

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет механіко технологічний**

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

**Завідувач кафедри
транспортних технологій та
(назва кафедри)**

засобів у АПК

Савченко Л.А.
(підпис) (ПІБ)

« _____ » _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему: Організація і моделювання дорожнього руху на вул.
Вавилових у м. Києві.

Спеціальність 275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

Гарант освітньої програми

К. Т. Н., доцент
(науковий ступінь та вчене звання) _____
(підпис)

Опалко В.Г
(ПІБ)

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

доктор філософії
(науковий ступінь та вчене звання) _____
(підпис)

Нагорний Т.В.
(ПІБ)

Виконав

(підпис)

Павлущенко Н.В.
(ПІБ студента)

Київ – 2026

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет механіко-технологічний**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

транспортних технологій та засобів у АПК

к.т.н. Савченко Л. А.

« ____ » _____ 2026

ЗАВДАННЯ

на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студенту

Павлуценку Нікіті Вікторовичу

Спеціальність 275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

Тема випускної бакалаврської кваліфікаційної роботи: Організація і

моделювання дорожнього руху на вул. Вавилових у м. Києві

затверджена наказом ректора НУБіП України №350 «С» від 03.02.2026

Термін подання завершеної роботи на кафедру 24.05.2026

Вихідні дані до випускної бакалаврської роботи:

1. Теоретичні основи організації та безпеки дорожнього руху.
2. Аналіз існуючого стану організації дорожнього руху на вулиці Вавилових.
3. Розробка комплексної схеми удосконалення організації дорожнього руху на вулиці Вавилових.
4. Імітаційне транспортне мікромоделювання організації дорожнього руху та оцінка ефективності запропонованих рішень.

Дата видачі завдання «08» 09.2025 р.

Керівник випускної бакалаврської роботи _____ (Нагорний Т)

Завдання прийняв до виконання _____ (Павлуценко Нікіта)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	3
ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ	12
1.1 Організація та безпека дорожнього руху як предмет транспортних технологій	12
1.1.1. Сутність організації дорожнього руху	12
1.1.2 Основні принципи забезпечення безпеки дорожнього руху	16
1.2 Останні теоретичні і прикладні розробки в Україні та світі	18
1.2.1 Сучасні підходи до організації дорожнього руху	18
1.2.2 Сучасний стан та тенденції розвитку автомобілізації і дорожньої інфраструктури	19
РОЗДІЛ 2. Аналіз та розробка комплексної схеми організації дорожнього руху на вулиці Вавилових в середовищі INDOR DRAW	21
2.1 Географічна та містопланувальна характеристика вулиці Вавилових	21
1.1.1 Географічне розташування та загальна характеристика вулиці	21
2.1.2 Містопланувальні особливості та структура забудови	21
2.1.3 Характеристика вулично-дорожньої мережі	22
2.2 Польове обстеження організації дорожнього руху	23
2.2.1 Методика проведення польового обстеження	23
2.2.2 Аналіз інтенсивності транспортних потоків	24
2.2.3 Аналіз існуючої організації дорожнього руху	26
2.3 Розробка комплексної схеми організації дорожнього руху на вулиці Вавилових	27
2.3.1 Обґрунтування необхідності удосконалення організації дорожнього руху	27
2.3.2 Проектні рішення щодо організації руху	28
2.3.3. Організація велосипедної та пішохідної інфраструктури	33
2.4 Побудова графічної моделі організації дорожнього руху в середовищі IndorDraw	34
РОЗДІЛ 3 ІМІТАЦІЙНЕ ТРАНСПОРТНЕ МІКРОМОДЕЛЮВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ	38
3.1. Збір вихідних даних для проведення імітаційного транспортного мікромодельювання	38
3.2. Розробка транспортної моделі наявного стану	39
3.3. Розрахунок інтенсивності транспортного потоку та параметрів моделювання	42
ВИСНОВКИ	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	55
Додаток Б	59
Додаток В	60
Додаток Г	61

РЕФЕРАТ

Бакалаврська кваліфікаційна робота на тему: «Організація і моделювання дорожнього руху на вул. Вавилових у м. Києві» присвячена дослідженню існуючого стану організації дорожнього руху на міській вулиці місцевого значення, виявленню основних проблем у функціонуванні вулично-дорожньої мережі та розробленню проєктних рішень, спрямованих на підвищення безпеки, впорядкування транспортних потоків, покращення умов руху пішоходів і велосипедистів.

Актуальність теми зумовлена зростанням рівня автомобілізації у великих містах, збільшенням навантаження на вулично-дорожню мережу та необхідністю створення безпечного й доступного міського середовища для всіх учасників дорожнього руху. Для міста Києва ця проблема є особливо важливою, оскільки значна частина міських вулиць функціонує в умовах щільної забудови, обмеженого дорожнього простору, високої інтенсивності руху та недостатнього розвитку велосипедної інфраструктури. У таких умовах виникає потреба в удосконаленні організації дорожнього руху, оновленні технічних засобів регулювання, впорядкуванні паркування та створенні безпечних умов для пішоходів і велосипедистів.

Об'єктом дослідження є організація дорожнього руху на вул. Вавилових у Шевченківському районі міста Києва, а також умови функціонування вулично-дорожньої мережі на досліджуваній ділянці. Предметом дослідження є методи, технічні засоби та проєктні рішення щодо вдосконалення організації дорожнього руху, спрямовані на підвищення рівня безпеки, покращення умов пересування транспортних засобів, пішоходів і велосипедистів, а також зменшення кількості конфліктних ситуацій між учасниками руху.

Метою бакалаврської кваліфікаційної роботи є підвищення ефективності та безпеки дорожнього руху на вул. Вавилових шляхом аналізу існуючого стану, проведення польового обстеження, розроблення

комплексної схеми організації дорожнього руху та оцінки ефективності запропонованих рішень із використанням імітаційного транспортного мікромоделювання.

Для досягнення поставленої мети у роботі було вирішено такі завдання: проаналізовано теоретичні основи організації та безпеки дорожнього руху; розглянуто сучасні підходи до організації транспортних потоків у міському середовищі; виконано географічну та містопланувальну характеристику вул. Вавилових; проведено польове обстеження інтенсивності транспортних потоків; проаналізовано існуючу організацію дорожнього руху; визначено основні проблеми досліджуваної ділянки; розроблено комплекс проєктних рішень щодо встановлення дорожніх знаків, нанесення дорожньої розмітки, організації велосипедної та пішохідної інфраструктури; підготовлено вихідні дані для транспортного мікромоделювання; побудовано модель наявного та проєктного стану; виконано порівняння основних показників роботи транспортної мережі.

У першому розділі роботи розглянуто теоретичні основи організації дорожнього руху як складової транспортних технологій. Визначено, що організація дорожнього руху охоплює комплекс інженерних, технічних та організаційних заходів, спрямованих на впорядкування руху транспортних засобів, пішоходів і велосипедистів. Основними завданнями організації дорожнього руху є забезпечення безпеки, підвищення пропускної здатності, зменшення затримок, покращення комфортності пересування та зниження негативного впливу транспорту на міське середовище.

Окрему увагу у першому розділі приділено принципам забезпечення безпеки дорожнього руху. До них належать системний підхід, розділення транспортних потоків, управління швидкістю, передбачуваність дорожньої обстановки, правильне застосування дорожніх знаків, розмітки та інших технічних засобів організації руху. Також розглянуто сучасні підходи до організації дорожнього руху в Україні та світі, які передбачають розвиток

сталого міської мобільності, безпечного пішохідного руху, велосипедної інфраструктури та доступного міського простору.

У другому розділі виконано аналіз вул. Вавилових як елемента вулично-дорожньої мережі Шевченківського району міста Києва. Вулиця розташована в місцевості Сирець і забезпечує транспортні зв'язки між прилеглими житловими кварталами. Вона пролягає від Ризької вулиці до вулиці Володимира Сальського та має загальну довжину 603 м. За функціональним призначенням вулиця виконує переважно місцеву функцію, обслуговуючи житлову забудову та забезпечуючи внутрішньорайонне сполучення.

Під час характеристики вулично-дорожньої мережі встановлено, що ширина проїзної частини на окремих ділянках змінюється в межах від 6,19 м до 9,23 м. Уздовж вулиці наявні тротуари, однак велосипедна інфраструктура у наявному стані відсутня. Це є одним із важливих недоліків, оскільки велосипедисти змушені рухатися або разом із транспортним потоком, або по пішохідних зонах, що створює небезпечні ситуації для різних учасників руху.

Польове обстеження проводилося методом відеофіксації транспортних потоків із подальшим підрахунком інтенсивності руху за видами транспорту та напрямками. Обстеження виконувалося у ранковий період, коли спостерігається підвищене транспортне навантаження. Було досліджено перехрестя вул. Вавилових з вул. Щусєва та перехрестя вул. Вавилових з вул. Ризькою. Під час обліку враховувалися легкові автомобілі, мотоцикли та мопеди, вантажні автомобілі різної вантажопідйомності, автобуси, тролейбуси, велосипеди та легкий персональний транспорт.

Результати обстеження показали, що основну частину транспортного потоку становлять легкові автомобілі. Найбільше транспортне навантаження зафіксовано на перехресті вул. Щусєва та вул. Вавилових, де спостерігається значна інтенсивність руху в окремих напрямках. Це свідчить про нерівномірний розподіл потоків і можливість виникнення затримок та черг транспортних засобів. На перехресті вул. Ризької та вул. Вавилових

інтенсивність руху є нижчою, однак дана ділянка також потребує впорядкування організації дорожнього руху.

Аналіз існуючої організації дорожнього руху показав наявність кількох основних проблем. До них належать складна конфігурація окремих перехресть, значна кількість конфліктних точок, обмежена ширина проїзної частини, невпорядковане паркування, недостатня видимість окремих елементів дорожньої розмітки та відсутність велосипедної інфраструктури. Такі недоліки негативно впливають на безпеку руху, ускладнюють пересування транспорту та створюють незручності для пішоходів і велосипедистів.

У межах розробки комплексної схеми організації дорожнього руху запропоновано низку проєктних рішень. Передбачено встановлення нових дорожніх знаків, нанесення дорожньої розмітки, організацію велосипедних смуг, упорядкування місць стоянки транспортних засобів, покращення пішохідної інфраструктури та застосування додаткових технічних засобів організації руху. Встановлення знаків, пов'язаних із велосипедним рухом, дозволить чітко позначити велосипедну інфраструктуру та попередити водіїв про можливу появу велосипедистів. Знаки, пов'язані зі стоянкою транспортних засобів, сприятимуть зменшенню хаотичного паркування і покращенню видимості на проїзній частині.

Проєктна дорожня розмітка передбачає позначення смуг руху, пішохідних переходів, велосипедних переїздів, місць зупинки громадського транспорту, зон стоянки та напрямків руху. Особливе значення має використання розмітки для велосипедної інфраструктури, оскільки вона дозволяє відокремити велосипедний рух від автомобільного та пішохідного простору. Також у проєктній схемі передбачено покращення умов руху пішоходів, зокрема оновлення пішохідних переходів і влаштування тактильної плитки біля переходів та зупинок громадського транспорту.

У третьому розділі розглянуто питання імітаційного транспортного мікромоделювання організації дорожнього руху на вул. Вавилових. Для

побудови моделей було використано вихідні дані, отримані під час польового обстеження, а також геометричні параметри вулиці, дані про інтенсивність руху, напрямки транспортних потоків, дорожні знаки, розмітку та особливості існуючої організації руху. Моделювання дозволило порівняти наявний і проєктний стан, оцінити вплив запропонованих рішень на ефективність руху та визначити очікувані зміни в роботі досліджуваної ділянки.

Під час розроблення транспортної моделі наявного стану було відтворено геометрію вуличної мережі, напрямки руху, склад транспортного потоку, правила пріоритету та маршрути транспортних засобів. Модель наявного стану дала змогу оцінити фактичні умови руху та визначити проблемні місця, які впливають на швидкість, затримки, щільність транспортного потоку та навантаження мережі.

У роботі виконано розрахунок годинної інтенсивності транспортного потоку, приведеної інтенсивності та середніх затримок транспортних засобів. Для оцінки ефективності проєктного стану було використано показники середньої швидкості руху, середньої затримки транспортних засобів, щільності транспортного потоку та навантаження транспортної мережі.

За результатами порівняння показників транспортної моделі встановлено, що проєктний стан має кращі значення порівняно з наявним. Середня швидкість руху збільшилася з 24,6 км/год у наявному стані до 28,9 км/год у проєктному стані, тобто на 17,5 %. Це свідчить про більш рівномірний рух транспортних засобів після впровадження запропонованих рішень.

