

інженерії машин, споруд та технологій

(повна назва факультету)

автомобілів

(повна назва кафедри)

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

Магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Дослідження ефективності перевезення пасажирів  
маршрутом № 19 м. Тернополя

Виконав(ла): студент(ка) 6 курсу, групи МНмз  
спеціальності \_\_\_\_\_

275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)  
(шифр і назва спеціальності)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Головата Я.І.  
(прізвище та ініціали)

Керівник

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Бабій М.В.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Цьонь О.П.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Ляшук О.Л.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Цепенюк М.І.

(прізвище та ініціали)

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

Факультет \_\_\_\_\_ інженерії машин, споруд та технологій  
(повна назва факультету)  
Кафедра \_\_\_\_\_ автомобілів  
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Ляшук О.Л.  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
«    » 20\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня \_\_\_\_\_ **магістр**  
(назва освітнього ступеня)  
за спеціальністю \_\_\_\_\_ 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)  
(шифр і назва спеціальності)  
студентці \_\_\_\_\_ **Головатій Яні Ігорівні**  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи \_\_\_\_\_ **Дослідження ефективності перевезення пасажирів  
маршрутом № 19 м. Тернополя**

Керівник роботи \_\_\_\_\_ **Бабій Марія Василівна, к.т.н., старший викладач**  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 29 » 09 2020 року № 4/7-690

2. Термін подання студентом завершеної роботи 24.12.2020

3. Вихідні дані до роботи \_\_\_\_\_

*Вихідні дані базового маршруту; технічні характеристики наявних автобусів;  
розроблені графіки руху та перелік зупиночних пунктів на маршруті; інформація,  
щодо незручностей, які виникають при перевезенні пасажирів на маршруті.*

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

*Реферат. Вступ. 1. Теоретичний розділ (загальні відомості про автотранспортне підприємство; аналіз технічної оснащеності транспортними засобами). 2. Аналітико-дослідницький розділ (статистичні спостереження пасажиропотоків на маршруті; розрахунок коефіцієнтів нерівномірності обсягу перевезень).*

*3. Проектно-рекомендаційний розділ (дослідження дорожньої обстановки та встановлення швидкісного режиму; рекомендації щодо чисельності автобусів на маршруті).*

*4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Загальні висновки.*

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

## 6. Консультанти розділів роботи

| Розділ  | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата   |                  |
|---|---|----------------|------------------|
|   |   | завдання видав | завдання прийняв |
| Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях |   |                |                  |
|   |   |                |                  |
|   |   |                |                  |
|   |   |                |                  |
|   |   |                |                  |
|   |   |                |                  |

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів роботи                                      | Термін виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|--|--------------------------------|----------|
| 1     | <i>Теоретичний розділ</i>                                | <i>До 07.11.20</i>             |          |
| 2.    | <i>Аналітико-дослідницький розділ</i>                    | <i>До 14.11.20</i>             |          |
| 3.    | <i>Проектно-рекомендаційний розділ</i>                   | <i>До 01.12.20</i>             |          |
| 4.    | <i>Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях</i> | <i>До 08.12.20</i>             |          |
|       | <i>Загальні висновки, презентація</i>                    | <i>До 15.12.20</i>             |          |
|       |  |                                |          |
|       |  |                                |          |
|       |  |                                |          |
|       |  |                                |          |
|       |  |                                |          |
|       |  |                                |          |
|       |  |                                |          |
|       |  |                                |          |
|       |  |                                |          |
|       |  |                                |          |
|       |  |                                |          |
|       |  |                                |          |
|       |  |                                |          |

Студентка

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Головата Я.І.

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Бабій М.В.

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| РЕФЕРАТ.....  | 4  |
| ВСТУП.....  | 5  |
| ТЕОРЕТИЧНИЙ РОЗДІЛ.....   | 6  |
| 1.1. Загальні відомості про автотранспортне підприємство<br>"МЕНС–АВТО".....                                      | 6  |
| 1.2. Короткий аналіз технічної оснащеності транспортними<br>засобами АТП "МЕНС–АВТО".....                         | 7  |
| 1.3. Обґрунтування теми дипломної роботи магістра.....  | 10 |
| АНАЛІТИКО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ.....   | 11 |
| 2.1. Дослідження загальної характеристики міського<br>автобусного маршруту №19.....                               | 11 |
| 2.2. Статистичні спостереження пасажиропотоків на<br>досліджуваному маршруті.....                                 | 19 |
| 2.3. Обґрунтування і розрахунок коефіцієнтів нерівномірності<br>обсягу перевезень на досліджуваному маршруті..... | 25 |
| ПРОЕКТНО-РЕКОМЕНДАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ.....  | 29 |
| 3.1. Дослідження показників нерівномірності пасажиропотоків<br>на маршруті №19.....                               | 29 |
| 3.2. Дослідження дорожньої обстановки та встановлення<br>швидкісного режиму на маршруті №19.....                  | 50 |
| 3.3. Рекомендації щодо чисельності автобусів на<br>маршруті №19.....  | 52 |
| ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ<br>СИТУАЦІЯХ.....   | 56 |
| 4.1. Вимоги техніки безпеки до технічного стану<br>та обладнання транспортних засобів.....                        | 56 |
| 4.2. Дії у надзвичайних ситуаціях на автомобільному транспорті.....   | 60 |
| ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....  | 65 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....   | 66 |

## РЕФЕРАТ

Магістерська робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел із найменувань. Загальний обсяг магістерської роботи становить сторінки, рисунків і таблиць.

**Мета і завдання дослідження.** Метою роботи є максимально розвантажити маршрутні транспортні засоби при забезпеченні достатньої рентабельності перевезень при заповненості маршрутного автобуса кількістю тільки сидячих місць.

Задачі, які було вирішено для досягнення мети:

- виконано оцінку роботи рухомого складу;
- проведено дослідження пасажиропотоку на рейсі;
- визначено собівартість перевезення;
- проведено прогнозування пасажиропотоку на наступний період;
- зроблено рекомендації щодо покращення та раціоналізації маршруту;
- розраховано рентабельний тариф перевезень.

*Об'єктом дослідження* міські пасажирські перевезення на маршруті.

*Предмет дослідження* – організація пасажирських перевезень на маршруті №19 в м. Тернопіль.

**Методи дослідження.** Використано метод статистичного спостереження, за яким проводилися дослідження пасажиропотоку на маршруті. Методи теорії транспортних потоків, основи статистичної обробки даних.

**Ключові слова:**

пасажиропотік, транспортні засоби, перевезення пасажирів, зупиночний пункт, рентабельність, тариф.

## ВСТУП

У всьому світі транспорт відіграє надзвичайно важливу роль. Він, наче кров, яка переміщається в артеріях та живить організм життєдайною енергією. Чи можна собі уявити життя сучасного міста із-за відсутності транспорту? Мабуть, що ні. Досвід карантинних обмежень це показав на практиці. Відсутність транспорту у міському чи міжміському сполученні відрізає доступ робітника до місця його роботи, покупця до товару тощо. Під час пандемії транспорт став одним із ключових місць, де необхідно дотримуватись правила безпечного поведіння. Кожен автобус є місцем обмеженого простору. Тут на одиницю площі знаходиться багато людей. Дотримуватись встановлених правил досить складно. Заповненість автобусів повинна бути тільки сидячими місцями. А в час жорстких обмежень – ця кількість розділена ще навпіл. Розглядаючи маршрут номер 19 міста Тернополя, який славиться високою заповненістю у маршруток, потрібно вивчити з особливою прискіпливістю.

Варто розглянути та вчити наявний пасажиропотік на кожній з його зупинок. Вивчити пріоритетні напрямки перевезення пасажирів між конкретними зупиночний пунктами. Подивитись розподіл кількості пасажирів, які знаходяться в автобусі між зупиночний пунктами та встановити, які з них є навантажені максимально. На основі таких спостережень розробити ряд заходів, які дозволять більш рівномірно завантажувати такого роду транспортні засоби з метою підвищення комфорту перевезення пасажирів та за потреби дотримання протиепідемічних заходів.

## ТЕОРЕТИЧНИЙ РОЗДІЛ

### 1.1. Загальні відомості про автотранспортне підприємство "МЕНС-АВТО"

Товариство з обмеженою відповідальністю "Менс-Авто" на ринку автотранспортних послуг має чималий досвід. Транспортна компанія успішно функціонує вже більше 17 років. Основним видом діяльності є перевезення пасажирів у міському і міжміському сполученнях. Також компанія надає послуги по ремонту і технічному обслуговуванню інших транспортних засобів.

ТЗОВ "Менс-Авто" знаходиться в місті Тернополі, вул Я. Стецька. Рухомий склад транспортного підприємства забезпечує перевезення пасажирів в місті Тернополі за маршрутом 19 та маршрутом 3.

Основні клієнти м. Тернополя та області, яким надаються послуги по перевезенню є населення. Транспортне підприємство є прибутковим. Послуги по перевезенню пасажирів надаються не тільки в місті Тернополі, але й за межами області у міжміському сполученні.

Конкуруючими перевізниками по місту є "Тернопільелектротранс" та ПрАТ "Тернопільське АТП 16127", а також інші приватні автотранспортні фірми, які надають послуги по перевезенню пасажирів власними транспортними засобами.

Конкурентоздатність обумовлена рядом факторів, які можна розділити на декілька категорій. Одними з основних є приватні фірми або підприємства, які працюють на єдиному податку. Як результатом є зниження собівартості наданих ними послуг, використання автобусів вищого класу, що сприяє наданню більш якісних послуг для населення. Позитивним результатом стає збільшення постійних платоспроможних клієнтів.

Доходи підприємства не дозволяють часто оновлювати рухомий склад, оскільки купівельна ціна на транспортні засоби є досить високою.

Якщо розглядати подальшу стратегію АТП, то вона базується на збільшенні автотранспортних послуг для населення, а також підвищення їх якості; оновленні рухомого складу, скасування не рентабельних маршрутів та відкриттю нових маршрутів, які будуть користуватися попитом на ринку автотранспортних послуг; покращенні фінансового стану підприємства та ін.

Найпершим та найбільш перспективним розвитком товариства є покращення якості обслуговування пасажирів, а також збільшення обсягу цих послуг.

Для забезпечення цієї мети ТЗОВ "Менс-Авто" складено план про збільшення кількості рейсів, а також розширити базу з обслуговування та ремонту рухомого складу.

Для кращого забезпечення життєдіяльності товариства необхідно оновити рухомий склад, а також запровадити суворий режим регулювання витрат матеріальних ресурсів, палива та коштів.

## **1.2. Короткий аналіз технічної оснащеності транспортними засобами ТЗОВ "МЕНС-АВТО"**

Товариство з обмеженою відповідальністю "Менс-Авто" при перевезенні пасажирів використовує широкий автопарк автобусів як вітчизняного так і закордонного виробництва. Оскільки транспортні засоби вітчизняного виробництва значно поступаються в ціні закордонних виробників, то основну частину автопарку рухомого складу товариства все ж таки складають автобуси вітчизняного виробництва.



На проїжджій частині міста Тернополя, а саме маршрутом №19 курсують автобуси моделі *I – VAN A07 A*, рисунок 1.1.

Призначення автобуса цієї марки - це перевезення пасажирів по місту або за його межами на відстані не більше 70 км.



Рисунок 1.1 – Модель автобуса *I – VAN A07 A*

Нормальна місткість салону в автобусі 35-43 пасажирів. В години "пік" пасажиромісткість автобуса перевищується до 45-50 пасажирів. Саме від модифікації моделі ТЗ і залежить кількість місць для сидіння. Також передбачається додаткове службове місце.

На даний час, зважаючи на складну епідеміологічну ситуацію перевезення пасажирів в автобусах по місту дозволяється при заповненості не більше сидячих місць.

До переваг моделі автобуса *I – VAN A07 A* можна віднести: економність палива, надійність двигуна, швидкий хід. До недоліків моделі можна віднести поганий обдув салону особливо в літні та спекотні дні, досить гучна робота двигуна, вузькі проходи в салоні між сидіннями.

Модель автобуса *I – VAN A07 A* має багато модифікацій для більш комфортного та якісного перевезення пасажирів. Це автобуси для перевезення школярів, міські та приміські автобуси з м'якими сидіннями.

На рис. 1.2 показано деякі модифікації автобуса моделі *I – VAN A07 A*.

Модифікації моделей даного автобуса забезпечують перевезення пасажирів по місту Тернополі на різних маршрутах.



*ЗАЗ А07 А.22 – міський автобус*



*ЗАЗ А07 А.23 – міський автобус*



*ЗАЗ А07 А.1.10 – шкільний автобус*



*ЗАЗ А07 А.1.22 – приміський автобус*

Рисунок 1.2 – Деякі модифікації моделі автобуса I – VAN А07 А

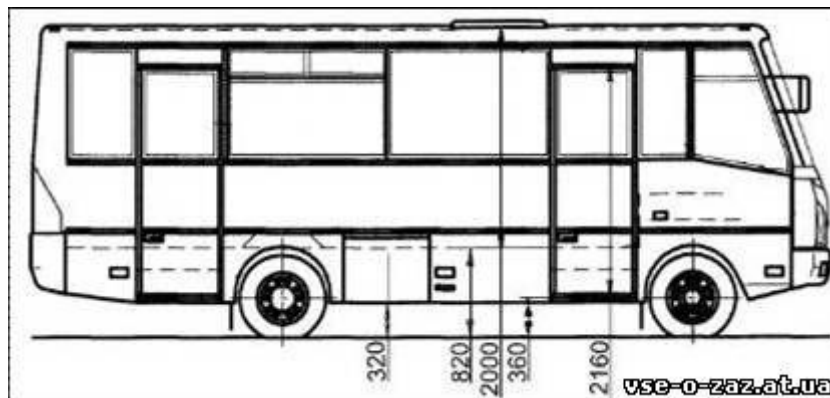
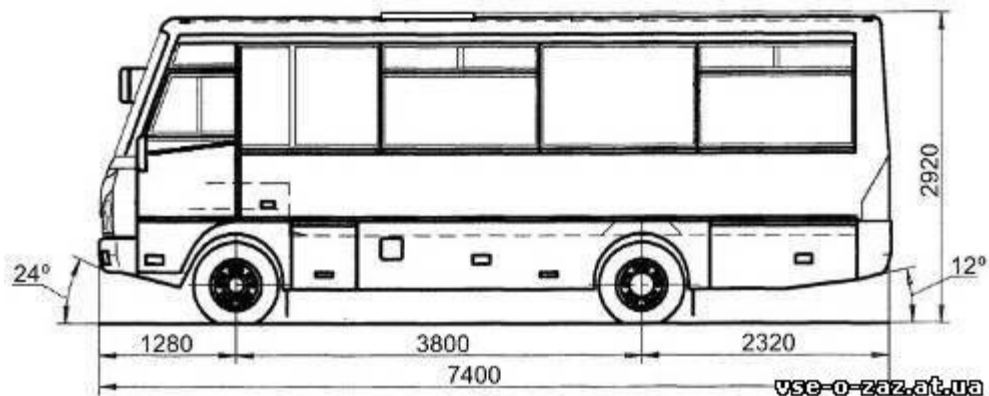


Рисунок 1.3 – Комплектація автобуса I – VAN

### 1.3. Обґрунтування теми дипломної роботи магістра

Тема дипломної роботи «Дослідження ефективності перевезення пасажирів маршрутом № 19».

