

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

МР.АТ-55.00.00.000 ПЗ

Група АТм-24-1

Назар КІДАНЕЦЬКИЙ

2025

Івано-Франківський національний технічний університет
нафти і газу Міністерства освіти і науки України
Інститут інженерної механіки та робототехніки
Кафедра автомобільного транспорту

Кіданецький Назар Ярославович
(прізвище, ім'я, по батькові)

УДК 621.039.75
622.684(477.81)
(індекс)

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Тема: Підвищення безпеки дорожнього руху та пропускної
спроможності транспортної інфраструктури м. Івано-Франківська в
умовах Комунальне підприємство «Електроавтотранс»
(назва роботи)

Автомобільний транспорт
(назва освітньої програми)

274-Автомобільний транспорт
(шифр і назва спеціальності)

Н.Я. Кіданецький

(підпис, ініціали та прізвище здобувача освітнього ступеня)

Науковий керівник Мельник Василь Миколайович, к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Допущено до захисту

Завідувач кафедри

Криштопа С.І.

(підпис) (дата) (ініціали та прізвище)

Рецензент

(посада) (підпис) (дата) (ініціали та прізвище)

Робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Інститут інженерної механіки та робототехніки

Кафедра автомобільного транспорту

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр

Спеціальність: 274 “Автомобільний транспорт”

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри АТ

Проф. _____ С.І. Криштопа

“ ____ ” _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ

Студенту _____ Кіданецькому Назару Ярославовичу

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема роботи: Підвищення безпеки дорожнього руху та пропускної спроможності транспортної інфраструктури м. Івано-Франківська в умовах Комунальне підприємство «Електроавтотранс»

керівник роботи _____ Мельник В.М., к.т.н., доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ ____ ” грудня 2025 року № _____

2. Строк подання студентом роботи _____ 19.12.2025 р.

3. Вихідні дані до роботи _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)

4.1 ВСТУП. 4.2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КП «ЕЛЕКТРОАВТОТРАНС». 4.2.1

Загальні дані про КП «Електроавтотранс». 4.2.2 Організаційна структура підприємства.

4.2.3 Організація праці ремонтних робочих. 4.2.4 Функції і задачі основних виробничих

підрозділів і керівників. 4.2.5 Склад рухомого парку та режим роботи підприємства.

4.3 ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬК.

4.3.1 Загальні відомості та дані про транспортну інфраструктуру м. Івано-Франківськ.

4.3.2 Доступність транспорту та об'єктів транспортної інфраструктури м. Івано-

Франківськ в тому числі для осіб з інвалідністю. 4.3.3 Аналіз маршрутів руху автобусів

КП «Електроавтотранс» та вибір дослідних перехресть на маршрутах. 4.4 ПІДВИЩЕННЯ

БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ ТА ПРОПУСКНОЇ СПРОМОЖНОСТІ

ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА. 4.4.1 Методи

удосконалення схеми руху транспортних потоків 4.4.2 Удосконалення схеми руху

транспортних потоків через перехрестя вул. Галицька – вул. Калуське шосе. 4.4.3

Удосконалення схеми руху транспортних потоків через перехрестя вул. Пасічна – вул.

Галицька. 4.4.4 Удосконалення схеми руху транспортних потоків через перехрестя

вул. Мельника – вул. Незалежності. 4.4.5 Удосконалення схеми руху транспортних

потоків через перехрестя вул. С. Бандери – вул. Незалежності. 4.4.6 Удосконалення схеми

руху транспортних потоків через перехрестя вул. Незалежності – вул. В. Івасюка. 4.4.7

Удосконалення схеми руху транспортних потоків через перехрестя вул. Тисменицька –

вул. Юності. 4.5 ВИСНОВКИ. 4.6 СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ. 4.7 ДОДАТОК

А – ІЛЮСТРАТИВНІ МАТЕРІАЛИ.

5. Перелік графічного матеріалу

5.1 Презентаційні плакати в PowerPoint.

Консультанти по магістерській роботі із зазначенням розділів

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Нормоконтроль	доц. Прунько І.Б.		

7. Дата видачі завдання 28.11.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	4.1 ВСТУП. 4.2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КП «ЕЛЕКТРОАВТОТРАНС». 4.2.1 Загальні дані про КП «Електроавтотранс». 4.2.2 Організаційна структура підприємства. 4.2.3 Організація праці ремонтних робочих. 4.2.4 Функції і задачі основних виробничих підрозділів і керівників. 4.2.5 Склад рухомого парку та режим роботи підприємства.	01.12.2025 р.	
2	4.3 ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬК. 4.3.1 Загальні відомості та дані про транспортну інфраструктуру м. Івано-Франківськ. 4.3.2 Доступність транспорту та об'єктів транспортної інфраструктури м. Івано-Франківськ в тому числі для осіб з інвалідністю. 4.3.3 Аналіз маршрутів руху автобусів КП «Електроавтотранс» та вибір дослідних перехресть на маршрутах.	05.12.2025 р.	
3	4.4 ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ ТА ПРОПУСКНОЇ СПРОМОЖНОСТІ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА. 4.4.1 Методи удосконалення схеми руху транспортних потоків 4.4.2 Удосконалення схеми руху транспортних потоків через перехрестя вул. Галицька – вул. Калуське шосе.	08.12.2025 р.	
4	4.4.3 Удосконалення схеми руху транспортних потоків через перехрестя вул. Пасічна – вул. Галицька. 4.4.4 Удосконалення схеми руху транспортних потоків через перехрестя вул. Мельника – вул. Незалежності. 4.4.5 Удосконалення схеми руху транспортних потоків через перехрестя вул. С. Бандери – вул. Незалежності.	11.12.2025 р.	
5	4.4.6 Удосконалення схеми руху транспортних потоків через перехрестя вул. Незалежності – вул. В. Івасюка. 4.4.7 Удосконалення схеми руху транспортних потоків через перехрестя вул. Тисменицька – вул. Юності.	15.12.2025 р.	
6	4.5 ВИСНОВКИ. 4.6 СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ. 4.7 ДОДАТОК А – ІЛЮСТРАТИВНІ МАТЕРІАЛИ.	19.12.2025 р.	
7	Готовність роботи до попереднього захисту.	19.12.2025 р.	

Студент _____
(Особистий підпис)

Назар КІДАНЕЦЬКИЙ
(Розшифровка підпису)

Керівник _____
(Особистий підпис)

Василь МЕЛЬНИК
(Розшифровка підпису)

АНОТАЦІЯ

In my master's thesis, I ensured the improvement of road safety and the capacity of the transport infrastructure of the city of Ivano-Frankivsk in the conditions of the Municipal Enterprise "Electroavtotrans".

According to the results of the research, the transport infrastructure of Ivano-Frankivsk includes highways, trolleybus and bus networks, railway and air transport. The city has an extensive network of streets and squares, traffic interchanges, bridges and overpasses, and public transport offers payment for travel in various ways, including cash and via QR code in mobile applications.

In order to reduce the complexity of the indicated intersections in the conditions of a power outage, we have proposed several methods, namely the organization of roundabouts and the use of direct right turns.

The organization of roundabouts together with the use of direct right turns at experimental intersections ensures increased traffic safety at minimal costs, since they are reduced only to applying appropriate markings and performing minor road works.

By implementing the developed traffic patterns of experimental intersections together with the drainage of right turns, we have achieved a reduction in the complexity of the intersection in all cases, and also, due to the proposed measures, traffic safety will increase and the time of crossing the intersection will decrease by 20-25%.

Keywords: traffic safety, intersections, complexity, patterns, regulation, roundabouts, direct right turns.

ABSTRACT

In my master's thesis on the topic "Research into the technical and economic indicators of the effectiveness of the use of transmission oils for automatic continuously variable transmissions (CVT) in the conditions of the Private Production and Commercial Company "VSK"", I conducted a study of literary sources in the field of the effectiveness of the use of transmission oils and the features of the operation of automatic transmissions, and investigated the technical and economic indicators of the effectiveness of the use of transmission oils for automatic continuously variable transmissions (CVT).

According to the results of the research, evaluating the viscosity-temperature properties of the tested oils for automatic CVT transmissions by viscosity index, the most effective will be the oil from Elf with an index of 206, and the least effective is the oil produced by Motul with a viscosity index of 180.

Mitsubishi, Honda, Toyota and Nissan oils also have quite good viscosity-temperature properties, for which the viscosity index is within 198-205 units, and therefore they are also recommended for use in automatic CVT transmissions.

From the point of view of cost, Mobil brand transmission oil is out of competition, however, in terms of operational indicators, oils from Mitsubishi, Honda and Elf manufacturers can be recommended for use.

Keywords: motor oil, quality indicators, viscosity-temperature properties, manufacturers, car.

ABSTRAKT

In meiner Masterarbeit habe ich die Verbesserung der Verkehrssicherheit und der Kapazität der Verkehrsinfrastruktur der Stadt Iwano-Frankiwsk unter den Bedingungen des städtischen Unternehmens „Elektroavtotrans“ untersucht.

Die Verkehrsinfrastruktur von Iwano-Frankiwsk umfasst Autobahnen, Oberleitungsbus- und Busnetze sowie Schienen- und Luftverkehr. Die Stadt verfügt über ein weitläufiges Netz von Straßen und Plätzen, Verkehrsknotenpunkten, Brücken und Überführungen. Der öffentliche Nahverkehr bietet verschiedene Zahlungsmöglichkeiten, darunter Barzahlung und Zahlung per QR-Code in mobilen Apps.

Um die Komplexität der genannten Kreuzungen bei Stromausfall zu reduzieren, haben wir verschiedene Methoden vorgeschlagen, insbesondere die Einrichtung von Kreisverkehren und die Nutzung von direkten Rechtsabbiegespuren.

Die Einrichtung von Kreisverkehren in Kombination mit direkten Rechtsabbiegespuren an Testkreuzungen gewährleistet erhöhte Verkehrssicherheit bei minimalem Kostenaufwand, da dieser sich auf die Anbringung geeigneter Markierungen und kleinere Straßenbauarbeiten beschränkt.

Durch die Umsetzung der entwickelten Verkehrsmuster an den Versuchskreuzungen in Verbindung mit der Ableitung von Rechtsabbiegern konnte die Komplexität der Kreuzung in allen Fällen reduziert werden. Dank der vorgeschlagenen Maßnahmen erhöht sich zudem die Verkehrssicherheit, und die Überquerungszeit der Kreuzung verkürzt sich um 20–25 %.

Schlüsselwörter: Verkehrssicherheit, Kreuzungen, Komplexität, Verkehrsmuster, Regelung, Kreisverkehre, direkte Rechtsabbieger

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КП «ЕЛЕКТРОАВТОТРАНС».....	9
1.1 Загальні дані про КП «Електроавтотранс».....	9
1.2 Організаційна структура підприємства.....	10
1.3 Організація праці ремонтних робочих.....	12
1.4 Функції і задачі основних виробничих підрозділів і керівників.....	12
1.5 Склад рухомого парку та режим роботи підприємства.....	13
2 ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ	
М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬК.....	15
2.1 Загальні відомості та дані про транспортну інфраструктуру	
м. Івано-Франківськ.....	15
2.2 Доступність транспорту та об'єктів транспортної інфраструктури	
м. Івано-Франківськ в тому числі для осіб з інвалідністю.....	16
2.3 Аналіз маршрутів руху автобусів КП «Електроавтотранс» та вибір	
дослідних перехресть на маршрутах.....	25
3 ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ ТА	
ПРОПУСКНОЇ СПРОМОЖНОСТІ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ	
М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА.....	40
3.1 Методи удосконалення схеми руху транспортних потоків.....	40
3.2 Удосконалення схеми руху транспортних потоків через перехрестя	
вул. Галицька – вул. Калуське шосе.....	42
3.3 Удосконалення схеми руху транспортних потоків через перехрестя	
вул. Пасічна – вул. Галицька.....	45
3.4 Удосконалення схеми руху транспортних потоків через перехрестя	
вул. Мельника – вул. Незалежності.....	47
3.5 Удосконалення схеми руху транспортних потоків через перехрестя	
вул. С. Бандери – вул. Незалежності.....	49
3.6 Удосконалення схеми руху транспортних потоків через перехрестя	
вул. Незалежності – вул. В. Івасюка.....	50
3.7 Удосконалення схеми руху транспортних потоків через перехрестя	
вул. Тисменицька – вул. Юності.....	52
ВИСНОВКИ.....	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	57
ДОДАТОК А – ІЛЮСТРАТИВНІ МАТЕРІАЛИ.....	59

					МР.АТ-55.00.00.000 ПЗ			
Зм.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата	Підвищення безпеки дорожнього руху та пропускної спроможності транспортної інфраструктури м. Івано-Франківська в умовах Комунальне підприємство «Електротранс»	Літ.	Арк.	Акрушів
Розроб.		Кіданецький Н.Я.						
Перевір.		Мельник В.М.					6	78
Реценз.						ІФНТУНГ, АТм-24-1		
Н. контр.		Прунько І.Б.						
Затверд.		Криштопа С.І.						

ВСТУП

Громадський транспорт – це система перевезення пасажирів, яка використовує групові поїздки для загального користування, наприклад, автобуси, тролейбуси, трамваї, метро та потяги. Оплата за проїзд може здійснюватися через різні механізми, такі як оплата карткою, готівкою, через мобільні додатки або за допомогою транспортних карток, а для певних категорій населення може бути передбачено пільговий або безкоштовний проїзд.

Актуальність теми. Зручність громадського транспорту – це, в першу чергу, його швидкість і доступність. Міський транспорт має вирішувати наступну задачу: люди повинні добиратися з однієї точки міста в іншу, роблячи найменшу кількість пересадок та очікувань. Чим швидше можливо це зробити, тим більша активність населення міста, відповідно, і бізнес-активність містян зростає, бо час – це гроші.

Безпека руху громадського транспорту залежить від дотримання правил пасажирами, водіями та пішоходами.

Темою даної магістерської роботи є підвищення безпеки дорожнього руху та пропускної спроможності транспортної інфраструктури м. Івано-Франківська у процесі запровадження нерегульованих перехресть в умовах КП «Електроавтотранс».

Метою роботи є розроблення заходів з підвищення безпеки дорожнього руху та пропускної спроможності транспортної інфраструктури м. Івано-Франківська у процесі запровадження нерегульованих перехресть в умовах КП «Електроавтотранс».

Завдання дослідження:

- виконати аналіз літературних джерел з транспортної інфраструктури м. Івано-Франківськ;

					MP.AT-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- дослідити доступність транспортної інфраструктури для різних категорій населення м. Івано-Франківськ;
- виявити складні перехрестя транспортної інфраструктури м. Івано-Франківська;
- розробити схеми проїзду дослідних перехресть в умовах вимкнення регулювання руху;
- зробити висновки.

Об'єкт дослідження – рухомий склад та маршрути перевезень КП «Електроавтотранс» м. Івано-Франківськ.

Предмет дослідження – транспортна інфраструктура, складні перехрестя транспортної інфраструктури м. Івано-Франківська.

Наукова новизна та практична цінність:

- виконано аналіз літературних джерел з транспортної інфраструктури м. Івано-Франківськ;
- встановлено доступність транспортної інфраструктури для різних категорій населення м. Івано-Франківськ;
- виявлено складні перехрестя транспортної інфраструктури м. Івано-Франківська;
- розроблено схеми проїзду дослідних перехресть в умовах вимкнення регулювання руху;
- зроблено висновки.

Методи дослідження. Під час проведення експериментальних досліджень та обробки результатів застосовувалися методи математичної статистики.

Особистий внесок автора. Автором визначено основні завдання роботи, обрано та опановано методи їх вирішення, підбрано та опрацьовано літературні джерела, здійснено аналіз і теоретичне обґрунтування зібраного матеріалу, в тому числі розроблено схеми проїзду дослідних перехресть в умовах вимкнення регулювання руху, узагальнено та сформульовано висновки.

					МР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КП «ЕЛЕКТРОАВТОТРАНС»

1.1 Загальні дані про КП «Електроавтотранс».

Івано-Франківське тролейбусне управління було засновано 15 вересня 1983 року. Першим керівником управління було призначено Яковця Леоніда Івановича. Він почав формувати колектив, організував роботу управління, щоб вже за декілька місяців на вулиці Івано-Франківська виїхали перші тролейбуси. Леонід Іванович став засновником і організатором тролейбусного руху в місті Івано-Франківськ.

Значне оновлення автобусного і тролейбусного парку відбулося 2019 році, загалом – 65 одиниць. Весь транспорт є низькопідлоговим та пристосованим для перевезення маломобільних груп населення. Так, в січні підприємство отримало 12 автобусів «Богдан А70132», в березні 12 турецьких автобусів «GULERYUZ COBRA GD 272 LF», в травні – 12 автобусів «Богдан А70132». Придбано 29 нових тролейбусів «БКМ 321» виробництва компанії «Белкоммунмаш» в рамках контракту за проектом «Оновлення тролейбусного парку м. Івано-Франківська», який фінансувався з кредитних коштів ЄБРР та гранту Фонду чистих технологій.

В серпні-вересні надійшла перша партія тролейбусів 7 одиниць, в листопаді отримали 16 одиниць, а в грудні останню партію – 6 одиниць. Збільшення парку дало в свою чергу можливість розширити мережу комунальних маршрутів. Так, було запущено ще 5 автобусних маршрутів: №40к «м-н «Каскад» - АС-3», №45 «с. Підлужжя – вул. Набережна», №47 «Вокзал – с. Черніїв», №49 «АС-4 – вул. Набережна», №55 «с. Крихівці – АС-2». Також з 1 листопада відновив свою роботу тролейбусний маршрут №5 «Вул. Дністровська – Тролейбусне депо».

Підприємство активно рухається в напрямку запровадження електронного квитка. Минулого року наше місто стало першим, де було впроваджено оплату проїзду за допомогою SMS.

					MP.AT-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Спочатку послуга була доступна тільки абонентам Київстар, а з квітня цього року вже й для абонентів Vodafone та Lifecell. Також запроваджено безготівкову оплату проїзду в комунальному транспорті. Встановлено 30 валідаторів. Для приведення в належний санітарний стан автомобільного транспорту побудовано мийку.

1.2 Організаційна структура підприємства.

На систему організації і управління виробництвом в транспортній дільниці покладають виконання ТО і ПР рухомого складу при мінімальних витратах і простоях автобусів і проведення заходів по підвищенню ефективності виробництва. Організація виробництва повинна забезпечити ефективне використання робочого часу, матеріалів, запасних частин і виробничої бази підприємства. Покращення організації і управління виробництвом – головний резерв підвищення якості проведення ТО і ПР.

Однією із основних завдань технічної експлуатації є визначення шляхів і методів найбільш ефективного управління технічним станом і працездатністю автобусного парку, тому управління є однією із основних функцій інженера. Технічна служба транспортної дільниці вирішує ряд питань планування і управління виробництвом, та здійснює наукову організацію праці по технічному обслуговуванню та ремонту рухомого складу, а також в її обов'язки входить:

- визначення програми робіт, тобто кількості автобусів, що планується на діагностування і ТО, і об'ємів робіт;
- розподіл належних запасних частин і матеріалів по автомобілях, агрегатах, постах і поновлення їх запасів;
- розподіл автобусів по виробничих постах в залежності від спеціалізації, оснастки і зайнятості;
- розподіл завдань між ремонтними робітниками і працівників між постами та відділеннями.

					МР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Структурна схема управління підприємством КП «Електроавтотранс» наведена на рис. 1.1.

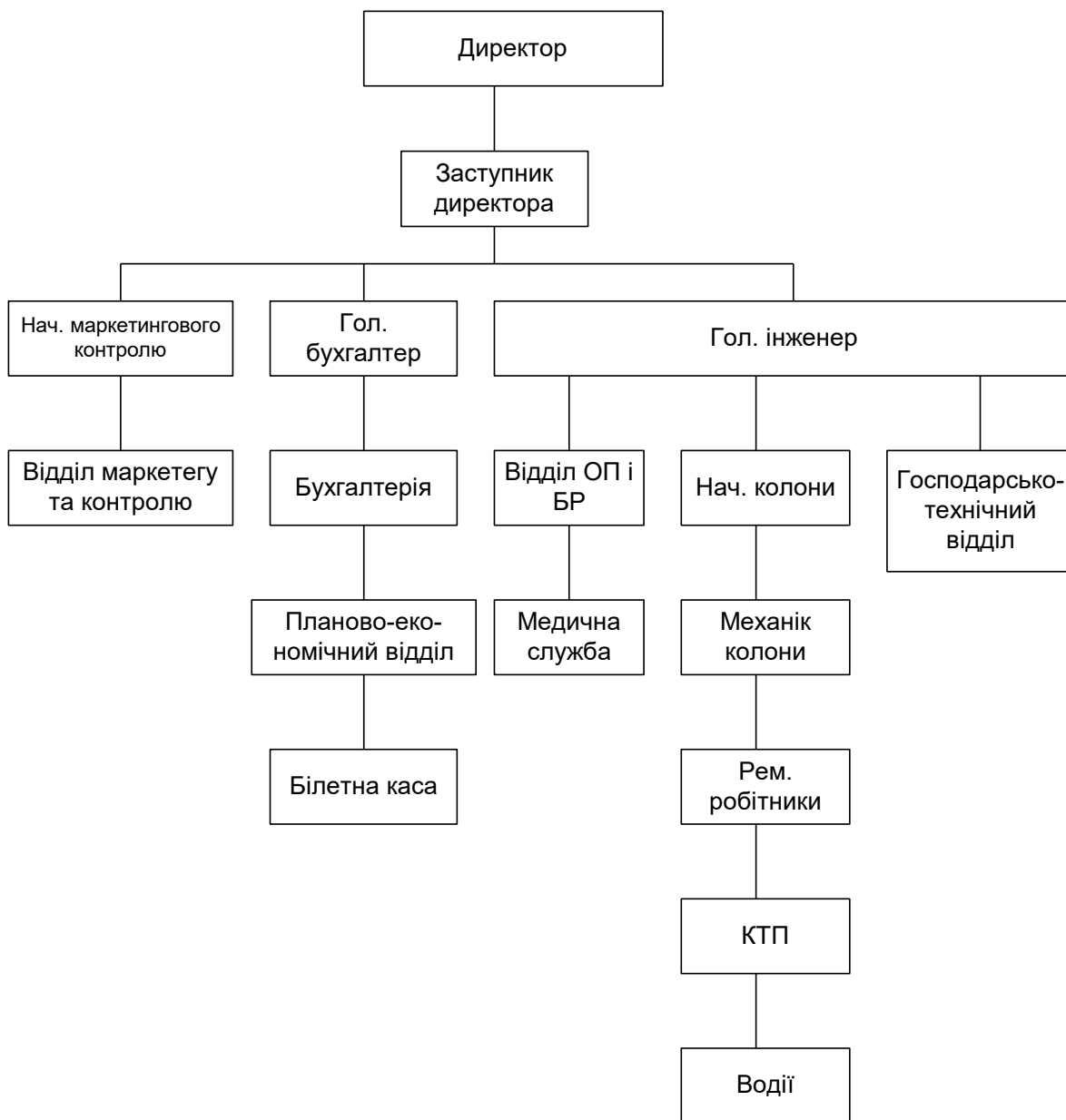


Рисунок 1.1 – Структурна схема управління КП «Електроавтотранс»

Очолює управління виробництвом ТО і ПР начальник колони через підпорядкованих йому старшого механіка, механіка по ремонту.

					MP.AT-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 1.2 – Організаційна структура управлінням ТО і ПР
КП «Електроавтотранс»

1.3 Організація праці ремонтних робочих.

Праця ремонтних робочих на підприємстві організована методом спеціалізованих бригад. Для виконання ЩО, ТО-1, ТО-2, ПР автомобілів сформовані окремі спеціалізовані бригади. На кожен бригаду покладено завдання своєчасного і якісного виконання відповідного виду ТО чи ПР по всьому парку рухомого складу. Вузли і агрегати, зняті з транспортного засобу, ремонтують робітники, які входять в склад виробничих відділів. Очолюють бригади і відділи бригадири, які безпосередньо підпорядковуються механіку по ремонту чи старшому механіку.

1.4 Функції і задачі основних виробничих підрозділів і керівників.

Начальник автоколони несе відповідальність за технічний стан рухомого складу, розвиток і стан технічної бази виробництва, матеріально-технічне забезпечення, формує виробничо-технічний персонал, розробляє міроприємства по підвищенню ефективності виробництва, зменшенню простоїв автомобілів, витрат робочого часу, матеріалів, і запасних частин.

					МР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Старший механік здійснює керівництво виробництвом всіх робіт по обслуговуванню і ремонту рухомого складу, здійснює його планування, аналіз і удосконалення, приймає участь у розробці і впроваджує міроприємства по підвищенню ефективності виробництва.

Механік по ремонту здійснює безпосередній контроль за виконанням робіт, пов'язаних з ТО та ПР автотранспортних засобів, контролює якість проведення даних робіт, приймає заявки возіїв на проведення ТО і ПР.

Контролер КТП здійснюють прийом і випуск автомобілів, перевірку їх технічного стану, контроль якості виконання ТО і ПР рухомого складу.

1.5 Склад рухомого парку та режим роботи підприємства.

Склад автобусного парку КП «Електроавтотранс» станом на 01.01.2025р. становить 46 одиниць автобусів та 36 одиниць тролейбуси. Весь транспорт є пристосованим для перевезення маломобільних груп населення. В основному це автобуси Богдан А70132 та тролейбуси різних модифікацій.

Богдан А70132 — міський низькопідлоговий 12-метровий автобус, створений з урахуванням сучасних вимог до комфорту, безпеки та якості, який відповідає екологічним нормам Euro 5. Автобус оснащений пандусом і кріпленням для фіксації інвалідного візка в салоні, а також спеціально обладнаними місцями для пасажирів з обмеженими можливостями пересування. Загальна пасажиромісткість автобуса даної моделі складає 106 чоловік (з них 30 – місця для сидіння), до того ж він може бути обладнаний такими додатковими опціями, як кондиціонери кабіни водія та салону, відеосистемою, Wi-Fi, камерами відеоспостереження, системою диспетчеризації.