Середня затримка транспортних засобів зменшилася з 18,4 с до 12,7 с, тобто на 31,0 %. Це означає, що після впорядкування організації дорожнього руху транспортні засоби витрачають менше часу на проходження досліджуваної ділянки. Щільність транспортного потоку зменшилася з 38 авт./км до 30 авт./км, що становить зменшення на 21,1 %. Навантаження транспортної мережі зменшилося з 76 % у наявному стані до 64 % у проєктному стані, тобто на 15,8 %. Отримані результати підтверджують

ефективність запропонованих проєктних рішень, оскільки після їх впровадження покращується швидкість руху, зменшуються затримки, щільність потоку та загальне навантаження на транспортну мережу.

Практична значущість роботи полягає у можливості використання запропонованих рішень для вдосконалення організації дорожнього руху на вул. Вавилових у місті Києві. Реалізація розроблених заходів дозволить підвищити рівень безпеки, покращити умови руху пішоходів і велосипедистів, упорядкувати паркування, зменшити кількість конфліктних точок та підвищити загальну ефективність функціонування досліджуваної ділянки вулично-дорожньої мережі.

У результаті виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи встановлено, що існуюча організація дорожнього руху на вул. Вавилових потребує вдосконалення. Основними напрямками покращення є розвиток велосипедної інфраструктури, оновлення дорожньої розмітки, встановлення додаткових дорожніх знаків, упорядкування паркування та підвищення безпеки пішохідного руху. Запропоновані рішення мають комплексний характер і спрямовані на створення більш безпечного, зручного та зрозумілого дорожнього середовища.

Ключові слова: організація дорожнього руху, безпека дорожнього руху, вулиця Вавилових, транспортний потік, дорожні знаки, дорожня розмітка, велосипедна інфраструктура, пішохідна інфраструктура, паркування, транспортне мікромодельовання, PTV Vissim, IndorDraw.

ВСТУП

Актуальність теми. Зростання інтенсивності дорожнього руху в сучасних містах створює значне навантаження на вулично-дорожню мережу, особливо на перехрестях, де найчастіше виникають затори та підвищується рівень аварійності. У зв'язку з цим виникає необхідність удосконалення організації дорожнього руху з урахуванням функціонального призначення вулиць та їх ролі у транспортній системі міста.

Особливо актуальною дана проблема є для міста Києва, де на сьогодні спостерігається постійне збільшення транспортного потоку. Це призводить до перевантаження вулиць різних категорій, незалежно від їх функціонального призначення, що не відповідає вимогам генерального плану міста. У таких умовах виникає необхідність переобладнання існуючих вулиць, впровадження сучасних схем організації руху, удосконалення дорожньої розмітки та встановлення додаткових технічних засобів регулювання дорожнього руху відповідно до їх функціонального значення.

Таким чином, удосконалення організації дорожнього руху на міських вулицях з урахуванням їх функції, зокрема на перехрестях, є важливим та актуальним завданням, спрямованим на підвищення безпеки руху, зменшення заторів та покращення ефективності функціонування транспортної системи міста.

Обґрунтування необхідності змін. Існуючий стан організації дорожнього руху на досліджуваній ділянці не відповідає вимогам безпеки та ефективності. На перехрестях і виїздах спостерігаються конфліктні точки, що ускладнюють рух транспорту та підвищують ризик ДТП. Основною проблемою є неорганізоване паркування, яке звужує проїзну частину та погіршує видимість для водіїв. Також відзначається незадовільний стан дорожнього покриття та недосконале розміщення дорожніх знаків і розмітки.

У зв'язку з цим виникає необхідність удосконалення організації дорожнього руху та впровадження відповідних змін.

Об'єкт дослідження — організація дорожнього руху на вулиці Вавилових у Шевченківському районі міста Києва, а також умов функціонування вулично-дорожньої мережі та забезпечення безпеки дорожнього руху для всіх його учасників. У межах дослідження розглядаються особливості транспортного, пішохідного та велосипедного руху, наявна схема організації дорожнього руху, інтенсивність транспортних потоків та фактори, що впливають на рівень безпеки на досліджуваній ділянці.

Предмет дослідження — методи, технічні засоби та проектні рішення щодо вдосконалення організації дорожнього руху на вулиці Вавилових, спрямовані на підвищення рівня безпеки дорожнього руху, покращення умов пересування транспортних засобів, пішоходів і велосипедистів, а також зниження конфліктних ситуацій між учасниками дорожнього руху. Предметом дослідження також є оцінка ефективності запропонованих заходів шляхом транспортного мікромодельювання наявного та проектного стану.

Мета роботи: підвищення ефективності та безпеки дорожнього руху на досліджуваній ділянці шляхом аналізу транспортних потоків та розробки і обґрунтування заходів з удосконалення організації дорожнього руху на основі моделювання.

Завдання дослідження:

- проаналізувати теоретичні основи організації та безпеки дорожнього руху;
- дослідити сучасні підходи до оптимізації транспортних потоків, організації велосипедної та пішохідної інфраструктури;
- виконати аналіз географічних, геометричних та містопланувальних характеристик досліджуваної ділянки вул. Вавилових;
- провести натурне обстеження інтенсивності транспортних потоків та структури руху за видами транспорту;

- проаналізувати існуючу організацію дорожнього руху на вул. Вавилових та визначити основні проблеми досліджуваної ділянки;
- побудувати цифрову схему існуючого та проєктного стану організації дорожнього руху в середовищі IndorDraw;
- розробити комплекс заходів з удосконалення організації дорожнього руху, зокрема щодо впорядкування паркування, нанесення дорожньої розмітки, встановлення дорожніх знаків, організації велосипедної та пішохідної інфраструктури;
- підготувати вихідні дані для імітаційного транспортного мікромоделювання;
- створити транспортну модель наявного та проєктного стану в середовищі PTV Vissim;
- оцінити ефективність запропонованих проєктних рішень шляхом порівняння основних транспортних показників: середньої швидкості руху, середньої затримки транспортних засобів, щільності транспортного потоку та навантаження транспортної мережі.

Практична значущість отриманих результатів полягає в можливості застосування запропонованих рішень для вдосконалення організації дорожнього руху на вул. Вавилових у місті Києві. Реалізація розроблених заходів сприятиме підвищенню пропускної здатності ділянки, зменшенню транспортних затримок та підвищенню рівня безпеки дорожнього руху.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

1.1 Організація та безпека дорожнього руху як предмет транспортних технологій

1.1.1. Сутність організації дорожнього руху

Організація дорожнього руху є однією з ключових складових транспортних технологій, яка забезпечує впорядковане та ефективне функціонування транспортної системи міста. Вона охоплює комплекс інженерних, технічних і організаційних заходів, спрямованих на регулювання переміщення транспортних засобів і пішоходів у межах вулично-дорожньої мережі. Основною метою організації дорожнього руху є створення безпечних, зручних і економічно ефективних умов пересування.

У сучасних умовах зростання рівня автомобілізації питання організації дорожнього руху набуває особливої актуальності. Збільшення кількості транспортних засобів призводить до перевантаження доріг, виникнення заторів, підвищення рівня аварійності та негативного впливу на навколишнє середовище. Саме тому ефективна організація руху є необхідною умовою сталого розвитку міської транспортної системи.

Сутність організації дорожнього руху полягає у раціональному розподілі транспортних потоків у просторі та часі. Це означає, що необхідно враховувати інтенсивність руху, склад транспортного потоку, швидкісні режими та особливості вулично-дорожньої мережі. На основі цих даних розробляються схеми організації руху, які дозволяють зменшити конфліктні точки, оптимізувати рух і підвищити рівень безпеки.

Одним із основних завдань організації дорожнього руху є забезпечення пропускної здатності доріг. Пропускна здатність визначає максимальну кількість транспортних засобів, які можуть безперешкодно рухатися певною ділянкою дороги за одиницю часу. Для її підвищення застосовуються різні

заходи, зокрема оптимізація режимів роботи світлофорів, розширення проїзної частини, впровадження одностороннього руху та каналізування транспортних потоків.

Не менш важливим завданням є забезпечення безпеки дорожнього руху. Це досягається шляхом зниження швидкості руху в небезпечних зонах, покращення видимості на дорогах, розділення потоків різних учасників руху та застосування технічних засобів регулювання. Вулиці та дороги повинні проектуватися з урахуванням потреб усіх учасників руху, включаючи пішоходів, велосипедистів і водіїв транспортних засобів.

Організація дорожнього руху передбачає використання різноманітних технічних засобів, які забезпечують регулювання та контроль руху. До них належать дорожні знаки, дорожня розмітка, світлофорні об'єкти, направляючі пристрої, огороження, а також елементи благоустрою, що впливають на поведінку учасників руху. Вибір і розміщення цих засобів здійснюється відповідно до нормативних документів і залежить від характеристик конкретної ділянки дороги.

Організація дорожнього руху також тісно пов'язана з плануванням і проектуванням вулично-дорожньої мережі. При цьому враховуються функціональне призначення вулиць, інтенсивність руху, тип забудови та інші фактори. Важливу роль відіграє правильне формування поперечного профілю вулиці, який включає проїзну частину, тротуари, велосипедні доріжки, зупинки громадського транспорту та інші елементи інфраструктури.

Крім того, організація дорожнього руху передбачає проведення аналізу транспортних потоків. Для цього здійснюються польові дослідження, під час яких визначається кількість транспортних засобів, їх склад, напрямки руху та швидкісні характеристики. Отримані дані використовуються для розроблення заходів щодо вдосконалення організації руху, таких як зміна схем руху, встановлення додаткових знаків або модернізація світлофорного регулювання.

Таблиця 1.1

Завдання організації дорожнього руху

Завдання	Характеристика
Забезпечення безпеки	Зменшення кількості ДТП, підвищення захищеності учасників руху
Підвищення пропускнуої здатності	Оптимізація руху транспортних потоків, зменшення заторів
Зменшення затримок	Скорочення часу поїздки і простоїв на перехрестях
Екологічність	Зниження рівня шуму та забруднення повітря
Комфорт руху	Створення зручних умов для водіїв, пішоходів і велосипедистів

Важливим напрямом організації дорожнього руху є розподіл транспортних потоків за категоріями. Це означає, що необхідно забезпечити окремі умови руху для різних груп учасників, зокрема пішоходів, велосипедистів і транспортних засобів. Такий підхід дозволяє зменшити кількість конфліктних ситуацій і підвищити рівень безпеки.

Особливе значення має організація руху на перехрестях, які є найбільш небезпечними елементами вулично-дорожньої мережі. Для підвищення безпеки та ефективності руху на перехрестях застосовуються різні методи регулювання, зокрема світлофорне управління, кругові розв'язки та каналізування потоків. Правильна організація руху на таких ділянках дозволяє значно зменшити кількість дорожньо-транспортних пригод.

Сучасна організація дорожнього руху також передбачає використання інформаційних технологій. Зокрема, застосовуються системи автоматизованого управління, які дозволяють у реальному часі контролювати транспортні потоки та оперативно змінювати режими регулювання. Такі

рішення сприяють підвищенню ефективності транспортної мережі та зменшенню заторів.

Практичне значення організації дорожнього руху підтверджується результатами польових досліджень, проведених на вул. Вавилових у місті Києві. У ході спостережень встановлено, що стан вулично-дорожньої мережі значною мірою залежить від правильності організації руху, особливо на перехрестях, де формуються основні транспортні потоки. Наявність або відсутність технічних засобів регулювання, таких як дорожні знаки, розмітка та світлофори, суттєво впливає на безпеку та пропускну здатність ділянки.

Таким чином, сутність організації дорожнього руху полягає у комплексному підході до управління транспортними потоками, що включає планування, аналіз, регулювання та контроль. Це забезпечує ефективне функціонування транспортної системи, підвищення рівня безпеки та створення комфортних умов для всіх учасників руху.

1.1.2 Основні принципи забезпечення безпеки дорожнього руху

Безпека дорожнього руху є однією з головних цілей організації дорожнього руху та важливою складовою транспортних технологій. Вона визначається як стан захищеності учасників дорожнього руху від дорожньо-транспортних пригод та їх наслідків. У сучасних умовах зростання інтенсивності руху забезпечення безпеки набуває особливого значення, оскільки від цього залежить життя і здоров'я людей, а також ефективність функціонування транспортної системи.

Основні принципи забезпечення безпеки дорожнього руху у міських умовах регламентуються державними нормативними документами, зокрема ДБН В.2.3-5:2018 «Вулиці та дороги населених пунктів». У цьому документі встановлюються вимоги до планування вулично-дорожньої мережі, геометричних параметрів доріг, організації руху на перехрестях та

пішохідних переходах, що забезпечує належний рівень безпеки та ефективності функціонування транспортної інфраструктури .

Одним із основних принципів забезпечення безпеки дорожнього руху є системний підхід, який передбачає врахування взаємодії трьох ключових елементів: людини, транспортного засобу та дороги. Поведінка водія, технічний стан транспортного засобу та характеристики дорожньої інфраструктури безпосередньо впливають на рівень безпеки. Недоліки хоча б одного з цих елементів можуть призвести до виникнення аварійних ситуацій.