Місто Тернопіль – це місто, кредом якого є підвищення добробуту та комфорту проживання його мешканців. Серед причин, що викликають ці незручності, які виникають в нашому місці, це є неправильна організація пасажирських перевезень на окремих маршрутах. До таких маршрутів належить маршрут номер 19. Тут можна часто спостерігати досить перевантаженні маршрутні автобуси, в яких пасажирів відчувають себе не досить комфортно. Особливо гострою ця проблема є в час пандемії, яка панує зараз в суспільстві. Тому для покращення даної ситуації з перевезеннями її необхідно детально вивчити. Відповідно до спостережень виконати аналіз транспортного процесу при перевезенні пасажирів на даному маршруті.

Визначивши показники ефективності таких перевезень необхідно зробити ряд висновків, які будуть стосуватися регулярності та наповненості транспортних засобів при роботі на даному маршруті. Метою є максимально розвантажити маршрутні транспортні засоби при забезпеченні достатньої рентабельності перевезень при заповненості маршрутного автобуса кількістю тільки сидячих місць. Крім того, аналізуючи кількість перевезених пасажирів, тобто пасажиропотоків які існують за днями тижня та відповідно годинами доби, чітко прослідкувати, де ця проблема є найгострішою. А також виробити дієвий механізм контролю за кількістю перевезених пасажирів між зупинками, аби не допустити збільшення кількості пасажирів, окрім сидячих місць. На основі статистичних спостережень проінформувати власників транспортних засобів з тою метою, щоб вони вжили заходів щодо збільшення кількості транспортних одиниць на рейсі; одночасно цю інформацію варто довести до компетентних органів для вибіркового додаткового контролю за дотриманням цих вимог.

## АНАЛІТИКО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ

### **2.1. Дослідження загальної характеристики міського автобусного маршруту №19**

Маршрут № 19 у місті Тернополі є одним з найбільших. Він проходить з однієї окраїни міста в іншу через Центральну частину Тернополя. Даний маршрут сполучає масив "Дружба" з ТРЦ "Подoliaни". Проходження самого маршруту, на прохання громадян міста, було дещо змінено. А саме від вулиці Винниченка автобус повертає на вулицю Будного після чого здійснює проїзд по вулиці Лучаківського та Бережанській. Курсування транспортних засобів далі проходить через вулицю Мазепи та вулицю Руську, а потім за попереднім маршрутом. Початком маршруту є торгово-розважальний центр "Подoliaни", а кінцевою точкою вулиця Лучаківського. Раніше кінцевою зупинкою маршруту 19 - вулиця Карпенка.

Оновлений маршрут 19 проходить від ТРЦ «Подoliaни», що знаходиться на вулиці Морозенка – Об'їзна – Симоненка – Тарнавського – Злуки – Збаразька – Крушельницької – Замкова – Руська – Мазепи – Кривоноса – Винниченка – Будного – Лучаківського – Бережанська – Мазепи – Руська – Князя Острозькою – Пирогова – Гоголя – Б.Хмельницького – Збаразька – Злуки – Тарнавського – В.Великого – Л.Курбаса – Морозенка ТРЦПодoliaни.

Згідно власних спостережень протяжність розглядуваного маршруту, закладає 11,16 км.

Перевезення пасажирів по місту маршрутом №19 здійснює товариство з обмеженою відповідальністю "Менс-Авто". Дане товариство успішно



функціонує на ринку з 2003 року. Діяльність підприємства в основному зосереджена на перевезення пасажирів в міському та приміському сполученнях.

На рис. 2.1 зображено рухомий склад, що рухається маршрутом №19, а саме по вулиці Винниченка.



Рисунок 2.1 – Вул. Винниченка на маршруті № 19

Дальше більш детальніше розглянемо певні ділянки маршруту №19, рис.2.2.

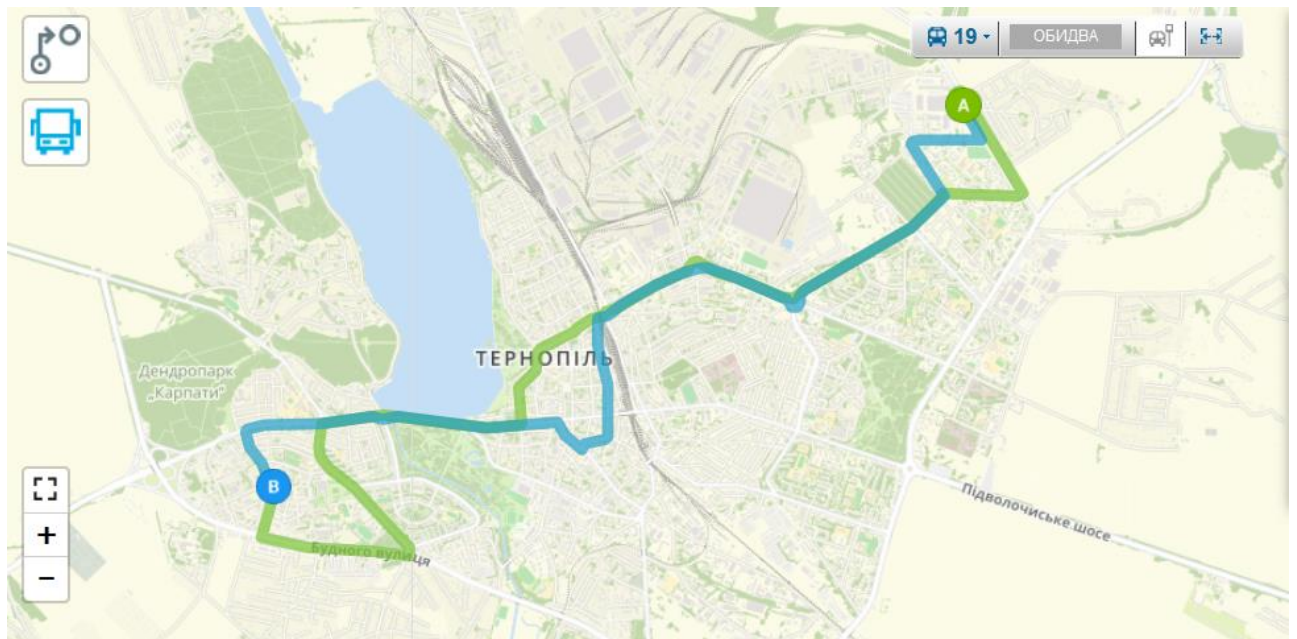


Рисунок 2.2 – Розміщення маршруту № 19 вулицями міста

На рисунку 2.2 прямий напрямок маршруту проходить з точки А в точку В (зелений колір), а саме ТРЦ "Подoliaни - вул. Лучаківського. Синій колір - зворотній напрямок.

Схему пролягання маршруту з початкового напрямку представимо на рис. 2.3 (район Аляска).



Рисунок 2.3 – Початкова зупинка - ТРЦ "Подoliaни" вулиця Морозенка

Даний початковий маршрут проходить по вулиці Морозенка з виїздом на об'їзну дорогу і далі курсує по вулиці Симоненка. При виїзді з вулиці Симоненка організовано круговий рух на перехресті вулиць Тарнавського - В. Великого та Симоненка. Рухаючись далі по маршруту необхідно з'їхати на кільцевому русі у другий з'їзд, де продовжити рух по вулиці Тарнавського. По вулиці Тарнавсько обладнано дві зупинки для посадки і висадки пасажирів. Перша зупинка вул. Лепкого та друга зупинка школа №11.

На виїзді з вулиці Тарнавського також організовано кільцевий рух для безпечного роз'їзду транспортних засобів. Слідуючи маршруту 19 повернути потрібно в перший з'їзд і далі продовжити рух по вул. Текстильній. Переїзд з вулиці Текстильної на вулицю Збаразьку пролягає через кільцевий рух.



На рисунку 2.4 зображено ділянку маршруту, що проходить по вул. Збараській з переходом через залізничний міст на вулицю Крушельницької. Рух транспортних засобів на даній ділянці дороги є досить складним.

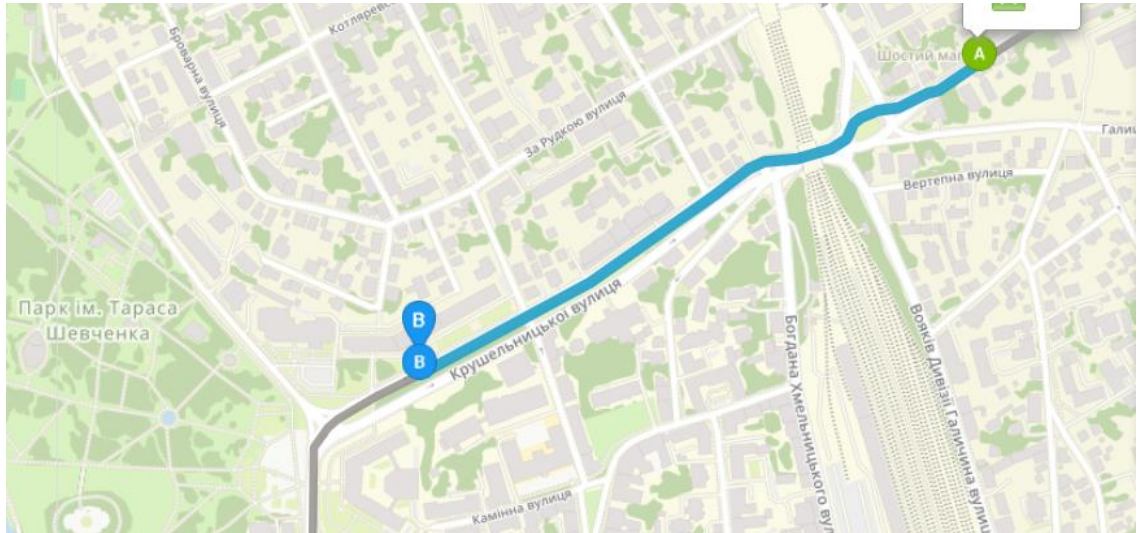
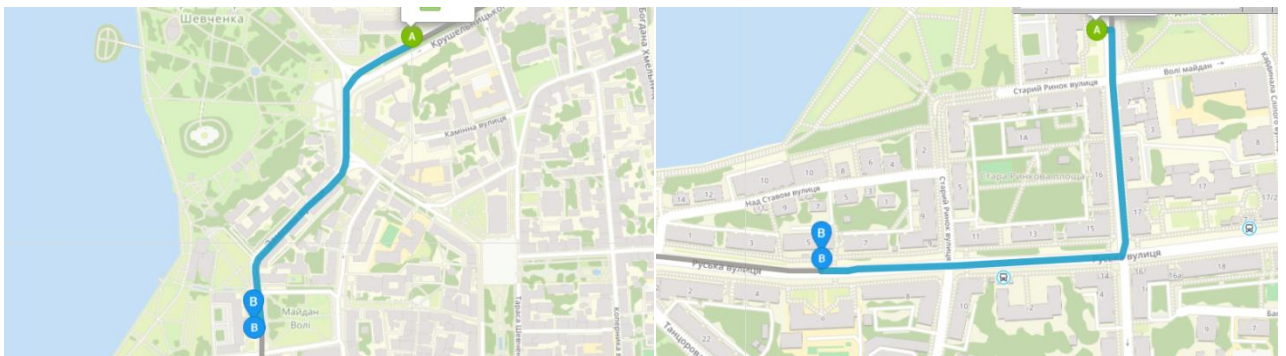


Рисунок 2.4 - Ділянка маршруту вул. Збараська - вул. Крушельницької

Далі на рисунку 2.5 фрагментами зображено пролягання маршруту по вулиці Крушельницької з переходом у вулицю Замкову, де знаходиться зупинка "Готель Тернопіль" рис. а). На рисунку б) зображено продовження маршруту від зупинки "Готель Тернопіль" до зупинки школа №6, яка знаходиться на вул. Руській. Вулиця Руська є головною магістральною вулицею міста Тернополя.



а

б

Рисунок 2.5 – Ділянка маршруту вул. Крушельницької – вул. Замкова – вул Руська

Маршрут 19, у прямому напрямку, проходить ще через такі вулиці як: Мазепи, Кривоноса, Винниченка, Будного. Кінцева зупинка облаштована на вул. Лучаківського. Всі перелічені вулиці знаходяться на масиві "Дружба". Відстань в прямому напрямі від початкової до кінцевої зупинки складає 12,01 кілометри. Час, який витрачається на подолання даного маршруту знаходиться в межах 48 хв.

На рисунку 2.6 показано точкою А, початкову зупинку по вулиці Лучаківського у зворотному напрямку. Шлях проходження від початкової зупинки по вул. Лучаківського до наступної зупинки по вул. Бережанській складає 700 м. Час, який затрачається на проходження даної відстані в межах 3 хв.

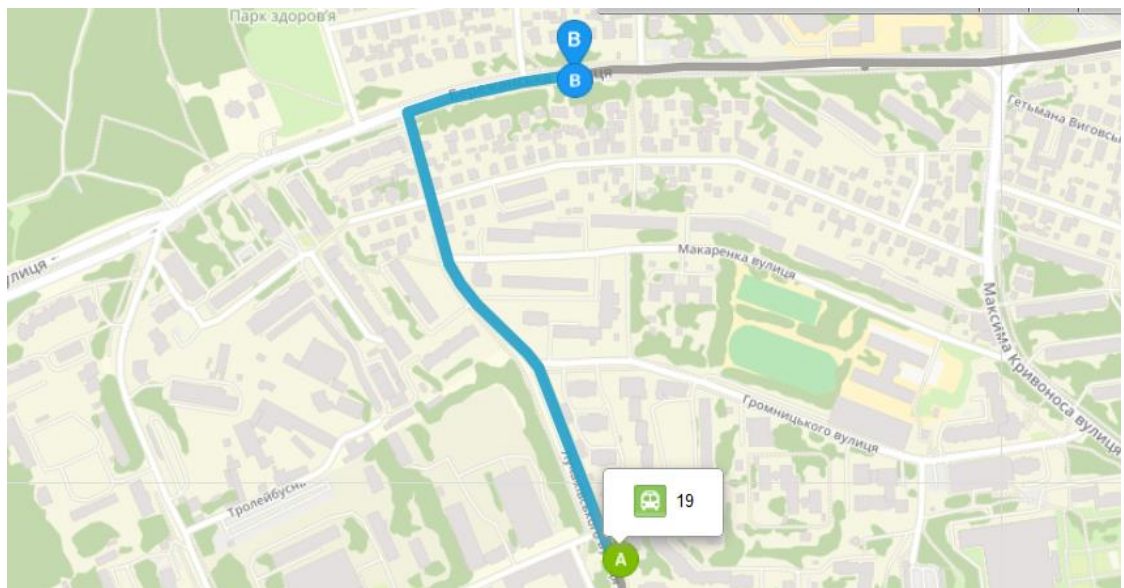


Рисунок 2.6 - Ділянка зворотного маршруту 19 по вул. Лучаківського та вул. Бережанській

На рисунку 2.7 продовжено маршрут по вул. Бережанській до зупинки економічний університет.



