \cdot 4 \cdot 365 = 14600.$$

Автомобіле-дні в експлуатації:

$$A_{\text{Дe}} = 4 \cdot 365 = 1460 \text{ авт} \cdot \text{ год.}$$

Продуктивний пробіг за рік:

$$L_{\text{пр}}^p = 20,52 \cdot 14600 = 299592 \text{ км.}$$

Загальний пробіг за рік:

$$L_{\text{заг}}^p = 206,23 \cdot 1460 = 301095,8 \text{ км.}$$

Автомобіле-години в русі:

$$A\Gamma_{\text{рух}}^p = \frac{299592}{29} = 10330,75 \text{ авт} \cdot \text{ год.}$$

Автомобіле-години простою за рік:

$$A\Gamma_{\text{пр}}^p = \left(\frac{1 \cdot 25 + 10}{60} \right) \cdot 14600 = 8516,6 \text{ авт} \cdot \text{ год.}$$

Автомобіле-години тролейбуса на маршруті:

$$AG_M^p = 10330,75 + 8516,6 = 18847,35 \text{ авт} \cdot \text{год.}$$

Автомобіле-години тролейбуса в наряді за рік:

$$AG_H^p = 12,94 \cdot 1460 = 18892,4 \text{ авт} \cdot \text{год.}$$

Маршрут №10

Кількості рухомого складу:

$$A_{\text{сп}} = \frac{4}{0,8} = 5.$$

Кількість обігів за рік:

$$Z_{\text{об}}^p = 10 \cdot 4 \cdot 365 = 14600.$$

Автомобіле-дні в експлуатації:

$$A_{\text{д}} = 4 \cdot 365 = 1460 \text{ авт} \cdot \text{год.}$$

Продуктивний пробіг за рік:

$$L_{\text{пр}}^p = 16,84 \cdot 14600 = 245864 \text{ км.}$$

Загальний пробіг за рік:

$$L_{\text{заг}}^p = 170,03 \cdot 1460 = 248244 \text{ км.}$$

Автомобіле-години в русі:

$$AG_{\text{рух}}^p = \frac{245864}{28} = 8780,86 \text{ авт} \cdot \text{год.}$$

Автомобіле-години простою за рік:

$$AG_{\text{пр}}^p = \left(\frac{1 \cdot 30 + 10}{60} \right) \cdot 14600 = 9733,3 \text{ авт} \cdot \text{год.}$$

Автомобіле-години тролейбуса на маршруті:

$$AG_M^p = 8780,86 + 9733,3 = 18514,2 \text{ авт} \cdot \text{год.}$$

Автомобіле-години тролейбуса в наряді за рік:

$$AG_H^p = 12,73 \cdot 14600 = 185858 \text{ авт} \cdot \text{год.}$$

2.3.4 Розрахунок середніх значень техніко-експлуатаційних показників

Розрахуємо середні техніко-експлуатаційні показники за два маршрути.

Середній час в наряді:

$$T_H^c = \frac{\sum A\Gamma_H^p}{\sum A\Delta_e} \text{ год}, \quad (2.42)$$
$$T_H^c = \frac{18892,4 + 18514,2}{1460 + 1460} = 12,8 \text{ год.}$$

Середній час на маршруті:

$$T_M^c = \frac{\sum A\Gamma_M^p}{\sum A\Delta_e} \text{ год}, \quad (2.43)$$
$$T_M^c = \frac{18847,35 + 18714,2}{1460 + 1460} = 12,8 \text{ год.}$$

Середній коефіцієнт використання пробігу:

$$\beta_c = \frac{\sum L_{\text{пр}}^p}{\sum L_{\text{заг}}^p}, \quad (2.44)$$
$$\beta_c = \frac{299592 + 245864}{301095,8 + 248244} = 0,99.$$

Середньодобовий пробіг:

$$L_{\text{с.д.}}^c = \frac{\sum L_{\text{заг}}^p}{\sum A\Delta_e} \text{ км}, \quad (2.45)$$
$$L_{\text{с.д.}}^c = \frac{301095,8 + 248244}{1460 + 1460} = 188,13 \text{ км.}$$

Середній продуктивний пробіг:

$$L_{\text{пр}}^c = \frac{\sum L_{\text{пр}}^p}{\sum A\Delta_e} \text{ км}, \quad (2.46)$$
$$L_{\text{пр}}^c = \frac{299592 + 245864}{1460 + 1460} = 186,8 \text{ км.}$$

Середня продуктивність тролейбуса за день:

в пасажирях:

$$U_{\text{рд}}^c = \frac{\sum Q_{\text{пл}}}{\sum A\Delta_e} \text{ пас}, \quad (2.47)$$
$$U_{\text{рд}}^c = \frac{7912995,6 + 7053573,9}{1460 + 1460} = 5125,53 \text{ пас.}$$

в пасажиро-кілометрах:

$$W_{рд}^c = \frac{\sum P_{пл}}{\sum A_{Де}} \text{ пас} \cdot \text{км}, \quad (2.48)$$
$$W_{рд}^c = \frac{18120759,9 + 15588398,3}{1460 + 1460} = 11544,23 \text{ пас} \cdot \text{км}.$$

Середня вмістимість тролейбуса:

$$q_H^c = \frac{\sum A_e \cdot q_H}{\sum A_e} \text{ пас}, \quad (2.49)$$
$$q_H^c = \frac{(4 \cdot 105) + (4 \cdot 105)}{8} = 105 \text{ пас}.$$

Середній коефіцієнт використання вмістимості:

$$\gamma_c = \frac{\sum Q_{пл}}{\frac{Q_1}{\gamma_1} + \frac{Q_2}{\gamma_2}}, \quad (2.50)$$
$$\gamma_c = \frac{7912995,6 + 7053573,9}{\frac{7912995,6}{0,58} + \frac{7053573,9}{0,58}} = 0,58.$$

Середня експлуатаційна швидкість:

$$V_e^c = \frac{\sum L_{заг}^p}{\sum A \Gamma_H^p} \text{ км/год}, \quad (2.51)$$
$$V_e^c = \frac{301095,8 + 248244}{18892,4 + 18514,2} = 14,68 \text{ км/год}.$$

Середня технічна швидкість:

$$V_T^c = \frac{\sum L_{пр}^p}{\sum A \Gamma_{рух}^p} \text{ км/год}, \quad (2.52)$$
$$V_T^c = \frac{299592 + 245864}{10330,75 + 8780,86} = 28,54 \text{ км/год}.$$

Середня довжина маршруту:

$$L_{об}^c = \frac{\sum L_{пр}^p}{\sum Z_{об}^p} \text{ км}, \quad (2.53)$$
$$L_{об}^c = \frac{299592 + 245864}{14600 + 14600} = 18,68 \text{ км}.$$

Середня кількість обігів:

$$Z_{об}^c = \frac{\sum Z_{об}^p}{\sum A_{Де}}, \quad (2.54)$$

$$Z_{об}^c = \frac{14600 + 14600}{1460 + 1460} = 10.$$

Середня довжина їздки пасажира:

$$l_{іп}^c = \frac{\sum P_{пл}}{\sum Q_{пл}} \text{ км}, \quad (2.55)$$

$$l_{іп}^c = \frac{18120759,9 + 15588398,3}{7912995,6 + 7053573,9} = 2,25 \text{ км.}$$

Середній коефіцієнт змінності пасажирів:

$$K_{зм}^c = \frac{\sum L_{заг}^c}{\sum l_{іп}^c}, \quad (2.56)$$

$$K_{зм}^c = \frac{301095,8 + 248244}{2,25} = 8,29.$$

Середній час простою за рейс

$$t_{пр}^c = \frac{\sum A_{пр}^p}{\sum Z_{об}^p} \text{ год}, \quad (2.57)$$

$$t_{пр}^c = \frac{8516,6 + 9733,3}{14600 + 14600} = 0,62 \text{ год.}$$

Середній час рейсу

$$t_{об}^c = \frac{\sum A_{м}^p}{\sum Z_{об}^p} \text{ год}, \quad (2.58)$$

$$t_{об}^c = \frac{18847,35 + 18714,2}{14600 + 14600} = 1,286 \text{ год.}$$

Середній коефіцієнт випуску

$$\alpha_B^c = \frac{\sum \alpha_B \cdot A_e}{\sum A_e}, \quad (2.59)$$

$$\alpha_B^c = \frac{(0,8 \cdot 4) + (0,8 \cdot 4)}{8} = 0,8.$$

За результатом вище проведених розрахунків була сформована зведена таблиця техніко-експлуатаційних показників по двох маршрутах за 2023 рік.

Таблиця 2.12

Зведена таблиця техніко-експлуатаційних показників за 2023 рік

Показники	Умовні позначення	Одиниці вимірювання	Маршрути		Середнє, сумарне значення
			4	10	
Виробнича база					
1. Спискова кількість тролейбусів	Асп	од	5	5	10
2. Експлуатаційна кількість тролейбусів	Ае	од	4	4	8
3. Автомобіле-дні в експлуатації	АДе	авт-дні	1460	1460	1460
4. Дні роботи	Др	дні	365	365	365
5. Автомобіле-години в русі	АГрух	авт-год	10330,75	8780,86	19111,61
6. Автомобіле-години в простой	АГпр	авт-год	8516,6	9733,3	18249,9
7. Автомобіле-години на маршруті	АГм	авт-год	18847,35	18714,2	37561,55
8. Автомобіле-години в наряді	АГн	авт-год	18892,4	18514,2	37406,6
Техніко-експлуатаційні показники					
9. Час в наряді	Тн	год	14,94	12,73	12,8
10. Час на маршруті	Тм	год	12,91	12,68	12,8
11. Довжина маршруту	Loб	км	20,52	16,84	18,68
12. Вмістимість тролейбуса	q _н	пас	105	105	105
13. Коефіцієнт використання вмістимості	γ		0,58	0,58	0,58
14. Коефіцієнт використання пробігу	β		0,99	0,99	0,99
15. Коефіцієнт випуску	α _в		0,8	0,8	0,8
16. Технічна швидкість	Vт	км/год	29	28	28,54
17. Експлуатаційна швидкість	Ve	км/год	15,9	13,3	14,68
18. Час обігу	t _{об}	год	1,291	1,268	1,286
19. Коефіцієнт змінності	Kзм		8,96	7,62	8,29
20. Середня довжина їздки пасажера	l _п	км	2,29	2,21	2,25
21. Час простою за рейс	t _{пр}	год	0,58	0,66	0,62
Продуктивність тролейбуса за день					
22. Кількість обігів	Zоб		10	10	10
23. Добовий пробіг	Lс.д.	км	206,23	170,03	188,13
24. Продуктивний пробіг	Lпр	км	205,2	168,4	186,8
25. Продуктивність тролейбуса в пас.	Урд	пас	5456,64	4640,58	5125,53
26. Продуктивність тролейбуса в п-км.	Wрд	пас-км	12495,706	10255,7	11544,23
Показники роботи за рік					
27. Загальна кількість обігів	Z _{об^р}		14600	14600	29200
28. Загальний пробіг	L ^p _{зар}	км	301095,8	248244	549339,8
29. Продуктивний пробіг	L ^p _{пр}	км	299592	245864	545456
30. Плановий об'єм перевезень	Qпл	пас	7912995,6	7053573,9	14966569,5
31. Плановий пасажирооборот	Rпл	пас-км	18120759,9	15588398,3	33709158,2

Щоб наочно побачити зміни внаслідок удосконалення організаційного процесу порівняємо техніко-експлуатаційні показники за минулий рік які продемонстровані в таблиці 2.13.

Таблиця 2.13

Зведена таблиця техніко-експлуатаційних показників за 2022 рік

Показники	Умовні позначення	Одиниці вимірювання	Маршрути		Середнє сумарне значення
			4	10	
Виробнича база					
1. Спискова кількість тролейбусів	Асп	од	4,44	4,44	8,88
2. Експлуатаційна кількість тролейбусів	Ае	од	4	4	8
3. Автомобіле-дні в експлуатації	АДе	авт-дні	1460	1460	2920
4. Дні роботи	Др.	дні	365	365	730
5. Автомобіле-години в русі	АГрух	авт-год	8264,6	7902,8	16167,4
6. Автомобіле-години в простої	АГпр	авт-год	6813,3	8760	15573,3
7. Автомобіле-години на маршруті	АГм	авт-год	15077,9	16662,8	31740,7
8. Автомобіле-години в наряді	АГн	авт-год	15125,6	16775,4	31901
Техніко-експлуатаційні показники					
9. Час в наряді	Тн	год	10,36	11,49	10,925
10. Час на маршруті	Тм	год	10,32	11,43	10,875
11. Довжина маршруту	Лоб	км	20,52	16,84	18,68
12. Вмістимість тролейбуса	q _н	пас	100	100	100
13. Коефіцієнт використання вмістимості	γ		0,66	0,72	0,69
14. Коефіцієнт використання пробігу	β		0,99	0,99	0,99
15. Коефіцієнт випуску	α _в		0,9	0,9	0,9
16. Технічна швидкість	V _т	км/год	29	28	28,5
17. Експлуатаційна швидкість	V _е	км/год	15,9	13,3	14,6
18. Час обігу	t _{об}	год	1,29	1,27	1,28
19. Коефіцієнт змінності	Кзм		9,54	7,83	8,685
20. Середня довжина їздки пасажирів	l _{сп}	км	2,15	2,15	2,15
21. Час простою за рейс	t _{пр}	год	0,58	0,67	0,625
Продуктивність тролейбуса за день					
22. Кількість обігів	Z _{об}		8	9	8,5
23. Добовий пробіг	L _{с.д.}	км	165,19	153,19	159,19
24. Продуктивний пробіг	L _{пр}	км	164,16	151,56	157,86
25. Продуктивність тролейбуса в пас.	Урд	пас	5037,12	5073,84	5055,48
26. Продуктивність тролейбуса в п-км.	Wрд	пас-км	10829,808	10908,756	10869,28
Показники роботи за рік					
27. Загальна кількість обігів	Z _{обР}		11680	13140	24820
28. Загальний пробіг	L _{заг}	км	241177,4	223657,4	464834,8
29. Продуктивний пробіг	L _{прР}	км	239673,6	221277,6	460951,2
30. Плановий об'єм перевезень	Qпл	пас	7737802,9	6849057,1	14586860
31. Плановий пасажирооборот	Pпл	пас-км	16636276,2	14725472,8	31361749

Результати порівняння техніко-експлуатаційних показників подано в додатках В, Д, Е.

Збільшення пасажиропотоку у цьому році призвело до значного підвищення показників планового обсягу перевезень та планового пасажирообороту у підприємстві, що аналізується. Це безперечно позитивне явище, яке вказує на зростання популярності та попиту на послуги громадського транспорту.

Зростання пасажиропотоку прямо впливає на прибутковість підприємства через збільшення доходу від перевезень. Більший потік пасажирів означає більше виручки від квитків та інших послуг, що пропонуються.

Внаслідок цього зростання довелось використовувати більше транспортних засобів та збільшити кількість обігів рухомого складу на маршруті. Це призвело до покращення продуктивності тролейбусів за день у пасажирів та пасажиро-кілометрах, що є важливим показником ефективності використання рухомого складу.

Проте, зростання кількості обігів рухомого складу на маршруті також призвело до змін у деяких ключових показниках, таких як загальний пробіг, час руху, час простою, час на маршруті та в наряді. Ці зміни потребують уваги та можливих корекцій в організації робочого графіку, технічному обслуговуванні та інших аспектах управління транспортом.

Загалом, зростання пасажиропотоку є позитивним моментом для КП «Електроавтотранс», проте воно потребує уважного управління, щоб забезпечити оптимальну ефективність і якість обслуговування пасажирів, зберігаючи баланс між збільшенням попиту та ефективним використанням ресурсів.

3 ПРОЕКТНО-РЕКОМЕНДАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ

3.1 Організація диспетчерського керівництва, контроль за роботою тролейбусів на маршрутах

Організація руху тролейбусів є важливим завершальним етапом у веденні пасажирського транспорту. Ефективне диспетчерське керівництво гарантує виконання запланованого розкладу, регулярний рух тролейбусів та відповідність плану перевезень. Для досягнення цих цілей диспетчерська група КП «Електроавтотранс» в місті Івано-Франківськ виконує такі функції:

- Організація виїзду тролейбусів на маршрут з урахуванням необхідної документації та графіка;
- Збір інформації про рух тролейбусів та його контроль;
- Управління рухом тролейбусів для забезпечення планового розкладу;
- Аналіз результатів роботи для забезпечення покращення процесів;
- Постійне вдосконалення технологій диспетчерського керівництва.

Застосування сучасних автоматизованих систем контролю, наприклад, GPS, електронних журналів маршрутів тощо, є перевагою. GPS-системи дозволяють диспетчерам в будь-який момент відстежувати місцезнаходження тролейбусів, реагувати на можливі затримки та вживати заходів для відновлення планового руху. GPS-трекери які підключені до кожного тролейбуса відображаються на веб-сайті: <https://city.dozor.tech/ua/iv-frankivsk/city>. Даний сайт відображає електронний маршрут та рух рухомого складу по ньому, дані весь час оновлюються тому він є точним відображенням знаходження тролейбуса на цьому маршруті.



Рис 3.1. Вигляд GPS-трекеру

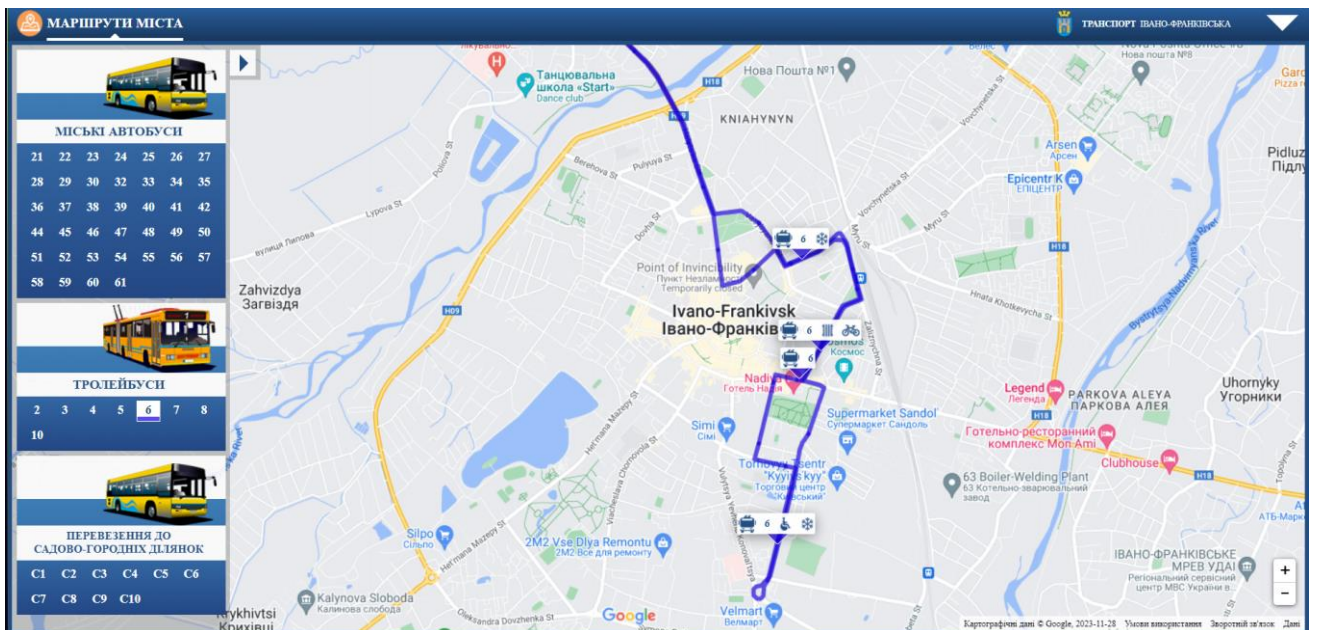


Рис 3.2. Вигляд сайту «city.dozor.tech/ua/iv-frankivsk/city»

На цьому сайті відображено карто-схему міста. Зліва нам перелічують номер маршруту, якщо обрати будь-який маршрут наприклад на рис 3.2 обрано троллейбусний маршрут №6, тоді сайт відображає на картосхемі певний кольором маршрут там рухомий склад який рухається по ньому.

