

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ
Факультет урбаністики та просторового планування
Кафедра міського будівництва

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

доц. Приймаченко О. В. _____

«_____» _____ 2026 р.

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи бакалавра

на тему

**«Підвищення рівня обслуговування громадського транспорту на перетині
вул. Ялтинська та вул. Бориспільська у м. Києві»**

Виконав: студент IV курсу, групи МБГ-22-1

Галузь знань: 19 « Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 « Будівництво та цивільна інженерія»

ОПП: «Міське будівництво та господарство»

Виконав: Бондаренко Є. М.

(прізвище та ініціали)

Керівник: Осетрін М. М.

(прізвище та ініціали)

Беспалов Д. О.

(прізвище та ініціали)

м. Київ – 2026

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							1
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Факультет: **урбаністики та просторового планування**

Кафедра: **міського будівництва**

Освітньо-кваліфікаційний рівень: **бакалавр**

Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

ОПП: «Міське будівництво та господарство»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри, доц. Приймаченко О.В.

“ ” 2026 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА СТУДЕНТУ

Бондаренко Єгор Миколайович

- Тема проєкту: **«Підвищення рівня обслуговування громадського транспорту на перетині вул. Ялтинська та вул. Бориспільська у м. Києві»**
керівник проєкту: К.т.н., професор Осетрін М. М., ст. викл. Беспалов Д. О.
затверджені наказом вищого навчального закладу №557/52-15/16/26 від 11 травня 2026 року.
- Термін подання студентом проєкту 15.06.2026
- Вихідні дані до проєкту: *матеріали генерального плану м. Києва; нормативно-законодавча база на проєктування; матеріали транспортної комплексної схеми м. Києва; учбово-методична література; натурні обстеження; вихідні дані згідно індивідуального завдання.*
- Зміст розрахунково-пояснювальної записки (*перелік розділів, які потрібно розробити*)

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							2
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

№ розділу	Найменування розділів пояснювальної записки	Орієнтовний об'єм пояснювальної записки (аркушів ФА4)
1	Вступ	≤ 2
2	Аналітичний розділ	≤ 10
3	Розрахунково-проектний розділ	≤ 20
4	Конструктивний розділ	≤ 5
5	Висновок	≤ 2
6	Список літератури	≤ 2
	Разом:	≤ 40

5. Перелік графічних матеріалів проекту

№ розділу	Найменування розділів проекту	Об'єм креслень (аркушів ФА1)
1	Оцінка роботи перетину (існуюче положення) вул. Ялтинська та вул. Бориспільська у м. Києві	1
2	Проектні пропозиції перетину вул. Ялтинська та вул. Бориспільська у м. Києві	1
3	Поперечні профілі перетину вул. Ялтинська та вул. Бориспільська у м. Києві	1
4	Транспортна модель проектної пропозиції	1
5	Поздовжні профілі перетину вул. Ялтинська та вул. Бориспільська у м. Києві	1
6	Вертикальне планування проектної пропозиції перетину	1
7	Конструктивні рішення та загальний висновок	1
	Разом:	7

6. Дата видачі завдання 05.05.2026

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							3
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ По р.	Етап дипломного проєкту	Термін виконання етапу	Примітка
1	Дослідження та збір необхідних вихідних даних	05.05.2026	
2	Вступ	12.05.2026	
3	Аналітичний розділ	25.05.2026	
4	Розрахунково-проєктний розділ	09.06.2026	
5	Конструктивний розділ	09.06.2026	
6	Висновки	09.06.2026	
7	Список літератури	10.06.2026	
8	Рецензування проєкту		
9	Захист проєкту		

Студент _____ Бондаренко Є. М.

(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проєкту _____ Осетрін М. М.

(підпис) (прізвище та ініціали)

_____ Беспалов Д. О.

(підпис) (прізвище та ініціали)

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							4
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

Зміст

ВСТУП	6
АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ	8
1.1 Аналіз існуючої організації руху та роботи громадського транспорту на перехресті	9
1.2 Оцінка обслуговування громадського транспорту	16
РОЗРАХУНКОВО-ПРОЄКТНИЙ РОЗДІЛ	20
2.1 Проектні пропозиції для перетину вул. Ялтинська та вул. Бориспільська	21
2.2 Корегування поперечних профілів магістралей	24
2.3 Визначення кількості смуг руху.....	25
2.4 Пішохідна частина тротуару та велосипедний рух	27
2.5 Проектування поперечних профілів	28
2.6 Проектування поздовжніх профілів	29
2.7 Транспортне моделювання проектного рішення.....	29
2.8 Кошторисно-фінансовий розрахунок, визначення транспортно-експлуатаційних, техніко-економічних показників проектного рішення.....	33
КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ	41
3.1 Трамвайна платформа.....	42
3.2 Система пріоритету руху на світлофорах	43
ВИСНОВОК	44
Список літератури	46

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							5
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

ВСТУП

Розвиток громадського транспорту та вдосконалення міської транспортної інфраструктури є одним з ключових напрямів розвитку сталої мобільності та сучасного міста. В нинішніх умовах, коли вулиці потерпають від постійних заторів та рівень автомобілізації зростає, пріоритезація руху громадського транспорту дає можливість покращити якість обслуговування населення та поступово вирішувати проблему з рівнем автомобілізації та кількістю заторів.

Перехрестя вул. Ялтинська та вул. Бориспільська — важливий транспортний вузол Дарницького району, який обслуговує чималий потік громадського транспорту (автобус, трамвай, маршрутні таксі) по вул. Привокзальна, Бориспільська та Ялтинська. На сьогоднішній день, наявні інженерно-планувальні рішення роблять перехрестя не зручним для перетину громадського транспорту та автомобільного руху. Зокрема, це стосується трамвая, який немає відокремлення колій від проїжджої частини та пріоритету на світлофорах, що призводить до затримок в годину-пів та дорожньо-транспортних пригод за участю автомобіля. Ці проблеми впливають на пропускну здатність перехрестя та якість обслуговування громадського транспорту для населення.

Тема підвищення рівня обслуговування громадського транспорту є актуальною, оскільки системи громадського транспорту наразі не мають пріоритетності руху. Підвищення рівня обслуговування громадського транспорту дозволить зменшити час поїздки, підвищити рівень обслуговування населення та безпеку дорожнього руху.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							6
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

Об’єкт дослідження — перетин вул. Ялтинська та вул. Бориспільська у м. Києві.

Мета цієї роботи — підвищення рівня обслуговування громадського транспорту на перетині вул. Ялтинська та вул. Бориспільська у м. Києві.

Предмет — підвищення рівня обслуговування громадського транспорту.

Для підвищення рівня обслуговування громадського транспорту необхідно вирішити наступні завдання:

1. Провести комплексний аналіз наявної схеми організації дорожнього руху та роботи громадського транспорту на перехресті;
2. Визначити основні проблеми, з якими стикається громадський транспорт на перетині вул. Ялтинська та вул. Бориспільська (у т.ч. провести транспортне моделювання наявного перетину) ;
3. Розробити проєктні рішення, які покращать рух громадського транспорту на перетині вул. Ялтинська та вул. Бориспільська (у т.ч. за рахунок виділених смуг, оптимізація світлофорного регулювання);
4. Провести транспортне моделювання для обраного проєктного рішення;
5. Оцінити вплив заходів на роботу громадського транспорту після впровадження на перетині вул. Ялтинська та вул. Бориспільська;

Методи дослідження:

- Аналіз літературних джерел та нормативної бази
- Обстеження та збір вихідних даних
- Транспортне моделювання
- Порівняльний аналіз варіантів проєктних пропозицій
- Розрахунково-аналітичний метод

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							7
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

Керівник: _____
(підпис, дата)

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							8
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

1.1 Аналіз існуючої організації руху та роботи громадського транспорту на перехресті

Перетин вул. Ялтинська та вул. Бориспільська розташований у Дарницькому районі м. Києва.

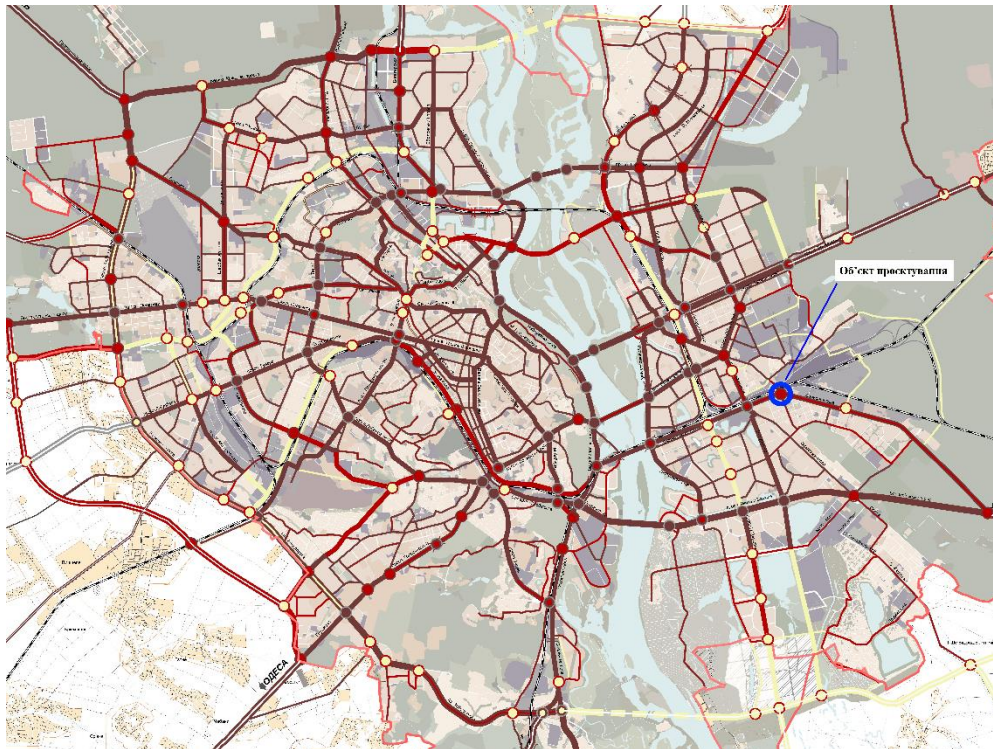


Рис. 1.1 Розташування перетину на ВДМ в м. Київ

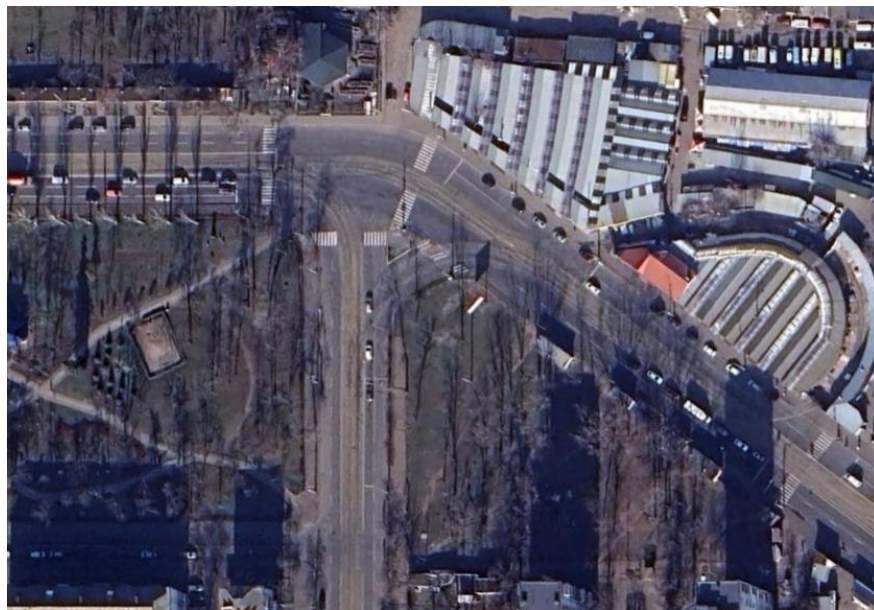


Рис. 1.2 Аерофотозйомка перетину

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							9
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

До перетину примикають вулиці Привокзальна, Бориспільська та Ялтинська. Згідно з ДБН В.2.3.5:2018 “Вулиці та дороги населених пунктів”[1], вулиці належать до категорії ВДМ – районного значення. Вулиця Привокзальна та Бориспільська містять 6 смуг руху шириною 3 м з трамвайною лінією шириною 6 м. Вулиця Ялтинська містить 4 смуги руху шириною 3 м з трамвайною лінією шириною 6 м.