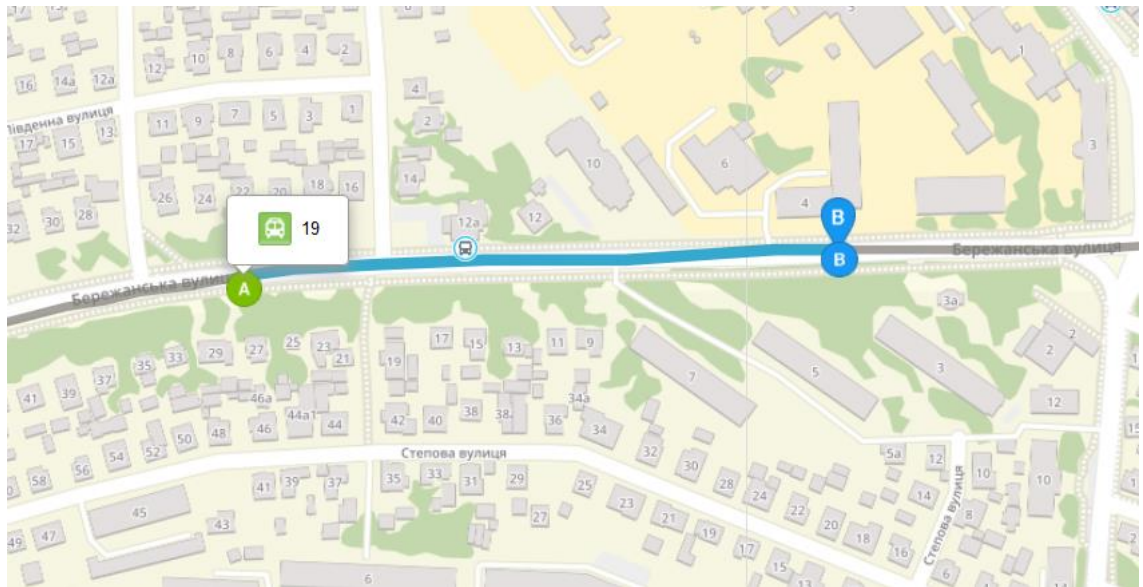
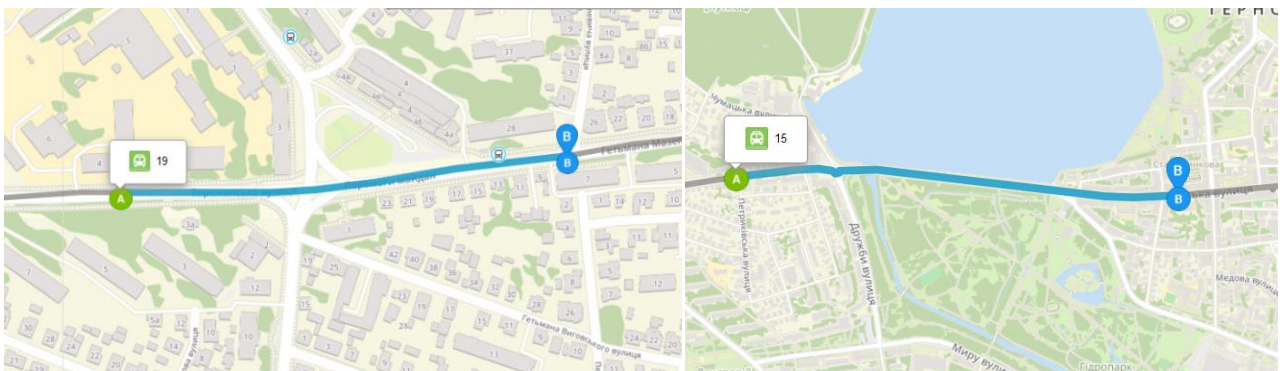


Рисунок 2.7 - Ділянка маршруту 19 по вул. Березанській

Далі фрагментарно на рисунках 2.8 а-б показано продовження зворотного маршруту від зупинки економічний університет до вулиці Мазепи. Довжина перегону між зупинками складає 400 м. Сам переїзд між цими зупинками триває приблизно дві хвилини в залежності від інтенсивності руху на дорозі. Рухаючись далі, маршрут проходить від зупинки на вулиці Мазепи до зупинки Медичний університет, що знаходиться на вулиці Руській. Переїзд проходить біля набережної тернопільського ставу, довжина перегону 1 км 400 м. Тривалість переїзду в межах шести хвилин.



а)

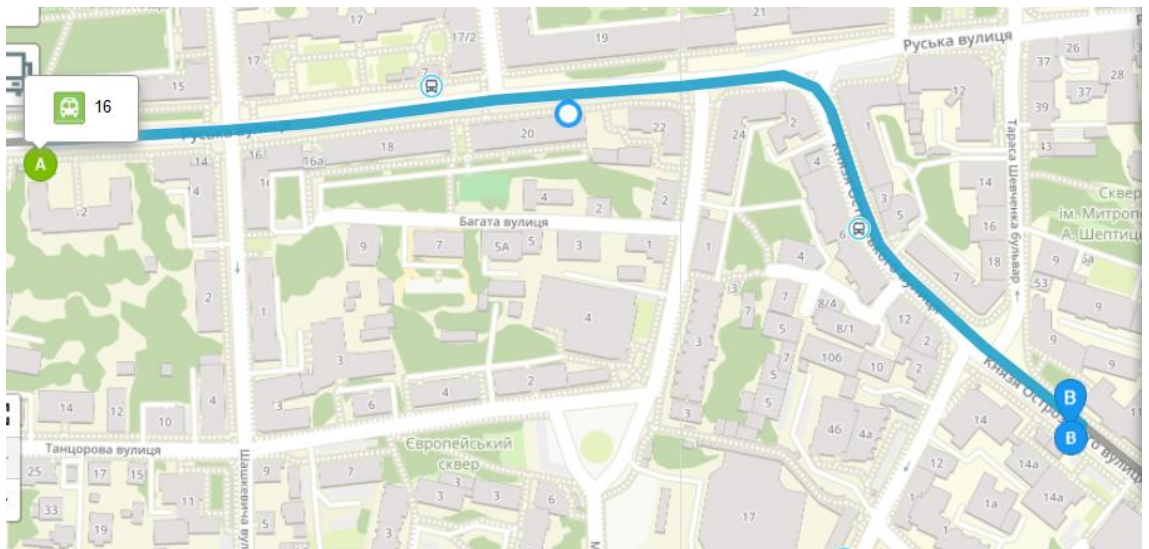
б)

Рисунок 2.8 – Маршрут №19 вул.Мазепи – вул. Руська

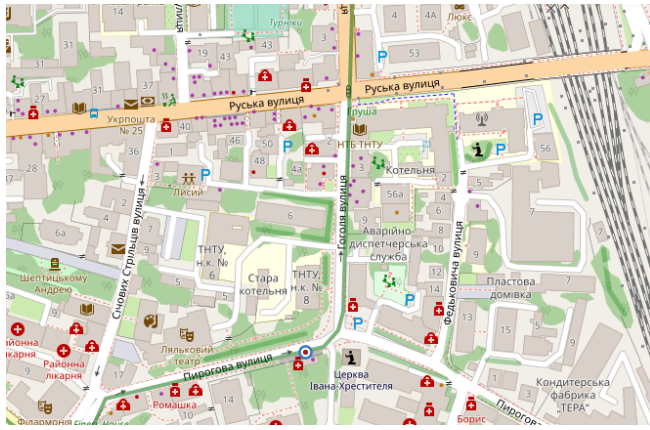
На рисунку 2.9 показано проходження маршруту 19 Центральною частиною міста. Рухаючись від зупинки медичний університет транспортні засоби, що знаходяться на маршруті зупиняються в самому центрі міста. І далі повертаючи праворуч маршрут пролягає до Філармонії. Протяжність маршруту від зупинки Медичний університет до Філармонії приблизно 1 км.

Наступна зупинка по курсуванню даного маршруту рис. 2.10 а знаходиться на вулиці Пирогова біля міської лікарні номер 1. По вулиці Пирогова в сторону міської лікарні організовано односторонній рух. Проходження маршруту, від зупинки Філармонія до зупинки Перша міська лікарня, становить 300 метрів. Односторонній рух далі продовжується по вулиці Гоголя до перехрестя з вулицею Богдана Хмельницького та Руською. На даному перехресті організовано світлофорне регулювання і після цього рух продовжується в сторону Залізничного вокзалу 1.10 б.

Довжина перегону від зупинки Перша міська лікарня до залізничного вокзалу складає 0,5 км.



Рисунку 2.9 – Перегін маршруту від Зупинки Медичний університет до зупинки Філармонія



а)



б)

Рисунок 2.10 – Рух маршруту по вул. Пирогова – Гоголя –  
Б. Хмельницького

Далі рухаючись до кінцевої зупинки маршруту ТРЦ Подоляни, що знаходиться на вулиці Морозенка даний маршрут проходить по вулиці Збарязька, проспекту Злуки, вулиці Тарнавського, що є аналогічним прямому руху маршруту 19. На кільцевому русі з'їжджаючи в другий з'їзд рух продовжується по вулиці Володимира Великого та Курбаса.

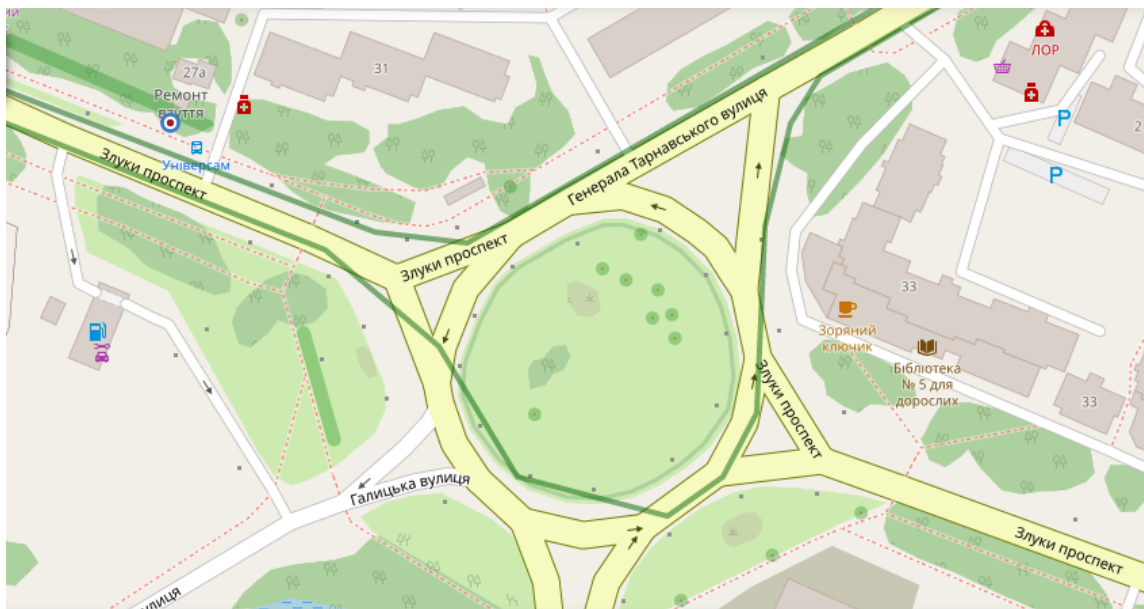


Рисунок 2.11 – Переїзд проспект Злуки – вул. Тарнавського

## 2.2. Статистичні спостереження пасажиропотоків на досліджуваному маршруті

Щоб проаналізувати перевезення пасажирів по кожному переїзді необхідно зробити повний аналіз маршруту 19 з врахуванням пасажирів, які заходили та виходили на кожній зупинці даного маршруту. Отримані результати проведеного аналізу пасажиропотоків детальніше представлено у вигляді діаграм на рисунках 2.12 і 2.13 аналізуючи кількість пасажирів що зайшли в автобус та вийшли з нього на відповідних зупинках.

Аналізуючи діаграму по кількості пасажирів, що зайшли в транспортний засіб на зупинках пролягання маршруту можна зробити висновок, що саме найбільше пасажирів заходило на зупинках ТРЦ Подоляни та вул Кривоноса.



Рисунок 2.12 – Кількість пасажирів, що зайшли в автобуси на відповідних зупинках

Аналогічно проводимо такі дослідження пасажиропотоку в прямому напрямку з врахуванням пасажирів, які виходили з транспортного засобу рис. 2.13.



## Вийшло

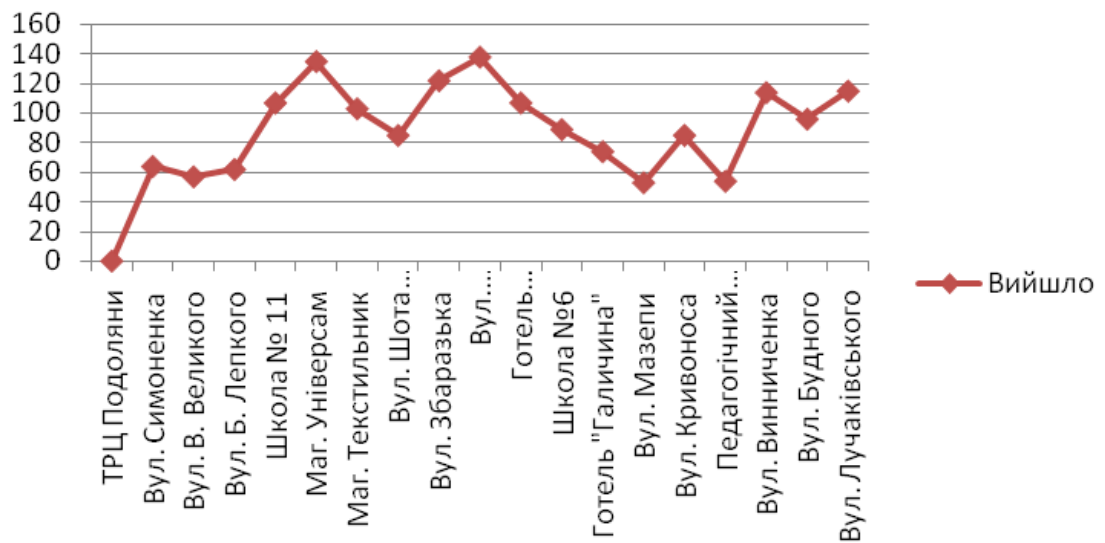


Рисунок 2.13 – Кількість пасажирів, що вийшли з автобусів на відповідних зупинках

На рисунку 2.14 представлена діаграма дослідження пасажиропотоку на зупинках у зворотному напрямку.

