

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

доц. Приймаченко О.В. _____

« _____ » _____ 2025 р.

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи бакалавра

на тему

«Підвищення рівня безпеки дорожнього руху на перетині Харківського шосе
та вул. Кравчука у м. Києві»

Виконала: студентка IV курсу, групи МБГ-21-3

Галузь знань:

19 « Архітектура та будівництво»

Спеціальність:

192 « Будівництво та цивільна інженерія»

ОПП: «Міське будівництво та господарство»

Васильченко А.В.

Керівник: Осетрін М.М.,

Беспалов Д.О.

м. Київ – 2025

**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.

“ ___ ” _____ 2025 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА СТУДЕНТУ

Васильченко Анастасії Вікторівні

1. Тема проекту: «Підвищення рівня безпеки дорожнього руху на перетині Харківського шосе та вул. Кравчука у м. Києві»

Керівники проекту: К.т.н., професор, Осетрін М.М.,

ст. викл. Беспалов Д.О.

затверджені наказом вищого навчального закладу № 587/25/25 від 14.05.2025.

2. Термін подання студентом проекту 16.06.2025

3. Вихідні дані до проекту: *матеріали Генерального плану м. Києва; нормативно-законодавча база на проектування; матеріали транспортної комплексної схеми м. Києва; учбово-методична література; натурні обстеження; вихідні дані згідно індивідуального завдання.*

4. 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	Висновки	≤ 2
6	Список літератури	≤ 2
	Разом:	≤ 40

5. Перелік графічних матеріалів проекту

№ розділу	Найменування розділів проекту	Об'єм креслень Об'єм креслень (аркушів1 ФА1)
1	Детальний аналіз існуючого положення - опорний план перетину 1:1000, роль і місце вузла на ВДМ (ситуаційна схема), існуючі поперечні профілі 1:200, інтенсивності на підходах і на перетині з визначенням маневрів, аналіз щодо дотримання положень ДБН, транспортна модель існуючого положення, опис проблем на перетині, задачі.	1
2	Варіанти інженерно-планувальних рішень - планувальне рішення №1 М1:1000; планувальне рішення №2 М1:1000, SWOT - аналіз планувальних рішень.	1
3	Проектні поперечні профілі М1:200.	1
4	Обґрунтування вибору планувального рішення - теплові карти; висновок щодо вибору планувального рішення: аргументи і обґрунтування.	1
5	Поздовжні профілі М1:1000, М1:100.	1
6	Вертикальне планування 1:1000, схема перекладання інженерних мереж, конструктивні рішення: дорожні одяги, конструкції огорожень тощо (має корелювати із предметом)	1

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

7	Висновки - ТЕП, текстові пояснення.	1
	Разом:	7

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1			
2			

7. Дата видачі завдання 02.05.2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Термін виконання етапу проекту	Примітка
1	Видача завдання		
2	Збір вихідних даних		
3	Робота над графічною частиною проекту		
4	Оформлення пояснювальної записки		
5	Подача на рецензію та перевірку на плагіат		
6	Захист проекту		

Студент _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проект _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

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

7	Висновки - ТЕП, текстові пояснення.	1
	Разом:	7

5. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1			
2			

6. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Термін виконання етапу проекту	Примітка
1	Видача завдання		
2	Збір вихідних даних		
3	Робота над графічною частиною проекту		
4	Оформлення пояснювальної записки		
5	Подача на рецензію та перевірку на плагіат		
6	Захист проекту		

