

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет урбаністики та просторового планування

Кафедра міського будівництва

**Пояснювальна записка
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

на тему:

«Підвищення ефективності обслуговування центральної
частини міста пасажирським транспортом
(на прикладі м. Кропивницький)»

Крилова Тетяна Олександрівна

м. Київ – 2023 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет урбаністики та просторового планування

Кафедра міського будівництва

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

доц. Приймаченко О.В.

« _____ » _____ 2023 р.

**Пояснювальна записка
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

на тему:

«Підвищення ефективності обслуговування центральної
частини міста пасажирським транспортом
(на прикладі м. Кропивницький)»

Виконала: студентка II курсу, групи МБГм-22-1

Крилова Тетяна Олександрівна

Спеціальність: 192 Будівництво та цивільна інженерія

Спеціалізація: Міське будівництво та господарство

Керівник: Осетрін М.М.

(прізвище та ініціали)

професор, кандидат технічних наук

(вчене звання, науковий ступінь)

Консультант: Беспалов Д.О.

(прізвище та ініціали)

СТ. ВИКЛ.

(вчене звання, науковий ступінь)

м. Київ – 2023 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: урбаністики та просторового планування

Кафедра: міського будівництва

Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр за ОПН/ОНП

Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 « Будівництво та цивільна інженерія»

Спеціалізація: «Міське будівництво та господарство»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

Мамедов Алірза Махмуд огли

“ _____ ” _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я

**ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

Крилова Тетяна Олександрівна

1. Тема роботи «Підвищення ефективності обслуговування центральної частини міста пасажирським транспортом (на прикладі м. Кропивницький)»

затверджена наказом ректора КНУБА №__ від «__» _____ 2023 року

2. Керівник роботи

Осетрін Микола Миколайович, к.т.н., проф.

3. Строк подання студентом роботи до захисту 20 грудня 2023 р.

					МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

РЕЗЮМЕ (summary) до атестаційної випускної роботи студента:		Крилова Тетяна Олександрівна	
Назва ВНЗ	Київський національний університет будівництва і архітектури		
Тема	Підвищення ефективності обслуговування центральної частини міста пасажирським транспортом (на прикладі м. Кропивницький)		
Освітній ступень	Магістр за освітньо-професійною програмою навчання		
Факультет	Урбаністики та просторового планування		
Кафедра	Міського будівництва		
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія		
Спеціалізація/група	Міське будівництво та господарство/МБГм-22-1		
Керівник	проф., к.т.н. Осетрін М.М.		
Консультант	ст. викл. Беспалов Д.О.		
Обсяг роботи:	Пояснювальна записка, стор.	Розділів	Креслень формату А1
	87	4	11
Розділ 1 Аналітична частина	ст. 11-47		
Розділ 2 Науково-дослідна частина	ст. 48-69		
Розділ 3 Проектно-конструктивні рішення	ст. 70-83		
Розділ 4 Висновки	ст. 84		
Ключові слова:	Загальноміський пасажирський транспорт, вулично-дорожня мережа, дорожньо-транспортна		

	інфраструктура, мобільність, обслуговування, місто, центральна частина, транспорт, автобус, тролейбус, маршрутне таксі, коефіцієнт непрямолінійності, сітьовий інтервал.
Keywords:	City-wide passenger transport, street-road network, road-transport infrastructure, mobility, service, city, central part, transport, bus, trolleybus, route taxi, coefficient of non-linearity, network interval.

Укладач: _____ / _____ /

Керівник: _____ / _____ /

«__» _____ 2023р.

					МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Метою даної магістерської роботи є розробка рекомендацій по обслуговуванню центральної частини міста пасажирським транспортом (на прикладі м. Кропивницький).

Об'єктом дослідження є центральна частина міста Кропивницький.

Предметом роботи є рекомендації стосовно обслуговування пасажирським транспортом центральної частини міста Кропивницький.

Внутрішньополітична та соціальна стабільність суспільства та міста в цілому залежать від рівня розвитку та якісного функціонування загальноміського пасажирського транспорту. Реконструкція та підвищення ефективності обслуговування системи громадського транспорту в міському середовищі – складні та актуальні на часі питання, невід'ємна частина розвитку міста з деяких причин, а саме: зменшення шкідливої дії транспорту, розподіл транспортних потоків усією мережею міста, зменшення транзиту через центральну частину міста, зменшення кількості заторів та дорожньо-транспортних пригод, введення контролю та чіткого єдиного керування автобусів, тролейбусів, маршрутного таксі...

Існує потреба в поліпшенні якості послуг, що надаються загальноміським пасажирським транспортом, концепція подальшого розвитку пасажирського транспорту потребує змін.

м. Кропивницький – адміністративний центр Кропивницької міської територіальної громади, Кропивницького району та Кіровоградської області, промисловий та культурний осередок у центрі країни, вузол автошляхів та залізнична станція.

Головною магістраллю міста Кропивницький є магістраль загальноміського значення - вул. Велика Перспективна, через яку проходять більшість маршрутів загальноміського пасажирського транспорту.

У м. Кропивницький для перевезення пасажирів використовують різні види МПТ: автобус, тролейбус, маршрутне таксі. На сьогодні працюють 8

					МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

тролейбусних маршрутів 11 автобусних маршрутів, які працюють в звичайному режимі руху, і з 16 автобусних маршрутів, які працюють в режимі маршрутного таксі.

У даному проекті основною задачею є аналіз існуючого стану та розробка рекомендацій по обслуговуванню центральної частини міста пасажирським транспортом, що обмежена магістралями – вул. Шевченка, Європейський проспект, Василівський провулок, вул. Острівська та житловими вулицями – вул. Михайлівська та вул. Володимира Панченка.

					МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

Керівник: _____
(підпис, дата)

Консультант: _____
(підпис, дата)

					МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- Н14 Олександрівка — Кропивницький — Бобринець — Миколаїв;
- Н23 Кропивницький — Кривий Ріг — Запоріжжя.

4. Автошляхи територіального значення:

- Т 1201 Кропивницький — Нове — Каніж — Новомиргород;
- Т 1205 Кропивницький — Нова Прага — Олександрійське — Олександрія;
- Т 1221 Кропивницький — Рівне.

Велика Перспективна вулиця — центральна вулиця в Кропивницькому, важлива транспортна артерія міста. Пролягає від площі Соборної до вулиці Соборної. До вулиці прилягають вулиці: Леоніда Куценка, Преображенська, Велика Пермська, Пушкіна, Верхня Биковська, площі Героїв Майдану і Богдана Хмельницького, перетинають Студентський бульвар, вулиці Єгорова, Гагаріна, Шевченка, Театральна, Чміленка, Тараса Карпи, Гоголя.

1.2 ІСТОРИЧНИЙ ТРАМВАЙ М. КРОПИВНИЦЬКИЙ

Кіровоградський трамвай (Єлисаветградський, Кіровський, Зінов'євський) – трамвайна система на електричній тязі, що діяла у минулому сторіччі у місті Кропивницький, але була зруйнована під час другої світової війни (рис. 1.2.). Трамвайна лінія була четвертою міською трамвайною мережею в Російській імперії, до того були Дніпровська, Нижньогорська та Київська. [19]



Рис. 1.2 – Кропивницький трамвай

					МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

центру міста, житлових кварталів, навчальних закладів, магазинів, культурно-побутових закладів, парків, скверів...

Згодом маршрутна мережа та рухомий склад розрослись. Станом на 1901 рік трамвайний парк налічував 25 вагонів (22 моторних та три причіпних), а загальна протяжність усіх маршрутів складала понад 12 км. Новий вид громадського транспорту став порятунком для жителів міста.

Особливо привабливою для мешканців міста була вартість трамваю, що на початку його існування становила п'ять копійок або ж вісім – квиток з пересадкою. Вже на той час існували пільги, діти до п'яти років мали безкоштовний проїзд, з розрахунком одна дитина на одну дорослу особу. Учні та особи, що навчались у вищих навчальних закладах мали платити три копійки або шість – квиток з пересадкою. Робітники до місця роботи діставались за пільговим тарифом. Існували абонентські знижки, аналог сучасних «проїзних», це значно зменшувало вартість проїзду. Юнкерам кавалерійського училища було заборонено користуватись громадським трамваем.

Вже тоді кондуктора мали форму: формений кашкет, погони та сумка з рулоном квитків (рис. 1.3). Максимальна схожість на військового мала на меті залякувати людей та зменшувати кількість порушників, що їздили без квитків.



Рис 1.3 – Співробітник трамвайного міського транспорту - кондуктор

					МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. 1.4 – Пам’ятник трамваю у м. Кропивницький

Усі отримані дані зображено на листах №1 та №2.

1.3 АНАЛІЗ ДОРОЖНЬО – ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ М. КРОПИВНИЦЬКИЙ

Дорожньо – транспортна інфраструктура - складна система, що являється складовою інфраструктури міста загалом, вона включає в себе не лише дороги, а й інші елементи, що забезпечують функціонування транспортної системи та цілого міста. [7]

Основні функції дорожньо – транспортної інфраструктури:

- задоволення попиту на пасажирські перевезення (Забезпечення ефективного та комфортного переміщення пасажирів, враховуючи їх потреби та вимоги).
- розвантаження центральної частини міста
- забезпечення мобільності (Дороги, мости, залізниці та інші транспортні споруди дозволяють людям та товарам переміщатися від одного місця до іншого, забезпечуючи мобільність населення та ефективний транспорт вантажів).
- економічний розвиток (Дорожньо-транспортна інфраструктура стимулює економічний розвиток, полегшуючи торгівлю, забезпечуючи доступ до ринків та збільшуючи конкурентоспроможність регіонів).
- Сприяння розвитку регіонів (Розвиток дорожньо-транспортної інфраструктури може підвищити зв'язок між різними регіонами, зменшуючи відстані та полегшуючи обмін товарами та послугами).

					МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1.4 АНАЛІЗ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ М. КРОПИВНИЦЬКИЙ

Міський пасажирський транспорт — це система перевезень, призначена для забезпечення громадського та масового перевезення пасажирів в межах міста та його околиць. Основною задачею міського пасажирського транспорту являється переміщення населення міста до об'єктів тяжіння, що розташовані поза межами пішохідної доступності. [14]

Класифікація міського пасажирського транспорту:

1. За швидкістю сполучення:
 - Звичайний 18-20 км/год (трамвай, тролейбус, автобус);
 - Швидкісний 25-45 км/год (швидкісний трамвай, метрополітен).
2. За провізною спроможністю:
 - Середня 5-10 тис. пас/год (тролейбус, автобус);
 - Висока 10-45 тис. пас/год (трамвай метрополітен);
 - Дуже висока 60 тис. пас/год (залізниця),
3. За розташуванням відносно землі:
 - Наземний (автобус, тролейбус);
 - Підземний (метрополітен);
 - Надземний (фунікулер).
4. За використанням вуличного простору:
 - Вуличний (автобус, тролейбус, трамвай);
 - Позавуличний (метрополітен, фунікулер, залізниця).
5. За типом двигуна:
 - Карбюраторний (маршрутне таксі);
 - Дизельний (автобус);
 - Електричний (трамвай, тролейбус, метрополітен, залізничний транспорт).

Використання приватного автомобільного транспорту спричиняє значні екологічні проблеми. Тож однією з задач системи управління пасажирських перевезень являється створити для мешканців міста такі умови, щоб вони

обирали спосіб пересування міським пасажирським транспортом, а не приватним автомобілем. Дані рішення змогли б зменшити рівень автомобілізації та збільшити швидкість руху транспорту за рахунок зменшення кількості заторів в містах.