Рис. 1.3 Фотофіксація вул. Привокзальна

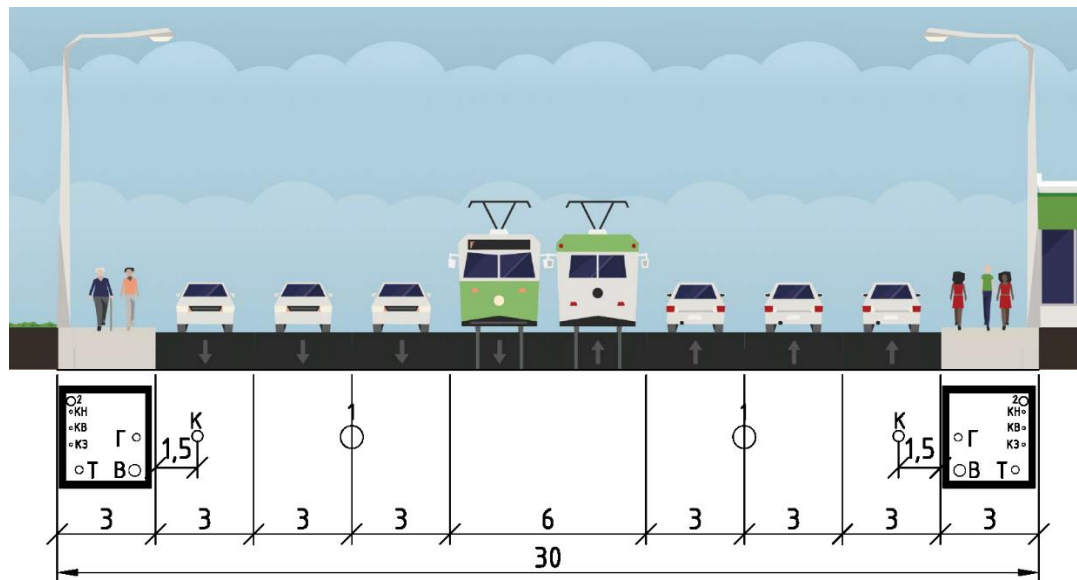


Рис. 1.4 Типовий поперечний вул. Привокзальна

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							10
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

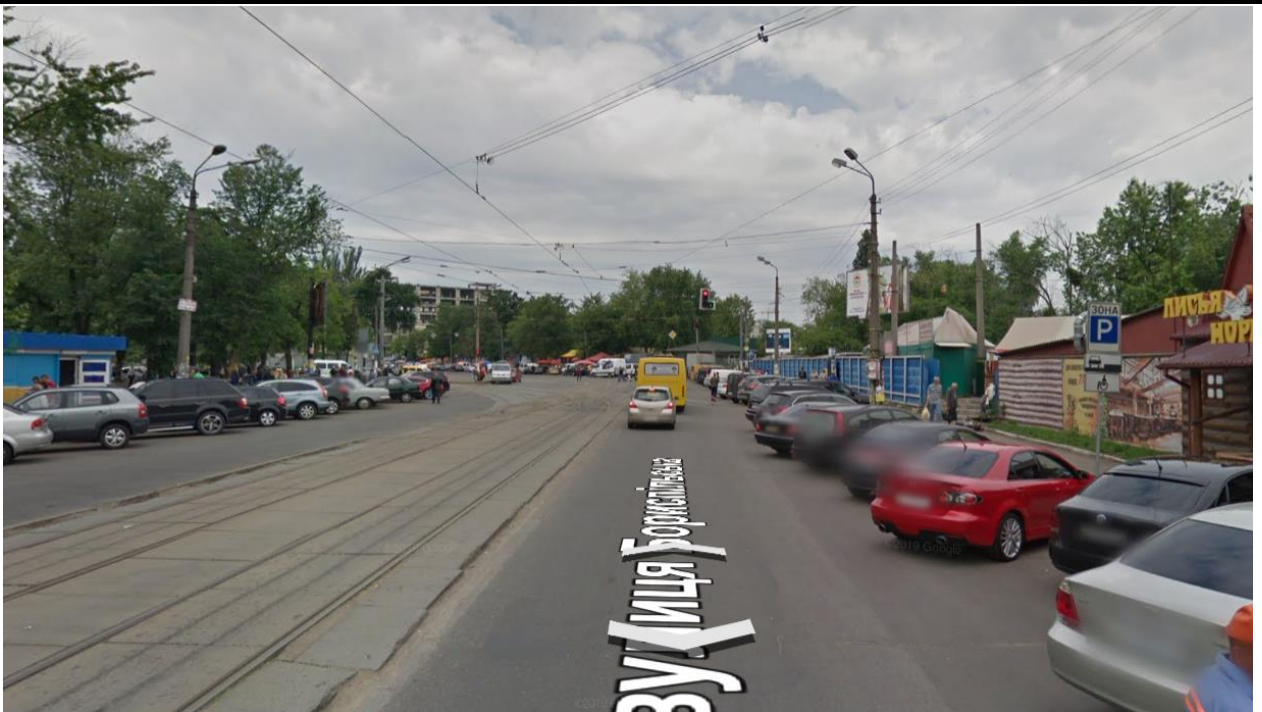


Рис. 1.5 Фотофіксація вул. Бориспільська

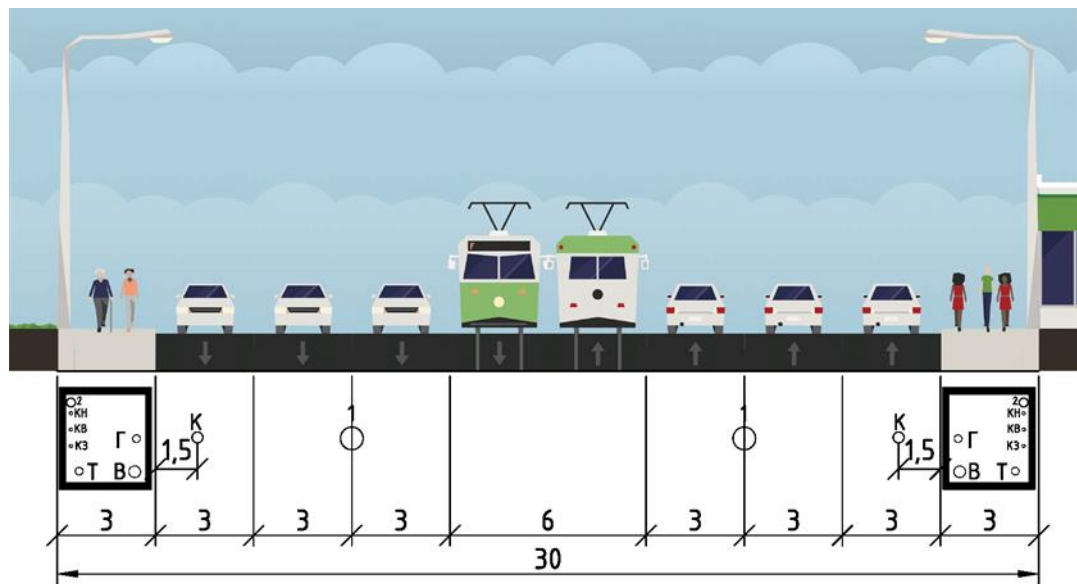


Рис. 1.6 Типовий поперечний профіль вул. Бориспільська

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							11
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

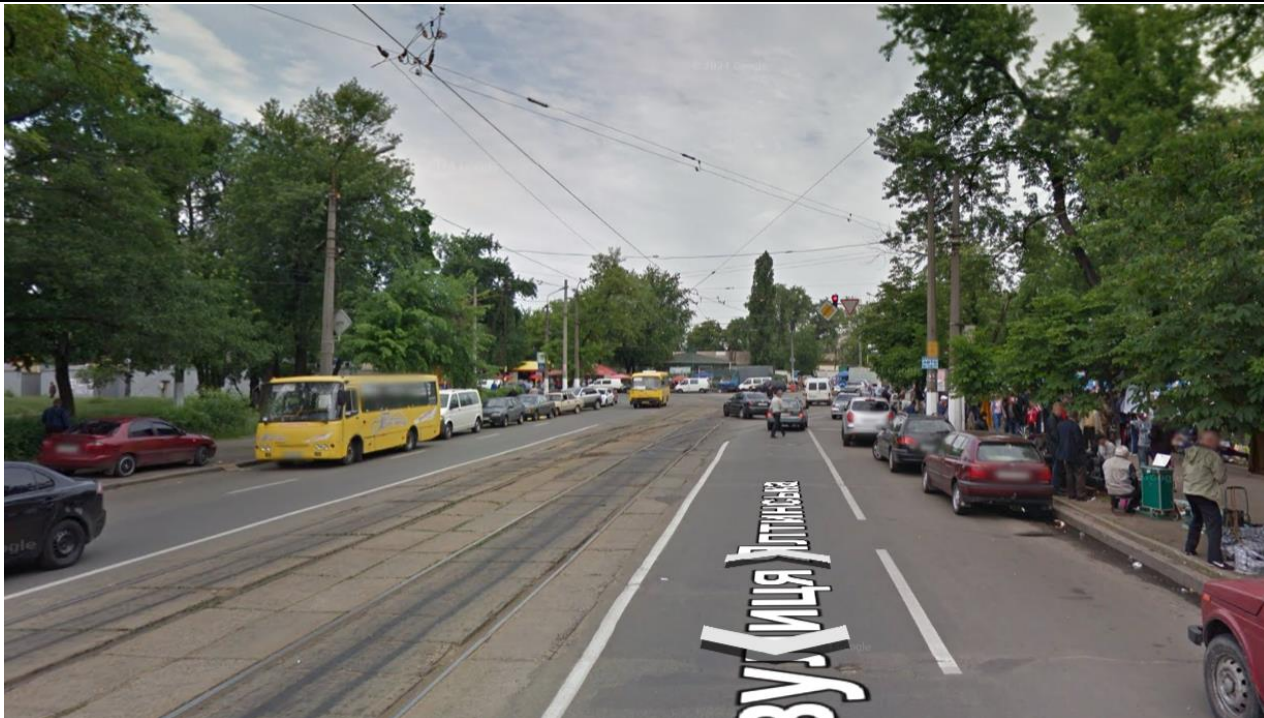


Рис. 1.7 Фотофіксація вул. Ялтинська

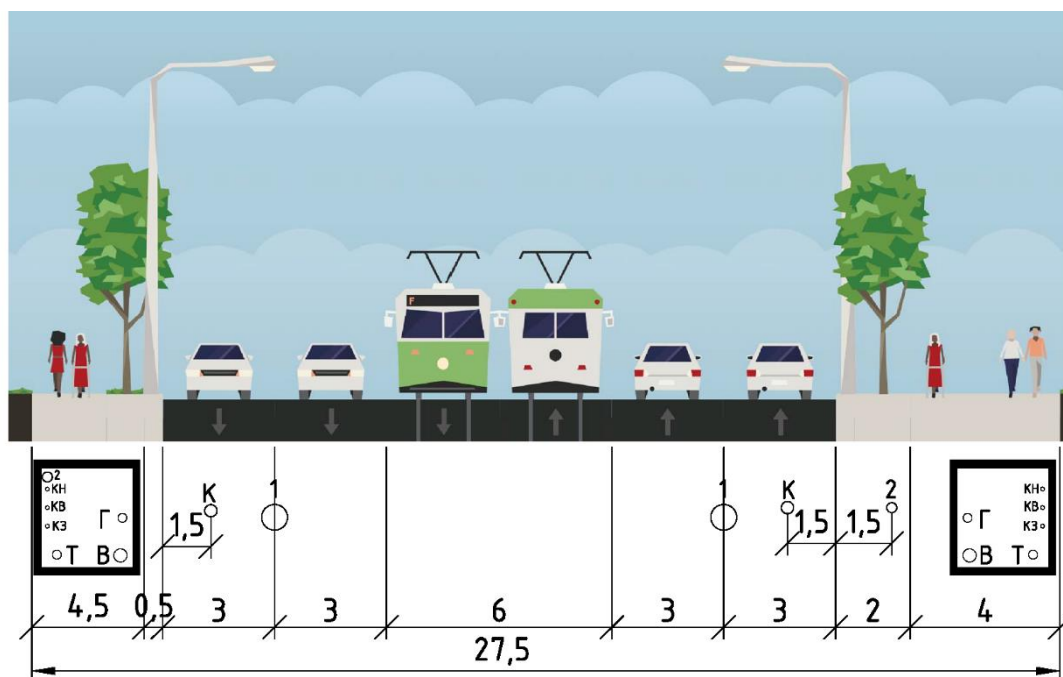


Рис. 1.8 Типовий поперечний профіль вул. Ялтинська

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							12
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

Через перетин вул. Ялтинська та Бориспільська проходять наступні маршрути громадського транспорту, характеристика яких наведена у таблиці 1.1:

Таблиця 1.1

№	Громадський транспорт	Час роботи (Пн-Пт)	Час роботи (Сб-Нд)	Середній інтервал
1	Трамвай №8 ст. «м. Позняки - ст. м. Лісова»	5:33-23:46		8
2	Трамвай №22К «Завод «ЗБК» - ст. м. Лісова»	5:55-23:46	5:40- 23:51	12 хв 15 сек
3	Трамвай №25 «Завод «ЗБК» - ст. м. Позняки»	5:47-23:13		20
4	Трамвай №29 «ст. м. Бориспільська - ст. м. Лісова»	5:32-23:50	5:33-23:41	12 хв
5	Автобус №51 «ст. м. Червоний Хутір - ст. м. Либідська»	5:37-23:11	5:36-23:09	30 хв
6	Автобус №63 «Лісовий масив - ст. м. Червоний Хутір»	5:35-23:22	5:45-23:17	29 хв
7	Автобус №115 «ст. м. Контрактова площа - Будинок культури»	5:40-23:43	5:41-23:38	25 хв 15 сек
8	Маршрутне таксі №407 «вул. Привокзальна - вул. Єлизавети Чавдар»	6:00-19:00		35 хв
9	Маршрутне таксі №503 «вул. Митрополита Андрея Шептицького - ст. м. Червоний Хутір»	6:00-22:30		32 хв 30 сек
10	Маршрутне таксі 509 «вул. Милославська - вул. Ялтинська»	6:00-21:00		32 хв 30 сек
11	Маршрутне таксі №513 «вул. Поліська - ст. м. Позняки»	6:00-22:30		17 хв 30 сек
12	Маршрутне таксі №526 «ст. м. Позняки - ст. м. Лісова»	6:00-22:30		30 хв
13	Маршрутне таксі №529 «Бортничі - пр. Червоної Калини»	6:00-22:30		30 хв

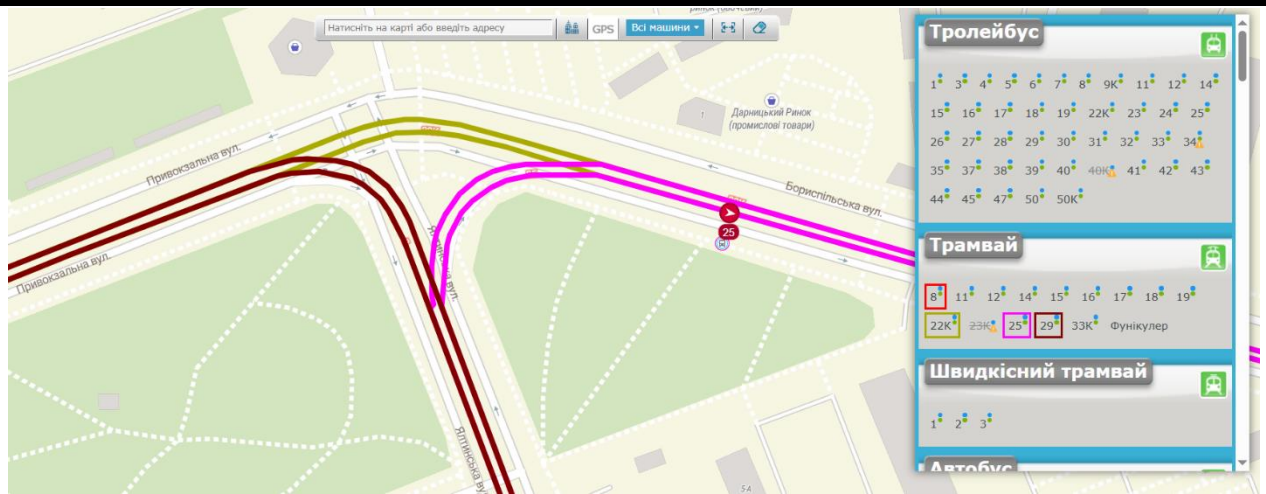


Рис. 1.9 Схема руху трамвая через перетин вул. Ялтинська та вул. Бориспільська у м. Києві

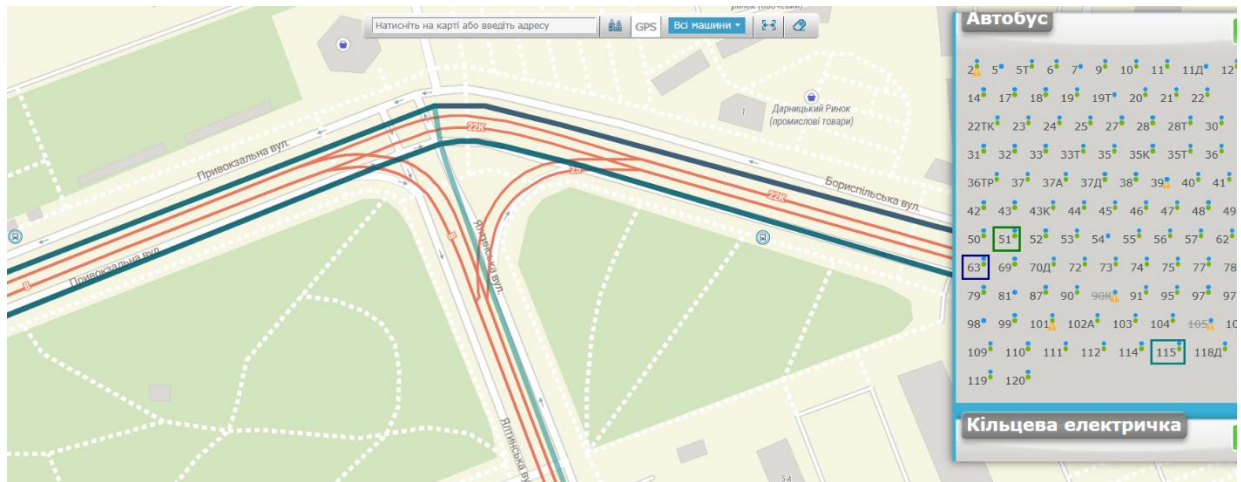


Рис. 1.10 Схема руху автобуса через перетин вул. Ялтинська та вул. Бориспільська у м. Києві

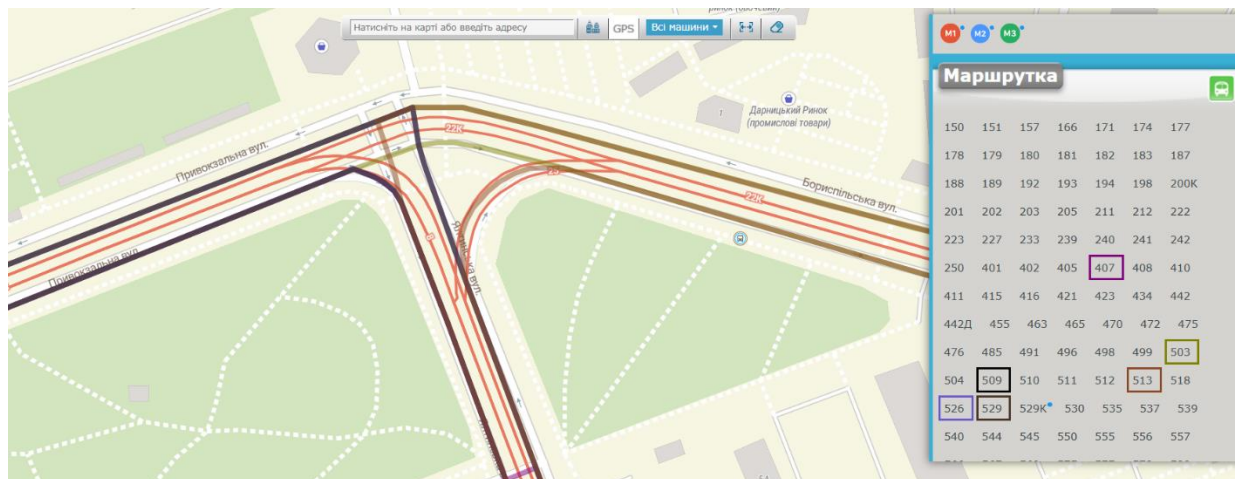


Рис. 1.11 Схема руху маршрутного таксі через перетин вул. Ялтинська та вул. Бориспільська у м. Києві

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							14
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

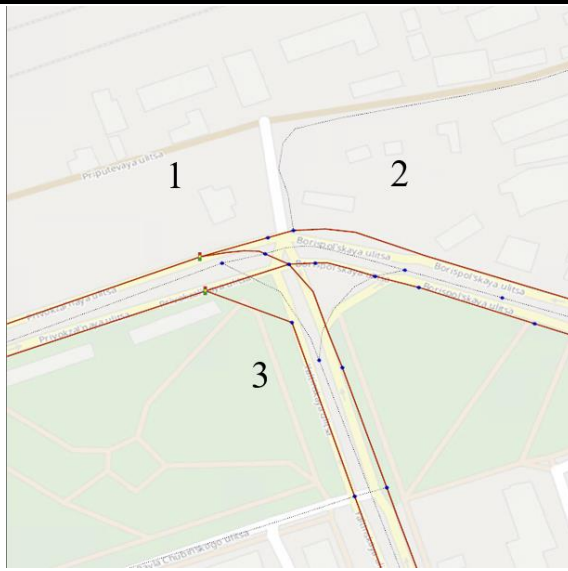


Рис. 1.12 – Номера входу на перетин

Таблиця 1.2 – Розподіл за напрямками руху інтенсивності в годину-пік

Напрямки руху		Вихід		
		1	2	3
Вхід	1	0	782	377
	2	1200	0	0
	3	558	0	0

Виявлені проблеми:

- Низький пріоритет громадського транспорту на перетині, що знижує рівень обслуговування пасажирів;
- Відсутність відокремлення трамвайних колій від проїжджої частини;
- Низька середня швидкість руху громадського транспорту;
- Відсутність пріоритету на світлофорах;

На основі виявлених проблем, перетин вул. Ялтинська та вул. Бориспільська потребує удосконалення схеми організації дорожнього руху та створення пріоритету на світлофорах для громадського транспорту, в тому числі для трамвая згідно з чинним ПДР України[5].

1.2 Оцінка обслуговування громадського транспорту

Оцінка рівня обслуговування громадського транспорту на перетині вул. Ялтинська та вул. Бориспільська здійснюється за допомогою транспортного моделювання в програмному комплексі PTV VISSIM. Мета моделювання: визначення рівня обслуговування LOS, середній час затримки громадського транспорту та кількість зупинок транспортних засобів.

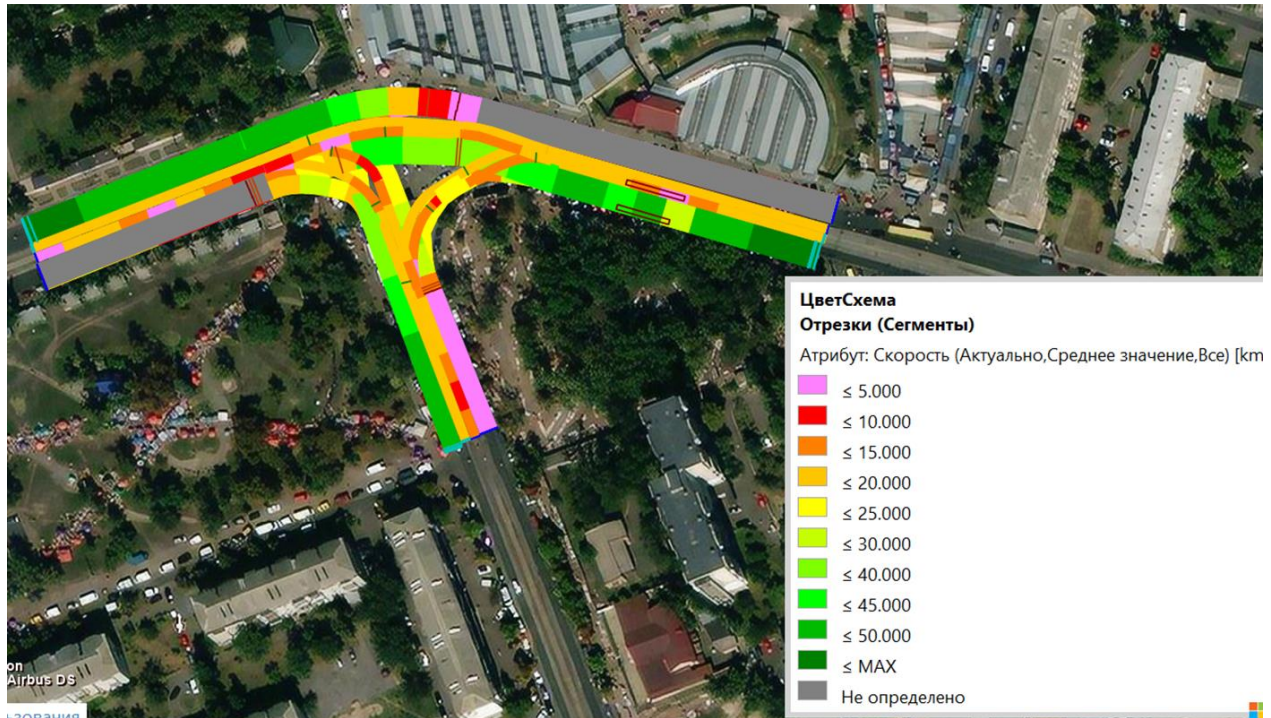


Рис. 1.13 Картограма швидкості транспорту у годину пік на перетині вул. Ялтинська та вул. Бориспільська, км/год