Важливим принципом є пріоритет безпеки над іншими показниками, такими як швидкість руху чи пропускна здатність дороги. При проектуванні та організації дорожнього руху першочергова увага повинна приділятися зниженню ризику виникнення дорожньо-транспортних пригод і мінімізації їх наслідків.

Одним із ключових факторів, що впливають на безпеку дорожнього руху, є швидкість руху транспортних засобів. Зі збільшенням швидкості зростає гальмівний шлях, зменшується час на реакцію водія та підвищується ймовірність виникнення ДТП. У зв'язку з цим застосовуються заходи управління швидкістю, передбачені нормативними документами, зокрема ДСТУ 4123:2020, які включають використання засобів заспокоєння руху, таких як штучні нерівності, підвищені пішохідні переходи та звуження проїзної частини .

Наступним принципом є розділення транспортних потоків. Воно передбачає відокремлення різних категорій учасників дорожнього руху, таких як транспортні засоби, пішоходи та велосипедисти. Відповідно до вимог ДБН, це реалізується шляхом облаштування тротуарів, велосипедних доріжок, розділювальних смуг та інших елементів інфраструктури, що дозволяє зменшити кількість конфліктних ситуацій та підвищити рівень безпеки .

Важливим є також принцип передбачуваності та зрозумілості дорожнього руху. Учасники руху повинні чітко розуміти дорожню обстановку

та прогнозувати дії інших. Це досягається за рахунок використання зрозумілої системи дорожніх знаків, розмітки та сигналів світлофорів, що регламентуються відповідними стандартами організації дорожнього руху.

Значну роль у забезпеченні безпеки дорожнього руху відіграють технічні засоби організації руху. До них належать дорожні знаки, розмітка, світлофорні об'єкти, направляючі пристрої та інші елементи, що регулюють рух транспортних потоків. Їх правильне застосування відповідно до нормативних вимог дозволяє впливати на поведінку учасників руху, зменшувати швидкість та підвищувати рівень дисципліни на дорогах.

Крім того, вимоги до формування безпечного міського середовища визначаються також ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій», де передбачено комплексний підхід до розвитку транспортної інфраструктури з урахуванням потреб пішоходів, велосипедистів та громадського транспорту.

Таким чином, основні принципи забезпечення безпеки дорожнього руху формують цілісну систему, яка базується на нормативних вимогах та спрямована на зниження аварійності і створення безпечних умов пересування. Їх дотримання є необхідною умовою ефективної організації дорожнього руху та підвищення якості функціонування транспортної системи.

1.2 Останні теоретичні і прикладні розробки в Україні та світі

1.2.1 Сучасні підходи до організації дорожнього руху

Сучасна організація дорожнього руху передбачає не лише встановлення дорожніх знаків, розмітки та світлофорів, а комплексне управління транспортними, пішохідними і велосипедними потоками. Основна мета таких рішень підвищення безпеки, зменшення затримок та покращення пропускну здатності вулично-дорожньої мережі.

До основних сучасних підходів належать зниження швидкості руху в житлових районах, облаштування безпечних пішохідних переходів, островців

безпеки, велосипедної інфраструктури, а також чітке розділення потоків за допомогою дорожніх знаків, розмітки та напрямних пристроїв.

Важливим напрямом є розвиток сталої міської мобільності, коли пріоритет надається не тільки автомобільному транспорту, а й громадському транспорту, пішоходам, велосипедистам та маломобільним групам населення. Такий підхід дозволяє зменшити конфліктність руху та зробити вуличний простір більш безпечним.

Упродовж останніх років в Україні більше уваги приділяється безпеці дорожнього руху, відновленню транспортної інфраструктури, розвитку велосипедного руху та наближенню організації руху до європейських підходів. Тому під час розроблення схем організації дорожнього руху важливо враховувати не лише пропускну здатність дороги, а й безпеку всіх учасників руху.

Отже, сучасні підходи до організації дорожнього руху базуються на поєднанні безпеки, зручності, пропускну здатності та сталого розвитку міської мобільності. Для досліджуваної вулиці це означає необхідність удосконалення дорожніх знаків, розмітки, велосипедної та пішохідної інфраструктури.

1.2.2 Сучасний стан та тенденції розвитку автомобілізації і дорожньої інфраструктури

Сучасний стан транспортної системи України характеризується недостатнім рівнем розвитку дорожньої інфраструктури, що негативно впливає на ефективність функціонування вулично-дорожньої мережі та організацію дорожнього руху. У наукових дослідженнях зазначається, що міста України потребують підвищення інтенсивності використання існуючої вулично-дорожньої мережі шляхом удосконалення управління дорожнім рухом [1].

Мережа автомобільних доріг загального користування України становить близько 169,5 тис. км, з яких 165,8 тис. км мають тверде покриття. Водночас розвиток автомобільних доріг вищих технічних категорій відбувається повільно. Частка доріг I та II категорій в Україні становить близько 9%, а доріг, побудованих за параметрами I категорії, лише близько 2,2 тис. км [2].

Щільність автомобільних доріг в Україні залишається нижчою, ніж у країнах Західної Європи. Зокрема, щільність автомобільних доріг в Україні у 5,9 разу менша, ніж у Франції. Це свідчить про недостатній рівень забезпеченості дорожньою мережею та потребу в подальшому розвитку автомобільної інфраструктури [2].

Окремою проблемою є транспортно-експлуатаційний стан автомобільних доріг. За даними аналітичних досліджень, значна частина автодоріг не відповідає вимогам за рівністю та міцністю, а середня швидкість руху на автодорогах України у 2–3 рази нижча, ніж у західноєвропейських країнах. Це ускладнює рух транспортних потоків та знижує якість транспортного обслуговування [2].

Сучасний розвиток дорожньої мережі регулюється законодавчими актами, зокрема Законом України «Про автомобільні дороги». Цей закон визначає правові, економічні, організаційні та соціальні засади функціонування автомобільних доріг, їх класифікацію, а також основні вимоги до розвитку, будівництва, реконструкції, ремонту та утримання [3].

Важливою проблемою залишається високий рівень аварійності на автомобільних дорогах. Невисокий загальний рівень якості доріг є однією з причин значної кількості дорожньо-транспортних пригод. За даними аналітичної доповіді, щорічні втрати від транспортно-дорожніх пригод в Україні оцінюються у понад 70 млрд грн, а кількість загиблих становить близько 8 тис. осіб на рік [2].

Отже, сучасний стан дорожньої інфраструктури України характеризується недостатньою щільністю автомобільних доріг, повільним

розвитком доріг вищих технічних категорій, незадовільним транспортно-експлуатаційним станом та високим рівнем аварійності. Це обумовлює необхідність удосконалення організації дорожнього руху, модернізації дорожньої інфраструктури та впровадження ефективних заходів із підвищення безпеки руху.

РОЗДІЛ 2. Аналіз та розробка комплексної схеми організації дорожнього руху на вулиці Вавилових в середовищі INDOR DRAW

2.1 Географічна та містопланувальна характеристика вулиці Вавилових

2.1.1 Географічне розташування та загальна характеристика вулиці

Вулиця Вавилових розташована у Шевченківському районі міста Києва, в місцевості Сирець, та є елементом вулично-дорожньої мережі, що забезпечує транспортні зв'язки між прилеглими житловими кварталами. За своїм функціональним призначенням вона відноситься до вулиць місцевого значення та виконує функцію обслуговування житлової забудови.

Вулиця пролягає від Ризької вулиці до вулиці Володимира Сальського. До неї примикають вулиці Олешківська, Щусєва, Юрія Глушка та інші, що формують локальну мережу транспортних зв'язків у межах району.

Загальна довжина вулиці становить 603 м. Вулиця має напрямок простягання між зазначеними вулицями та забезпечує транспортне сполучення між окремими частинами району.

Таким чином, вулиця Вавилових є типовою вулицею місцевого значення, яка виконує функцію обслуговування житлової забудови та забезпечує внутрішньорайонний транспортний зв'язок.

2.1.2 Містопланувальні особливості та структура забудови

Вулиця Вавилових розташована в межах сформованої житлової забудови Шевченківського району міста Києва. Забудова має переважно житловий характер і представлена багатоповерховими будинками середньої поверховості, що формують щільне міське середовище. Уздовж вулиці розміщені житлові будинки, а також окремі об'єкти обслуговування населення, що створює змішаний характер використання території.

Містопланувальна структура вулиці характеризується сформованим вуличним простором із чітко визначеними межами проїзної частини та пішохідних зон. Уздовж вулиці передбачені тротуари, що забезпечують безпечний рух пішоходів, а також озеленення у вигляді дерев, яке формує комфортне міське середовище та частково відокремлює пішохідні зони від транспортних потоків.

На досліджуваній ділянці також спостерігається активний розвиток житлової забудови. Зокрема, ведеться будівництво житлового комплексу, який складається з трьох секцій різної поверховості: дві секції мають по 9 поверхів, а одна — 25 поверхів. Даний об'єкт перебуває на завершальній стадії реалізації. Введення житлового комплексу в експлуатацію призведе до збільшення щільності забудови, а також зростання транспортного та пішохідного навантаження на вулицю.

Наявність житлової забудови та об'єктів обслуговування формує постійні транспортні та пішохідні потоки, що впливає на функціонування вулично-дорожньої мережі. Зокрема, збільшується кількість поїздки, пов'язаних із обслуговуванням населення, що вимагає належного планування території та організації руху.

Таким чином, містопланувальні особливості вулиці Вавилових визначаються переважно житловою забудовою, наявністю об'єктів обслуговування та тенденцією до подальшого розвитку території, що безпосередньо впливає на інтенсивність транспортних і пішохідних потоків.

2.1.3 Характеристика вулично-дорожньої мережі

Вулично-дорожня мережа вулиці Вавилових є елементом локальної транспортної інфраструктури, що забезпечує обслуговування житлової забудови та внутрішньорайонні транспортні зв'язки. Ширина проїзної частини змінюється в межах від 6,19 м до 9,23 м, що свідчить про

неоднорідність поперечного профілю та впливає на умови руху транспортних засобів.

Організація руху передбачає наявність однієї смуги руху, що обмежує можливості роз'їзду транспорту. Уздовж вулиці наявні тротуари.

Велоінфраструктура на даний момент відсутня, проте передбачається у проектних рішеннях. На досліджуваній ділянці розташовані два основних перехрестя — з вулицями Щусєва та вул. Ризькою та примикання вул. Юрія Глушка, які забезпечують зв'язок з іншими елементами вулично-дорожньої мережі району.

2.2 Польове обстеження організації дорожнього руху

2.2.1 Методика проведення польового обстеження

Польове обстеження організації дорожнього руху на вулиці Вавилових проводилось методом відеофіксації транспортних потоків з подальшим підрахунком інтенсивності руху. Облік транспорту здійснювався шляхом перегляду відеозапису з фіксацією кількості транспортних засобів за видами та напрямками руху.

Спостереження проводились у ранковий період, що характеризується підвищеною інтенсивністю руху. Обстеження виконувалось на двох перехрестях: вулиці Щусєва з вулицею Вавилових у період з 7:30 до 8:00, а також на перехресті вулиці Ризької з вулицею Вавилових у період з 8:00 до 8:30.

Під час обстеження здійснювався розподіл транспортних засобів за наступними категоріями: легкові автомобілі, мотоцикли та мопеди, вантажні автомобілі вантажопідйомністю до 3,5 т, вантажні автомобілі понад 8 т (у тому числі з причепами), автобуси малої та середньої місткості, автобуси і тролейбуси великої місткості, автобуси і тролейбуси надвеликої місткості, а також велосипеди та легкий персональний транспорт.

Аналіз отриманих даних показує, що дане перехрестя працює в умовах значного транспортного навантаження, особливо в окремих напрямках руху. Нерівномірний розподіл потоків призводить до перевантаження окремих підходів до перехрестя, що може спричиняти затримки руху та формування черг транспортних засобів.

На перехресті вулиць Ризької та Вавилових інтенсивність руху є нижчою порівняно з попереднім вузлом, проте також характеризується переважанням легкових транспортних засобів. Найбільші значення спостерігаються в напрямках Д-Г (60 одиниць) та В-А (23 одиниці). Інші категорії транспорту представлені незначною кількістю, що свідчить про менш інтенсивний, але стабільний транспортний потік (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Інтенсивність руху на перехресті Ризька – Вавилових

Напр ямок	Лег кові	Мото цикли / мопед и	Вант ажні до 3,5 т	Вант ажні від 3,5 т до 8 т	Вант ажні пона д 8 т,	в т.ч. з прич іпом	Авто буси мало ї / сере дньої містк ості	Автоб уси / троле йбуси велик ої містк ості	Автоб уси / троле йбуси надве ликої містк ості	Велоси педи / легкий персон альний трансп орт	Раз ом, од.
В-А	23	-	1	-	-	-	-	-	-	-	24
Д-Г	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1	61
Є-Г	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Є-Д	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
В-Б	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37
А-Б	3	-	-	-	-	-	1	1	1	3	9

Аналіз показує, що дане перехрестя не є перевантаженим, однак на його роботу впливають транспортні потоки з суміжних вулиць, зокрема з боку більш інтенсивних ділянок. Це може призводити до періодичних ускладнень руху, особливо в години пік.