Забезпечення зв'язку між водієм та диспетчером є важливою складовою ефективного керівництва транспортом, оскільки це дозволяє оперативно вирішувати проблеми, що виникають на маршруті. Диспетчер може відповідати на ситуацію, надсилаючи на маршрут інший транспортний засіб у разі поломки, організовуючи технічну або медичну допомогу та забезпечуючи плавну перевезення пасажирів.

Розробка графіків і розкладів руху тролейбусів

Розробка графіків та розкладів руху тролейбусів є ключовим аспектом організації роботи міського транспорту. Розклад руху визначає час виходу і прибуття кожного рейсу, перерви для водіїв та зміни. Він розробляється заздалегідь, 14 днів перед початком маршруту і включає в себе розклади на різні сезони - весняно-літній та осінньо-зимовий - і на вихідні дні. Щорічно розклади коригуються для врахування змін у складі транспорту, часу для виконання рейсів та організації роботи водіїв.

Графік руху допомагає покращити контроль за роботою тролейбусів на маршруті та його частинах. Наприклад, можна розробити графік руху для кожного окремого тролейбуса, що допоможе покращити ефективність управління та контроль за рухом транспорту по всьому маршруту. Графіки руху тролейбусів табличної та графічної форми подано в додатках Ж, И, К, Л, М, Н, П, Р,С, Т.

3.2 Економічна ефективність прийнятих рішень

В сучасному світі ефективне управління та прийняття рішень в економіці визначають конкурентоспроможність організацій, підприємств та держав. Одним з ключових аспектів цього процесу є оцінка економічної ефективності прийнятих рішень. Ефективність управління вимірюється не лише фінансовими результатами, але й враховує вплив прийнятих рішень на соціальні, екологічні та інші аспекти.

Аналіз економічної ефективності дозволяє не лише оцінити успішність прийнятих рішень, але й виявити можливості для оптимізації та удосконалення стратегій управління.

Економічна ефективності відіграє значущу роль у формуванні та реалізації стратегій розвитку, сприяючи досягненню стійкого економічного зростання та підвищенню конкурентоспроможності на ринку. Актуальність вивчення та аналізу ефективності прийнятих рішень стає важливим фактором для досягнення успіху в управлінні будь-якими економічними процесами.

Для розрахунку кількості водіїв для двох маршрутів нам потрібно виконати такий ряд розрахунків.

Фонд робочого часу водія:

$$\Phi_{\text{рч.}} = (D_{\text{к}} - D_{\text{вих}} - D_{\text{св}} - D_{\text{вр}} - D_{\text{пп}}) \cdot t_{\text{зм}} - D_{\text{псв}} \cdot t'_{\text{зм}} \text{ год}; \quad (3.1)$$

де $D_{\text{к}}$ - кількість днів в році;

$D_{\text{вих}}$ - кількість вихідних днів в році;

$D_{\text{св}}$ - кількість святкових днів в році;

$D_{\text{вр}}$ - тривалість відпустки (робочі дні);

де

$$D_{\text{вр}} = D_{\text{вк}} \cdot \frac{5}{7}; \text{ дн}; \quad (3.2)$$

де $D_{\text{вк}}$ - тривалість відпустки в днях;

$$D_{\text{вр}} = 24 \cdot \frac{5}{7} = 17 \text{ дн};$$

де $t_{\text{зм}}$ - час тривалості зміни, год. $t_{\text{зм}} = 8 \text{ год.};$

$D_{\text{пп}}$ - відсутності на роботі з обґрунтованих причин (захворювання, за згодою керівництва, виконання державних або громадських обов'язків);

$D_{\text{псв}}$ - робочі дні перед святами, коли тривалість зміни скорочується на 1 годину;

$t'_{\text{зм}}$ - зменшення тривалості робочої зміни під час передсвяткових днів, $t'_{\text{зм}} = 1 \text{ год.}$

$$\Phi_{\text{рч.}} = (365 - 116 - 11 - 17 - 7) \cdot 8 - 1 \cdot 1 = 1711 \text{ год.}$$

Фонд робочого часу водію виконується за умови робочого тижня.

Підготовчо-заключний час і час для проведення медичного огляду розраховується за формулою:

$$T_{\text{пзмо}} = \frac{(t_{\text{пз}} + t_{\text{мо}}) \cdot A_{\text{де}} \cdot K_{\text{зм}}}{60} \text{ год}; \quad (3.3)$$

де $t_{\text{пз}}$ - підготовчо-заключний час на зміну, $t_{\text{пз}} = 18 \text{ хв.}$ [8; ст.158];

$t_{\text{мо}}$ - час для проведення медичного огляду, $t_{\text{мо}} = 5 \text{ хв.}$ [8; ст.158];

$K_{\text{зм}}$ - кількість змін.

$$T_{\text{пзмо}} = \frac{(18 + 5) \cdot 1460 \cdot 2}{60} = 1119,3 \text{ год.}$$

Кількість водіїв розраховується за формулою:

$$N_{\text{в}} = \frac{(A\Gamma_{\text{н}} + T_{\text{пзмо}})}{(\Phi_{\text{рч}} \cdot K_{\text{пп}})} \text{ чол;} \quad (3.4)$$

де $K_{\text{пп}}$ - коефіцієнт підвищення ефективності праці. Приймається у діапазоні від 1,05 до 1,10.

$$N_{\text{в}} = \frac{(37406,6 + 1119,3)}{(1711 \cdot 1,09)} = 20,6 \approx 21 \text{ чол.}$$

Побудуємо таблицю 3.1 в якій описано кваліфікацію водіїв.

Таблиця 3.1

Кваліфікація водіїв

Кваліфікація водіїв	Питомий склад, %	Кількість водіїв, чол.
1 клас	50	11
2 клас	50	10
Всього	100	21

3.2.1 Фонд оплати праці

Розрахуємо показники оплати праці:

Погодинна заробітна плата:

$$ЗП_{\text{пог}} = (A\Gamma_{\text{н}} + T_{\text{пзмо}}) \cdot C_{\text{год}} \cdot 0,01 \text{ грн;} \quad (3.5)$$

де $C_{\text{год}}$ – погодинна ставка водія (за даними підприємства приймаємо 4918 коп.).

$$ЗП_{\text{пог}} = (37406,6 + 1119,3) \cdot 4918 \cdot 0,01 = 1894703,76 \text{ грн.}$$

Надбавки за класність:

$$ЗП_{\text{кл}} = (0,25 \cdot N_{\text{вI}} + 0,1 \cdot N_{\text{вII}}) \cdot \Phi_{\text{рч}} \cdot C_{\text{год}} \cdot 0,01 \text{ грн;} \quad (3.6)$$

де 0,25 - надбавка водіям першого класу;

0,1 – надбавка водіям другого класу.

$$ЗП_{\text{кл}} = (0,25 \cdot 11 + 0,1 \cdot 10) \cdot 1711 \cdot 4918 \cdot 0,01 = 315551,17 \text{ грн.}$$

Доплата за роботу у святкові дні:

$$ЗП_{\text{св}} = N_{\text{в.св}} \cdot D_{\text{св}} \cdot T_{\text{н}} \cdot C_{\text{год}} \cdot 0,01 \text{ грн}; \quad (3.7)$$

де $N_{\text{в.св}}$ - кількість водіїв, що працюють у святкові дні.

$$ЗП_{\text{св}} = 14 \cdot 11 \cdot 12,8 \cdot 4918 \cdot 0,01 = 96946,6 \text{ грн.}$$

Доплата за суміщення професій:

$$ЗП_{\text{сп}} = N_{\text{всп}} \cdot \Phi_{\text{рч}} \cdot C_{\text{год}} \cdot H_{\text{сп}} \cdot 0,01 \text{ грн}; \quad (3.8)$$

$$ЗП_{\text{сп}} = 21 \cdot 1711 \cdot 4918 \cdot 40\% \cdot 0,01 = 706834,6 \text{ грн.}$$

Премія за виконання завдань:

$$ЗП_{\text{пр}} = ЗП_{\text{пог}} \cdot H_{\text{пр}} \text{ грн}; \quad (3.9)$$

де $H_{\text{пр}}$ - розмір премії встановлений колективним договором в розмірі 50%.

$$ЗП_{\text{пр}} = 1894703,76 \cdot 50\% = 947351,88 \text{ грн.}$$

Зарплата за фактично відпрацьований час:

$$ЗП_{\text{річ}} = ЗП_{\text{пог}} + ЗП_{\text{кл}} + ЗП_{\text{св}} + ЗП_{\text{н}} + ЗП_{\text{пр}} \text{ грн}; \quad (3.10)$$

$$\begin{aligned} ЗП_{\text{річ}} &= 1894703,76 + 315551,17 + 96946,6 + 706834,6 + 947351,88 \\ &= 3961388,01 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Оплата відпустки:

$$ЗП_{\text{відп}} = \frac{(ЗП_{\text{рч}} \cdot D_{\text{вк}})}{(D_{\text{к}} - D_{\text{св}})} \text{ грн}; \quad (3.11)$$

$$ЗП_{\text{відп}} = \frac{(3961388,01 \cdot 24)}{(365 - 11)} = 268568,7 \text{ грн.}$$

Загальний фонд заробітної плати:

$$\Phi ЗП_{\text{заг}} = ЗП_{\text{рч}} + ЗП_{\text{відп}} \text{ грн}; \quad (3.12)$$

$$\Phi ЗП_{\text{заг}} = 3961388,01 + 268568,7 = 4229956,71 \text{ грн.}$$

Середньомісячна заробітна плата:

$$ЗП_{\text{смв}} = \frac{\Phi ЗП_{\text{заг}}}{(N_{\text{в}} \cdot K_{\text{мп}})} \text{ грн}; \quad (3.13)$$

де $K_{\text{мп}}$ – тривалість періоду (розраховується за один рік тому $K_{\text{мп}} = 12$).

$$ЗП_{\text{смв}} = \frac{4229956,71}{(21 \cdot 12)} = 16785,5 \text{ грн.}$$

Фонд оплати праці ремонтників, які займаються технічним обслуговуванням та ремонтом транспортних засобів:

$$\Phi ЗП_{pp} = \frac{(L_{заг} \cdot N_{зп} \cdot K_{інд} \cdot K_e \cdot K_{пр})}{1000} \text{ грн}; \quad (3.14)$$

де $N_{зп}$ – норма витрат, витрачених на заробітну плату ремонтних працівників за кожні 1000 кілометрів пробігу ($N_{зп} = 2,46$) [8; ст.124];

$K_{інд}$ - коефіцієнт індексації цін тарифів ($K_{інд} = 11,95$);

K_e - коефіцієнт умов експлуатації ($K_e = 1,13$) [8;ст.277];

$K_{пр}$ - коефіцієнт, який враховує модифікацію рухомого складу і роботу ($K_{пр} = 1$) [8; ст.277].

$$\Phi ЗП_{pp} = \frac{(549339,8 \cdot 2,46 \cdot 11,95 \cdot 1,13 \cdot 1)}{1000} = 18248,3 \text{ грн.}$$

Загальний фонд оплати праці:

$$\Phi ОП_{заг} = (\Phi ЗП_{заг} + \Phi ЗП_{pp}) \cdot K_{кc} \cdot K_{гip} \text{ грн}; \quad (3.15)$$

де $K_{кc}$ - коефіцієнт, що враховує оплату праці керівників, фахівців та службовців ($K_{кc} = 1,05$);

$K_{гip}$ – коефіцієнт, що враховує доплату за роботу в гірській місцевості ($K_{гip} = 1$).

$$\Phi ОП_{заг} = (4229956,71 + 18248,3) \cdot 1,05 \cdot 1 = 4460615,26 \text{ грн.}$$

3.2.2 Обчислення сум, які нараховуються та утримуються з заробітної плати

Нарахування на ФЗП

З початку 2016 року була встановлена єдина ставка нарахування Єдиного соціального внеску (ЄСВ) у розмірі 22% від заробленого доходу. Цей внесок об'єднує кілька внесків на соціальне та пенсійне страхування.

Єдиний соціальний внесок сплачують усі роботодавці, включаючи підприємців, які працюють за загальною або спрощеною системами оподаткування.

$$\text{Нарахування на } \Phi ЗП_{заг} = \Phi ЗП_{заг} \cdot 22\% \text{ грн}; \quad (3.16)$$

$$\text{Нарахування на } \Phi ЗП_{заг} = 4229956,71 \cdot 22\% = 930590,5 \text{ грн.}$$

Утримання із заробітної плати:

Згідно із Законом України від 24 грудня 2015 року №909-VIII були внесені зміни до ставок оподаткування щодо податку на доходи фізичних осіб. Наслідок чого тепер незалежно від суми отриманої зарплати застосовується єдина ставка ПДФО у розмірі 18%.

Податок на доходи фізичних осіб:

$$\text{ПДФО} = \text{ФЗПзаг} \cdot 18\% \text{ грн}; \quad (3.17)$$

$$\text{ПДФО} = 4229956,71 \cdot 18\% = 761392,21 \text{ грн.}$$

Утримання військового збору:

Згідно Закону України №1621-VII від 31 липня 2014 року, введено тимчасовий військовий збір у розмірі 1,5% з доходів фізичних осіб. Цей збір сплачується резидентами та нерезидентами України, які отримують доходи в Україні або за її межами, а також податковими агентами.

$$\text{ВЗ} = \text{ФЗПзаг} \cdot 1,5\% \text{ грн.} \quad (3.18)$$

$$\text{ВЗ} = 4229956,71 \cdot 1,5\% = 63449,35 \text{ грн.}$$

3.2.3 Розрахунок матеріальних витрат

Розрахуємо показники матеріальних витрат та побудуємо таблицю калькуляції собівартості.

Лінійна витрата електроенергії на годину:

$$Q_{\text{е.заг}} = (\text{АГ}_{\text{рух}} \cdot N_1 \cdot K_{\text{зим}} \cdot K_{\text{д}}) + \text{АГ}_{\text{об}} \cdot H_{\text{об}} \text{ кВт} \cdot \text{год}; \quad (3.19)$$

де N_1 – норми витрат електроенергії за одну годину руху ($N_1 = 180$ кВт/год.);

$K_{\text{д}}$ - коефіцієнт, що враховує надбавки за дорожні умови ($K_{\text{д}} = 1,13$);

$K_{\text{зим}}$ - коефіцієнт, що враховує зимову надбавку ($K_{\text{зим}} = 1,02$) [4;ст.10];

$\text{АГ}_{\text{об}}$ – автомобіле-години в режимі обігріву;

$H_{\text{об}}$ - норма витрат електроенергії за одну годину обігріву ($H_{\text{об}} = 8$ кВт/год) [4;ст.12].

$$Q_{e.заг} = (19111,61 \cdot 180 \cdot 1,02 \cdot 1,13) + 21904,8 \cdot 8 = 4140285,9 \text{ кВт} \cdot \text{год.}$$

Витрати на електроенергію:

$$V_{елек} = Q_{e.заг} \cdot C_e \text{ грн}; \quad (3.20)$$

де C_e – ціна за 1 кВт (приймаємо 7,27 грн).

$$V_{елек} = 4140285,9 \cdot 7,27 = 30099878,5 \text{ грн.}$$

Витрати на мастильні матеріал:

$$V_{мм} = V_{елек} \cdot V_{вм} \text{ грн}; \quad (3.21)$$

$$V_{мм} = 30099878,5 \cdot 18\% = 5417978,13 \text{ грн.}$$

Загальні витрати на електроенергії і мастильні матеріали:

$$V_{емм} = V_{елек} + V_{мм} \text{ грн};$$

$$V_{емм} = 30099878,5 + 5417978,13 = 35517856,6 \text{ грн.}$$

Витрати на запасні частини і ремонтні:

$$V_{зчрм} = L_{заг} \cdot N_{зчрм} \cdot K_{інд} \cdot K_e \cdot K_{пр} \cdot 0,01 \text{ грн}; \quad (3.22)$$

де, $N_{зчрм}$ - норма витрат на запасні частини та матеріали для ремонту, виражена у грошовому вираженні на кожні 1000 кілометрів пробігу ($N_{зчрм} = 76,8$).

$$V_{зчрм} = 549339,8 \cdot 76,8 \cdot 11,95 \cdot 1,13 \cdot 1 \cdot 0,01 = 5697031,7 \text{ грн.}$$

Витрати на шини:

$$V_{ш} = \frac{L_{заг} \cdot K_{ка} \cdot C_{кш}}{L_{нш} \cdot K_{зш}} \text{ грн}; \quad (3.23)$$

де $L_{нш}$ - нормативний пробіг шин, км ($L_{нш} = 100000$ км) [8;ст.278];

$K_{ка}$ - кількість комплектів шин, відповідно за конфігурацією коліс тролейбуса ($K_{ка} = 5$);

$K_{зш}$ - коефіцієнт, який враховує зменшення стандартного пробігу шин в залежності від умов їх використання ($K_{зш} = 1$) [8;ст.279];

$C_{кш}$ - ціна одного комплекту шин, грн (за даними підприємства

$C_{кш} = 14200$ грн).

$$V_{ш} = \frac{549339,8 \cdot 5 \cdot 14200}{100000 \cdot 1} = 390031,26 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування:

$$A_B = \frac{(P_B - L_B) \cdot A_{cc}}{T} \text{ грн}; \quad (3.24)$$

де P_B - первинна вартість, грн;

L_B – ліквідаційна вартість, грн;

T – термін окупності, років.

$$A_B = \frac{(5000000 - 50000) \cdot 10}{7} = 7071428,6 \text{ грн.}$$

Інші (накладні) витрати:

$$V_{ін} = \sum V_{1-7} \cdot H_{інш} \text{ грн}; \quad (3.25)$$

де $H_{інш}$ – норма накладних витрат приймається в розмірі 15-25% від суми всіх витрат.

$$V_{ін} = 54892395,5 \cdot 20\% = 10978479,1 \text{ грн.}$$

Розрахунок калькуляцій собівартості перевезень та її структура.

Величина витрат на 10 пас/км в копійках:

$$S_1 = \frac{B_1 \cdot 10 \cdot 100}{P_{заг}} \frac{\text{коп}}{10 \text{ пас} \cdot \text{км}}; \quad (3.26)$$

$$S_1 = \frac{4460615,3 \cdot 10 \cdot 100}{33709158,2} = 132,3 \frac{\text{коп}}{10 \text{ пас} \cdot \text{км}}.$$

Структура собівартості:

$$\%S_1 = \frac{S_1}{S_{заг}} \cdot 100\%; \quad (3.27)$$

$$\%S_1 = \frac{132,3}{1953,92} \cdot 100\% = 6,77\%.$$

Величина змінних витрат:

$$S_{зм} = \frac{B_{зм}}{L_{заг}} \text{ грн/км}; \quad (3.28)$$

$$S_{зм} = \frac{35517856,6}{549339,8} = 64,65 \text{ грн/км.}$$

Величина постійних витрат:

$$S_{пост} = \frac{B_{пост}}{A_{ГН}} \frac{\text{грн}}{\text{авт} \cdot \text{год}}; \quad (3.29)$$

$$S_{пост} = \frac{4460615,3}{37406,6} = 119,24 \frac{\text{грн}}{\text{авт} \cdot \text{год}}.$$

Аналогічно проводимо даний розрахунок по всіх стаття витрат та результати розрахунків заносимо в таблицю 3.2.