## Проїхало

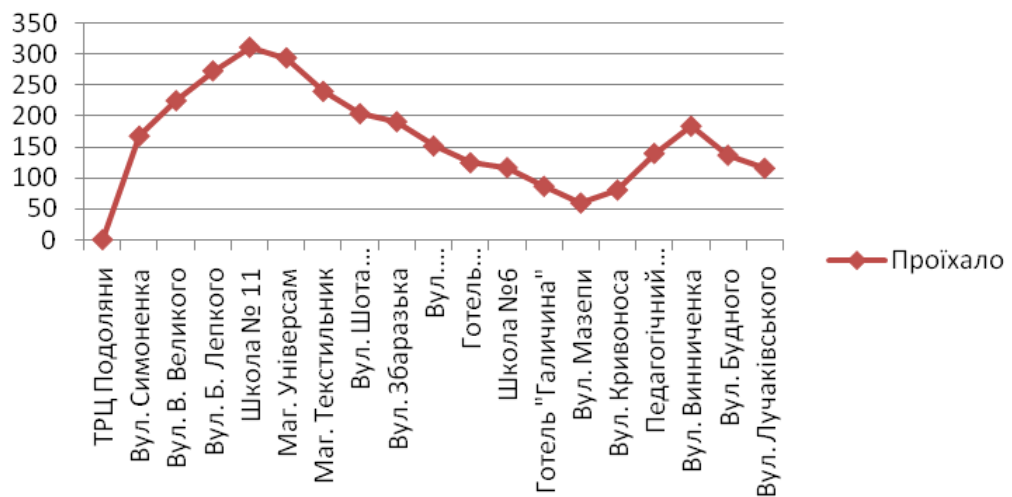


Рисунок 2.14 – Кількість пасажирів, що проїхали у прямому напрямку

Після проведених досліджень пасажиропотоку на маршруті визначаємо транспортну роботу на пройденому маршруті, як в прямому так і в зворотному напрям. цей показник отримуємо як добуток довжини перегону на маршруті до кількості пасажирів.

Результати аналізу представлено у вигляді діаграм на рисунках 2.15 і

2.16.

## Транспортна робота

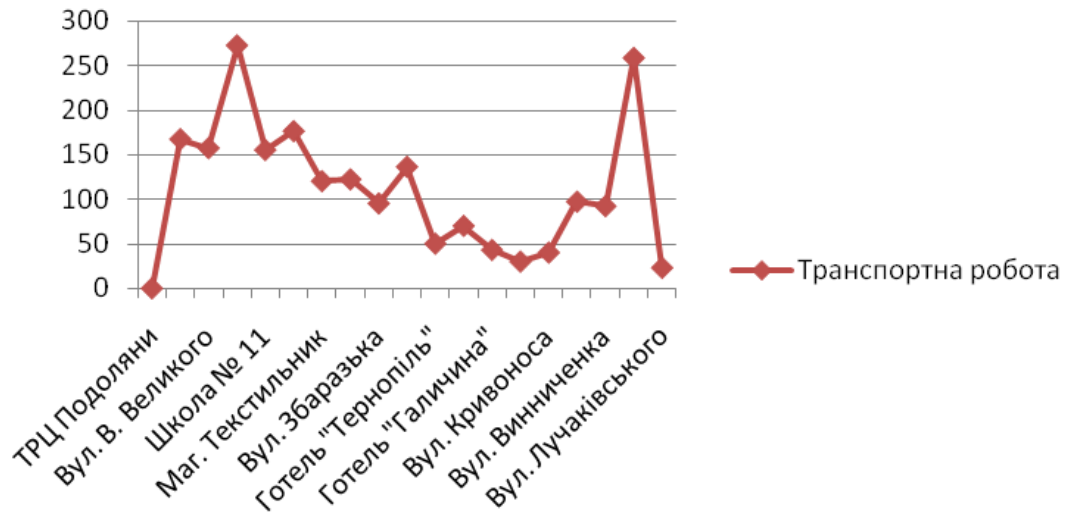


Рисунок 2.15 – Транспортна робота, що виконується на рейсі у прямому напрямку

## Транспортна робота у зворотному напрямку

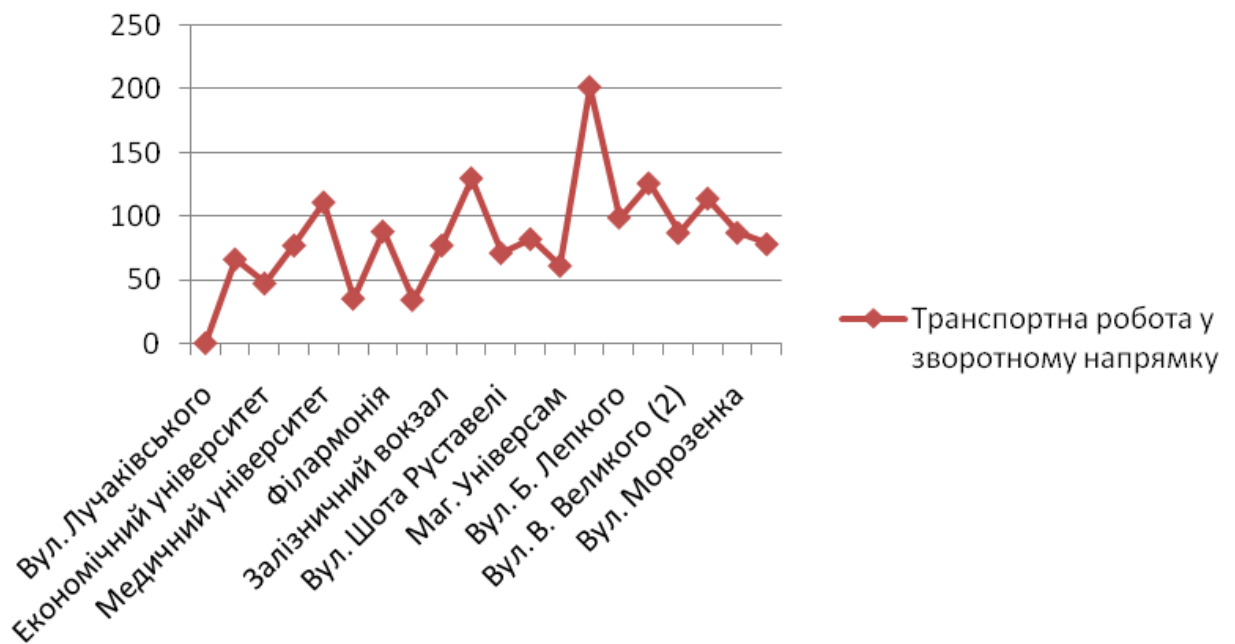


Рисунок 2.16 – Транспортна робота, що виконується на рейсі у зворотному напрямку

Таким чином отримано основні вихідні дані для виконання аналізу розглядуваного маршруту.

Для зручності виконання подальшого дослідження, отримані статистичні дані даного етапу дослідження зведемо до таблиць 2.1-2.2.

Таблиця 2.1 – Визначення пасажирообміну для маршруту №19 у прямому напрямку

| Прямий напрямок     |                  |                     |        |          |                            |
|---------------------|------------------|---------------------|--------|----------|----------------------------|
| Назва зупинки       | Довжина перегону | Кількість пасажирів |        |          | Транспортна робота, пас/км |
|                     |                  | Зайшло              | Вийшло | Проїхало |                            |
| ТРЦ Подоляни        | -                | 167                 | -      | -        | -                          |
| Вул. Симоненка      | 1,0              | 121                 | 64     | 167      | 167                        |
| Вул. В. Великого    | 0,7              | 105                 | 57     | 224      | 157                        |
| Вул. Б. Лепкого     | 1,0              | 100                 | 62     | 272      | 272                        |
| Школа №11           | 0,5              | 90                  | 107    | 310      | 155                        |
| Маг. Універсам      | 0,6              | 81                  | 135    | 293      | 176                        |
| Маг. Текстильник    | 0,5              | 67                  | 103    | 239      | 120                        |
| Вул. Шота Руставелі | 0,6              | 72                  | 85     | 203      | 122                        |
| Вул. Збаразька      | 0,5              | 83                  | 122    | 190      | 95                         |
| Вул. Крушельницької | 0,9              | 111                 | 138    | 151      | 136                        |
| Готель Тернопіль    | 0,4              | 99                  | 107    | 124      | 50                         |
| Школа №6            | 0,6              | 59                  | 89     | 116      | 70                         |
| Готель Галичина     | 0,5              | 47                  | 74     | 86       | 43                         |
| Вул. Мазепи         | 0,5              | 74                  | 53     | 59       | 30                         |
| Вул. Кривоноса      | 0,5              | 144                 | 85     | 80       | 40                         |

Продовження таблиці 2.1

|                          |      |      |      |      |      |
|--------------------------|------|------|------|------|------|
| Педагогічний університет | 0,7  | 98   | 54   | 139  | 97   |
| Вул. Винниченка          | 0,5  | 67   | 114  | 183  | 92   |
| Вул. Будного             | 1,9  | 75   | 96   | 136  | 258  |
| Вул. Лучаківського       | 0,2  | -    | 115  | 115  | 23   |
| Всього                   | 12,1 | 1660 | 1660 | 3087 | 2103 |

Таблиця 2.2 – Визначення пасажирообміну для маршруту №19 у зворотному напрямку

| Зворотній напрямок      |                  |                     |        |          |                            |
|-------------------------|------------------|---------------------|--------|----------|----------------------------|
| Назва зупинки           | Довжина перегону | Кількість пасажирів |        |          | Транспортна робота, пас/км |
|                         |                  | Зайшло              | Вийшло | Проїхало |                            |
| Вул. Лучаківського      | -                | 110                 | -      | -        | -                          |
| Вул. Бережанська        | 0,6              | 25                  | 17     | 110      | 66                         |
| Економічний університет | 0,4              | 32                  | 21     | 118      | 47                         |
| Вул. Мазепи             | 0,6              | 46                  | 52     | 129      | 77                         |
| Медичний університет    | 0,9              | 39                  | 44     | 123      | 111                        |
| Центр                   | 0,3              | 75                  | 68     | 118      | 35                         |
| Філармонія              | 0,7              | 87                  | 98     | 125      | 88                         |
| Міська лікарня №1       | 0,3              | 77                  | 62     | 114      | 34                         |
| Залізничний вокзал      | 0,6              | 132                 | 99     | 129      | 77                         |
| Вул. Збаразька          | 0,8              | 83                  | 67     | 162      | 130                        |
| Вул. Шота Руставелі     | 0,4              | 37                  | 51     | 178      | 71                         |
| Маг. Текстильник        | 0,5              | 115                 | 127    | 164      | 82                         |



Продовження таблиці 2.2

|                     |      |      |      |      |      |
|---------------------|------|------|------|------|------|
| Маг. Універсам      | 0,4  | 150  | 100  | 152  | 61   |
| Школа №11           | 1,0  | 99   | 104  | 202  | 202  |
| Вул. Б. Лепкого     | 0,5  | 91   | 78   | 197  | 99   |
| Вул. В. Великого(1) | 0,6  | 43   | 35   | 210  | 126  |
| Вул. В. Великого(2) | 0,4  | 34   | 25   | 218  | 87   |
| Вул. Л. Курбаса     | 0,5  | 30   | 40   | 227  | 114  |
| Вул. Морозенка      | 0,4  | 42   | 65   | 217  | 87   |
| ТРЦ Подоляни        | 0,4  | -    | 194  | 194  | 78   |
| Всього              | 10,3 | 1347 | 1347 | 3087 | 1672 |

За отриманими даними, які зведені в таблицю 2.1 та 2.2 проводимо визначення добового обсягу перевезень у прямому та зворотному напрямках.

$$Q_{доб} = Q_{пр} + Q_{зв}, \quad (2.1)$$

де  $Q_{пр}$  - об'єм перевезень, що здійсненні у прямому сполученні,

$Q_{зв}$  - об'єм перевезень, що здійсненні у зворотному сполученні.

Підставляємо значення у залежність 2.1 та отримуємо результати об'єму перевезень в прямому та зворотному сполученнях.

$$Q_{доб} = 1660 + 1347 = 3007 \text{ пас.}$$

### 2.3. Обґрунтування і розрахунок коефіцієнтів нерівномірності обсягу перевезень на досліджуваному маршруті

Згідно отриманих даних спостереження обсягу пасажироперевезень на маршруті № 19 за годинами доби результати зведено, в таблицю 2.3, де відображено час роботи транспортного засобу та кількість перевезених пасажирів відповідно до певної години доби роботи на шляху проходження рухомого складу.

Таблиця 2.3 – Перевезення пасажирів на маршруті №19 за годинами доби

| Години  | Кількість пасажирів |
|---------|---------------------|
| 1       | 2                   |
| «6-7»   | 100                 |
| «7-8»   | 155                 |
| «8-9»   | 202                 |
| «9-10»  | 243                 |
| «10-11» | 168                 |
| «11-12» | 125                 |
| «12-13» | 110                 |
| «13-14» | 145                 |
| «14-15» | 177                 |
| «15-16» | 168                 |
| «16-17» | 210                 |
| «17-18» | 250                 |
| «18-19» | 275                 |
| «19-20» | 210                 |
| «20-21» | 185                 |
| «21-22» | 159                 |
| «22-23» | 125                 |
| Всього  | 3007                |

На основі отриманих даних змодельовано на рисунку 2.17 графік обсягу перевезення пасажирів за годинами доби, який носить більш наглядніший та інформативний характер.