Студент _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проект _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП	7 ст.
АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ.....	9 ст.
1.1. АНАЛІЗ ІСНУЮЧОГО ПОЛОЖЕННЯ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНОГО ВУЗЛА	10 ст.
1.2. АНАЛІЗ ІСНУЮЧОГО РІВНЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ПЕРЕТИНІ.....	16 ст.
РОЗРАХУНКОВО-ПРОЄКТНИЙ РОЗДІЛ.....	20 ст.
2.1. ПРОЄКТНІ ПРОПОЗИЦІЇ ТА ЇХ ПОРІВНЯННЯ.....	21 ст.
2.2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СХЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ РУХУ НА ПЕРЕТИНІ МІСЬКИХ МАГІСТРАЛЕЙ.....	23 ст.
2.3. АНАЛІЗ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ ДЛЯ ПРОЄКТНИХ ПРОПОЗИЦІЙ.....	29 ст.
2.4. ПРОЄКТУВАННЯ ПОЗДОВЖНИХ ПРОФІЛІВ ПЕРЕТИНУ МАГІСТРАЛЕЙ..	31ст.
2.5. РОЗРОБКА ВЕРТИКАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ В МЕЖАХ ПЕРЕТИНУ МАГІСТРАЛЕЙ.....	32 ст.
2.6. РОЗМІЩЕННЯ ДОЩЕПРИЙМАЛЬНИХ КОЛЕКТОРІВ.....	32 ст.
2.7. ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГІВ ЗЕМЛЯНИХ РОБІТ.....	33 ст.
2.8. ВИЗНАЧЕННЯ ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ І ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРОЄКТУ.....	34 ст.
КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ.....	40 ст.
3.1. ОСВІТЛЕННЯ.....	41 ст.
3.2. КОНСТРУЮВАННЯ ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ.....	41 ст.
3.3. ВОДОВІДВЕДЕННЯ.....	42 ст.
3.4. ПІШОХІДНИЙ ПЕРЕХІД З ОБЛАШТОВАНИМ ОСТРІВЦЕМ БЕЗПЕКИ..	43 ст.
3.5. ПІДВИЩЕНИЙ ПІШОХІДНИЙ ПЕРЕХІД.....	44 ст.
3.6. ДОРОЖНІ ЗНАКИ.....	44 ст.
ВИСНОВКИ.....	46 ст.
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	47 ст.

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

ВСТУП

Забезпечення економічної та соціальної життєдіяльності населення будь-якої держави значною мірою визначається ефективністю діяльності її транспортної системи. Ефективність функціонування ВДМ міста значною мірою характеризується транспортною мобільністю, де важливу складову займає автомобілізація міста та принципи транспортно-планувальних рішень міст. Вона є ключовим чинником стабільного розвитку міської інфраструктури, підвищення конкурентоспроможності територій і покращення загального рівня якості життя населення.

Оцінюючи лише інтенсивність транспортних потоків на магістральній мережі міста, варто зауважити, що ефективність і безпека функціонування міського транспорту можуть бути досягнуті лише за умови чіткої організації дорожнього руху, належного рівня інженерного облаштування вулично-дорожньої мережі та достатньої кількості спеціалізованих дорожньо-транспортних споруд у межах міста.

Підвищення рівня безпеки дорожнього руху є одним із пріоритетних завдань сучасного міського планування та управління транспортною інфраструктурою. З кожним роком зростає інтенсивність руху на вулично-дорожній мережі, що, у поєднанні з недосконалістю організації руху, зношеністю інфраструктури та порушеннями правил дорожнього руху, призводить до збільшення кількості дорожньо-транспортних пригод, травмувань та загибелі людей.

Особливої актуальності ця проблема набуває в умовах великих міст, зокрема міста Києва, де щільність руху, перевантажені перехрестя та недостатній рівень захисту вразливих учасників дорожнього руху (пішоходів, велосипедистів, користувачів персонального транспорту) створюють значні ризики для їх безпеки.

Основним компонентом дослідження буде виступати аналіз конфліктних точок за допомогою програмного забезпечення SSAM та заходи для їх зменшення.

Підвищення рівня безпеки на ВДМ вимагає системного підходу, що поєднує

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист.
							7
	Зам.	Кільк	Лист	Недок.	Підпис		

інженерно-технічні, організаційні, нормативні та інформаційні заходи. Актуальність цієї теми зумовлена необхідністю зниження аварійності, створення безпечного міського середовища та досягнення цілей сталого розвитку транспорту.

Основною метою даної роботи є аналіз рівня безпеки руху на обраному вузлі в межах міста Києва, виявлення проблем на даній ділянці та розгляд планувальних рішень задля підвищення рівня безпеки на ВДМ.

Об'єктом дослідження у цій роботі розглядається перетин двох магістралей Харківське шосе та вул. Кравчука у м. Києві, ключовими параметрами, що визначатимуть його характеристику як елемента вулично-дорожньої мережі, виступають: інтенсивність транспортних і пішохідних потоків, пропускна здатність перехрестя, середній час проходження транспортними засобами перетину, затримки, спричинені світлофорним регулюванням, ширина проїзної частини та пішохідних тротуарів, особливості рельєфу місцевості, положення червоних ліній у межах території проєктування тощо.