Основні завдання управління МПТ:

1. Організація та планування

- Схема маршрутів
- Щільність маршрутної мережі
- Містобудування
- Вибір марки ТЗ
- Розклад руху ТЗ

2. Мотивація

- Складання тарифів
- Розробка механізмів відшкодування збитків

3. Контроль

- Пасажири (Свідомий – час і вартість поїздки, підсвідомий – транспортна втома)
- Місцеві органи (Регулярність руху, дослідження суспільних явищ PR, дотримання правил перевезень) [14]

Основним параметром у завданні управління міським пасажирським транспортом являється пасажиропотік.

Пасажиропотік - це кількість пасажирів, які користуються певним видом транспорту або конкретною транспортною системою протягом певного періоду часу. Цей термін використовується для визначення обсягу пасажирського руху, який може бути вимірний на різних етапах транспортного маршруту чи системи. [13]

Деякі ключові аспекти пасажиропотоку включають:

1. Обсяг транспортного руху

- Раціональний підхід до вибору місця розташування закладів культурно-побутового обслуговування;
- Побудова та оснащення вулично-дорожньої мережі.

2. Організаційні:

- Рівномірно заповнювати транспортні засоби у різний час роботи, шляхом розосередження та структурування часу початку та кінця роботи організацій / підприємств / установ.

3. Експлуатаційні:

- Зміни в існуючій маршрутній мережі, а саме зміни траси маршрутів, перерозподіл транспортних потоків, впровадження систем диспетчерського управління;
- Регулювання дорожнього руху, а саме виділяти спеціальні смуги руху для пасажирського транспорту, велотранспорту та технічне облаштовувати місця перетину потоків транспорту, пішоходів та велосипедистів.

Економічна і соціальна роль пасажирського транспорту полягає в наданні послуг з перевезення пасажирів, їх ручної поклажі і багажу шляхом задоволення потреби людей в перевезеннях. Пасажирський транспорт відноситься до сфери надання послуг населенню, а не до матеріальної (виробничої) сфери, як трактувалося за часів планової економіки.

У місті Кропивницький для перевезення пасажирів широко використовуються різні види загальноміського пасажирського транспорту:

- Тролейбус – безрейковий вид транспорту з енергозабезпеченням від підвісної контактної мережі. Його провізна здатність 8-9 тис. пасажирів на годину. Тролейбуси недорогі в експлуатації, прості, надійні, екологічно чисті. Але зв'язок з контактною мережею обмежує його маневреність.

- Автобус – безрейковий вуличний вид транспорту. Його провізна здатність 9-10 тис. пасажирів на годину. Завдяки автобусам маршрутна мережа може бути легко змінена.

Результати анкетування пасажирів протягом 3 годин у «час пік» на центральних зупинках міста Кропивницький наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Анкетування пасажирів на центральних зупинках міста

Запитання	Відповіді	Структура пасажиропотоку, %	Запитання	Відповіді	Структура пасажиропотоку, %
Вікова категорія?	До 16	13	Кінцевий пункт поїздки по місту	101-й мікрорайон	7
	16-24	21		Жадова-	8
	24-40	29		Попова	6
	40-60	37		Пацаєва-	9
	Більше 60	26		Волкова	23
Ви працюєте?	Працюючий	43	Беляєва	4	
	Безробітний	7	Ковалівка	3	
	Студент	19	Центр	5	
	Пенсіонер	31	Велика балка	2	
Мета поїздки?	Робота	7	Катранівка	4	
	Навчання	27	Кушівка	3	
	Культурно-побутова	66	Завадівка	0	
Якими видами транспорту користуєтесь?	Маршрутне таксі	61	Олексіївка	7	
	Автобус	17	Масляниківка	5	
	Тролейбус	22	Арнаутово	3	
Кількість видів транспорту що використовуєте	1	61	Гірниче	2	
	2	39	Балашівка		
Час що витрачається на поїздку	До 20 хв	11	Стара		
	20-40	62	Балашівка		
	40-60	24	Нове		
	Більше 60хв	3			

З отриманих даних робимо висновки, що пасажирів відрізняються один від одного потребами та можливостями, саме це потрібно враховувати при аналізі існуючого стану та організації руху міського пасажирського транспорту.

Використання різних видів транспорту для перевезення пасажирів в населених пунктах зумовлюється багатьма чинниками, а саме:

- Планувальні особливості населеного пункту;
- Чисельність населення міста;
- Природно-кліматичні особливості;
- Економічний потенціал міста;
- Рівень розвитку транспортної системи.

Основним чинником в організації пасажирських перевезень на маршрутах є планувальна структура міста.

Транспортна схема населеного пункту – сукупність доріг в межах населених пунктів для транспортних пересувань.

Транспортна мережа – магістральні вулиці, що сполучають транспортні райони міста. Основні принципи при плануванні транспортної мережі:

- ТМ повинна сполучати всі основні транспортні райони міста найкоротшими відстанями;
- ТМ має максимально обслуговувати території населеного пункту, але бути мінімальною по довжині;
- Основні транспортні райони міста мають сполучатись з центром міста та іншими районами між собою;
- Щільність транспортної мережі в центральній частині міста має бути більшою ніж в його периферійній частині;
- Відстань від найбільш віддаленої житлової забудови до зупинки не має перевищувати 500м (радіус доступності).

Основною задачею пасажирського транспорту можна вважати переміщення населення за цільовим призначення, до об'єктів тяжіння міста, що знаходяться за межами пішохідної доступності. Схема ЗМПТ досліджується натурними обстеженнями та за допомогою інтернет ресурсу [15]. Усі схеми маршрутів зображені на рис. 1.5, 1.6, 1.7, а дані, характеристики маршрутів, заносимо в табл. 1.2, 1.3, 1.4.

					МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

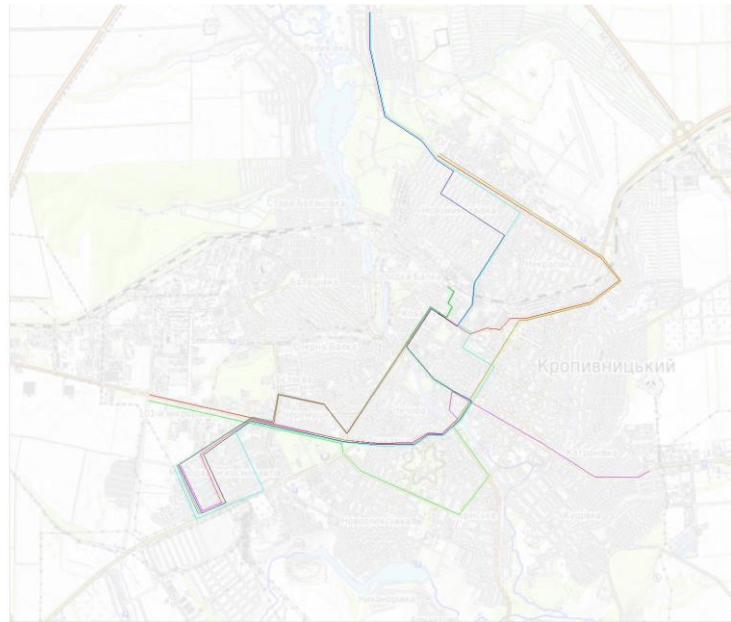


Рис. 1.5 – Схема тролейбусної мережі

Табл. 1.2 – Характеристика маршрутів тролейбусної мережі

№ з/п	Вид ЗМПТ	№ марш.	Назва маршруту	Довж. L_i , км	Маршрут Інтерв., t_i хв	Коеф. Непрямол. $K_{нпр}$
1	2	3	4	5	6	7
1	тр-лб.	1	«пр. Промисловий – вул. Лісопаркова»	13,024	26,5	2,21
2	тр-лб.	4	«вул. Космонавта Попова – вул. Лісопаркова»	12,384	15	1,91
3	тр-лб.	5	«пр. Промисловий – Залізничний вокзал»	10,67	55	2,11
4	тр-лб.	7	«Дитяча поліклініка – м/н Лелеківка»	15,846	17	1,9
5	тр-лб.	7А	«Дитяча поліклініка – м/н Лелеківка»	16,28	153,5	1,95
6	тр-лб.	8	«Дитяча поліклініка – Центр томотерапії»	10,375	100,5	1,404
7	тр-лб.	9	«вул. Генерала Жадова – Залізничний вокзал»	7,626	30,5	1,43
8	тр-лб.	10	«вул. Лісопаркова – вул. Генерала Жадова»	12,772	8,5	1,88

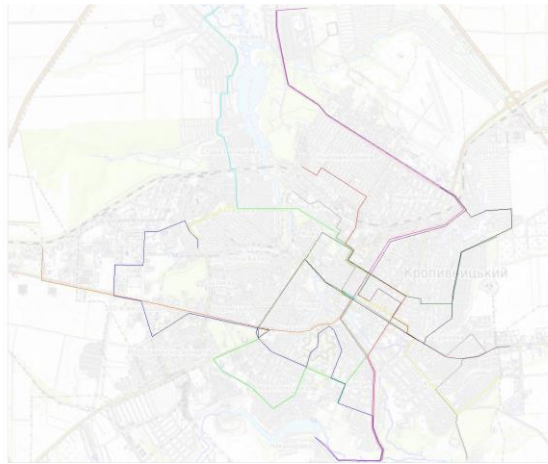


Рис. 1.6 – Схема автобусної мережі

Таблиця 1.3 – Характеристика маршрутів автобусної мережі

№ з/п	Вид ЗМПТ	№ марш.	Назва маршруту	Довж. L_i , км	Маршрут Інтерв., t_i хв	Коеф. Непрямол. $K_{нпр}$
1	2	3	4	5	6	7
1	автоб.	46	«Княжий двір – м/н Новомиколаївка»;	8,534	69	1,33
2	автоб.	103	«вул. Генерала Кульчицького – вул. Кільцева»	10,571	66	1,52
3	автоб.	104А	«пл. Богдана Хмельницького – Критий ринок»	8,166	36	4,08
4	автоб.	111	«м/н Стара Балашівка – пл. Богдана Хмельницького»	9,833	25	1,5
5	автоб.	114	«вул. Прирічна – вул. Кільцева»	14,976		3,09
6	автоб.	116	«с. Молодіжне – вул. Прирічна»	15,363	37,5	1,69
7	автоб.	118	«м/н Велика Балка – Центральний ринок»	7,26	37,5	2,15
8	автоб.	119	«Автовокзал №1 «Аеропорт» - вул. Академіка Корольова»	10,846	60	2,23
9	автоб.	123	«ТЕЦ – м/н Завадівка»	10,263	67,5	1,52
10	автоб.	130А	«СТОН№1 – м/н Лелеківка»	13,707	70	1,59
11	автоб.	274	«пл. Богдана Хмельницького – селище Нове»	7,849	22	1,24

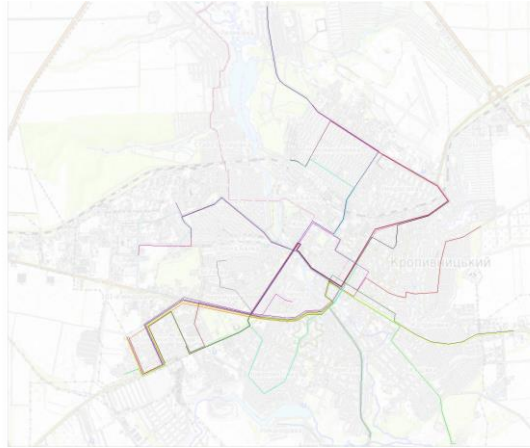


Рис. 1.7 – Схема мережі маршрутного таксі

Таблиця 1.4 – Характеристика маршрутів мережі маршрутного таксі

№ з/п	Вид ЗМПТ	№ марш.	Назва маршруту	Довж. L_i , км	Маршрут Інтерв., t_i хв	Коеф. Непрямол. $K_{нпр}$
1	2	3	4	5	6	7
1	марш.т	4	«Дитяча поліклініка – Далекосхідне кладовище»;	12,147	10	1,51
2	марш.т	5	«Дитяча поліклініка – СТО №1»	11,73	13	1,39
3	марш.т	8	«вул. Героїв України – м/н Завадівка»	12,73	7	1,73
4	марш.т	14	«10-а лінія – вул. Кільцева»	8,507	30	1,46
5	марш.т	15	«вул. Космонавта Попова – м/н Лелеківка»	12,835	20	1,58
6	марш.т	17	«вул. Габдрахманова – пл. Богдана Хмельницького»	6,66	13	6,8
7	марш.т	21	«вул. Івана Олінського - МАУП»	9,43	8,5	2,39