В цілому підприємство працює в однозмінному режимі, робоча зміна на підприємстві розпочинається з 8⁰⁰ і триває до 17⁰⁰ год., обідня перерва триває одну годину з 12⁰⁰ до 13⁰⁰ год. (за винятком маршрутних

					МП.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

автобусів). Підготовчий час становить в середньому від 20 до 30 хвилин і складається із наступних затримок:

- перевірка технічного стану автобуса перед початком експлуатації і прогрів автобуса складає від 10 до 15 хв;
- оформлення дорожнього листа складає - 5 - 7 хв;
- медичний огляд складає на більше 5 хв;
- перевірка технічного стану ТЗ перед випуском на лінію складає 5 хв.

Контрольно технічний пункт працює в режимі з 7⁰⁰ по 22⁰⁰ год., до повернення транспортних засобів з лінії.

На підприємстві кожного тижня використовується контроль роботи транспортних засобів на лінії. Даний контроль здійснює комісія яка створюється керівником підприємства і в склад якої обов'язково включається працівник відділу безпеки руху даного підприємства. Раз в тиждень організовуються виїзди на лінію з метою перевірки маршруту руху транспортних засобів та виявлення можливих відхилень водіїв від прийнятого маршруту.

					MP.AT-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬК

2.1 Загальні відомості та дані про транспортну інфраструктуру м. Івано-Франківськ.

Транспортна інфраструктура Івано-Франківська охоплює автомобільні дороги, тролейбусну та автобусну мережі, залізничний та повітряний види транспорту. Місто має розгалужену мережу вулиць і площ, транспортних розв'язок, мостів та шляхопроводів, а громадський транспорт пропонує сплату за проїзд різними способами, зокрема готівкою та через QR-код у мобільних додатках.

Основні види транспорту:

- автомобільний: включає мережу вулиць, доріг та автомагістралей;
- громадський (міський): представлений тролейбусами та автобусами;
- залізничний: Забезпечує зв'язок міста з іншими регіонами;
- повітряний: Надає можливість авіаперельотів.

До окремих об'єктів інфраструктури відносяться вулиці, дороги, площі – що є базовими елементами міської транспортної мережі.

Транспортні розв'язки міської мережі допомагають розвантажити транспортні потоки.

Для забезпечення безпеки пішоходів використовуються пішохідні переходи.

Оскільки через місто Івано-Франківськ протікає дві річки то до транспортної інфраструктуру входять такі штучні споруди як мости і шляхопроводи.

Важливим елементом в перевезеннях є система оплати в громадському транспорті. В транспорті м. Івано-Франківська є наступні варіанти оплати:

- QR-код: можливість оплати через QR-код у салоні тролейбуса чи автобуса, що потребує додатку для оплати (наприклад, Google Pay, Apple Pay);

					МР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- транспортні картки: зручний спосіб оплати, який часто є дешевшим, ніж готівка;

- готівка: доступний спосіб оплати, але може бути дорожчим за використання картки.

Основні транспортні вузли міста Івано-Франківська:

- залізничний вокзал (пл. Привокзальна, 9);
- автовокзал Івано-Франківськ-1 (вул. Залізнична, 30);
- автостанція "Івано-Франківськ-2" (АС-2);
- міжнародний аеропорт Івано-Франківськ.

Місто Івано-Франківськ працює над модернізацією інфраструктури для скорочення часу в дорозі та підвищення комфорту переміщення.

Івано-Франківськ бере участь у міжнародних проєктах, зокрема «Транскордонна зелена транспортна мережа», що свідчить про намір розвивати екологічні види транспорту та інтегрувати свою транспортну систему з європейськими партнерами.

В рамках стратегії розвитку міста до 2030 року транспортна система розглядається як поєднання всіх видів мобільності для забезпечення комфортного пересування мешканців та гостей міста.

2.2 Доступність транспорту та об'єктів транспортної інфраструктури м. Івано-Франківськ в тому числі для осіб з інвалідністю.

В області діє комплексна програма соціального захисту населення Івано-Франківської області на 2022-2026 роки, затверджена рішенням обласної ради від 12.11.2021 № 276-10/2021, у якій передбачено перелік заходів щодо транспортного обслуговування осіб з інвалідністю, обладнання міського пасажирського транспорту текстовими і звуковими інформаторами для озвучення назв зупинок та зовнішніми системами для інформування номерів маршрутів, проведення модернізації електротранспорту для обслуговування

					MP.AT-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

міських пасажирських перевезень із врахуванням максимальної доступності для осіб з інвалідністю опорно-рухового апарату, зору, слуху [1].

Виконується норма законодавства щодо забезпечення місць для безоплатного паркування транспортних засобів осіб з інвалідністю на стоянках транспорту. Громадськими організаціями людей з інвалідністю проводяться аудити доступності об'єктів інженерної, дорожньої та транспортної інфраструктури, за результатами яких готуються рекомендації та вживаються заходи по усуненню виявлених недоліків.

Встановлено постійний контроль за створенням умов для безперешкодного доступу до залізничної інфраструктури осіб з інвалідністю. На більшості станцій входи у в приміщення вокзальних комплексів облаштовані пандусами. На інформаційних стендах станцій розміщена інформація про можливість замовлення спеціальних вагонів для осіб з інвалідністю. Організовано групи з працівників станцій та вокзалів для обслуговування осіб з інвалідністю. Приведено у відповідність до ДБН пандус до залу очікування вокзалу залізничної станції Івано-Франківськ, а також проведено роботи по пониженню бордюрів на пішохідних переходах в районі вокзалу.

З метою безперешкодного доступу до приміщень автостанцій та транспортних засобів на всіх автостанціях області визначено відповідальних працівників з надання допомоги особам з обмеженими фізичними можливостями, про що на видних місцях встановлено відповідну візуальну інформацію, а також обладнані кнопки виклику чергових. Автостанції області обладнані пандусами. На центральному автовокзалі обласного центру встановлено звуковий орієнтир для осіб з вадами зору.

З врахуванням вимог Порядку проведення конкурсу з перевезення пасажирів на автобусному маршруті загального користування, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 03.12.2008р. №1081 (зі змінами та доповненнями), при формуванні конкурсної пропозиції перевізникам

					МР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відповідно до умов конкурсу встановлена вимога щодо забезпечення роботи на об'єкті конкурсу, який включає приміські внутрішньообласні автобусні маршрути загального користування, транспортних засобів, пристосованих для перевезення осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення, в кількості до 50 відсотків загальної кількості автобусів [1].

З метою захисту інтересів осіб з інвалідністю в склад обласного комітету з проведення конкурсів на перевезення пасажирів на приміських та міжміських внутрішньообласних маршрутах введено заступника голови громадської організації сімей людей з інвалідністю та дітьми "Слід", голову Громадської консультативної ради у справах людей з інвалідністю при облдержадміністрації, голову обласного відділення Міжнародної ліги захисту інвалідів внаслідок катастроф, нещасних випадків та військових дій. Відповідно до договорів на перевезення пасажирів, що укладаються за результатами конкурсу, перевізник зобов'язаний забезпечити безкоштовний проїзд пільгових категорій громадян згідно з чинним законодавством України.

До складу комітетів районів (міст) з проведення конкурсів на перевезення пасажирів автомобільним транспортом входять керівники громадських організацій осіб з інвалідністю.

Завдяки проведеній роботі для обслуговування міських та приміських автобусних маршрутів загального користування в області задіяно близько 240 транспортних засобів пристосованих для перевезення осіб з обмеженими фізичними можливостями.

На міських автобусних маршрутах обласного центру 66 автобусів обладнані звуковими інформаторами. На 23 автобусних зупинках розміщені цифрові табло для інформування номерів, назв маршрутів, та часу прибуття.

В обласному центрі для обслуговування 8 тролейбусних маршрутів задіяно 70 тролейбусів, з них 59 – з низьким рівнем підлоги, що дозволяє здійснювати перевезення зазначеної категорії пасажирів [1].

					МР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальна кількість постійних зупинок громадського транспорту в місті Івано-Франківськ в період з 2021 по 2024 рік залишається практично не змінною і становить 246-249 зупинок рис. 2.1.

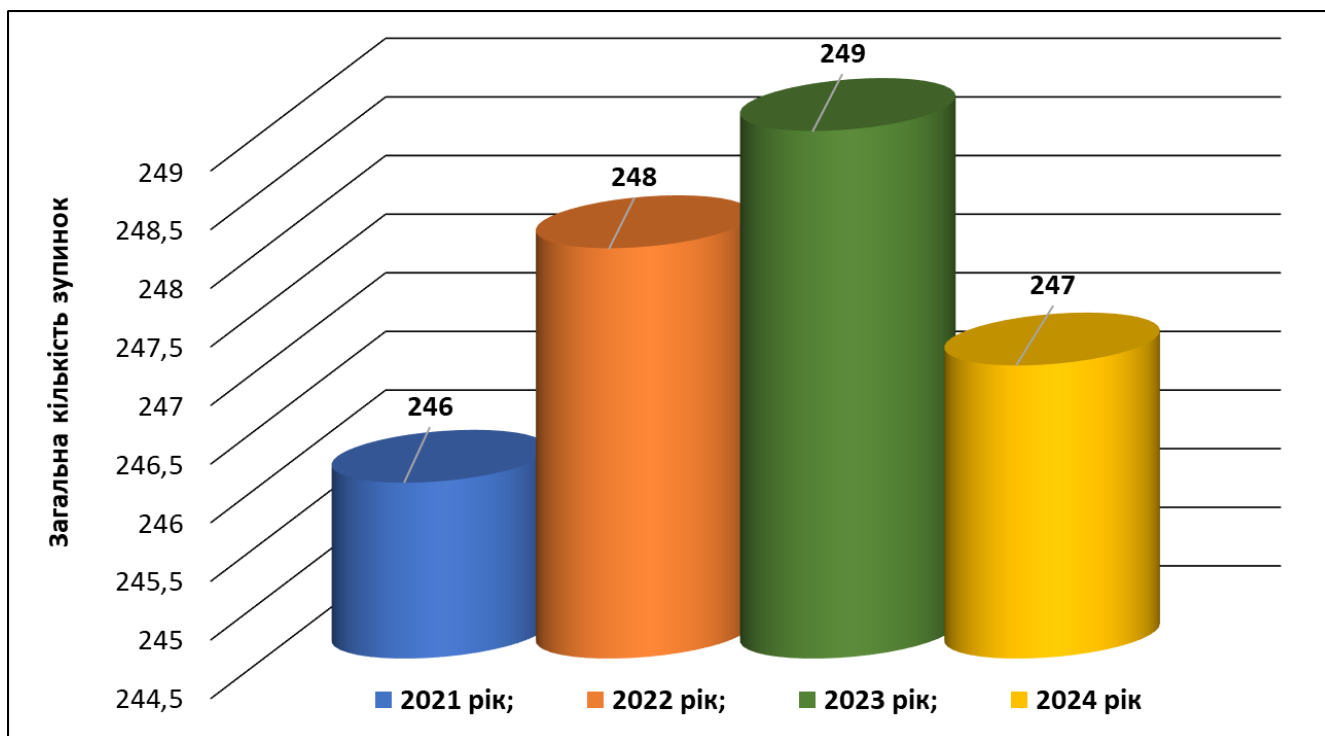


Рисунок 2.1 – Загальна кількість зупинок громадського транспорту в м. Івано-Франківську у період з 2021 по 2024 рік

Проте важливими показниками є кількість постійних зупинок громадського транспорту на яких розміщена інформація про розклад руху автобусів/маршрутних таксі/тролейбусів/трамваїв, пристосованих для перевезення осіб з інвалідністю рис. 2.2.

Як бачимо з рис. 2.1 кількість зупинок для людей з інвалідністю у період з 2021 року по 2023 рік збільшилася з 149 до 180 зупинок. За 2024 рік відбулася тенденція падіння кількості зупинок для людей з інвалідністю до показника 151 зупинка. Це явище є не допустимим, оскільки потреба таких зупинок постійно зростає враховуючи той факт, що багато військових на сьогодні повертаються з інвалідністю.

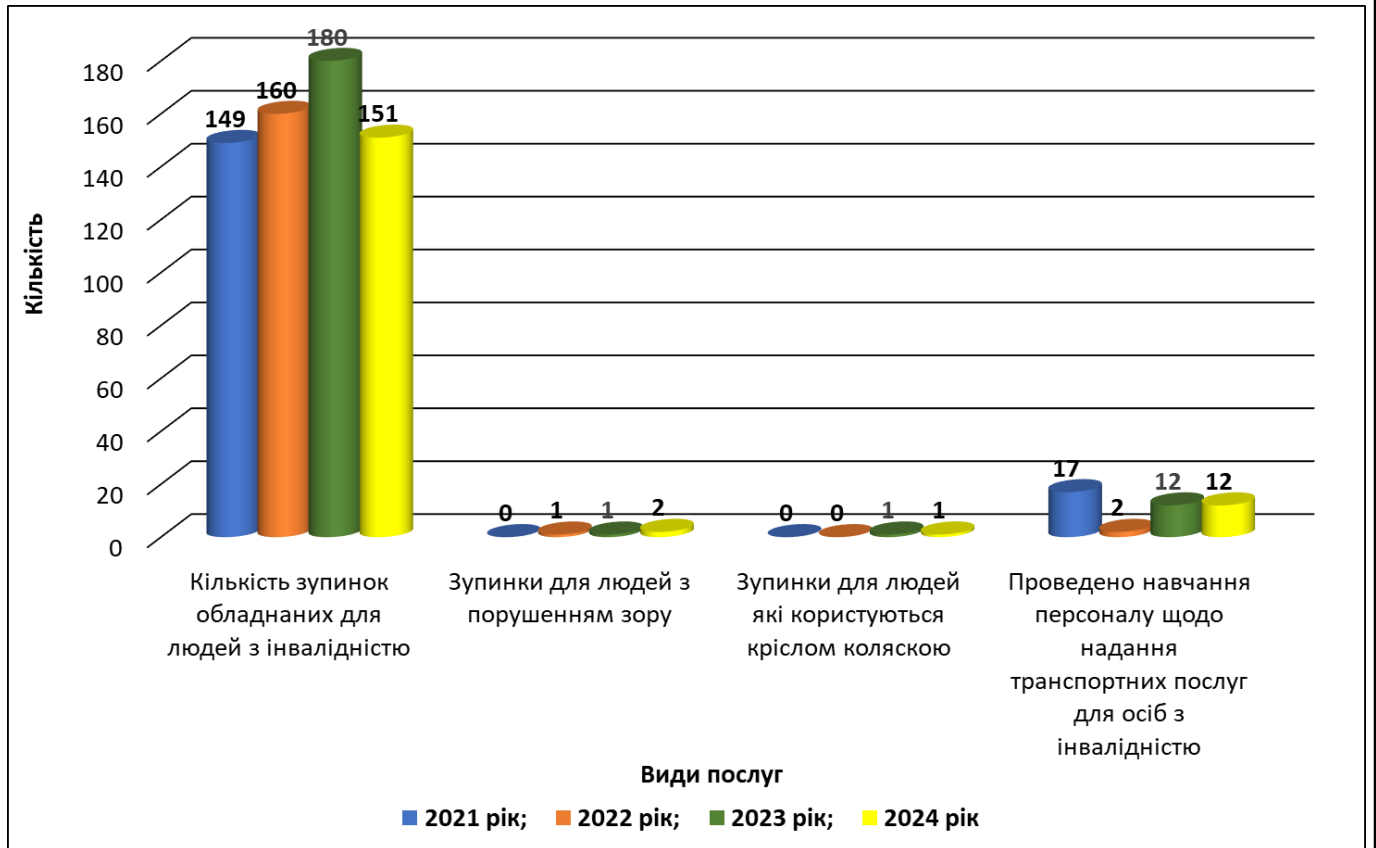


Рисунок 2.2 – Кількість зупинок громадського транспорту для людей з інвалідністю в м. Івано-Франківську у період з 2021 по 2024 рік

Ще гірші показники для людей з порушенням зору та тих, що користуються кріслом коляскою оскільки кількість таких зупинок на кінець 2024 року 2 та 1 відповідно.

Кількість автобусних маршрутів загального користування в м. Івано-Франківську наведена на рис. 2.3. Як бачимо цей показник коливається в межах 38-40 маршрутів і практично за роками не змінний.

Кількість автобусних маршрутів загального користування, на яких використовуються транспортні засоби, пристосовані для перевезення осіб з інвалідністю, що наведено на рис. 2.3 за роками зростає від 20 до 22 маршрутів.

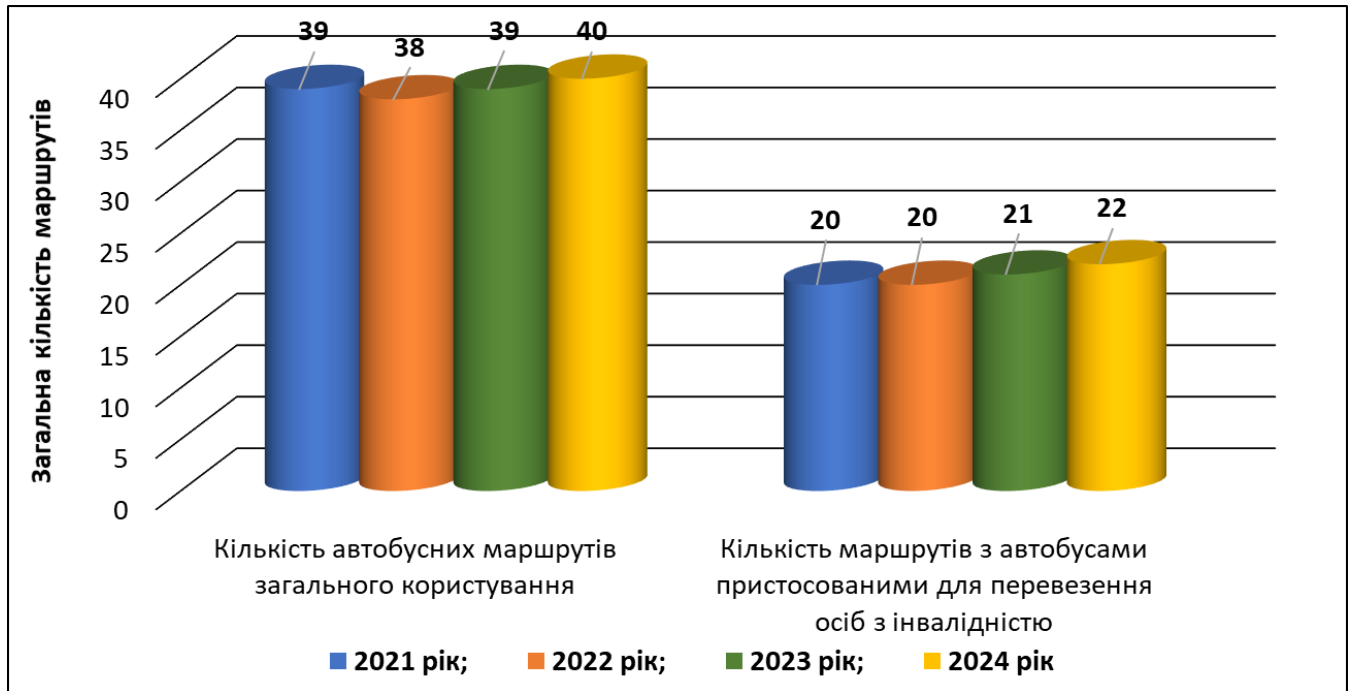


Рисунок 2.3 – Маршрути громадського транспорту в м. Івано-Франківську у період з 2021 по 2024 рік

Кількість автобусів, що працюють на маршрутах загального користування, не є статичною величиною і залежить від регіону та конкретного перевізника, тому конкретна цифра відсутня в загальному доступі. Для отримання точної інформації слід звертатися до місцевих органів влади або безпосередньо до транспортних компаній у відповідному місті чи районі, які здійснюють регулярні пасажирські перевезення.

На рис. 2.4 наведено загальну кількість автобусів для перевезення пасажирів в м. Івано-Франківську у період з 2021 по 2024 рік в тому числі придбані автобуси в цей період. Як бачимо з рис. 2.4 в зазначений період експлуатується в середньому 66-68 автобусів в тому числі 7-8 нових, що придбалися в цей період за винятком 2024 рік.

Хочемо зазначити, що всі автобуси які працюють на маршрутах загального користування в м. Івано-Франківську пристосовані для перевезення пасажирів з інвалідністю.

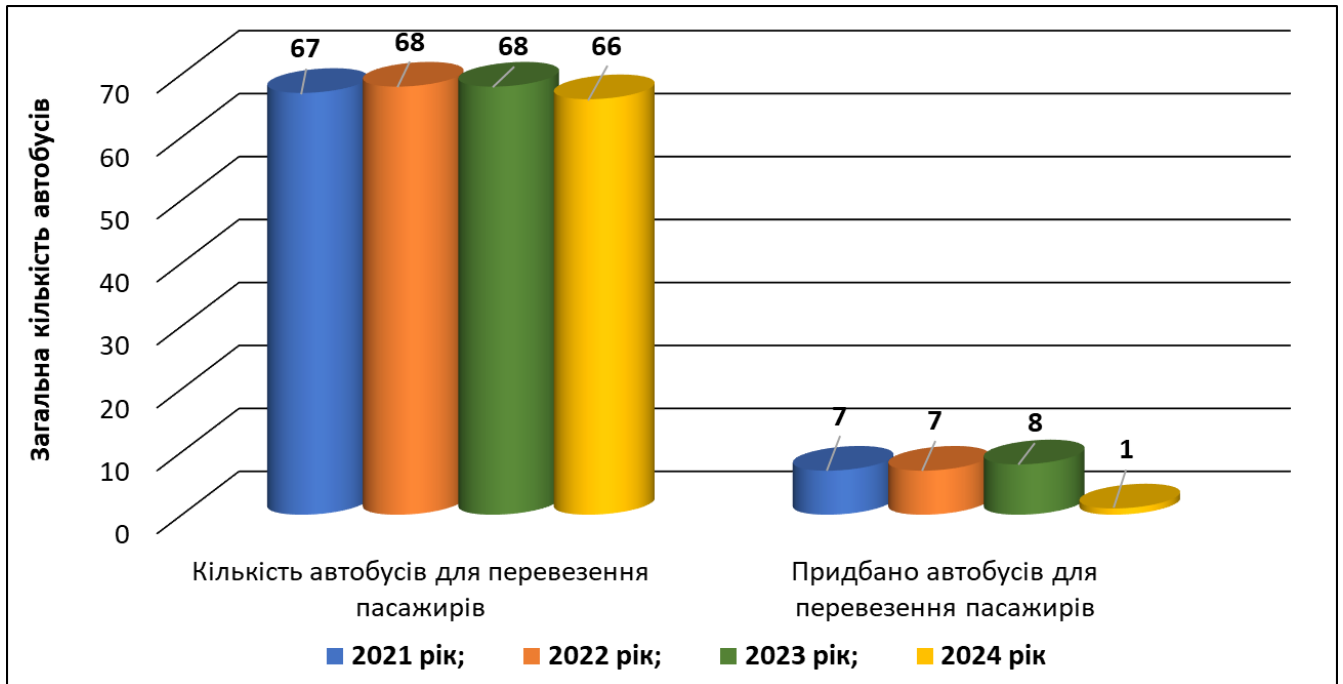


Рисунок 2.4 – Кількість автобусів для перевезення пасажирів в м. Івано-Франківську у період з 2021 по 2024 рік

Кількість тролейбусів, що працюють на маршрутах загального користування, визначається на місцевому рівні кожним містом самостійно, залежно від пасажиропотоку, наявного парку транспортних засобів та фінансування.

Не існує єдиного загальноукраїнського показника, тому для отримання актуальної інформації слід звертатися до конкретного міста (наприклад, до місцевої транспортної компанії чи департаменту інфраструктури).

В м. Івано-Франківську також широко застосовуються тролейбусні маршрути. На рис. 2.5 наведено загальна кількість тролейбусних маршрутів та кількість тролейбусів що їх обслуговують.

Як видно з рис. 2.5 кількість тролейбусних маршрутів та кількість тролейбусів для перевезення пасажирів в м. Івано-Франківську у період з 2021 по 2024 рік зросли до 8 та 70 відповідно.

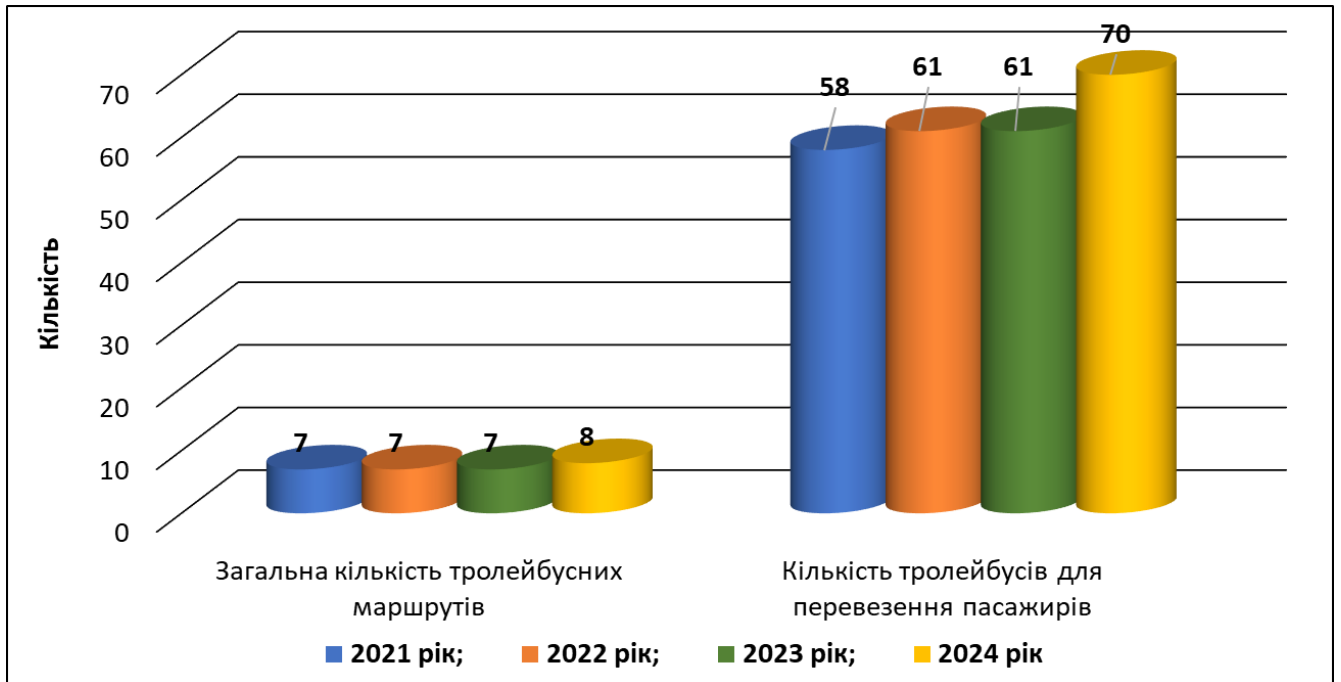


Рисунок 2.5 – Кількість тролейбусних маршрутів та кількість тролейбусів для перевезення пасажирів в м. Івано-Франківську у період з 2021 по 2024 рік

На рис. 2.6 наведено кількість тролейбусів пристосованих для перевезення пасажирів з інвалідністю, а також з порушеннями зору, слуху та осіб що користуються інвалідною коляскою у період з 2021 по 2024 рік. Як бачимо з рис. 2.6 в зазначений період кількість тролейбусів пристосованих для перевезення пасажирів з інвалідністю зросла від 52 до 70 од.