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							16
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

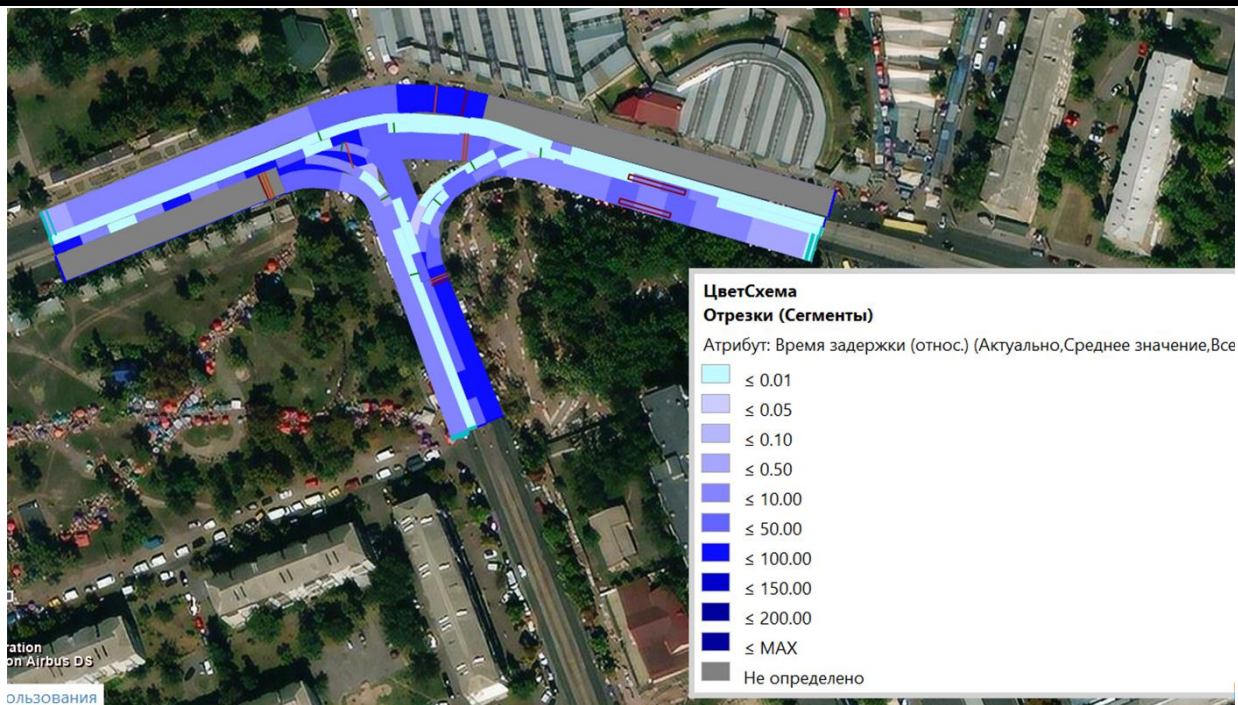


Рис. 1.14 Картограма часу затримок транспорту у годину пік на перетині вул. Ялтинська та вул. Бориспільська, с

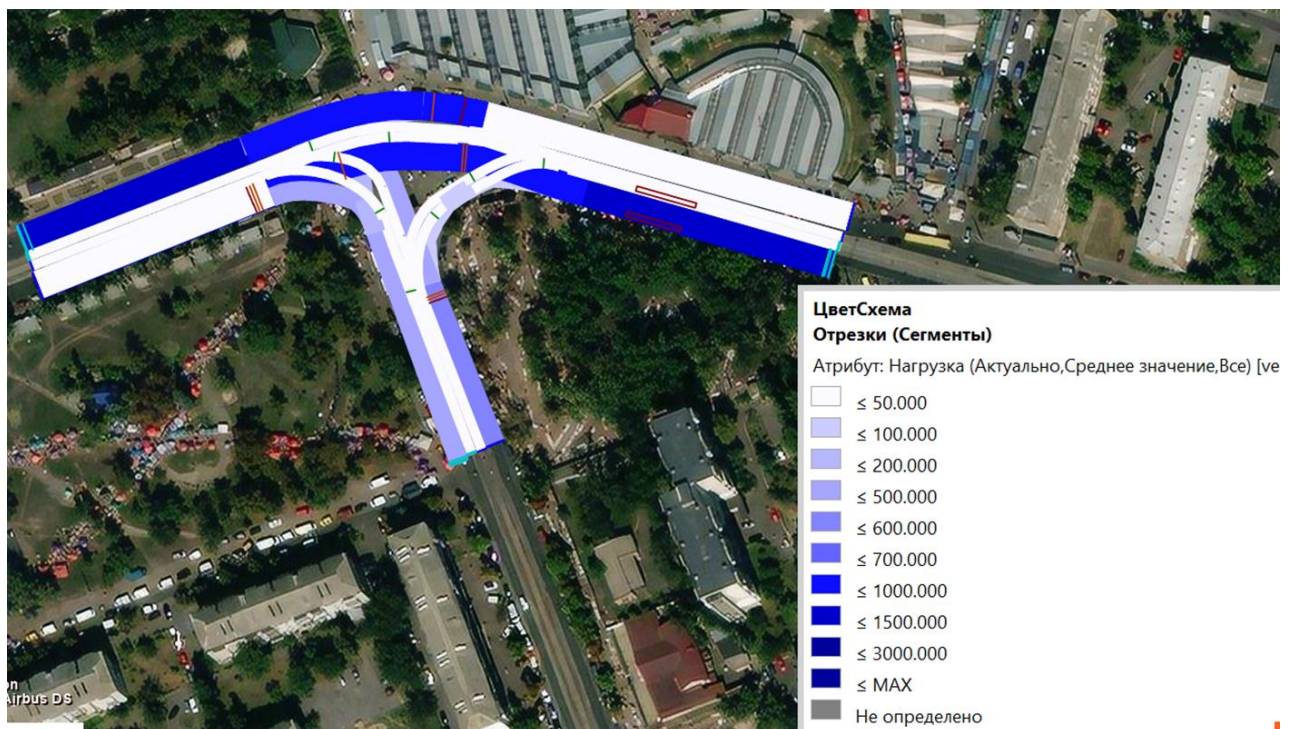


Рис. 1.15 Картограма навантаження транспорту у годину пік на перетині вул. Ялтинська та вул. Бориспільська, авто/год

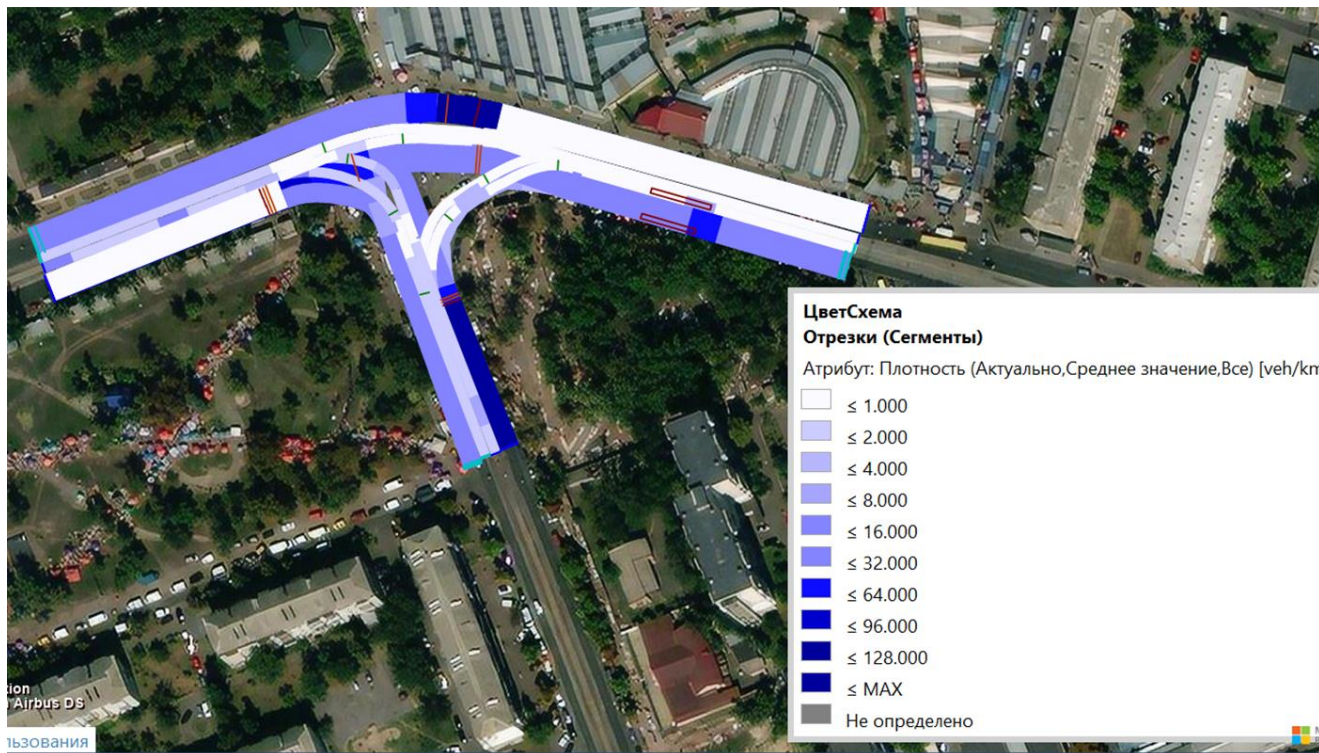


Рис 1.16 Картограма щільності у годину пік на перетині вул. Ялтинська та вул. Бориспільська, авто/км

Атрибут	Автомобілі	
	Показн. мережі	Рівень (LOS)
Середній час затримок	58,62	Е
Середня швидкість	11,02	
Кількість зупинок	1,61	
Атрибут	Громадський транспорт (трамвай)	
	Показн. мережі	Рівень (LOS)
Середній час затримок	30,55	С
Середня швидкість	9,87	
Кількість зупинок	1,6	
Атрибут	Громадський транспорт (автобус)	
	Показн. мережі	Рівень (LOS)
Середній час затримок	63,59	Е
Середня швидкість	8,08	
Кількість зупинок	1,3	

За результатом транспортного моделювання та згідно з системами оцінок рівня обслуговування LOS [6], перетин потребує вдосконалення для зменшення затримок громадського транспорту. Проектні рішення, які запропоновані в рамках бакалаврської роботи, мають зменшити середній час затримок та пришвидшити рух громадського транспорту, що в свою чергу покращить рівень обслуговування для населення.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							19
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

РОЗРАХУНКОВО-ПРОЄКТНИЙ РОЗДІЛ

Керівник: _____
(підпис, дата)

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							20
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

2.1 Проектні пропозиції для перетину вул. Ялтинська та вул. Бориспільська

В рамках виконання бакалаврської та вдосконалення перетину вул. Ялтинська та вул. Бориспільська, на розгляд пропонується два варіанти проектних пропозицій, зі SWOT-аналізом кожного з варіантів.

SWOT–Аналіз проектної пропозиції №1:

1. **Сильні сторони.** Відокремлення трамвайного перетину від проїжджої частини, оскільки трамвайні колії знаходитимуться в середині кільця. Це сприятиме зменшенню кількості конфліктних точок між трамваєм та автомобілями, а також підвищенню безпеки дорожнього руху на перетині.
2. **Слабкі сторони.** Кільце потребує більше площі для облаштування та необхідно знести наявні об'єкти поблизу перехрестя. Крім цього, через інтенсивний трамвайний рух, потреба у світлофорному регулюванні зберігається.
3. **Можливості.** Використання центральної частини кільцевого перетину для озеленення низькорослими багаторічними рослинами, з метою покращення естетичного вигляду території. Впровадження сучасної системи керування світлофорами у вигляді датчиків, які забезпечуватимуть пріоритет для громадського транспорту.
4. **Загрози.** Протести місцевих мешканців та представників бізнесу через необхідність розширення перехрестя та знесення окремих наявних об'єктів. Ймовірне збільшення кошторису під час будівництва саморегульованого кільцевого перетину. Утворення заторів під час сильної завантаженості вулиць, що може призвести до блокування заїздів та виїздів з кільцевого перетину.