У контексті підвищення рівня безпеки на вулично-дорожній мережі ці показники мають важливе значення, оскільки безпека на перехрестях безпосередньо залежить від ефективності організації руху, геометричних параметрів вулиць, умов видимості та рівня захищеності вразливих учасників дорожнього руху. Тому їх всебічний аналіз є необхідною передумовою для розроблення раціональних планувальних рішень, спрямованих на зниження аварійності та покращення умов пересування.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист.
							8
	Зам.	Кільк	Лист	Їдодк.	Підпис		

АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист.
							9
	Зам.	Кільк	Лист	Недок.	Підпис		

1.1. АНАЛІЗ ІСНУЮЧОГО ПОЛОЖЕННЯ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНОГО ВУЗЛА

Об'єкт дослідження – перетин Харківське шосе – вул. Кравчука, розташований в Дарницькому районі місті Києва.

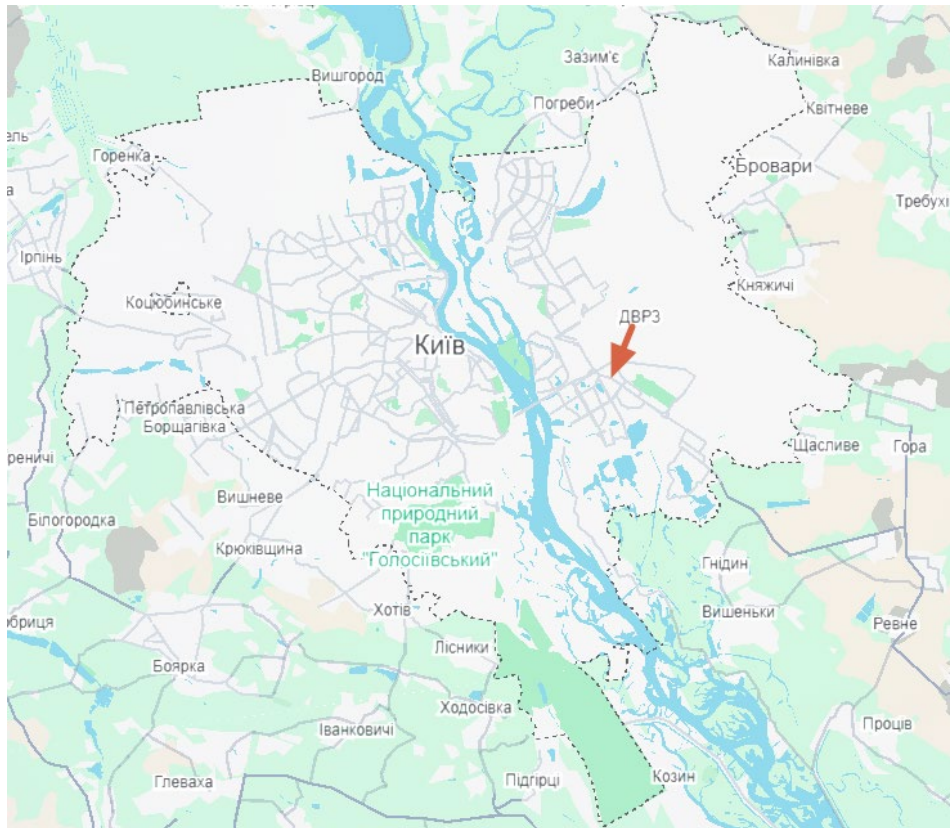


Рис 1.2. Положення вузла на ВДМ в межах м. Києва



Рис 1.2. Аерозйомка вузла в межах м. Києва

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист.
							10
	Зам.	Кільк	Лист	Модок.	Підпис		



Рис 1.3. Аерозйомка вузла в межах м. Києва

Даний вузол представляє собою примикання двох магістралей, загальноміського та районного значень. Розташований в мікрорайоні Харківський масив, Дарницького району міста Києва.

Харківське шосе відповідно до ДБН[1] належить до категорії ВМД - загальноміського значення регульованого руху та містить 6 смуг руху шириною 3,5 м без облаштованої центральної розподілювальної смуги, що не відповідає п. 5.1.14, ДБН В.2.3-5:2018 "Вулиці та дороги населених пунктів"

Проте, в контексті підвищення рівня безпеки дорожнього руху посилаючись на досвід міжнародних досліджень у світі існує поняття Парадокс "безпечного руху" (Risk Compensation) - це психологічна і поведінкова теорія, яка пояснює, чому інфраструктурні заходи, що мають на меті підвищити безпеку, не завжди дають очікуваний ефект. [4]

Суть концепції полягає в тому, що якщо середовище здається безпечнішим, люди, зокрема водії, починають поводитись ризикованіше. Це означає, що інженерні заходи, які повинні підвищити безпеку, можуть не дати очікуваного

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист.
							11
	Зам.	Кільк	Лист	Недодк.	Підпис		

ефекту, бо водії споживають запас безпеки, наприклад, підвищуючи швидкість або менше звертаючи увагу на пішоходів.