Позитивна тенденція стосується і осіб з порушеннями зору та слуху. Адже кількість тролейбусів для їх користування зросла від 29 до 70 од.

Тролейбусний транспорт для осіб, що користуються інвалідною коляскою у період з 2021 по 2024 рік значних змін не зазнавав і зріс з 52 до 59 од.

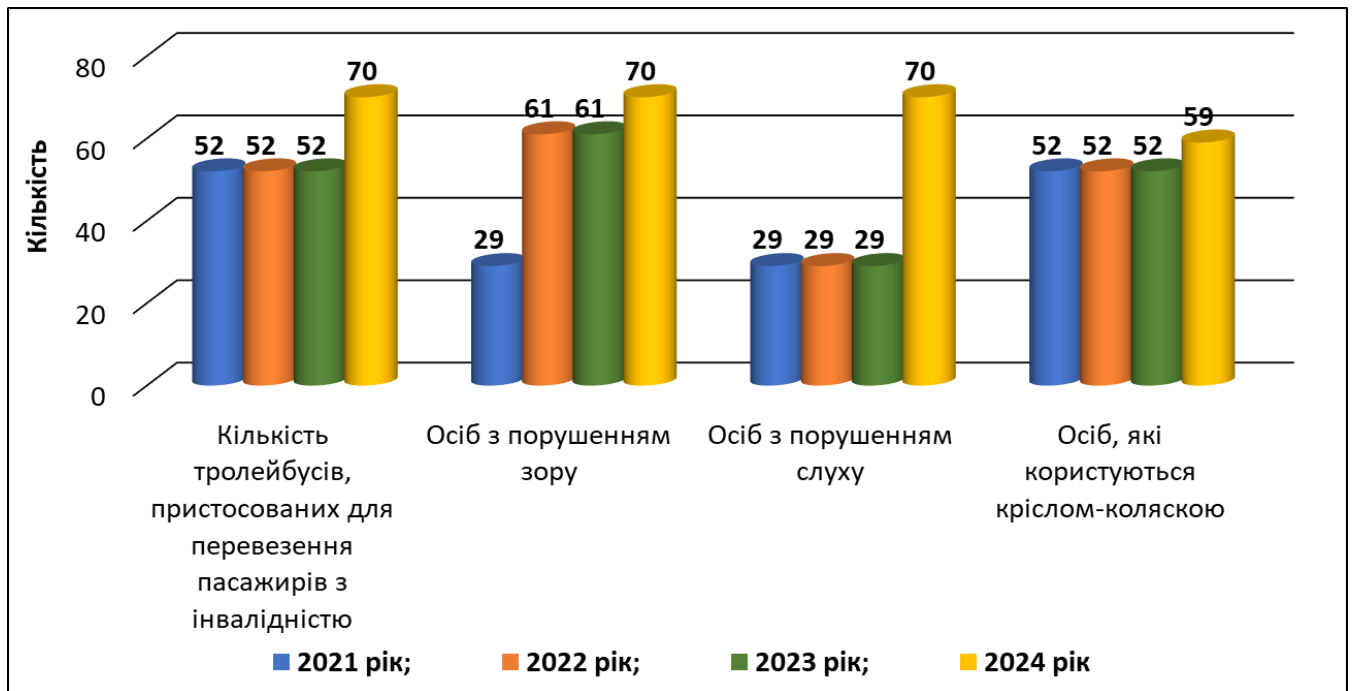


Рисунок 2.6 – Кількість тролейбусів пристосованих для перевезення пасажирів з інвалідністю в м. Івано-Франківську у період з 2021 по 2024 рік

Пішохідний перехід – це ділянка дороги або споруда (підземна, надземна) для переходу пішоходів, позначена знаками, розміткою або світлофорами. Існують регульовані (зі світлофором чи регулювальником) та нерегульовані переходи. Водії повинні надавати перевагу пішоходам, а пішоходи зобов'язані переходити дорогу лише в дозволених місцях, бути уважними та не створювати перешкод.

Ситуація щодо пішохідних переходів в Івано-Франківській області, а саме їх кількість, види та пристосованість до осіб з інвалідністю наведено на рис. 2.7.

Як бачимо з рис. 2.7 в області існує досить велика кількість наземних переходів, що коливається в межах 518-526 шт. Проте слід зазначити низьку кількість підземних переходів – 2 шт. Також досить мало переходів зі спеціальними звуковими сигналами для осіб з вадами зору, їх кількість 6-7 шт.

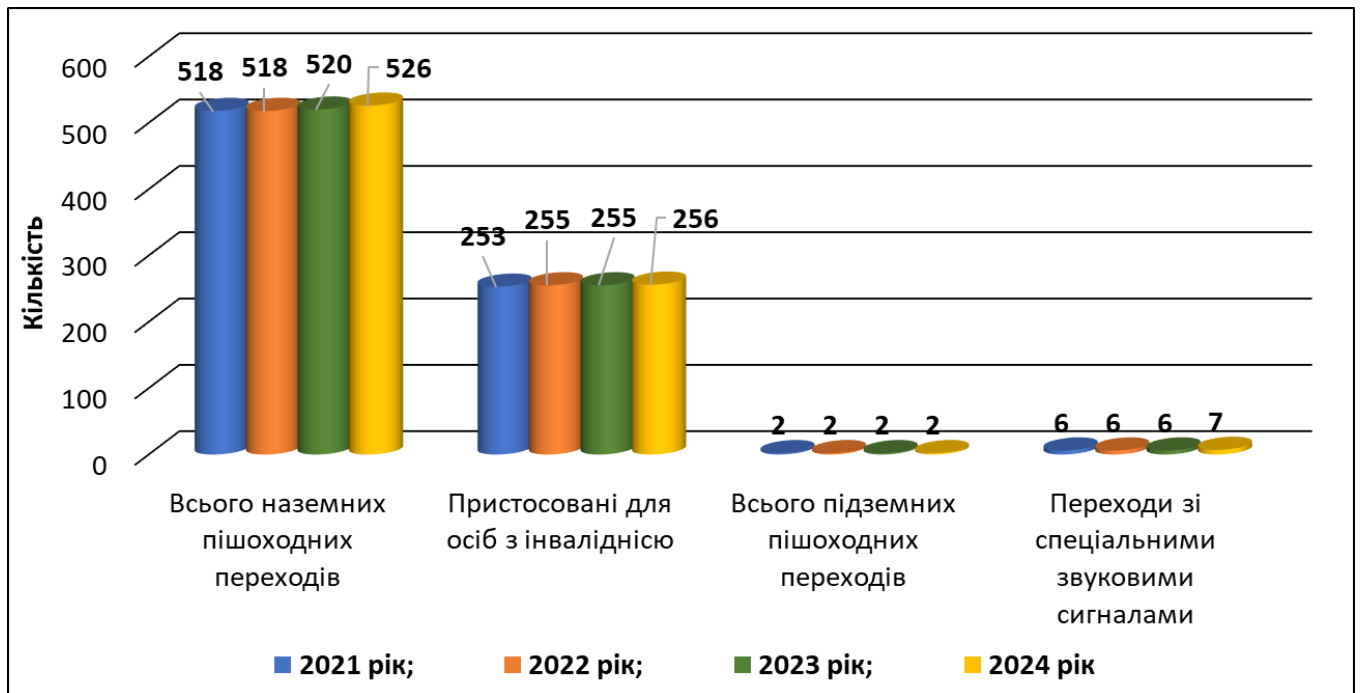


Рисунок 2.7 – Кількість пішохідних переходів в Івано-Франківській області у період з 2021 по 2024 рік

2.3 Аналіз маршрутів руху автобусів КП «Електроавтотранс» та вибір дослідних перехресть на маршрутах.

Будь які пасажирські перевезення організують на певних маршрутах, обумовлених розміром і напрямком пасажиропотоків [2].

Сукупність маршрутів всіх видів масового пасажирського транспорту на території міста називається – маршрутною системою.

Конфігурація ліній проходження маршрутів пасажирського транспорту на плані міста називається пасажирською маршрутною мережею. Наприклад конфігурація ліній проходження лише автобусних маршрутів називається автобусною маршрутною мережею. Конфігурація ліній всіх видів маршрутизованого транспорту (автобус, тролейбус, трамвай і т.д.) складає єдину комплексну транспортну мережу міста [3].

Основними критеріями, що враховуються при формуванні маршрутної системи, є зниження витрат часу пасажирів на поїздки, скорочення кількості

пересадок пасажирів при поїздках, економія витрат за рахунок випрямлення маршрутів і підвищення швидкості руху на них. Багатокритерійний характер завдання і необхідність обліку різних технологічних обмежень не дозволяють повністю автоматизувати формування маршрутної системи [4].

Слід розрізняти оптимальну і раціональну маршрутні системи. Оптимальною вважається система, найкращим чином відповідна встановленому критерію, наприклад мінімуму витрат часу пасажирів на поїздки. Раціональна система може декілька відрізнятися від оптимальної, оскільки має нечітку відповідність вибраному критерію, наприклад у зв'язку з обліком будь-яких додаткових вимог, неповнотою або неточністю використаних при розрахунках початкових даних. Тому практично завжди приймається раціональний варіант маршрутної системи.

Основні вимоги, що ставляться до міської маршрутної системи, зводяться до забезпечення для пасажирів [4]:

- Мінімальної кількості пересадок при одній поїздки;
- Найменших затрат часу на одну поїздку в будь-якому напрямку міста.

Маршрутом називається регламентований шлях слідування рухомого складу при виконанні перевезень. Маршрути бувають маятникові та кільцеві.

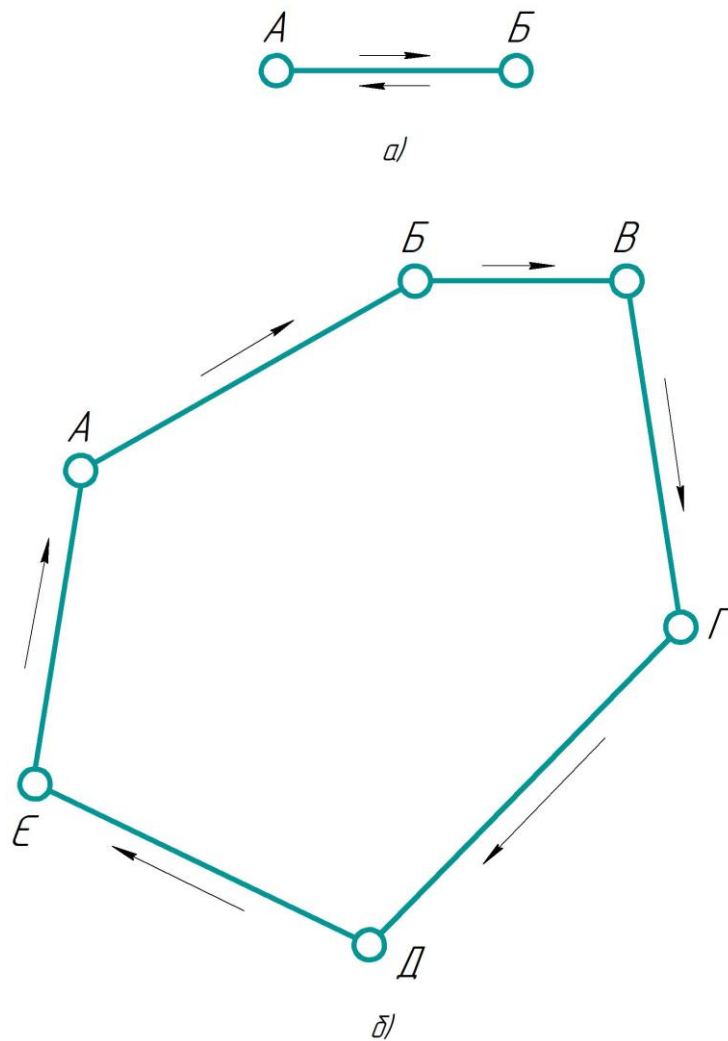
Маятниковим називають такий маршрут, при якому шлях руху у прямому та зворотному напрямках проходить по одній і тій же дорозі.

Кільцевим називають такий маршрут, при якому шлях руху проходить по замкнутому контуру.

Міські маршрути поділяються на діаметральні, радіальні, напівдіаметральні, тангенціальні та які виходять за межі міста.

Діаметральний маршрут – це такий маршрут, що з'єднує периферійні райони міста і проходять через центр. Напів діаметральні проходять через центр і міські райони, але не діаметрально розташовані. Радіальний маршрут з'єднує периферійні райони міста з центральною частиною.

					МР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



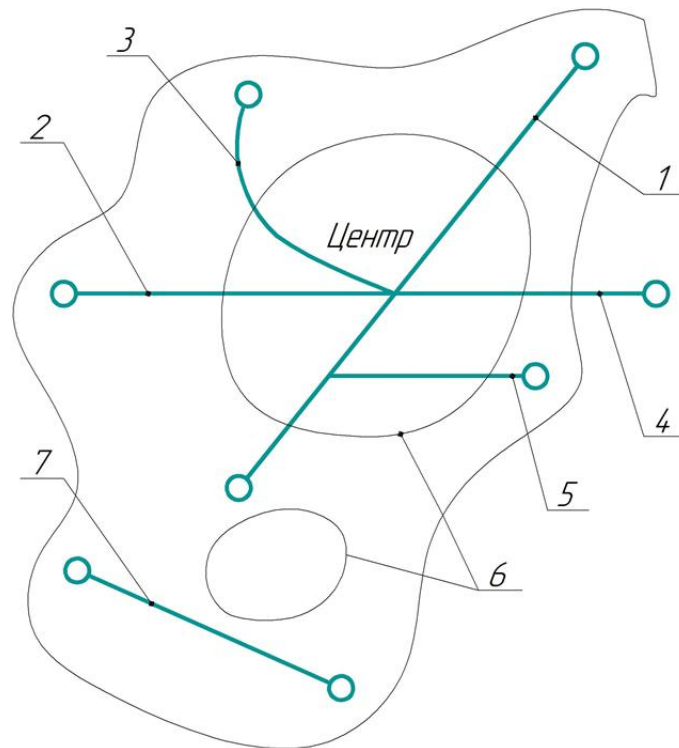
а) - маятниковий; б) - кільцевий

Рисунок 2.8 – Схема маятникового та кільцевого маршрутів [4]

Тангенціальний маршрут - це такий маршрут який з'єднує периферійні райони міста і не проходить через центр міста. Вільотні маршрути виходять за межі обслуговуючого району, але за характером відповідні основним маршрутам міської транспортної мережі. Пирефірійні маршрути не проходять через центр міста.

Масштабні - маршрути, які представляють собою трьохкінцевої зірку, тобто маятниковий маршрут, що має додаткову «петлю» - ділянка, за яким транспортний засіб проходить два рази водному напрямку. Такі маршрути

часто використовуються в приміському та міжміському, як правило, автобусному або залізничному сполученні.

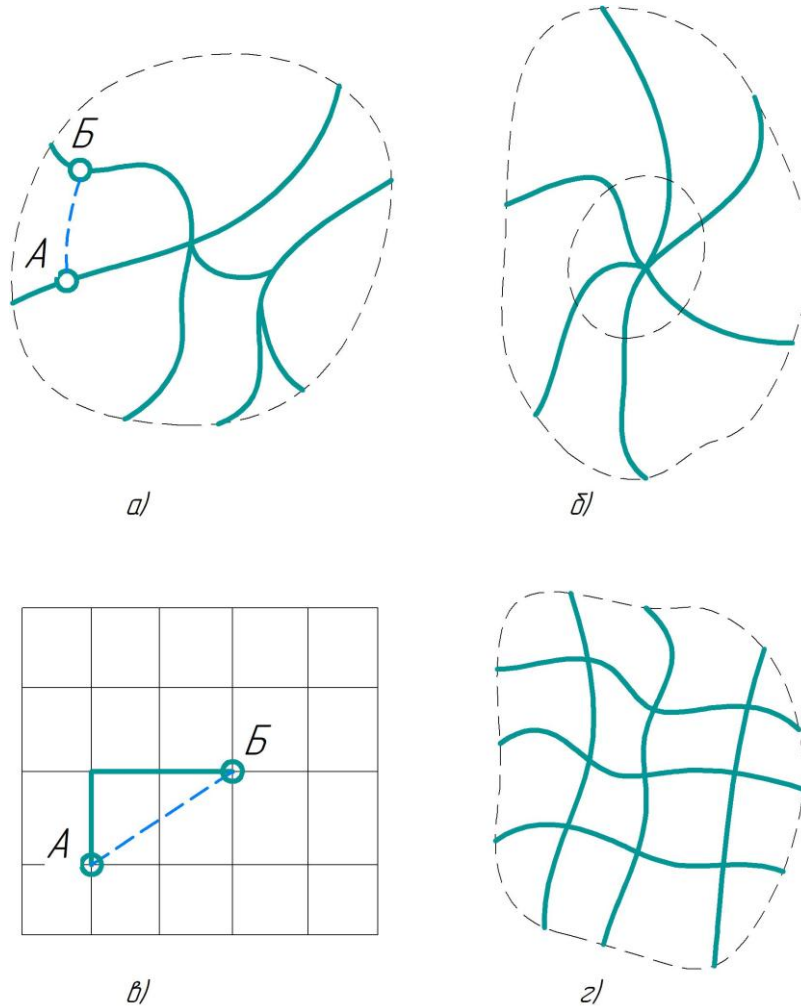


1- діаметральний; 2-радіальний; 3- напів діаметральний; 4-вильотний; 5- тангенсальний; 6- кільцевий; 7- периферійний

Рисунок 2.9 – Розподіл маршрутів в залежності від розташування на території міста [4]

Сукупність міських маршрутів утворює транспортну мережу міста. Міська мережа для кожного міста є індивідуальною в залежності від історії розвитку міста.

За конфігурацією розрізняють чотири основних типових схеми міської мережі.



а - радіальна, б - радіальнокільцева, в - прямокутна, г – вільна

Рисунок 2.10 – Типові схеми міської мережі міста [5]

Радіальна схема характерна для старих міст з розвитком їх за перехрещенням доріг. Вона забезпечує найкоротший зв'язок периферійних районів з центром, але ускладнює зв'язок периферійних районів між собою.

Радіально-кільцева це удосконалена радіальна схема. Вона забезпечує зв'язок не тільки центра з периферією, але і периферійних районів між собою.

Прямокутна схема транспортної мережі полягає в тому, що відсутній явно виражений центр, що частково знімає перевантаження центру. Недоліком

таких схем є незабезпеченість найкоротших прямолінійних діагональних зв'язків [4].

Вільна схема транспортної мережі характерна для старих міст з хаотичною забудовою. В даний час такі схеми зустрічаються лише в невеличких курортних містах.

Комунальне підприємство «Електроавтотранс» в Івано-Франківську обслуговує переважно тролейбусні маршрути, хоча наведено також і маршрути автобусів, що входять до загальної мережі громадського транспорту міста. До тролейбусних належать маршрути, які виділені як основні, наприклад, маршрут №5, а автобусні маршрути також обслуговуються КП «Електроавтотранс» рис. 2.11.

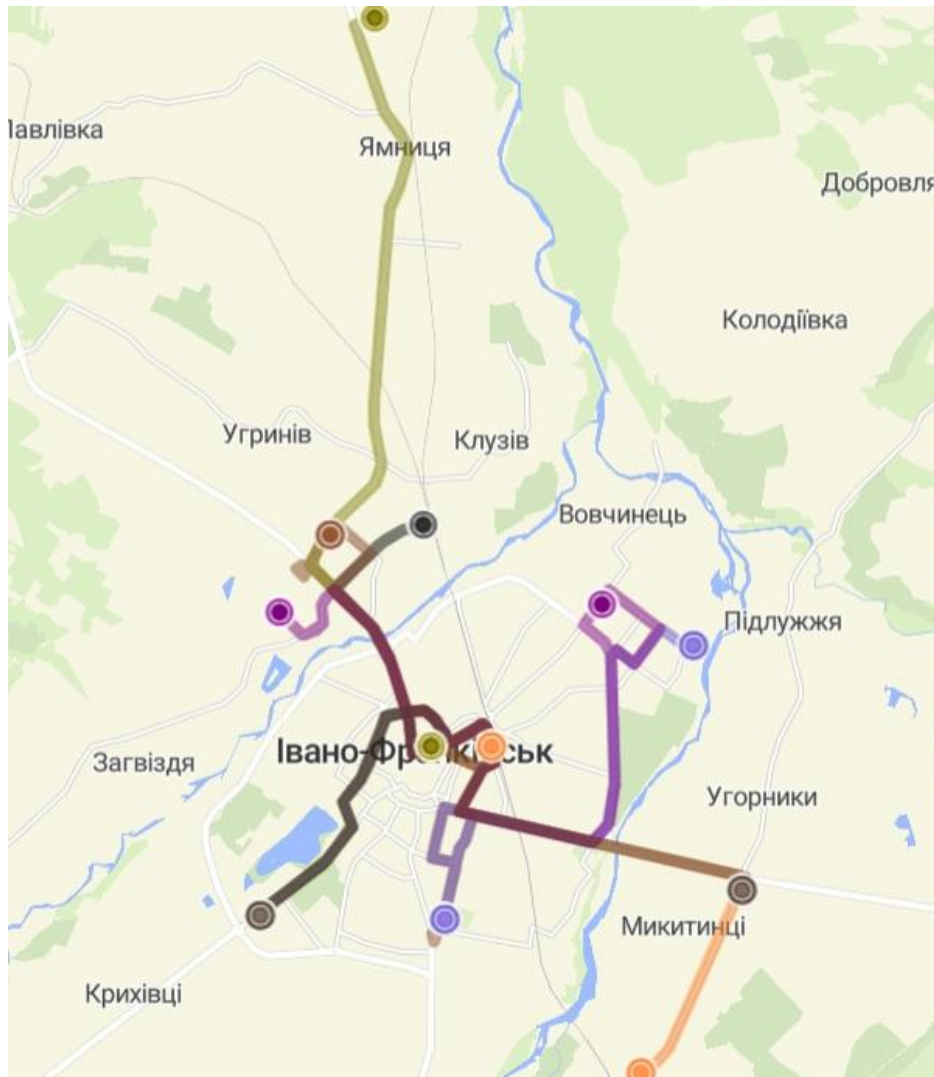


Рисунок 2.11 – Загальна схема руху тролейбусів в м. Івано-Франківськ

Тролейбусний маршрут №2 в Івано-Франківську – це важлива міська лінія протяжністю 12,5 км, що з'єднує ключові райони та об'єкти, такі як вокзал, центр міста та ТЦ "Метро". Середній час у дорозі становить 30–35 хвилин, а на маршруті передбачено 16 зупинок в обох напрямках. Маршрут є стабільним і перевозить близько 2200–2700 пасажирів щодня, але в години пік може бути переповненим. Найбільше завантажена ділянка маршруту №2 наведена на рис. 2.12.



Рисунок 2.12 – Найбільше завантажені ділянки тролейбусного маршруту №2 в м. Івано-Франківськ

Серед небезпечних та завантажених ділянок на маршруті №2 можна виділити наступні перехрестя:

- вул. Василянок – вул. Вовчинецька;
- вул. Мулика – вул. Лепкого;

					МР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- вул. Мулика – вул. Залізнична.

Тролейбусний маршрут №3 в Івано-Франківську – це один з ключових міських маршрутів, що простягається приблизно на 14 км та з'єднує південну та північну частини міста. Маршрут пролягає через знакові зупинки, такі як обласна лікарня, залізничний вокзал, "Арсен", а також кінцеві пункти в районі вулиць Івасюка та Стуса. Найбільше завантажена ділянка маршруту №3 наведена на рис. 2.13.