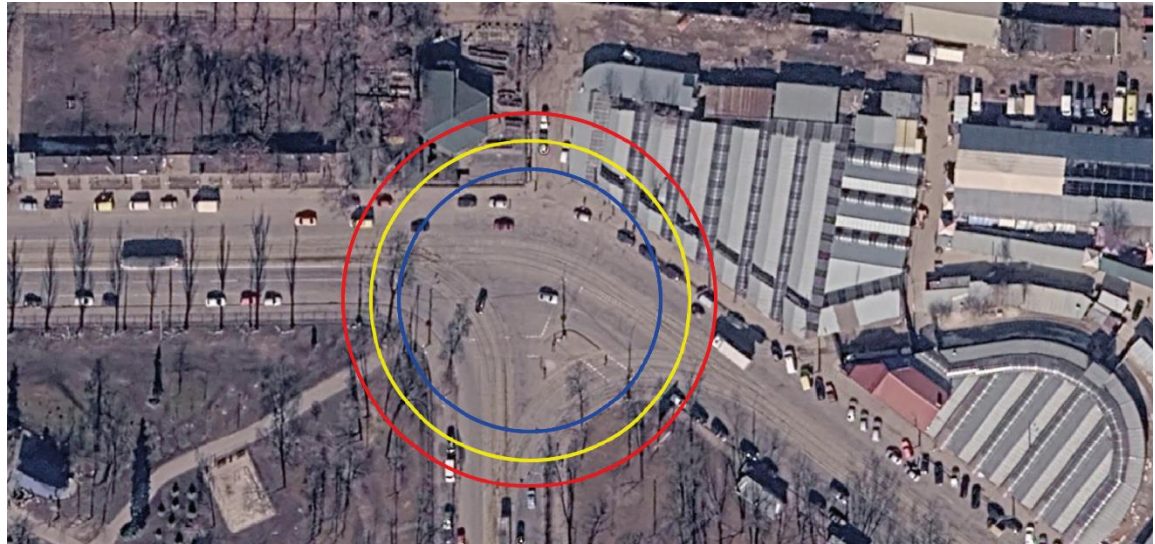
						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							21
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

SWOT–Аналіз проєктної пропозиції №2:

1. **Сильні сторони.** Відокремлення трамвайних колій від проїжджої частини за допомогою направляючих острівців. В такому проєктно-планувальному рішенні, перетин потребує менше площі для облаштування, у порівнянні з кільцем. Крім цього, зберігається можливість облаштувати правий поворот з вул. Ялтинська на вул. Бориспільська та організація різних світлофорних фаз, у тому числі окремих світлофорних фаз для громадського транспорту.
2. **Слабкі сторони.** Схема руху на перетині потребує уважності від водія. Можливі конфліктні ситуації під час лівоповоротних та правопоротних маневрів.
3. **Можливості.** Впровадження сучасної системи керування світлофорами у вигляді датчиків, які забезпечуватимуть пріоритет для громадського транспорту. Застосування камер фіксацій порушень дорожнього руху.
4. **Загрози.** Високі капіталовкладення на модернізацію та обслуговування світлофорних об'єктів. Порушення режим роботи світлофорних об'єктів або блокування перехрестя через вивід з ладу трамвайного вагона.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							22
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

Важливо зазначити, що для пропозиції №1, з урахування радіуса внутрішнього кільця у 30 м, 2 смуг рух по 3 метра та тротуару з велосипедною доріжкою загальною шириною 6 м – загальний радіус кільцевого перетину становитиме 42 м, а загальна площа кільцевого перетину становитиме 2714 м². На рис. 2.1 можна побачити, що для облаштування кільцевого перетину необхідно знести наявні об'єкти, які попадають в межі кільця – в тому числі треба знести частину Дарницького ринку.



■ - межі внутрішнього кільця ■ - межі тротуару
 ■ - межі кільцевого перетину

Рис. 2.1 Межі внутрішнього кільця та усього кільцевого перетину

Крім цього, як зазначалось у SWOT-аналізі пропозиції №1, для кільцевого перетину залишається світлофорне регулювання через інтенсивний трамвайний рух та таким чином кільцевий перетин перестає бути саморегульованим. Окрім світлофорної фази для трамвая, необхідно також впровадження окремих трьох примикаючих вулиць до перетину, щоб уникнути конфліктних ситуацій. Отже, з урахуванням великої площі облаштування кільця, необхідності знесення наявних об'єктів поблизу перетину та збереження світлофорного регулювання — пропозицію №1 вважаю недоцільно реалізувати.

Для подальших розрахунків та транспортного моделювання, приймається пропозиція №2, яка потребує значно меншої площі облаштування та наявні об'єкти поблизу перетину при ній зберігаються.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							23
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

2.2 Корегування поперечних профілів магістралей

Поперечні профілі для вул. Ялтинська, Бориспільська та вул. Привокзальна коригуються відповідно до тих технічних та конструктивних рішень, які запропоновані в рамках виконання бакалаврської роботи. Серед елементів вулично-дорожньої мережі, на поперечних профілях відображатимуться проїжджа частина, тротуар, велосипедні доріжки, направляючі островці та інші об'єкти дорожньої інфраструктури.

Для підвищення ефективності роботи громадського транспорту та покращення безпеки дорожнього руху, пропонується змінити конфігурацію ВДМ шляхом скорочення кількості смуг руху з 3 до 2.

Таблиця 2.1 – Порівняння кількості смугу руху у існуючому та проєктному положенні

Назва вулиці	Категорія магістралі	Кількість смуг руху в одному напрямку (існуюче положення)	Кількість смуг руху в одному напрямку (проєктне положення)
Вулиця Привокзальна (1)	Магістраль районного значення	3	2
Вулиця Бориспільська (2)	Магістраль районного значення	3	2
Вулиця Ялтинська (3)	Магістраль районного значення	2	2

2.3 Визначення кількості смуг руху

$$N_{\text{см}} = \frac{3600V_{\text{розр на маг}}}{l_a + l_6 + V_{\text{розр на маг}}t_p + (k_e - k_1)V_{\text{розр на маг}}^2/[2g(\phi + f \pm i)]}, \quad (1)$$

де $V_{\text{розр на маг}}$ – швидкість руху транспорту, яка приймається залежно від категорії ВДМ та умов руху по цій ВДМ, м/с (згідно з ДБН [1] ми приймаємо швидкість 60 км/год);

t_p – час реакції водія та період спрацювання гальмівної системи автомобіля (0,5 – 2,0 с).

l_a – довжина розрахункового автомобіля (5 м);

l_6 – безпечна відстань між автомобілями, що зупинилися (2 – 5 м);

k_e – коефіцієнт нормальних експлуатаційних умов гальмування транспорту (1,5–1,7);

k_1 – коефіцієнт гальмування автомобіля в екстрених умовах (1,0 – 1,2);

g – прискорення вільного падіння (9,81 м/с²);

ϕ – коефіцієнт зчеплення колеса з покриттям проїзної частини;

f – коефіцієнт опору коченню;

i – поздовжній похил ділянки магістралі.

$N_{\text{см (Бориспільська)}} =$

$$= \frac{3600 * 16,7}{5 + 2 + 16,7 * 1 + (1,6 - 1,1) * 16,7^2/[2 * 9,81(0,4 + 0,02 + 0,02)]}$$

$$= 1509 \text{ (авт/год)}$$

$N_{\text{см (Ялтинська)}} =$

$$= \frac{3600 * 16,7}{5 + 2 + 16,7 * 1 + (1,6 - 1,1) * 16,7^2/[2 * 9,81(0,4 + 0,02 + 0,02)]}$$

$$= 1509 \text{ (авт/год)}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							25
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

$$\delta = \frac{L}{L + V_{\text{розр на маг}}^2 / (2a) + V_{\text{розр на маг}}^2 / (2b) + V_{\text{розр на маг}} (t_{\text{ч}} + 2t_{\text{ж}}) / 2}, (2)$$

де L – відстань до сусіднього регульованого перехрестя на вулиці, м;

a – прискорення автомобіля при розгоні ($0,8 - 1,2 \text{ м/с}^2$);

b – сповільнення автомобіля при гальмуванні ($0,6 - 1,5 \text{ м/с}^2$);

$t_{\text{ч}}, t_{\text{ж}}$ – тривалість червоного та жовтого сигналів світлофора для даної вулиці, с.

Відстані між перетинами на ВДМ

$$\delta_{\text{(Бориспільська)}} = \frac{850}{850 + \frac{16,7^2}{2 * 1} + \frac{16,7^2}{2 * 1,05} + 16,7 * (80 + 2 * 5) / 2} = 0,453$$

Визначаємо, наскільки світлофорне регулювання впливає на пропускну здатність вулиці:

$$N'_{\text{см}} = N_{\text{см}} \cdot \delta, (3)$$

де $N'_{\text{см}}$ – пропускну здатність однієї смуги руху транспорту на вулиці;

δ – коефіцієнт, який визначає вплив світлофорного регулювання на пропускну здатність вулиці.

Оскільки на вул. Ялтинська відсутні регульовані перетини, коефіцієнт впливу приймаємо як 1,0.

$$N'_{\text{см (Бориспільська)}} = 1509 \cdot 0,453 = 683 \text{ (авт/год)}$$

$$N'_{\text{см (Ялтинська)}} = 1509 \cdot 1,0 = 1509 \text{ (авт/год)}$$

Для цього використовуємо формулу (4):

$$n = \frac{N_{\text{розр}}}{N'_{\text{см}}}, (4)$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							26
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

де n – кількість смуг руху для транспорту в одному напрямку (отримана величина округляється в більший бік);

$N_{\text{розр}}$ – максимальна інтенсивність руху транспорту на магістралі в одному напрямку, авт./год.

Таблиця 2.2

Перспективна інтенсивність руху транспорту на перетині, прив. од./год.

Напрямок магістралей		Вихід		
		1	2	3
Вхід	1	0	782	377
	2	1200	0	0
	3	558	0	0

$$N_{\text{розр (Бориспільська)}} = 1200 \text{ (авт/год)}$$

$$N_{\text{розр (Ялтинська)}} = 558 \text{ (авт/год)}$$

$$n_{\text{(Бориспільська)}} = \frac{1200}{683} = 1,76 \text{ (смуг)}$$

$$n_{\text{(Ялтинська)}} = \frac{558}{1509} = 0,36 \text{ (смуг)}$$

Оскільки на вул. Ялтинська відсутні регульовані перетини, то кількість смуг в одному напрямку приймаємо так само, як на вул. Бориспільська:

$$n_{(1-2)} = 2 \text{ смуги руху в одному напрямку}$$

$$n_{(3)} = 2 \text{ смуги руху в одному напрямку}$$

2.4 Пішохідна частина тротуару та велосипедний рух

Мінімальна ширина тротуару для магістралей районного значення, яка прописана у ДБН В.2.3.5:2018 “Вулиці та дороги населених пунктів”[1], становить 2,25 м. На вул. Привокзальна, вул. Бориспільська зберігається існуюча ширина

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							27
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

пішохідної частини тротуару 3 м. На вул. Ялтинська існуюча пішохідна частина тротуару на парній частині вулиці шириною 3 м зберігається, а на непарній частині вулиці запроектована ширина пішохідної частини тротуару становитиме 2,5 м.

Покриття тротуарів виконано з фігурних елементів мощення (ФЕМ) без фаски. Таке покриття робить тротуар безбар'єрним для маломобільних громадян та відповідає ДБН В.2.2-40:2018 “Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення”[4].

Велосипедні доріжки виокремлюються за рахунок оптимізації ширини проїжджої частини на вул. Привокзальна та вул. Бориспільська, та за рахунок оптимізації ширини тротуару на непарній частині вул. Ялтинська.

Запроектована ширина велосипедних доріжок з обох боків вул. Привокзальна та вул. Бориспільська становитиме 2,5 м з буферною зоною шириною 0,5 м, на якій встановлюються обмежувальні стовпчики. Запроектована ширина велосипедної доріжки на непарній частині вул. Ялтинська становитиме 1,5 м. Описанні проєктні пропозиції відповідають вимогам ДСТУ 8906:2019[3] щодо ширини односторонніх, двосторонніх велосипедних доріжок та огороження велосипедної інфраструктури.

В затвердженій “Концепція розвитку велосипедної інфраструктури м. Києва”[8], вул. Привокзальна належать до велосипедного маршруту категорії І, вул. Бориспільська та вул. Ялтинська – до категорії ІІ. Покриття велосипедних доріжок – асфальтобетон.

2.5 Проєктування поперечних профілів

Запроектовані типові поперечні профілі відповідають вимогам ДБН В.2.3-5:2018[1] та в них показані конструктивні рішення, які пропонуються впровадити. Отже, ширина вул. Бориспільська в червоних лініях складатиме 30,7 м, ширина вул. Привокзальна в червоних лініях складатиме 31,36 м та ширина вул. Ялтинська в межах червоних ліній складатиме 29 м.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							28
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

2.6 Проектування поздовжніх профілів

Поздовжній профіль запроєктовано по проєктній осі на повну протяжність ділянки вул. Привокзальна – вул. Бориспільська та вул. Ялтинська. Проектування поздовжніх профілів виконано у програмному комплексі Autodesk Civil 3D. Креслення, згідно з чинними стандартами, виконані у горизонтальному масштабі М1:1000 та у вертикальному масштабі М1:100. Мінімальний поздовжній ухил для магістралі становить 5‰. Найбільший поздовжній ухил становить 55,39‰, що не перевищує допустимого найбільшого поздовжнього ухилу у 60‰ для магістралей районного значення[1] та у 80‰ для звичайних трамвайних ліній на прямих ділянках[2].