Вулиця Михайла Кравчука, являє собою магістраль районного значення та містить 4 смуги руху шириною 3,5 м.

Одним із важливих елементів транспортного вузла є пішохідні переходи. На досліджуваній ділянці знаходиться два нерегульованих пішохідних переходи, що розташовані з порушенням вимог ДБН[1], п. 6.4.5, п. 6.4.6, а саме, відсутність оствівців безпеки, що дозволяють перетинати дорогу в два етапи, зменшуючи час перебування у конфліктній зоні. Після проведення натурних досліджень було виявлено, що на пішохідному переході Харківське шосе були летальні випадки, тому під час розгляду проектувальних рішень слід звернути особливу увагу на безпеку руху пішоходів.

На цій території функціонує система громадського транспорту, що включає:

1. Автобус №18 (ст. м. Харківська - ш. Харківське)

Відстань маршруту 4.35 км

Середні інтервали руху: будні – 11 хв, вихідні – 31 хв

2. Автобус № 45 (ст. м. Дарниця - пр. Петра Григоренка)

Відстань маршруту 15 км

Середні інтервали руху: будні – 18 хв, вихідні – 20 хв

3. Приміська маршрутне таксі №316 (ст. м. Лівобережна - м. Бориспіль (Міський парк))

Відстань маршруту 30.02 км

Середній інтервал руху – 30 хв

Також на маршруті курсують маршрутні таксі № 177, 178, 407, 415, 511,513, 526, 529, 545.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист.
							12
	Зам.	Кільк	Лист	Недок.	Підпис		

Однією з важливих складових при аналізі існуючого положення є поперечні профілі. Поперечні профілі дороги визначають її геометричну конфігурацію в поперечному напрямку та відіграють ключову роль у забезпеченні безпеки руху. Їх проектування, особливо в межах перетинів, впливає на ефективність і комфорт пересування, оптимальне розміщення зупинок і дорожньої інфраструктури, а також належне водовідведення. Правильно сформований поперечний профіль дозволяє досягти необхідної пропускної здатності та є невід'ємним елементом для безпечного й зручного користування дорожньою мережею.

Основні фактори, які впливають на вибір планувальних рішень при проектуванні поперечних профілей згідно з ДБН В.2.3-5-2018 "Вулиці та дороги населених пунктів"[1]:

1. Категорія вулиці або дороги.

Визначає її функціональне призначення та структуру поперечного профілю.

2. Ширина і кількість смуг руху.

Встановлюється відповідно до вимог до пропускної здатності.

3. Розміщення інженерної інфраструктури.

Враховується наявність комунікацій (електрика, зв'язок, каналізація тощо).

4. Особливості рельєфу та існуючої забудови.

Обмеження, пов'язані з місцевістю, рельєфом та наявною інфраструктурою.

Тепер розглянемо існуючі поперечні профілі на магістралі.

Ширину проїжджої частини кожної магістралі ($B_{\text{маг}}$) визначаю за допомогою формули:

$$B_{\text{маг}} = 2nb + r + 2\Delta, \quad (1.1)$$

де n – прийнята для проектування кількість смуг руху транспорту;

b – ширина однієї смуги руху транспорту відп. до п.7.27 ДБН [1]), м;

r – центральна розділювальна смуга між напрямками руху транспорту

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист.
							13
	Зам.	Кільк	Лист	Недок.	Підпис		

(в існуючому поперечному профілі розподіл потоків відбувається за допомогою подвійної суцільної лінії відповідно до п. 1.3 ДСТУ 2587:2021 Розмітка дорожня. Загальні технічні умови[3])

Δ – ширина укріпленої смуги між крайньою смугою руху і бортовим каменем (прийм. Відп. До п. 5.12 ДБН [1]), м.

$$B_{\text{маг(Х.ш.)}} = 2 \cdot 3 \cdot 3,5 + 2 \cdot 0,5 = 22 \text{ м}$$

$$B_{\text{маг(К.)}} = 2 \cdot 2 \cdot 3,5 + 2 \cdot 0,5 = 15 \text{ м}$$

Розрахунок ширини пішохідної частини магістралі також є важливим компонентом при проектуванні поперечних профілів.