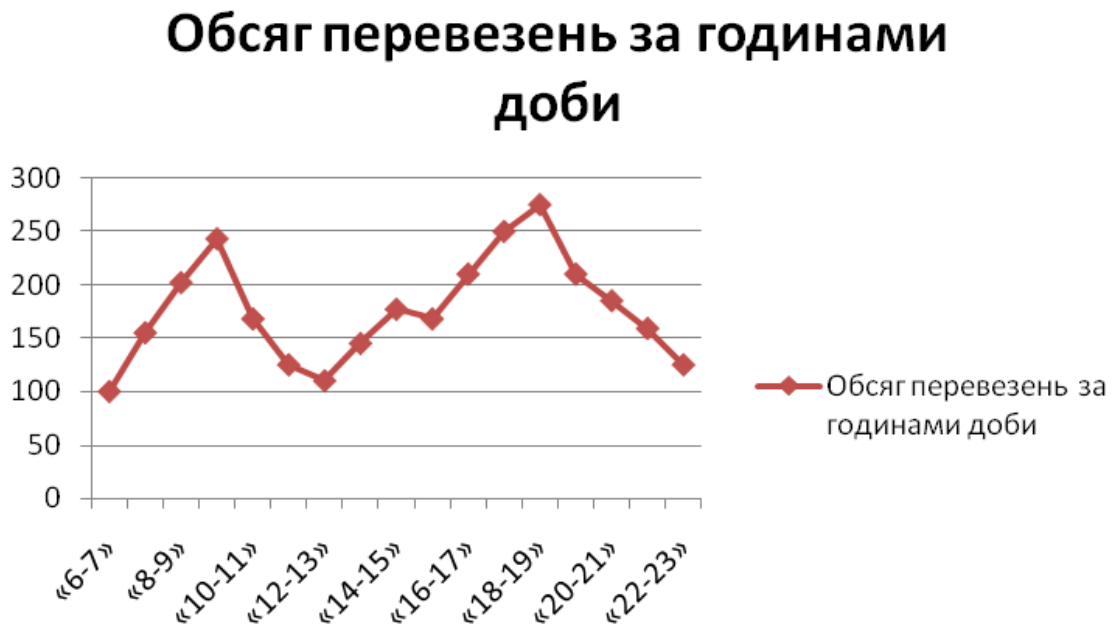


Рисунок 2.17 – Добовий годинний обсяг перевезень

За даними таблиці 2.3 та рис. 2.17 визначаємо максимальний годинний обсяг перевезення на маршруті №19.

$$Q_{\max}^{\text{г.д.}} = 275 \text{ пас.}$$

Час роботи на маршруті визначають як різницю часу доби в якій закінчується робота маршруту та часу початку виїзду транспортного засобу на лінію. Час початку виїзду автобуса на лінію  $t_{\text{п.н.}} = 6 \text{ год}$ , а час закінчення роботи автобуса на маршруті 19  $t_{\text{п.к.}} = 23 \text{ год}$ .

Тоді

$$t_{\text{р.м.}} = t_{\text{п.к.}} - t_{\text{п.н.}} \quad (2.2)$$

Отримуємо результат розрахунку в чисельному значенні

$$t_{p.m.} = 23 - 6 = 17 \text{ год.}$$

Проводимо розрахунок визначення часу роботи автобуса на маршруті з врахуванням обідньої перерви, який визначається різницею часу роботи на маршруті та часом на обідню перерву,  $t_{об.} = 2 \text{ год.}$

$$T'_m = t_{p.m.} - t_{об.} \quad (2.3)$$

Чисельне значення отриманих результатів

$$T'_m = 17 - 2 = 15 \text{ год.}$$

За отриманими значеннями проведених вище розрахунків та спостережень можна визначити середньогодинний обсяг перевезення пасажирів автобусом. Для цього нам потрібно знайти частку між такими показниками як: добовий обсяг перевезень та час роботи транспортного засобу на маршруті.

$$Q_{сеп}^{z.d} = \frac{Q_{доб}}{t_{p.m.}}, \quad (2.4)$$

У залежність 2.4 підставляємо числові значення та отримуємо середньогодинний обсяг перевезень.

$$Q_{сеп}^{z.d} = \frac{3007}{17} = 177 \text{ пас.}$$

Далі розраховуємо річний обсяг перевезення на маршруті, де  $D_p = 365$  днів

$$Q_{річ.} = Q_{доб.} \cdot D_p, \quad (2.5)$$

Отримуємо числове значення

$$Q_{річ.} = 3007 \cdot 365 = 1097555 \text{ пас.}$$

Аналізуючи перевезення пасажирів на маршруті 19, а також пролягання даного маршруту, що сполучає окраїни міста Тернополя проходячи через центральну частину міста, можна сказати про ефективність даного маршруту про що свідчать отримані показники та результати проведених досліджень.

## ПРОЕКТНО-РЕКОМЕНДАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ

### 3.1 Дослідження показників нерівномірності пасажиропотоків на маршруті №19

Щоб оцінити добову нерівномірність потоку пасажирів найкраще це можна зробити за допомогою коефіцієнта нерівномірності обсягу перевезень за годинами доби.

Даний коефіцієнт розраховуємо відношенням максимального добового обсягу перевезення пасажирів  $Q_{\max}^{z.d}$  до середньодобового

Даний коефіцієнт буде відношенням максимально-добового  $Q_{\max}^{z.d}$  до середньодобового обсягу перевезень на маршруті №19. Отже залежність буде наступна [7]

$$K_{\text{нер}}^{z.d} = \frac{Q_{\max}^{z.d}}{Q_{\text{сер}}^{z.d}}, \quad (3.1)$$

Підставляючи чисельні значення отримаємо наступний результат

$$K_{\text{нер}}^{z.d} = \frac{275}{177} = 1,6$$

Для того, щоб визначити коефіцієнт нерівномірності місячного обсягу пасажироперевезень необхідно представити статистику по кожному місяцю.

На рис.3.1 представлено у вигляді діаграми отримані числові значення.



Рисунок 3.1 – Пасажиропотік по місяцях на маршруті №19

Відношенням місячного обсягу перевезення пасажирів  $Q_{міс}$  до очікуваного річного обсягу перевезення пасажирів  $Q_{річ}$  отримаємо нерівномірність перевезення по кожному з місяців.

$$k = \frac{Q_{міс}}{Q_{річ}} \cdot 100\% \quad (3.2)$$

На рис. 3.2 у вигляді графічної залежності можна побачити характер зміни коефіцієнта нерівномірності пасажиропотоку на маршруті №19 за місяцями в році.

### Коефіцієнт нерівномірності

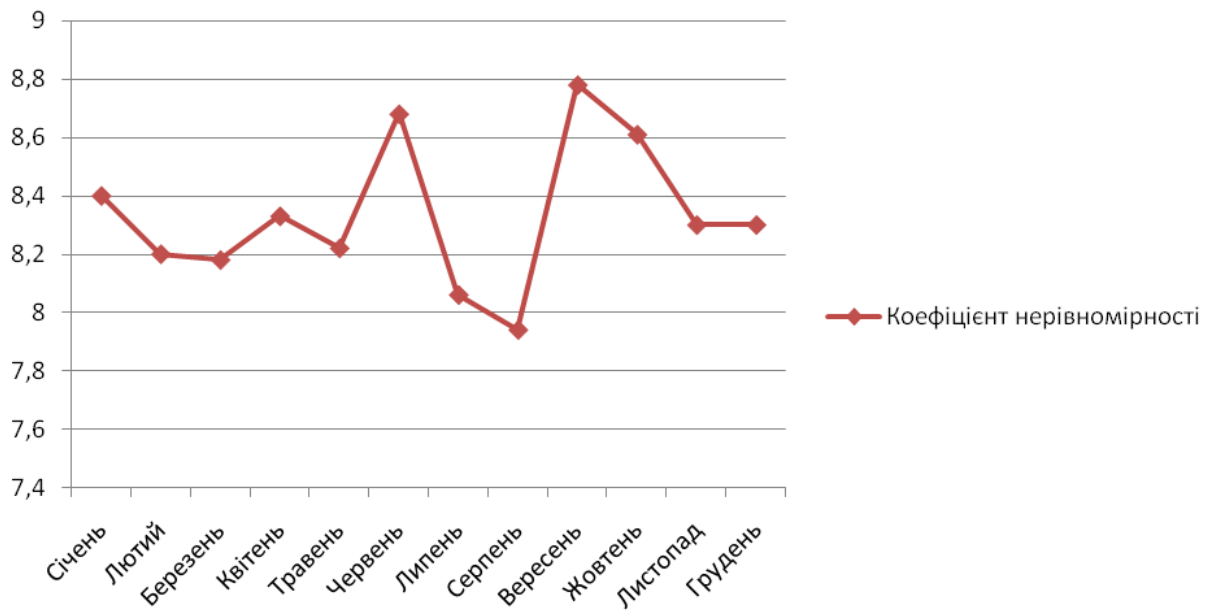


Рисунок 3.2 – Графічна залежність коефіцієнта нерівномірності пасажиропотоку на маршруті №19 за місяцями року

У таблиці 3.1, де зведено результати обсягу перевезень за місяцями в році та їх загальну суму, можна розрахувати відсоток місячного обсягу перевезення пасажирів по відношенню до річного.

Таблиця 3.1 – Обсяги перевезення пасажирів за місяцями в році

| Місяць року | $Q_{\text{Міс. пас}}$ | Відсоток |
|-------------|-----------------------|----------|
| 1           | 2                     | 3        |
| Січень      | 92150                 | 8,4      |
| Лютий       | 90000                 | 8,2      |
| Березень    | 89785                 | 8,18     |
| Квітень     | 91396                 | 8,33     |
| Травень     | 90249                 | 8,22     |
| Червень     | 95213                 | 8,68     |
| Липень      | 88500                 | 8,06     |
| Серпень     | 87145                 | 7,94     |
| Вересень    | 96341                 | 8,78     |
| Жовтень     | 94543                 | 8,61     |
| Листопад    | 91147                 | 8,3      |
| Грудень     | 91086                 | 8,3      |
| Всього      | 1097555               | 100      |



За результатами розрахунків, що наведені в таблиці 3.1 та залежністю 3.3. визначаємо середньомісячний обсяг перевезення пасажирів на маршруті №19.

$$Q_{сер}^{міс} = \frac{Q_{річ}}{12}, \quad (3.3)$$

отримаємо чисельне значення результату

$$Q_{сер}^{міс} = \frac{1097555}{12} = 91463 \text{ пас},$$

Також за вище наведеними даними проводимо розрахунки визначення коефіцієнта нерівномірності пасажиропотоку на маршруті №19 за місяцями року

$$K_{нер}^{міс} = \frac{Q_{max}^{міс}}{Q_{сер}^{міс}}, \quad (3.4)$$

підставляючи чисельне значення отримаємо

$$K_{нер}^{міс} = \frac{96341}{91463} = 1,05.$$

Після проведених розрахунків значення коефіцієнта становитиме 1,05

Далі проводимо розрахунки по визначенні коефіцієнта нерівномірності обсягу пасажироперевезень за днями тижня.

На основі попередніх розрахунків, знаходимо обсяг перевезення пасажирів за тиждень маршрутом №19.

$$Q_{тиж} = 7 \cdot Q_{доб} \quad (3.5)$$

Підставляючи значення отримаємо числовий вираз

$$Q_{тиж} = 7 \cdot 3007 = 21049 \text{ пас.}$$

На рис.3.3 представлено у вигляді діаграми обсяги перевезення пасажирів за кожним днем тижня.



Рисунок 3.3 – Графічна залежність нерівномірності пасажиропотоку на маршруті №19 по кожному дню тижня

Базуючись на попередніх розрахунках та на основі залежності 3.6 знаходимо коефіцієнт нерівномірності за днях тижня. Отримані результати розрахунку графічно відображено на рис. 3.4

$$k = \frac{Q_{доб}}{Q_{тиж}} \cdot 100\% . \quad (3.6)$$



Рисунок 3.4 – Нерівномірність пасажиропотоку за днями тижня на маршруті №19

У таблиці 3.2 зведено дані аналогічних розрахунків за іншими днями тижня.

Таблиця 3.2 – Обсяг перевезень за днями тижня на маршруті №19

| День тижня | $Q_{доб}$ , пас | Відсоток |
|------------|-----------------|----------|
| 1          | 2               | 3        |
| Понеділок  | 3519            | 16,72    |
| Вівторок   | 2853            | 13,55    |
| Середа     | 2534            | 12,04    |
| Четвер     | 2378            | 11,3     |
| П'ятниця   | 3845            | 18,27    |
| Субота     | 2554            | 12,13    |
| Неділя     | 3366            | 15,99    |
| Всього     | 21049           | 100      |

За результатами отриманих розрахунків знаходимо за залежністю 3.7 середньотижневий обсяг перевезення пасажирів на маршруті №19

$$Q_{сер}^{тиж} = \frac{Q_{тиж}}{7}, \quad (3.7)$$

Підставляючи значення отримаємо наступний результат

$$Q_{сер}^{тиж} = \frac{21049}{7} = 3007 \text{ пас};$$

Далі проводимо розрахунок коефіцієнта нерівномірності перевезення пасажирів на маршруті №19 за днями тижня.

$$K_{нер}^{д.т} = \frac{Q_{max}^{доб}}{Q_{сер}^{тиж}}, \quad (3.8)$$

В результаті отримуємо значення коефіцієнта 1,28.