2.7 Транспортне моделювання проєктного рішення

Під час виконання бакалаврської роботи, було виконано транспортне моделювання проєктної пропозиції №2. Картограма результатів моделювання наведено на рис. 2.1-2.5.

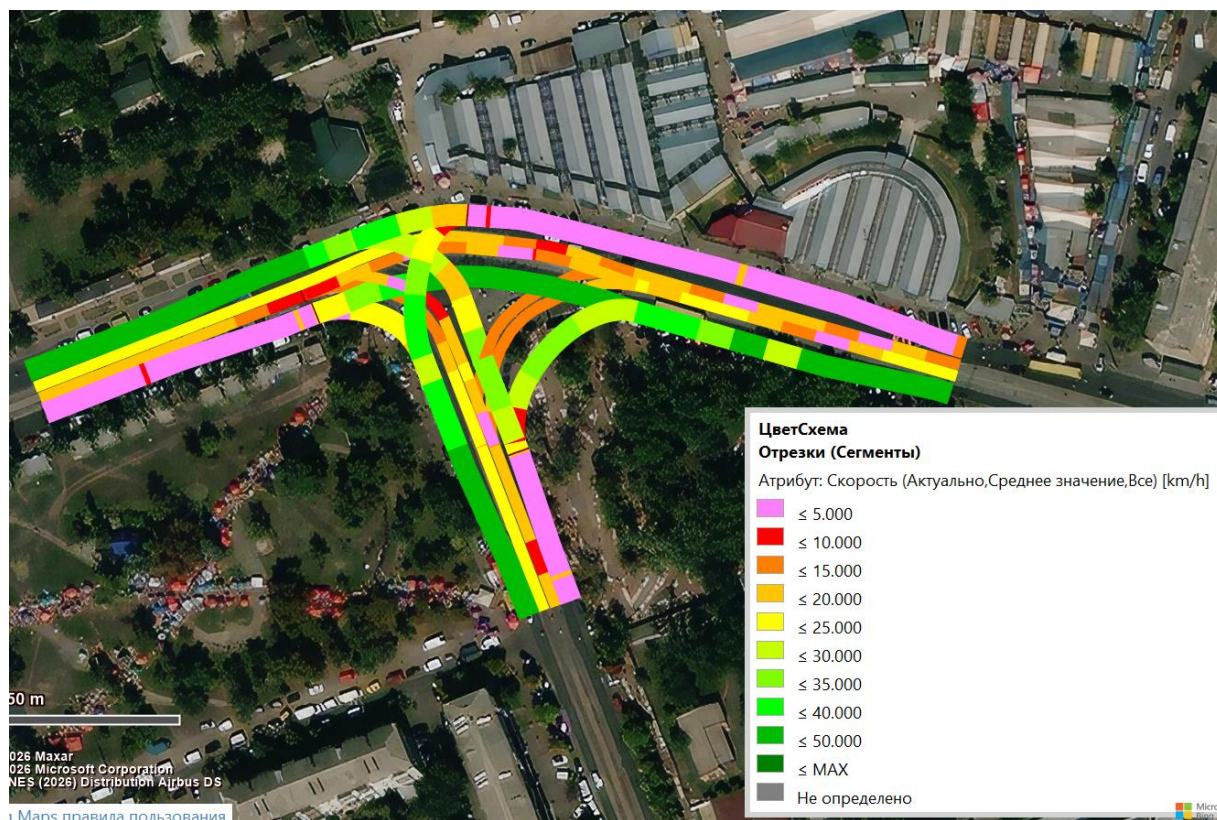


Рис. 2.2 Картограма швидкості на проєктному перетині вул. Ялтинська та вул. Бориспільська (км/год)

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							29
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

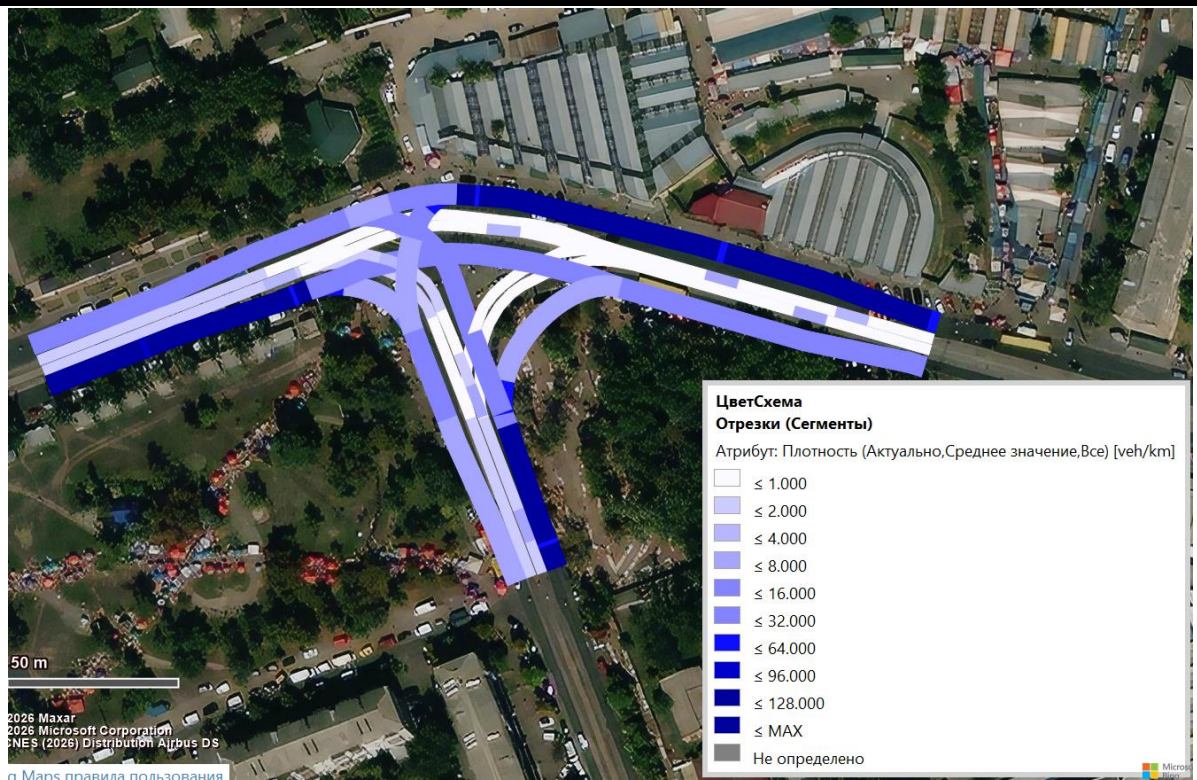


Рис. 2.3 Картограма щільності на проєктному перетині вул. Ялтинська та вул. Бориспільська (авто/км)

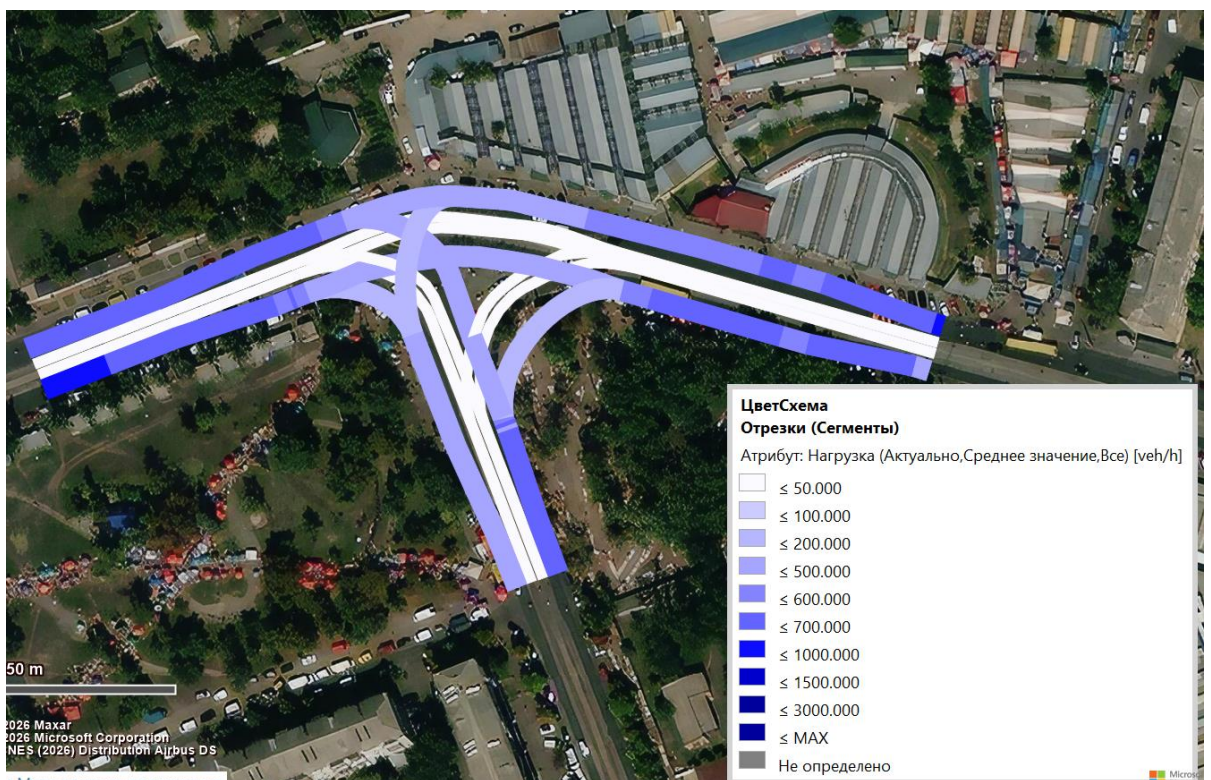


Рис. 2.4 Картограма завантаженості на проєктному перетині вул. Ялтинська та вул. Бориспільська (авто/год)

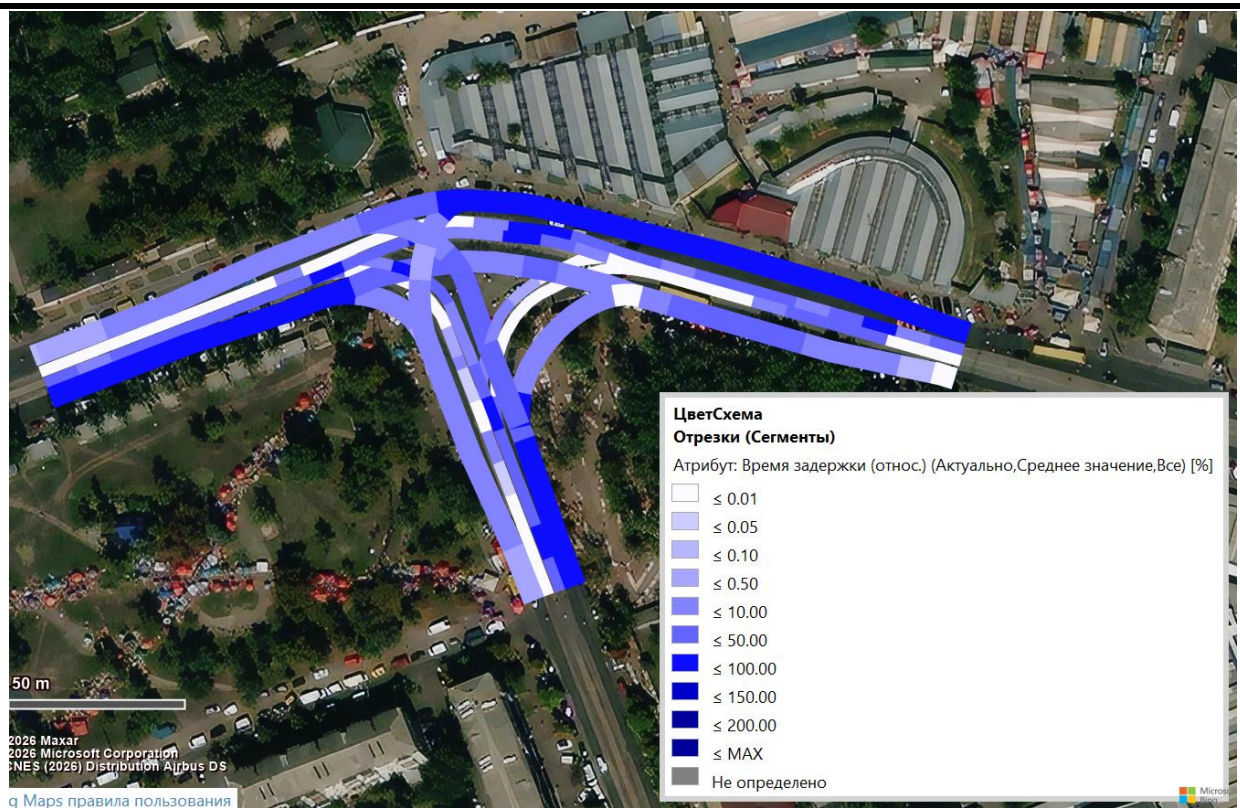


Рис. 2.5 Картограма часу затримок на проєктному перетині вул. Ялтинська та вул. Бориспільська (с)