Таблиця 3.2

Калькуляція витрат

№п /п	Статті витрат	Умовні позначення	Сума витрат, грн	Витрати на коп/10пас·км	%	Витрати	
						Змінні	Постійні
1	Витрати на оплату праці	ФОП _{заг}	4460615,3	132,3	6,77	-	119,24
2	Нарахування на утримання із заробітної плати	В _{сз}	1755432,06	52,07	2,66	-	46,92
3	Витрати на електроенергію і мастильні матеріали	В _{емм}	35517856,6	1053,6	53,93	64,65	-
4	Витрати на запасні частини і ремонтні матеріали	В _{зчрм}	5697031,7	169	8,65	10,37	-
5	Витрати на шини	В _ш	390031,26	11,57	0,59	0,71	-
6	Амортизаційні відрахування	А _{від}	7071428,6	209,7	10,73	-	189,04
7	Інші витрати	В _{інш}	10978479,1	325,68	16,67	-	293,49
8	Разом		65870874,62	1953,92	100	75,73	648,69

Операючись на дані з таблиці 3.2 побудуємо кругову діаграму по статтях витрат яка продемонстрована в додатку У.

3.2.4 Фінансові показники

Доходи від перевезень:

$$D = Q_{\text{заг}} \cdot T_{\text{пас}} \cdot K_{\text{пїл}} \text{ грн}; \quad (3.30)$$

де $T_{\text{пас}}$ - плата за 30 хвилин поїздки одного пасажера (за даними АТП

$$T_{\text{пас}} = 7,25 \text{ грн});$$

$K_{\text{пїл}}$ – пільговий коефіцієнт береться в діапазоні від 0,85 до 0,97.

$$D = 14966570 \cdot 7,25 \cdot 0,88 = 95486713 \text{ грн.}$$

Податок на додану вартість:

$$\text{ПДВ} = Д \cdot N_{\text{ПДВ}} \text{ грн}; \quad (3.31)$$

де $N_{\text{ПДВ}}$ - 20% згідно Закону України «Про оподаткування».

$$\text{ПДВ} = 95486713 \cdot 20\% = 19097343 \text{ грн.}$$

Загальний(балансовий) прибуток:

$$\text{Пр}_{\text{бал}} = Д - В_{\text{заг}} - \text{ПДВ} \text{ грн}; \quad (3.32)$$

$$\text{Пр}_{\text{бпл}} = 95486713 - 65870874,62 - 19097343 = 10518495 \text{ грн.}$$

Єдиний податок з прибутку:

$$\text{Под}_{\text{пр}} = \text{Пр}_{\text{бал}} \cdot N_{\text{єп}} \text{ грн}; \quad (3.33)$$

$$\text{Под}_{\text{пр}} = 10518495 \cdot 19\% = 1998514,1 \text{ грн.}$$

Чистий прибуток:

$$\text{Пр}_{\text{чист}} = \text{Пр}_{\text{бал}} - \text{Под}_{\text{пр}} \text{ грн}; \quad (3.34)$$

$$\text{Пр}_{\text{чист}} = 10518495 - 1998514,1 = 8519980,9 \text{ грн.}$$

3.2.5 Економічна ефективність прийнятих рішень

Визначаємо техніко-економічні показники за 2022 рік та 2023 рік.

Собівартість за 2022 рік:

$$S_{2022} = \frac{10 \cdot 100}{q_6 \cdot \gamma} \cdot \left(\frac{S_{\text{зм}}}{\beta} + \frac{S_{\text{пост}}}{V_{\text{т}} \cdot \beta} + \frac{S_{\text{пост}} \cdot t_{\text{пр}}}{l_{\text{ін}}} \right) \frac{\text{коп}}{10 \text{ пас} \cdot \text{км}}; \quad (3.35)$$

де $S_{\text{зм}}$ – сума змінних витрат (з таблиці 3.2);

$S_{\text{пост}}$ – сума постійних витрат (з таблиці 3.2).

$$\begin{aligned} S_{2022} &= \frac{10 \cdot 100}{105 \cdot 0,58} \cdot \left(\frac{75,73}{0,99} + \frac{648,69}{28,54 \cdot 0,99} + \frac{648,69 \cdot 0,62}{2,25} \right) \\ &= 4568,2 \frac{\text{коп}}{10 \text{ пас} \cdot \text{км}}. \end{aligned}$$

Собівартість за 2023 рік:

Собівартість за 2023 рік розраховано в таблиці 3.2, становить $1953,92 \frac{\text{коп}}{10 \text{ пас} \cdot \text{км}}$.

Річна продуктивність одного тролейбуса:

$$W_{\text{річ}} = \frac{D_{\text{к}} \cdot \alpha_{\text{в}} \cdot T_{\text{н}} \cdot V_{\text{т}} \cdot \beta \cdot q_{\text{н}} \cdot \gamma \cdot l_{\text{ін}}}{l_{\text{ін}} + t_{\text{пр}} \cdot V_{\text{т}} \cdot \beta} \frac{\text{пас} \cdot \text{км}}{\text{рік}}; \quad (3.36)$$

а) за 2022 рік

$$W_{\text{річ}_{2022}} = \frac{365 \cdot 0,9 \cdot 10,925 \cdot 28,5 \cdot 0,99 \cdot 100 \cdot 0,625 \cdot 2,15}{2,15 + 0,625 \cdot 28,5 \cdot 0,99} \\ = 222371,7 \frac{\text{пас} \cdot \text{км}}{\text{рік}}$$

б) за 2023 рік

$$W_{\text{річ}_{2023}} = \frac{365 \cdot 0,8 \cdot 12,8 \cdot 28,54 \cdot 0,99 \cdot 105 \cdot 0,58 \cdot 2,25}{2,25 + 0,62 \cdot 28,54 \cdot 0,99} \\ = 225421,39 \frac{\text{пас} \cdot \text{км}}{\text{рік}}$$

Зміна кількості одиниць рухомого складу:

$$\Delta A_{\text{сс}} = \frac{P_{\text{заг}}}{W_{\text{річ}}^{\text{б}}} - \frac{P_{\text{заг}}}{W_{\text{річ}}^{\text{пр}}} \text{ шт}; \quad (3.37) \\ \Delta A_{\text{сс}} = \frac{33709158,2}{222371,7} - \frac{33709158,2}{225421,39} = 2,05 \text{ шт.}$$

Зміна вартості основних фондів:

$$\Delta B_{\text{оф}} = \frac{\Delta A_{\text{сс}} \cdot (B_{\text{ба}} + B_{\text{б.пр}})}{P_{\text{рс}}} \text{ грн}; \quad (3.38) \\ \Delta B_{\text{оф}} = \frac{2,05 \cdot 5000000}{1,1} = 9318181,8 \text{ грн.}$$

Годинна продуктивність автомобіля:

$$P_{\text{год}} = \frac{V_{\text{т}} \cdot \beta \cdot q_{\text{н}} \cdot \gamma \cdot l_{\text{ін}}}{l_{\text{ін}} + t_{\text{пр}} \cdot V_{\text{т}} \cdot \beta} \frac{\text{пас} \cdot \text{км}}{\text{год}}. \quad (3.39)$$

а) за 2022 рік

$$P_{\text{год}_{2022}} = \frac{28,5 \cdot 0,99 \cdot 100 \cdot 0,625 \cdot 2,15}{2,15 + 0,625 \cdot 28,5 \cdot 0,99} = 191,94 \frac{\text{пас} \cdot \text{км}}{\text{год}}$$

б) за 2023 рік

$$P_{\text{год}_{2023}} = \frac{28,54 \cdot 0,99 \cdot 105 \cdot 0,58 \cdot 2,25}{2,25 + 0,62 \cdot 28,54 \cdot 0,99} = 195,85 \frac{\text{пас} \cdot \text{км}}{\text{год}}$$

Зміна автомобіле-годин в експлуатації:

$$\Delta \Delta \Gamma_{\text{н}} = \frac{P_{\text{пр}}}{P_{\text{год}}^{\text{б}}} - \frac{P_{\text{пр}}}{P_{\text{год}}^{\text{пр}}} \text{ год}; \quad (3.40)$$

$$\Delta A_{\Gamma_H} = \frac{33709158,2}{191,94} - \frac{33709158,2}{195,85} = 3506,19 \text{ год.}$$

Зміна кількості водіїв:

$$\Delta N_B = \frac{\Delta A_{\Gamma_H} \cdot 1,05}{\Phi_{PC} \cdot 1,05} \text{ чол;} \quad (3.41)$$

де 1,05 – коефіцієнт, який враховує норму підготовчо-заключного часу на зміну.

$$\Delta N_B = \frac{3506,19 \cdot 1,05}{1711 \cdot 1,05} = 2,04 \text{ чол.}$$

Продуктивність праці:

а) за 2022 рік

$$\begin{aligned} \text{ПП}_{2022} &= \frac{D}{N_B + \Delta N_B} \text{ грн/чол;} & (3.42) \\ \text{ПП}_{2022} &= \frac{95486713}{21 + 2,04} = 4142733,4 \text{ грн/чол.} \end{aligned}$$

б) за 2023 рік

$$\begin{aligned} \text{ПП}_{2023} &= \frac{D}{N_B} \text{ грн/чол;} & (3.43) \\ \text{ПП}_{2023} &= \frac{95486713}{21} = 4546986,3 \text{ грн/чол.} \end{aligned}$$

Фондовіддача:

а) за 2022 рік

$$\begin{aligned} K_{\text{фв.б}} &= \frac{D}{(B_{\text{осн.ф}} + \Delta B_{\text{осн.ф}}) \cdot (A_{\text{сс}} - \Delta A_{\text{сс}})}; & (3.44) \\ K_{\text{фв.2022}} &= \frac{95486713}{(5000000 + 9318181,8) \cdot (10 - 2,05)} = 0,83. \end{aligned}$$

б) за 2023 рік

$$\begin{aligned} K_{\text{фв.2023}} &= \frac{D}{B_{\text{осн.ф}} \cdot A_{\text{сс}}}; & (3.45) \\ K_{\text{фв.2023}} &= \frac{95486713}{5000000 \cdot 10} = 1,9. \end{aligned}$$

Фондомісткість:

а) за 2022 рік

$$K_{\text{фм.2022}} = \frac{(B_{\text{осн.ф}} + \Delta B_{\text{осн.ф}}) \cdot (A_{\text{сс}} - \Delta A_{\text{сс}})}{D}; \quad (3.46)$$

$$K_{\text{фм.2022}} = \frac{(5000000 + 9318181,8) \cdot (10 - 2,05)}{95486713} = 1,19.$$

б) за 2023 рік

$$K_{\text{фм.2023}} = \frac{B_{\text{осн.ф}} \cdot A_{\text{сс}}}{D}; \quad (3.47)$$

$$K_{\text{фм.2023}} = \frac{5000000 \cdot 10}{95486713} = 0,52.$$

Балансовий прибуток за 2022 рік за даними підприємства становить
 $P_{\text{б.2022}} = 20255785.$

Загальна сума витрат за 2022 рік:

$$B_{\text{заг.2022}} = \frac{P_{\text{заг}} \cdot S_{\text{б}}}{10 \cdot 100} \frac{\text{коп}}{10 \text{пас} \cdot \text{км}}; \quad (3.48)$$

$$B_{\text{заг.2022}} = \frac{33709158,2 \cdot 4568,2}{10 \cdot 100} = 153990176,5 \frac{\text{коп}}{10 \text{пас} \cdot \text{км}}.$$

Рентабельність:

а) за 2022 рік

$$R_{2022} = \frac{P_{\text{б.2022}}}{B_{\text{заг.2022}}} \cdot 100\%; \quad (3.49)$$

$$R_{2022} = \frac{20255785}{153990176,5} \cdot 100\% = 13,15\%.$$

б) за 2023 рік

$$R_{2023} = \frac{P_{\text{рбал}}}{B_{\text{заг}}} \cdot 100\%; \quad (3.50)$$

$$R_{2023} = \frac{10518495}{65870874,62} \cdot 100\% = 15,96\%.$$

Визначасмо темп росту рентабельності:

$$T_{\text{р}} = \frac{R_{2023}}{R_{2022}} \%; \quad (3.51)$$

$$T_{\text{р}} = \frac{15,96}{13,15} = 1,21\%.$$

Аналогічні розрахунки проводимо по всіх техніко-економічних показниках і результат заносимо до таблиці 3.3.

Техніко–економічні показники роботи

Показники	Умовні позначення	Значення		Темп росту, %
		За 2022 р.	За 2023 р.	
Продуктивність праці, грн/чол	ПП	4142733,4	4546986,3	1,1
Собівартість перевезень, грн/10 ткм	S _б	4568,2	1953,92	0,43
Прибуток, грн	П _б	20255785	10518495	0,52
Рентабельність, %	R	13,15	15,96	1,21
Фондовіддача	K _{фв}	0,83	1,9	2,29
Фондомісткість	K _{фм}	1,19	0,52	0,44

За даними з таблиці 3.3 побудовано порівняльну епіюру техніко-економічних показників за 2022-2023 роки, продемонстрована в додатку Ф, Ч, Ц.

За даними таблиці 3.3 бачимо зміни певних ключових показників за 2022-2023 рік. Деякі показники, такі як прибуток і фондомісткість, зменшилися, загалом більшість показників покращилися або залишилися на стабільному рівні. Наприклад, рентабельність, продуктивність праці та фондовіддача показали позитивну динаміку, що може свідчити про певне покращення економічної ефективності прийнятих рішень.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ І БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Вимоги безпеки при експлуатації тролейбусів, посадці, висадці та перевезенні пасажирів

Виходячи з вимог техніки безпеки і охорони праці на території автотранспортного підприємства передбачений чіткий порядок руху автомобілів, а також заборонено управління автомобілем особам, що не мають посвідчення водія.

Схема руху, дозволена швидкість і небезпечні ділянки указуються дорожніми знаками і зображуються на щитах, що встановлюються на території автомобільно-транспортного підприємства. При експлуатації автомобіля на лінії водій відповідає за дотримання правил техніки безпеки всіма особами, пов'язаними з роботою на ньому. Якщо при виконанні транспортної роботи створюються умови, не відповідні вимогам техніки безпеки, водій зобов'язаний припинити роботу, повідомити про це адміністрації АТП і без дозволу не відновлювати її.

Швидкість руху транспортних засобів по території підприємства не повинна перевищувати 10 км./година, а в приміщеннях - 5 км./годину. Під час руху тролейбуса по території підприємства забороняється знаходження в нім осіб, що не мають до цього прямого відношення.

На підприємстві є один КПП, обладнаний воротами, оглядовою естакадою та необхідним обладнанням для перевірки технічного стану тролейбуса. Тут механік КПП перевіряє технічний стан тролейбуса: візуально оглядає ходову частину на наявність підтікань, люфт кермового колеса, шарнірних з'єднань, справність світлової сигналізації, склоомивачів і ін. Не виявивши недоліків, механік випускає згідно графіку тролейбус на лінію.

Дозволяється перевозити пасажирів у транспортному засобі, обладнаному місцями для сидіння в кількості, передбаченій технічною характеристикою, так, щоб вони не заважали водієві керувати транспортним

засобом і не обмежували оглядовість, відповідно до правил перевезення. Компонівка сидінь у тролейбусах що використовуються на лінії відповідає 1 класу, тобто, у тролейбусі наявні великі площадки для стоячих пасажирів і менша кількість сидячих місць. Посадку пасажирів у тролейбус водій виконує через передні двері, а висадку – через передні і задні двері. Отримувати кошти від пасажирів за перевезення водію заборонено, у дипломному проекті передбачена автоматизована система збору коштів.

Пасажирам дозволяється перевозити безоплатно ручну поклажу та платно дві одиниці багажу. Багаж може розміщуватись у багажному відділенні або у салоні тролейбуса на площадках для стоячих пасажирів. У останньому випадку багаж не повинен заважати іншим пасажирам вільно переміщуватись вздовж тролейбуса.

Водій, перш ніж почати рух з пасажирами, повинен переконатися в тому, що пасажири зайняли призначені для них місця, і що виконані інші умови, що забезпечують безпеку руху. Водієві категорично забороняється починати рух до повного зачинення дверей та відчиняти їх до зупинки транспортного засобу.

Під час руху водієві тролейбуса забороняється відволікатися сторонніми розмовами та іншими діями, які загрожують безпеці руху.

Особи, які знаходяться в тролейбусі, зобов'язані виконувати вимоги водія з питань безпеки. При зупинці (стоянці) тролейбуса водій, залишаючи транспортний засіб, повинен вжити всіх заходів проти самовільного його руху: зупинити двигун, встановити важіль перемикачів передач в нейтральне положення, загальмувати тролейбус стоянковим гальмом.

Водій тролейбуса зобов'язаний:

- мати посвідчення водія на право керування транспортними засобами відповідної категорії;
- мати із собою і пред'являти для перевірки уповноваженим особам передбачені законодавством документи (подорожній лист, квитково-касовий лист, витяг з паспорта, ліцензію);

- дотримуватися визначеного маршруту та розкладу руху тролейбуса;
- приймати, розміщувати та видавати багаж пасажиром на передбачених графіком руху зупинках;
- стежити за виконанням пасажирами своїх обов'язків та безпечним розміщенням ними багажу і ручної поклажі в автобусі;
- вживати необхідних заходів до забезпечення безпеки пасажирів у разі виникнення перешкод для руху на маршруті (туман, ожеледь тощо), які не дають змоги продовжити поїздку, а також у разі вимушеної зупинки на залізничному переїзді.

Якщо тролейбус стоїть навіть на незначному ухилі, необхідно додатково підставити під колеса противідкатні колодки. На спусках і підйомах, де спосіб постановки не регламентується засобами регулювання руху, транспортні засоби необхідно ставити під уклон до краю проїжджої частини так, щоб унеможливити їх мимовільного руху.

У разі поломки на лінії водій повинен, по можливості, усунути несправність. При вимушеній зупинці тролейбуса на узбіччі або на краю проїзної частини дороги для проведення ремонту водій зобов'язаний включити аварійну світлову сигналізацію та установити знак аварійної зупинки або миготливий червоний ліхтар на відстані не ближче 20 м до транспортного засобу в населених пунктах та 40 м — за їх межами. Забороняється допускати до ремонту тролейбуса на лінії сторонніх осіб (пасажирів тощо). Якщо водій власними силами не може усунути несправність, то він зобов'язаний повідомити диспетчера для евакуації тролейбуса та випуску на лінію резервного.

4.2 Вимоги пожежної безпеки

Для дотримання пожежної безпеки на підприємстві КП «Електроавтотранс» запроваджено ряд протипожежних заходів, які передбачають комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпеки людей, запобігання виникнення пожежі, обмеження його поширення, створення умов по успішному гасінню або локалізації пожеж або загорянь.

Протипожежний захист об'єктів АТП організовується відповідно до правил пожежної безпеки.

Для охорони всієї будівлі від поширення вогню використовують протипожежні перепони.

Протипожежні розірвання між групами автомобілів повинні складати не менше 20 м.

Для запобігання пожеж існує протипожежна сигналізація.

При виникненні пожежі всі наявні працівники беруть участь у його гасінні, паралельно викликається пожежна команда.

Для профілактики пожеж на підприємстві розроблений наступний ряд заходів:

- місце паління, застосування відкритого вогню, використання побутових нагрівальних приладів;
- порядок проведення тимчасових пожежонебезпечних робіт (у тому числі зварювальних);
- правила проїзду і стоянки транспортних засобів;
- пожежобезпечність місць зберігання і припустима кількість сировини, напівфабрикатів та готової продукції, які можуть водночас перебувати у виробничих приміщеннях і на території;
- порядок прибирання горючого пилу та відходів, зберігання промасленого спецодягу та шмаття, очищення повітроводів вентиляційних систем від горючих відкладів;

- порядок відключення електрообладнання від мережі в разі пожежі;
- порядок оглядання й зачинення приміщень після закінчення роботи;
- порядок проходження посадовими особами спеціального навчання та перевірки знань з питань пожежної безпеки, а також проведення з працівниками протипожежних інструктажів і занять з пожежно-технічного мінімуму та призначення відповідальних за це осіб;
- порядок організації експлуатації та обслуговування наявних технічних засобів протипожежного захисту (протипожежного водопроводу, насосних станцій, установок пожежної сигналізації, автоматичного пожежогасіння, видалення диму, вогнегасників тощо);
- порядок проведення планово-попереджувальних ремонтів і оглядів електроустановок, опалювального, вентиляційного, технологічного та іншого інженерного обладнання;
- черговість дій працівників у разі виявлення пожежі;

Всі працівники підприємства ознайомлені з цими вимогами на інструктажах, під час проходження пожежно-технічного мінімуму. Витяги з наказу (інструкції) з основними положеннями вивішені на встановлених місцях.