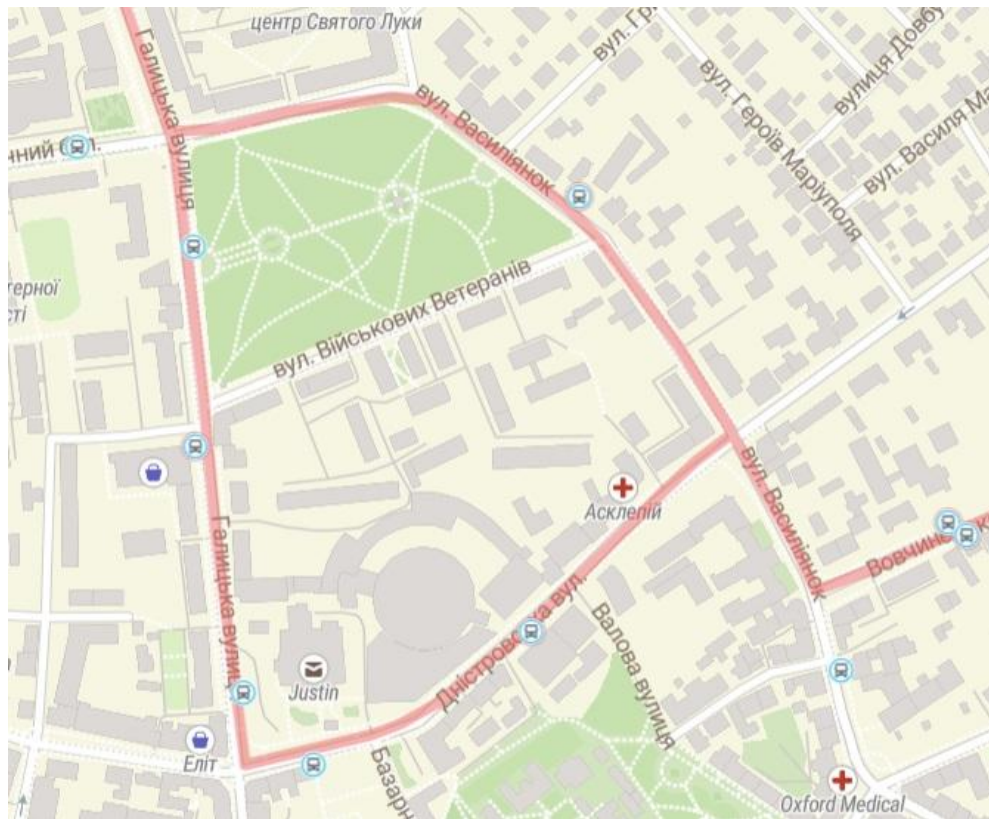


Рисунок 2.13 – Найбільше завантажені ділянки тролейбусного маршруту №3 в м. Івано-Франківськ

Ключовими небезпечними та завантаженими ділянками на маршруті №3 є наступні перехрестя:

- вул. Галицька – вул. Дністровська;
- вул. Галицька – вул. Василянок;
- вул. Дністровська – вул. Василянок.

Також досить завантаженим перехрестям маршруту №3 є перехрестя вул. Пасічна – вул. Галицька рис. 2.14.



Рисунок 2.14 – Небезпечна ділянка вул. Пасічна – вул. Галицька тролейбусного маршруту №3 в м. Івано-Франківськ

Тролейбусний маршрут №4 в Івано-Франківську – це стабільний, популярний маршрут, що сполучає центральну частину міста з його передмістями, такими як с. Нижній Угринів та с. Ямниця, до зупинки "Фірма "Барва"". Маршрут характеризується протяжністю близько 18 км, часом у дорозі 30-40 хвилин та приблизно 18 зупинками в кожному напрямку.

Найбільше завантажена ділянка (вул. Галицька – вул. Калуське шосе) тролейбусного маршруту №4 в м. Івано-Франківську наведена на рис. 2.15.



Рисунок 2.15 – Небезпечна ділянка вул. Галицька – вул. Калуське шосе тролейбусного маршруту №4 в м. Івано-Франківськ

Тролейбусний маршрут №5 в Івано-Франківську з'єднує мікрорайони Пасічна та БАМ, має довжину близько 18 км і обслуговує 36 зупинок (по 18 у кожному напрямку). Він демонструє високі показники пасажироперевезень, особливо в будні дні, а середній час у дорозі становить 30–40 хвилин залежно від трафіку. Години пік – це 7:00–9:00 та 17:00–19:00, коли спостерігається переповненість салонів. Оскільки його небезпечні ділянки співпадають з попередніми маршрутами, тому вони не виокремлені.

					МР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тролейбусний маршрут №6 в Івано-Франківську курсує між вулицями Хіміків та Комерційним коледжем, охоплюючи зупинки на Пасічній, Василянок, Залізничному вокзалі та інших ключових пунктах. Рух здійснюється з 06:00 до 22:00 з інтервалом 12–15 хвилин у будні та 16–18 хвилин у вихідні. Найбільший пасажиропотік спостерігається у години пік (7:00–9:00 та 17:00–19:00), а середня тривалість поїздки становить 22–25 хвилин. Найбільше завантажена ділянка тролейбусного маршруту №6 наведена на рис. 2.16.

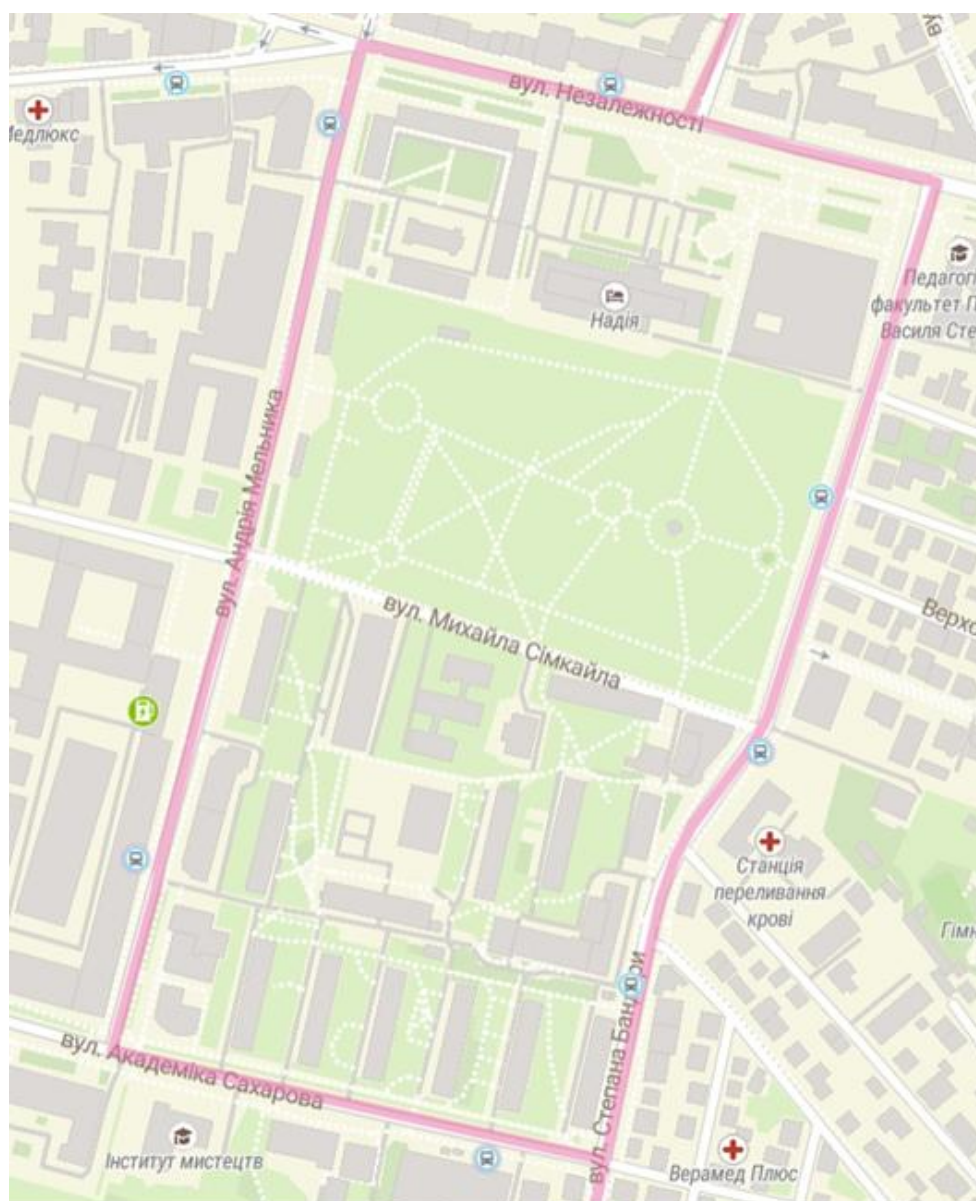


Рисунок 2.16 – Найбільше завантажені ділянки тролейбусного маршруту №6 в м. Івано-Франківськ

					МР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

Ключовими небезпечними та завантаженими ділянками на тролейбусному маршруті №6 є наступні перехрестя:

- вул. Ак. Сахарова – вул. Мельника;
- вул. Ак. Сахарова – вул. С. Бандери;
- вул. С. Бандери – вул. Незалежності;
- вул. Мельника – вул. Незалежності.

Тролейбусний маршрут №7 в Івано-Франківську сполучає мікрорайони «Каскад» та «СК «Олімп», має довжину 18 км, курсує з 06:00 до 22:00 із середнім інтервалом 13 хвилин у будні та 15–18 хвилин у вихідні. Маршрут є одним із найзавантаженіших, особливо в години пік (7:00–9:00 та 17:00–19:00), з пасажиропотоком понад 4,5–5 тисяч осіб щодня, що може призводити до переповненості та затримок.

Найбільше завантажена ділянка (вул. Незалежності – вул. В. Івасюка) тролейбусного маршруту №7 в м. Івано-Франківську наведена на рис. 2.17.

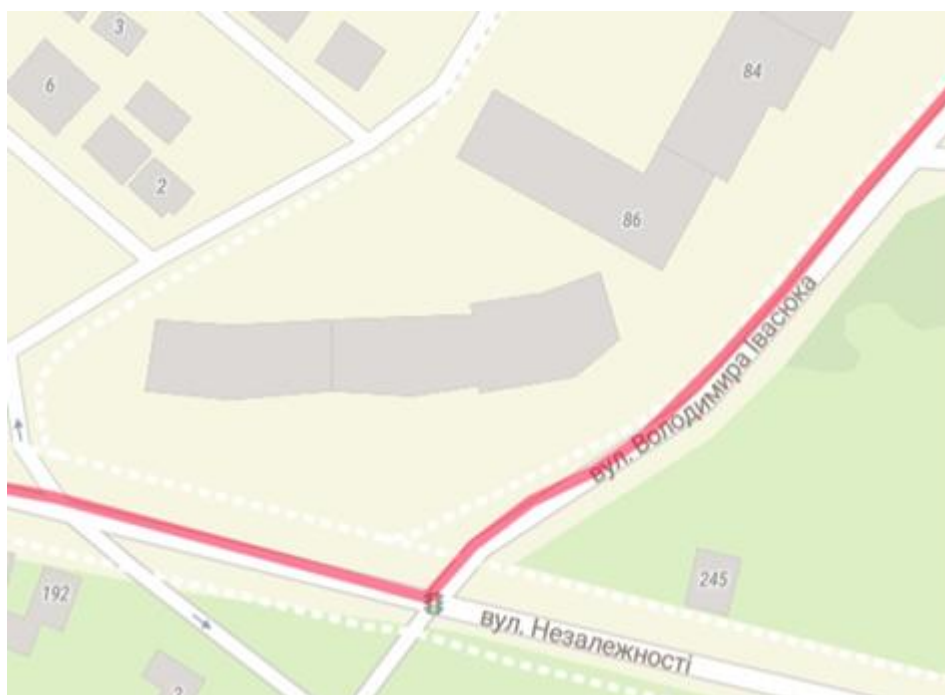


Рисунок 2.17 – Небезпечна ділянка вул. Незалежності – вул. В. Івасюка тролейбусного маршруту №7 в м. Івано-Франківськ

					МР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тролейбусний маршрут №8 в Івано-Франківську сполучає мікрорайон Пасічна (Обласна лікарня) з Європейською площею. Маршрут має протяжність близько 14 км, час у дорозі становить 30–45 хвилин, а інтервал руху в будні дні — 12–15 хвилин, збільшуючись у вихідні. Найбільш завантажені години припадають на ранковий (7:00–9:00) та вечірній (17:00–19:00) час пік.

Найбільше небезпечна ділянка (вул. Тисменицька – вул. Юності) тролейбусного маршруту №8 в м. Івано-Франківську наведена на рис. 2.18.

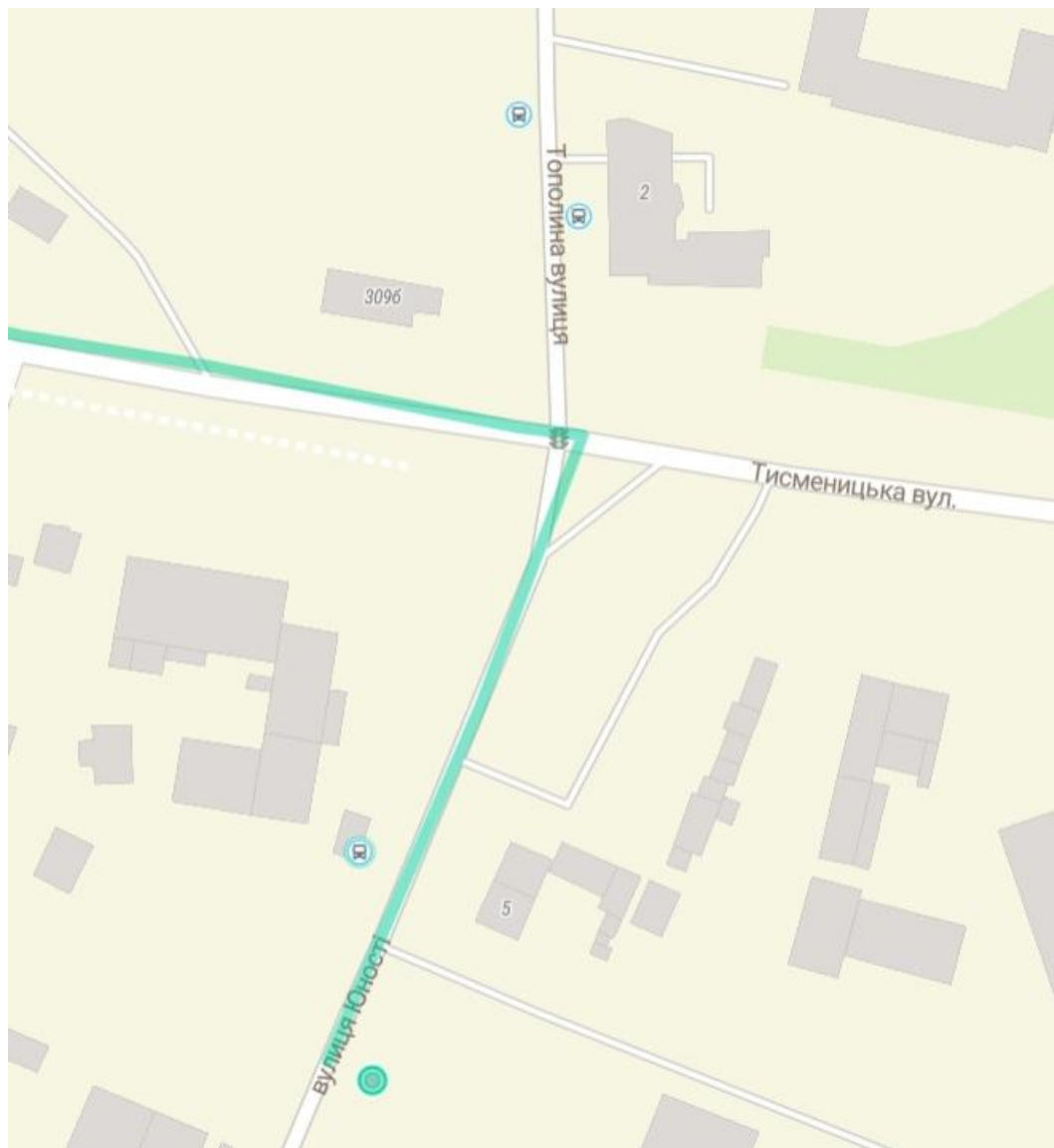


Рисунок 2.18 – Небезпечна ділянка вул. Тисменицька – вул. Юності тролейбусного маршруту №8 в м. Івано-Франківськ

					МР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже, на основі проведеного аналізу транспортної інфраструктури м. Івано-Франківська нами встановлено, що основними транспортними вузлами є:

- залізничний вокзал (пл. Привокзальна, 9);
- автовокзал Івано-Франківськ-1 (вул. Залізнична, 30);
- автостанція "Івано-Франківськ-2" (АС-2);
- міжнародний аеропорт Івано-Франківськ.

Дослідженням доступності транспорту та об'єктів транспортної інфраструктури м. Івано-Франківська для населення в тому числі для осіб з інвалідністю встановлено, що кількість зупинок для людей з інвалідністю у період з 2021 року по 2023 рік збільшилася з 149 до 180 зупинок. За 2024 рік відбулася тенденція падіння кількості зупинок для людей з інвалідністю до показника 151 зупинка. Це явище є не допустимим, оскільки потреба таких зупинок постійно зростає враховуючи той факт, що багато військових на сьогодні повертаються з інвалідністю.

Кількість автобусних маршрутів загального користування, на яких використовуються транспортні засоби, пристосовані для перевезення осіб з інвалідністю з роками зросло від 20 до 22 маршрутів. Всі автобуси, які працюють на маршрутах загального користування в м. Івано-Франківську пристосовані для перевезення пасажирів з інвалідністю.

Число тролейбусних маршрутів та кількість тролейбусів для перевезення пасажирів в м. Івано-Франківську у період з 2021 по 2024 рік зросли до 8 та 70 відповідно. Кількість тролейбусів пристосованих для перевезення пасажирів з інвалідністю у період з 2021 по 2024 рік зросла від 52 до 70 од.

Позитивна тенденція стосується і осіб з порушеннями зору та слуху. Адже, кількість тролейбусів для їх користування зросла від 29 до 70 од.

Тролейбусний транспорт для осіб, що користуються інвалідною коляскою у період з 2021 по 2024 рік значних змін не зазнавав і зріс з 52 до 59 од.

					МР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Аналіз маршрутів руху транспорту КП «Електроавтотранс» виявив ряд перехресть (вул. Тисменицька – вул. Юності, вул. Незалежності – вул. В. Івасюка, вул. С. Бандери – вул. Незалежності, вул. Мельника – вул. Незалежності, вул. Пасічна – вул. Галицька, вул. Галицька – вул. Калуське шосе, вул. Галицька – вул. Василянок, вул. Мулика – вул. Лепкого) перетин яких ускладнено та вимагає удосконалення, особливо це відчувається в умовах постійних вимкнень електроенергії при яких перехрестя стають не регульованими.

					МП.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ ТА ПРОПУСКНОЇ СПРОМОЖНОСТІ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА

3.1 Методи удосконалення схеми руху транспортних потоків.

Наукові дослідження та практична інженерна діяльність у сфері організації руху дозволили розробити різні методи в організації руху, які мають тісний взаємозв'язок і навіть взаємопроникнення.

Можна умовно виділити сім найбільш значущих методичних напрямків і по кожному з них навести типові способи реалізації [7-9] рис. 3.1.

Перші два методи поділу руху в просторі і поділу руху в часі виконують одну загальну задачу тільки різними способами – це скорочення числа конфліктних точок на перетинах транспортних потоків і зниження рівня завантаження доріг. Розділити рух у просторі можна шляхом каналізування на перегонах доріг і в зоні перехресть. Це дуже розповсюджений спосіб, що не потребує великих витрат при його здійсненні.

Протилежністю цього способу є розв'язка руху в різних рівнях, оскільки це потребує вагомих капіталовкладень. Питання про її необхідність розглядається на стадіях містобудівного проектування.

Для поділу потоків у просторі застосовують однобічний рух, що не завжди можливо через відсутність вулиць, які б відповідали умовам організації схем однобічного руху, або через великі перепробіги.

До першого методу відносяться також влаштування обхідних шляхів транспортного руху та маршрутизація автомобільних перевезень.

Недоліком даного методу є те, що при його застосуванні не зникають усі можливі конфліктні точки транспортних потоків [7-9].

					МР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

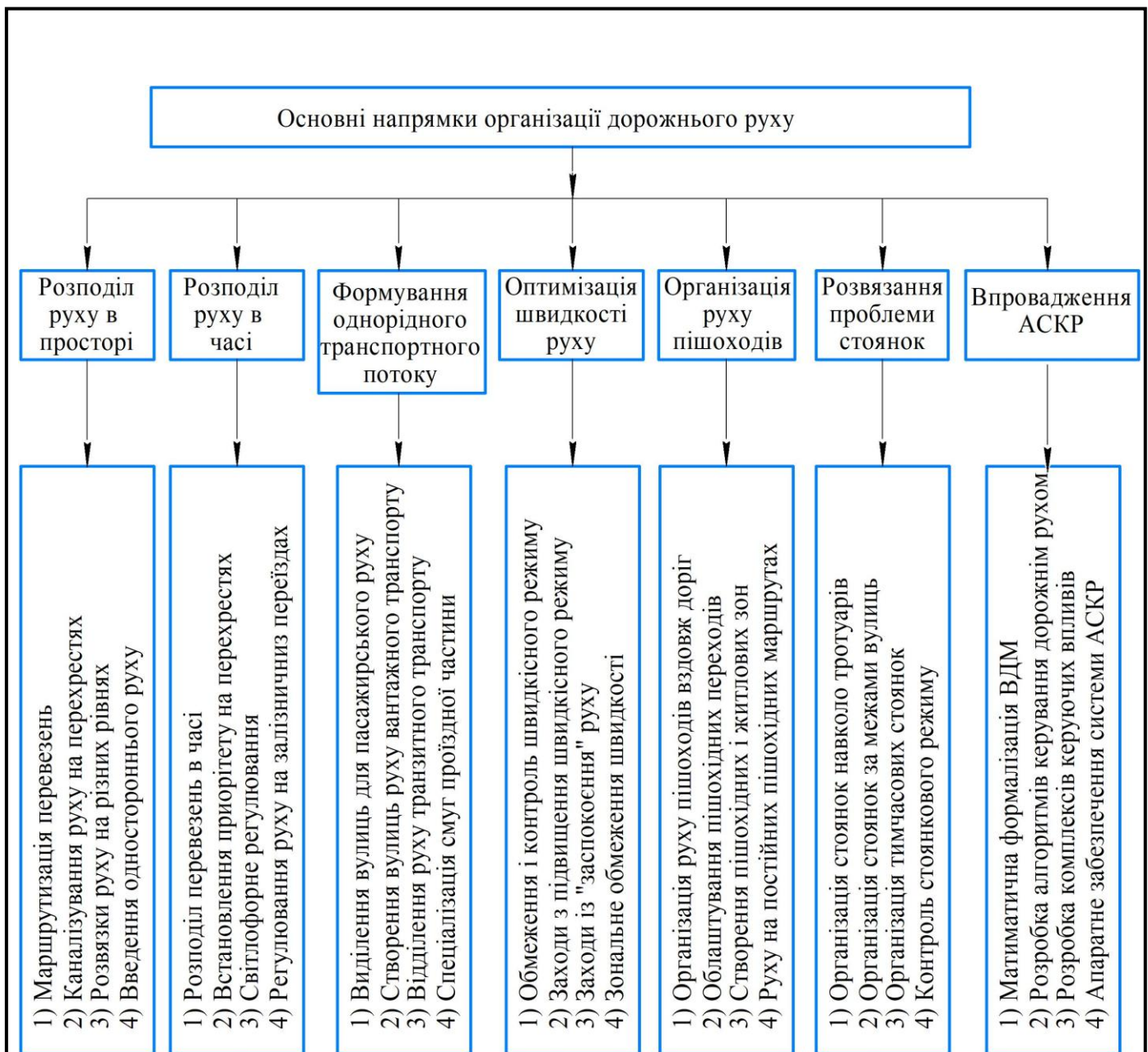


Рисунок 3.1 – Напрямки організації дорожнього руху та їх реалізація

В розвитку основних напрямків організації дорожнього руху, поданих на рис. 3.1, слід назвати такі інженерні задачі:

- дослідження транспортних, пішохідних потоків та дорожньо-транспортних пригод;
- виявлення місць підвищеної небезпеки для руху транспортних засобів і пішоходів та розробка заходів для їх ліквідації;
- виявлення «вузьких» місць на ВДМ (місць виникнення затримок руху) та розробка заходів з підвищення пропускної здатності доріг;

- розробка раціональних схем руху транспортних засобів та їх корегування відповідно до зміни умов та потреб в транспортних та пішохідних сполученнях;
- впровадження в експлуатацію нових технічних засобів керування рухом;
- оцінювання ефективності впроваджуваних заходів з організації та регулювання дорожнього руху;
- прогнозування розвитку дорожнього руху.

На практиці ці задачі тісно пов'язані між собою. Так, розробка раціональних схем руху для транспортних та пішохідних сполучень сприяє скороченню часу простою автотранспорту на перехресті і ДТП.

3.2 Удосконалення схеми руху транспортних потоків через перехрестя вул. Галицька – вул. Калуське шосе.

Проаналізувавши одержані результати у попередніх розділах зробимо дослідження складності дослідного перехрестя, яке у теперішніх реаліях при відключенні електроенергіє більшу частину доби є нерегульованим рис. 3.2.

Показник складності досліджуваного перехрестя можна розрахувати за формулою:

$$m = K_B \cdot П_B + K_3 \cdot П_3 + K_{II} \cdot П_{II} \quad (3.1)$$

де K_B, K_3, K_{II} – відповідно коефіцієнт складності відхилення, злиття і перетину,

$$K_B = 1, K_3 = 3, K_{II} = 5.$$

K_B, K_3, K_{II} – відповідно кількість точок відхилень, злиття і перетину.