$$K_{нер}^{д.т} = \frac{3845}{3007} = 1,28.$$

На основі даних таблиці 2.1 розраховуємо потоки пасажирів у прямому напрямку між зупинками на досліджуваному маршруті:

$$Q_{1-2}np = 167 \text{ пас.}$$

$$Q_{2-3}np = 167 + 121 - 64 = 224 \text{ пас.}$$

$$Q_{3-4}np = 224 + 105 - 57 = 272 \text{ пас.}$$

$$Q_{4-5}np = 272 + 100 - 62 = 310 \text{ пас.}$$

$$Q_{5-6}np = 310 + 90 - 107 = 293nac.$$

$$Q_{6-7}np = 293 + 81 - 135 = 239nac.$$

$$Q_{7-8}np = 239 + 67 - 103 = 203nac.$$

$$Q_{8-9}np = 203 + 72 - 85 = 190nac.$$

$$Q_{9-10}np = 190 + 83 - 122 = 151nac.$$

$$Q_{10-11}np = 151 + 111 - 138 = 124nac.$$

$$Q_{11-12}np = 124 + 99 - 107 = 116nac.$$

$$Q_{12-13}np = 116 + 59 - 89 = 86nac.$$

$$Q_{13-14}np = 86 + 47 - 74 = 59nac.$$

$$Q_{14-15}np = 59 + 74 - 53 = 80nac.$$

$$Q_{15-16}np = 80 + 144 - 85 = 139nac.$$

$$Q_{16-17}np = 139 + 98 - 54 = 183nac.$$

$$Q_{17-18}np = 183 + 67 - 114 = 136nac.$$

$$Q_{18-19}np = 136 + 75 - 96 = 115nac.$$

$$Q_{19-20}np = 115 + 0 - 115 = 0$$

Аналогічно за даних таблиці 2.2 розраховуємо потоки пасажирів у зворотному напрямку між зупинками на досліджуваному маршруті:

$$Q_{21-20}^{36} = 110 \text{нас.}$$

$$Q_{20-19}^{36} = 110 + 25 - 17 = 118 \text{нас.}$$

$$Q_{19-18}^{36} = 118 + 32 - 21 = 129 \text{нас.}$$

$$Q_{18-17}^{36} = 129 + 46 - 52 = 123 \text{нас.}$$

$$Q_{17-16}^{36} = 123 + 39 - 44 = 118 \text{нас.}$$

$$Q_{16-15}^{36} = 118 + 75 - 68 = 125 \text{нас.}$$

$$Q_{15-14}^{36} = 125 + 87 - 98 = 114 \text{нас.}$$

$$Q_{14-13}^{36} = 114 + 77 - 62 = 129 \text{нас.}$$

$$Q_{13-12}^{36} = 129 + 132 - 99 = 162 \text{нас.}$$

$$Q_{12-11}^{36} = 162 + 83 - 67 = 178 \text{нас.}$$

$$Q_{11-10}^{36} = 178 + 37 - 51 = 164 \text{нас.}$$

$$Q_{10-9}^{36} = 164 + 115 - 127 = 152 \text{нас.}$$

$$Q_{9-8}^{36} = 152 + 150 - 100 = 202 \text{нас.}$$

$$Q_{8-7}^{36} = 202 + 99 - 104 = 197 \text{ пас.}$$

$$Q_{7-6}^{36} = 197 + 91 - 78 = 210 \text{ пас.}$$

$$Q_{6-5}^{36} = 210 + 43 - 35 = 218 \text{ пас.}$$

$$Q_{5-4}^{36} = 218 + 34 - 25 = 227 \text{ пас.}$$

$$Q_{4-3}^{36} = 227 + 30 - 40 = 217 \text{ пас.}$$

$$Q_{3-2}^{36} = 217 + 42 - 65 = 194 \text{ пас.}$$

$$Q_{2-1}^{36} = 194 + 0 - 194 = 0$$

Розрахувавши потоки пасажирів у прямому напрямку між зупинками можна проаналізувати та визначити загальне значення потоку пасажирів у прямому напрямі на маршруті №19

$$Q^{np} = Q_{1-2}^{np} + Q_{2+3}^{np} + \dots + Q_{19-20}^{np} = 3087 \text{ пас.} \quad (3.9)$$

Проводимо аналогічні дії для розрахунку та отримання даних загального потоку пасажирів у зворотному напрямку.

$$Q^{36} = Q_{21-20}^{36} + Q_{14-13}^{36} + \dots + Q_{2-1}^{36} = 3087 \text{ пас.} \quad (3.10)$$

За результатами отриманих потоків пасажирів як в прямому так і в зворотному напрямках можна провести розрахунок загального потоку пасажирів на досліджуваному маршруті.

Обчислення виконуємо за залежністю 3.11

$$Q = Q^{np} + Q^{36}, \quad (3.11)$$

Підставляючи чисельні значення, отримуємо загальний пасажиропотік, який складе 6174 пасажирів.

$$Q = 3087 + 3087 = 6174 \text{ пас.}$$

Проаналізувавши дані розрахунків можна встановити максимальний потік пасажирів за прямим та зворотнім напрямками руху н маршруті №19:

– пасажиропотік у прямому напрямі руху

$$Q_{\max}^{np} = 310 \text{ пас};$$

– пасажиропотік у зворотному напрямі руху

$$Q_{\max}^{36} = 227 \text{ пас.}$$

Отримавши такі дані можна обчислити середній показник потоку пасажирів як в прямому напрямі так і в зворотному

– середнє значення пасажиропотоку у прямому напрямку з кількістю зупинок,  $a = 19$

$$Q_{\text{сеп}}^{np} = \frac{Q^{np}}{(a-1)^{np}}, \quad (3.12)$$

в чисельному значені це буде мати наступний вигляд



$$Q_{сер}^{np} = \frac{3087}{19} = 162nac;$$

– середнє значення пасажиропотоку у зворотному напрямку із  
кількістю зупино,  $a = 20$

$$Q_{сер}^{зв} = \frac{Q^{зв}}{(a-1)^{зв}}, \quad (3.13)$$

підставляючи чисельне значення отримаємо наступний результат

$$Q_{сер}^{зв} = \frac{3087}{20} = 154nac.$$

Після проведенй розрахунків також не менш важливим буде розрахунок коефіцієнту нерівномірності існуючих потоків пасажирів за окремими ділянками досліджуваного маршруту.

$$K_{нер}^{д.м.пp} = \frac{Q_{max}^{np}}{Q_{сер}^{np}}, \quad (3.14)$$

Отримуємо числові значення для прямого напрямку

$$K_{нер}^{д.м.пp} = \frac{310}{162} = 1,91.$$

$$K_{нер}^{д.м.зв} = \frac{Q_{max}^{зв}}{Q_{сер}^{зв}}, \quad (3.15)$$

Аналогічно проводимо розрахунок для зворотного напрямку. Після підстановки числових значень отримуємо наступний результат

$$K_{нер}^{д.м.зв} = \frac{227}{154} = 1,47.$$

Аналізуючи отримані результати проводимо порівняння існуючої нерівномірності потоку пасажирів, як у прямому так і в зворотному напрямках при  $Q_{сер}^{max}$ , що складає середнє значення потоку пасажирів, де спостерігається більша кількість пасажирів і  $Q_{сер}^{min}$ , відповідно менша кількість пасажирів

$$K_{нер}^{н.р} = \frac{Q_{сер}^{max}}{Q_{сер}^{min}}, \quad (3.16)$$

отримуємо розрахунок коефіцієнта

$$K_{нер}^{н.р} = \frac{162}{154} = 1,05.$$

Розраховуємо показник пасажирообігу ділянок досліджуваного маршруту у прямому та зворотньому напрямках:

– прямий напрямок маршруту №19

$$P_{1-2}np = Q_{1-2}np \cdot l_{неp1-2}np; \quad (3.17)$$

$$P_{1-2}np = 167 \cdot 1,0 = 167 \text{ пас} \cdot \text{км};$$

$$P_{2-3}np = Q_{2-3}np \cdot l_{неp2-3}np;$$

$$P_{2-3}np = 224 \cdot 0,7 = 157nac \cdot км ,$$

$$P_{3-4}np = Q_{3-4}np \cdot l_{nep3-4}np ;$$

$$P_{3-4}np = 272 \cdot 1,0 = 272nac \cdot км ,$$

$$P_{4-5}np = Q_{4-5}np \cdot l_{nep4-5}np ;$$

$$P_{4-5}np = 310 \cdot 0,5 = 155nac \cdot км ,$$

$$P_{5-6}np = Q_{5-6}np \cdot l_{nep5-6} ;$$

$$P_{5-6}np = 293 \cdot 0,6 = 176nac \cdot км ,$$

$$P_{6-7}np = Q_{6-7}np \cdot l_{nep6-7} ;$$

$$P_{6-7}np = 239 \cdot 0,5 = 120nac \cdot км ,$$

$$P_{7-8}np = Q_{7-8}np \cdot l_{nep7-8} ;$$

$$P_{7-8}np = 203 \cdot 0,6 = 122nac \cdot км ,$$

$$P_{8-9}np = Q_{8-9}np \cdot l_{nep8-9} ;$$

$$P_{8-9}np = 190 \cdot 0,5 = 95nac \cdot км ,$$

$$P_{9-10}np = Q_{9-10}np \cdot l_{nep9-10};$$

$$P_{9-10}np = 151 \cdot 0,9 = 136nac \cdot км ;$$

$$P_{10-11}np = Q_{10-11}np \cdot l_{nep10-11};$$

$$P_{10-11}np = 124 \cdot 0,4 = 50nac \cdot км ;$$

$$P_{11-12}np = Q_{11-12}np \cdot l_{nep11-12};$$

$$P_{11-12}np = 116 \cdot 0,6 = 70nac \cdot км ;$$

$$P_{12-13}np = Q_{12-13}np \cdot l_{nep12-13};$$

$$P_{12-13}np = 86 \cdot 0,5 = 43nac \cdot км ;$$

$$P_{13-14}np = Q_{13-14}np \cdot l_{nep13-14};$$

$$P_{13-14}np = 59 \cdot 0,5 = 30nac \cdot км ;$$

$$P_{14-15}np = Q_{14-15}np \cdot l_{nep14-15};$$

$$P_{14-15}np = 80 \cdot 0,5 = 40nac \cdot км ;$$

$$P_{15-16}np = Q_{15-16}np \cdot l_{nep15-16};$$

$$P_{15-16}np = 139 \cdot 0,7 = 97nac \cdot км ;$$

$$P_{16-17}np = Q_{16-17}np \cdot l_{nep16-17};$$

$$P_{16-17}np = 183 \cdot 0,5 = 92 \text{нас} \cdot \text{км};$$

$$P_{17-18}np = Q_{16-17}np \cdot l_{nep16-17};$$

$$P_{17-18}np = 136 \cdot 1,9 = 258 \text{нас} \cdot \text{км};$$

$$P_{18-19}np = Q_{16-17}np \cdot l_{nep16-17};$$

$$P_{18-19}np = 115 \cdot 0,2 = 23 \text{нас} \cdot \text{км};$$

Аналогічний розрахунок проводимо на маршруті №19 у зворотному напрямку

$$P_{20-19}3в = Q_{20-19}3в \cdot l_{nep20-19} \tag{3.18}$$

$$P_{20-19}3в = 110 \cdot 0,6 = 66 \text{нас} \cdot \text{км};$$

$$P_{19-18}3в = Q_{19-18}3в \cdot l_{nep19-18};$$

$$P_{19-18}3в = 118 \cdot 0,4 = 47 \text{нас} \cdot \text{км};$$

$$P_{18-17}3в = Q_{18-17}3в \cdot l_{nep18-17};$$

$$P_{18-17}3в = 129 \cdot 0,6 = 77 \text{нас} \cdot \text{км};$$

$$P_{17-16}^{3\theta} = Q_{17-16}^{3\theta} \cdot l_{nep17-16};$$

$$P_{17-16}^{3\theta} = 123 \cdot 0,9 = 111 \text{нас} \cdot \text{км};$$

$$P_{16-15}^{3\theta} = Q_{16-15}^{3\theta} \cdot l_{nep16-15};$$

$$P_{16-15}^{3\theta} = 118 \cdot 0,3 = 35 \text{нас} \cdot \text{км};$$

$$P_{15-14}^{3\theta} = Q_{15-14}^{3\theta} \cdot l_{nep15-14};$$

$$P_{15-14}^{3\theta} = 125 \cdot 0,7 = 88 \text{нас} \cdot \text{км};$$

$$P_{14-13}^{3\theta} = Q_{14-13}^{3\theta} \cdot l_{nep14-13};$$

$$P_{14-13}^{3\theta} = 114 \cdot 0,3 = 34 \text{нас} \cdot \text{км};$$

$$P_{13-12}^{3\theta} = Q_{13-12}^{3\theta} \cdot l_{nep13-12};$$

$$P_{13-12}^{3\theta} = 129 \cdot 0,6 = 77 \text{нас} \cdot \text{км};$$

$$P_{12-11}^{3\theta} = Q_{12-11}^{3\theta} \cdot l_{nep12-11};$$

$$P_{12-11}^{3\theta} = 162 \cdot 0,8 = 130 \text{нас} \cdot \text{км};$$

$$P_{11-10}^{3\theta} = Q_{11-10}^{3\theta} \cdot l_{nep11-10};$$

$$P_{11-10}^{3\mathcal{B}} = 178 \cdot 0,4 = 71 \text{нас} \cdot \text{км} .$$

$$P_{10-9}^{3\mathcal{B}} = Q_{10-9}^{3\mathcal{B}} \cdot l_{\text{неп}10-9} ;$$

$$P_{10-9}^{3\mathcal{B}} = 164 \cdot 0,5 = 82 \text{нас} \cdot \text{км} .$$

$$P_{9-8}^{3\mathcal{B}} = Q_{9-8}^{3\mathcal{B}} \cdot l_{\text{неп}9-8} ;$$

$$P_{9-8}^{3\mathcal{B}} = 152 \cdot 0,4 = 61 \text{нас} \cdot \text{км} .$$

$$P_{8-7}^{3\mathcal{B}} = Q_{8-7}^{3\mathcal{B}} \cdot l_{\text{неп}8-7} ;$$

$$P_{8-7}^{3\mathcal{B}} = 202 \cdot 1,0 = 202 \text{нас} \cdot \text{км} .$$

$$P_{7-6}^{3\mathcal{B}} = Q_{7-6}^{3\mathcal{B}} \cdot l_{\text{неп}7-6} ;$$

$$P_{7-6}^{3\mathcal{B}} = 197 \cdot 0,5 = 99 \text{нас} \cdot \text{км} .$$

$$P_{6-5}^{3\mathcal{B}} = Q_{6-5}^{3\mathcal{B}} \cdot l_{\text{неп}6-5} ;$$

$$P_{6-5}^{3\mathcal{B}} = 210 \cdot 0,6 = 126 \text{нас} \cdot \text{км} .$$

$$P_{5-4}^{3\mathcal{B}} = Q_{5-4}^{3\mathcal{B}} \cdot l_{\text{неп}5-4} ;$$

$$P_{5-4}^{3\mathcal{B}} = 218 \cdot 0,4 = 87 \text{нас} \cdot \text{км} .$$

$$P_{4-3}^{3в} = Q_{4-3}^{3в} \cdot l_{неp4-3};$$

$$P_{4-3}^{3в} = 227 \cdot 0,5 = 114 \text{ пас} \cdot \text{км};$$

$$P_{3-2}^{3в} = Q_{3-2}^{3в} \cdot l_{неp3-2};$$

$$P_{3-2}^{3в} = 217 \cdot 0,4 = 87 \text{ пас} \cdot \text{км};$$

$$P_{2-1}^{3в} = Q_{2-1}^{3в} \cdot l_{неp2-1};$$

$$P_{2-1}^{3в} = 194 \cdot 0,4 = 78 \text{ пас} \cdot \text{км}.$$

За отриманими результатами розрахунків можна даліше проаналізувати пасажиробіг у прямому напрямку для досліджуваного маршруту

$$P^{np} = P_{1-2}^{np} + P_{2-3}^{np} + \dots + P_{18-19}^{np} \text{ пас} \cdot \text{км}, \quad (3.19)$$