Продовження таблиці 1.4

1	2	3	4	5	6	7
8	марш.т	27	«вул. Пацаєва – вул. Полтавська»	8,88	10	1,36
9	марш.т	44	«вул. Генерала Жадова – селище Гірниче»	8,645	7	1,69
10	марш.т	55	«Ринок «Престиж» - вул. Лісопаркова»	13,531	10,5	2,71
11	марш.т	77	«вул. Космонавта Попова – м/н Новомиколаївка»	16,113	8,5	3,1
12	марш.т	104	«Критий ринок – м/н Новомиколаївка»	9,413	12,5	2,53
13	марш.т	111	«м/н Стара Балашівка – пл. Богдана Хмельницького»	9,345	24	1,41
14	марш.т	113	«вул. Олексія Єгорова – пр. Промисловий»	7,482	5,5	1,19
15	марш.т	116А	«м/н Арнаутове – Міськгаз»	12,96	33	2,67
16	марш.т	130	«Центральний ринок – СТО №1»	4,816	33	1,195
17	марш.т	134	«Дитяча поліклініка – Оптовий ринок №1»	11,632	10	3,76

Усі отримані дані зображено на листі №3.

1.5 КОМУНАЛЬНЕ ПІДПРИЄМСТВО «ЕЛЕКТРОТРАНС»

КП «Електротранс» – найбільше транспортне комунальне підприємство Кіровоградської області, соціальний перевізник № 1. Підприємство є комунальним унітарним комерційним підприємством, створеним відповідно до рішення міської ради від 29 березня 2016 року №150 на базі відокремленої частини комунальної власності Кропивницької міської територіальної громади.

4 серпня 1966 року Рада Міністрів України видала розпорядження про будівництво тролейбусного управління.

У січні 1967 року міським ремонтно-будівельним управлінням було прийнято рішення приступити до будівельних робіт.

Тролейбусний рух у Кропивницькому було відкрито 4 листопада 1967 року. Мережу побудували всього за пів року. У термін 6 місяців було збудовано: ДЕПО, підстанції, тролейбусний парк, протягнули дроти – десятки кілометрів, облаштували зупинки. Начальником управління призначили – Синіцина О.Д., головним інженером - Мусика В.І., начальником енергослужби - Шевченко М.Ф.

Перший рейс було виконано під керуванням водія Івана Міхеєва за маршрутом №1 «Депо — ТЕЦ», довжина рейсу складала 14,7 км. Перші тролейбуси були вже вживані, 5-7 річні, пригнані з Києва Київ-2 та Київ-4. Їх було близько двох десятків одиниць.

У грудні 2004 року діяльність розпочала ТОВ «Єлисаветградська транспортна компанія». За три роки на лінію вийшли 4 нових маршрути тролейбусу. Вони відшкодували 2,5 мільйони гривень боргу за електроенергію, близько трьох мільйонів гривень витратили на відновлення та ремонт контактних мереж, ліквідували заборгованість з виплат заробітньої плати та збільшили загальну суму надходження податків до бюджету м. Кропивницький.

Вже у 2015 році з підприємством ТОВ «Єлисаветградська транспортна компанія» розірвали договір оренди цілісного майнового комплексу та міською радою було прийнято рішення на його базі створити комунальне підприємство «Електротранс».

					МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Структура підприємства КП "Електротранс"

Управління підприємством здійснюється відповідно до Статуту на основі поєднання прав власника щодо господарського використання свого майна та самоврядування трудового колективу підприємства. За погодження органом управління комунальне підприємство «Електротранс» має право визначати структуру штату, встановлювати кількість штату.

Директор комунального підприємства «Електротранс» призначається на посаду міським головою, шляхом укладання контракту з подальшим виданням розпорядження та звільняється з займаної посади за розпорядженням міської голови. У 2023 році генеральним директором підприємства являється Шкуруп Олександр Пилиович.

Структура підприємства складається з наступних підрозділів: головний інженер; секретар генерального директора; інженери з ЦО, ОП, БР; начальники служби безпеки, служби руху, ПЕВ, НЦ, експлуатації СПП, ВК; зав канцелярією (рис. 1.8). Всього робітників служби енергогосподарства 56 осіб, а робітників служби рухомого складу – 48 осіб; водіїв тролейбусів – 64 чол., кондукторів – 63 чол., диспетчерів – 5, інспекторів з контролю.

					МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Робота пасажирського автотранспортного підприємства (ПАТП) в цілому і кожного ТЗ окремо оцінюється на основі показників, які характеризують технічний стан, організацію транспортного процесу і раціональне використання рухомого складу.

Типи рухомого складу та їх технічні характеристики показані на рис. 1.9, 1.10 та в табл. 1.5-1.8.



МАЗ-206



СКІФ-5204



МАЗ-203



ПАЗ-4234



МАЗ-226



ЛАЗ-695Н

Рис. 1.9 - Типи рухомого складу автобусів КП «Електротранс»

					МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.5 - Технічні характеристики рухомого складу

Параметри технічних показників рухомого складу	Марка автобусу				
	МАЗ-203	МАЗ-206	СКІФ-5204	ПАЗ-32054	ПАЗ-4234
Габаритні розміри					
Довжина, мм	1200	8650	11500	6925	8165
Ширина, мм	2500	2550	2500	2500	2500
Висота, мм	2838	2930	3050	2960	2960
Колісна база, мм	6140	4270	5840	3600	4345
Передня колія, мм	2046	2094	2234	1932	1940
Задня колія, мм	1825	1880	1879	1687	1690
Дорожній просвіт, мм	340	340	360	258	264
Вага і наповнюваність автобусу					
Повна вага автобусу, кг	18000	12600	18000	8060	9485
Кількість місць для сидіння	26	31	28	21	30
Загальна кількість місць	100	59	114	36	50
Двигун і КПП					
Марка двигуна	Deutz BF M 1013	Mercedes-Benz OM904	КамАЗ- 740.11-240	ЗМЗ-5234.10	ММЗ-245.9
Потужність двигуна, к.с.	231	176	240	127	136
Коробка передач	автоматична	автоматична	механічна	механічна	механічна
Підвіска	незалежна, пневматична	незалежна, пневматична	залежна, пневматична	залежна, ресорна	залежна, ресорна
Розмір шин	11/70R22	245/70R19	8,25x22,5	8,2R20	8,2R20

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Лист

Станом на 2023 рік підрозділ пасажирських перевезень у своєму розпорядженні має 51 тролейбус. (табл. 1.6)

Таблиця 1.6 – Тролейбусні транспортні засоби КП «Електротранс»

Країна походження	Підприємство виробник	Модель транспортного засобу	Кількість транспортних засобів
Україна	Південмаш	Дніпро Т203	21
Білорусь, Україна	МАЗ/ Південмаш	Дніпро Т103	20
Україна	Південмаш	ЮМЗ Т2	6
Радянський союз	Завод ім. Урицького	ЗіУ-682	4

Основну частину рухомого складу тролейбусів складають тролейбуси «Дніпро Т103» та «Дніпро Т203»



а

б

Рис. 1.10 – Рухомий склад тролейбусів КП «Електротранс»:

а – «Дніпро Т103»; б – «Дніпро Т203»

Таблиця 1.7 - Технічні характеристики тролейбусу «Дніпро Т103»

Проект, р	2013
Екземпляри	62
Розміри	
Довжина, мм	12160
Ширина, мм	2500
Висота, мм	2890
База, мм	6140
Маса без пасажирів, т	11,2
Повна маса, т	18
Максимальна швидкість, км/год	65
Розгін 0-50 км/год за, с	22
Місткість	
Місце для сидіння	25
Нормальна місткість (5 чол/м ²)	100
Повна місткість (5 чол/м ²)	100
Двигун	
Назва	Асинхронний трифазний змінного струму
Керування	Тяговий частотний інвертор виробництва «Чергос»
Потужність, кВт	170
Робоча напруга, Вольт	600

1.6 МІСТО ПОБРАТИМ – КРЕФЕЛЬД

22 березня 2023 року відбулась онлайн-зустріч керівництва міської ради міста Кропивницький та керівництва міста Крефельд. Під час даної зустрічі було підписано договір та встановлено партнерські відносини між містами. Обидві громади займаються побудовою взаємних відносин у різноманітних сферах, таких як: будівельна, гуманітарна, культурна, наукова, економічна, туристична, спортивна.....

Крефельд – це місто в Німеччині з римським минулим, що розташоване на землях Півночного Рейну - Вестфалія. Воно знаходиться у адміністративному окрузі Дюссельдорф. За декілька кілометрів протікає річка Рейн. Вперше в історії місто Крефельд згадується у 1105 році з назвою Krinvelde.

Площа міста становить 137,68 км².

Населення міста – 236,3 тис. чол.

Місто поділене на 9 адміністративних районів – округів, вони поділені вже на 19 районів. Містом керує міська рада, на чолі якої мер та виконавчий комітет. Виконавчий комітет розподілений на департаменти та відділи, що несуть відповідальність за різні сфери життєдіяльності міста, такі як транспорт, освіта, культура....

Лише в 1819 році внутрішню територію міста Крефельд було завершено чотирма прикордонними вулицями під назвою «Wälle» за планами будівельника Адольфа фон Вагедеса.

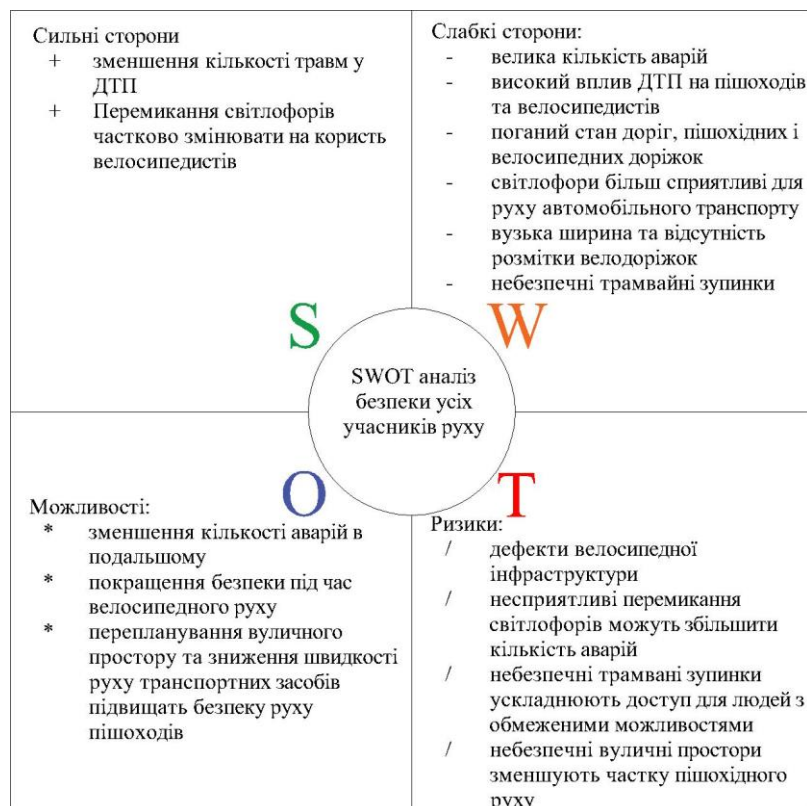
Всього через шістнадцять років уже розпочалися проектні роботи для сьомого розширення міста, яке швидко розвивалося. У 1843 році пруський уряд у Берліні схвалив переглянуту версію планів, які розробив офіцер державного будівництва Дюссельдорфа Франц Антон Умпфенбах. Ці плани передбачали розширення міста у східному напрямку, охоплюючи те, що зараз відомо як «район кронпринца».

					МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

SWOT-аналіз екологічно чистого транспорту



SWOT-аналіз безпеки учасників руху



Усі отримані дані зображено на листі №5.

Висновки:

Вірно спроектована модель системи загальноміського пасажирського транспорту – це важливий елемент для ефективного використання часу та простору населенням міста.

У м. Кропивницький система громадського транспорту представлена 8 тролейбусними маршрутами, 11 автобусними маршрутами та 17 маршрутами маршрутного таксі.

Основним перевізником міста Кропивницький є КП «Електротранс», основною метою роботи якого є задоволення потреб пасажирів, якісна та швидка мобільність.

За ДБН коефіцієнт непрямолінійності для кожного маршруту має становити близько 1,25. [5] В межах даного району, коефіцієнт непрямолінійності більшості маршрутів не задовільняє нормативне значення, адже середній показник становить – 2,09, що майже вдвічі більше від нормативного значення.

Розглянувши SWOT-аналізи існуючого стану міста-побратима Крефельд, що на даний момент впроваджує в життя концепцію «Мобільність 2030+» можна зробити висновки, що в місті Кропивницький також: відсутнє сполучення між транспортними районами, незадовільна якість велосипедної інфраструктури, недостатнє використання екологічно чистих видів транспорту, висока кількість ДТП, незадовільний стан доріг та пішоходів.

					МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

НАУКОВО – ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

Керівник: _____

(підпис, дата)

Консультант: _____

(підпис, дата)

					МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2.1 АНАЛІЗ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ МІСТА КРОПИВНИЦЬКИЙ

Головною метою даного проекту являється розробити рекомендації по обслуговуванню центральної частини міста пасажирським транспортом. Для того аби виконати поставлену задачу, необхідно провести аналіз існуючого стану та визначити основні недоліки у роботі загальноміського пасажирського транспорту.

Центральна частина міста Кропивницький обмежена магістраллю загальноміського значення – Європейський проспект, магістралями районного значення – вул. Шевченка, вул. Острівська та Василівський провулок, а також житловими вулицями – вул. Михайлівська та вул. Володимира Панченка.

Головною магістраллю центральної частини міста Кропивницький та міста в цілому являється вул. Велика Перспективна, що пролягає від Соборної вулиці до Соборної площі. Ця вулиця є важливою артерією міста. Вулицею проходять дві траси міжнародного значення, а саме Автошлях М12 «Стрий — Знам'янка» та Автошлях М13 «Кропивницький — Платонове», ці в свою чергу збігаються з європейськими маршрутами Автошлях Е50 «Брест — Махачкала» та Автошлях Е584 «Полтава — Слобозія». По вулиці Велика Перспективна проходить більша частина маршрутного таксі, автобусних та тролейбусних маршрутів міста.

Проводимо аналіз вулично – дорожньої центральної частини міста Кропивницький в межах заданих вулиць (табл. 2.1). Об'єкти дорожньо-транспортної інфраструктури включають в себе різноманітні елементи, які спрямовані на забезпечення безперешкодного руху транспортних засобів і пішоходів. Ці об'єкти мають утворювати простір, що дозволить безпечно та ефективно забезпечувати рух транспорту по місту та за його межами.

					МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1 – Класифікація об'єктів дорожньо-транспортної інфраструктури центральної частини м. Кропивницький

№з/п	Назва об'єкту	Характеристика об'єкту	Пок.	К-сть.
1	2	3	4	5
<i>Вулично – дорожня мережа</i>				
1.1.	Магістральні вулиці загальноміського значення регульованого руху	вул. Велика Перспективна, Європейський проспект.	м	-
1.2.	Магістральні вулиці районного значення регульованого руху	вул. Преображенська, вул. Гоголя, вул. Шевченка, вул. Острівська, Василівський провулок, Площа Б. Хмельницького.	-//-	-
1.3.	Житлові вулиці	вул. Набережна, вул. Володимира Панченка, вул. В'ячеслава Чорновола, вул. Тараса Карпи, вул. Віктора Чміленка, вул. Архітектора Паученка, вул. Михайлівська, вул. Покровська, вул. Миколи Смоленчука, вул. Пашунтинська, вул. Арсенія Тарковського, пров. Андрія Ліпатова, пров. Центральний	-//-	-

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
1.4	Пішохідні вулиці	Вул. Театральна	шт.	1
<i>Міські дорожньо – транспортні вузли</i>				
2.1.	Нерегульовані	вул. Велика Перспективна – вул. Віктора Чміленка; вул. Набережна – вул. Острівська; вул. Преображенська – вул. В'ячеслава Чорновола; вул. Володимира Панченка – вул. Гоголя; вул. Володимира Панченка – вул. Тараса Карпи; вул. Володимира Панченка – вул. Віктора Чміленка; вул. Володимира Панченка – вул. Шевченка; вул. В'ячеслава Чорновола – вул. Віктора Чміленка; вул. В'ячеслава Чорновола – вул. Тараса Карпи; вул. В'ячеслава Чорновола – вул. Гоголя; пров. Андрія Ліпатова – вул. Гоголя; пров. Андрія Ліпатова – Тараса Карпи; вул. Пашутінська – вул. Архітектора Паученка;	шт.	35

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
2.1.		<p>вул. Пашутінська – вул. Віктора Чміленка;</p> <p>вул. Пашутінська – вул. Тараса Карпи;</p> <p>вул. Пашутінська – вул. Гоголя;</p> <p>вул. Пашутінська – вул. Преображенська;</p> <p>вул. Пашутінська – вул. Покровська;</p> <p>вул. Пашутінська – вул. Миколи Смоленчука;</p> <p>вул. Арсенія Тарковського – вул. Миколи Смоленчука;</p> <p>вул. Арсенія Тарковського – вул. Покровська;</p> <p>вул. Арсенія Тарковського – вул. Преображенська</p> <p>вул. Арсенія Тарковського – вул. Гоголя;</p> <p>вул. Арсенія Тарковського – вул. Тараса Карпи;</p> <p>вул. Арсенія Тарковського – вул. Віктора Чміленка ;</p> <p>вул. Арсенія Тарковського – вул. Архітектора Паученка;</p> <p>вул. Арсенія Тарковського – вул. Шевченка;</p>		

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Лист

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
2.1.		вул. Михайлівська - вул. Шевченка; вул. Михайлівська - вул. Архітектора Паученка; вул. Михайлівська - вул. Віктора Чміленка ; вул. Михайлівська – вул. Тараса Карпи; вул. Михайлівська – вул. Гоголя; вул. Михайлівська – вул. Преображенська; вул. Михайлівська – вул. Покровська; вул. Михайлівська – вул. Миколи Смоленчука;		
2.2.	Регульовані (світлофорний об'єкт)	вул. Велика Перспективна – вул. Преображенська; вул. Велика Перспективна – вул. Гоголя, вул. Велика Перспективна – вул. Тараса Карпи, вул. Велика Перспективна – вул. Шевченка вул. Михайлівська – Європейський проспект вул. Велика Перспективна – Європейський проспект	-//-	9

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Лист

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
2.2.		вул. Володимира Панченка – площа Б. Хмельницького вул. В'ячеслава Чорновола – вул. Шевченка вул. Пашутінська – вул. Шевченка		
<i>Загальноміський пасажирський транспорт</i>				
3.1.	Тролейбус	№4 «вул. Космонавта Попова – вул. Лісопаркова»; №5 «пр. Промисловий – Залізничний вокзал»; №7 «Дитяча поліклініка – м/н Лелеківка»; №7А «Дитяча поліклініка – м/н Лелеківка»; №8 «Дитяча поліклініка – центр томотерапії»; №10 «вул. Лісопаркова – вул. Генерала Жадова».	шт.	6
3.2.	Автобус	№46 «Княжий двір – м/н Новомиколаївка»; №103 «вул. Генерала Кульчицького – вул. Кільцева»; №104А «пл. Богдана Хмельницького – Критий ринок»; №111 «м/н Стара Балашівка – пл. Богдана Хмельницького»;	-//-	10

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
		<p>№116 «с. Молодіжне – вул. Прирічна»;</p> <p>№118 «м/н Велика Балка – Центральний ринок»;</p> <p>№119 «Автовокзал №1 «Аеропорт» - вул. Академіка Корольова»;</p> <p>№123 «ТЕЦ – м/н Завадівка»;</p> <p>№130А «СТО№1 – м/н Лелеківка»;</p> <p>№274 «пл. Богдана Хмельницького – с.Нове».</p>		
3.3.	Маршрутне таксі	<p>№4«Дитяча поліклініка – Далекосхідне кладовище»;</p> <p>№5«Дитяча поліклініка – СТО»;</p> <p>№8 «вул. Героїв України – м/н Завадівка»;</p> <p>№14 «10-а лінія – вул. Кільцева»;</p> <p>№21 «вул. Івана Олінського - МАУП»;</p> <p>№27 «вул. Пацаєва – вул. Полтавська»;</p> <p>№44 «вул. Генерала Жадова – селище Гірниче»;</p> <p>№55 «Ринок «Престиж» - вул. Лісопаркова»;</p> <p>№77 «вул. Космонавта Попова – м/н Новомиколаївка»;</p>	-//-	15

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Лист

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
		№104 «Критий ринок – м/н Новомиколаївка»; №111 «м/н Стара Балашівка – пл. Богдана Хмельницького»; №113 «вул. Олексія Єгорова – пр. Промисловий»; №116А «м/н Арнаутове - Міськгаз»; №130 «Центральний ринок – СТО№1»; №134 «Дитяча поліклініка – Оптовий ринок №1».		
3.4.	Зупинка ЗМПТ	—	-//-	13
<i>Об'єкти сервісу</i>				
4.1.	Автозаправний комплекс (АЗС)	—	шт.	0
4.2.	Станція технічного обслуговування (СТО)	—	-//-	0
4.3.	Гараж	—	-//-	0
4.4.	Автостоянка	вул. Велика Перспективна 53; вул. Віктора Чміленка, 72; пров. Центральний, 1а	-//-	3
4.5.	Пішохідний перехід (підземний)	—	-//-	0
4.6.	Пішохідний перехід (наземний)	—	-//-	44

2.3 ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАГАЛЬНОМІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ МІСТА КРОПИВНИЦЬКИЙ

Населення міста потребує ефективну систему громадського транспорту, адже його основною задачею можна вважати переміщення населення за цільовим призначенням до об'єктів тяжіння міста, а саме місць роботи, навчання, парки, сквери, торгово-розважальні центри, заклади культурно-побутового спектру, що перебувають поза межами пішохідної доступності.

Схему загальноміського пасажирського транспорту необхідно досліджувати натурними обстеженнями та за допомогою інтернет ресурсу [15]. Усі дані обстежень, характеристики досліджень заносимо у таблицю 2.3.