					МР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

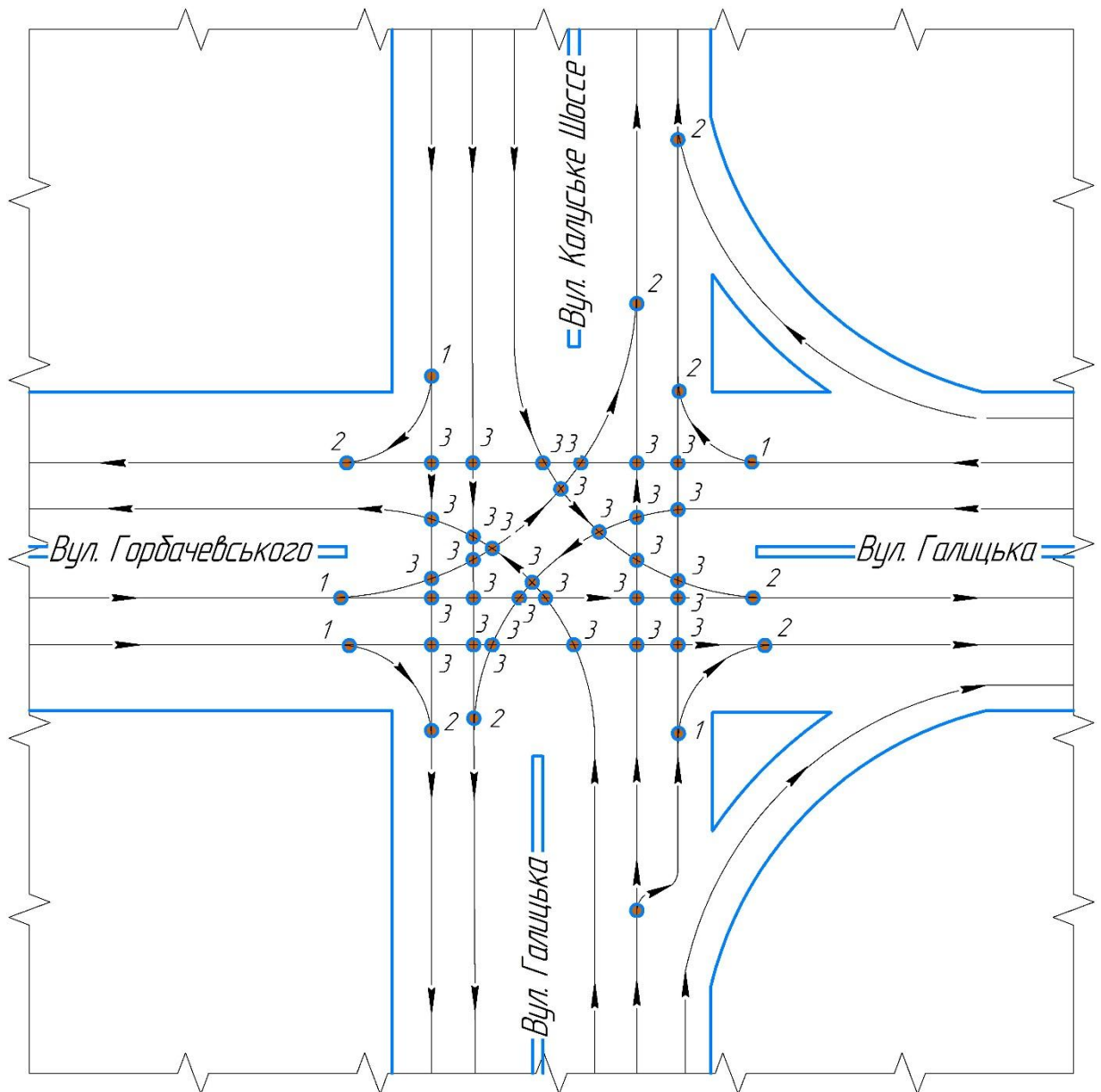


Рисунок 3.2 – Схема проїзду перехрестя вул. Галицька – вул. Калуське шосе за умови відсутності регулювання

Складність перехрестя – це комплексне сумарне значення, яке визначається кількістю «конфліктних точок»: злиття, відхилення, пересічення, з використанням розрахункових значень оціночних балів та особливостями взаємодії в них транспортних засобів. Для порівняльної оцінки складності перехрестя використовують аналіз «конфліктних точок» [7-9]. І при не працюючих світлофорах вона становить:

$$m = 1 \cdot 5 + 3 \cdot 8 + 5 \cdot 30 = 179.$$

Оскільки $m = 179$ більше 150, то в умовах непрацюючого світлофору перехрестя вважається дуже складним.

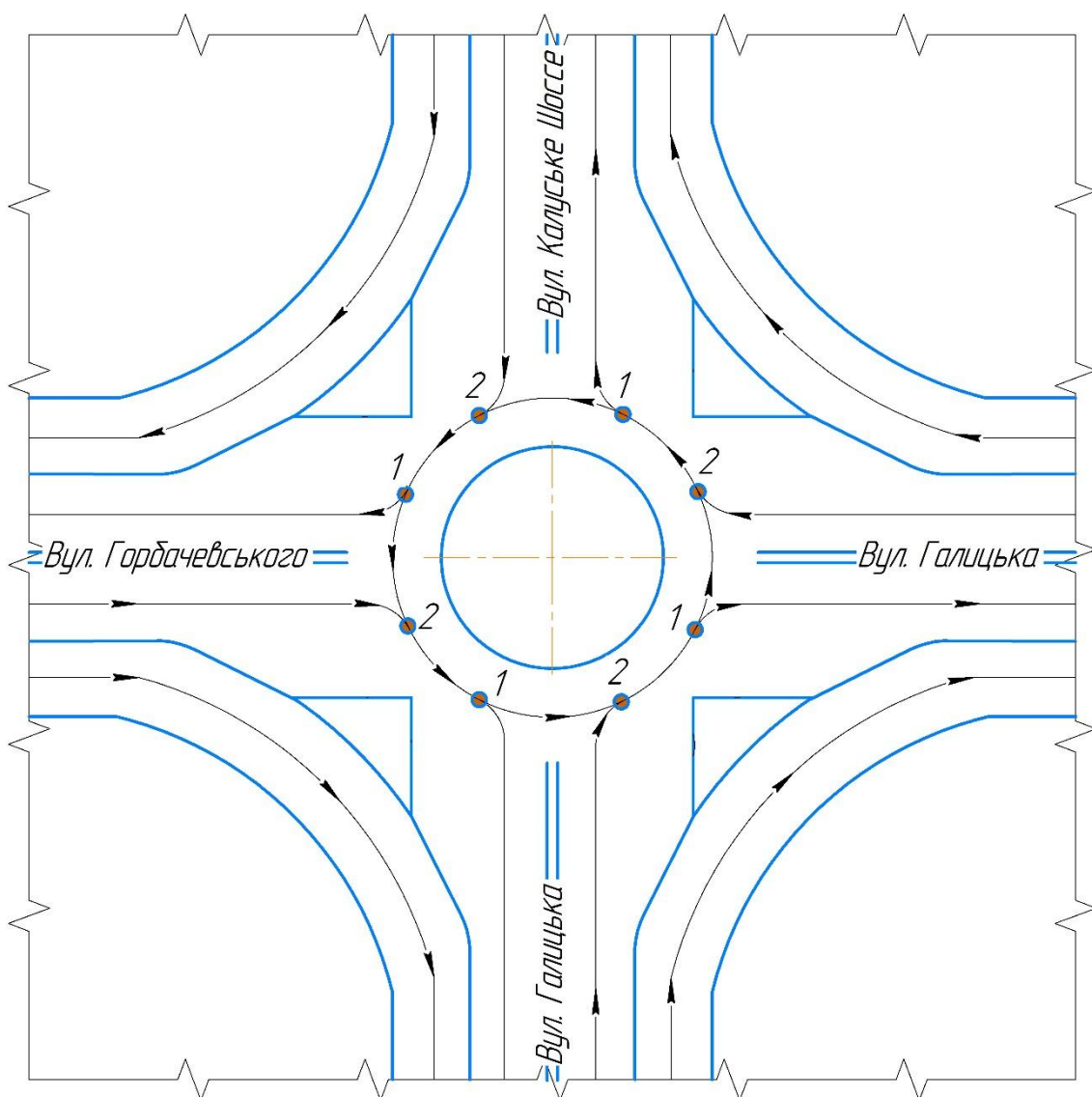


Рисунок 3.3 – Удосконалена схема проїзду перехрестя вул. Галицька – вул. Калуське шосе за умови використання кругового руху з прямим правим поворотом

З метою зниження складності перехресть в умовах вимкнення електроенергії є декілька напрямків роботи. До них відноситься організацію кругового руху, а також застосування прямого правого повороту.

					МР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Організація кругового руху разом з використанням прямого правого повороту на дослідному перехресті забезпечить покращення безпеки руху при мінімальних затратах, оскільки вони зводяться тільки до нанесення відповідної розмітки і виконання незначних дорожніх робіт рис. 3.3.

При використанні кругового руху та прямого правого повороту ми отримаємо:

$$m = 1 \cdot 4 + 3 \cdot 4 = 16 .$$

Оскільки $m < 40$, то в умовах запропонованої схеми руху перехрестя вважається простим.

Отже, запропонувавши кругову організацію руху на дослідному перехресті разом з каналізацією правих поворотів, нами досягнуто зниження складності перехрестя з дуже складного (при непрацюючому світлофорі) до простого.

Також, за рахунок запропонованих заходів значно підвищиться безпека руху, та знизиться час проїзду перехрестя на 20-25 % [7].

3.3 Удосконалення схеми руху транспортних потоків через перехрестя вул. Пасічна – вул. Галицька.

Для оцінки ступеня складності перехрестя вул. Пасічна – вул. Галицька нами побудована схема його переїзду у найбільш складних умовах за відсутності регулювання.

Складність перехрестя розраховуємо за формулою (3.1):

$$m = 1 \cdot 4 + 3 \cdot 7 + 5 \cdot 30 = 175 .$$

Оскільки $m = 175$ більше 150, то в умовах непрацюючого світлофору перехрестя вважається дуже складним.

					МР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

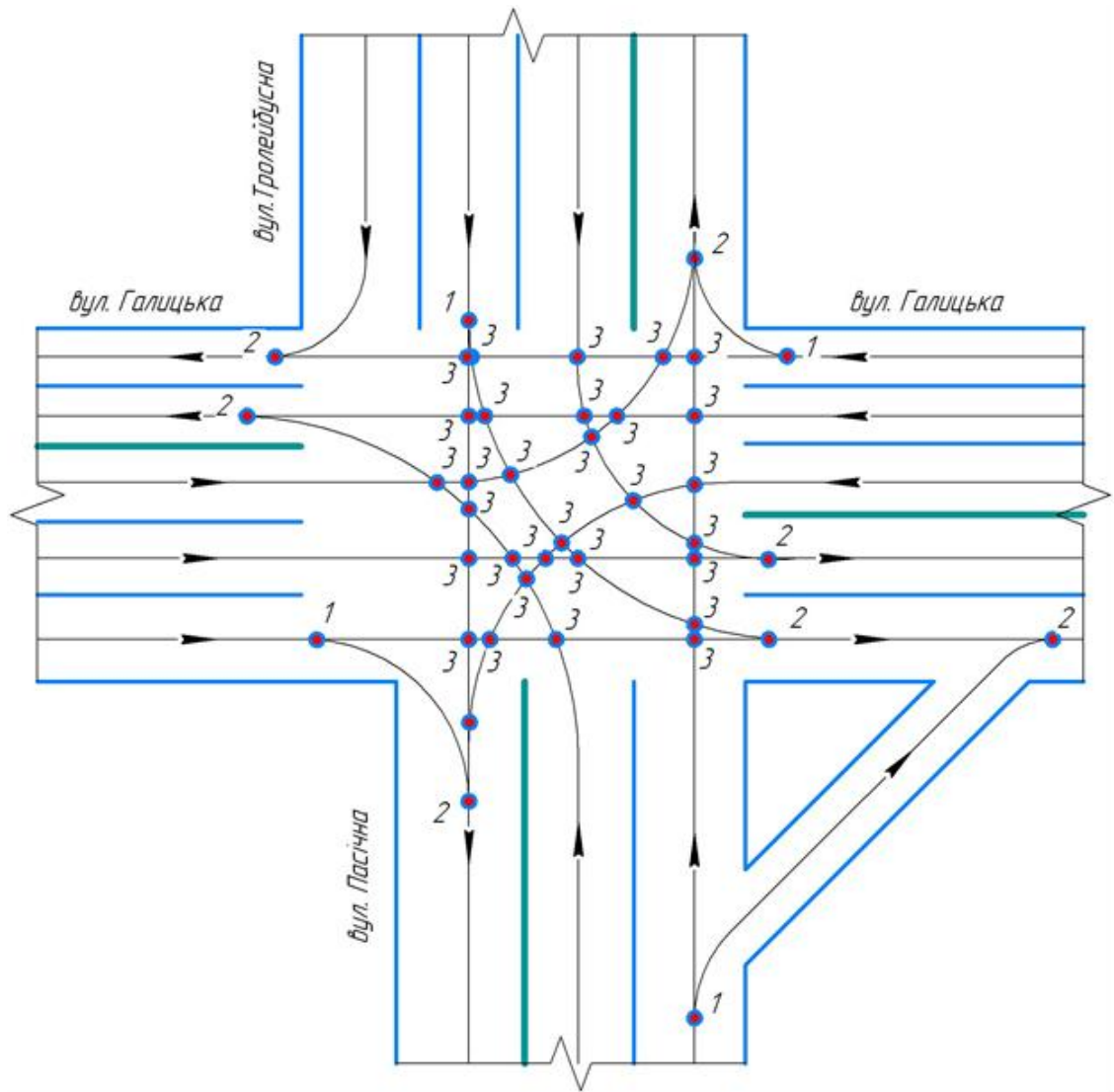


Рисунок 3.4 – Схема проїзду перехрестя вул. Галицька – вул. Пасічна за умови відсутності регулювання

З метою зниження складності перехресть рис. 3.4 в умовах вимкнення електроенергії ми пропонуємо організувати круговий рух, а також застосування прямого правого повороту згідно рис. 3.3. Це забезпечить покращення безпеки руху при мінімальних затратах, оскільки вони зводяться тільки до нанесення відповідної розмітки і виконання незначних дорожніх робіт рис. 3.3.

При використанні кругового руху та прямого правого повороту ми отримаємо складність перехрестя $m=16$, що менше 40, а отже перехрестя вважається простим.

Отже, за рахунок запропонованих заходів підвищиться безпека руху на перехресті вул. Пасічна – вул. Галицька, знизиться час проїзду перехрестя на 20-25 % [7].

3.4 Удосконалення схеми руху транспортних потоків через перехрестя вул. Мельника – вул. Незалежності.

Оцінку ступеня складності перехрестя вул. Мельника – вул. Незалежності можна здійснити побудувавши схему його переїзду у найбільш складних умовах, а саме за відсутності регулювання.

Складність перехрестя розраховуємо за формулою (3.1):

$$m = 1 \cdot 2 + 3 \cdot 6 + 5 \cdot 12 = 80 .$$

Оскільки $40 < m < 80$ то перехрестя вважається середньої складності.

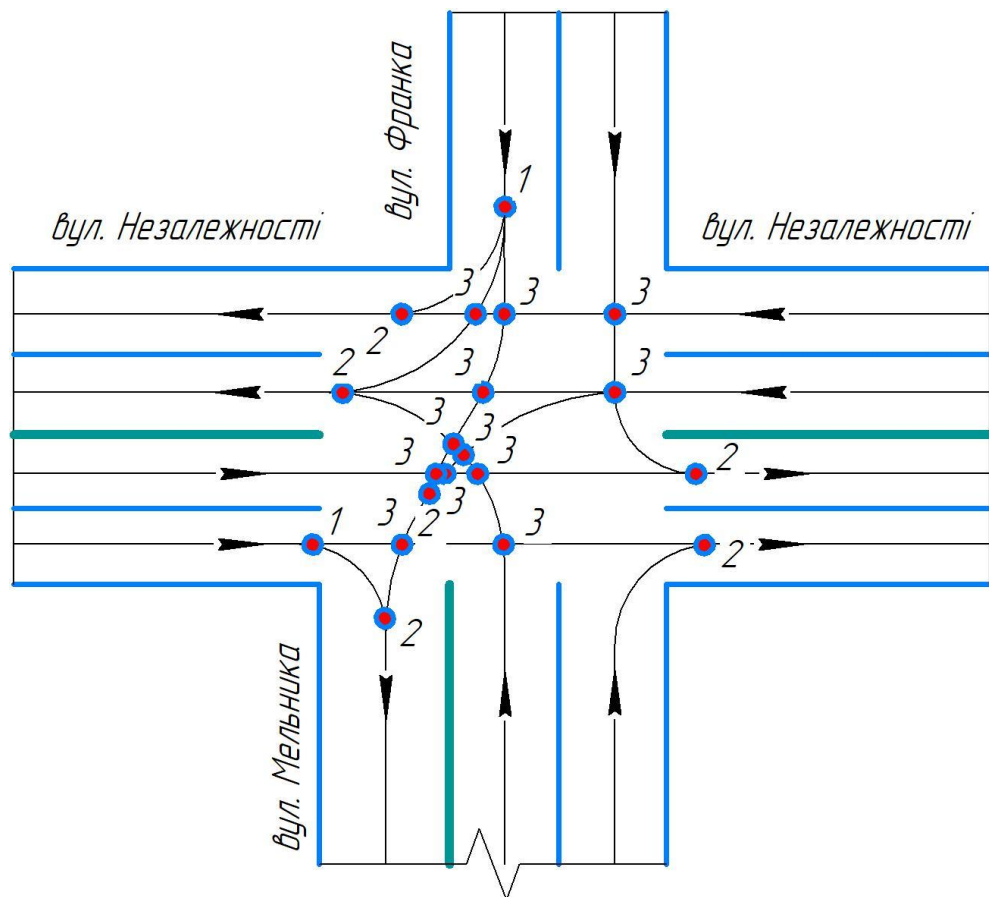


Рисунок 3.5 – Схема проїзду перехрестя вул. Мельника – вул. Незалежності за умови відсутності регулювання

Як бачимо зі схеми рис. 3.5 дане перехрестя дозволяє організувати круговий рух, що збільшить його пропускну здатність та підвищить безпеку руху за рахунок зниження його складності.

Удосконалена схема руху на перехресті вул. Мельника – вул. Незалежності наведена на рис. 3.6.

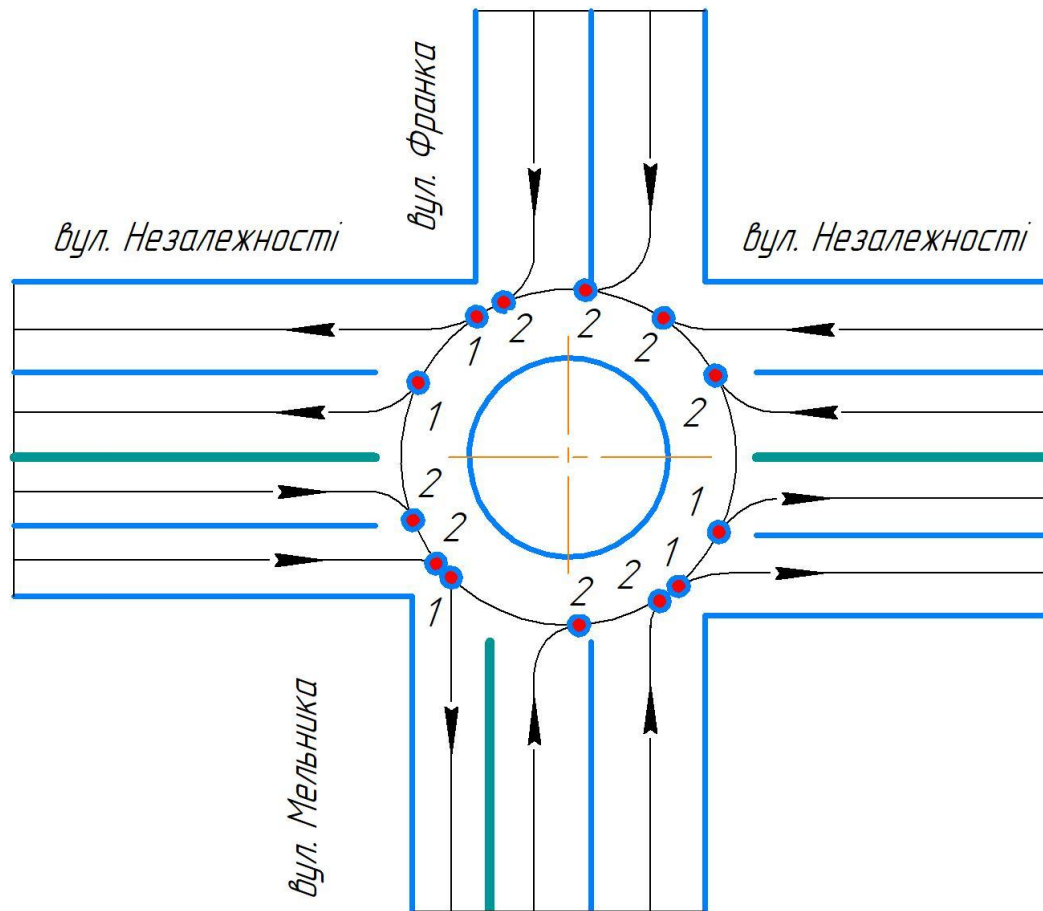


Рисунок 3.6 – Удосконалена схема проїзду перехрестя вул. Мельника – вул. Незалежності

При використанні кругового руху на перехресті вул. Мельника – вул. Незалежності розрахуємо його складність за формулою (3.1):

$$m=1 \cdot 5+3 \cdot 8=29 .$$

Оскільки $m < 40$, то в умовах запропонованої схеми руху перехрестя вул. Мельника – вул. Незалежності вважається простим.

3.5 Удосконалення схеми руху транспортних потоків через перехрестя вул. С. Бандери – вул. Незалежності.

Оцінимо ступінь складності перехрестя вул. С. Бандери – вул. Незалежності (рис. 3.7) за схемою його переїзду у найбільш складних умовах, за відсутності регулювання при вимкненні живлення.

Складність перехрестя розраховуємо за формулою (3.1):

$$m = 1 \cdot 4 + 3 \cdot 5 + 5 \cdot 10 = 69 .$$

Оскільки $40 < m < 80$ то перехрестя вважається середньої складності.

вул. Незалежності

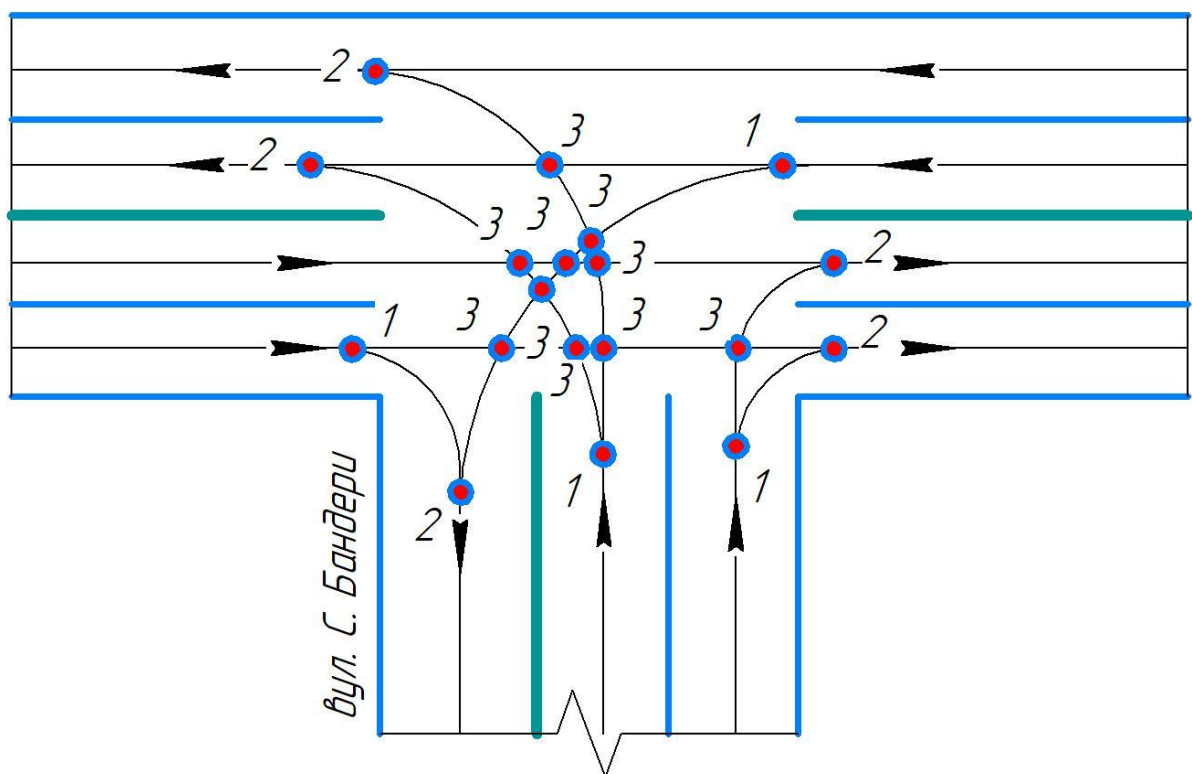


Рисунок 3.7 – Схема проїзду перехрестя вул. С. Бандери – вул. Незалежності за умови відсутності регулювання

З метою підвищення безпеки руху транспорту на перехресті вул. С. Бандери – вул. Незалежності пропонуємо використати каналізаційний правий поворот, схема якого зображена на рис. 3.8.

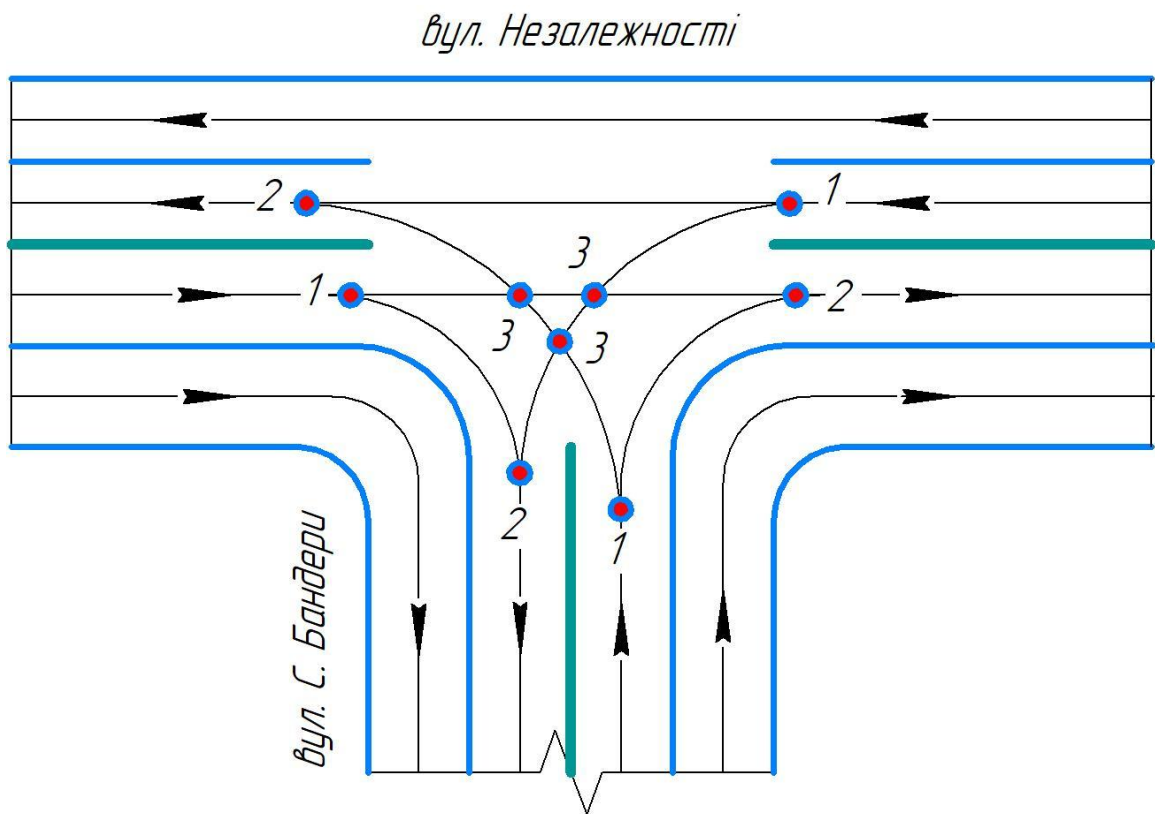


Рисунок 3.8 – Удосконалена схема проїзду перехрестя
вул. С. Бандери – вул. Незалежності

При використанні розробленої схеми руху на перехресті вул. С. Бандери – вул. Незалежності перевіряємо його складність за формулою (3.1):

$$m=1 \cdot 2+3 \cdot 3+5 \cdot 3=26.$$

Оскільки $m < 40$, то в умовах запропонованої схеми руху перехрестя вул. Мельника – вул. Незалежності вважається простим.