В будинках і спорудах розроблені і вивішені на видних місцях плани евакуації людей у разі пожежі.

Важливим завданням для забезпечення безпеки перевезень пасажирів є організація пожежної безпеки в тролейбусі. На маршрутах кваліфікаційної роботи працюють міські тролейбуси **ВКМ-21**. В усіх тролейбусах розміщені два порошкових вогнегасника з зарядом вогнегасної речовини не менше ніж 5 кг, один з яких знаходиться у відділенні водія, а другий в відділі пасажирів. У кожному тролейбусі є аварійний вихід через бокові вікна, який позначається відповідним написом та короткою інструкцією на випадок аварії чи пожежі. Для розбивання бокового вікна біля напису встановлено спеціальний інструмент.

Основні вимоги пожежної безпеки та протипожежного захисту тролейбусів

1 Матеріали

1.1 Теплоізоляцію кузова, каркаси сидінь крісел пасажирів і водія, відсіки акумуляторних батарей, футляри їх елементів і піддони треба виготовляти з матеріалів групи негорючих або важкогорючих.

1.2 Декоративно-оздоблювальні та облицьовувальні матеріали, у тому числі пофарбовані чи покриті лаком, що їх використовують для внутрішніх поверхонь салону та відділення водія (стелі, бічні стінки, двері, панелі пультів), повинні бути такими, що повільно поширюють полум'я по поверхні і відповідати групі РПЗ згідно з, а покриття підлоги повинні надійно кріпитися до підлоги та відповідати групі розповсюдження полум'я не нижче РП2.

1.3 Матеріали (комбінації матеріалів), що застосовують для обшивання крісел пасажирів та водія повинні бути такими, що не є схильними до займання.

1.4 Матеріали, зазначені у 1.1, 1.2, повинні бути мало або помірно небезпечні за показником токсичності продуктів горіння та бути малої чи помірної димоутворювальної здатності.

1.5 Дерев'яні деталі треба піддати вогнезахисному оброблянню для надання деревині властивостей групи важкогорючих матеріалів. Використовування таких деталей під час облаштування салону повинно бути максимально обмеженим, а їх відкриті поверхні повинні бути такі, що повільно поширюють полум'я (відповідати групі РПЗ).

1.6 Заборонено використовувати у пасажирському салоні шторки з легкозаймистих текстильних матеріалів, у тому числі і таких, що підлягали вогнезахисному оброблянню.

1.7 Неметалеві кабельні коробки та трубопроводи, в яких прокладають електричні проводи, повинні бути стійкі до поширення полум'я та виготовлені з матеріалів із малою або помірною димоутворювальною здатністю і мало або помірно небезпечними за показником токсичності продуктів горіння.

1.8 Для закріплення проводів та кабелів не треба застосовувати гвинти, шпильки та інші засоби кріплення, які можуть їх пошкодити.

1.9 Інформацію щодо показників пожежної небезпечності неметалевих матеріалів, які використовують у внутрішньому облаштуванні тролейбуса, треба зазначати в його експлуатаційній документації.

2 Електрообладдя

2.1 Електрообладдя тролейбусів повинно відповідати вимогам ДСТУ 2773, ДСТУ 3601 та вимогам, викладеним у цьому стандарті.

2.2 Ізольовані кабельні вироби повинні бути стійкі до поширення полум'я та виготовлені з матеріалів із мало або помірно небезпечних за показником токсичності продуктів горіння.

2.3 Температура нагрівання резисторів пуско-гальмівних реостатів, через які протікає струм якоря або обмоток збудження електричного двигуна, не повинна перевищувати допустиму. До того ж їх нагрівання не повинно призводити до перевищення допустимих температур нагрівання навколишніх кабельних виробів, елементів конструкції тролейбуса та лакофарбових покривів.

2.4 Пуско-гальмівні реостати тролейбуса, як правило, треба встановлювати на даху.

2.5 У місці розташування пуско-гальмівних реостатів заборонено використовувати горючі матеріали.

2.6 Акумуляторний відсік повинен бути відокремлений від пасажирського салону та відділення водія та вентилуватися зовнішнім повітрям.

2.7 Акумуляторні батареї треба розміщувати в легкодоступному для технічного обслуговування місці та надійно закріплювати.

2.8 Прокладка з групи негорючих матеріалів чи важкогорючих теплоізоляційних матеріалів (наприклад тканин, базальтового картону тощо) завтовшки не менше ніж 2,8 мм повинна виступати з кожної сторони труби, металорукава або коробка не менше ніж на 15 мм. Якщо елемент конструкції

тролейбуса виконаний із горючих матеріалів, то прокладка розміщується суцільним шаром навколо труби, металорукава або коробка у випадку розташування їх у середині його елемента

2.9 Монтаж кабельних виробів треба виконувати так, щоб унеможливити їх нагрівання від резисторів та інших елементів електроустаткування до температур, які неприпустимі для їхнього класу нагрівостійкості.

2.9 Кабелі та проводи високовольтних та низьковольтних кіл треба прокладати окремо.

2.10 Не дозволено прокладати кабельні вироби в зоні викидання продуктів дугогасіння комутаційних апаратів.

2.11 Усі кабельні вироби повинні бути надійно захищені від механічних пошкоджень і міцно закріплені так, щоб унеможливити їхнє перетирання або обрив.

2.12 На кінцях труб і в місцях прокладання кабелів, проводів або джгутів через металеві конструкції треба встановити захисні елементи, що унеможливають ушкодження ізоляції.

2.13 Кабельні вироби, розташовані під кузовом, треба прокладати в стійких до корозії кабельних каналах і трубопроводах.

2.14 У жодному з кабелів чи проводів електричного кола не повинен допускатися струм, сила якого перевищує допустиме значення для цього кабельного виробу, з урахуванням способу його прокладання та максимальних значень температури довкілля.

3 Апарати захисту

3.1 Електрообладдя повинно мати пристрій для захисту від комутаційних і атмосферних перенапруг.

3.2 Усі високовольтні електричні кола троллейбуса, крім кіл захисту від перенапруги та радіо завад, повинні вмикатися через загальний (головний) автоматичний вимикач. Орган керування автоматичним вимикачем повинен бути доступний з робочого місця водія.

3.3 Будь-яке електричне коло повинно бути селективне, захищене від коротких замикань автоматичним вимикачем або плавким запобіжником.

3.4 Апарати захисту треба обирати так, щоб забезпечити безумовне вимкнення кола під час його перевантаження.

3.5 Кола, які живлять пристрої з малим споживанням електроенергії, можуть бути захищені загальним плавким запобіжником чи вимикачем за умови, що номінальна сумарна сила струму споживачів не буде перевищувати 16 А.

3.6 У будь-якому колі, де використовується лише один запобіжний пристрій, - він повинен бути встановлений в кабельний виріб позитивної полярності.

3.7 Акумуляторна батарея повинна від'єднуватися від низьковольтного кола, як по плюсовому так і по мінусовому полюсах.

3.8 Акумуляторну батарею треба під'єднати до зарядного пристрою через запобіжник або апарат захисту.

3.9 У колі керування нагрівальними приладами застосовують пристрій, який автоматично вимикає їх у разі перегрівання.

3.10 У відділенні водія треба розмістити засіб гучномовного оповіщення пасажирів.

3.11 Пасажирський салон тролейбуса повинен бути оснащений окремими кнопками подавання сигналу водію про пожежу. Ці кнопки треба розмістити у зручних для використання пасажирями місцях. Біля кнопок повинні бути пояснювальні написи (таблички) про їх призначеність. У кожній секції тролейбуса повинно бути не менше двох кнопок.

4.3 Безпека дорожнього руху

У забезпеченні безпечного руху тролейбусів на підприємстві КП «Електроавтотранс» приймають участь різні відділи та служби:

- для забезпечення випуску справних тролейбусів на лінію функціонує добре оснащений обладнанням контрольно-пропускний пункт. Огляд тролейбусів перед виїздом здійснює механік КТП;
- щодня медичний працівник проводить передрейсовий медичний огляд водіїв перед виїздом на лінії;
- диспетчер по випуску інструктує водіїв про особливості руху, зміни метеорологічних, дорожніх умов на маршруті, разом з технічною службою АТП контролює дотримання норм наповнення транспортних засобів;
- графіки руху тролейбусів на лінії та режими праці і відпочинку водіїв складені відповідно до трудового законодавства для недопущення перепрацювання та втоми водіїв під час роботи на лінії. За дотриманням водіями розкладу руху слідкують лінійні диспетчери на диспетчерських пунктах;
- для забезпечення дотримання правил перевезення пасажирів та безпечних умов експлуатації тролейбусів на лінії функціонує лінійний контроль, який забезпечує контрольно-ревізійна служба та відповідальні працівники підприємства.

Для забезпечення безпеки дорожнього руху водій тролейбуса зобов'язаний:

- виконувати Правила дорожнього руху;
- вибирати безпечну швидкість руху;
- здійснювати посадку-висадку пасажирів тільки на спеціально обладнаних тролейбусних зупинках;
- не відкривати дверей тролейбуса до повної зупинки тролейбуса та не рушати із відкритими дверима;
- не реалізовувати квитки під-час руху тролейбуса.

На маршрутах кваліфікаційної роботи є такі небезпечні ділянки, що впливають на безпеку руху:

Маршрут №4 «Фірма «Барва» - вул. Дністровська»

Перелік дорожніх ділянок з ускладненим рухом: перехрестя вулиць Галицька та Дністровська з великою кількістю транспорту, перехрестя вулиць Дністровська та Василянок зі значною концентрацією транспорту. Також ускладнений рух спостерігаються на відрізках вулиці Галицької від вулиці Тролейбусної до моста, а також на підйомі-спуску з мосту по вулиці Галицькій. Також варто відзначити, що є перехрестя на вулиці Галицькій, де спостерігається велика кількість транспорту.

Маршрут №10 «ПАТ «Родон» – Пресмаш»

Перелік дорожніх ділянок з ускладненим рухом: вулиці Симоненка до вулиці Миколайчука, вул. Стуса до вул. Івасюка, відрізок вулиці Івасюка між вулицями Стуса та Івана Павла II, вулиця Івасюка до вулиці Незалежності, перехрестя вулиць Івасюка та Вовчинецької, вулиця Незалежності від вул. Микитинецької до вул. Йосипа Сліпого, міст на вулиці Тисменицькій над річкою, перехрестя вулиць Тисменицької та Декабристів, перехрестя вулиць Тисменицької та Юності, а також вулиця Автолившинівська з утворенням ям на дорозі. Площа для повороту - Пресмаш (кільце для поворотів).

З метою підвищення рівня безпеки на цих ділянках, рекомендується вжити наступні заходи:

- Посилення контролю та регулярна оцінка стану дорожнього покриття;
- Підвищення свідомості водіїв про особливості цих ділянок та розробка конкретних інструкцій щодо безпечної їзди на них;
- Розгляд можливості встановлення додаткових заходів безпеки, таких як додаткові дорожні знаки, світлофори або обмеження швидкості руху.

Ці рекомендації спрямовані на зменшення ризиків та підвищення рівня безпеки як для пасажирів, так і для персоналу, що експлуатує тролейбуси.

Висновок

Кваліфікаційна робота на тему: «Удосконалення організаційного процесу перевезень пасажирів на тролейбусних маршрутах рухомим складом КП «Електроавтотранс» м. Івано-Франківськ».

В даній кваліфікаційній роботі виконано чотири розділа.

В першому розділі здійснено опис діяльності комунального підприємства «Електроавтотранс», перелічено маршрути та рухомий склад, проаналізовано ефективність використання рухомого складу, обґрунтовано актуальність теми кваліфікаційної роботи.

В другому розділі записано результати обстеження пасажиропотоків за двома маршрутами: «№4 Фірма «Барва» - вул. Дністровська, №10 ПАТ «Родон» - Пресмаш». Проведено нормування швидкостей руху тролейбусів на маршруті. Визначено фактичного числа тролейбусів і розподіл їх по змінах. Розраховано техніко-експлуатаційні показники за день, рік та середні техніко-експлуатаційні показники за маршрутами.

Збільшення пасажиропотоку у цьому році призвело до значного підвищення показників планового обсягу перевезень та планового пасажирообороту у підприємстві, що аналізується. Це безперечно позитивне явище, яке вказує на зростання популярності та попиту на послуги громадського транспорту.

Внаслідок цього зростання довелось удосконалити організацію руху на маршрутах, використовуючи більше транспортних засобів та збільшити кількість обігів рухомого складу на маршруті. Це призвело до покращення продуктивності тролейбусів за день у пасажирів та пасажиро-кілометрах, що є важливим показником ефективності використання рухомого складу.

Проте, зростання кількості обігів рухомого складу на маршруті також призвело до змін у деяких ключових показниках, таких як загальний пробіг, час руху, час простою, час на маршруті та в наряді.

В третьому розділі було описано організацію диспетчерського керівництва, контроль за роботою тролейбусів на маршрутах, побудовано

розклад та графіки руху для кожного транспорту на двох маршрутах. Розраховано економічні показники підприємства, де показано покращення роботи підприємства після удосконалення організаційного процесу.

Для удосконалення організації диспетчерського управління на наведених маршрутах у кваліфікаційній роботі було запропоновано розробити оптимальні графіки руху тролейбусів, які враховують пасажиропотік на наведених маршрутах; дообладнати тролейбуси GPS-трекерами для вдосконаленню моніторингу та контролю за виконанням розкладів руху тролейбусів.

Калькуляції витрат відображає розподіл різних видів витрат на транспортну діяльність. Вона дозволяє зрозуміти, які конкретні елементи споживання ресурсів та фінансові зобов'язання впливають на загальну вартість діяльності.

Загалом, витрати на електроенергію і мастильні матеріали складають найбільшу частку від усіх витрат (53,93%), що робить їх основним фактором у загальній сумі витрат. Друга за величиною частка - це інші витрати (16,67%), які також відіграють значну роль. Оплата праці (6,77%) та амортизаційні відрахування (10,73%) також є значущими, але меншими у порівнянні з електроенергією та іншими операційними витратами.

Отже, ефективне управління витратами на електроенергію та оптимізація інших витрат можуть мати найбільший вплив на зниження загальних витрат і підвищення ефективності діяльності.

В результаті удосконалення організації руху було розрахунків техніко-економічні показники:

- Продуктивність праці зросла на 1,1%;
- Собівартість перевезень суттєво скоротилася, зменшившись на 0,43%;
- Прибуток також зменшився на 0,52%;
- Рентабельність зросла на 1,21% за рік;
- Фондовіддача значно зросла, збільшившись на 2,29%;

- Фондомісткість впала на 0,44.

Узагальнюючи, можна відзначити, що продуктивність праці та рентабельність підвищилися, що може свідчити про більш ефективне використання ресурсів у виробництві. Однак собівартість перевезень та прибуток зменшилися, що може бути наслідком оптимізації витрат та змін у стратегії ціноутворення чи управління бізнесом.

Фондовіддача значно зросла, що може свідчити про більш ефективне використання активів підприємства, але фондомісткість знизилася, що може вказувати на менш ефективне використання обладнання або ресурсів у виробництві.

В четвертому розділі висвітлено вимоги щодо безпеки під час експлуатації тролейбусів та перевезення пасажирів. Зазначені основні норми, які стосуються порядку руху транспортних засобів на території підприємства, вимоги до водіїв, а також умови перевезення пасажирів та їх багажу, наведено рекомендаційні заходи для підвищення рівня безпеки на ділянках з ускладненим рухом.

Список використаних джерел:

1. Бабій М.В., Долинний А.В., Костюк Є.Р. Постановка основних задач організації перевезень тролейбусним транспортом. Матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій “. Тернопіль : ТНТУ, 2019. Том 1. С. 159–160.
2. Норми витрат мастильних матеріалів на транспорті Київ 1998 р.
3. Норми витрат на технічне обслуговування і поточний ремонт по базових марках тролейбусів Київ 1995 р.
4. Норми експлуатаційного пробігу шин, Київ 1998р.
5. Норми амортизаційних відрахувань - Київ, 1995р.
6. Босняк М.Г. Пасажирські автомобільні перевезення. Навчальний посібник для студентів спеціальності: 6.100404 "Організація перевезень і управління на транспорті (автомобільний)" - К.: Видавничий Дім "Слово", 2009. - 272 с.
7. Положення про робочий час і час відпочинку водіїв колісних транспортних засобів. - Наказ Міністерства транспорту та зв'язку України від 7 червня 2010 року N 340.
8. Дипломне проектування виробничих підрозділів підприємств автомобільного транспорту.: Навчальний посібник / Ю.Ю.Кукурудзяк О.В Рудь, Л.В Кукурудзяк –Вінниця: П.П «Едельвейс і К», 2010-336с
9. Наказ Міністерства транспорту та зв'язку України від 20 травня 2006 року N 488 Про затвердження Експлуатаційних норм середнього ресурсу пневматичних шин колісних транспортних засобів і спеціальних машин, виконаних на колісних шасі.
10. Гончаров М. Ю. Системний факторний аналіз економічних процесів на транспорті / Інститут (Центр) комплексних транспортних проблем. – К.: Логос, 1999. – 423 с.