За напрямками Є-Г та Є-Д рух транспортних засобів у період спостереження не зафіксовано.

2.2.3 Аналіз існуючої організації дорожнього руху

Аналіз існуючої організації дорожнього руху на вулиці Вавилових виконано на основі натурного обстеження та побудованих схем. Досліджувана ділянка характеризується наявністю регульованих та нерегульованих перехресть, а також застосуванням стандартних технічних засобів організації дорожнього руху.

На ділянці встановлено дорожні знаки пріоритету, попереджувальні знаки (зокрема «Пішохідний перехід», «Дати дорогу»), а також знаки напрямків руху. Їх розміщення забезпечує базову орієнтацію учасників дорожнього руху та регулює порядок проїзду перехресть.

Дорожня розмітка представлена позначенням пішохідних переходів типу «зебра», стоп-лініями перед перехрестями, а також розміткою смуг руху. Наявність розмітки дозволяє частково впорядкувати транспортні потоки та забезпечити безпечний перехід пішоходів.

На окремих перехрестях встановлені світлофорні об'єкти, що регулюють рух транспортних та пішохідних потоків. Це свідчить про підвищену інтенсивність руху на даних ділянках та необхідність керування потоками.

Разом з тим, існуюча організація дорожнього руху має ряд недоліків. Зокрема, складна конфігурація перехресть, пов'язана з наявністю декількох примикань та односторонніх вулиць, створює значну кількість конфліктних точок. Концентрація транспортних потоків у напрямку вулиці Щусєва призводить до перевантаження даної ділянки та ускладнення умов руху.

Крім того, обмежена ширина проїзної частини та відсутність велосипедної інфраструктури негативно впливають на безпеку та комфорт учасників дорожнього руху. Наявна організація руху не повністю враховує сучасні вимоги до безпечного та ефективного функціонування міських вулиць.

Таким чином, існуюча організація дорожнього руху на вулиці Вавилових потребує вдосконалення, зокрема шляхом оптимізації схеми руху, покращення розмітки та впровадження додаткових заходів підвищення безпеки.

2.3 Розробка комплексної схеми організації дорожнього руху на вулиці Вавилових

2.3.1 Обґрунтування необхідності удосконалення організації дорожнього руху

Вулиця Вавилових потребує удосконалення організації дорожнього руху, оскільки її існуючий стан не повністю відповідає сучасним вимогам безпеки, зручності та доступності. Однією з основних проблем є відсутність велосипедної інфраструктури. Через це велосипедисти наразі рухаються тротуарами або спільно з транспортним потоком, що створює незручності для пішоходів і підвищує ризик конфліктних ситуацій.

Ще однією проблемою є невпорядковане паркування транспортних засобів. На окремих ділянках чітко визначені паркувальні місця відсутні або недостатньо позначені, тому водії залишають автомобілі у довільних місцях. Це може звужувати проїзну частину, погіршувати видимість і ускладнювати рух інших транспортних засобів. Відсутність чіткої дорожньої розмітки також знижує зрозумілість організації руху для водіїв, пішоходів і велосипедистів.

Додатковим фактором є поява нової багатоповерхової забудови на вулиці. Після її заселення можливе збільшення кількості мешканців, а отже, зростання пішохідного, велосипедного та автомобільного навантаження. Це потребує завчасного перегляду існуючої схеми організації дорожнього руху, щоб вона відповідала не лише наявному стану, а й подальшому розвитку території.

Отже, необхідність удосконалення організації дорожнього руху на вулиці Вавилових пов'язана з відсутністю велосипедної інфраструктури,

невпорядкованим паркуванням, недостатнім станом дорожньої розмітки, потребою підвищення безпеки пішоходів та очікуваним зростанням транспортного навантаження. Саме ці недоліки обґрунтовують потребу в розробці нової комплексної схеми організації дорожнього руху.

2.3.2 Проєктні рішення щодо організації руху

У межах розробки комплексної схеми організації дорожнього руху на вулиці Вавилових передбачено впровадження нових технічних засобів організації дорожнього руху. Основними елементами проєктних рішень є встановлення дорожніх знаків, нанесення нової дорожньої розмітки, організація велосипедної інфраструктури, упорядкування паркування та підвищення безпеки руху для всіх учасників дорожнього руху.

Проєктні рішення спрямовані на підвищення зрозумілості, безпечності та впорядкованості дорожнього руху на досліджуваній ділянці. Особливу увагу приділено організації велосипедного руху, оскільки на даний момент велосипедисти вимушені рухатися тротуарами або спільно з автомобільним потоком. Також передбачено впорядкування місць стоянки транспортних засобів, що дозволить зменшити хаотичне паркування та покращити умови руху на проїзній частині.

Для реалізації проєктної схеми організації дорожнього руху передбачено встановлення дорожніх знаків, перелік яких наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Перелік проєктних дорожніх знаків на вул. Вавилових

№ знака	Назва дорожнього знака
5.94.1	Дорога із зустрічною велосипедною смугою
5.94.2	Кінець дороги із зустрічною велосипедною смугою
5.95.1	Виїзд на дорогу з одностороннім рухом і зустрічною велосипедною смугою
5.88	Велосипедна смуга
5.89	Кінець велосипедної смуги
1.34	Виїзд велосипедистів
4.23	Дорога для суміщеного руху легкових автомобілів та велосипедистів
4.24	Кінець дороги для суміщеного руху легкових автомобілів та велосипедистів
5.42.1	Місце для стоянки
5.43	Зона стоянки
5.44	Кінець зони стоянки
7.6.1	Спосіб поставлення транспортного засобу на стоянку
7.2.4	Зона дії
7.3.2	Напрямок дії
7.1.1	Відстань до об'єкта
3.29	Обмеження максимальної швидкості
3.2	Рух механічних транспортних засобів заборонено
3.21	В'їзд заборонено
3.34	Зупинку заборонено
2.3	Головна дорога
2.4	Кінець головної дороги
5.20.1	Початок додаткової смуги руху
5.19.1	Використання смуги руху
5.47.1	Пункт зупинки тролейбуса
5.69	Місце зупинки
5.5	Дорога з одностороннім рухом
5.6	Кінець дороги з одностороннім рухом

Встановлення знаків, пов'язаних із велосипедним рухом, необхідне для чіткого позначення велосипедної інфраструктури та попередження водіїв про можливу появу велосипедистів на проїзній частині. Знаки 5.94.1, 5.94.2, 5.95.1, 5.88, 5.89, 1.34, 4.23 та 4.24 дозволяють організувати рух

велосипедистів більш зрозуміло та безпечно, особливо на ділянках із одностороннім рухом або суміщеним рухом легкових автомобілів і велосипедистів.

Знаки, пов'язані зі стоянкою транспортних засобів, передбачені для впорядкування паркування на вулиці. Зокрема, знаки 5.42.1, 5.43, 5.44 та табличка 7.6.1 дозволяють чітко визначити місця, де дозволено залишати транспортні засоби, а також спосіб їх розміщення. Це дасть змогу зменшити хаотичне паркування, покращити видимість і забезпечити більш безпечний рух транспорту.

Заборонні та пріоритетні знаки передбачені для регулювання напрямків руху, обмеження небезпечних маневрів і забезпечення пріоритетності на окремих ділянках. До таких знаків належать 3.2, 3.21, 3.29, 3.34, 2.3 та 2.4. Їх застосування дозволить краще впорядкувати транспортні потоки та зменшити кількість конфліктних ситуацій на перехрестях і примиканнях.

Інформаційно-вказівні знаки 5.5, 5.6, 5.19.1, 5.20.1, 5.47.1 та 5.69 використовуються для уточнення напрямків руху, позначення смуг, зупинок громадського транспорту та інших важливих елементів організації дорожнього руху. Такі знаки підвищують зрозумілість дорожньої обстановки для водіїв і сприяють більш упорядкованому руху.

Крім дорожніх знаків, у проєктній схемі передбачено нанесення дорожньої розмітки, перелік якої наведено в таблиці 2.4. Вона необхідна для позначення смуг руху, пішохідних переходів, велосипедних переїздів, місць зупинки громадського транспорту, зон стоянки та напрямків руху.

Таблиця 2.4

Перелік проєктної дорожньої розмітки на вул. Вавилових

№ розмітки	Значення дорожньої розмітки
1.1	Суцільна вузька лінія
1.2	Крайова лінія проїзної частини
1.4	Жовта лінія, що позначає заборону зупинки
1.7	Переривчаста напрямна лінія в межах перехрестя
1.8	Широка переривчаста лінія
1.10.1	Жовта переривчаста лінія, що позначає заборону стоянки
1.11	Поєднання суцільної та переривчастої лінії
1.12	Стоп-лінія
1.13	Лінія “дати дорогу”
1.14.1	Пішохідний перехід типу “зебра”
1.15	Велосипедний переїзд через проїзну частину
1.16.1	Острівцець безпеки або напрямний острівцець
1.17	Місце зупинки маршрутних транспортних засобів
1.18	Напрямки руху по смугах
1.20	Попередження про наближення до місця, де потрібно дати дорогу
1.28.3	Позначення велосипедної доріжки або велосипедного руху
1.31	Попереджувальна розмітка біля особливої ділянки
1.34	Заштрихована ділянка, не призначена для руху
1.35	Наближення до пішохідного переходу або велосипедного переїзду
1.36	Позначення велосипедної інфраструктури
1.37	Велосипедна розмітка або напрямки руху велосипедистів

Нанесення розмітки 1.1, 1.2, 1.7, 1.8 та 1.11 дозволить чітко розмежувати транспортні потоки, визначити межі проїзної частини та впорядкувати рух на перехрестях. Розмітка 1.12 і 1.13 необхідна для регулювання зупинки транспортних засобів перед перехрестями та місцями, де водії повинні надати перевагу в русі.

Для підвищення безпеки пішоходів передбачено використання розмітки 1.14.1, яка позначає пішохідні переходи. У місцях перетину велосипедного руху з проїзною частиною доцільно застосовувати розмітку 1.15, що дозволяє

чітко виділити велосипедний переїзд і попередити водіїв про можливий рух велосипедистів.

Розмітка 1.28.3, 1.36 та 1.37 використовується для позначення велосипедної інфраструктури. Її нанесення дозволить відокремити велосипедний рух від пішохідного і автомобільного простору, а також зробить траєкторії руху велосипедистів більш зрозумілими для всіх учасників дорожнього руху.

Розмітка 1.4 та 1.10.1 необхідна для регулювання зупинки і стоянки транспортних засобів. Її використання дозволить обмежити паркування у місцях, де воно заважає руху, погіршує видимість або створює небезпечні умови. Водночас чітке позначення дозволених місць стоянки сприятиме більш правильному розміщенню автомобілів уздовж вулиці.

Таким чином, запропоновані проєктні рішення щодо встановлення дорожніх знаків і нанесення дорожньої розмітки спрямовані на покращення організації руху на вулиці Вавилових. Їх впровадження дозволить упорядкувати рух транспортних засобів, створити умови для безпечного велосипедного руху, покращити видимість пішохідних переходів, врегулювати паркування та підвищити загальний рівень безпеки дорожнього руху.

Для наочного відображення запропонованої організації дорожнього простору було використано сервіс Streetmix. У ньому сформовано проєктний поперечний профіль вулиці Вавилових із урахуванням смуг руху, велосипедної інфраструктури, місць паркування, зупинки громадського транспорту та пішохідних зон.

Для позначення велосипедної інфраструктури у проєктній схемі передбачено встановлення таких дорожніх знаків: 5.88 «Велосипедна смуга», 5.94.1 «Дорога із зустрічною велосипедною смугою», 5.95.1 «Виїзд на дорогу з одностороннім рухом і зустрічною велосипедною смугою». Також передбачено нанесення відповідної горизонтальної дорожньої розмітки для позначення велосипедних смуг.

Пішохідна інфраструктура на досліджуваній ділянці представлена наявними тротуарами та пішохідними переходами. Під час польового обстеження було встановлено, що на окремих пішохідних переходах дорожня розмітка частково втратила видимість. У межах проєктної схеми ці переходи враховуються як існуючі елементи організації дорожнього руху.

У місцях формування пасажиропотоків, зокрема біля зупинок громадського транспорту та пішохідних переходів, передбачено влаштування тактильної плитки для осіб з порушеннями зору. Тактильні елементи розміщуються для позначення напрямку руху пішоходів та попередження про наближення до проїзної частини.