3.6 Удосконалення схеми руху транспортних потоків через перехрестя вул. Незалежності – вул. В. Івасюка.

Оцінюємо ступінь складності перехрестя вул. В. Івасюка – вул. Незалежності (рис. 3.9) за схемою його переїзду у найбільш складних умовах, за відсутності регулювання при вимкненні живлення.

Складність перехрестя розраховуємо за формулою (3.1):

$$m = 1 \cdot 3 + 3 \cdot 8 + 5 \cdot 20 = 127.$$

При використанні кругового руху та прямого правого повороту ми отримаємо складність перехрестя $m=16$, що менше 40, а отже перехрестя вважається простим.

3.7 Удосконалення схеми руху транспортних потоків через перехрестя вул. Тисменицька – вул. Юності.

Для оцінки ступеня складності перехрестя вул. Тисменицька – вул. Юності нами побудована схема його переїзду рис. 3.10 у найбільш складних умовах за відсутності регулювання.

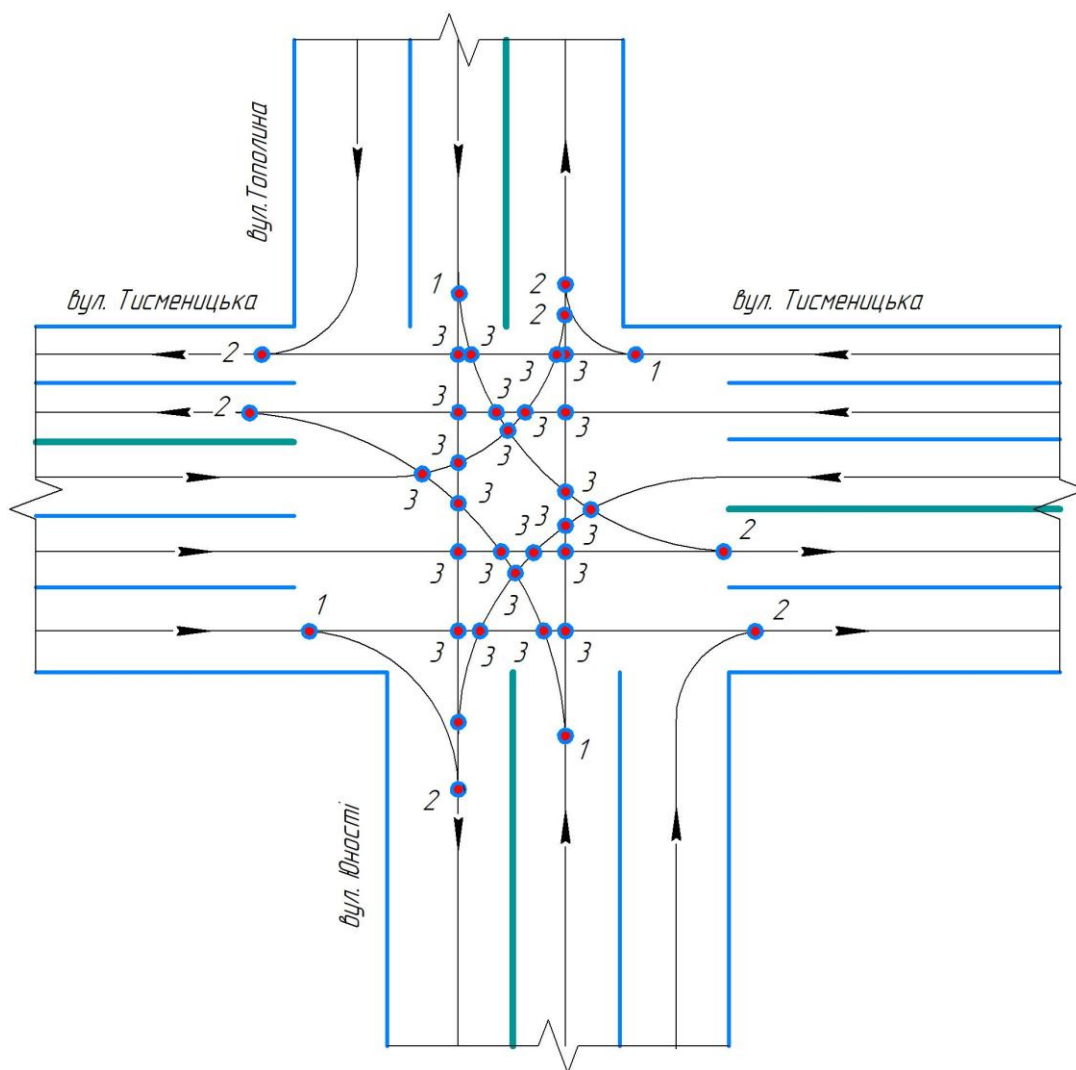


Рисунок 3.10 – Схема проїзду перехрестя вул. Юності – вул. Тисменицька за умови відсутності регулювання

Складність перехрестя розраховуємо за формулою (3.1):

$$m = 1 \cdot 4 + 3 \cdot 7 + 5 \cdot 24 = 145.$$

Оскільки $80 < m < 150$ то перехрестя вважається складним.

Складність перехрестя вул. Тисменицька – вул. Юності зумовлена різними факторами, зокрема відсутність регулювання при вимкненому світлофорі та особливостями дорожньої мережі.

Для підвищення безпеки руху та зниження складності перехресть рис. 3.10 ми пропонуємо організувати круговий рух, а також застосування прямого правого повороту згідно розробленої нами схеми (рис. 3.3). Підвищить безпеку руху при мінімальних затратах.

При використанні кругового руху та прямого правого повороту ми отримаємо складність перехрестя $m=16$, що менше 40, а отже перехрестя вважається простим.

					МР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

В магістерській роботі мною забезпечено підвищення безпеки дорожнього руху та пропускної спроможності транспортної інфраструктури м. Івано-Франківська в умовах Комунальне підприємство «Електроавтотранс».

За результатами проведених досліджень транспортна інфраструктура Івано-Франківська охоплює автомобільні дороги, тролейбусну та автобусну мережі, залізничний та повітряний види транспорту. Місто має розгалужену мережу вулиць і площ, транспортних розв'язок, мостів та шляхопроводів, а громадський транспорт пропонує сплату за проїзд різними способами, зокрема готівкою та через QR-код у мобільних додатках.

Основні види транспорту м. Івано-Франківськ:

- автомобільний: включає мережу вулиць, доріг та автомагістралей;
- громадський (міський): представлений тролейбусами та автобусами;
- залізничний: забезпечує зв'язок міста з іншими регіонами;
- повітряний: надає можливість авіаперельотів.

Загальна кількість постійних зупинок громадського транспорту в місті Івано-Франківськ в період з 2021 по 2024 рік залишається практично не змінною і становить 246-249 зупинок.

Як впливає з результатів досліджень кількість зупинок для людей з інвалідністю у період з 2021 року по 2023 рік збільшилася з 149 до 180 зупинок. За 2024 рік відбулася тенденція падіння кількості зупинок для людей з інвалідністю до показника 151 зупинка. Це явище є не допустимим, оскільки потреба таких зупинок постійно зростає враховуючи той факт, що багато військових на сьогодні повертаються з інвалідністю.

Кількість автобусних маршрутів загального користування, на яких використовуються транспортні засоби, пристосовані для перевезення осіб з інвалідністю, за роками зростає від 20 до 22 маршрутів.

					МР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зростає і число тролейбусів пристосованих для перевезення пасажирів з інвалідністю, а також з порушеннями зору, слуху та осіб що користуються інвалідною коляскою у період з 2021 по 2024 рік. В зазначений період кількість тролейбусів пристосованих для перевезення пасажирів з інвалідністю зросла від 52 до 70 од. Позитивна тенденція стосується і осіб з порушеннями зору та слуху, кількість тролейбусів для їх користування зросла від 29 до 70 од.

Тролейбусний транспорт для осіб, що користуються інвалідною коляскою у період з 2021 по 2024 рік значних змін не зазнавав і зріс з 52 до 59 од.

Дослідження кількості пішохідних переходів в Івано-Франківській області підтвердили, що число наземних переходів коливається в межах 518-526 шт. Проте, існує низька кількість підземних переходів – 2 шт. Також досить мало переходів зі спеціальними звуковими сигналами для осіб з вадами зору, їх кількість 6-7 шт.

Аналіз маршрутів руху транспорту КП «Електроавтотранс» виявив ряд перехресть (вул. Тисменицька – вул. Юності, вул. Незалежності – вул. В. Івасюка, вул. С. Бандери – вул. Незалежності, вул. Мельника – вул. Незалежності, вул. Пасічна – вул. Галицька, вул. Галицька – вул. Калуське шосе, вул. Галицька – вул. Василянок, вул. Мулика – вул. Лепкого) перетин яких ускладнено та вимагає удосконалення, особливо це відчувається в умовах постійних вимкнень електроенергії при яких перехрестя стають не регульованими.

З метою зниження складності зазначених перехресть в умовах вимкнення електроенергії нами запропоновано декілька методів, а саме організацію кругового руху та також застосування прямого правого повороту.

Організація кругового руху разом з використанням прямого правого повороту на дослідних перехрестях забезпечує підвищення безпеки руху при мінімальних затратах, оскільки вони зводяться тільки до нанесення відповідної розмітки і виконання незначних дорожніх робіт.

					МР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За рахунок запровадження розроблених схем проїзду дослідних перехресть разом з каналізацією правих поворотів, нами у всіх випадках досягнуто зниження складності перехрестя, а також, за рахунок запропонованих заходів підвищиться безпека руху, та знизиться час проїзду перехрестя на 20-25 %.

					MP.AT-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Івано-Франківська обласна державна адміністрація. – [Електроний ресурс]. Режим доступу: <https://www.if.gov.ua>. (дата звернення 23.11.2025). – Назва з екрана.

2. Буренніков Ю.А. Стан та перспективи розвитку маршрутної мережі пасажирських перевезень (на прикладі м. Вінниці) / Ю.А. Буренніков, В.В. Біліченко, Ю.Ю. Буренніков, С.В. Цимбал // Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту: збірник тез доповідей IV міжнародної науково-практичної конференції, Вінниця, 24-26 жовтня 2011 р. – Вінниця, 2011. – С. 20.

3. Біліченко В.В. Методика визначення базових параметрів автобусних маршрутів загального користування / В.В. Біліченко, С.В. Цимбал // Вісник СевНТУ. Серія машинобудування та транспорт: збірник наукових праць. – Севастополь, 2012. – № 134. – С. 230-233.

4. Технологія перевезень пасажирів у міському сполученні. – [Електроний ресурс]. Режим доступу: <http://studall.org/all-28722.html> (дата звернення 23.11.2025). – Назва з екрана.

5. Дослідження сучасних проблем вдосконалення складання схем руху пасажирського транспорту. – [Електроний ресурс]. Режим доступу: <http://www.uran.donetsk.ua/~masters/2010/igg/zaporozhchenko/> (дата звернення 23.11.2025). – Назва з екрана.

6. Пасажирські автомобільні перевезення. Укл. Босняк М.Г. Навчальний посібник для студентів спеціальності: 6.100404 "Організація перевезень і управління на транспорті (автомобільний)" - К.: Видавничий Дім "Слово", 2009. - 272 с.

7. Кашканов А. А. Організація дорожнього руху: навчальний посібник / А. А. Кашканов, В. П. Кужель. – Вінниця: ВНТУ, 2017. – 125 с.

					МР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8. Організація та регулювання дорожнього руху : підручник / [О. О. Бакуліч, О. П. Дзюба, В. І. Єресов та ін.]; за заг. ред. В. П. Поліщука. – К. : Знання України, 2014. – 467 с.

9. Степура В. С. Основи експлуатації автомобільних доріг і аеродромів : навч. посіб. / Степура В. С., Беятинський А. О., Кушель Н. В. – К. : НАУ, 2013. – 204 с.

					МР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Комплект ілюстративного матеріалу до захисту
магістерської роботи**

студент групи АТм-24-1

Кіданецький Назар Ярославович

**ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ ТА
ПРОПУСКНОЇ СПРОМОЖНОСТІ ТРАНСПОРТНОЇ
ІНФРАСТРУКТУРИ М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА В УМОВАХ
КОМУНАЛЬНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«ЕЛЕКТРОАВТОТРАНС»**

Науковий керівник: доц. Мельник В.М.

**Івано-франківськ
2025р.**

МЕТА І ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Актуальність. Зручність громадського транспорту – це, в першу чергу, його швидкість і доступність. Міський транспорт має вирішувати наступну задачу: люди повинні добиратися з однієї точки міста в іншу, роблячи найменшу кількість пересадок та очікувань. Чим швидше можливо це зробити, тим більша активність населення міста, відповідно, і бізнес-активність містян зростає, бо час – це гроші.

Безпека руху громадського транспорту залежить від дотримання правил пасажирями, водіями та пішоходами.

Темою даної магістерської роботи є підвищення безпеки дорожнього руху та пропускної спроможності транспортної інфраструктури м. Івано-Франківська у процесі запровадження нерегульованих перехресть в умовах КП «Електроавтотранс».

Мета роботи є розроблення заходів з підвищення безпеки дорожнього руху та пропускної спроможності транспортної інфраструктури м. Івано-Франківська у процесі запровадження нерегульованих перехресть в умовах КП «Електроавтотранс».

Завдання дослідження:

- виконати аналіз літературних джерел з транспортної інфраструктури м. Івано-Франківськ;
- дослідити доступність транспортної інфраструктури для різних категорій населення м. Івано-Франківськ;
- виявити складні перехрестя транспортної інфраструктури м. Івано-Франківська;
- розробити схеми проїзду дослідних перехресть в умовах вимкнення регулювання руху;
- зробити висновки.

Об'єкт дослідження – рухомий склад та маршрути перевезень КП «Електроавтотранс» м. Івано-Франківськ.

Предмет дослідження – транспортна інфраструктура, складні перехрестя транспортної інфраструктури м. Івано-Франківська.

Наукова новизна.

- виконано аналіз літературних джерел з транспортної інфраструктури м. Івано-Франківськ;
- встановлено доступність транспортної інфраструктури для різних категорій населення м. Івано-Франківськ;
- виявлено складні перехрестя транспортної інфраструктури м. Івано-Франківська;
- розроблено схеми проїзду дослідних перехресть в умовах вимкнення регулювання руху;
- зроблено висновки.

Методи дослідження. Під час проведення експериментальних досліджень та обробки результатів застосовувалися методи математичної статистики.

Особистий внесок автора. Автором визначено основні завдання роботи, обрано та опановано методи їх вирішення, підібрано та опрацьовано літературні джерела, здійснено аналіз і теоретичне обґрунтування зібраного матеріалу, в тому числі розроблено схеми проїзду дослідних перехресть в умовах вимкнення регулювання руху, узагальнено та сформульовано висновки.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КП «ЕЛЕКТРОАВТОТРАНС»

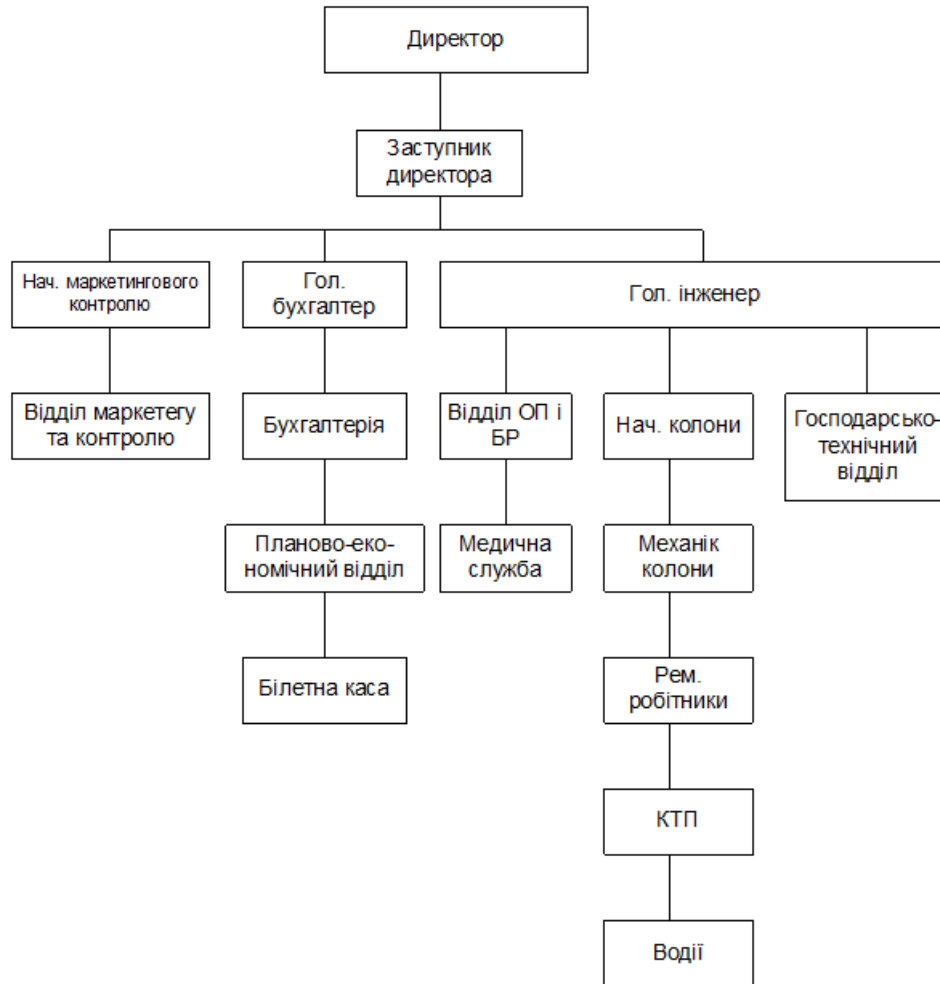


Рисунок 1 – Структурна схема управління КП «Електроавтотранс»



Рисунок 2 – Організаційна структура управлінням ТО і ПР КП «Електроавтотранс»

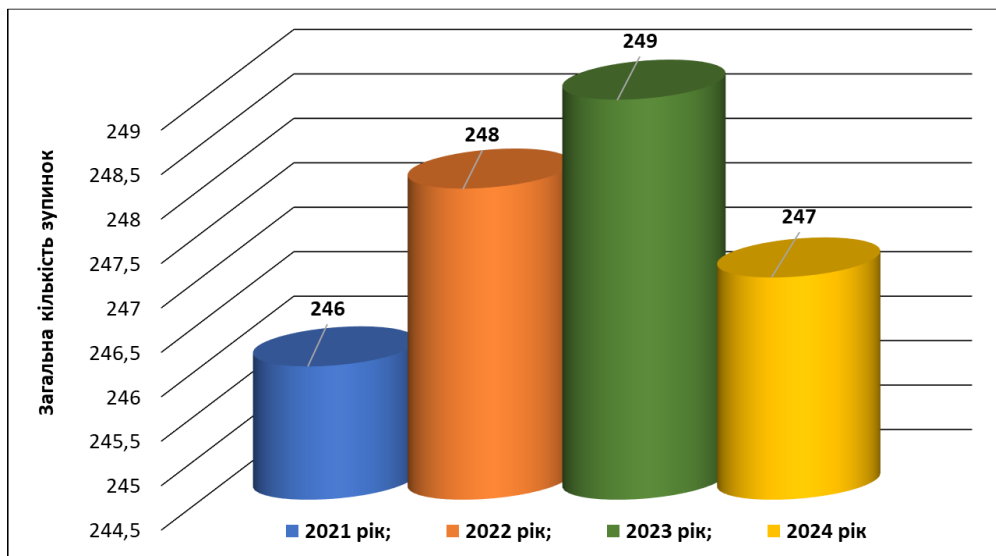


Рисунок 3 – Кількість зупинок громадського транспорту в м. Івано-Франківську у період з 2021 по 2024 рік

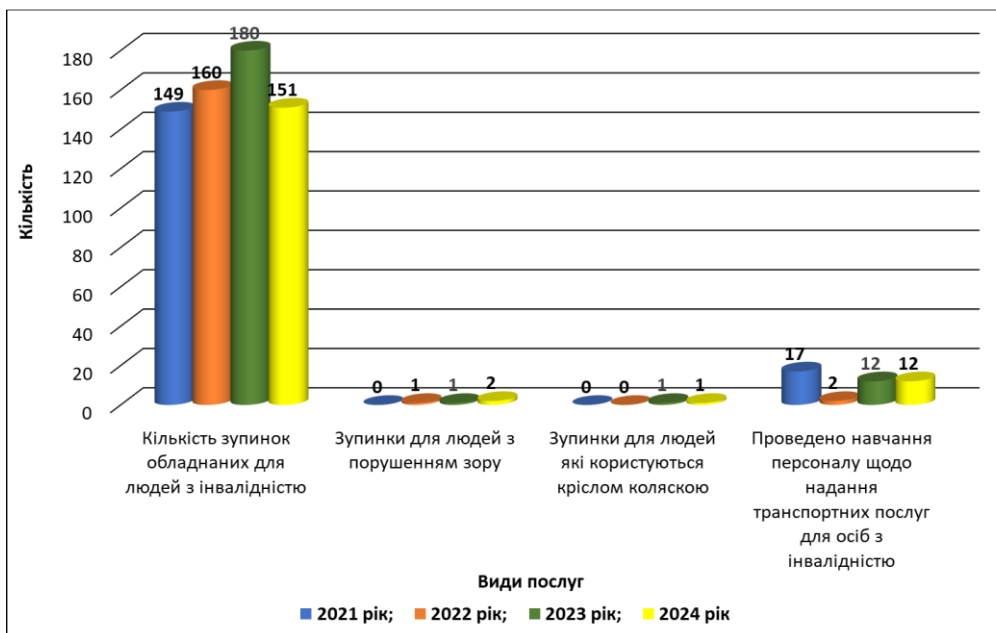


Рисунок 4 – Зупинок громадського транспорту для людей з інвалідністю в м. Івано-Франківську у період з 2021 по 2024 рік

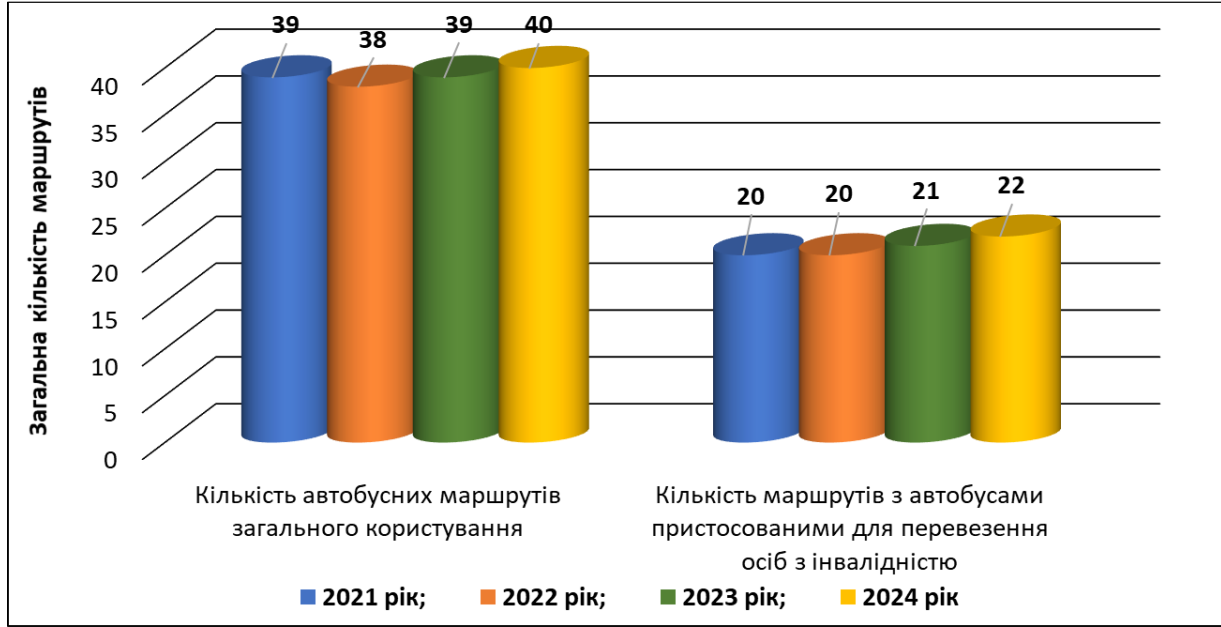


Рисунок 5 – Маршрути громадського транспорту в м. Івано-Франківську у період з 2021 по 2024 рік