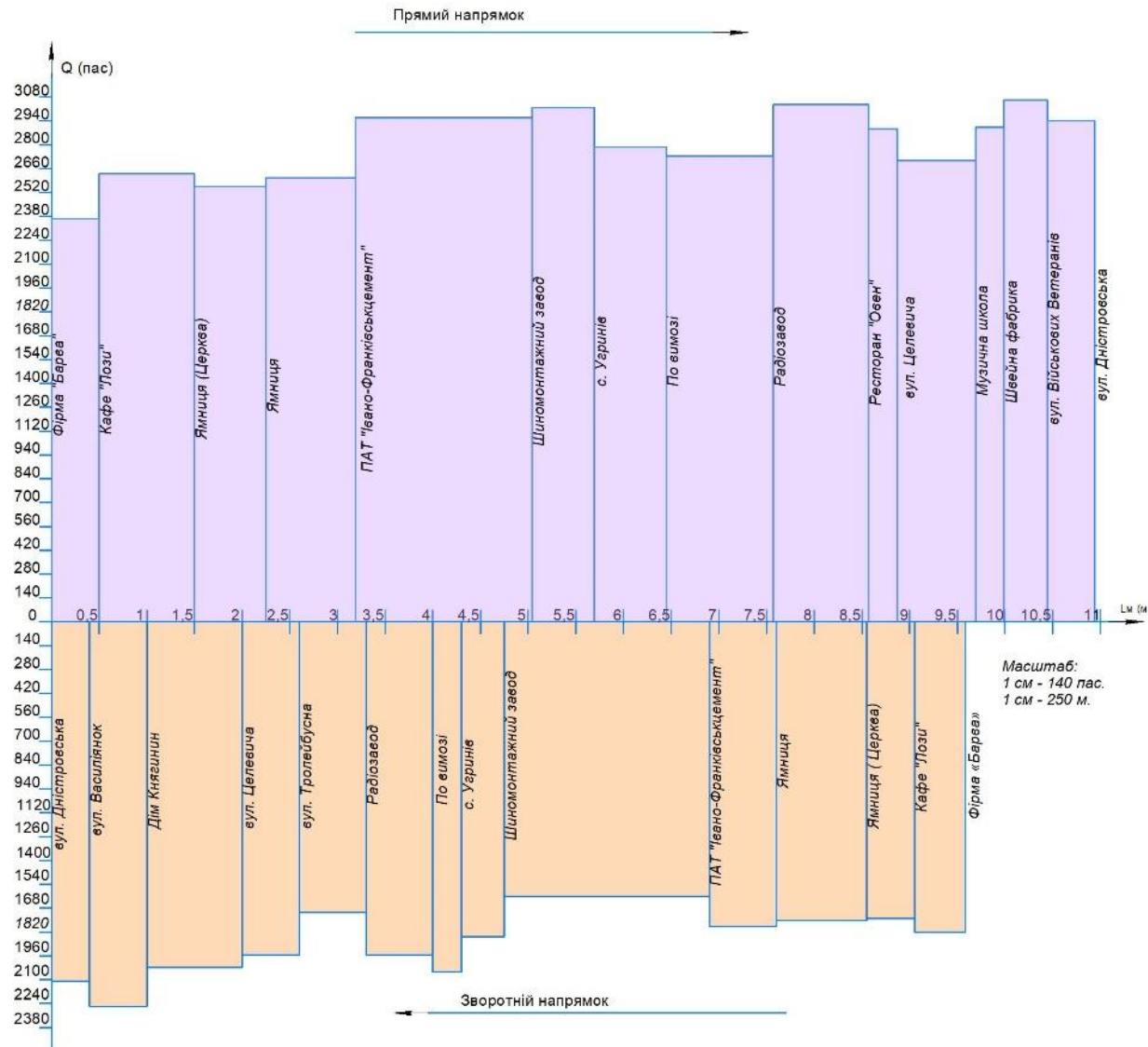
11. Поліщук В.П. Теорія транспортного потоку: методи та моделі організації дорожнього руху: навч. посіб. / В.П. Поліщук, О.П. Дзюба. – К.: Знання України, 2008. – 175 с.
12. О.Л. Ляшук, О.П. Цьонь, В.О. Дзюра, М.В. Бабій, М.Є. Кристопчук, С.В. Лисенко, Ю.Д. Бодоряк. Дослідження безпеки дорожнього руху на автошляхах. Центральнотраїнський науковий вісник. Технічні науки, 2022, вип. 5(36)_1. С. 311-317.
13. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник / За редакцією Я.І. Бедрія. – Львів: Видавнича фірма «Афіша», 1999. - 275 с
14. Кашканов А. А., Ребедаило В. М.. Економіка підприємств автомоб. трансп. Навч. посібник для студ. спец. "Автомобілі та автомобільне господарство" / Вінницький держ. технічний ун-т. – Вінниця : ВДТУ, 2002. – 115 с.
15. Бабій М.В., Олійник В.А., Бабій В.А. Використання цифрових технологій для оптимізації маршрутів при перевезенні пасажирів. Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 90-річчю від дня народження професора Рибак Тимотія Івановича та 60-річчю кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин „Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва: проблеми теорії та практики “. Видавець – ФОП Паляниця В.А., 2022. С. 181.
16. Бабій М.В. Дослідження раціональної тривалості робочого часу водія. Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“. Тернопіль : ТНТУ, 2016. Том 1. С. 105.
17. Закон України «Про внесення змін до закону України» «Про оподаткування прибутку підприємства» (про норми амортизаційних відрахувань) Київ 1997 р.

- 18.Вовк Ю. Аналіз стану транспортної системи України та перспективи її розвитку [Електронний ресурс] / Юрій Вовк // Соціально-економічні проблеми і держава. — 2015. — Вип. 2 (13). — С. 5-15.
- 19.Вовк Ю.Я. Комплексний підхід до вирішення проблем ресурсозбереження виробничих підприємств, сфери послуг та транспорту / Ю.Я. Вовк, О.Л. Ляшук, І.П. Вовк // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції "Транспорт: механічна інженерія, експлуатація, матеріалознавство (ТМІЕТ – 2017)", 21-22 вересня 2017 року, Херсон: ХДМА, 2017. - С. 15-16.
- 20.Вовк Ю.Я., Ляшук О.Л., Мосейко Ю.В., Хавтур П.В., Заривенний А.Р. Дорожній рух та його безпека: Програма «нульова смертність на дорогах» // Транспортна безпека: правові та організаційні аспекти: матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції (в авторській редакції), (м. Кривий Ріг, 12 листопада 2019 року). Кривий Ріг, 2019. 346 с. – С. 71-74.
- 21.Вовк, Ю. Я., & Худобей, Р. В. (2021). Контроль дотримання безпеки перевезень на громадському транспорті в умовах карантинних обмежень з використанням інтелектуальних транспортних систем. 98 Транспортна безпека: правові та організаційні аспекти: матеріали XVI Міжнародної науково-практичної конференції (в авторській редакції), (м. Кривий Ріг, 19 листопада 2021 року). Кривий Ріг, 2021. 238 с.
- 22.Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці» дипломної роботи (для студентів спеціальності 275 «Транспортні технології») / Укл.: Вовк Ю.Я., Цьонь О.П., Вовк І.П. – Тернопіль: ТНТУ, 2018. – 28 с.
- 23.Офіційний сайт КП «Електроавтотранс»: [Електронний ресурс] - http://eat.if.ua/?fbclid=IwAR308-o5kDsvHE8agX_FjU3AsnbxZ-6Ty33olUUGCFrTp_O8CpomeuLjgXM.
- 24.Технічна характеристика тролейбуса ВКМ-321: [Електронний ресурс] - <https://www.wikidata.uk-ua.nina.az/АКСМ-321.html>.

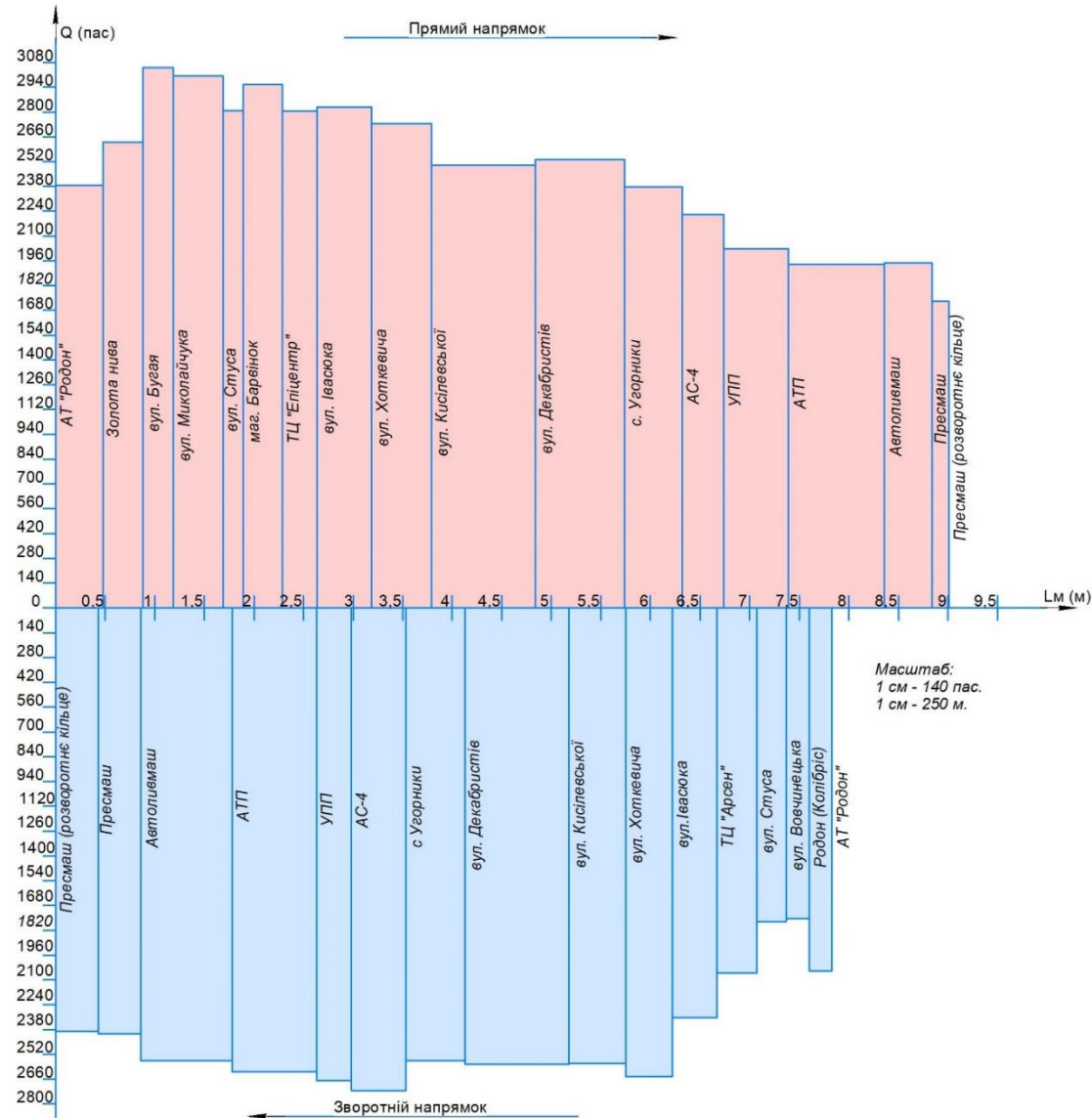
- 25.Інтелектуальна система відслідковування рухомого складу на маршруті:
[Електронний ресурс] - <https://city.dozor.tech/ua/iv-frankivsk/city>.
- 26.Попович П.В. Аналіз ринку автотранспортних перевезень України / Попович П.В., Шевчук О.С., Бабій М.В., Дзюра В.О. // Вісник машинобудування та транспорту. Випуск 2, Вінниця, 2017. – С. 124-130.
- 27.Vovk Y. Resource-efficient intelligent transportation systems as a basis for sustainable development. Overview of initiatives and strategies / Y. Vovk // Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics, 2016. – Vol. 1, No. 1. – p. 6-10. (Польща).
- 28.Karpenko, O., Horbenko, A., Vovk, Y., & Tson, O. (2017). Research of the structure and trends in the development of the logistics market in Ukraine. Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics, 2(2), 57-66.
- 29.Кім Г., Сопко В.В., Кім С.Г. Бухгалтерський облік: первинні документи та їх заповнення: Навчальний посібник. К.: Університет економіки та права “Крок”, 2004. – 437 с.
- 30.Маруніч В.С., доц., к.т.н. (Розділ 1,4,10), Шморгун Л.Г., проф., д.е.н. (Розділ 2), Кабанов В.Г., доц., к.е.н. (Розділ 3), Вакарчук І.М., доц., к.т.н. (Розділ 6), Харута В.С., доц., к.т.н. (Розділ 7,9), Шпильовий І.Ф., доц., к.т.н. (Розділ 5), Петунін А.В., ст. викл. (Розділ 8), Приліпко О.В. (Розділ 3), Цеков К.В. (Додатки А-Г). ОРГАНІЗАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ ПАСАЖИРСЬКИМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ.
- 31.Маруніч, В.С. & Шморгун, Л.Г. (ред.) (2017). Організація та управління пасажирськими перевезеннями: підручник. Київ: Міленіум. (528 с.).
- 32.Далека, В.Х., Будниченко, В.Б., Коваленко, В.І., Хворост, М.В., Ісаєв, Л.О. (2014). Правила експлуатації міського електричного транспорту: навчальний посібник. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. (447 с.).

ДОДАТКИ

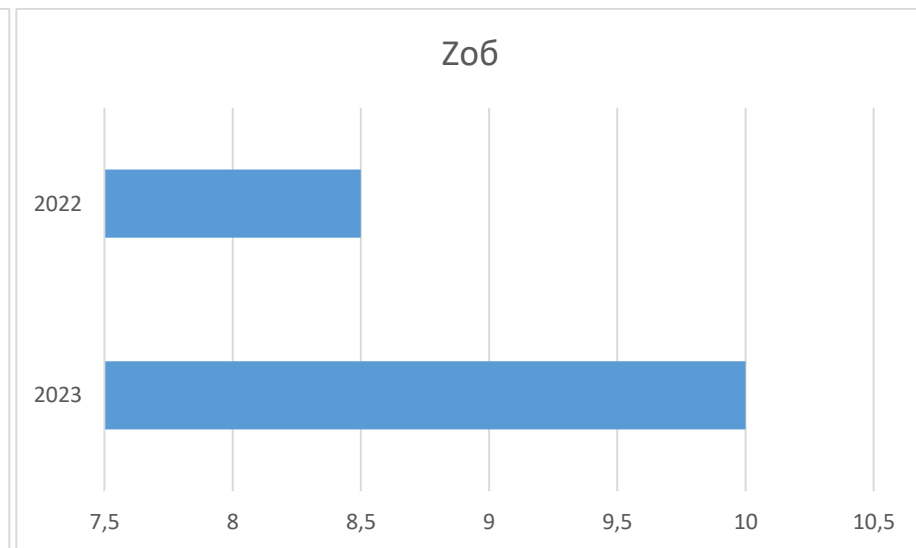
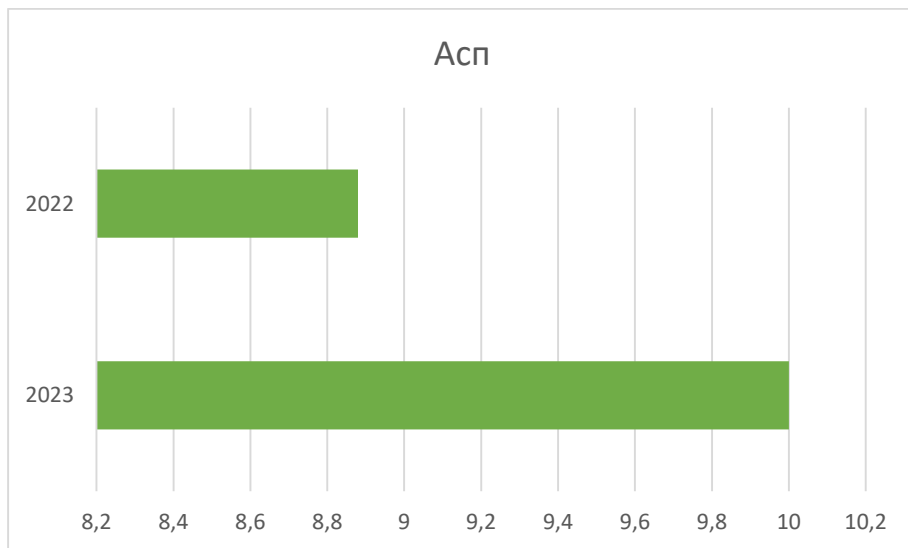
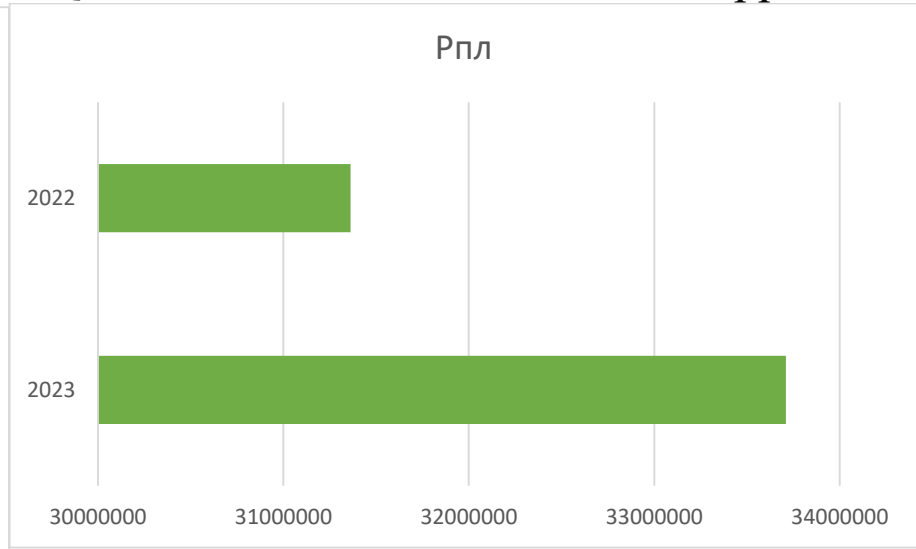
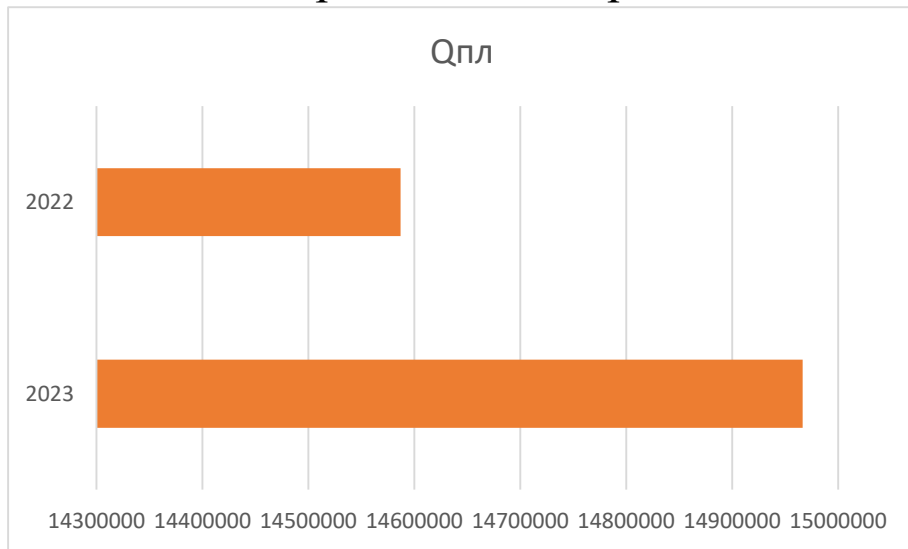
Епюра обстеження пасажиропотоку на маршруті №4