У місцях перетину транспортних, велосипедних та пішохідних потоків у проєктній схемі передбачено встановлення світлофорів. Світлофорне регулювання застосовується для організації руху на перехрестях та в місцях проходження велосипедних смуг поблизу пішохідних переходів.

2.4 Побудова графічної моделі організації дорожнього руху в середовищі IndorDraw

Для наочного відображення існуючого та проєктного стану організації дорожнього руху на вул. Вавилових було використано програмне середовище IndorDraw. У ньому було побудовано графічну модель досліджуваної ділянки з відображенням меж проїзної частини, тротуарів, перехресть, дорожніх знаків, розмітки, пішохідних переходів, місць паркування та велосипедної інфраструктури.

На першому етапі було сформовано схему існуючого стану організації дорожнього руху. Вона дозволила візуально оцінити фактичний стан вуличного простору та визначити проблемні місця, зокрема відсутність велосипедної інфраструктури, невпорядковане паркування та конфліктні зони між транспортними, пішохідними і велосипедними потоками.

На другому етапі було розроблено схему проєктного стану. У ній передбачено нанесення нової дорожньої розмітки, встановлення дорожніх знаків, організацію велосипедної інфраструктури, впорядкування місць стоянки транспортних засобів та покращення умов руху пішоходів.

Побудовані графічні матеріали стали основою для подальшого імітаційного транспортного мікромодельювання у середовищі PTV Vissim.

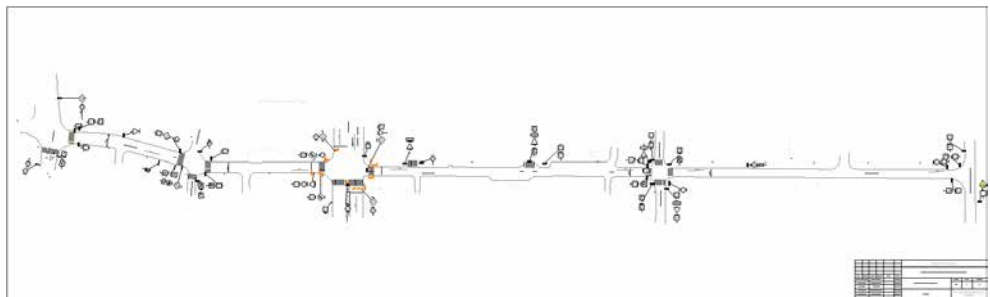


Рисунок 2.4 Схема існуючого стану організації дорожнього руху на вул. Вавилових

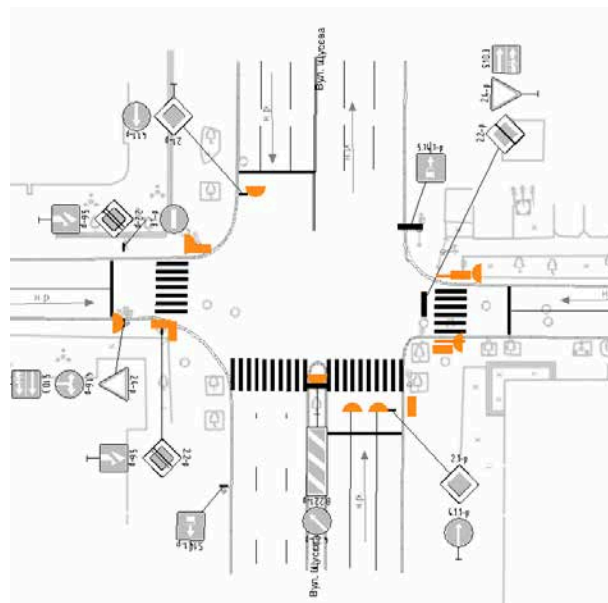


Рисунок 2.5 Перехрестя вул. Вавилових та вул. Щусєва

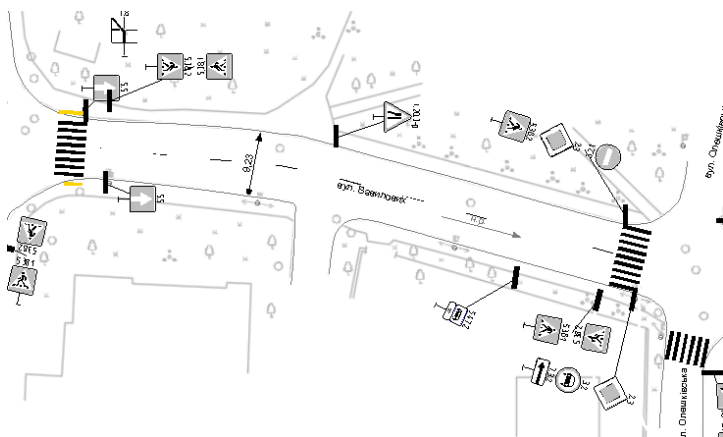


Рисунок 2.6 Відсутність велосипедної інфраструктури на досліджуваній ділянці

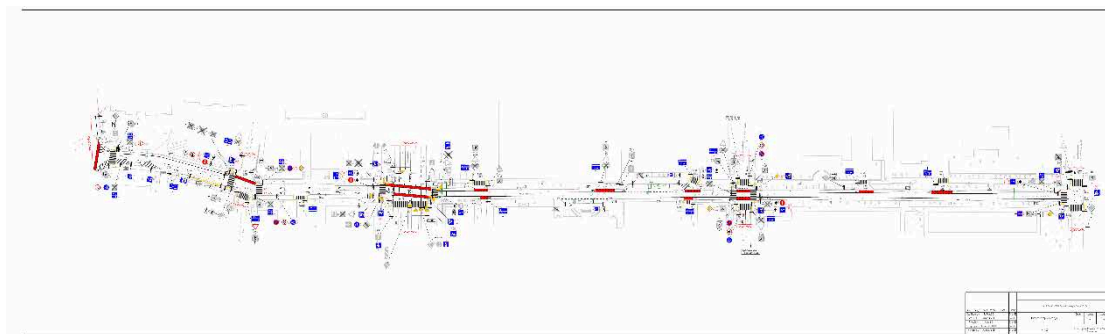
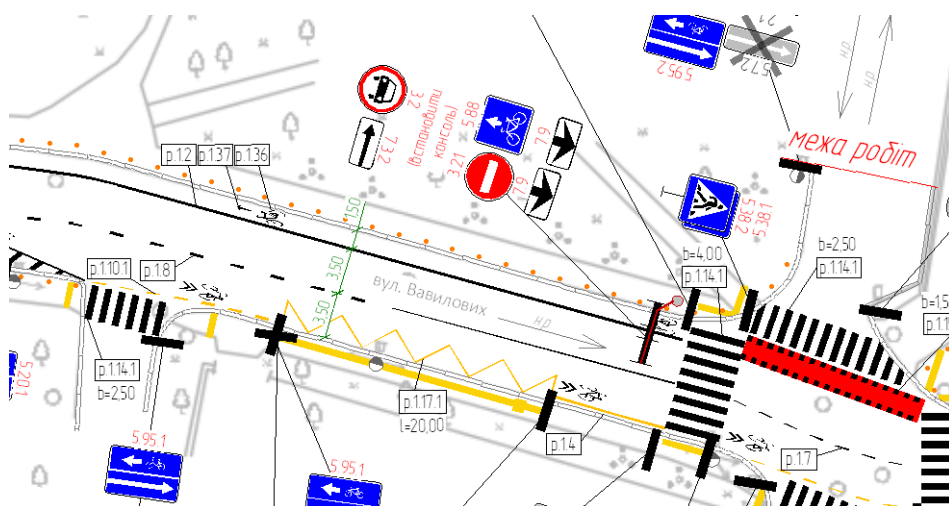


Рисунок 2.7 Схема проєктного стану організації дорожнього руху на вул. Вавилових



РОЗДІЛ 3 ІМІТАЦІЙНЕ ТРАНСПОРТНЕ МІКРОМОДЕЛЮВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

3.1. Збір вихідних даних для проведення імітаційного транспортного мікромоделювання

Для проведення імітаційного транспортного мікромоделювання вулиці Вавилових у місті Києві було виконано збір вихідних даних, необхідних для створення транспортної моделі існуючого та проєктного стану ділянки. Основною метою цього етапу є отримання інформації про інтенсивність руху транспорту, геометричні параметри вулиці та особливості організації дорожнього руху.

На першому етапі було проведено польове обстеження досліджуваної ділянки. Обстеження виконувалось у ранковий період найбільшого транспортного навантаження з використанням відеофіксації. Під час аналізу відеоматеріалів визначалась інтенсивність транспортних потоків, напрямки руху та склад транспортного потоку.

Підрахунок транспортних засобів проводився на таких перехрестях:

- вул. Вавилових – вул. Щусєва;
- вул. Вавилових – вул. Ризька;

Під час обстеження окремо враховувались легкові автомобілі, вантажні автомобілі, автобуси, тролейбуси, мотоцикли, а також велосипедисти та користувачі легкого персонального транспорту. Аналіз отриманих результатів показав, що основну частину транспортного потоку складають легкові автомобілі.

Крім інтенсивності руху, було проведено обстеження геометричних параметрів вулиці. Під час дослідження визначались ширина проїзної частини, кількість смуг руху, ширина тротуарів, наявність пішохідних переходів, зупинок громадського транспорту, дорожніх знаків та дорожньої розмітки.

Встановлено, що ширина проїзної частини на окремих ділянках вулиці Вавилових змінюється в межах від 6 до 9 м. На більшості ділянок організовано двосторонній рух транспорту. Також під час обстеження були виявлені місця хаотичного паркування транспортних засобів, які частково ускладнюють рух транспорту та зменшують ефективну ширину проїзної частини.

Під час аналізу існуючої організації дорожнього руху було встановлено недостатній рівень розвитку велосипедної інфраструктури та відсутність окремих елементів заспокоєння руху. Крім цього, на окремих ділянках виявлено конфліктні точки між транспортними та пішохідними потоками.

Для подальшого транспортного моделювання було підготовлено графічні матеріали досліджуваної ділянки у програмному середовищі IndorDraw. На схемі були нанесені межі проїзної частини, смуги руху, дорожні знаки, дорожня розмітка, пішохідні переходи, зупинки громадського транспорту та інші елементи організації дорожнього руху.

Під час підготовки транспортної моделі враховувались вимоги нормативних документів України у сфері проєктування вулиць і доріг, організації дорожнього руху та забезпечення безпеки всіх учасників дорожнього руху. Основними нормативними документами були ДБН В.2.3-5:2018 «Вулиці та дороги населених пунктів», ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій», а також ДСТУ 4123:2020 щодо засобів заспокоєння руху.

Отримані результати польових обстежень та аналізу існуючої організації дорожнього руху стали основою для побудови транспортної моделі існуючого стану вулиці Вавилових та подальшого моделювання проєктних рішень.

3.2. Розробка транспортної моделі наявного стану

Розробка транспортної моделі наявного стану є важливим етапом дослідження організації дорожнього руху на вул. Вавилових. Така модель дозволяє відтворити реальні умови руху транспортних засобів, оцінити роботу існуючої вулично-дорожньої мережі та визначити основні проблемні місця, які впливають на безпеку і пропускну здатність ділянки.

Для побудови моделі наявного стану було використано результати польового обстеження, проведеного на досліджуваній ділянці вул. Вавилових та прилеглих перехрестях. Під час обстеження враховувалися інтенсивність транспортних потоків, склад транспортного потоку, напрямки руху, особливості паркування, наявність пішохідних переходів, дорожніх знаків, розмітки та інших елементів організації дорожнього руху.

Основою для створення транспортної моделі стала схема існуючої організації дорожнього руху. У програмному середовищі PTV Vissim було відтворено геометрію вулично-ї мережі, зокрема проїзну частину вул. Вавилових, прилеглі вулиці, зони примикання, перехрестя та ділянки, на яких спостерігається взаємодія транспортних і пішохідних потоків.

Під час побудови моделі особлива увага приділялася коректному відтворенню дорожньої геометрії. У середовищі PTV Vissim було створено мережу Links, яка відповідає фактичному розташуванню смуг руху, напрямкам руху транспорту та конфігурації перехресть. Це дозволило максимально наблизити модель до реальних умов руху на досліджуваній ділянці.

У модель було внесено транспортні потоки, зафіксовані під час натурних спостережень. Для кожного напрямку руху задавалися відповідні значення інтенсивності транспортного потоку. Окремо враховувався склад потоку: легкові автомобілі, вантажні транспортні засоби, громадський транспорт, а також інші учасники руху, які впливають на загальну роботу ділянки.