**Порівняльна характеристика показників рівня обслуговування проєктної
пропозиції вул. Ялтинська та вул. Бориспільська**

Атрибут	Існуюче положення (автомобіль)		Пропозиція №2 (автомобіль)		Результат
	Показн. мережі	Рівень (LOS)	Показн. мережі	Рівень (LOS)	
Середній час затримок	58,62	Е	98,79	F	+68,52%↑
Середня швидкість	11,02		6,36		-42,3%↓
Кількість зупинок	1,61		1,93		+19,87%↑
Атрибут	Існуюче положення (Трамвай)		Пропозиція №2 (Трамвай)		Результат
	Показн. мережі	Рівень (LOS)	Показн. мережі	Рівень (LOS)	
Середній час затримок	30,55	С	18,46	В	-39,57%↓
Середня швидкість	9,87		13,06		+32,32%↑
Кількість зупинок	1,6		1,3		-18,75%↓
Атрибут	Існуюче положення (Автобус)		Пропозиція №2 (Автобус)		Результат
	Показн. мережі	Рівень (LOS)	Показн. мережі	Рівень (LOS)	
Середній час затримок	63,59	Е	119,69	F	+88,22%↑
Середня швидкість	8,06		5,24		-34,98%↓
Кількість зупинок	1,3		2,53		+94,61%↑

2.8 Кошторисно-фінансовий розрахунок, визначення транспортно-експлуатаційних, техніко-економічних показників проєктного рішення

Для визначення обсягу будівельних робіт та вартості реалізації проєктного рішення, робиться кошторисно-фінансовий розрахунок будівництва, який наведений у табл. 2.4.

Таблиця 2.4

№ з/п	Види будівельних робіт	Одиниця виміру	Вартість одиниці виміру, грн.	Обсяг робіт	Загальна вартість, грн.
1.	Земляні роботи	м ³	450	3366,5	1514925
2.	Влаштування дорожнього одягу магістралей	м ²	4500	4404	19818000
3.	Влаштування дорожнього одягу тротуарів	м ²	2700	1984	5356800
4.	Влаштування дорожнього одягу велосипедних доріжок	м ²	2700	1416	3823200
5.	Влаштування водовідведення				
5.1	Реконструкція дощеприймального колектора	1 м.п.	10000	579,5	5795000
5.2	Влаштування дощеприймальних колодязів	1 шт.	15000	18	270000
6.	Влаштування бортового каменю	1 м.п.	500	1251	625500
7.	Влаштування опор для контактної мережі	шт.	15000	30	450000
8.	Реконструкція трамвайних колій	1 м.п.	28000	882	24696000
Проміжна сума					Σ 62349425
9.	Перекладка підземних інженерних комунікацій	%	15%	Σ ₍₁₋₈₎ * 0,15	9352413
Остаточна сума					Σ 71701838

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							33
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

Річні дорожні витрати перехрестя, до проведення його реконструкції D , визначаються з щорічних витрат на проведення його реконструкції, капітального та поточного ремонту проїжджої частини та утримання проїжджої частини перехрестя:

$$D = 0,01 \cdot C_{\text{од}} \cdot (p_1 + p_2) + F \cdot a, \quad (5)$$

де $C_{\text{од}}$ – вартість облаштування дорожнього покриття проїжджої частини;

p_1 – щорічний процент відрахувань проведення на реконструкції та капітального ремонту проїжджої частини, 5%;

p_2 – щорічний процент відрахувань проведення на поточного ремонту проїжджої частини, 1%;

F – площа проїжджої частини;

a – вартість утримання м^2 проїжджої частини перехрестя, 100 грн.

$$D = 0,01 \cdot 4356 \cdot 4500 \cdot (0,05 + 0,01) + 4356 \cdot 100 = 447\,361 \text{ грн}$$

Річні дорожні витрати, після проведення реконструкції D' , визначаються так само.

$$D' = 0,01 \cdot 4404 \cdot 4500 \cdot (0,05 + 0,01) + 4404 \cdot 100 = 452\,290 \text{ грн}$$

$$D' > D \quad (6)$$

$$452\,290 > 447\,361$$

Оцінка ефективності реалізації проєктного рішення, у порівнянні з іншою схемою організації дорожнього руху, розраховується величиною ΔD , яка покаже, на скільки збільшиться річні дорожні витрати перетину:

$$\Delta D = D' - D, \quad (7)$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							34
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

де $\Delta Д$ – різниця витрат дорожніх до і після проведення реконструкції перетину, грн.

$$\Delta Д = 452\,290 - 447\,361 = 4929 \text{ грн}$$

Витрати на проходження регульованого перехрестя складаються з втрат на проходження у вільному режимі та втрат від простою транспортних засіб на світлофорах, які визначаються для кожної вулиці вони наступною за формулою:

$$\sum K = (\sum T_{\text{год}} + \sum T_{\text{дод}}) \times S, (8)$$

де $\sum T_{\text{год}}$ – загальні втрати часу в межах стоп-ліній на перетині, до проведення його реконструкції;

$\sum T_{\text{дод}}$ – загальні втрати часу на переміщення від меж перетину до стоп-лінії, до проведення його реконструкції;

S – вартість 1 години часу, 150 грн.

Втрати часу в межах стоп-ліній на перетині до проведення його:

$$T_{\text{год}} = N \cdot \frac{t_{\text{к}} + 2t_{\text{ж}}}{2 \cdot 3600 \cdot T_{\text{ц}}} ((t_{\text{к}} + t_{\text{ж}}) + 0,56V) \cdot \frac{365}{\beta}, (9)$$

де $T_{\text{год}}$ – витрати через простій транспортного засобу біля світлофорів при русі у відповідному напрямку, машино-год;

N – інтенсивність руху транспорту у відповідному напрямку, автом/год.

$t_{\text{к}}$ – тривалість червоного сигналу, с;

$t_{\text{ж}}$ – тривалість жовтого сигналу, с;

$T_{\text{ц}}$ – тривалість світлофорного циклу, с;

V – розрахункова швидкість прямування на перетині, м/с;

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							35
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

β – коефіцієнт добової нерівномірності руху транспорту.

$$T_{\text{год1}} = 1159 \cdot \frac{80 + 2 \cdot 5}{2 \cdot 3600 \cdot 100} ((80 + 5) + 0,56 \cdot 8,33) \cdot \frac{365}{0,085} = 55781 \text{ авт/рік}$$

$$T_{\text{год2}} = 1200 \cdot \frac{80 + 2 \cdot 5}{2 \cdot 3600 \cdot 100} ((80 + 5) + 0,56 \cdot 8,33) \cdot \frac{365}{0,085} = 57754 \text{ авт/рік}$$

$$T_{\text{год3}} = 558 \cdot \frac{80 + 2 \cdot 5}{2 \cdot 3600 \cdot 100} ((80 + 5) + 0,56 \cdot 8,33) \cdot \frac{365}{0,085} = 26855 \text{ авт/рік}$$

Розрахунки $T_{\text{год}}$ виконуються для кожного з трьох входів на перетин та загальний $T_{\text{год}}$ розраховується за наступними розрахунками:

$$\sum T_{\text{год}} = T_1 + T_2 + \dots + T_n, \quad (10)$$

$$\sum T_{\text{год}} = 140390 \text{ авт/рік}$$

Втрати часу на переміщення від меж перетину до стоп-ліній на перетині, до та після проведення його реконструкції:

$$T_{\text{дод}} = N_i \cdot \frac{S}{V} \cdot \frac{1}{3600} \cdot \frac{365}{\beta}, \quad (11)$$

де N_i – інтенсивність руху транспорту у відповідному напрямку, авт/год;

S – відстань від меж перетину до стоп-ліній на перетині, до та після проведення його реконструкції, м;

β – коефіцієнт добової нерівномірності руху транспорту.

$$T_{\text{дод1}}^{\text{вх}} = 1159 \cdot \frac{47,61}{16,7} \cdot \frac{1}{3600} \cdot \frac{365}{0,085} = 3941 \frac{\text{авт}}{\text{рік}}$$

$$T_{\text{дод1}}^{\text{вих}} = 1758 \cdot \frac{47,61}{16,7} \cdot \frac{1}{3600} \cdot \frac{365}{0,085} = 5978 \frac{\text{авт}}{\text{рік}}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							36
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

$$T_{\text{дод}_3}^{\text{вх}} = 558 * \frac{38,08}{16,7} * \frac{1}{3600} * \frac{365}{0,085} = 1517 \frac{\text{авт}}{\text{рік}}$$

$$T_{\text{дод}_3}^{\text{вих}} = 1130 * \frac{38,08}{16,7} * \frac{1}{3600} * \frac{365}{0,085} = 3073 \frac{\text{авт}}{\text{рік}}$$

$$T_{\text{дод}_2}^{\text{вх}} = 1200 * \frac{148,32}{16,7} * \frac{1}{3600} * \frac{365}{0,085} = 12722 \frac{\text{авт}}{\text{рік}}$$

$$T_{\text{дод}_2}^{\text{вих}} = 782 * \frac{148,32}{16,7} * \frac{1}{3600} * \frac{365}{0,085} = 8284 \frac{\text{авт}}{\text{рік}}$$

Розрахунки $T_{\text{дод}}$ виконуються для кожного з трьох входів та загальний $T_{\text{дод}}$ визначається за наступними розрахунками:

$$\sum T_{\text{год}} = T_1 + T_2 + \dots + T_n$$

$$\sum T_{\text{год}} = 35515 \text{ авт/рік}$$

Витрати на проходження регульованого перехрестя:

$$\sum K = (\sum T_{\text{год}} + \sum T_{\text{дод}}) \times S \quad (12)$$

$$\sum K = (140390 + 35515) * 119,1 = 20\,950\,523 \text{ грн}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							37
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

*Таблиця 2.5 Інтенсивності руху транспорту в «години-пік» на перетині
магістралей за напрямками, авт./год*

Напрямок в'їзду до перетину (<i>i</i>)	Напрямок виїзду з перетину магістралей (<i>j</i>)		
	1	2	3
1	0	782	377
2	1200	0	0
3	558	0	0

*Таблиця 2.6 Витрати часу на рух транспорту через перетин магістралей за
напрямами, с*

Напрямок в'їзду до перетину (<i>i</i>)	Напрямок виїзду з перетину магістралей (<i>j</i>)		
	1	2	3
1	0	40	32
2	30	0	0
3	35	0	0

де N_{ij} – інтенсивність руху транспорту в ij -напрямку, авт./год.

T_{ij} – час транспортного засобу на проходження перетину в його межах ij -напрямку, с.

*Таблиця 2.7 Підрахунку витрат часу на рух транспорту через перетин
магістралей за напрямками i в цілому в години „нік”, c*

Напря́м в'ї́зду до перетину (i)	Напря́м виї́зду з перетину магістралей (j)			Всього за напря́мами в'ї́зду
	1	2	3	
1	0	31280	25024	56304
2	36000	0	0	36000
3	19350	0	0	19350
Всього за напря́мами виї́зду	55350	31280	25024	111654

Річні транспортні витрати $\Sigma K'$ на рух транспорту в межах перетину визначають за формулою:

$$\Sigma K' = \sum_{i=1}^{i=n} \sum_{j=1}^{j=n} / 3600 * \frac{365}{\beta} * S, \quad (13)$$

де N_{ij} – річна інтенсивність руху транспорту через перетин в ij -напрямку (i -напря́м в'ї́зду до перетину, а j -напря́м виї́зду з нього), авт.;

T_{ij} – затрати одного транспортного засобу в межах перетину в ij -напрямку, с;

S – вартість 1 години часу, грн.;

β – коефіцієнт добової нерівномірності руху транспорту.

$$\Sigma K' = \frac{111654}{3600} * \frac{365}{0,085} * 119,1 = 15\,861\,983 \text{ грн}$$

Соціально-економічний ефект, який очікується від реконструкції ΔK :

$$\Delta K = K - K' \quad , \quad (14)$$

$$\Delta K = 20\,950\,523 - 15\,861\,983 = 5\,088\,540 \text{ грн}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							39
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

Термін окупності капіталовкладень (T_0) для влаштування проєктного перетину визначається за формулою 15.