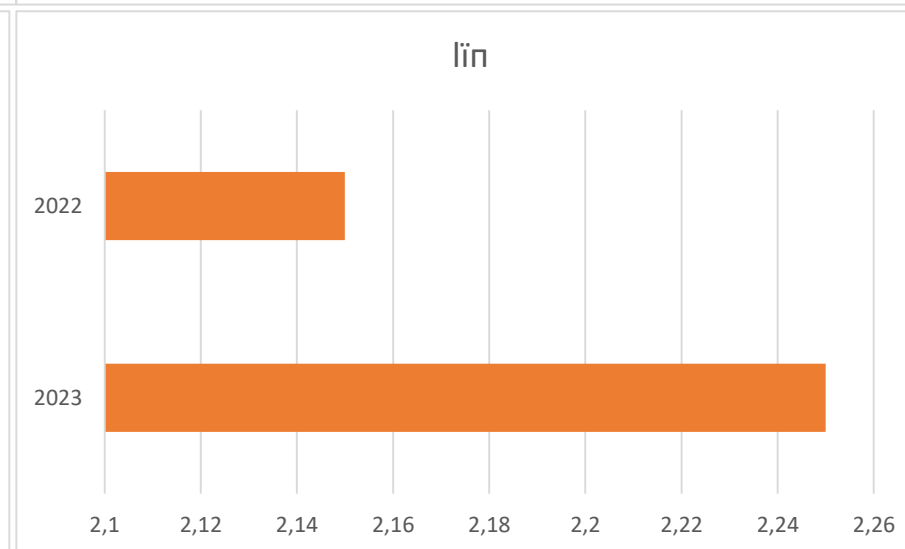
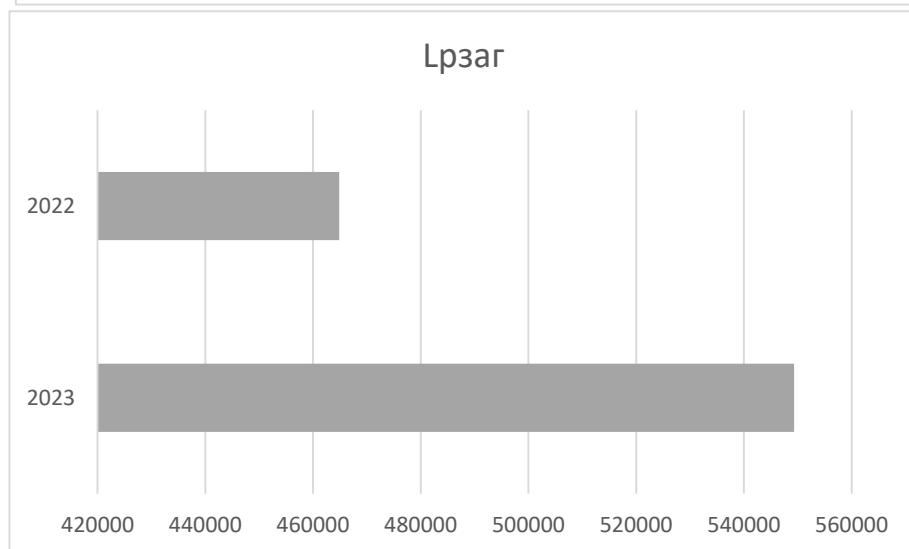
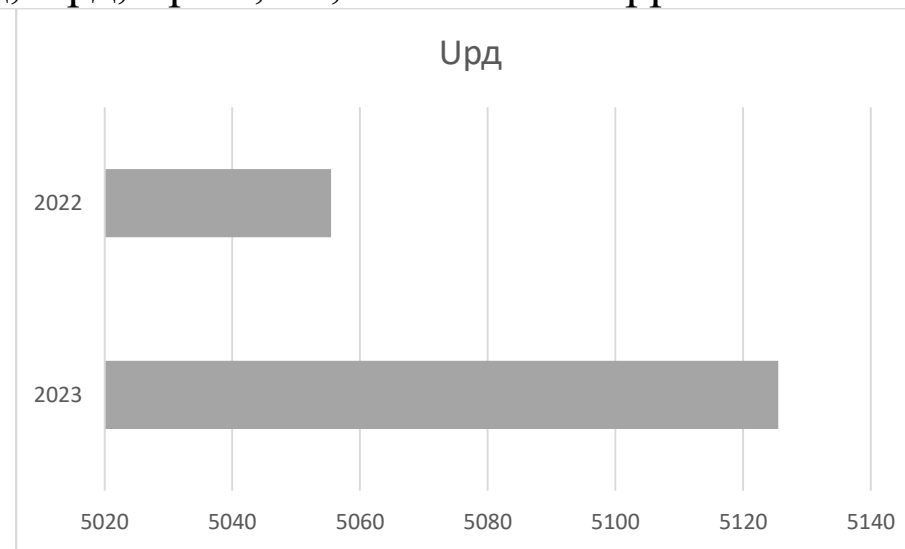
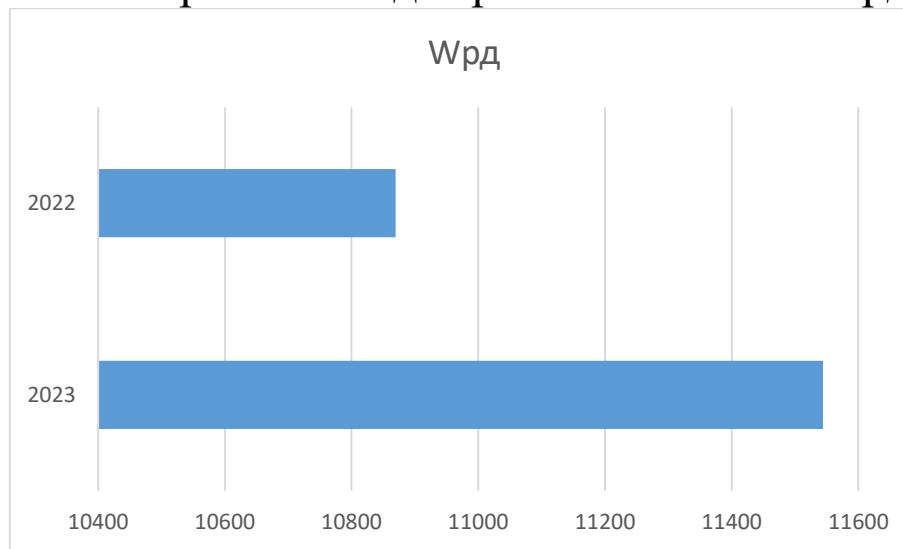
Епюра обстеження пасажиропотоку на маршруті №10



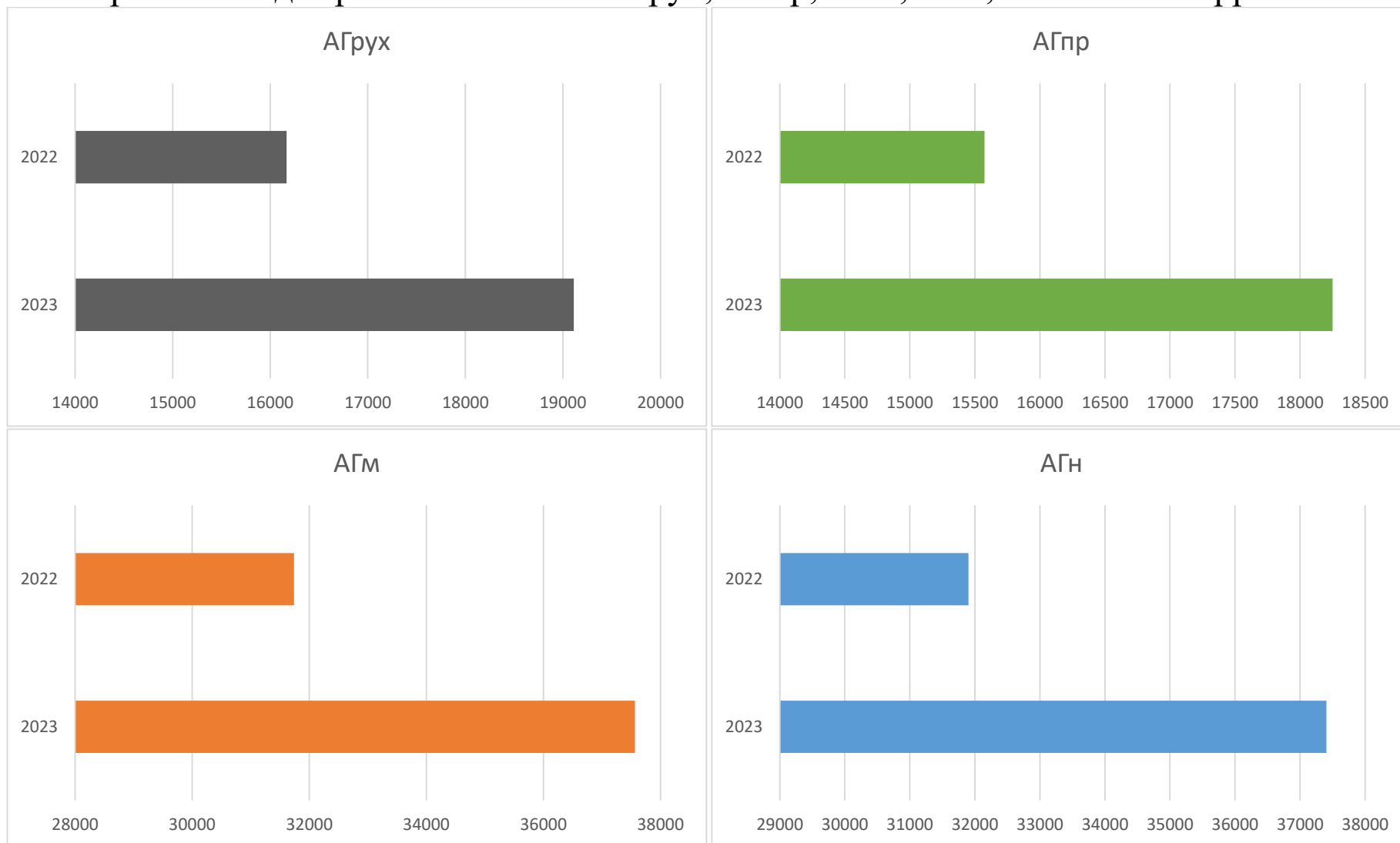
Порівняльна діаграма показників Qпл, Рпл, Асп, Zоб, за 2022-2023 рр.



Порівняльна діаграма показників Wрд, Урд, Lрзаг, lп, за 2022-2023 рр.



Порівняльна діаграма показників АГрух, АГпр, АГм, АГн, за 2022-2023 рр.



Графік руху першого тролейбуса на маршруті №4

№ рейсу	Фірма «Барва»	Кафе "Лози"	Ямниця (Церква)	Ямниця	ПАТ "Івано-Франківськцемент"	Шинномонтажний завод	с. Угринів	По вимозі	Радіозавод	Ресторан "Овен"	вул. Целевича	Музична школа	Швейна фабрика	вул. Військових Ветеранів	вул. Дністровська	вул. Дністровська	вул. Василіянок	Дім Княгинин	вул. Целевича	вул. Тролейбусна	Радіозавод	По вимозі	с. Угринів	Шинномонтажний завод	ПАТ "Івано-Франківськцемент"	Ямниця	Ямниця (Церква)	Кафе "Лози"	Фірма «Барва»
1	6:00	6:02	6:05	6:07	6:10	6:15	6:17	6:20	6:23	6:26	6:28	6:31	6:32	6:34	6:40	6:45	6:47	6:49	6:52	6:55	6:57	7:00	7:01	7:03	7:09	7:11	7:14	7:16	7:22
2	7:27	7:29	7:32	7:35	7:38	7:42	7:45	7:47	7:51	7:54	7:55	7:58	8:00	8:02	8:08	8:13	8:15	8:17	8:20	8:22	8:25	8:27	8:29	8:31	8:36	8:39	8:42	8:44	8:50
3	8:55	8:57	9:00	9:02	9:05	9:10	9:12	9:15	9:18	9:21	9:23	9:26	9:28	9:29	9:35	9:40	9:42	9:45	9:48	9:50	9:52	9:55	9:56	9:58	10:04	10:06	10:09	10:11	10:17
4	10:22	10:24	10:27	10:30	10:33	10:38	10:40	10:43	10:46	10:49	10:51	10:53	10:55	10:57	11:03	Обідня перерва = 1 година													
	Обідня перерва = 1 година														12:08	12:10	12:12	12:15	12:17	12:20	12:22	12:24	12:26	12:31	12:34	12:37	12:39	12:45	
5	12:50	12:52	12:55	12:57	13:00	13:05	13:08	13:10	13:13	13:16	13:18	13:21	13:23	13:25	13:31	13:36	13:37	13:40	13:43	13:45	13:47	13:50	13:51	13:53	13:59	14:01	14:04	14:06	14:12
	Перезмінка = 15 хвилин																												
6	14:32	14:34	14:37	14:40	14:43	14:48	14:50	14:53	14:56	14:59	15:01	15:04	15:05	15:07	15:13	15:18	15:20	15:22	15:25	15:28	15:30	15:32	15:34	15:36	15:41	15:44	15:47	15:49	15:55
7	16:00	16:02	16:05	16:08	16:10	16:15	16:18	16:20	16:24	16:27	16:28	16:31	16:33	16:35	16:41	16:46	16:48	16:50	16:53	16:55	16:58	17:00	17:02	17:04	17:09	17:11	17:14	17:16	17:22
8	17:27	17:30	17:33	17:35	17:38	17:43	17:45	17:48	17:51	17:54	17:56	17:59	18:00	18:02	18:08	18:13	18:15	18:17	18:20	18:23	18:25	18:28	18:29	18:31	18:37	18:39	18:42	18:44	18:50
	Обідня перерва = 1 година																												
9	19:55	19:57	20:00	20:03	20:06	20:10	20:13	20:15	20:19	20:22	20:23	20:26	20:28	20:30	20:36	20:41	20:43	20:45	20:48	20:50	20:53	20:55	20:57	20:59	21:04	21:07	21:09	21:12	21:18
10	21:23	21:25	21:28	21:30	21:33	21:38	21:40	21:43	21:46	21:49	21:51	21:54	21:55	21:57	22:03	22:08	22:10	22:13	22:16	22:18	22:20	22:23	22:24	22:26	22:32	22:34	22:37	22:39	22:48

Додаток И

Графік руху другого тролейбуса на маршруті №4

№ рейсу	Фірма «Барва»	Кафе "Лози"	Ямниця (Церква)	Ямниця	ПАТ "Івано-Франківськпемент"	Шинномонтажний завод	с. Угринів	По вимозі	Радіозавод	вул. Тролейбусна	вул. Целевича	Дім Книгинин	вул. Василянок	вул. Дністровська	вул. Дністровська	вул. Військових Ветеранів	Швейна фабрика	Музична школа	вул. Целевича	Ресторан "Овен"	Радіозавод	По вимозі	с. Угринів	Шинномонтажний завод	ПАТ "Івано-Франківськпемент"	Ямниця	Ямниця (Церква)	Кафе "Лози"	Фірма «Барва»		
1	6:19	6:21	6:24	6:27	6:29	6:34	6:37	6:39	6:43	6:46	6:47	6:50	6:52	6:54	7:00	7:05	7:07	7:09	7:12	7:14	7:17	7:19	7:21	7:23	7:28	7:30	7:33	7:35	7:41		
Обідня перерва = 1 година																															
2	8:46	8:49	8:52	8:54	8:57	9:02	9:04	9:07	9:10	9:13	9:15	9:18	9:19	9:21	9:27	9:32	9:34	9:36	9:39	9:42	9:44	9:47	9:48	9:50	9:56	9:58	10:01	10:03	10:09		
3	10:14	10:16	10:19	10:22	10:25	10:29	10:32	10:34	10:38	10:41	10:42	10:45	10:47	10:49	10:55	11:00	11:02	11:04	11:07	11:09	11:12	11:14	11:16	11:18	11:23	11:26	11:28	11:31	11:37		
4	11:42	11:44	11:47	11:49	11:52	11:57	11:59	12:02	12:05	12:08	12:10	12:13	12:14	12:16	12:22	12:27	12:29	12:32	12:35	12:37	12:39	12:42	12:43	12:45	12:51	12:53	12:56	12:58	13:04		
5	13:09	13:11	13:14	13:17	13:20	13:25	13:27	13:29	13:33	13:36	13:37	13:40	13:42	13:44	13:50	13:55	13:57	13:59	14:02	14:04	14:07	14:09	14:11	14:13	14:18	14:21	14:24	14:26	14:32		
Перезмінка = 15 хвилин																															
6	14:52	14:54	14:57	14:59	15:02	15:07	15:09	15:12	15:15	15:18	15:20	15:23	15:25	15:27	15:33	15:38	15:39	15:42	15:45	15:47	15:49	15:52	15:53	15:55	16:01	16:03	16:06	16:08	16:14		
Обідня перерва = 1 година																															
7	17:19	17:21	17:24	17:27	17:30	17:35	17:37	17:40	17:43	17:46	17:48	17:51	17:52	17:54	18:00	18:05	18:07	18:09	18:12	18:15	18:17	18:19	18:21	18:23	18:28	18:31	18:34	18:36	18:42		
8	18:47	18:49	18:52	18:55	18:57	19:02	19:05	19:07	19:10	19:14	19:15	19:18	19:20	19:22	19:28	19:33	19:35	19:37	19:40	19:42	19:45	19:47	19:49	19:50	19:56	19:58	20:01	20:03	20:09		
9	20:14	20:16	20:20	20:22	20:25	20:30	20:32	20:35	20:38	20:41	20:43	20:46	20:47	20:49	20:55	21:00	21:02	21:04	21:07	21:10	21:12	21:15	21:16	21:18	21:23	21:26	21:29	21:31	21:37		
10	21:42	21:44	21:47	21:50	21:53	21:57	22:00	22:02	22:06	22:09	22:10	22:13	22:15	22:17	22:23	22:28	22:30	22:32	22:35	22:37	22:40	22:42	22:44	22:46	22:51	22:53	22:56	22:58	23:07		

Додаток К

Графік руху третього тролейбуса на маршруті №4

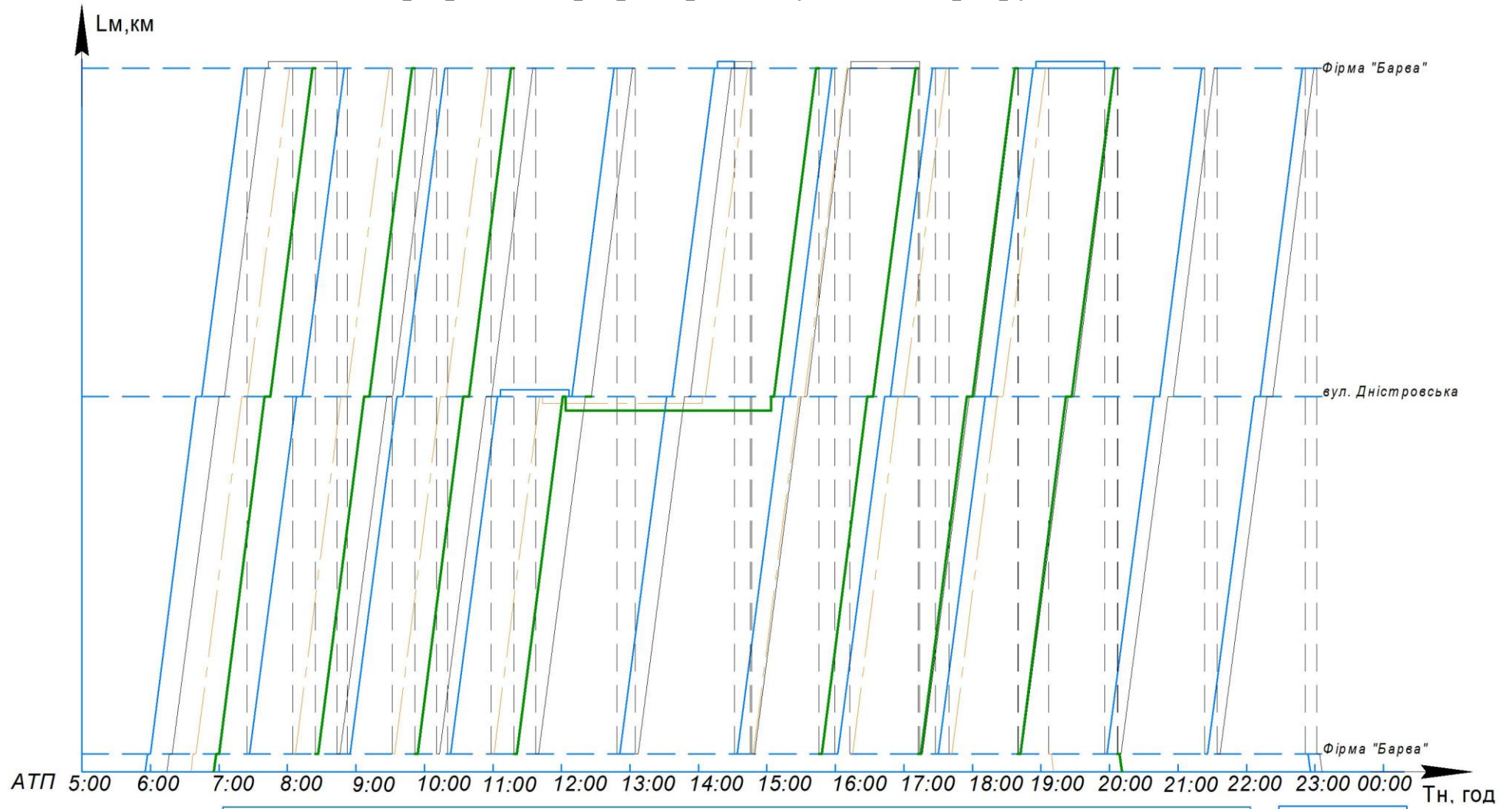
Фірма «Барва»	Кафе "Лози"	Ямниця (Церква)	Ямниця	ПАТ "Івано-Франківськпеммент"	Піномонтажний завод	с. Угринів	По вимозі	Радіозавод	Ресторан "Овен"	вул. Целевича	Музична школа	Швейна фабрика	вул. Військових Ветеранів	вул. Дністровська	вул. Дністровська	вул. Василянок	Дім Книгшин	вул. Целевича	вул. Тролейбусна	Радіозавод	По вимозі	с. Угринів	Піномонтажний завод	ПАТ "Івано-Франківськпеммент"	Ямниця	Ямниця (Церква)	Кафе "Лози"	Фірма «Барва»	№ рейсу
8:02	7:56	7:54	7:51	7:49	7:43	7:41	7:40	7:37	7:35	7:32	7:29	7:27	7:25	7:20	7:14	7:12	7:11	7:08	7:06	7:03	7:00	6:57	6:55	6:50	6:47	6:45	6:42	6:40	1
9:30	9:24	9:22	9:19	9:16	9:11	9:09	9:07	9:05	9:02	9:00	8:57	8:55	8:53	8:48	8:42	8:40	8:38	8:35	8:34	8:31	8:27	8:25	8:22	8:18	8:15	8:12	8:09	8:07	2
10:57	10:51	10:49	10:46	10:44	10:38	10:36	10:35	10:32	10:30	10:28	10:25	10:22	10:20	10:15	10:09	10:08	10:06	10:03	10:01	9:58	9:55	9:52	9:50	9:45	9:42	9:40	9:37	9:35	3
Між піковий розрив = 2 години 20 хвилин														11:43	11:37	11:35	11:33	11:31	11:29	11:26	11:23	11:20	11:18	11:13	11:10	11:07	11:04	11:02	4
Між піковий розрив = 2 години 20 хвилин														14:08	14:10	14:12	14:15	14:17	14:20	14:22	14:24	14:26	14:31	14:34	14:37	14:39	14:45	5	
16:12	16:06	16:04	16:01	15:59	15:53	15:51	15:50	15:47	15:45	15:43	15:40	15:37	15:36	15:31	15:25	15:23	15:21	15:18	15:16	15:13	15:10	15:08	15:05	15:00	14:57	14:55	14:52	14:50	6
17:40	17:34	17:32	17:29	17:26	17:21	17:19	17:17	17:15	17:13	17:10	17:07	17:05	17:03	16:58	16:52	16:50	16:49	16:46	16:44	16:41	16:38	16:35	16:33	16:28	16:25	16:22	16:19	16:17	7
19:10	19:01	18:59	18:56	18:54	18:49	18:47	18:45	18:43	18:40	18:38	18:35	18:33	18:31	18:26	18:20	18:18	18:16	18:13	18:12	18:09	18:05	18:03	18:00	17:55	17:53	17:50	17:47	17:45	7