Склад транспортного потоку має важливе значення для моделювання, оскільки різні типи транспортних засобів мають різні динамічні

характеристики, довжину, швидкість руху та вплив на пропускну здатність вулиці. Саме тому в моделі було виконано налаштування Vehicle Compositions, що дозволило відобразити фактичну структуру транспортного потоку на

вул. Вавилових.

Також у моделі було задано швидкісні режими руху. Для цього використовувалися Desired Speed Decisions, які дозволяють встановити бажану швидкість руху транспортних засобів на окремих ділянках мережі. На вул. Вавилових швидкість руху фактично обмежується не лише дорожніми знаками, а й геометрією вулиці, наявністю припаркованих автомобілів, пішохідних переходів та примикань прилеглих вулиць.

У наявному стані рух транспорту на досліджуваній ділянці ускладнюється через обмежену ширину проїзної частини, хаотичне паркування та недостатню впорядкованість окремих елементів організації дорожнього руху. Через це транспортні засоби змушені знижувати швидкість, змінювати траєкторію руху та частіше взаємодіяти з зустрічними або попутними потоками.

Для коректного моделювання роботи перехресть і примикань у PTV Vissim були задані правила пріоритету руху. За допомогою Priority Rules та Conflict Areas було відтворено умови проїзду нерегульованих перехресть, де водії мають враховувати пріоритет інших транспортних засобів. Це особливо важливо для ділянок, де відбувається виїзд із прилеглих вулиць або дворів, а також для місць, де транспортні потоки перетинаються або зливаються.

3.3. Розрахунок інтенсивності транспортного потоку та параметрів моделювання

Для подальшого налаштування транспортної моделі наявного стану необхідно виконати розрахунок основних параметрів транспортного потоку. До таких параметрів належать годинна інтенсивність руху, приведена інтенсивність транспортного потоку та затримки транспортних засобів. Саме ці показники дають змогу оцінити фактичне навантаження на вулично-дорожню мережу та використати отримані значення під час побудови імітаційної моделі в середовищі PTV Vissim.

Вихідними даними для розрахунку є результати польового обстеження, проведеного на вул. Вавилових та прилеглих перехрестях. Під час обстеження було зафіксовано кількість транспортних засобів за окремими напрямками руху, а також склад транспортного потоку. Оскільки спостереження проводилися протягом 30 хвилин, отримані значення необхідно привести до годинної інтенсивності.

Годинна інтенсивність транспортного потоку визначається за формулою:

$$N_{\text{год}} = \sum N_j \cdot \frac{60}{t}, \#(3.1)$$

де $N_{\text{год}}$ – годинна інтенсивність транспортного потоку, авт./год;

N_j – кількість транспортних засобів i -го типу, зафіксована під час обстеження;

t – тривалість спостереження, хв.

У даній роботі тривалість спостереження становила 30 хвилин, тому формула набуває вигляду:

$$N_{\text{год}} = \sum N_j \cdot \frac{60}{30}, \#(3.2)$$

Отже, для переведення результатів 30-хвилинного обстеження в годинну інтенсивність кількість транспортних засобів за кожним напрямком руху множиться на 2. Це дозволяє отримати значення інтенсивності у транспортних засобах за годину та використати його під час налаштування транспортних потоків у PTV Vissim.

Для більш точного врахування впливу різних типів транспортних засобів виконується приведення транспортного потоку до умовного легкового автомобіля. Це необхідно тому, що вантажні автомобілі, автобуси та інші великогабаритні транспортні засоби мають більшу довжину, нижчу маневреність і сильніше впливають на пропускну здатність вулиці порівняно з легковими автомобілями.

Приведена годинна інтенсивність транспортного потоку визначається за формулою:

$$N_{\text{прив}} = \sum N_j \cdot 2 \cdot K_i, \#(3.3)$$

де $N_{\text{прив}}$ – приведена годинна інтенсивність транспортного потоку, прив. авт./год;

N_j – кількість транспортних засобів i -го типу за 30 хвилин;

2 – коефіцієнт переведення 30-хвилинного спостереження в годинне значення;

K_i – коефіцієнт зведення транспортного засобу i -го типу до легкового автомобіля.

У роботі прийнято такі коефіцієнти зведення транспортних засобів до легкового автомобіля.

Таблиця 3.1

Коефіцієнти зведення транспортних засобів до легкового автомобіля

Тип транспортного засобу	Коефіцієнт зведення K_i
Легкові автомобілі	1,0

Вантажні автомобілі до 3,5 т	1,5
Вантажні автомобілі 3,5–8 т	2,0
Вантажні автомобілі до 16 т	2,5
Автобуси / громадський транспорт	2,5
Мотоцикли	0,5
Велосипеди / легкий персональний транспорт	0,3

Для прикладу, якщо під час 30-хвилинного спостереження на одному з напрямків руху було зафіксовано 120 легкових автомобілів, 8 вантажних автомобілів до 3,5 т та 3 автобуси, то приведена годинна інтенсивність становитиме:

$$N_{\text{прив}} = (120 \cdot 2 \cdot 1,0) + (8 \cdot 2 \cdot 1,5) + (3 \cdot 2 \cdot 2,5), \#(3.4)$$

$$N_{\text{прив}} = 240 + 24 + 15 = 279 \text{ прив. авт. год}, \#(3.5)$$

Таким способом можна виконати розрахунок для кожного напрямку руху на досліджуваних перехрестях. Отримані значення надалі використовуються для задання транспортних потоків у моделі PTV Vissim.

Під час аналізу роботи транспортної мережі важливо враховувати не лише інтенсивність руху, а й затримки транспортних засобів. Затримки виникають через необхідність зниження швидкості, очікування можливості проїзду, взаємодію з іншими транспортними засобами, пішоходами, припаркованими автомобілями та іншими елементами організації дорожнього руху.

Затримка одного транспортного засобу визначається за формулою:

$$d_i = t_{\text{факт}} - t_{\text{теор}}, \#(3.7)$$

де d_i – затримка i -го транспортного засобу, с;

$t_{\text{факт}}$ – фактичний час проїзду досліджуваної ділянки, с;

$t_{\text{теор}}$ – теоретичний час проїзду цієї ж ділянки без перешкод, с.

Середня затримка транспортних засобів визначається за формулою:

$$D_{\text{сер}} = \frac{1}{N} \cdot \sum d_i, \#(3.8)$$

де $D_{\text{сер}}$ — середня затримка транспортних засобів, с;

N — кількість транспортних засобів, які перетнули вузол оцінки;

d_i — затримка кожного окремого транспортного засобу, с.

Наприклад, якщо через досліджувану ділянку пройшло 5 транспортних засобів із затримками 8 с, 12 с, 10 с, 15 с та 5 с, то середня затримка становитиме:

$$D_{\text{сер}} = \frac{1}{5} \cdot (8 + 12 + 10 + 15 + 5) = 10 \text{ с}, \#(3.9)$$

Отримані значення середньої затримки дозволяють оцінити фактичні умови руху на вул. Вавилових. Якщо затримки є значними, це свідчить про наявність проблем у роботі транспортної мережі, зокрема недостатню впорядкованість руху, вплив хаотичного паркування, конфлікти на перехрестях або зниження швидкості через обмежену ширину проїзної частини.

Розраховані показники є основою для подальшого порівняння наявного та проєктного стану. У проєктній моделі ці самі показники можуть бути використані для оцінки ефективності запропонованих заходів, зокрема впорядкування паркування, організації велосипедної інфраструктури, уточнення дорожньої розмітки, встановлення нових дорожніх знаків та покращення умов руху пішоходів.

Таким чином, розрахунок годинної інтенсивності, приведеної інтенсивності та середніх затримок є необхідним етапом підготовки вихідних даних для імітаційного транспортного моделювання. Завдяки цьому транспортна модель у PTV Vissim відображає не умовну, а наближену до реальних умов картину руху на вул. Вавилових.

Після виконання розрахунків інтенсивності транспортного потоку та середніх затримок наступним етапом було проведено аналіз основних показників роботи транспортної моделі. Для цього в середовищі PTV Vissim

було порівняно наявний та проєктний стани організації дорожнього руху на вул. Вавилових.

Для оцінки ефективності запропонованих проєктних рішень були використані такі показники: середня швидкість руху транспортних засобів, щільність транспортного потоку та навантаження транспортної мережі. Саме ці параметри дають змогу оцінити не лише кількість транспортних засобів, а й якість руху, рівномірність проходження потоку та ступінь завантаження досліджуваної ділянки.

Середня швидкість руху є одним із ключових показників ефективності транспортної моделі. У наявному стані швидкість руху на вул. Вавилових знижується через обмежену ширину проїзної частини, хаотичне паркування, необхідність об'їзду перешкод та взаємодію з іншими учасниками дорожнього руху. У проєктному стані, після впорядкування паркування, уточнення схеми руху, нанесення нової дорожньої розмітки та організації велосипедної інфраструктури, рух транспортних засобів стає більш стабільним і прогнозованим.

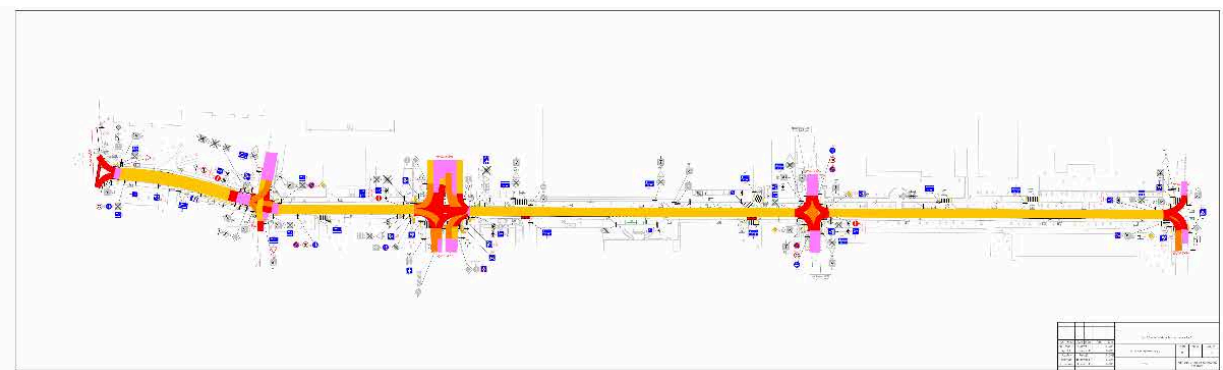


Рисунок 3.8 Середня швидкість руху транспортних засобів у наявному стані

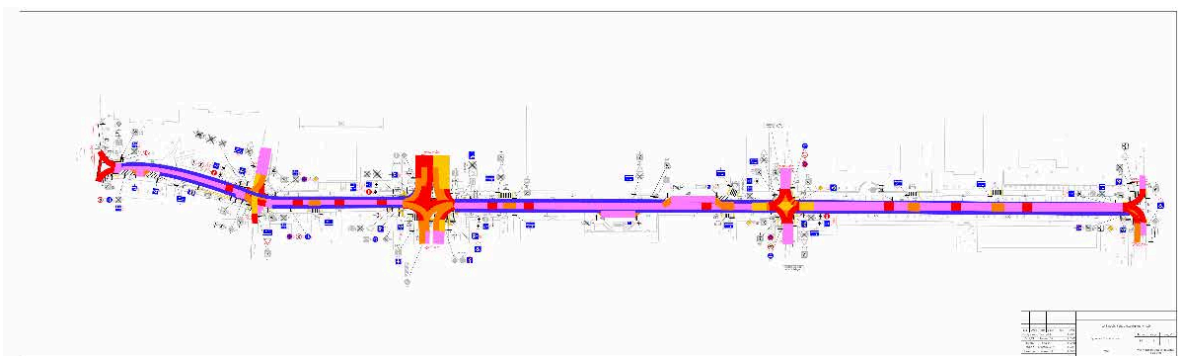


Рисунок 3.9 Середня швидкість руху транспортних засобів у
проектному стані

Щільність транспортного потоку показує кількість транспортних засобів, які одночасно перебувають на певній довжині вуличної мережі. Високі значення щільності свідчать про скупчення автомобілів, зниження швидкості руху та збільшення ймовірності затримок. Для вул. Вавилових цей показник є важливим, оскільки фактична ширина проїзної частини у наявному стані частково зменшується через припарковані транспортні засоби.

У проектному стані щільність транспортного потоку має зменшитися або стати більш рівномірною. Це пов'язано з тим, що запропоновані рішення впорядковують використання дорожнього простору, зменшують кількість вимушених маневрів та покращують умови проходження транспортного потоку.