Таблиця 2.3 - Характеристика ЗМПТ

№ з/п	Вид ЗМПТ	№ марш.	Назва маршруту	Довж. L_i , км	Маршрут Інтерв., t_i хв	Коеф. Непрямол. $K_{нпр}$
1	2	3	4	5	6	7
1	тр-лб.	4	№4 «вул. Космонавта Попова – вул. Лісопаркова»	1,181	15	1,009
2	тр-лб.	5	«пр. Промисловий – Залізничний вокзал»	1,416	55	1,304
3	тр-лб.	7	«Дитяча поліклініка – м/н Лелеківка»	1,494	17	1,273
4	тр-лб.	7А	«Дитяча поліклініка – м/н Лелеківка»	0,902	153,5	1,511
5	тр-лб.	8	«Дитяча поліклініка – центр томотерапії»	1,67	100,5	1,181
6	тр-лб.	10	«вул. Лісопаркова – вул. Генерала Жадова»	1,494	8,5	1,273
7	автоб.	46	«Княжий двір – м/н Новомиколаївка»	1,987	69	1,291

Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4	5	6	7
8	автоб.	103	«вул. Генерала Кульчицького – вул. Кільцева»	1,474	66	1,415
9	автоб.	104А	«пл. Богдана Хмельницького – Критий ринок»;	1,153	36	1,261
10	автоб.	111	«м/н Стара Балашівка – пл. Богдана Хмельницького»;	1,026	25	1,613
11	автоб.	116	«с. Молодіжне – вул. Прирічна»	1,482	37,5	1,965
12	автоб.	118	«м/н Велика Балка – Центральний ринок»	0,49	37,5	1
13	автоб.	119	«Автовокзал №1 «Аеропорт» - вул. Академіка Корольова»	0,873	60	0,001
14	автоб.	123	«ТЕЦ – м/н Завадівка»	1,476	67,5	1,414
15	автоб.	130А	«СТО№1 – м/н Лелеківка»;	0,985	70	1,407
16	автоб.	274	«пл. Богдана Хмельницького – с.Нове»	0,625	22	1,207

Для кожного маршруту необхідно визначити коефіцієнт непрямолінійності за формулою 2.1.

$$K_{\text{нпр}} = l_{\text{м}}/l_{\text{н}}, \quad (2.1)$$

де $K_{\text{нпр}}$ — коефіцієнт непрямолінійності;

$l_{\text{м}}$ — довжина маршруту ЗМПТ по вулично-дорожній мережі, км;

l_n — мінімальна відстань між точкою початку та точкою кінця маршруту ЗМПТ по повітряній лінії, км.

Також для схем маршрутів загальноміського пасажирського транспорту необхідно визначити такі основні характеристики, як:

- щільність
- розгалуженість
- сітьовий інтервал
- відстань між зупинками

Щільність маршрутної мережі в районі проектування визначаємо за формулою 2.2

$$\delta = L_M / F_n \quad (2.2)$$

де δ — щільність маршрутної мережі району проектування, км/км²;

L_M — довжина магістральної транспортної мережі, км;

F_n — площа ділянки дослідження, км²

$$\delta = 4,69 / 0,96 = 4,88 \text{ км/км}^2$$

Коефіцієнт розгалуженості існуючої системи маршрутного транспорту району визначаємо за формулою 2.3

$$\mu = \Sigma l_i / L_M \quad (2.3)$$

де μ — коефіцієнт розгалуженості

Σl_i — сума довжин існуючих маршрутів даної території, км

L_M — довжина магістральної транспортної (ВДМ) в районі проектування, км

$$\mu = 12,41 / 4,69 = 2,64$$

Для зупинки, через яку проходить найбільша кількість маршрутів загальноміського пасажирського транспорту (ЗМПТ) в центральній частині міста Кропивницький необхідно розрахувати сітьовий інтервал, за формулою 2.4

$$t_M = \frac{1}{\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} + \dots + \frac{1}{t_n}} \quad (2.4)$$

де $t_1, t_2 \dots t_n$ — значення маршрутного інтервалу маршрутів, що проходять через дану зупинку, хв.

					МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2.4 ІСНУЮЧИЙ СТАН ТА ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ МПТ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ М. КРОПИВНИЦЬКИЙ

Активний розвиток урбанізації, призводить до автомобілізації, що спричинює ряд негативних наслідків: затори, екологічні проблеми... Тож однією з основних вимог до дорожньо – транспортної інфраструктури є задоволення попиту на пасажирські перевезення, комфортне та безпечне переміщення пасажирів, враховуючи їх потреби та вимоги, це значно зменшить частку використання приватних автомобілів, що в свою чергу зменшить використання ресурсів та мінімізує негативний вплив на навколишнє середовище.

При плануванні мережі загальноміського пасажирського транспорту необхідно враховувати наступні аспекти:

- Мережа транспортних маршрутів – мережу транспортних маршрутів необхідно проектувати до вимог державно будівельних норм, але так, щоб задовільняти попит на пасажирські перевезення
- Графік та регулярний рух транспортних засобів – забезпечення регулярного графіку міського пасажирського транспорту робить використання МПТ більш привабливим через можливість спланувати свою поїзду
- Безпека та комфорт – необхідно здійснювати заходи для забезпечення безпеки та комфорту пасажирів, враховуючи обслуговування транспортних засобів, ввічливе спілкування кондукторів та водіїв транспортних засобів
- Доступність для усіх груп населення – обов’язково потрібно враховувати питання інклюзивності, враховувати потреби різних груп населення, таких як люди з обмеженими можливостями, літні громадяни, діти, і забезпечення доступності транспортних засобів та інфраструктури для всіх.
- Інтеграція з іншими видами транспорту – графіки руху загальноміського пасажирського транспорту потрібно інтегрувати та узгоджувати з графіками руху інших видів транспорту (автомобіль,

залізничний, аеропорт), це забезпечить зручність пересування пасажирів та зменшить час очікування/пересадки на інший вид транспорту

- Електронні та інформаційні сервіси – світ стає сучасним, технологічним, тож потрібно впроваджувати сучасні технології для надання пасажиром актуальної інформації про графік та маршрути руху, а також для впроваджувати електронні платіжні системи.

Головним завданням у галузі пасажирських перевезень є вдосконалення існуючої транспортно мережі, облаштування зупинок транспортних засобів на вулицях міста, приведення обсягів руху пасажирського транспорту у відповідність до потреб населення міста у перевезеннях.

Найбільш навантаженою зоною загальноміським пасажирським транспортом у місті Кропивницький є вул. Велика Перспективна від вул. Преображенська до вул. Шевченка. Тож розглянемо цей перегон та визначимо основні проблеми загальноміського пасажирського транспорту.

м. Кропивницький за табл. 4.2 ДБН відноситься до середньої групи населених пунктів. [4]

Вул. Велика Перспективна має по 2 смуги руху в кожному напрямку, що відповідає нормам ДБН табл. 5.1. [5]

Пішохідний рух відбувається по тротуарах, шириною 3м, по обидва боки магістралі. Для руху велосипедистів велосипедні доріжки не передбачено, тому відбувається проїжджій частині магістралі.

Паркування автомобілів по всій довжині зони проектування магістралі – заборонено, проте в реальності між вул. Шевченка та вул. Театральна стоять автомобілі, адже поруч не передбачені автостоянки.

Вул. Велика Перспективна - магістраль загальноміського значення регульованого руху, має по 2 смуги руху у кожному напрямку.

Вул. Преображенська - магістраль районного значення регульованого руху, зі сторони пл. Богдана Хмельницького має по 2 смуги руху в кожному напрямку, а зі сторони Критого ринку – односторонній рух, 2 смуги руху.

					МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Вул. Гоголя - магістраль районного значення регульованого руху, має 2 смуги руху в одному напрямку.

вул. Тараса Карпи – житлова вулиця, має 2 смуги руху в одному напрямку.

вул. Віктора Чміленка - житлова вулиця, має 2 смуги руху в одному напрямку.

вул. Театральна – історична пішохідна вулиця. На вулиці розташований музично-драматичний театр, багато пам'яток архітектури, парк культури та відпочинку «Ковалівський» (рис. 2.1).



Рис. 2.1 – Історична пішохідна вулиця Театральна

Вул. Шевченка - магістраль районного значення регульованого руху, має по 2 смуги руху в кожному напрямку.

Для точного аналізу вулично-дорожньої мережі та руху загальноміського пасажирського транспорту використовуємо програмне забезпечення від PTV Group - PTV Vissim та PTV Visum. PTV Vissim та PTV Visum – програмні забезпечення (ПЗ), що використовується для стратегічного та комплексного планування громадського транспорту. Моделюючи в ПЗ PTV Vissim та PTV Visum ми маємо змогу планувати, як маршрути і графіки руху міського пасажирського транспорту, так і багато інших аспектів в роботі з громадським транспортом.

Для повної картини в даних програмних забезпеченнях ми маємо змогу аналізувати усі інші види мобільності, а саме: автомобілі, велосипеди, пішоходи, а також задавати їх взаємодію між собою.

PTV Vissim та PTV Visum користуються широким попитом та використовуються багатьма планувальниками, включаючи стратегічних планувальників громадського транспорту, операторів громадського транспорту, органів влади, осіб, відповідальних за планувальні рішення, інвесторів, та інших. [21]

Використовуючи ПЗ PTV Vissim та PTV Visum фахівці з громадського транспорту можуть моделювати та аналізувати багато різноманітних сценаріїв різного характеру. Серед них:

- розвиток мережі та інфраструктури;
- скільки людей переходять з громадського транспорту на інші види мобільності через заходи (зміна режиму);
- стратегії з продажу квитків та ціноутворення;
- витрати та користь від оптимізації;
- аналіз для комплектування маршрутів;
- сприяння створенню ТЗ на тендерні закупівлі;
- планування та закупівля транспортного парку;
- аналіз пунктуальності та впливу переповнення;
- спроможність зупинок та пасажиропотоки;
- розподіл доходу між операторами.

Провівши аналіз існуючого стану міського пасажирського транспорту натурними обстеження та за допомогою програмного комплексу PTV Visim можна зазначити, що стан МПТ характеризується не малою кількістю проблем, а саме:

- Фізичний знос існуючого рухомого складу
- Активна, неорганізована робота дрібних перевізників

- Відсутня велоінфраструктура, що ускладнює рух МПТ по проїжджій частині дороги
- Часто повторюванні маршрути міського пасажирського транспорту, в той же час з деяких районів тяжко дістатись точок тяжіння (наприклад вул. Жадова – залізничний вокзал).
- Перезавантаженість центральної вулиці міста – вул. Велика Перспективна
- Підвищення аварійності
- Погіршення екологічного стану [21]

Аналіз стану міського пасажирського транспорту дає можливість визначити основні напрямки розвитку:

- Удосконалення економічних відносин
- Удосконалення мережі загальноміського пасажирського транспорту
- Удосконалення організації дорожнього руху
- Удосконалення системи управління рухом пасажирського транспорту
- Залучення інвестицій
- Вирішення питання стосовно фізичного стану рухомого складу

Основні напрямки вдосконалення існуючого стану міського пасажирського транспорту м. Кропивницький:

- Оновлення рухомого складу середньої та великої місткості
- Розробка оптимальної маршрутної мережі
- Організація перевезень, чітке розподілення на електро- та автомобільний транспорт
- Створення велосипедних доріжок, рух велосипедистів по проїжджій частині ускладнює та затримує рух громадського та пасажирського транспорту.
- Розвантаження центральної вулиці, шляхом переоснащення та розширення паралельних вулиць.
- Покращення стану дорожнього покриття.

Для покращення, вдосконалення існуючого стану вулично-дорожньої мережі центральної частини міста Кропивницький пропонуємо внести зміни

					МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

до поточної схеми організації руху транспорту та пішоходів. У місті Кропивницький цілком відсутня інфраструктура для руху велосипедистів, через що вони хаотично пересуваються проїжджою частиною вулиці. Пропонуємо заборонити рух велосипедистів по проїжджій частині магістралі по центральній вул. Преображенська, адже це перешкоджає та зменшує швидкість руху автомобілів та загальноміського пасажирського транспорту, що в свою чергу призводить до заторів та збільшує час витрачений на поїздку. Рухомий склад по проїжджій частині по вул. Велика Перспективна показано на рис. 2.2.