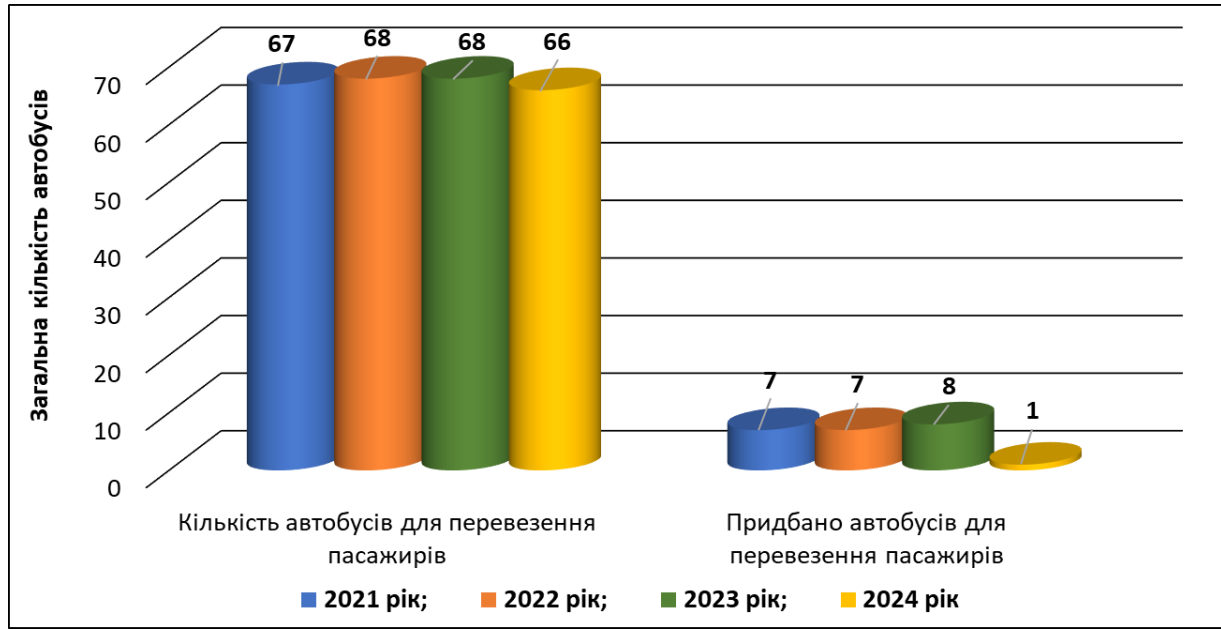


Рисунок 6 – Кількість автобусів для перевезення пасажирів в м. Івано-Франківську у період з 2021 по 2024 рік

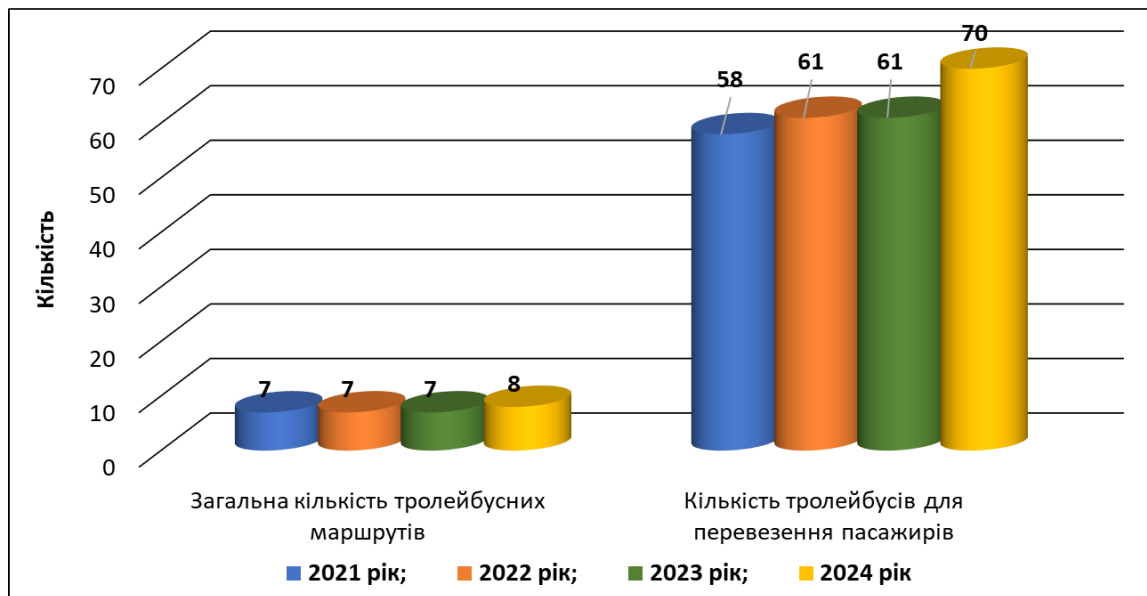


Рисунок 7 – Кількість тролейбусних маршрутів та кількість тролейбусів для перевезення пасажирів в м. Івано-Франківську у період з 2021 по 2024 рік

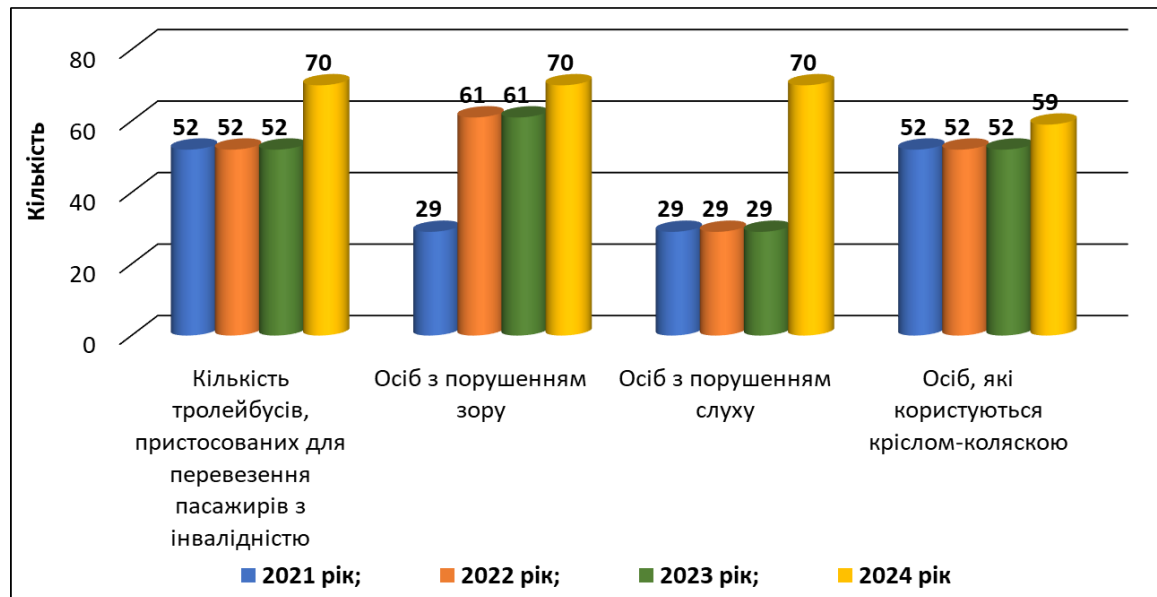


Рисунок 8 – Кількість тролейбусів пристосованих для перевезення пасажирів з інвалідністю в м. Івано-Франківську у період з 2021 по 2024 рік

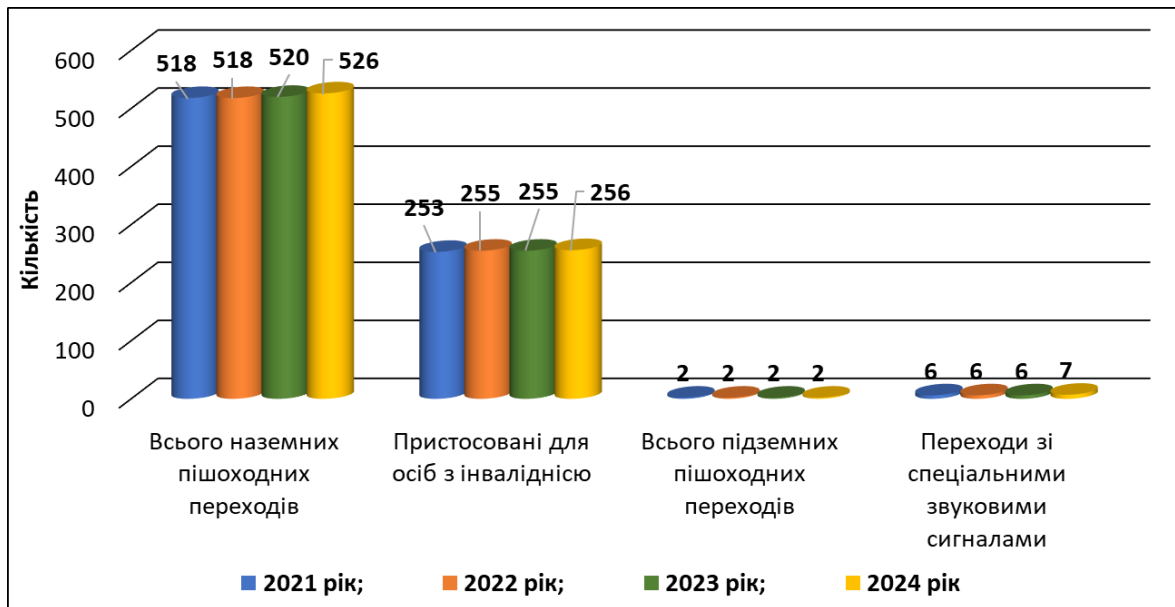
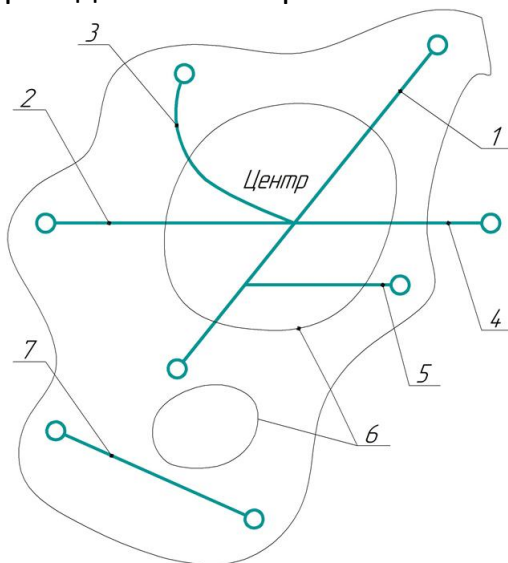
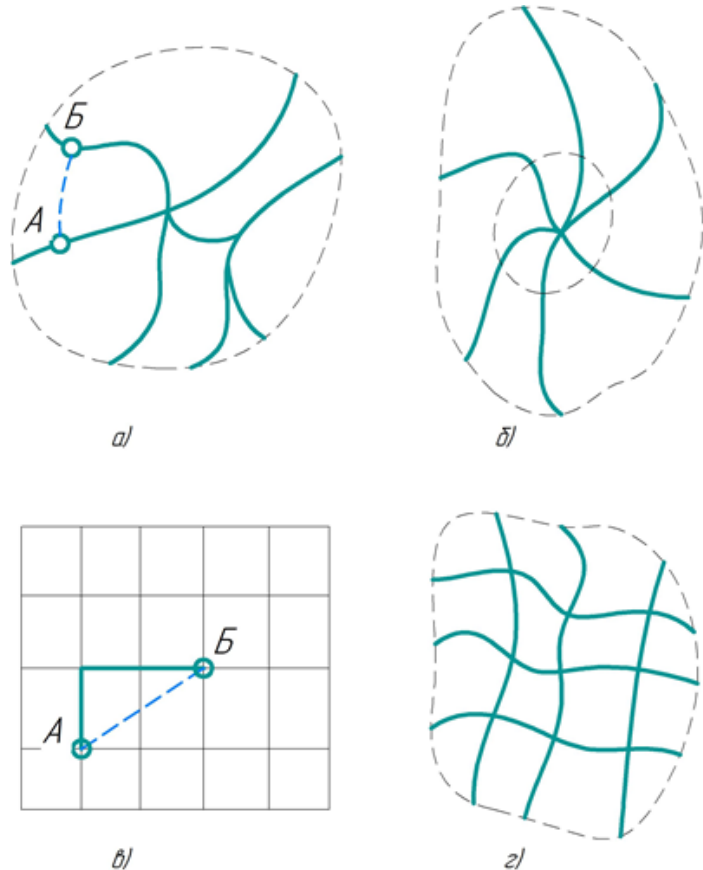


Рисунок 9 – Кількість пішохідних переходів в Івано-Франківській області у період з 2021 по 2024 рік



1- діаметральний; 2-радіальний; 3- напів діаметральний; 4-вильотний; 5- тангенсальний; 6- кільцевий; 7- периферійний

Рисунок 10 – Розподіл маршрутів в залежності від розташування на території міста



а - радіальна, б - радіальнокільцева, в - прямокутна, г – вільна

Рисунок 10 – Типові схеми міської мережі міста

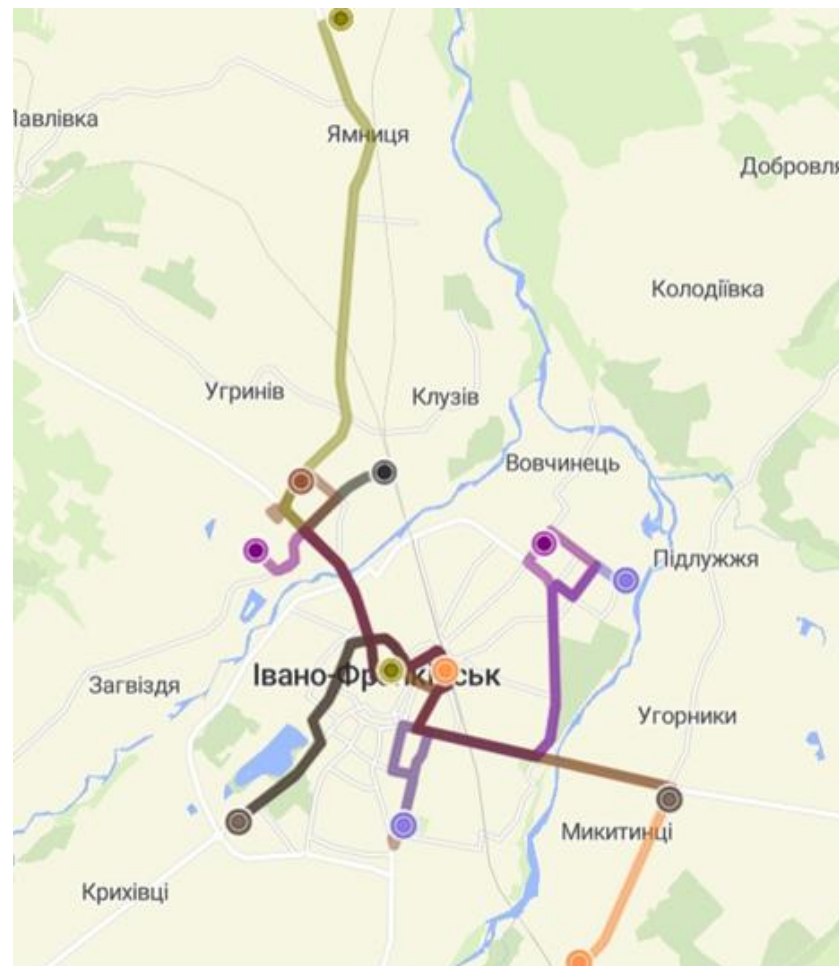


Рисунок 11 – Загальна схема руху тролейбусів в м. Івано-Франківськ

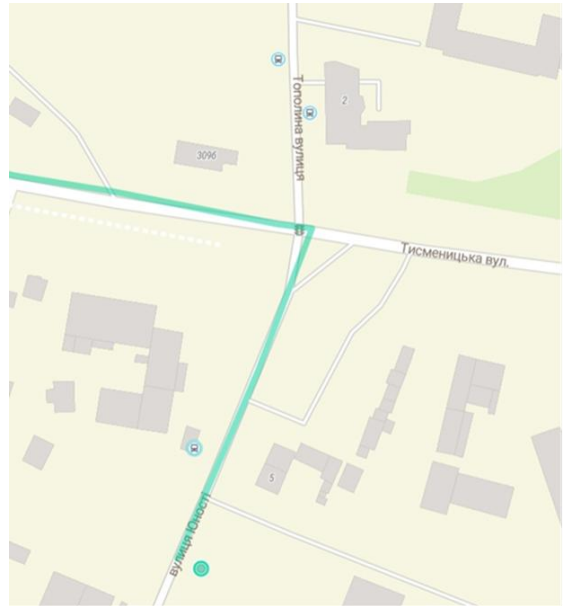


Рисунок 12 – Небезпечна ділянка вул. Тисменицька – вул. Юності тролейбусного маршруту №8 в м. Івано-Франківськ



Рисунок 13 – Найбільше завантажена ділянка тролейбусного маршруту №3

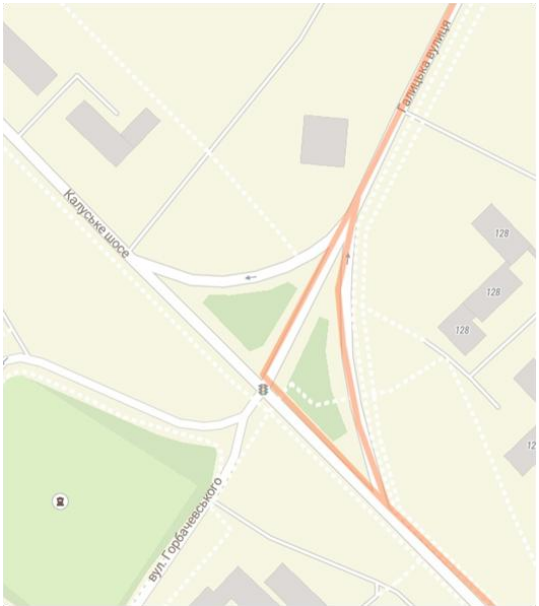


Рисунок 14 – Найбільше завантажена ділянка тролейбусного маршруту №4



Рисунок 15 – Небезпечна ділянка вул. Незалежності – вул. В. Івасюка тролейбусного маршруту №7 в м. Івано-Франківськ

ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ ТА ПРОПУСКНОЇ СПРОМОЖНОСТІ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА

11

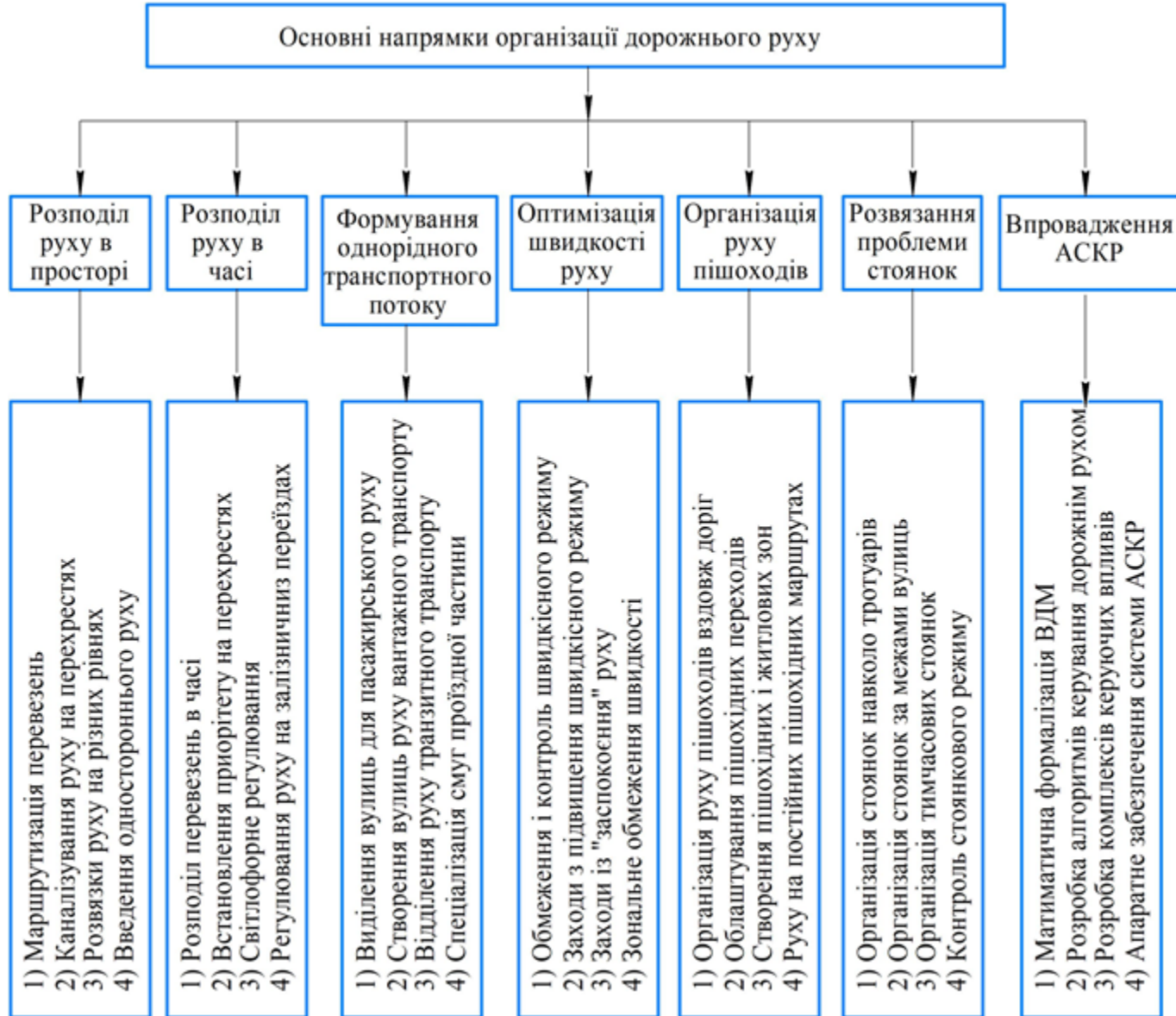


Рисунок 18 – Напрямки організації дорожнього руху та їх реалізація

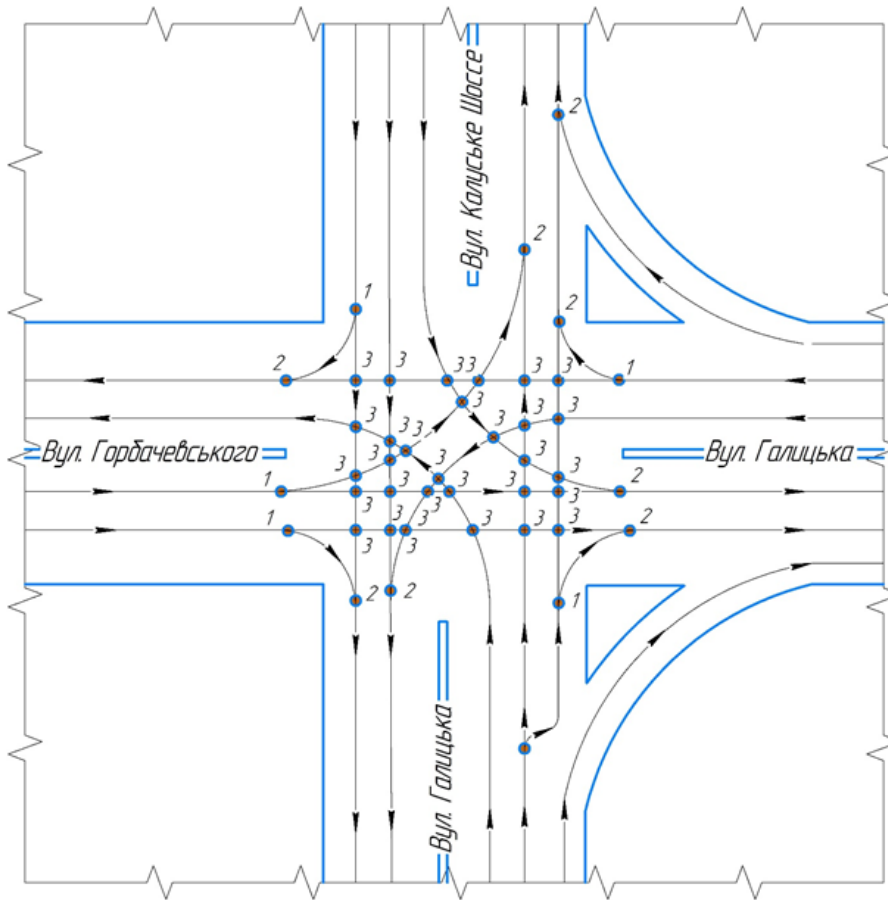


Рисунок 19 – Схема проїзду перехрестя вул. Галицька – вул. Калуське шоссе за умови відсутності регулювання