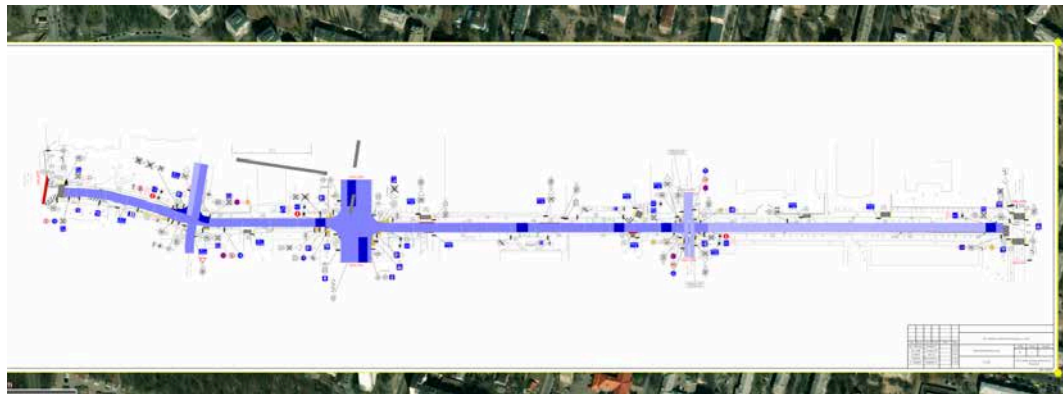


Рисунок 3.10 Щільність транспортного потоку у наявному стані

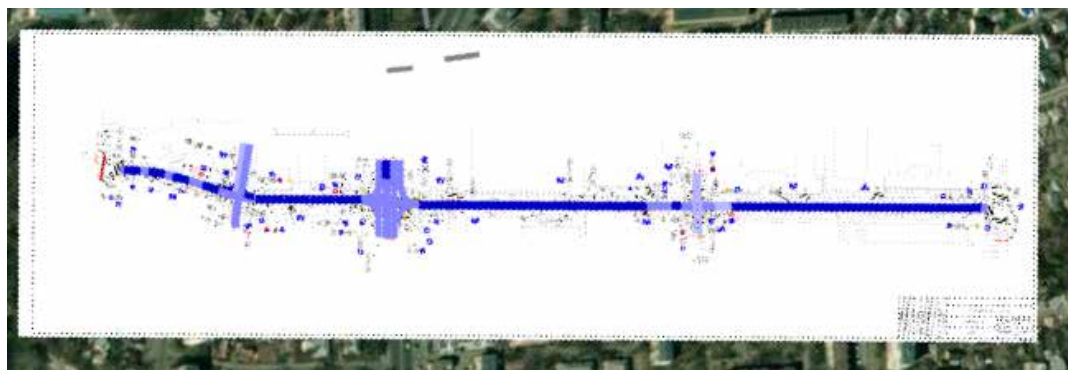


Рисунок 3.11 Щільність транспортного потоку у проектному стані

Окремо було розглянуто навантаження транспортної мережі. Цей показник характеризує ступінь використання пропускної здатності досліджуваної ділянки. У наявному стані навантаження може бути нерівномірним через хаотичне паркування, конфліктні маневри, примикання прилеглих вулиць та зниження швидкості руху в окремих місцях.

У проєктному стані навантаження транспортної мережі розподіляється більш раціонально. Це пояснюється тим, що транспортні засоби рухаються за чіткішою траєкторією, зменшується кількість конфліктних ситуацій, а простір вулиці розподіляється між автомобілями, велосипедистами та пішоходами більш організовано.

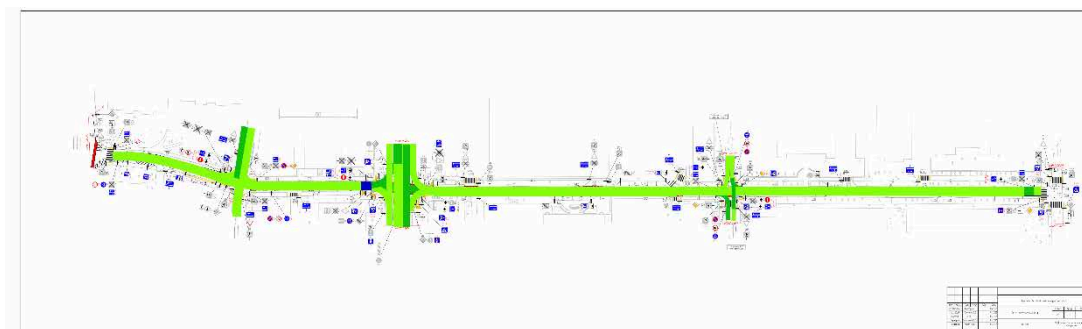


Рисунок 3.12 Навантаження транспортної мережі у наявному стані

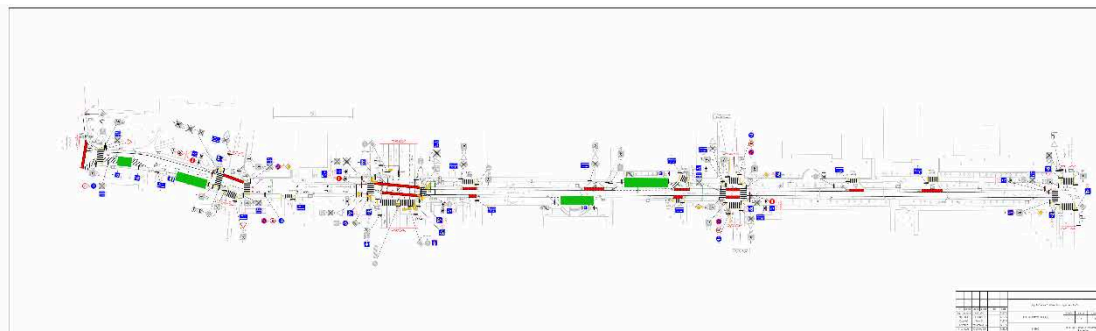


Рисунок 3.13 Навантаження транспортної мережі у проєктному стані

Таблиця 3.3

Порівняння основних показників транспортної моделі наявного та проєктного стану

Показник	Наявний стан	Проектний стан	Характер зміни
Середня швидкість руху, км/год	24,6	28,9	+ 17,5 %
Середня затримка транспортних засобів, с	18,4	12,7	- 31,0 %
Щільність транспортного потоку, авт./км	38	30	- 21,1 %
Навантаження транспортної мережі, %	76	64	-15,8 %

Для узагальнення результатів моделювання було складено порівняльну таблицю основних показників роботи транспортної мережі у наявному та проєктному стані.

За результатами порівняння можна зробити висновок, що проєктний стан забезпечує кращі умови функціонування транспортної мережі. Після впровадження запропонованих заходів середня швидкість руху стає більш стабільною, щільність транспортного потоку зменшується або вирівнюється, а навантаження на окремі ділянки мережі розподіляється більш рівномірно.

Такі зміни пояснюються впорядкуванням паркування, організацією велосипедної інфраструктури, уточненням дорожньої розмітки, встановленням необхідних дорожніх знаків та покращенням умов руху для пішоходів. У результаті транспортна модель проєктного стану демонструє покращення організації дорожнього руху на вул. Вавилових порівняно з наявним станом.

ВИСНОВКИ

У ході виконання дипломної роботи було досліджено особливості організації та безпеки дорожнього руху на вул. Вавилових у місті Києві. Основною метою роботи було виявлення проблем існуючої організації дорожнього руху на досліджуваній ділянці та розроблення проєктних рішень, спрямованих на покращення умов руху транспорту, підвищення рівня безпеки пішоходів і велосипедистів, а також більш раціональне використання дорожнього простору.

У першому розділі роботи було розглянуто теоретичні основи організації дорожнього руху та забезпечення його безпеки. Було проаналізовано сучасні підходи до організації транспортного руху у містах, принципи формування безпечного міського середовища, розвиток велосипедної інфраструктури та значення пішохідного простору в сучасній вулично-дорожній мережі. Окрему увагу було приділено тому, що організація дорожнього руху повинна враховувати потреби всіх учасників руху, а не лише автомобільного транспорту.

Також у першому розділі було розглянуто нормативні документи та методичні підходи, які використовуються під час проєктування вулиць і доріг населених пунктів. Це дало змогу обґрунтувати необхідність комплексного підходу до вдосконалення організації дорожнього руху, де важливими є не тільки пропускна здатність дороги, а й безпека, доступність, зручність пересування та зменшення кількості конфліктних ситуацій.

У другому розділі було виконано аналіз існуючого стану вул. Вавилових. Було розглянуто географічне розташування вулиці, її містопланувальні особливості, структуру забудови та зв'язок із прилеглими вулицями. Під час польового обстеження було проаналізовано інтенсивність транспортних потоків, склад транспортного потоку, існуючу організацію дорожнього руху, стан дорожніх знаків, розмітки, пішохідних переходів та місць паркування.

За результатами обстеження встановлено, що на окремих ділянках вул. Вавилових існують проблеми, які негативно впливають на безпеку та зручність руху. До основних проблем належать невіпорядковане паркування транспортних засобів, відсутність велосипедної інфраструктури, недостатній рівень організації окремих пішохідних переходів, а також наявність конфліктних ситуацій між транспортними засобами, велосипедистами та пішоходами. Через це фактичні умови руху на досліджуваній ділянці потребують удосконалення.

На основі проведеного аналізу було розроблено комплексну схему організації дорожнього руху для вул. Вавилових. Проектними рішеннями передбачено встановлення нових дорожніх знаків, нанесення дорожньої розмітки, організацію місць для стоянки транспортних засобів, облаштування велосипедної інфраструктури та покращення умов пішохідного руху. Для підвищення безпеки пішоходів запропоновано оновлення пішохідних переходів, покращення видимості та використання тактильної плитки для маломобільних груп населення.

У третьому розділі було виконано транспортне мікромоделювання наявного та проектного стану вул. Вавилових. Для цього були використані результати польового обстеження, дані щодо інтенсивності транспортних потоків, склад транспортного потоку, геометричні параметри вулиці та особливості існуючої схеми організації руху. На основі цих даних було створено транспортну модель наявного стану, яка відображає фактичні умови руху на досліджуваній ділянці.

Після цього було розроблено модель проектного стану, у якій враховано запропоновані заходи з удосконалення організації дорожнього руху. У проектній моделі було передбачено впорядкування паркування, організацію велосипедної інфраструктури, уточнення траєкторій руху, оновлення дорожньої розмітки та встановлення необхідних технічних засобів організації дорожнього руху. Це дозволило порівняти роботу транспортної мережі до та після впровадження проектних рішень.

Для оцінки ефективності запропонованих заходів було проаналізовано основні показники транспортної моделі: середню швидкість руху, середню затримку транспортних засобів, щільність транспортного потоку та навантаження транспортної мережі. За результатами порівняння встановлено, що проєктний стан має кращі показники порівняно з наявним.

Середня швидкість руху збільшилася з 24,6 км/год у наявному стані до 28,9 км/год у проєктному стані, тобто на 17,5 %. Це свідчить про більш рівномірне проходження транспортного потоку після впровадження запропонованих рішень. При цьому збільшення середньої швидкості не означає створення небезпечних умов руху, а показує зменшення зайвих затримок, вимушених маневрів та зупинок.

Середня затримка транспортних засобів зменшилася з 18,4 с до 12,7 с, тобто на 31,0 %. Це підтверджує, що після впорядкування організації дорожнього руху транспортні засоби витрачають менше часу на проходження досліджуваної ділянки. Зменшення затримок пояснюється більш чітким розподілом дорожнього простору, зменшенням впливу хаотичного паркування та покращенням умов проїзду через проблемні місця.

Щільність транспортного потоку зменшилася з 38 авт./км до 30 авт./км, що становить зменшення на 21,1 %. Це означає, що у проєктному стані транспортний потік розподіляється більш рівномірно, а ймовірність утворення локальних скупчень транспортних засобів знижується. Також навантаження транспортної мережі зменшилося з 76 % до 64 %, тобто на 15,8 %. Це свідчить про більш раціональне використання пропускну здатності вулиці після реалізації проєктних заходів.

Отримані результати моделювання підтверджують ефективність запропонованих рішень. Після впровадження проєктного стану покращується середня швидкість руху, зменшуються транспортні затримки, знижується щільність потоку та загальне навантаження на транспортну мережу. Крім цього, очікується зменшення кількості конфліктних ситуацій, покращення

умов руху велосипедистів, підвищення безпеки пішоходів та впорядкування паркування транспортних засобів.

Під час виконання дипломної роботи було враховано вимоги чинних нормативних документів, сучасні принципи організації дорожнього руху, підходи до формування безпечного міського середовища, а також рекомендації щодо розвитку велосипедної та пішохідної інфраструктури. Це дозволило сформулювати проєктні рішення, спрямовані не лише на покращення руху автомобільного транспорту, а й на створення більш комфортних і безпечних умов для всіх учасників дорожнього руху.