Термін окупності (T_0) капіталовкладень проєктного перетину після його реалізації:

$$T_0 = \frac{C}{(K+D)-(K'+D')}, \quad (15)$$

$$T_0 = \frac{71\,701\,838}{(20\,950\,523 + 447\,361) - (15\,861\,983 + 452\,290)} = 14,10 \text{ років}$$

де C – кошторисна вартість варіанта проєктного перетину, грн.;

K і K' – річні транспортні втрати перетину до та після проведення його реконструкції, грн.;

D і D' – річні дорожні втрати перетину до та після проведення його реконструкції, грн.

Коефіцієнт ефективності капіталовкладень проєктного рішення:

$$E = \frac{1}{T_0} \quad (16)$$

$$E = \frac{1}{14,10} = 0,0709 = 7,09\%$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							40
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

Керівник: _____
(підпис, дата)

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							41
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

3.1 Трамвайна платформа

У рамках виконання роботи, на трамвайній зупинці “Дарницький ринок” передбачається створення двох трамвайних платформ, які дозволять зробити посадку/висадку та очікування пасажирів трамваїв №22К та №25 безпечною та комфортною.

Згідно з ДБН В.2:3-18:2007 “Трамвайні та тролейбусні лінії”[2], довжина посадкового майданчика приймається з урахуванням наявного рухомого складу, а ширина посадкового майданчика визначається залежно від пасажиропотоку та кількості смуг руху на вулиці чи ширини відокремленої ділянки трамвайної лінії. Відповідно до наявного рухомого складу та пасажиропотоку трамвайних маршрутів №22К та №25, довжина трамвайної платформи складатиме 33 м та ширина становитиме 3 м. Висота посадкового майданчика становитиме 30 см, що відповідає рівню першої сходинки трамвайного вагона.

Трамвайні платформи матимуть павільйони очікування, які будуть матимуть довжину 33 м та ширину 3 м, що дозволить зробити очікування трамвая у негоду комфортною. Також павільйони очікування матимуть місця для сидіння та лайтбокси для розміщення схем руху громадського транспорту.

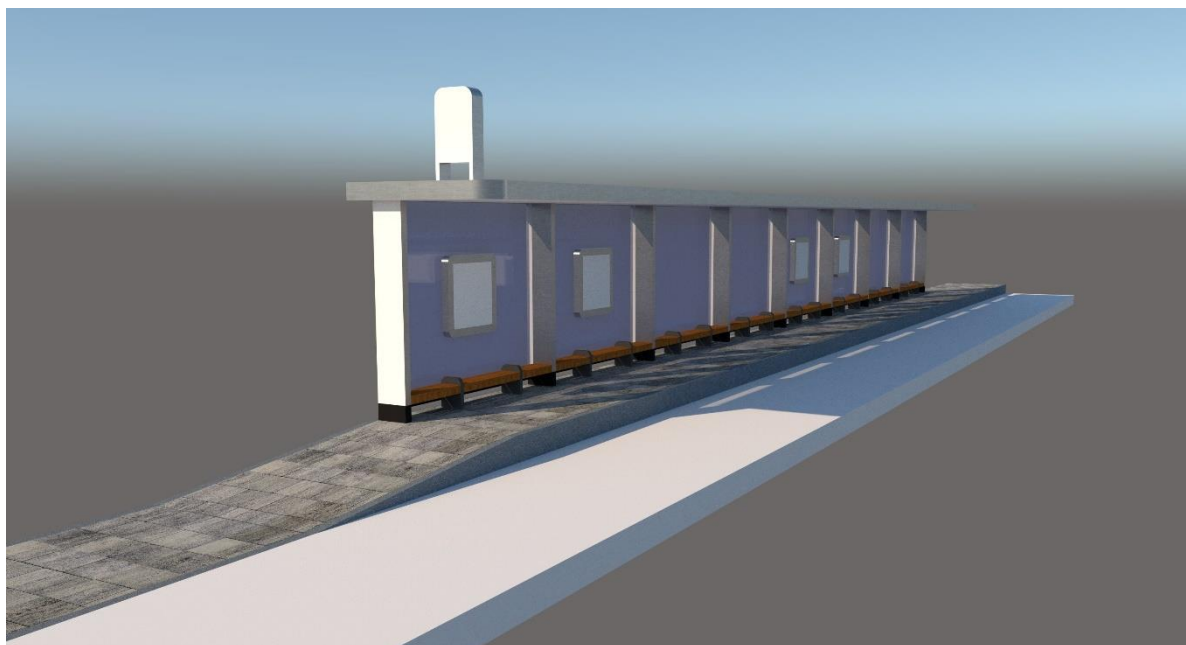


Рис 3.1 – Трамвайна платформа

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							42
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

3.2 Система пріоритету руху на світлофорах

У рамках виконання бакалаврської роботи, для перетину пропонується впровадження системи керування руху, на основі індукційних петлей, для пріоритезації трамвайного руху.

Індукційна петля – це один з видів датчиків дорожнього руху для ідентифікації різних транспортних засобів: від велосипеда до вантажних транспортних засобів[7]. Датчик складається з детектора, підсилювача та дротів. Дроти, які утворюють контур, монтуються між трамвайними коліями та під проїжджою частиною на глибині 15 см, що унеможливить пошкодження дроту при поточному ремонті покриття. Знімати усе асфальтове покриття не потрібно, оскільки за допомогою дорожнього швонарізчика робляться невеликі шви в місцях прокладання дротів. Далі дроти під'єднуються до детектора та підсилювача у шафі світлофорного об'єкта.

Принцип роботи індукційної петлі: при проїзді трамвая над контуром, через зміну електромагнітного поля петлі, підсилювач та детектор виявляє присутність трамвая, світлофорний об'єкт надає відповідний сигнал. Таким чином, трамвай буде набагато швидше проїжджати перетин. В разі, якщо зупинка трамвая знаходиться ближче до перетину, то при під'їзді трамвая, індукційна петля може також давати зелене світло для пішоходів, для організації безпечної та швидкої посадки/висадки з трамвайного вагона.

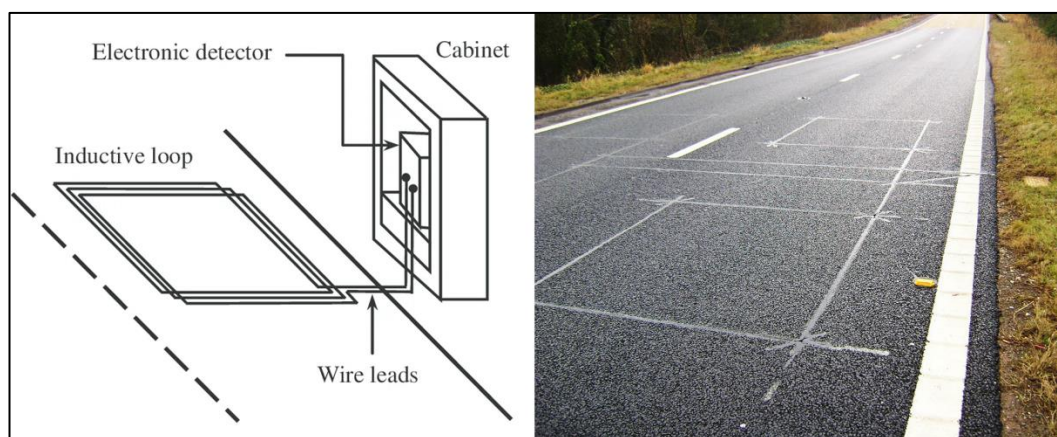


Рис. 3.2 Схема монтаж індукційної петлі та вигляд петлі на проїжджій частині

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							43
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

ВИСНОВОК

Загальні висновки: У кваліфікаційній роботі бакалавра на тему «Підвищення рівня обслуговування громадського транспорту на перетині вул. Ялтинська та вул. Бориспільська у м. Києві» виконано аналіз існуючої схеми організації дорожнього руху та оцінку роботи громадського транспорту на перетині, розробку проєктного рішення та оцінка ефективності прийнятого проєктного рішення. Основні результати виконаної роботи є наступними:

1. Виконано транспортне моделювання існуючого положення перетину вул. Ялтинська та вул. Бориспільська, встановлено рівень обслуговування (LOS) для видів громадського транспорту: рівень LOS C для трамвая та рівень LOS E для автобусів.
2. Виявлено основні причини затримок, зокрема відсутність пріоритету на світлофорах та відокремлення трамвайних колій.
3. Виконано транспортне моделювання проєктного рішення, яке показало наступні результати:

Трамвай

- середній час затримок зменшився з 30,55 с до 18,46 с (-39,57%);
- середня швидкість руху збільшилась з 9,87 км/год до 13,06 км/год (+32,32%);
- середня кількість зупинок трамвая змінилась з 1,6 зуп./авто до 1,3 зуп./авто (-18,75%);

Автобус

- середній час затримок збільшився з 63,59 с до 119,69 с (+88,22%);
- середня швидкість автобуса зменшилась з 8,06 км/год до 5,24 км/год (-34,98%);
- середня кількість зупинок автобуса збільшилась 1,3 зуп./авто до 2,53 зуп./авто (+94,61%);

4. Розроблене інженерне-планувальне рішення передбачає скорочення кількість смуг руху з 3 до 2 на вул. Привокзальна та вул. Бориспільська,

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							44
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

відокремлення трамвайних колій за допомогою направляючих острівців, облаштування велосипедної інфраструктури та зручних тротуарів.

5. Проектні конструктивні рішення передбачають створення безпечних та зручних трамвайних платформ, впровадження індукційних петель для пріоритезації трамвайного руху.

Під час виконання бакалаврської роботи, постала задача для якого саме виду громадського транспорту надавати пріоритет, оскільки забезпечити його повною мірою для усіх, в тому числі для автомобілів, не вийде. В результаті, пріоритет для покращення рівня обслуговування був наданий трамваю.

Даний вибір обґрунтований тим, що трамвай є магістральний видом громадського транспорту з великою провізною здатністю. Трамвай №8, 22К, 25, 29 сполучають житлові райони Харківський масив, Позняки, Рембаза з важливими транспортно-пересадочними вузлами, а саме: Дарницький вокзал, Дарницька площа, ст. м. «Позняки», ст. м. «Бориспільська», ст. м. «Лісова». Крім цього, середній інтервал та частота руху у трамвайних маршрутів набагато вища, аніж у автобусних маршрутів. Також варто зазначити, що трамвайні маршрути №8 та №22к обслуговуються трамвайними поїздами з двох вагонів, частково та низькопідлоговими одно, трьохсекційними трамваями, які вміщують та здатні перевезти за один раз від 170 до 250 пасажирів.

В результаті запропонованих заходів та проведеного транспортного моделювання проектного рішення, вдалось зменшити середній час затримок та пришвидшити трамвайний рух через перетин вул. Ялтинська та Бориспільська. Це в свою чергу підвищує рівень обслуговування трамвая для населення, що також сприяє розвитку сталої мобільності, та дає можливість розкрити потенціал цього виду громадського транспорту на вул. Бориспільська та вул. Ялтинська.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							45
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

Список літератури

1. ДБН В.2.3-5:2018. Вулиці та дороги населених пунктів. – Київ : Мінрегіон України, 2018 – 61 с.
2. ДБН В.2.3-18:2007. Трамвайні та тролейбусні лінії. Загальні вимоги до проектування. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2008 – 63 с.
3. ДСТУ 8906:2019. Планування та проектування велосипедної інфраструктури. Загальні вимоги. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2020 – 52 с.
4. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. – Київ : Мінрегіон України, 2019 – 70 с.
5. Правила дорожнього руху України. – Затв. Постановою Кабінетів Міністрів України від 10.01.2001 р. №1306 (зі змінами та доповненням).
6. Highway Capacity Manual HCM 2010 <https://www.jpautoceste.ba/wp-content/uploads/2022/05/Highway-Capacity-Manual-2010-PDFDrive-.pdf>
7. <https://www.gcelab.com/blog/what-is-inductive-loop-detector-and-advantages/#What+are+the+different+types+of+detectors>
8. Концепція розвитку велосипедної інфраструктури в місті Києві. – Затв. Рішенням Київською міською радою 08.02.2018 р. №7/4071 – 264 с.
9. Довідник з відбудови міст. – Київ : Урбанина, 2023 – 400 с.
10. Генеральний план міста Києва. Основні положення. – Київ: Виконавчий орган Київської міської ради (Київська міська державна адміністрація), Департамент містобудування та архітектури, Комунальна організація «Інститут генерального плану м. Києва», 2020 – 57 с.
11. Глобальний посібник з проектування вулиць. – Global Designing Cities Initiative – 425 с.
12. «Міські дорожньо-транспортні споруди» : методичні вказівки до виконання практичних завдань і курсового проекту/ М. М. Осетрін та ін. — Київ : КНУБА, 2023 — 60 с.
13. StreetMix <https://streetmix.net/>
14. Google Maps <https://www.google.com/maps>
15. Google Earth <https://earth.google.com/>
16. EasyWay <https://www.eway.in.ua/>

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист
							46
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		