Додаток Л

Графік руху четвертого тролейбуса на маршруті №4

Фірма «Барва»	8:22																												
Кафе "Лози"	8:16																												
Ямниця (Церква)	8:14																												
Ямниця	8:11																												
ПАТ "Івано-Франківськпеммент"	8:09																												
Шинномонтажний завод	8:03																												
с. Угринів	8:01																												
По вимозі	8:00																												
Радіозавод	7:57																												
вул. Тролейбусна	7:55																												
вул. Целевича	7:52																												
Дім Книгшини	7:49																												
вул. Василянок	7:47																												
вул. Дністровська	7:45																												
вул. Дністровська	7:40																												
вул. Військових Ветеранів	7:34																												
Швейна фабрика	7:32																												
Музична школа	7:31																												
вул. Целевича	7:28																												
Ресторан "Овен"	7:26																												
Радіозавод	7:23																												
По вимозі	7:20																												
с. Угринів	7:17																												
Шинномонтажний завод	7:15																												
ПАТ "Івано-Франківськпеммент"	7:10																												
Ямниця	7:07																												
Ямниця (Церква)	7:05																												
Кафе "Лози"	7:02																												
Фірма «Барва»	7:00																												
№ рейсу	1																												
	2																												
	3																												
	4																												
Між піковий розрив = 3 години															Між піковий розрив = 3 години														
Між піковий розрив = 3 години															15:08	15:10	15:12	15:15	15:17	15:20	15:22	15:24	15:26	15:31	15:34	15:37	15:39	15:45	
6	15:50	15:52	15:55	15:57	16:00	16:05	16:08	16:10	16:13	16:16	16:18	16:21	16:23	16:25	16:31	16:36	16:37	16:40	16:43	16:45	16:47	16:50	16:51	16:53	16:59	17:01	17:04	17:06	17:12
7	17:17	17:19	17:22	17:25	17:28	17:33	17:35	17:38	17:41	17:44	17:46	17:49	17:50	17:52	17:58	18:03	18:05	18:07	18:10	18:13	18:15	18:17	18:19	18:21	18:26	18:29	18:32	18:34	18:40
8	18:45	18:47	18:50	18:53	18:55	19:00	19:03	19:05	19:09	19:12	19:13	19:16	19:18	19:20	19:26	19:31	19:33	19:35	19:38	19:40	19:43	19:45	19:47	19:49	19:54	19:56	19:59	20:01	20:10

Графічний графік тролейбусів на маршруті №4



Умовні позначення:

перший тролейбус;	другий тролейбус;	третій тролейбус;	четвертий тролейбус;
обідня перерва;	перезмінка;	міжпіковий розрив.	

Масштаб:
 1 см - 5 км.
 10 см - 1 год.

Додаток Н

Графік руху першого тролейбуса на маршруті №10

№ рейсу	АТ "Родон"	Золота нива	вул. Бугая	вул. Миколайчука	вул. Стуса	маг. Барвінок	ТЦ "Епіцентр"	вул. Івасюка	вул. Хоткевича	вул. Кирилівської	вул. Декабристів	с. Угорники	АС-4	УПП	АТП	Автолимаш	Пресмаш	Пресмаш (розворотне кильце)	Пресмаш (розворотне кильце)	Пресмаш	Автолимаш	АТП	УПП	АС-4	с. Угорники	вул. Декабристів	вул. Кирилівської	вул. Хоткевича	вул. Івасюка	ТЦ "Арсен"	вул. Стуса	вул. Вовчинецька	Родон (Колібріс)	АТ "Родон"															
1	6:00	6:02	6:03	6:05	6:07	6:09	6:10	6:12	6:14	6:17	6:20	6:23	6:25	6:27	6:29	6:32	6:34	6:40	6:45	6:47	6:49	6:52	6:54	6:56	6:58	7:01	7:04	7:06	7:08	7:10	7:12	7:14	7:15	7:21															
2	7:26	7:28	7:29	7:31	7:33	7:35	7:36	7:38	7:40	7:43	7:46	7:49	7:51	7:53	7:55	7:58	8:00	8:06	8:11	8:13	8:15	8:18	8:20	8:22	8:24	8:27	8:30	8:32	8:34	8:36	8:38	8:40	8:41	8:47															
3	8:52	8:54	8:55	8:57	8:59	9:01	9:02	9:04	9:06	9:09	9:12	9:15	9:17	9:19	9:21	9:24	9:26	9:32	9:37	9:39	9:41	9:44	9:46	9:48	9:50	9:53	9:56	9:58	10:00	10:02	10:04	10:06	10:07	10:13															
Обідня перерва = 1 година																																																	
4	11:18	11:20	11:21	11:23	11:25	11:27	11:28	11:30	11:32	11:35	11:38	11:41	11:43	11:45	11:47	11:50	11:52	11:58	12:03	12:05	12:07	12:10	12:12	12:14	12:16	12:19	12:22	12:24	12:26	12:28	12:30	12:32	12:33	12:39															
5	12:44	12:46	12:47	12:49	12:51	12:53	12:54	12:56	12:58	13:01	13:04	13:07	13:09	13:11	13:13	13:16	13:18	13:24	13:29	13:31	13:33	13:36	13:38	13:40	13:42	13:45	13:48	13:50	13:52	13:54	13:56	13:58	13:59	14:05															
Перезмінка = 15 хвилин																																																	
6	14:25	14:27	14:28	14:30	14:32	14:34	14:35	14:37	14:39	14:42	14:45	14:48	14:50	14:52	14:54	14:57	14:59	15:05	15:10	15:12	15:14	15:17	15:19	15:21	15:23	15:26	15:29	15:31	15:33	15:35	15:37	15:39	15:40	15:46															
7	15:51	15:53	15:54	15:56	15:58	16:00	16:01	16:03	16:05	16:08	16:11	16:14	16:16	16:18	16:20	16:23	16:25	16:31	16:36	16:38	16:40	16:43	16:45	16:47	16:49	16:52	16:55	16:57	16:59	17:01	17:03	17:05	17:06	17:12															
8	17:17	17:19	17:20	17:22	17:24	17:26	17:27	17:29	17:31	17:34	17:37	17:40	17:42	17:44	17:46	17:49	17:51	17:57	Обідня перерва = 1 година																														
Обідня перерва = 1 година																		19:02	19:04	19:06	19:09	19:11	19:13	19:15	19:18	19:21	19:23	19:25	19:27	19:29	19:31	19:32	19:38																
9	19:43	19:45	19:46	19:48	19:50	19:52	19:53	19:55	19:57	20:00	20:03	20:06	20:08	20:10	20:12	20:15	20:17	20:23	20:28	20:30	20:32	20:35	20:37	20:39	20:41	20:44	20:47	20:49	20:51	20:53	20:55	20:57	20:58	21:04															
10	21:09	21:11	21:12	21:14	21:16	21:18	21:19	21:21	21:23	21:26	21:29	21:32	21:34	21:36	21:38	21:41	21:43	21:49	21:54	21:56	21:58	22:01	22:03	22:05	22:07	22:10	22:13	22:15	22:17	22:19	22:21	22:23	22:24	22:30															

Додаток П

Графік руху другого тролейбуса на маршруті №10

№ рейсу	АТ "Родон"	Золота нива	вул. Бугая	вул. Миколайчука	вул. Стуса	маг. Барвінок	ТЦ "Епіцентр"	вул. Івасюка	вул. Хоткевича	вул. Кисілевської	вул. Декабристів	с. Угорники	АС-4	УПП	АТП	Автомаш	Пресмаш	Пресмаш (розворотне кільце)	Пресмаш (розворотне кільце)	Автомаш	АТП	УПП	АС-4	с. Угорники	вул. Декабристів	вул. Кисілевської	вул. Хоткевича	вул. Івасюка	вул. Стуса	Родон (Колібріс)	АТ "Родон"			
1	6:19	6:21	6:23	6:24	6:27	6:28	6:30	6:32	6:34	6:36	6:39	6:42	6:44	6:46	6:49	6:52	6:54	6:59	7:04	7:06	7:08	7:11	7:14	7:15	7:18	7:20	7:23	7:25	7:27	7:29	7:31	7:33	7:34	7:40
2	7:45	7:47	7:49	7:50	7:53	7:54	7:56	7:58	8:00	8:02	8:05	8:08	8:10	8:12	8:15	8:18	8:20	8:25	8:30	8:32	8:34	8:37	8:40	8:41	8:44	8:46	8:49	8:51	8:53	8:55	8:57	8:59	9:00	9:06
3	9:11	9:13	9:15	9:16	9:19	9:20	9:22	9:24	9:26	9:28	9:31	9:34	9:36	9:38	9:41	9:44	9:46	9:51	9:56	9:58	10:00	10:03	10:06	10:07	10:10	10:12	10:15	10:17	10:19	10:21	10:23	10:25	10:26	10:32
4	10:37	10:39	10:41	10:42	10:45	10:46	10:48	10:50	10:52	10:54	10:57	11:00	11:02	11:04	11:07	11:10	11:12	11:17	Обідня перерва = 1 година															
	Обідня перерва = 1 година																	12:22	12:24	12:26	12:29	12:32	12:33	12:36	12:38	12:41	12:43	12:45	12:47	12:49	12:51	12:52	12:58	
5	13:03	13:05	13:07	13:08	13:11	13:12	13:14	13:16	13:18	13:20	13:23	13:26	13:28	13:30	13:33	13:36	13:38	13:43	13:48	13:50	13:52	13:55	13:58	13:59	14:02	14:04	14:07	14:09	14:11	14:13	14:15	14:17	14:18	14:24
	Перезмінка = 15 хвилин																																	
6	14:44	14:46	14:48	14:49	14:52	14:53	14:55	14:57	14:59	15:01	15:04	15:07	15:09	15:11	15:14	15:17	15:19	15:24	15:29	15:31	15:33	15:36	15:39	15:40	15:43	15:45	15:48	15:50	15:52	15:54	15:56	15:58	15:59	16:05
7	16:10	16:12	16:14	16:15	16:18	16:19	16:21	16:23	16:25	16:27	16:30	16:33	16:35	16:37	16:40	16:43	16:45	16:50	16:55	16:57	16:59	17:02	17:05	17:06	17:09	17:11	17:14	17:16	17:18	17:20	17:22	17:24	17:25	17:31
8	17:36	17:38	17:40	17:41	17:44	17:45	17:47	17:49	17:51	17:53	17:56	17:59	18:01	18:03	18:06	18:09	18:11	18:16	18:21	18:23	18:25	18:28	18:31	18:32	18:35	18:37	18:40	18:42	18:44	18:46	18:48	18:50	18:51	18:57
	Обідня перерва = 1 година																																	
9	20:02	20:04	20:06	20:07	20:10	20:11	20:13	20:15	20:17	20:19	20:22	20:25	20:27	20:29	20:32	20:35	20:37	20:42	20:47	20:49	20:51	20:54	20:57	20:58	21:01	21:03	21:06	21:08	21:10	21:12	21:14	21:16	21:17	21:23
10	21:28	21:30	21:32	21:33	21:36	21:37	21:39	21:41	21:43	21:45	21:48	21:51	21:53	21:55	21:58	22:01	22:03	22:08	22:13	22:15	22:17	22:20	22:23	22:24	22:27	22:29	22:32	22:34	22:36	22:38	22:40	22:42	22:43	22:49

Додаток Р

Графік руху третього тролейбуса на маршруті №10

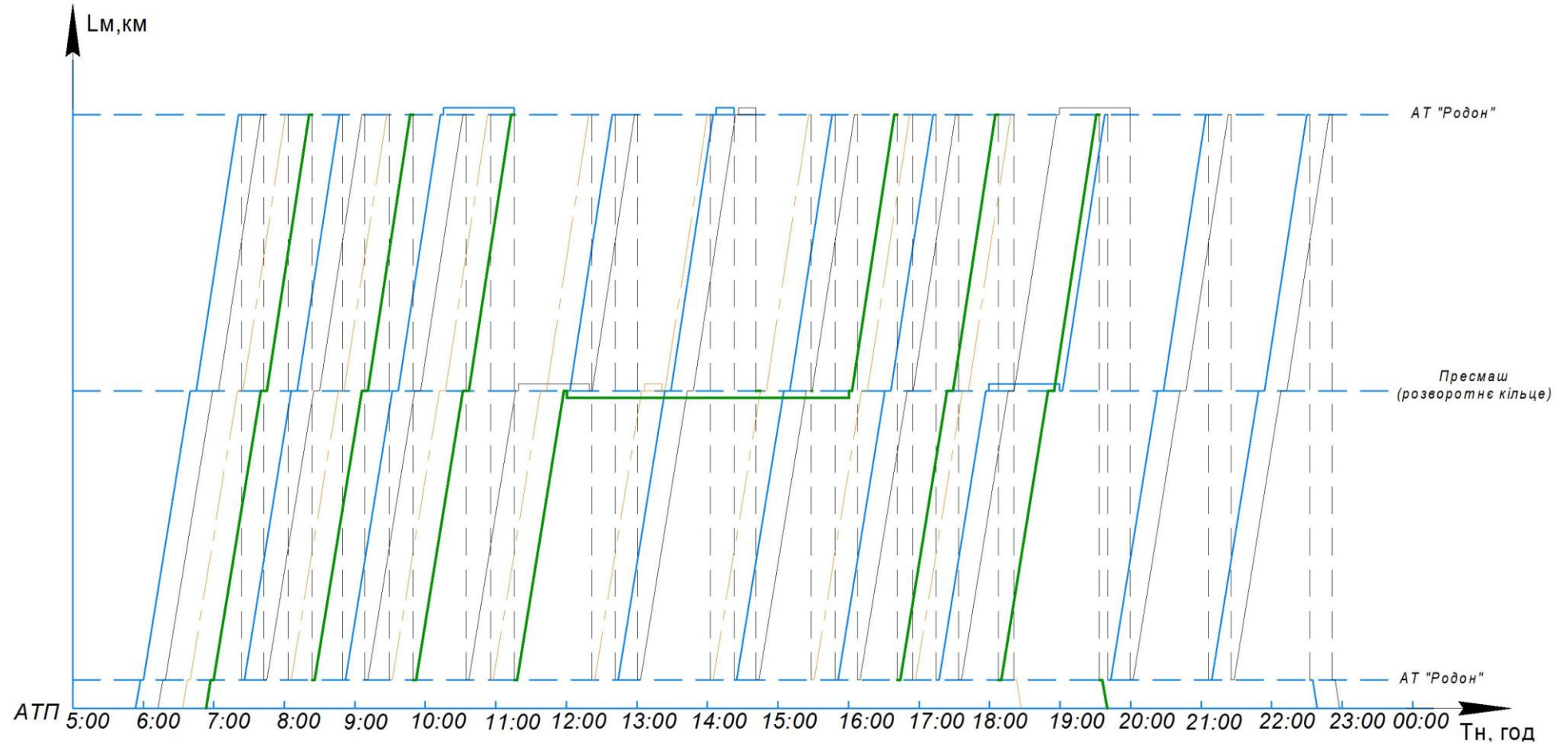
АТ "Родюні"	Родюні (Коліоріє)	вул. Вовчинецька	вул. Стуса	ТЦ "Арсен"	вул. Івасюка	вул. Хоткевича	вул. Кисілевської	вул. Декабристів	с. Уторники	АС-4	УПП	АТП	Автоливмаш	Пресмаш	Пресмаш (розворотне кільце)	Пресмаш (розворотне кільце)	Автоливмаш	Пресмаш	АС-4	УПП	АТП	вул. Декабристів	вул. Хоткевича	вул. Кисілевської	вул. Івасюка	вул. Хоткевича	вул. Стуса	маг. Барвінок	ТЦ "Епіцентр"	вул. Івасюка	вул. Бугая	вул. Миколайчука	Золота нива	АТ "Родюні"	№ рейсу
1	6:40	6:42	6:43	6:45	6:47	6:49	6:50	6:52	6:54	6:57	7:00	7:03	7:05	7:07	7:09	7:12	7:14	7:20	7:25	7:27	7:29	7:32	7:34	7:36	7:38	7:41	7:44	7:46	7:46	7:48	7:50	7:52	7:54	7:55	8:01
2	8:06	8:08	8:09	8:11	8:13	8:15	8:16	8:18	8:20	8:23	8:26	8:29	8:31	8:33	8:35	8:38	8:40	8:46	8:51	8:53	8:55	8:58	9:00	9:02	9:04	9:07	9:10	9:12	9:14	9:16	9:18	9:20	9:21	9:27	
3	9:32	9:34	9:35	9:37	9:39	9:41	9:42	9:44	9:46	9:49	9:52	9:55	9:57	9:59	10:01	10:04	10:06	10:12	10:17	10:19	10:21	10:24	10:26	10:28	10:30	10:33	10:36	10:38	10:40	10:42	10:44	10:46	10:47	10:53	
4	10:58	11:00	11:01	11:03	11:05	11:07	11:08	11:10	11:12	11:15	11:18	11:21	11:23	11:25	11:27	11:30	11:32	11:38	11:43	11:45	11:47	11:50	11:52	11:54	11:56	11:59	12:02	12:04	12:06	12:08	12:10	12:12	12:13	12:19	
5	12:24	12:26	12:27	12:29	12:31	12:33	12:34	12:36	12:38	12:41	12:44	12:47	12:49	12:51	12:53	12:56	12:58	13:04	Перезмінка = 15 хвилин																
Перезмінка = 15 хвилин																	13:24	13:26	13:28	13:31	13:33	13:35	13:37	13:40	13:43	13:45	13:47	13:49	13:51	13:53	13:54	14:00			
6	14:05	14:07	14:08	14:10	14:12	14:14	14:15	14:17	14:19	14:22	14:25	14:28	14:30	14:32	14:34	14:37	14:39	14:45	14:50	14:52	14:54	14:57	14:59	15:01	15:03	15:06	15:09	15:11	15:13	15:15	15:17	15:19	15:20	15:26	
7	15:31	15:33	15:34	15:36	15:38	15:40	15:41	15:43	15:45	15:48	15:51	15:54	15:56	15:58	16:00	16:03	16:05	16:11	16:16	16:18	16:20	16:23	16:25	16:27	16:29	16:32	16:35	16:37	16:39	16:41	16:43	16:45	16:46	16:52	
8	16:57	16:59	17:00	17:02	17:04	17:06	17:07	17:09	17:11	17:14	17:17	17:20	17:22	17:24	17:26	17:29	17:31	17:37	17:42	17:44	17:46	17:49	17:51	17:53	17:55	17:58	18:01	18:03	18:05	18:07	18:09	18:11	18:12	18:18	