Отже, у результаті виконання дипломної роботи було розроблено комплекс заходів щодо вдосконалення організації дорожнього руху на вул. Вавилових у місті Києві. Запропоновані рішення дозволяють покращити умови руху транспорту, підвищити рівень безпеки пішоходів і велосипедистів, зменшити кількість конфліктних ситуацій та впорядкувати використання дорожнього простору. Результати порівняння наявного і проєктного стану підтверджують доцільність запропонованих заходів і можуть бути використані для подальшого вдосконалення організації дорожнього руху як на вул. Вавилових, так і на інших міських вулицях зі схожими умовами руху.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Нагребельна Л.П. Удосконалення управління дорожнім рухом на магістральній вулично-дорожній мережі: дис. ... доктора філософії. – Київ, 2021.
2. Прейгер Д.К., Собкевич О.В., Ємельянова О.Ю. Реалізація потенціалу транспортної інфраструктури України в стратегії посткризового економічного розвитку. – Київ: НІСД, 2011.
3. Закон України «Про автомобільні дороги» від 08.09.2005 № 2862-IV.
4. Поліщук В.П., Нагребельна Л.П. Аналіз факторів, що спричиняють ДТП на автомобільних дорогах загального користування та пропозиції по їх ліквідації // Дороги і мости. – 2016.
5. Шевченко І.Ю. Регіональна диференціація автомобілізації населення України // Економіка: реалії часу. – 2015. – №3(19). – С. 41–46.
6. ДБН В.2.3-5:2018. Вулиці та дороги населених пунктів. Зі Зміною № 1. – Київ: Мінрегіон України, 2022.
7. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій. – Київ: Мінрегіон України, 2019.
8. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. – Київ: Мінрегіон України, 2018.
9. ДСТУ 4100:2021. Безпека дорожнього руху. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2021.
10. ДСТУ 2587:2021. Безпека дорожнього руху. Розмітка дорожня. Загальні технічні умови. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2021.
11. ДСТУ 4123:2020. Безпека дорожнього руху. Засоби заспокоєння руху. Загальні технічні вимоги. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2020.
12. ДСТУ 8751:2017. Безпека дорожнього руху. Огородження дорожні і напрямні пристрої. Правила використання. Загальні технічні вимоги. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017.

- 13.ДСТУ 8906:2019. Планування та проектування велосипедної інфраструктури. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019.
- 14.ГБН В.2.3-218-550:2010. Споруди транспорту. Автомобільні дороги. Зупинки маршрутного транспорту. Загальні вимоги проектування. – Київ: Укравтодор, 2010.
- 15.Литвиненко Т.П., Солодкий С.Й., Ткаченко І.В., Гасенко Л.В., Івасенко В.В., Сідун Ю.В. Благоустрій автомобільних доріг та вулиць: навчальний посібник. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2022. – 272 с.
- 16.Форнальчик Є.Ю., Могила І.А., Трушевський В.Е., Гілевич В.В. Управління дорожнім рухом на регульованих перехрестях у містах: монографія. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. – 236 с.
- 17.Кононенко О., Гнатюк О. Методи урбаністичних досліджень: навчальний посібник. – Київ: Видавець Кравченко Я.О., 2024. – 145 с.
- 18.Альбом типових схем організації велосипедної інфраструктури міста Києва. – Київ: Департамент транспортної інфраструктури КМДА, 2021.
- 19.Конструктив влаштування островців безпеки у місті Києві. – Київ: Департамент транспортної інфраструктури КМДА, 2022. – 15 с.
- 20.Рекомендації з організації руху велосипедного транспорту ERA. Видання 2010. Український переклад. – GIZ, 2011.
- 21.ДСТУ ISO 37120:2019. Сталі міста та громади. Показники міських послуг та якості життя. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019.
- 22.Концепція Державної програми підвищення безпеки дорожнього руху: затв. розпорядженням Кабінету Міністрів України від 30 жовтня 2008 р. № 1384-р // Офіційний вісник України. – 2008. – № 84.
- 23.Організація та регулювання дорожнього руху: підручник / О.О. Бакуліч, О.П. Дзюба, В.І. Єресов та ін.; за заг. ред. В.П. Поліщука. – Київ: Знання України, 2012. – 467 с.
- 24.Пальчик А.М. Транспортні потоки. – Київ: Національний транспортний університет, 2010. – 172 с.

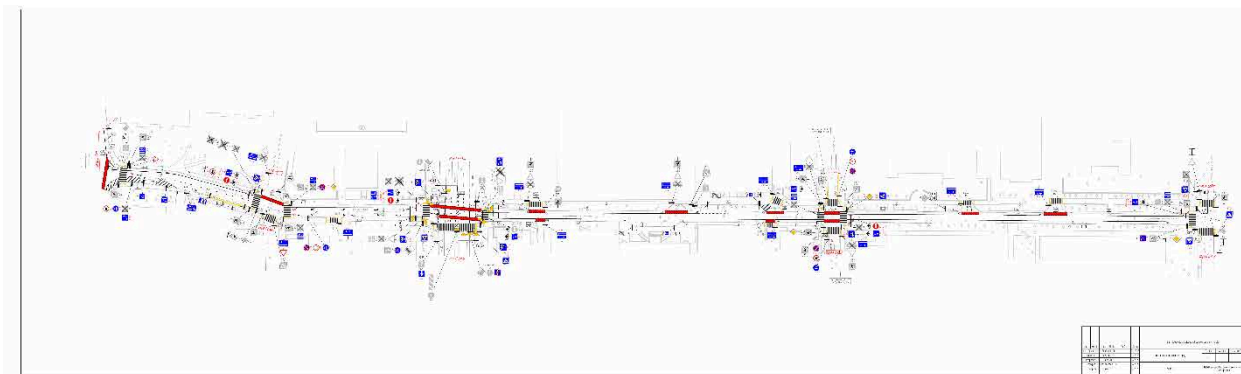
25.Лобашов О.О., Прасоленко О.В. Практикум з дисципліни «Організація дорожнього руху»: навчальний посібник. – Харків: ХНАМГ, 2011. – 221 с.

26.Малишев А.В., Дудніков О.М., Нужний В.В. Врахування складу транспортного потоку при визначенні потоків насичення для світлофорного регулювання // Вісті Автомобільно-дорожнього інституту. – 2010. – № 1(10). – С. 69–75.

ДОДАТКИ

Додаток А

Рисунок А Схема проектного стану організації дорожнього руху на вул.
Вавилових



Додаток Б

Таблиця 1.1 Зведена таблиця дорожньої розмітки

ЗВЕДЕНА ТАБЛИЦЯ ДОРОЖНЬОЇ РОЗМІТКИ						
Номер згідно з ДСТУ 2587	Довжина, м	Кількість місць	Площа кольору м2			
			білого	жовтого	червоного	синього
1	2	3	4	5	6	7
Горизонтальна розмітка						
12	423,48	-	45,1	-	-	-
110.2	54,2	2	-	4,1	-	-
114.1	127,5	18	254,8	-	-	-
115	70,93	8	-	-	-	-
116	-	-	-	-	-	-
128.3	-	-	-	-	-	-
131	-	2	-	-	3,7	-
133	535,75	5	-	-	-	55,75
136	-	6	1,20	-	-	-
Разом	Площа розмітки, м2		10,6	-	-	-
	Довжина розмітки, м		10,0	-	-	-

Додаток В

Таблиця 1.2 Зведена таблиця дорожніх знаків

1				
Номер згідно ДСТУ 4100	Кількість одиниць, шт			
	типорозмір			ДЗП
	I	II	III	
1	2	3	4	5
Попереджувальні знаки				
1.33	-	4	-	-
Разом:	-	4	-	-
Знаки пріоритету				
2.1	-	11	-	-
2.3	-	5	-	-
Разом:	-	15	-	-
Заборонні знаки				
3.21	-	4	-	-
3.29	-	2	-	-
3.34	-	2	-	-
Разом:	-	8	-	-
Наказові знаки				
4.23	-	1	-	-
Разом:	-	1	-	-
Інформаційно-вказівні знаки				
5.5	-	6	-	-
5.7.1	-	3	-	-
5.7.2	-	4	-	-
5.10.3	-	2	-	-
5.11	-	2	-	-
5.47.2	-	1	-	-
5.34	-	-	-	-
5.35	-	1	-	-
5.38.1	-	16	-	-
5.38.2	-	16	-	-
5.43	-	2	-	-
5.44	-	2	-	-
5.88	-	2	-	-
Разом:	-	55	-	-
Таблички до дорожніх знаків				
7.3.1	-	-	-	-
7.4.4	-	-	-	-
7.8	2	-	-	-
7.6.1	2	-	-	-
7.9	1	-	-	-
7.21	-	-	-	-
Разом:	5	-	-	-

Додаток Г

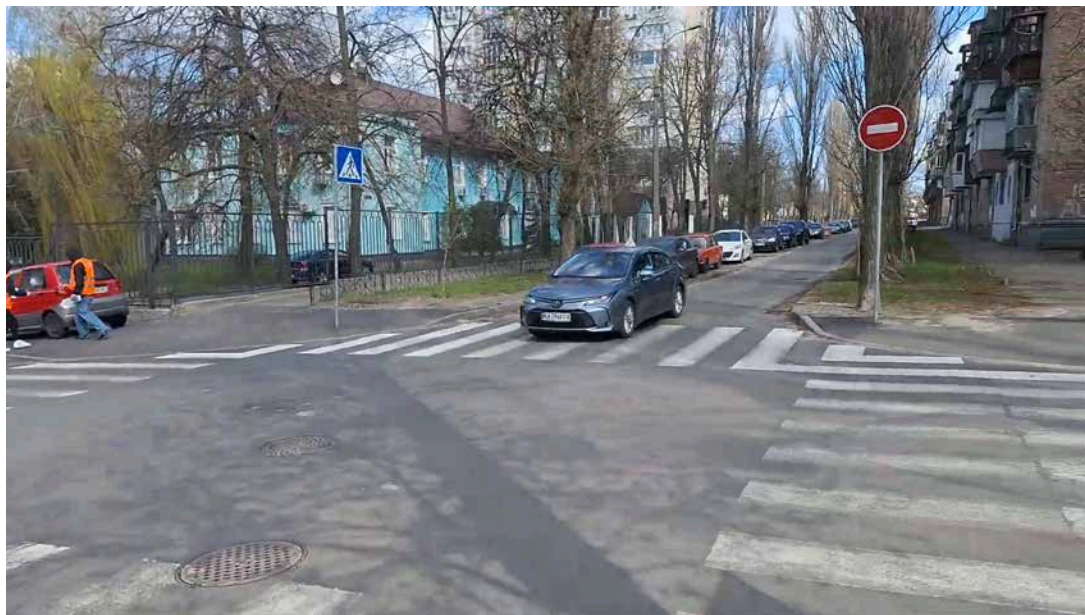


Рисунок В Існуючий стан перехрестя вул. Вавилових та вул. Юрія Глушка

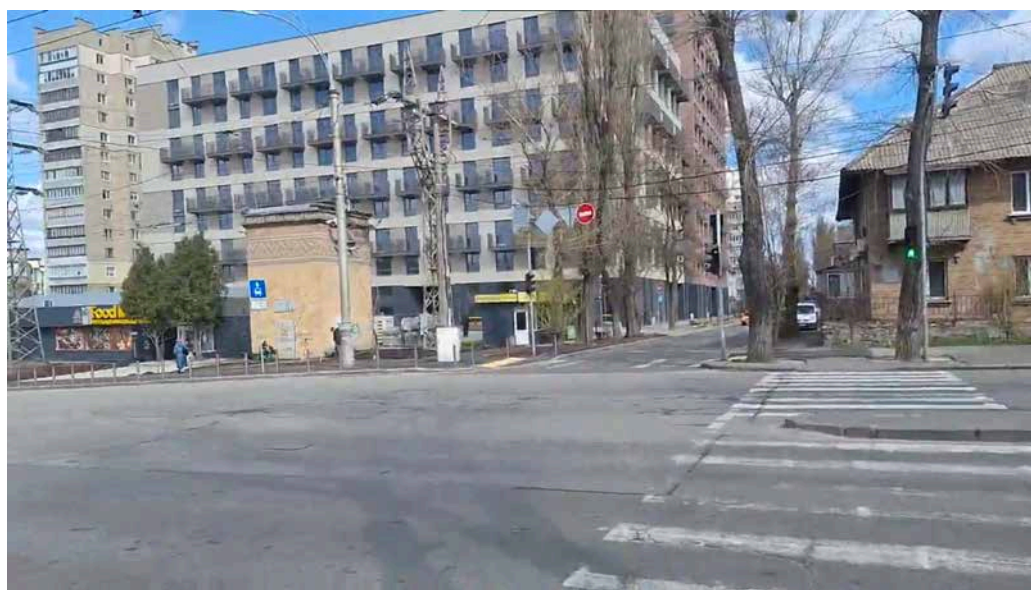


Рисунок Г Перехрестя вул. Вавилових та вул. Щусєва