Число: 3	№	Имя
1	1	По умолчанию
2	2	
3	3	

Число: 4	ТипТС	РаспрЖелСкор
1	100: Автомобиль	50: 50 км/ч
2	200: HGV	50: 50 км/ч
3	300: Автобус	50: 50 км/ч
4	610: Велосипедист	12: 12 км/ч

Рис. 2.2 – Рухомий склад по проїжджій частині вул. Велика Перспективна

Більшість маршрутів загальноміського пасажирського транспорту міста проходять через вузол – перетин вул. Велика Перспективна та вул. Преображенська (рис. 2.3), а саме:

- Автобус: №46, №103, ;104А, №111, №116, №119, №123, №274
- Тролейбус: №4, №5, №7, №7А, №8, №10

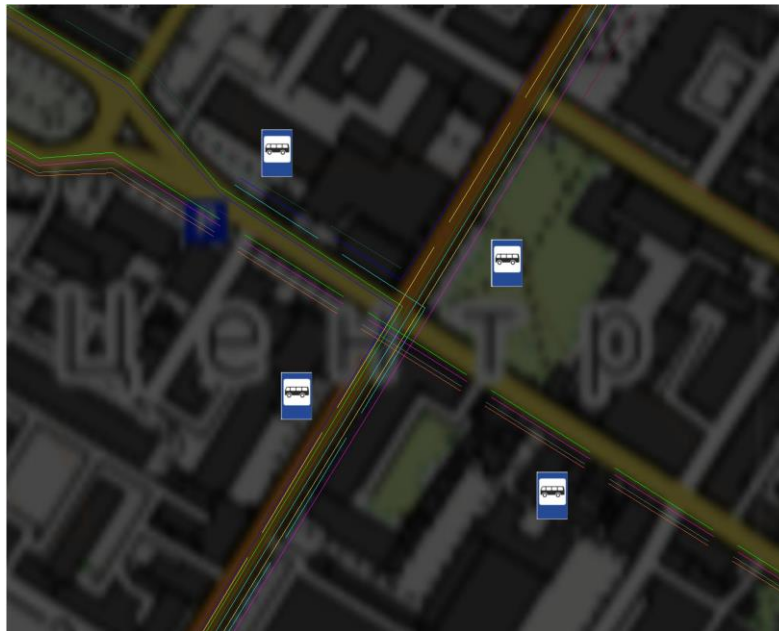


Рис. 2.3 – Маршрути МПТ на перетині вул. Преображенська та вул. Велика Перспективна

Для вузла, через яку проходить найбільша кількість маршрутів загальноміського пасажирського транспорту (ЗМПТ) в центральній частині міста Кропивницький необхідно розрахувати сітвовий інтервал, за формулою 2.5.

$$t_M = \frac{1}{\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} + \dots + \frac{1}{t_n}} \quad (2.5)$$

де $t_1, t_2 \dots t_n$ — значення маршрутного інтервалу маршрутів, що проходять через дану зупинку, хв.

t_M

$$= \frac{1}{\frac{1}{15} + \frac{1}{55} + \frac{1}{17} + \frac{1}{153,5} + \frac{1}{100,5} + \frac{1}{8,5} + \frac{1}{69} + \frac{1}{66} + \frac{1}{36} + \frac{1}{25} + \frac{1}{37,5} + \frac{1}{60} + \frac{1}{67,5} + \frac{1}{22}}$$

= 2,09 хв = 2 хв 6 сек

Дана кількість маршрутів спричинює перезавантаженість даного вузла, затори, часте виникнення дорожньо-транспортних пригод. Тож було запропоновано змінити рух автобусів №104А, №111, №274.

Усі отримані дані зображено на листі №8.

Висновки:

Система громадського пасажирського транспорту має на меті комфортне та швидке переміщення населення до об'єктів тяжіння міста. Більшість маршрутів проходять через центральну частину міста, обмежену вулицями: просп. Європейський, вул. вул. Шевченка, вул. Острівська, пров. Василівський, вул. Михайлівська, вул. Володимира Панченка, а саме 6 тролейбусних маршрутів, 10 автобусних та 15 маршрутів маршрутного таксі.

Середній коефіцієнт непрямої лінійності становить 1,258, що цілком задовільняє норми ДБН. [5]

У місці Кропивницький на даний момент існує ряд проблем, що негативно впливають на роботу загальноміського пасажирського транспорту, деякі з них неналежний технічний стан рухомого складу; перезавантаженість центральної вулиці міста, особливо на перетині вул. Велика Перспективна – вул. Преображенська, інтервал руху на якому становить 2 хв, 6 секунд; повна відсутність велоінфраструктури, через що велосипедисти змушені рухатись проїжджою частиною дороги та ускладнюють рух МПТ, підвищують рівень аварійності...

					МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ПРОЕКТНО – КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

Керівник: _____
(підпис, дата)

Консультант: _____
(підпис, дата)

					МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

3.1 РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ОБСЛУГОВУВАННЮ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ М. КРОПИВНИЦЬКИЙ ПАСАЖИРСЬКИМ ТРАНСПОРТОМ

Основною метою при плануванні вулично-дорожньої мережі міста є створення зручного, екологічно чистого простору для усіх мешканців, з налагодженою транспортною інфраструктурою, що також включає велосипедний транспорт. У місті Кропивницький нараз це питання є досить актуальним, адже спеціально облаштовані доріжки у місті практично відсутні.

Необхідно реконструювати проїжджі частини та пішохідні зони для вільного та безпечного руху велосипедистів.

На теперішній час активному використанню велосипедів перешкоджає повна відсутність велоінфраструктури, тож облаштовані велодоріжки підвищать мобільність мешканців, що користуються велотранспортом, забезпечать комфорт та безпеку усім учасникам дорожнього руху.

Заборонивши рух велосипедистів, з метою покращення безпеки руху та швидкості обслуговування загальноміським пасажирським транспортом, по проїжджій частині центральної вулиці міста Кропивницький – вул. Велика Перспективна пропонуємо перепланувати паралельні житлові вулиці вул. Пашутинська та вул. В'ячеслава Чорновола і замість смуг руху, на яких відбувається хаотичне паркування через брак простору на тротуарі, влаштувати односторонні велосипедні доріжки, шириною 1,5 м. рис.3.1-3.3

					МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. 3.1 – Схема влаштування велосипедних доріжок

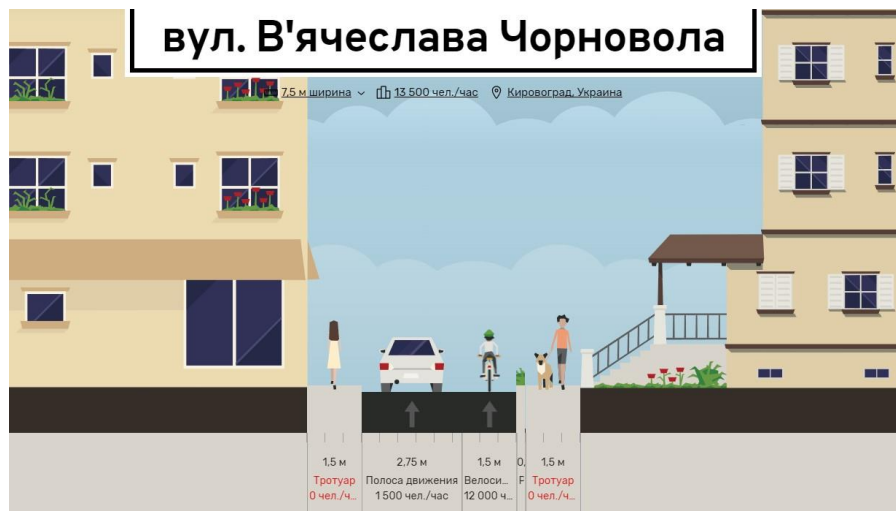


Рис. 3.2 – Проектний поперечний переріз вул. В'ячеслава Чорновола



Рис. 3.3 – Проектний поперечний переріз вул. Пашутинська

Також необхідно створювати та розвивати й іншу велосипедну інфраструктуру: велодоріжки, станції обслуговування велосипедів. Потрібно створювати перехід з велодоріжкою для зручного пересування велосипедистів, не встаючи перетинаючи дорогу. Тепер по проїжджій частині вул. Велика Перспективна велосипедисти не матимуть змоги пересуватись, що зображено на рис. 3.4.

Число: 3	ТипТС	РаспрЖелСкор	ОтнНагр
1	100: Автомобиль	50: 50 км/ч	0,980
2	200: HGV	50: 50 км/ч	0,020
3	300: Автобус	50: 50 км/ч	1,000

Рис. 3.4 – Проектний рухомий склад по проїжджій частині вул. Велика Перспективна

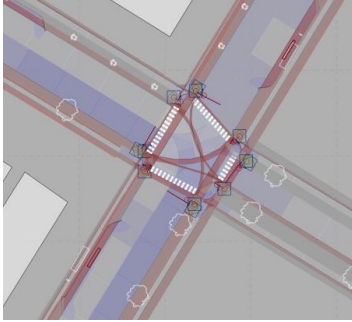

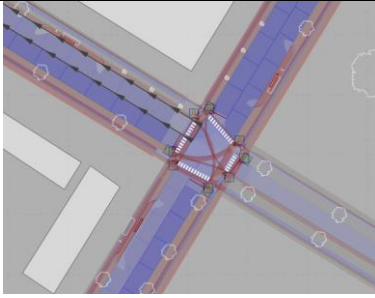
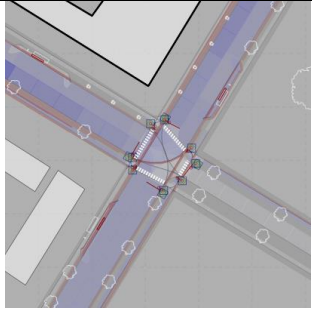

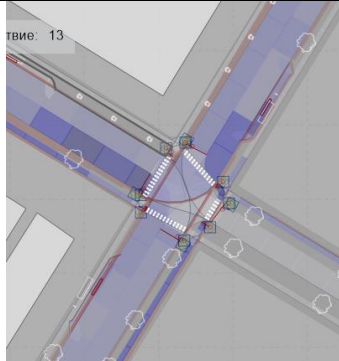


Після внесених змін та заборони руху велосипедистів значно змінились та покращились основні характеристики руху транспортних засобів по вулично-дорожній мережі центральної частини міста Кропивницький, показані в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 - Основні характеристики руху транспортних засобів

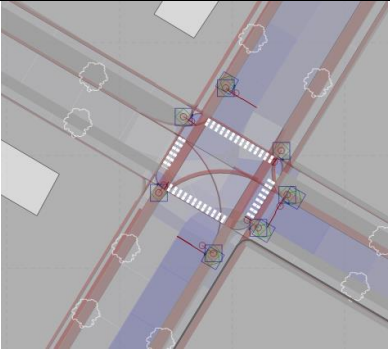
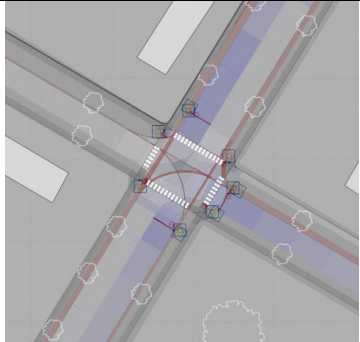

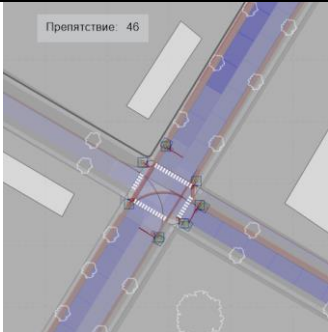
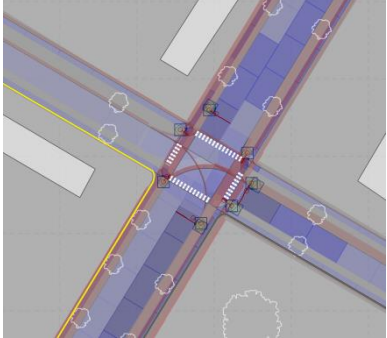



Характеристика	Існуючий стан	Проектне рішення
Середній час затримки	53,83	3,37
Середня кількість зупинок	43,38	3,08
Середній час стоянки	19,55	1,11

Основні характеристики до та після внесених змін показані в табл. 3.2-3.6.