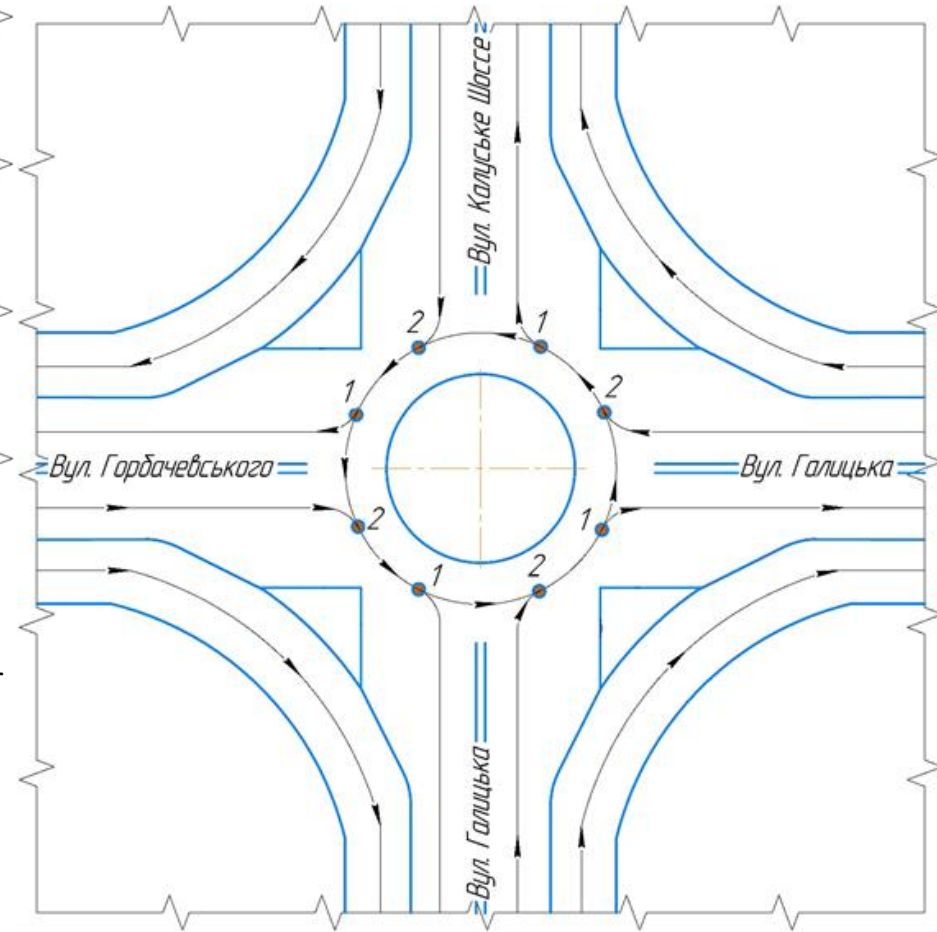


Рисунок 20 – Удосконалена схема проїзду перехрестя вул. Галицька – вул. Калуське шоссе за умови використання кругового руху з прямим правим поворотом

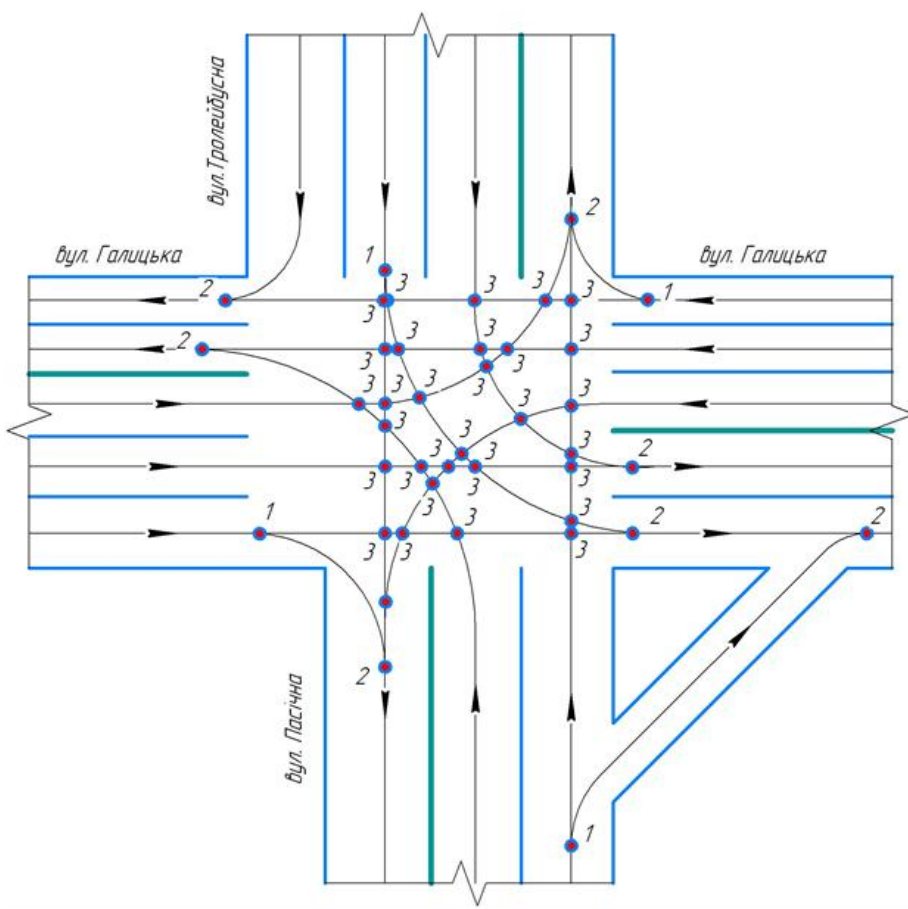


Рисунок 21 – Схема проїзду перехрестя вул. Галицька – вул. Пасічна за умови відсутності регулювання

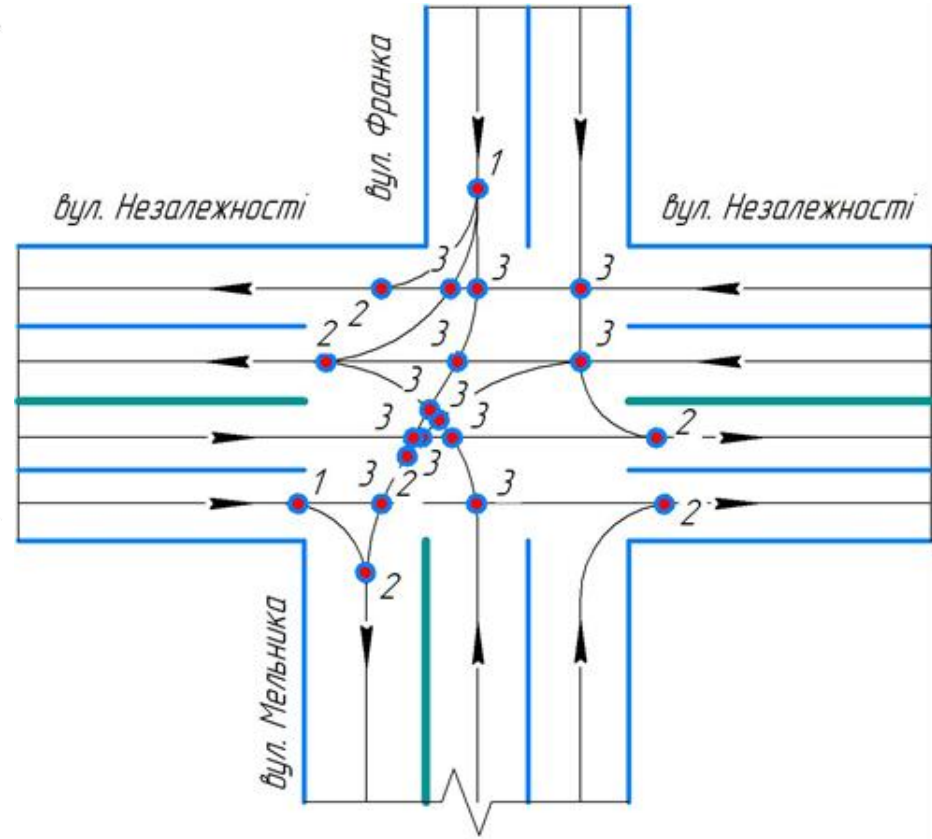


Рисунок 22 – Схема проїзду перехрестя вул. Мельника – вул. Незалежності за умови відсутності регулювання

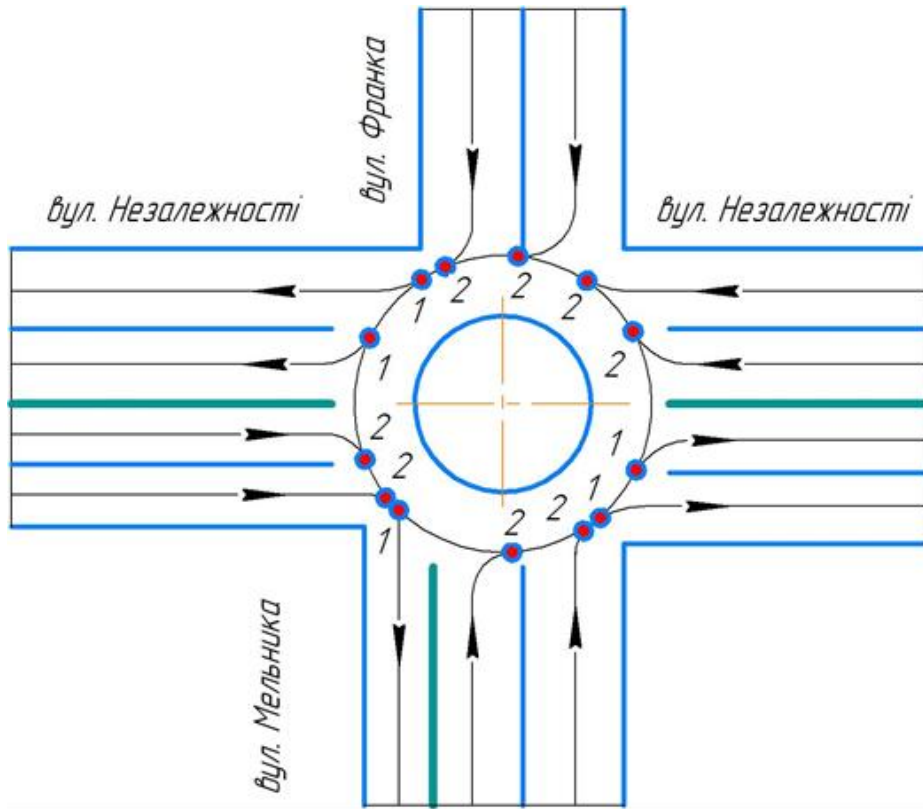


Рисунок 23 – Удосконалена схема проїзду перехрестя вул. Мельника – вул. Незалежності

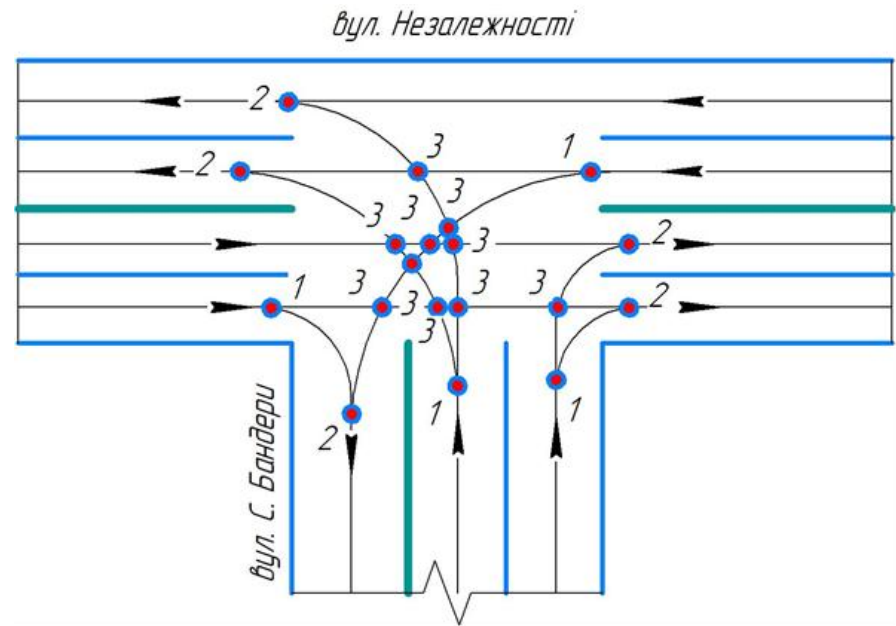


Рисунок 24 – Схема проїзду перехрестя вул. С. Бандери – вул. Незалежності за умови відсутності регулювання

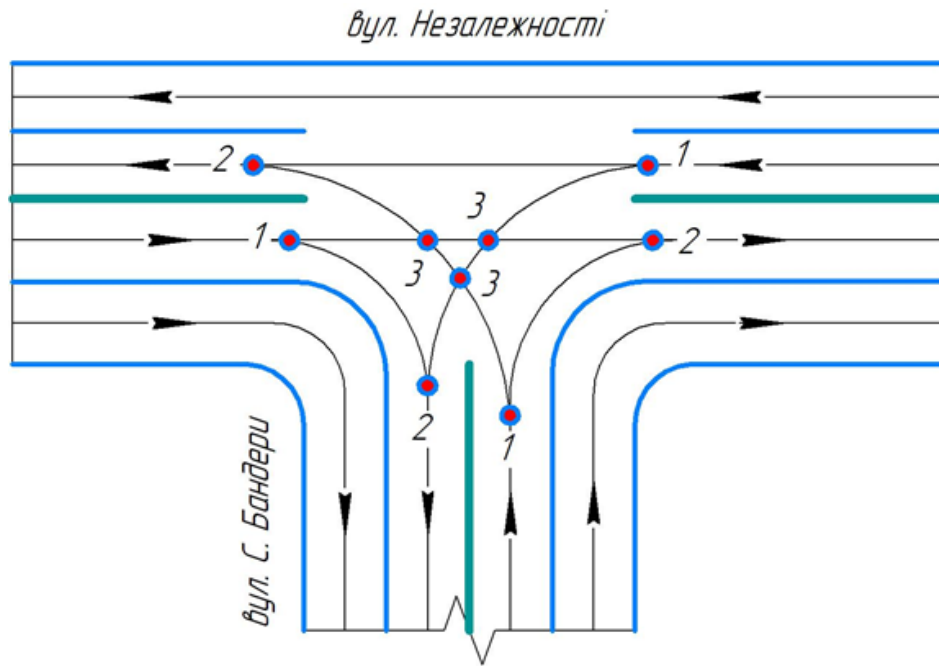


Рисунок 25 – Удосконалена схема проїзду перехрестя вул. С. Бандери – вул. Незалежності

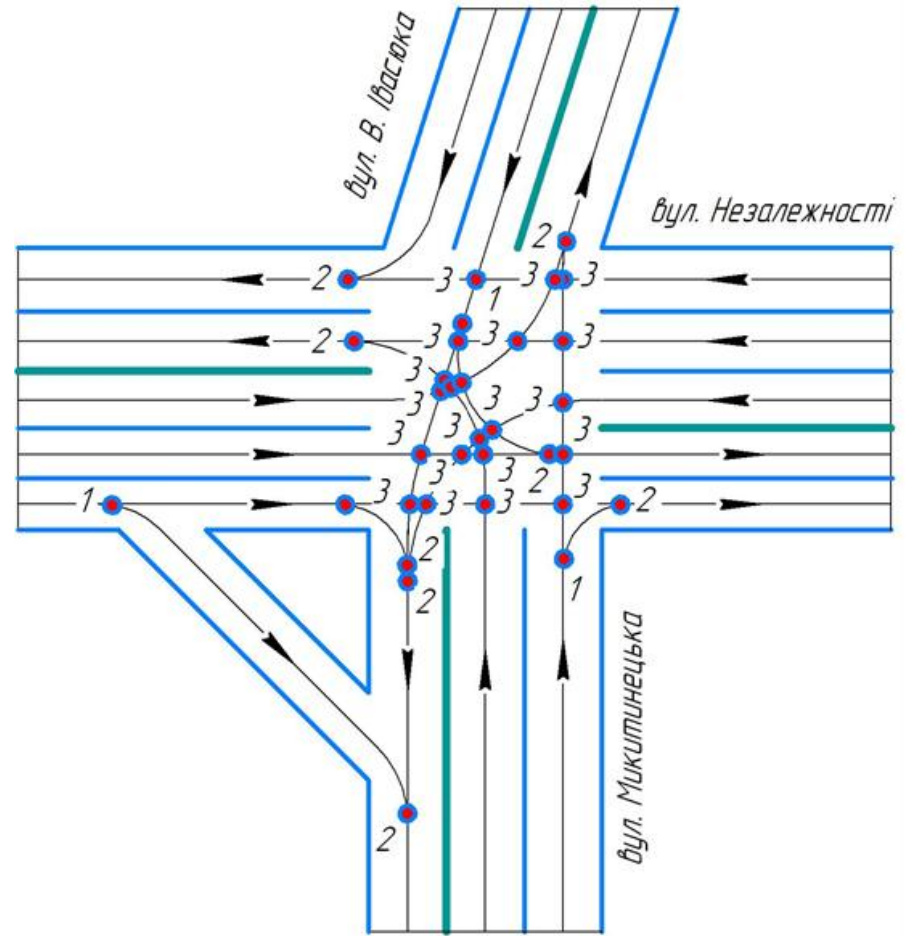


Рисунок 26 – Схема проїзду перехрестя вул. В. Івасюка – вул. Незалежності за умови відсутності регулювання

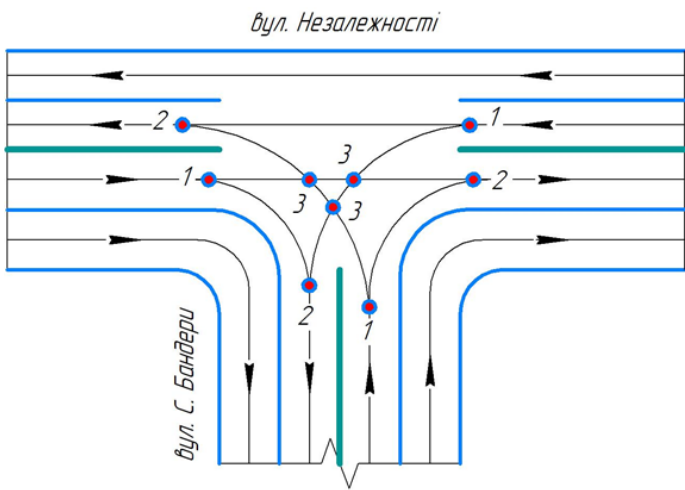


Рисунок 27 – Удосконалена схема проїзду перехрестя вул. С. Бандери – вул. Незалежності

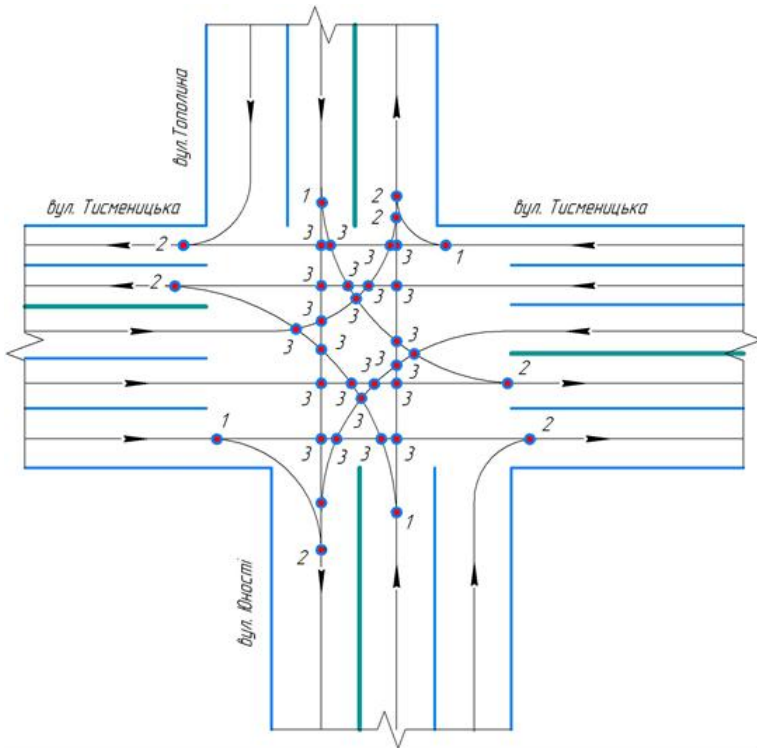


Рисунок 29 – Схема проїзду перехрестя вул. В. Івасюка – вул. Незалежності за умови відсутності регулювання

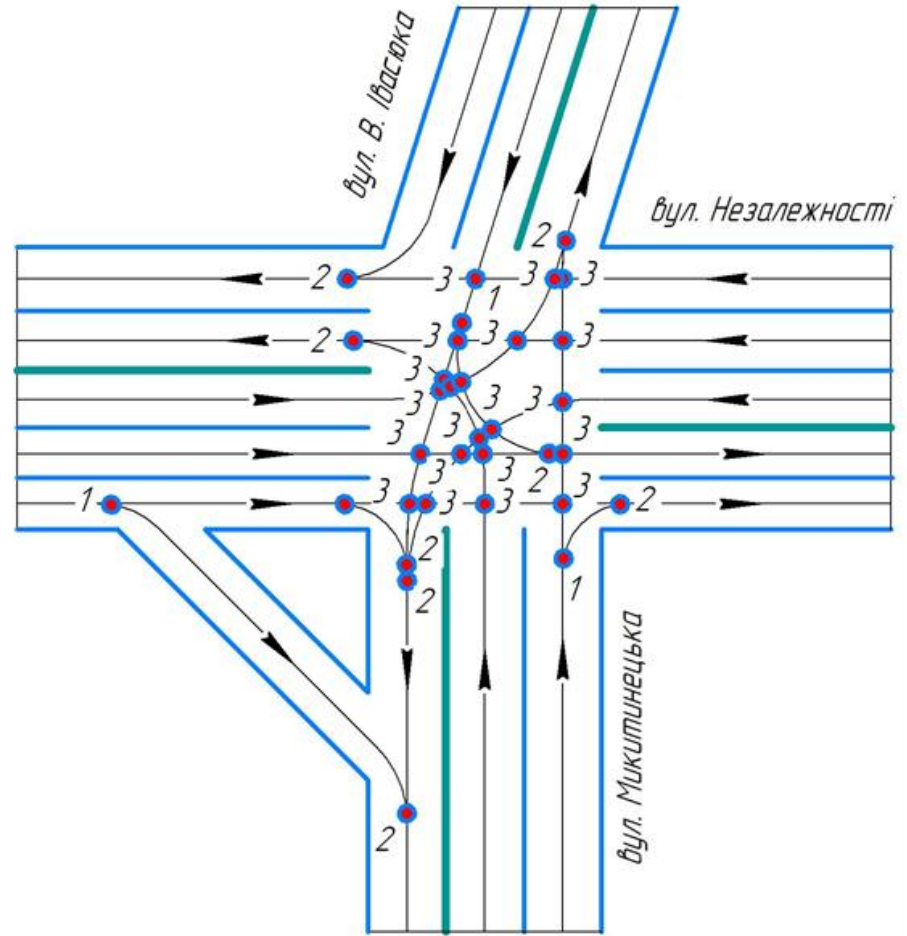


Рисунок 28 – Схема проїзду перехрестя вул. В. Івасюка – вул. Незалежності за умови відсутності регулювання

В магістерській роботі мною забезпечено підвищення безпеки дорожнього руху та пропускної спроможності транспортної інфраструктури м. Івано-Франківська в умовах Комунальне підприємство «Електроавтотранс».

За результатами проведених досліджень транспортна інфраструктура Івано-Франківська охоплює автомобільні дороги, тролейбусну та автобусну мережі, залізничний та повітряний види транспорту. Місто має розгалужену мережу вулиць і площ, транспортних розв'язок, мостів та шляхопроводів, а громадський транспорт пропонує сплату за проїзд різними способами, зокрема готівкою та через QR-код у мобільних додатках.

Основні види транспорту м. Івано-Франківськ:

- автомобільний: включає мережу вулиць, доріг та автомагістралей;
- громадський (міський): представлений тролейбусами та автобусами;
- залізничний: забезпечує зв'язок міста з іншими регіонами;
- повітряний: надає можливість авіаперельотів.

Загальна кількість постійних зупинок громадського транспорту в місті Івано-Франківськ в період з 2021 по 2024 рік залишається практично не змінною і становить 246-249 зупинок.

Як впливає з результатів досліджень кількість зупинок для людей з інвалідністю у період з 2021 року по 2023 рік збільшилася з 149 до 180 зупинок. За 2024 рік відбулася тенденція падіння кількості зупинок для людей з інвалідністю до показника 151 зупинка. Це явище є не допустимим, оскільки потреба таких зупинок постійно зростає враховуючи той факт, що багато військових на сьогодні повертаються з інвалідністю.

Кількість автобусних маршрутів загального користування, на яких використовуються транспортні засоби, пристосовані для перевезення осіб з інвалідністю, за роками зростає від 20 до 22 маршрутів.

Зростає і число тролейбусів пристосованих для перевезення пасажирів з інвалідністю, а також з порушеннями зору, слуху та осіб що користуються інвалідною коляскою у період з 2021 по 2024 рік. В зазначений період кількість тролейбусів пристосованих для перевезення пасажирів з інвалідністю зросла від 52 до 70 од. Позитивна тенденція стосується і осіб з порушеннями зору та слуху, кількість тролейбусів для їх користування зросла від 29 до 70 од.

Тролейбусний транспорт для осіб, що користуються інвалідною коляскою у період з 2021 по 2024 рік значних змін не зазнавав і зріс з 52 до 59 од.

Дослідження кількості пішохідних переходів в Івано-Франківській області підтвердили, що число наземних переходів коливається в межах 518-526 шт. Проте, існує низька кількість підземних переходів – 2 шт. Також досить мало переходів зі спеціальними звуковими сигналами для осіб з вадами зору, їх кількість 6-7 шт.

Аналіз маршрутів руху транспорту КП «Електроавтотранс» виявив ряд перехресть (вул. Тисменицька – вул. Юності, вул. Незалежності – вул. В. Івасюка, вул. С. Бандери – вул. Незалежності, вул. Мельника – вул. Незалежності, вул. Пасічна – вул. Галицька, вул. Галицька – вул. Калуське шосе, вул. Галицька – вул. Василіянок, вул. Мулика – вул. Лепкого) перетин яких ускладнено та вимагає удосконалення, особливо це відчувається в умовах постійних вимкнень електроенергії при яких перехрестя стають не регульованими.

З метою зниження складності зазначених перехресть в умовах вимкнення електроенергії нами запропоновано декілька методів, а саме організацію кругового руху та також застосування прямого правого повороту.

Організація кругового руху разом з використанням прямого правого повороту на дослідних перехрестях забезпечує підвищення безпеки руху при мінімальних затратах, оскільки вони зводяться тільки до нанесення відповідної розмітки і виконання незначних дорожніх робіт.

За рахунок запровадження розроблених схем проїзду дослідних перехресть разом з каналізацією правих поворотів, нами у всіх випадках досягнуто зниження складності перехрестя, а також, за рахунок запропонованих заходів підвищиться безпека руху, та знизиться час проїзду перехрестя на 20-25 %.