підставивши числові значення отримаємо

$$P^{np} = 167 + 157 + 272 + 155 + 176 + 120 + 122 + 95 + 136 + 50 + 70 + 43 + 30 + \\ + 40 + 97 + 92 + 258 + 23 = 2103 \text{ пас} \cdot \text{км}$$

Аналогічно розраховуємо пасажиробіг у зворотному напрямку на маршруті №19



$$P^{36} = P_{20-19}^{36} + P_{13-12}^{36} + \dots + P_{2-1}^{36} \quad (3.20)$$

отримуємо наступний результат числового розрахунку

$$P^{36} = 66 + 47 + 77 + 111 + 35 + 88 + 34 + 77 + 130 + 71 + 82 + 61 + 202 + \\ + 39 + 126 + 87 + 114 + 87 + 78 = 1612 \text{ пас} \cdot \text{км}.$$

Переходимо до обчислення пасажирообігу на маршруті протягом доби

$$P_{\text{доб}} = P^{np} + P^{36} \quad (3.21)$$

підставляючи значення у залежність 3.21, в результаті отримаємо

$$P_{\text{доб}} = 2103 + 1612 = 3715 \text{ пас} \cdot \text{км}.$$

Визначаємо середню довжину їздки окремого пасажирів

$$l_{\text{сеп}}^n = \frac{P_{\text{доб}}}{Q_{\text{доб}}}, \quad (3.22)$$

в результаті, отримаємо

$$l_{\text{сеп}}^n = \frac{3715}{3007} = 1,2 \text{ км}.$$

За залежністю 3.23 визначаємо коефіцієнт змінності пасажирів

$$\eta_{зм} = \frac{L_M^{np} + L_M^{36}}{2 \cdot l_{\text{сеп}}^n}, \quad (3.23)$$

підставивши чисельні значення, отримаємо

$$\eta_{з.м} = \frac{12,1 + 10,3}{2,4} = 9,3.$$

Підсумовуючим показником результату є очікуваний річний пасажирообіг на досліджуваному маршруті №19. Данай показник визначаємо за залежністю

$$P_{річ} = Q_{річ} \cdot l_{сер}^n \quad (3.24)$$

після підстановки значень, отримаємо

$$P_{річ} = 1097555 \cdot 9,3 = 10207262 \text{ пас} \cdot \text{км}.$$

Визначаємо середню довжину гону на маршруті ТРЦ Подоляни – вул. Лучаківського

$$l_{сер}^{сго} = \frac{L_{м}^{np} + L_{м}^{зб}}{(a-1)_{np} + (a-1)_{зб}}, \quad (3.25)$$

отримаємо наступне числове значення

$$l_{сер}^{сго} = \frac{12,1 + 10,3}{30 - 2} = 0,8 \text{ км}.$$

### 3.2. Дослідження дорожньої обстановки та встановлення швидкісного режиму на маршруті №19

Швидкісний режим, має високий вплив на ефективність перевезення пасажирів на маршруті руху автобусів.

Проведемо аналіз часу, який затрачається транспортним засобом для здійснення перевезення пасажирів в прямому напрямку, враховуючи, що  $t_{пyx}^{np}$  – час в русі автобуса в прямому напрямку,  $t_{пyx}^{36}$  – час і русі в зворотному напрямку, хв.;  $t_{np.з}^{np}$  – час, що затрачається на проміжні зупинки у прямому напрямку,  $t_{np.з}^{36}$  – той самий час тільки у зворотному напрямку, хв.;  $t_{к.6}^{np}$ ,  $t_{к.6}^{36}$  – час проходження кінцевих відстаней, відповідно у прямому та зворотному напрямках, хв:

– у прямому напрямку

$$t_p^{np} = t_{пyx}^{np} + t_{np.з}^{np} + t_{к.6}^{np}, \quad (3.26)$$

підставляємо числові значення та отримуємо

$$t_p^{np} = 48 + 10 + 6 = 64 \text{ хв.}$$

– у зворотному напрямку

$$t_p^{36} = t_{пyx}^{36} + t_{np.з}^{36} + t_{к.6}^{36}, \quad (3.27)$$

$$t_p^{36} = 41 + 12 + 9 = 62 \text{ хв.}$$

Після цього проводимо розрахунок часу, який витрачається на один оберт на досліджуваному маршруті

$$t_{об} = t_p^{np} + t_p^{36}, \quad (3.28)$$

підставляючи значення, отримаємо

$$t_{об} = 64 + 62 = 126 \text{ хв.}$$

Середньотехнічна швидкість пр. цьому буде

$$V_m = \frac{(L_m^{np} + L_m^{36}) \cdot 60}{t_{пух}^{np} + t_{пух}^{36}}, \quad (3.29)$$

підставляємо значення у вираз

$$V_m = \frac{(12,01 + 10,3) \cdot 60}{64 + 62} = 10,6 \text{ км/год.}$$

Дуже подібним показником до попереднього є середня швидкість сполучення по маршруту №19

$$V_c = \frac{(L_m^{np} + L_m^{36}) \cdot 60}{t_{об} - (t_{к.в}^{np} + t_{к.в}^{36})}, \quad (3.30)$$

обчисливши даний показник, отримаємо

$$V_c = \frac{(12,01 + 10,3) \cdot 60}{126 - 15} = 12,06 \text{ км/год.}$$

Середню експлуатаційну швидкість прораховуємо по аналогії

$$V_e = \frac{(L_M^{np} + L_M^{36}) \cdot 60}{t_{об}}, \quad (3.31)$$

числове значення буде мати наступний вигляд

$$V_e = \frac{(12,01 + 10,3) \cdot 60}{126} = 10,6 \text{ км/год.}$$

### 3.3. Рекомендації щодо чисельності автобусів на маршруті №19

На основі виконаних досліджень пасажиропотоків на маршруті №19 можна продовжити проводити розрахунки по визначенні необхідної кількості транспортних засобів на маршруті.

Виходячи з попередньо отриманих результатів встановимо приблизну кількість рейсів на досліджуваному маршруті.

$$n_p = \frac{2 \cdot T'_M \cdot 60}{t_{об}}, \quad (3.32)$$

підставляємо чисельні значення у залежність

$$n_p = \frac{2 \cdot 15 \cdot 60}{126} = 14 \text{ рейсів.}$$

Використовуючи технічні характеристики автобуса на маршруті, розраховуємо його можливу добову продуктивність

$$U_{\text{дод}}^{\text{max}} = g_n \cdot \gamma_{\text{max}} \cdot n_p \cdot \eta_{\text{зм}}, \quad (3.33)$$

– добова максимальна продуктивність

$$U_{\text{дод}}^{\text{max}} = 43 \cdot 1 \cdot 14 \cdot 6,7 = 4033 \text{ пас};$$

– добова мінімальна продуктивність

$$U_{\text{дод}}^{\text{min}} = 26 \cdot 1 \cdot 14 \cdot 6,7 = 2439 \text{ пас}.$$

За залежністю 3.34 можна розрахувати орієнтовну експлуатаційну кількість транспортних засобів на маршруті

$$A_e = \frac{Q_{\text{дод}} \cdot K_{\text{нер}}^{\text{д.м}}}{U_{\text{дод}}^{\text{max}}}, \quad (3.34)$$

після підстановки чисельного значення, отримуємо орієнтовну експлуатаційну кількість автобусів

$$A_e = \frac{21049 \cdot 1,28}{4033} = 6,7 \approx 7 \text{ од.}$$

Враховуючи максимальну наповненість автобусів, кількість їх на рейсі повинна становити не менше семи одиниць. Потрібно також враховувати, що

максимальна заповненість автобусів призведе до зниження комфорту при перевезенні пасажирів, а також відмови пасажирів від таких рейсів.

Далі проводимо розрахунки потрібної кількості автобусів при мінімальній заповненості

$$A_e = \frac{Q_{\text{доб}} \cdot K_{\text{нер}}^{\text{д.м}}}{U_{\text{год}}^{\text{min}}}, \quad (3.35)$$

отримуємо чисельне значення

$$A_e = \frac{21049 \cdot 1,28}{2439} = 11,04 \approx 11 \text{ од.}$$

При мінімальній наповненості автобусів і відповідно при збільшенні комфорту перевезення пасажирів, потрібно збільшити кількість автобусів до одинадцять одиниць.

Визначаємо інтервал руху автобусів на маршруті №19.

$$I = \frac{t_{\text{об}}}{A_e}, \quad (3.36)$$

– інтервал руху при 7 одиницях ТЗ, становитиме

$$I = \frac{126}{7} = 18 \text{ хв};$$

– інтервал руху при 11 одиницях ТЗ, становитиме

$$I = \frac{126}{11} = 11 \text{ хв.}$$

Знаходимо максимальний добовий обсяг перевезень:

– добовий обсяг перевезення пасажирів з максимальною заповненістю автобусів

$$Q_{\max} = U_{\text{год}}^{\max} \cdot A_e, \quad (3.37)$$

отримуємо наступний результат

$$Q_{\max} = 4033 \cdot 7 = 28231 \text{ пас.}$$

– добовий обсяг перевезення пасажирів з мінімальною заповненістю автобусів (сидячі місця)

$$Q_{\max} = 2439 \cdot 11 = 26829 \text{ пас.}$$

Таким чином, зроблено обґрунтування показників, що визначають ефективність та якість перевезення пасажирів на маршруті № 19 у м. Тернополі. Слід зауважити, що досить часто параметри, які визначають ефективність з технічної точки зору не співпадають з показниками, що визначають комфорт перевезення пасажирів. Тому потрібно вишукувати компромісні варіанти, які б сприяли збільшенню пасажиропотоків, але не знижували б комфорту перевезення пасажирів.



## **ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

### **4.1. Вимоги техніки безпеки до технічного стану та обладнання транспортних засобів**

Технічний стан транспортних засобів та їх обладнання повинні відповідати вимогам стандартів, що стосуються безпеки дорожнього руху та охорони навколишнього середовища, а також правил технічної експлуатації, інструкцій підприємств-виробників та іншої нормативно-технічної документації.

Технічний стан, устаткування і укомплектованість автомобілів, причепів, напівпричепів всіх типів, марок, призначень, а також всіх механічних засобів з робочим об'ємом циліндрів більше 50 см<sup>3</sup> (далі – транспортні засоби), які є в експлуатації, повинні відповідати Правилам технічної експлуатації рухомого складу автомобільного транспорту, Правилам дорожнього руху України, Санітарним правилам по гігієні праці водіїв автомобілів (розділ 2, пп. 54, 51, 55 цих Правил), інструкціям заводів виробників, а також цим Правилам.

До робочого місця водія автомобіля діють наступні вимоги:

- обгороджування робочого місця водія в салоні легкового автомобіля-таксі (захисний екран) і автобуса, якщо воно передбачене конструкцією, яке повинно бути в справному стані;
- вітрове і бічне скло не повинне мати тріщини і затемнень, не допускається використовувати додаткові предмети або наносити покриття, обмежуючі видимість з місця водія;

– бічне скло повинне плавно пересуватися від руки або скло підйомних механізмів;

– на сидінні і спинці сидіння не допускаються провали, рвані місця, виступаючі пружини і гострі кути; сидіння і спинка повинні мати справне регулювання, забезпечуючи зручну посадку водія;

– ручки біля дверного отвору, замки всіх дверей кузова або кабіни, а також привід управління дверима, сигналізація роботи дверей (відкрито, закрито), аварійні виходи автобусів і пристрої приведення їх в дію мають бути справними;

– рівні звуку і еквівалентні рівні звуку в кабінах вантажних автомобілів не повинні перевищувати 70 дБА, в салонах легкових автомобілів і автобусів – 60 дБА;

– санітарно-технічні засоби (вентиляція, опалювання, теплоізоляція, кондиціонування) мають бути в робочому стані і забезпечувати підтримку в кабіні (салоні) параметрів мікроклімату згідно зі встановленими нормами;

– вміст шкідливих речовин в повітрі робочої зони водія в кабіні (салоні) не повинен перевищувати гранично допустимої концентрації.

Механізми управління автомобілем мають бути із справними ущільнювачами, перешкоджаючи проникненню відпрацьованих газів в його кабіну (салон).

Системи живлення, змащення і охолодження мають бути справними і не мати протікання палива, масла, антифризу, води.

У відділеннях, призначених для пасажирів і водія, не повинно бути жодних пристроїв і елементів паливної системи. Розміщення елементів паливної системи повинно бути таким, щоб в разі витікання паливо потрапляло лише на дорогу і повністю унеможливило його попадання на елементи вихлопної системи.

Елементи і з'єднання системи випуску відпрацьованих газів повинні знаходитися в справному стані.

Вентиляція картера двигуна повинна працювати справно, не допускаючи прориву газів в під капотній простір.

Гальмівна система стоянки повинна забезпечувати нерухоме перебування транспортного засобу повної маси на дорозі з ухилом не менше 16%, а для легкових автомобілів, їх модифікацій для перевезення пасажирів, а також автобусів в спорядженому стані – не менше 23% і для вантажних автомобілів і автопоїздів в спорядженому стані – не менше 31%.

Гальмівна система стоянки причепа (напівпричепа) при від'єднанні його від тягача повинна забезпечувати нерухоме його перебування на нахилі, значення якого встановлені в п. 10.1.8 для відповідної категорії транспортного засобу, до якої відноситься тягач.

Диски коліс повинні надійно кріпитися на маточинах. Замкові кільця мають бути в справному стані і правильно встановлені на своїх місцях. Не допускається наявність тріщин і погнутості дисків коліс.

Технічний стан електроустаткування автомобіля повинен забезпечувати пуск двигуна за допомогою стартера, безперебійне і вчасне запалення суміші в циліндрах двигуна, безвідмовну роботу приладів освітлення, сигналізації і електричних контрольних приладів, а також унеможливити іскроутворення в дротах і затисках. Всі дроти електроустаткування повинні бути укріплені і мати надійну непошкоджену ізоляцію, що унеможливує їх обрив, перетирання, зносу або короткого замикання.

Запобіжники системи електроустаткування, використовуванні для заміни спрацьованих, повинні відповідати технічним вимогам.

Акумуляторна батарея має бути надійно закріплена. Не допускається протікання електроліту з моноблока акумуляторної батареї.

Кожен автомобіль має бути укомплектований упорними колодками не менше 2 шт., вогнегасником, медичною аптечкою, знаком аварійної зупинки (миготливим червоним ліхтарем).

Автобуси і вантажні автомобілі, призначені для перевезення людей і спеціально обладнані для цього, повинні укомплектовуватися додатково

другим вогнегасником, при цьому один вогнегасник повинен знаходитися в кабіні водія, другий – в пасажирському салоні автобуса або в кузові автомобіля.

Двері кабін (салонів), капоти мають бути із справними обмежувачами відкриття і фіксаторами відкритого і закритого положення.