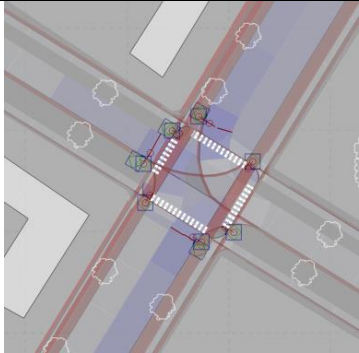





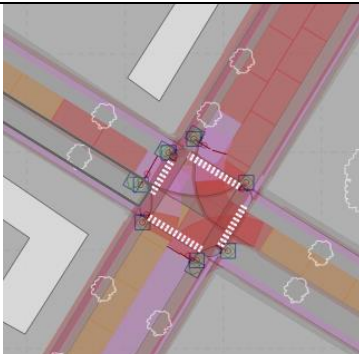

Таблиця 3.2 - Перетин вул. Велика Перспективна та вул. Преображенська

Характеристика	Існуючий стан	Проектне рішення
Затримка		
Навантаження		
Щільність		
Швидкість		

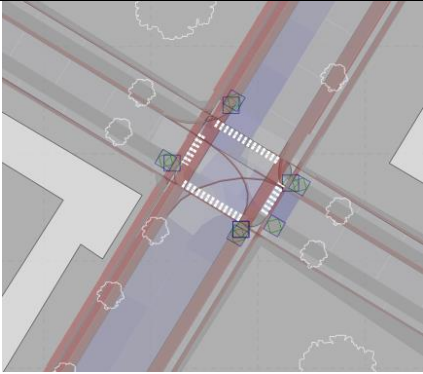
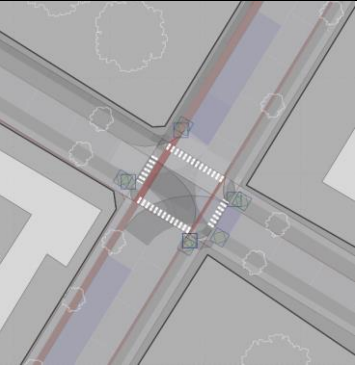
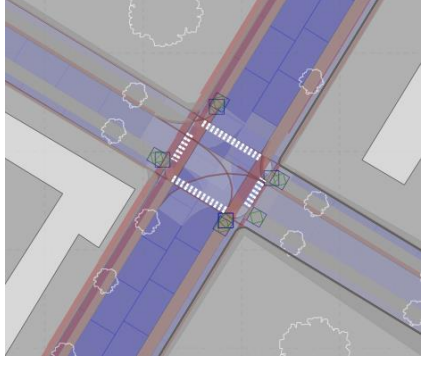
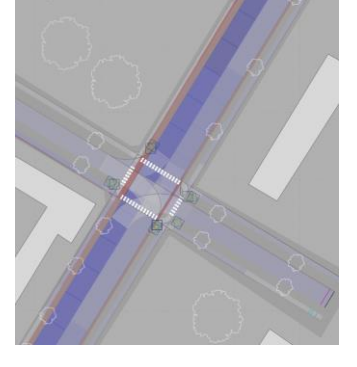
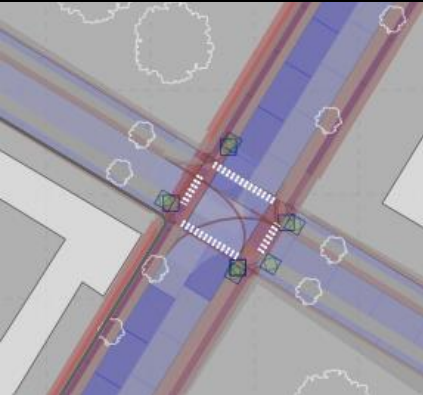

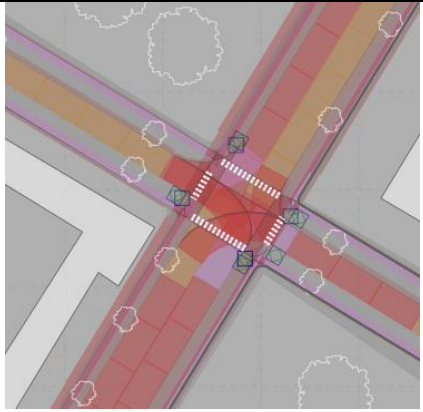

Таблиця 3.3 - Перетин вул. Велика Перспективна та вул. Гоголя

Характеристика	Існуючий стан	Проектне рішення
Затримка		
Навантаження		
Щільність		
Швидкість		


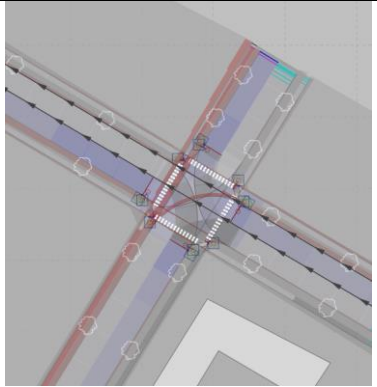
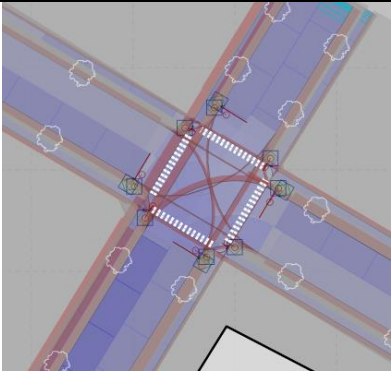
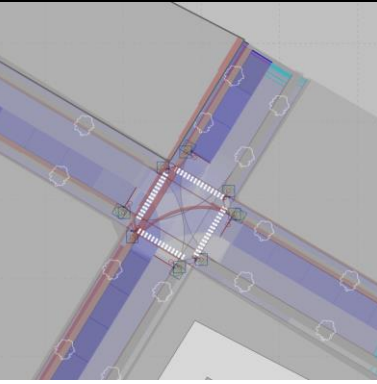
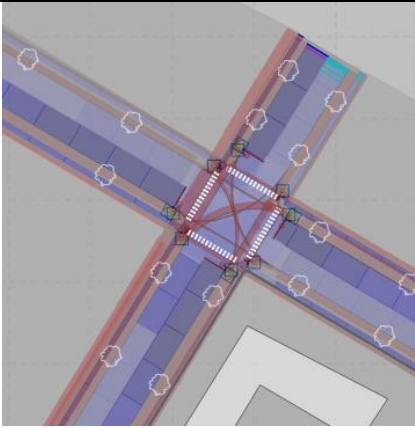
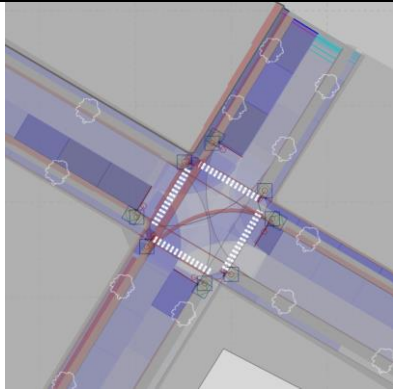
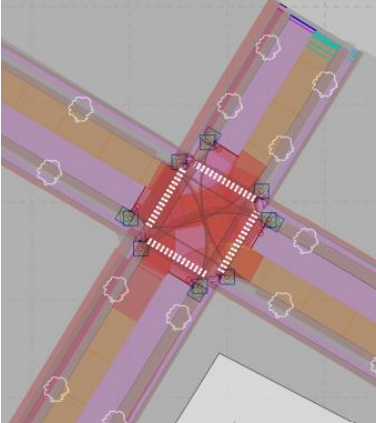
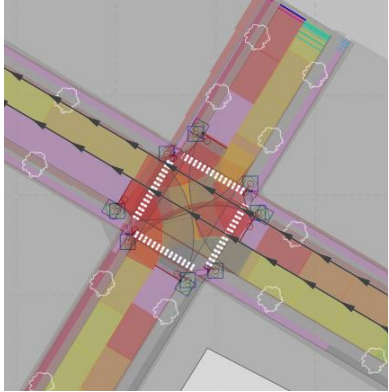
Таблиця 3.4 - Перетин вул. Велика Перспективна та вул. Тараса Карпи

Характеристика	Існуючий стан	Проектне рішення
Затримка		
Навантаження		
Щільність		
Швидкість		

Таблиця 3.5 - Перетин вул. Велика Перспективна та вул. Віктора Чміленка

Характеристика	Існуючий стан	Проектне рішення
Затримка		
Навантаження		
Щільність		
Швидкість		

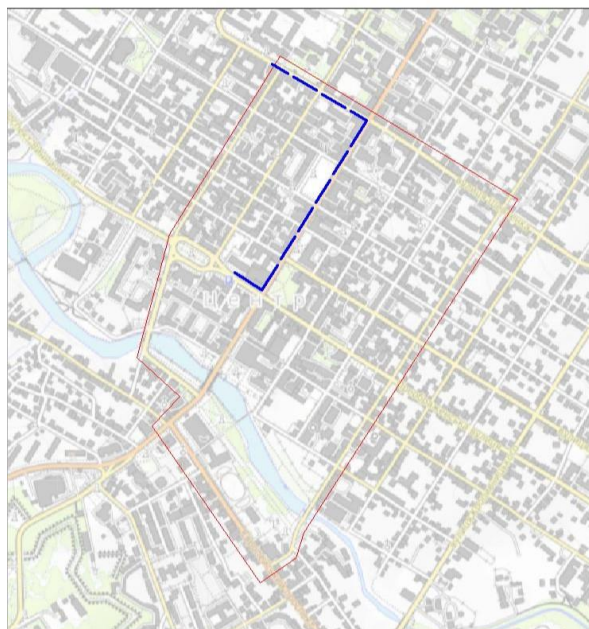
Таблиця 3.6 - Перетин вул. Велика Перспективна та вул. Шевченка

Характеристика	Існуючий стан	Проектне рішення
Затримка		
Навантаження		
Щільність		
Швидкість		

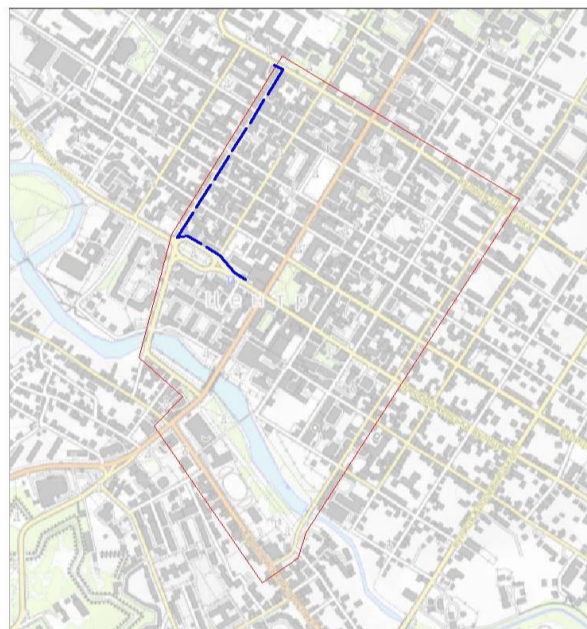
Автобус №111

«м/н Стара Балашівка – пл. Богдана Хмельницького»

Зміни схеми руху та характеристик маршруту автобусу №111 показано на рис. 3.5 та табл. 3.3.