Додаток С

Графік руху четвертого тролейбуса на маршруті №10

№ рейсу	АТ "Родон"	Золота нива	вул. Бугая	вул. Миколайчука	вул. Стуса	маг. Барвінок	ТЦ "Епіцентр"	вул. Івасюка	вул. Хоткевича	вул. Кишлевської	вул. Декабристів	с. Угорники	АС-4	УПП	АТП	Автолимаш	Пресмаш	Пресмаш (розворотне кільце)	Пресмаш (розворотне кільце)	Пресмаш	УПП	АС-4	с. Угорники	вул. Декабристів	вул. Хоткевича	вул. Кишлевської	вул. Івасюка	вул. Стуса	Родон (Колібріс)	АТ "Родон"				
1	7:00	7:02	7:03	7:05	7:07	7:09	7:10	7:12	7:14	7:17	7:20	7:23	7:25	7:27	7:29	7:32	7:34	7:40	7:45	7:47	7:49	7:52	7:54	7:56	7:58	8:01	8:04	8:06	8:08	8:10	8:12	8:14	8:15	8:21
2	8:26	8:28	8:29	8:31	8:33	8:35	8:36	8:38	8:40	8:43	8:46	8:49	8:51	8:53	8:55	8:58	9:00	9:06	9:11	9:13	9:15	9:18	9:20	9:22	9:24	9:27	9:30	9:32	9:34	9:36	9:38	9:40	9:41	9:47
3	9:52	9:54	9:55	9:57	9:59	10:01	10:02	10:04	10:06	10:09	10:12	10:15	10:17	10:19	10:21	10:24	10:26	10:32	10:37	10:39	10:41	10:44	10:46	10:48	10:50	10:53	10:56	10:58	11:00	11:02	11:04	11:06	11:07	11:13
4	11:18	11:20	11:21	11:23	11:25	11:27	11:28	11:30	11:32	11:35	11:38	11:41	11:43	11:45	11:47	11:50	11:52	11:58	Між піковий розрив = 4 години															
	Між піковий розрив = 4 години																	16:03	16:05	16:07	16:10	16:12	16:14	16:16	16:19	16:22	16:24	16:26	16:28	16:30	16:32	16:33	16:39	
5	16:44	16:46	16:47	16:49	16:51	16:53	16:54	16:56	16:58	17:01	17:04	17:07	17:09	17:11	17:13	17:16	17:18	17:24	17:29	17:31	17:33	17:36	17:38	17:40	17:42	17:45	17:48	17:50	17:52	17:54	17:56	17:58	17:59	18:05
6	18:10	18:12	18:13	18:15	18:17	18:19	18:20	18:22	18:24	18:27	18:30	18:33	18:35	18:37	18:39	18:42	18:44	18:50	18:55	18:57	18:59	19:02	19:04	19:06	19:08	19:11	19:14	19:16	19:18	19:20	19:22	19:24	19:25	19:31

Графічний графік тролейбусів на маршруті №10



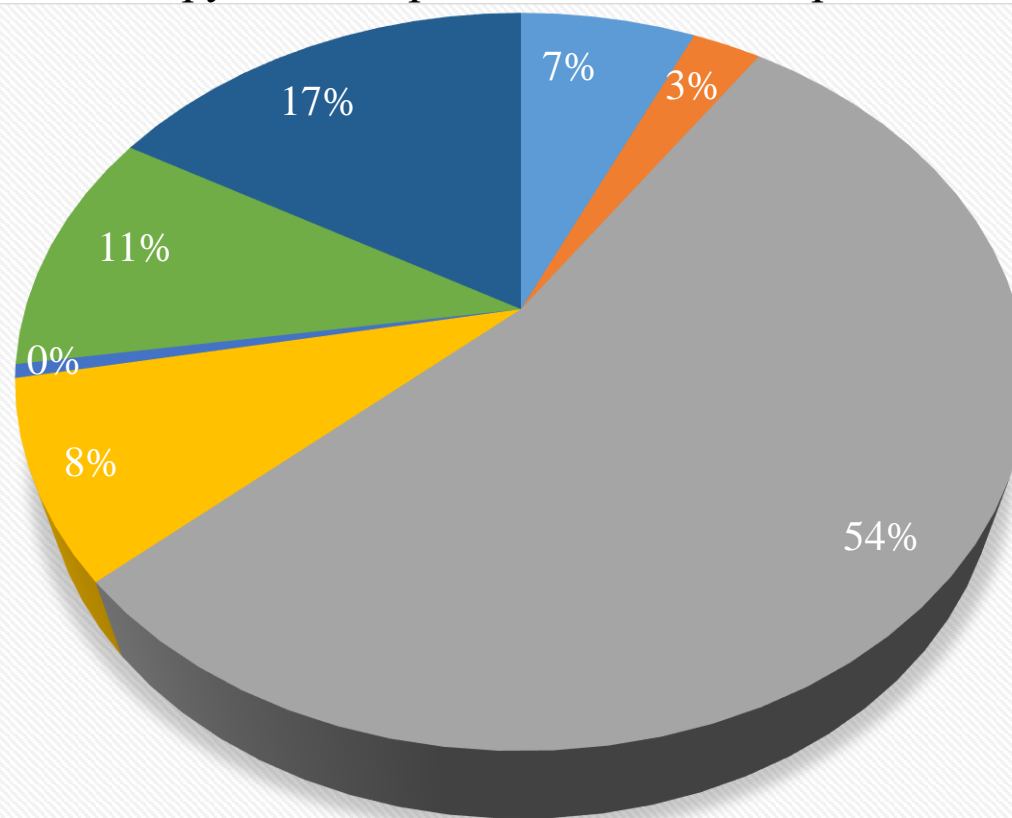
Умовні позначення:

	перший тролейбус;		другий тролейбус;		третій тролейбус;		четвертий тролейбус;
	обідня перерва;		перезмінка;		міжпиковий розрив.		

Масштаб:

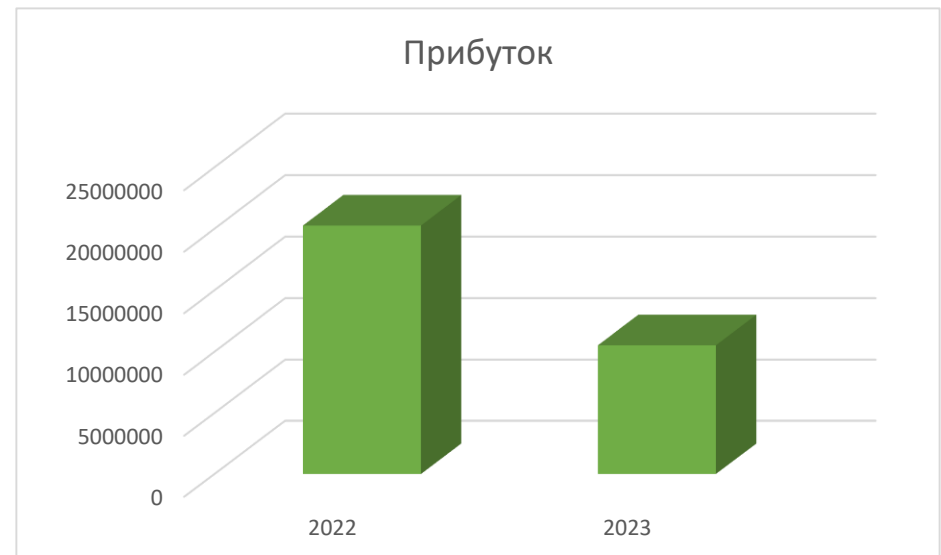
1 см - 5 км.
10 см - 1 год.

Кругова діаграма по статтях витрат

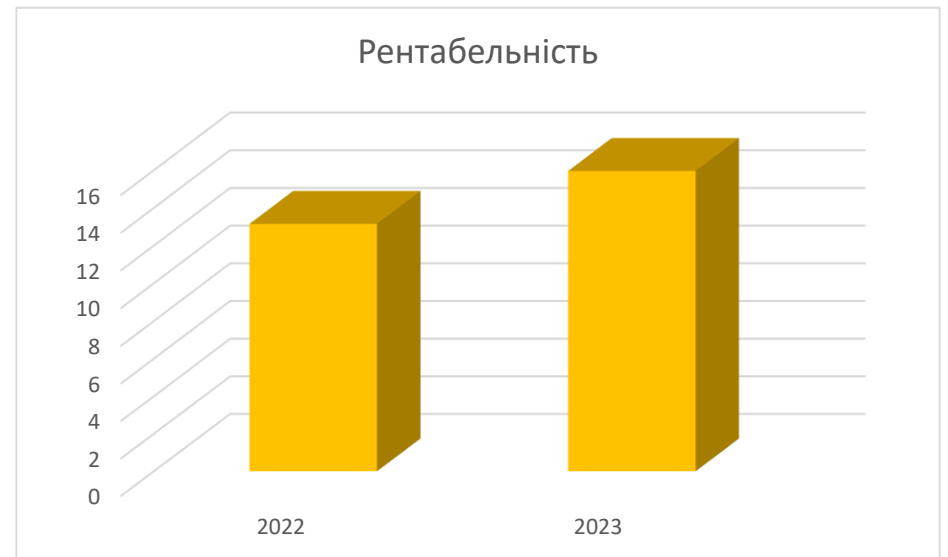
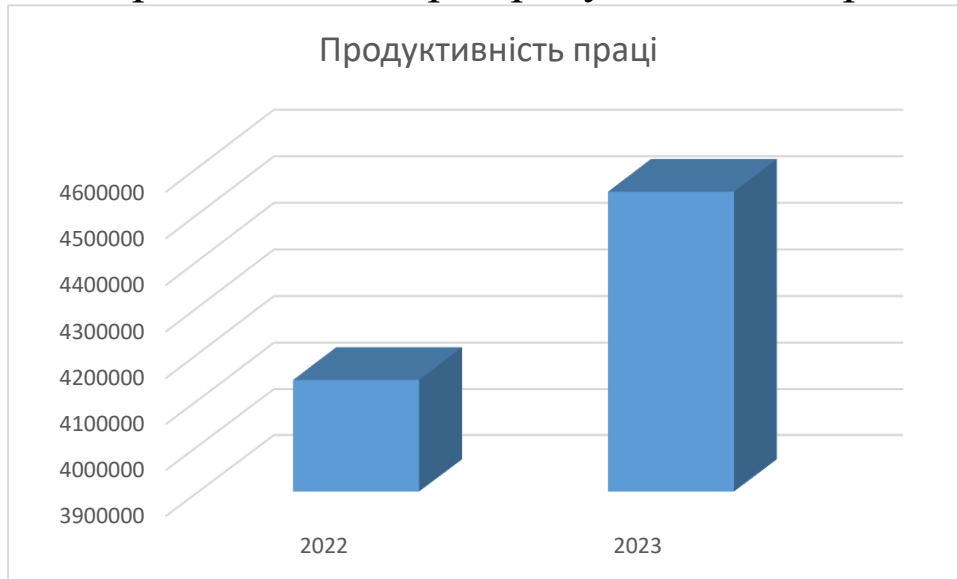


- | | |
|---|---|
| ■ Витрати на оплату праці | ■ Нарахування на утримання із заробітної плати |
| ■ Витрати на електроенергію і мастильні матеріали | ■ Витрати на запасні частини і ремонтні матеріали |
| ■ Витрати на шини | ■ Амортизаційні відрахування |
| ■ Інші витрати | |

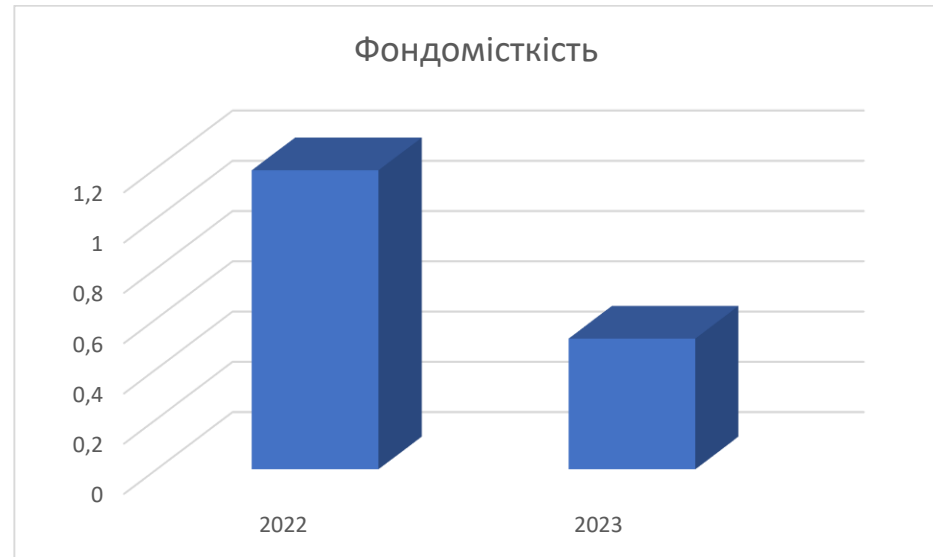
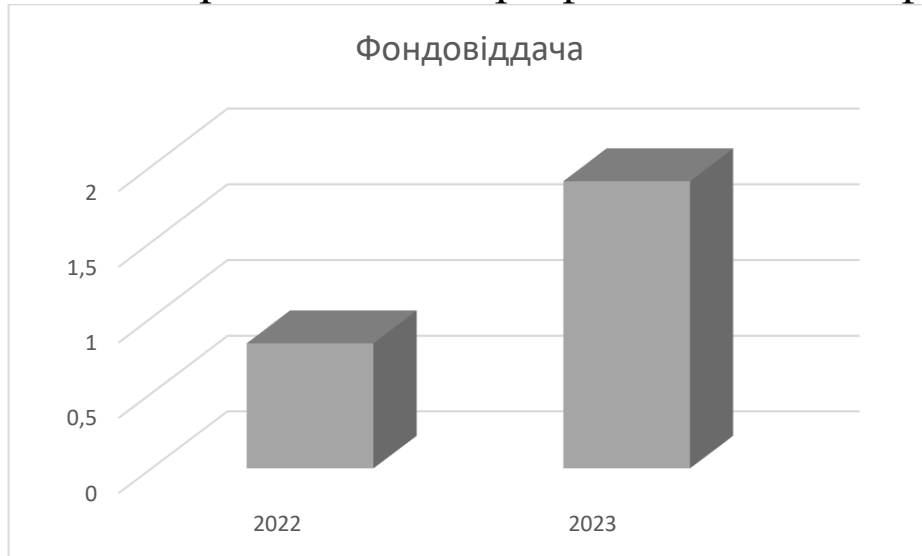
Порівняльна еюра собівартості перевезень та прибутку підприємства 2022-2023 рік



Порівняльна еюра продуктивності праці та рентабельності підприємства 2022-2023 рік



Порівняльна епюра фондівдачі та фондомісткості підприємства 2022-2023 рік



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя (Україна)
Університет імені П'єра і Марії Кюрі (Франція)
Маріборський університет (Словенія)
Технічний університет у Кошице (Словаччина)
Вільнюський технічний університет ім. Гедимінаса (Литва)
Міжнародний університет цивільної авіації (Марокко)
Наукове товариство ім. Т.Шевченка

АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Збірник
тез доповідей

**ХІІ Міжнародної науково-практичної
конференції молодих учених та студентів**
6-7 грудня 2023 року



УКРАЇНА
ТЕРНОПІЛЬ – 2023

УДК 629.1-46

В. В. Бурак; М. Я. Сташків, к.т.н., доцент.

(Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Україна)

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА МІСЬКИХ ТРОЛЕЙБУСНИХ МАРШРУТАХ

V. V. Burak; M. Ya. Stashkiv, Ph.D., Assoc. Prof.

IMPROVEMENT OF ORGANIZATIONAL PROCESSES IN URBAN TROLLEYBUS TRANSPORTATION ROUTES

Завдяки стрімкому технологічному прогресу та впровадженню новітніх інновацій, міські пасажирські перевезення в Західній Україні перебувають на шляху постійного удосконалення. Розвиток електричних транспортних засобів, впровадження "розумних" технологій управління та оптимізація маршрутів – лише деякі з ініціатив, спрямованих на підвищення якості послуг та зменшення викидів від транспорту.

Аналіз сучасних транспортних технологій у міських пасажирських перевезеннях Західної України відображає активний пошук нових, більш ефективних та сталих рішень, спрямованих на поліпшення якості життя мешканців та створення більш комфортного та екологічно чистого середовища у містах.

Мета цього дослідження полягає у виявленні можливостей для підвищення ефективності та покращення якості пасажирських перевезень.

Сучасна транспортна система міста стикається з рядом викликів, пов'язаних зі зростанням попиту на транспортні послуги та підвищенням вимог до комфорту, швидкості та екологічної чистоти. У цьому контексті троллейбусні маршрути є важливою складовою системи громадського транспорту, і необхідно постійно вдосконалювати їх функціонування.

Однією з ключових ініціатив удосконалення є впровадження "розумних" технологій управління, які дозволяють оптимізувати маршрути, регулювати рух та забезпечувати точність розкладів. Використання систем GPS та аналітики даних дає можливість відстежувати рух троллейбусів у реальному часі та адаптувати маршрути до попиту пасажирів.

Напрямки покращення також включають в себе розробку мобільних додатків для пасажирів, що надаватимуть реальну інформацію про розклади, оптимальні маршрути та можливі затримки. Це сприятиме зручності та доступності інформації для користувачів громадського транспорту.

У покращенні організаційних процесів перевезень на міських троллейбусних маршрутах, важливо звернути увагу і на економічні показники. Впровадження ефективних технологій управління може призвести до зменшення витрат на експлуатацію транспорту через оптимізацію маршрутів, зниження витрат на електроенергію та підвищення загальної продуктивності перевезень.

Більш ефективна експлуатація міських троллейбусних маршрутів може відобразитися на підвищенні фінансової стабільності транспортних підприємств, забезпечуючи оптимізацію витрат і підвищення доходів, що в свою чергу може сприяти загальному економічному зростанню та розвитку міста.

Впровадження новітніх технологій у міських пасажирських перевезеннях Західної України сприяє покращенню якості транспортних послуг, забезпечуючи більш ефективний рух та зменшення викидів, що відповідає вимогам сталого розвитку та підвищує комфортність міської інфраструктури.

Література

1. Бабій М.В. Обґрунтування раціональної тривалості робочого часу водія при виконанні транспортних операцій / Бабій М.В., Бабій А.В., Матвіїшин А.Й. // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. Випуск 169 "Деревооброблювальні технології та системотехніка лісового комплексу", Харків, 2016. – С. 232–236.
2. Далека В. Х. Ресурсозбереження – головна стратегія сталого розвитку міських пасажироперевезень. Коммунальное хоз-во городов. Вып. 36. К.: Техніка, 2002. С. 449-453.
3. Закон України «Про міський електричний транспорт»: від 29.06.2004 № 1914-IV. Відомості Верховної Ради України.