Не допускається устаткування салону автобуса додатковими елементами конструкції, що обмежують вільний доступ до аварійних виходів. Аварійні виходи мають бути позначені і мати таблички з правилами їх використання

Водій автомобіля 2-го класу повинен знати:

Призначення, будову, принцип дії, роботу і обслуговування агрегатів, механізмів і приладів автомобілів, віднесених до категорії транспортних засобів "В", "С" і "Е", а при роботі на автобусах - "Д" або "Д" і "Е", їх несправності: ознаки, причини, небезпечні наслідки, способи визначення і усунення; обсяг, періодичність і основні правила виконання робіт з технічного обслуговування; способи збільшення міжремонтного пробігу автомобілів; особливості організації технічного обслуговування і ремонту автомобілів в польових умовах; елементи дороги, їх вплив на безпеку руху; основні поняття із теорії руху автомобіля; властивості, застосування, правила транспортування і зберігання основних експлуатаційних матеріалів, норми витрати і заходи з їх економії; способи збільшення пробігу автомобільних шин і строку служіння акумуляторної батареї; правила охорони праці на автомобільному транспорті.

## 4.2. Дії у надзвичайних ситуаціях на автомобільному транспорті

Рекомендації щодо дій населення в разі виникнення надзвичайно ситуації або події на транспорті.

У громадському транспорті (автобусі, тролейбусі, трамваї, маршрутному таксі):

- негайно вийти із салону транспорту через вхідні (вихідні) двері, у разі неможливості відкрити двері залишити салон через аварійні виходи (вибити скло та очистити рами вікон від його уламків);
- під час евакуації з транспорту зберігати спокій, надавати допомогу пасажиром із дітьми, жінкам, літнім людям, інвалідам;
- зателефонувати до компетентних органів та вказати місце (адресу, район), де виникла надзвичайна ситуація або подія;
- після виходу з місця надзвичайної ситуації або події залишатися у безпечному місці для отримання першої лікарської медичної допомоги (за необхідності) та надання інформації працівникам правоохоронних органів > щодо ймовірних причин виникнення надзвичайної ситуації або події;
- надавати першу медичну допомогу постраждалим (за можливістю).

На авіаційному транспорті:

- виконувати всі вказівки (команди) командира корабля та екіпажу, не вставати з крісла до повної зупинки літака, спробувати попередити виникнення паніки в салоні та порушення центрування літака;
- зняти з себе ювелірні прикраси, годинник, гострі предмети та нахилитися в кріслі вперед, обхопивши голову обома руками;
- після зупинки літака негайно вийти з нього, виконуючи вказівки екіпажу, через аварійні люки та надувні трапи, дотримуючись черги; допомогти пораненим, дітям та людям похилого віку; відійти далі від літака,

лягти на землю, прикриваючи голову руками, щоб не постраждати у разі вибуху;

- зателефонувати до компетентних органів та вказати місце (адресу, район), де виникла надзвичайна ситуація або подія;
- залишатися у безпечному місці для отримання першої лікарської медичної допомоги (за необхідності) та надання інформації працівникам правоохоронних органів щодо ймовірних причин виникнення надзвичайної ситуації або події;
- надавати першу медичну допомогу постраждалим (за можливістю).

На залізничному транспорті:

- під час екстреної евакуації з вагона в разі виникнення надзвичайної ситуації або події зберігати спокій, із собою брати тільки необхідні речі (документи, гроші, одяг), великі речі залишати у вагоні, тому що вони можуть призвести до затримки здійснення евакуації;
- надавати допомогу пасажиром із дітьми, жінкам, літнім людям, інвалідам;
- під час поштовхів (ударів) доцільно триматися за виступи полиць й інші нерухомі частини вагона або згрупуватися, прикриваючи голову руками, щоб уникнути травм; при перевертанні вагона міцно триматися руками, упертися ногами у верхню полицю, стіну тощо, закриваючи очі, щоб у них не потрапили уламки скла, дитину притиснути до себе обличчям, прикриваючи їй голову своїми руками;
- після зупинки вагона оглянути й визначити шляхи евакуації; якщо немає небезпеки пожежі, не спішить вибиратися; спробувати попередити паніку серед пасажирів; виходити з вагона по одному, пропускаючи вперед дітей, жінок, літніх людей, інвалідів; брати з собою лише документи, гроші та необхідний одяг; залишаючи особисті речі у вагоні, за можливістю забезпечити охорону з однієї-двох осіб;

- під час евакуації через бокові двері та аварійні виходи бути уважним та обережним, щоб не потрапити під зустрічний потяг;
- під час перекидання чи пошкодження вагона вибиратися тільки через вікна, опустивши фрамуги або вибити будь-яким способом скло, попередньо очистивши рами від його уламків; при можливості дітей і постраждалих виносити на руках;
- зателефонувати до компетентних органів та вказати місце (станція або ділянка між залізничними станціями), де виникла надзвичайна ситуація або подія;
- надавати першу медичну допомогу постраждалим (за можливістю).

У разі причетності до дорожньо-транспортної пригоди водій зобов'язаний:

- а) негайно зупинити транспортний засіб і залишатися на місці пригоди;
- б) увімкнути аварійну сигналізацію і встановити знак аварійної зупинки відповідно до вимог пункту 9.10 цих Правил;
- в) не переміщати транспортний засіб і предмети, що мають причетність до пригоди;
- г) вжити можливих заходів для надання першої медичної допомоги потерпілим, викликати карету швидкої медичної допомоги, а якщо це неможливо, звернутися за допомогою до присутніх і відправити потерпілих до лікувального закладу;
- г) у разі неможливості виконати дії, перелічені в підпункті «г» пункту 2.10 цих Правил, відвезти потерпілого до найближчого лікувального закладу своїм транспортним засобом, попередньо зафіксувавши розташування слідів пригоди, а також положення транспортного засобу після його зупинки; у лікувальному закладі повідомити своє прізвище та номерний знак транспортного засобу (з пред'явленням посвідчення водія або іншого

документа, який посвідчує особу, реєстраційного документа на транспортний засіб) і повернутися на місце пригоди;

д) повідомити про дорожньо-транспортну пригоду орган чи підрозділ міліції, записати прізвища та адреси очевидців, чекати прибуття працівників міліції;

е) вжити всі можливі заходи для збереження слідів пригоди, огороження їх та організувати об'їзд місця пригоди;

є) до проведення медичного огляду не вживати без призначення медичного працівника алкоголю, наркотиків, а також лікарських препаратів, виготовлених на їх основі (крім тих, які входять до офіційно затвердженого складу аптечки).

Своєчасна та ефективна медична долікарська допомога на місці події є найважливішим фактором збереження життя постраждалих і прискорення одужання в посттравматичному періоді.

Вимоги в аварійних ситуаціях.

Аварійна ситуація може виникнути в основному при дорожньо-транспортній пригоді.

У разі причетності до дорожньо-транспортної пригоди водій зобов'язаний:

Негайно зупинити транспортний засіб і залишатись на місці пригоди.

Увімкнути аварійну сигналізацію і встановити знак аварійної зупинки.

Не переміщати транспортний засіб і предмети, що мають відношення до пригоди.

Вжити можливих заходів для подання першої медичної допомоги потерпілим, викликати карету швидкої медичної допомоги, а якщо це неможливо, звернутися за допомогою до присутніх і відправити потерпілих до лікувального закладу.

У разі неможливості виконати дії, викладені в пункті.

Відвезти потерпілого до найближчого лікувального закладу своїм транспортним засобом, попередньо зафіксувавши розташування слідів



пригоди, а також положення транспортного засобу після його зупинки; у лікувальному закладі повідомити своє прізвище та номерний знак транспортного засобу (з пред'явленням посвідчення водія або іншого документа, який засвідчує особу реєстраційного документа на транспортний засіб) і повернутися на місце пригоди.

Повідомити про дорожньо-транспортну пригоду органи міліції, записати прізвища і адреси очевидців, чекати прибуття працівників міліції.

Вжити всіх можливих заходів для збереження слідів пригоди, огороження їх та організувати об'їзд місця пригоди.

До проведення медичного огляду не вживати без призначення медичного працівника алкоголю, наркотиків, а також лікарських препаратів, виготовлених на їх основі (крім тих, які входять до складу офіційно затвердженої аптечки).

Аварійна ситуація при проведенні технічного обслуговування чи ремонті може виникнути у разі падіння вивішеного автобуса, падіння з висоти, ураження електричним струмом та інше.

При виникненні такої ситуації слід негайно припинити роботу, виключити обладнання, огородити небезпечну зону, не допускати до неї сторонніх осіб.

Повідомити про те, що сталося, керівника робіт.

Якщо є потерпілі — надати їм першу медичну допомогу; при необхідності викликати "швидку допомогу".

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В роботі проводилися дослідження перевезення пасажирів на маршруті 19 приватним перевізним підприємством Менс–Авто. Сам маршрут пролягає через центральну частину міста сполучаючи два масиви, а саме Дружбу та Аляску.

За результатами спостережень встановлено кількість пасажирів, що перевозяться даним маршрутом протягом робочої зміни між відповідними зупиночними пунктами. Зафіксовано їх кількості при тому, коли вони зайшли до автобуса та, коли вони і на якій зупинці вийшли. Це дало можливість встановити відстані проїзду пасажирами, що скористалися даним маршрутом. Відповідні результати в роботі представлені у вигляді графіків.

На основі даних спостережень визначено транспортну роботу автобуса та її зміну в ході маршруту.

Для обробки отриманих результатів в роботі розраховані коефіцієнти нерівномірності обсягу перевезень.

Виконано аналіз пасажирообігу на даному маршруті протягом року, що дає можливість встановити загальну кількість транспортних засобів, які можуть бути основними та резервними.

Враховуючи будову маршруту №19 м. Тернополя та переважну дорожню обстановку, розраховано швидкісний режим роботи автобуса.

Враховуючи наведені фактори, встановлено що мінімальною кількістю автобусів, які повинні бути на маршруті є 11 автобусів.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Приватне акціонерне товариство «Тернопільське автотранспортне підприємство : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://atp-16127.te.ua>
2. Перевізник ПрАТ Тернопільське АТП 16127 : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://infobus.eu/ua/bus/carrier/info-4088/fleet>
3. ЗАЗ\_A07A\_I-Ван : [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/ЗАЗ\\_A07A\\_I-Ван](https://uk.wikipedia.org/wiki/ЗАЗ_A07A_I-Ван)
4. Головата Я.І. Контрейлерні перевезення як інструмент розвитку транспортної системи України / Я.І. Головата // Збірник тез доповідей VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 27-28 листопада 2019 року – Т. : ТНТУ, 2019 – Том I. — С. 166-167.
5. Babii A. (2020) Study of the efficiency of working mixture application in chemical crop protection / Andrii Babii // Scientific Journal of TNTU. Tern. : TNTU, 2020. Vol 98. No 2. P. 99–109.
6. 19 маршрут : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.eway.in.ua/ua/cities/ternopil/routes>
7. Осипов В.Т. Маршрутизація перевозок грузов / Осипов В.Т. – М.: Транспорт, 1973. – 200 с.
8. Гончаров М. Ю. Системний факторний аналіз економічних процесів на транспорті / Інститут (Центр) комплексних транспортних проблем. – К.: Логос, 1999. – 423 с.
9. 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.

10. 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.

11. Модели и методы теории логистики / под ред. В.С. Лукинського. СПб.: Питер, 2007. 448 с.

12. Rybak T. I., Babii A. V., Bortnyk I. M., Tsion G. B., and Konovalenko S. I. Estimation of resource of frame steel sections of barbell field sprinklers // *Materials Science*. 2019. 55, No 6. P. 68–74.

13. Головне управління статистики у Тернопільській області : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.te.ukrstat.gov.ua/statinfo.html>

14. Колодізева Т.О. Управління ланцюгами поставок: навчальний посібник / Т.О. Колодізева. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 164 с.

15. Babii A., Babii M.(2019) Taking impact of oscillation amplitude of boom sprayers load-bearing frame sections. *Scientific Journal of TNTU (Tern.)*, vol. 95, no 3, pp. 97-104.

16. Хэндфилд Р.Б., Эрнест Л. Реорганизация цепей поставок: Создание интегрированных систем формирования ценностей. М.: Вильямс, 2003.

17. . Бабій М. Проблеми транспортної логістики в аграрному секторі України / М.Бабій // *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства*. Випуск 184 “Технічний сервіс машин для рослинництва”, Харків, 2017. – с. 130-135.

18. Арутюнова Г. И. Введение в экономику транспорта / Московский автодорожный ин-т (Технический ун-т). – М., 1995. – 100 с.

19. Дмитриев И.А., Жарова О. М. Экономика предприятий автомобильного транспорта: Учеб. пособие для студ. вузов / Харьковский национальный автомобильно-дорожный ун-т. – Х. : ХНАДУ, 2004. – 183 с.

20. Кашканов А. А., Ребедайло В. М.. Економіка підприємств автомобільного транспорту: Навч. посібник для студ. спец. "Автомобілі та автомобільне господарство" / Вінницький держ. технічний ун-т. – Вінниця : ВДТУ, 2002. – 115 с.

21. Здерева Т. О., Іванова Н. Ю., Новак І. В., Когденко В. Г., Головніна О. Г. Економічне обґрунтування бізнес-плану роботи автотранспортного підприємства / Український транспортний ун-т / Т.О. Здерева (ред.). – К., 1996. – 60 с.

22. Навчальні матеріали онлайн : [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://pidruchniki.com/10810806/bzhd/zakonodavstvo\\_ohoroni\\_pratsi](https://pidruchniki.com/10810806/bzhd/zakonodavstvo_ohoroni_pratsi)

23. Безпека життєдіяльності : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://dl.sumdu.edu.ua/textbooks/87803/272998/index.html>

24. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник / За редакцією Я.І. Бедрія. – Львів: Видавнича фірма «Афіша», 1999. - 275 с.

25. Бабій А., Бабій М. (2020) «Дослідження міцності елементів конструкції функціонально-транспортуючих мобільних засобів», *Науковий журнал «Інженерія природокористування»*, (3(13), с. 87-91. doi: 10.37700/enm.2019.3(13).87-91. (Фахове видання України).

26. Желібо Є. П., Заверуха Н. М., Зацарний В. В. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник для студентів вищих закладів освіти України I-IV рівнів акредитації / За ред. Е. П. Желібо і В. М. Пічі. – Київ: «Каравела», Львів: «Новий Світ – 2000», 2001. – 320 с.

27. Желібо Є.П., Заверуха Н. М., Зацарний В. В. Безпека життєдіяльності: Навч. посіб. / За ред. Є П. Желібо. 5-е вид. – К.: Каравела, 2007. – 344 с.