а



б

Рис. 3.5 – Схема руху автобусу №111: а – існуючий стан, б – проектний

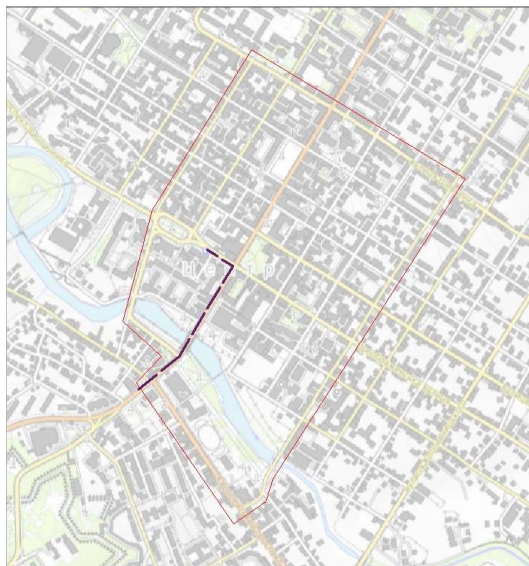
Таблиця 3.3 – Характеристики маршруту автобусу №111

Характеристика маршруту	Існуючий стан	Проектний стан
Довж. Лі, км	1,026	0,88
Маршрут інтерв., ті хв	25	25
Коеф. непрямом. Кнпр	1,613	1,35

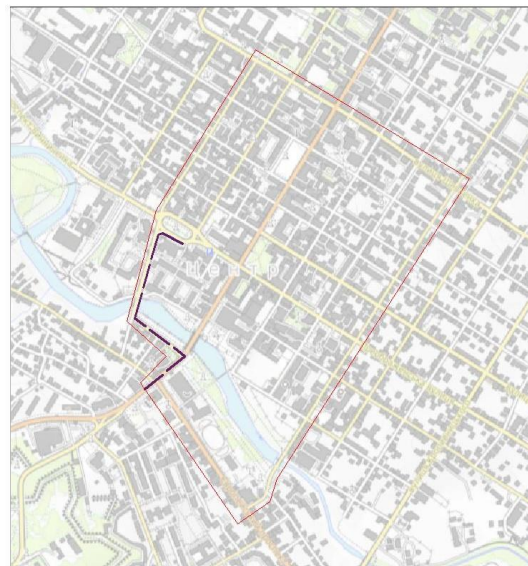
Автобус №274

«пл. Богдана Хмельницького – с.Нове»

Зміни схеми руху та характеристик маршруту автобусу №111 показано на рис. 3.6 та табл. 3.4.



а



б

Рис. 3.6 – Схема руху автобусу №274: а – існуючий стан, б – проектний

Таблиця 3.4– Характеристики маршруту автобусу №274

Характеристика маршруту	Існуючий стан	Проектний стан
Довж. Лі , км	0,625	0,762
Маршрут інтерв., ті хв	22	22
Коеф. непрямом. Кнпр	1,207	1,52

Після внесених змін в схему руху маршрутів загальноміського пасажирського транспорту в центральній частині міста та зменшення кількості маршрутів, що проходять через перетин вул. Велика Перспективна та вул. Преображенська за формулою (3.1) розраховуємо сітьовий інтервал руху транспорту на даному вузлі.

$$t_M = \frac{1}{\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} + \dots + \frac{1}{t_n}} \quad (3.1)$$

де $t_1, t_2 \dots t_n$ — значення маршрутного інтервалу маршрутів, що проходять через дану зупинку, хв.

$$t_M = \frac{1}{\frac{1}{15} + \frac{1}{55} + \frac{1}{17} + \frac{1}{153,5} + \frac{1}{100,5} + \frac{1}{8,5} + \frac{1}{69} + \frac{1}{66} + \frac{1}{37,5} + \frac{1}{60} + \frac{1}{67,5}}$$

$$= 2,74 \text{ хв} = 2 \text{ хв } 45 \text{ сек}$$

Сітьовий інтервал руху ЗМПТ на перетині вул. Велика Перспективна та вул. Преображенська після запропонованих змін збільшився на 31,1%, що значно розвантажує даний вузол, зменшує кількість заторів та час затримки руху транспорту та пасажирів.

Також в міському пасажирському транспорті міста Кропивницький існує значна проблема з безпекою та комфортом - фізичний стан більшості транспортних засобів незадовільний, спілкування кондукторів та водіїв не ввічливе. Задля вирішення цих проблем було запропоновано часткова закупівля нових транспортних засобів та заміна старих. При виборі нових транспортних засобів необхідно враховувати питання інклюзивності, потреби усіх груп населення (людей з обмеженими можливостями, літніх людей, дітей...). Адже транспорт має бути доступним для всіх, це створить вільний простір та позитивно буде впливати на репутацію міста, адже показуватиме його вільним та відкритим для усіх людей. Також нові ТЗ мають бути оснащенні валідаторами, а саме місто має починати застосовувати електронні засоби, це призведе до зменшення кількості робочих місць, але збагачення

бюджету КП «Електротранс», котрий можна буде спрямовувати на покращення умов та технічного стану не лише транспортних засобів, а й іншої транспортної інфраструктури міста Кропивницький.

Використання нових тролейбусів з електричною підзарядкою містить в собі ряд переваг:

- Екологічна безпека – зниження негативного впливу на довкілля за рахунок відсутності вихлопних газів;
- Вирішення соціальної проблеми – збільшення пасажирообігу за рахунок більшої кількості місць;
- Ресурсозбереження – економія за рахунок паливної складової.

Покращення умов транспортної інфраструктури міста потягне за собою ряд значних витрат з бюджету:

- Установка зарядних пунктів в районах зупинок транспорту
- Забезпечення необхідної потужності систем підзарядки – набір обладнання, комплектація якого дозволить здійснювати підзарядку транспортних засобів з мінімальними витратами часу – простоями.

Усі отримані дані зображено на листах №9, №10.

					МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

При розробці даного проекту було досліджено, проаналізовано роботу загальноміського пасажирського транспорту центральної частини міста Кропивницький, в межах магістралей: вул. Шевченка, Європейський проспект, Василівський провулок, вул. Острівська та житлових вулиць: вул. Михайлівська та вул. Володимира Панченка.

Громадський транспорт на даній території представлений наступними видами: автобус, тролейбус, маршрутне таксі. Радіуси доступності зупинок громадського транспорту покривають усю центральну частину міста.

На жаль система МПТ у м. Кропивницький має ряд проблем, котрі потребують вирішення. Основними напрямками вдосконалення існуючого стану є: оновлення рухомого складу; введення новітніх технологій – електронного квитка; розробка більш продуманої маршрутної мережі, що дозволить сполучати транспортні райони з центром, та між собою, для забезпечення можливості дістатись до усіх об'єктів тяжіння; створення велосипедних доріжок, адже рух велосипедистів проїжджою частиною ускладнює рух загальноміського пасажирського транспорту та збільшує кількість часу витраченого в дорозі; покращення стану дорожнього покриття.

Запропонувавши змінити напрям руху трьох автобусів №104А, №111, №274, ми розвантажили вузол – перетин вул. Велика Перспективна та вул. Преображенська збільшивши цим самим сітьовий інтервал руху МПТ від 2,09 до 2,74, що становить 31,1%. Це зменшить кількість заторів на даному вузлі, що постійно виникають та зменшить час затримки.

Заборонивши рух велосипедистів по проїжджій частині магістралі – вул. Велика Перспективна, але при цьому перепланувавши та розробивши велоінфраструктуру на паралельних вулицях – вул. В'ячеслава Чорновола та вул. Пашутинська, в результаті зменшився час затримок, середній час зупинок. Затримка, навантаження, щільність на перехрестях та перегонах значно зменшились, а швидкість транспортного потоку – збільшилась.

					МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

11. Аулін В.В., Голуб Д.В. Аналіз системи перевезення пасажирів у містах, основні тенденції її розвитку і шляхи удосконалення / В.В. Аулін, Д.В. Голуб //Вісник національного технічного університету: В 2-х частинах: Ч.2.-К.:НТУ, 2007.-Випуск1 5.

12. Організація та управління пасажирськими перевезеннями: підручник/ за ред. доц. В. С. Маруніч, проф. Л. Г. Шморгуна – К.: Міленіум, 2017. – 528с.

13. Організація автомобільних перевезень : навчальний посібник/ Кашканов В. А., Кашканов А.А., Варчук В.В. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 139с.

14. Управління міським пасажирським транспортом: навч. Посібник / К.Є Вакуленко, К.В. Доля; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім О. М. Бекетова – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015 – 257с.

Посилання на інтернет ресурси:

15. Маршрутки Кропивницького на карті. Маршрути громадського транспорту Кропивницького (eway.in.ua)

16. Google Карты

17. Карта Кропивницький (mistaua.com)

18. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року: Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430-р.: із змін., внес. Розпорядженням № 321-р від 07.04.2021.

Законодавство України: веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-p>

19. Історія Єлисаветградського трамваю (kropyvnytskyi-future.com.ua)

20. Mobilitätskonzept für die Stadt Krefeld (Krefeld.de)

21. Що обрати для планування громадського транспорту PTV Lines чи PTV Visum (b-lab.pro)

22. Mobility Analytics: Planning new mobility offers (ioki.com)

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

Класифікація вулиць і доріг

Категорії доріг і вулиць	Основне призначення
Магістральні вулиці загальноміського значення безперервного руху	Транспортний зв'язок між житловими, промислово-складськими районами, загальноміським та районними громадськими центрами в найкрупніших, крупних і великих містах, а також з іншими магістральними вулицями, міськими і зовнішніми автомобільними дорогами. Забезпечення руху транспорту за основними напрямками на різних рівнях. Композиційно-планувальний каркас міста – центру системи розселення.
Магістральні вулиці загальноміського значення регульованого руху	Транспортний зв'язок між житловими, промислово-складськими районами та центром міста, центрами планувальних районів, дублери радіальних, хордових і кільцевих магістралей, виходи на магістральні вулиці та зовнішні автомобільні дороги. Перетин з магістральними вулицями і дорогами в одному рівні. Разом з магістралями безперервного руху планувальні осі (каркас) міста.
Районного значення	Транспортний (переважно громадський пасажирський) і пішохідний зв'язки між житловими, житловими і промисловими районами та в їх межах, між громадськими центрами, виходи на інші магістральні вулиці. Перетини в одному рівні. Разом з вулицями загальноміського значення композиційні осі

ДОДАТОК Б
(довідниковий)

Форма таблиці класифікація об'єктів дорожньо-транспортної інфраструктури

№з/п	Назва об'єкту	Характеристика об'єкту	К-сть.
1	2	3	5
Вулично – дорожня мережа			
1.1.	Магістральні вулиці загальноміського значення регульованого руху		
1.2.	Магістральні вулиці районного значення регульованого руху		
1.3.	Житлові вулиці		
Міські дорожньо – транспортні вузли			
2.1.	Нерегульовані		
2.2.	Регульовані (світлофорний об'єкт)		
Загальноміський пасажирський транспорт			
3.1.	Тролейбус		
3.2.	Автобус		
3.3.	Маршрутне таксі		
3.4.	Зупинка ЗМПТ		