Кількість смуг руху на пішохідній частині тротуару обчислюю за формулою:

$$n = N_{\text{зад}} / N_{\text{с.см}}, \quad (1.2)$$

де $N_{\text{зад}}$ – задана величина інтенсивності пішохідного руху в години «пік», піш/год;

$N_{\text{п.см.}}$ – пропускна здатність однієї смуги руху, піш./год.

$$N_{\text{Х.ш.}} = 4000 / 1000 = 4$$

$$n_{\text{К.}} = 4600 / 1000 = 4,6 \approx 5$$

Ширину пішохідної частини тротуару ($B_{\text{тр}}$) розраховую за формулою:

$$B_{\text{тр.}} = n \times 0,75 \quad (1.3)$$

$$B_{\text{тр.(Х.ш.)}} = 4 \times 0,75 = 3 \text{ м}$$

$$B_{\text{тр.(К.)}} = 4,6 \times 0,75 = 3,5 \text{ м}$$

На рис. 1.4, 1.5 показано типові поперечні профілі для магістралей Харківське шосе та вул. Кравчука зроблені за допомогою сервісу Streetmix.net.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист.
							14
	Зам.	Кільк	Лист	Недок.	Підпис		



Рис 1.4. Профіль поперечного перерізу Харківське шосе



Рис 1.5. Профіль поперечного перерізу вул.Кравчука

У межах розгляду варіанту вдосконалення дорожньо-транспортної мережі (ВДМ) в умовах існуючого міста, де транспортна система вже сформована, для аналізу та проектних рішень було використано наявні дані. Зокрема, добову інтенсивність руху на досліджуваному транспортному вузлі отримано з навчальної версії Транспортної моделі міста Києва та його приміської зони.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист.
							15
	Зам.	Кільк	Лист	Недок.	Підпис		



Рис 1.6. Схема нумерації входів та виходів на перетині

Таблиця 1.1 – Перспективна інтенсивність руху транспорту на перетині, прив. од./год.

Напрямок магістралей		Вихід			
		1	2	2	
Вхід	1	0	600	40	640
	2	510	0	0	510
	3	0	110	0	110
		510	710	40	1260

1.2. АНАЛІЗ ІСНУЮЧОГО РІВНЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ПЕРЕТИНІ

Предмет дослідження – підвищення рівня безпеки на перетині двох магістралей.

Заходи підвищення безпеки дорожнього руху на вулично-дорожній мережі передбачають комплекс інженерних рішень, спрямованих на зниження аварійності, зменшення конфліктних маневрів, пом'якшення наслідків ДТП та забезпечення комфортних і безпечних умов для всіх учасників руху. Одним з ключових напрямів є раціональна організація просторової структури руху, що включає фізичне або візуальне розділення потоків пішоходів, велосипедистів, громадського транспорту та приватних автомобілів. Таке зонування дозволяє мінімізувати конфлікти між різними видами учасників руху та сприяє кращій орієнтації на дорозі.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист.
							16
	Зам.	Кільк	Лист	Недок.	Підпис		

Важливим аспектом безпеки є ідентифікація та мінімізація конфліктних зон – місць перетину транспортних потоків, де найбільш ймовірні аварійні ситуації. Транспортний конфлікт – ситуація, коли два або більше учасників руху настільки зближуються в часі й просторі, що без зміни їхніх траєкторій існує ризик зіткнення. Дорожні конфлікти вивчаються для того, щоб оцінити рівень безпеки в місцях, де ще не зафіксовано ДТП або їх недостатньо для статистики. Це дає змогу виявляти потенційно небезпечні ситуації на ранньому етапі та адаптувати інфраструктурні рішення до потреб безпеки. Такий підхід відповідає концепції Vision Zero, яка виходить із принципу, що жодна смерть або серйозна травма на дорозі не є прийнятною, а транспортна система має бути побудована так, щоб пробачати людські помилки. Такі дослідження є важливими для прийняття обґрунтованих рішень щодо підвищення безпеки дорожнього руху.

Безпеку руху на перехрестях, транспортних розв'язках та інших елементах дорожньо-транспортної інфраструктури зазвичай оцінюють на основі даних про дорожньо-транспортні пригоди, зафіксованих поліцією. Однак через випадковий характер таких подій цей метод повільно виявляє потребу у змінах в організації руху або стратегії управління транспортними потоками. Крім того, він не дає змоги оцінити рівень безпеки на транспортних вузлах, які ще перебувають на стадії проектування. Тож для аналізу конфліктів в цій роботі було використано програмне забезпечення SSAM (Surrogate Safety Assessment Model). SSAM є альтернативним методом оцінки безпеки дорожнього руху, який базується на аналізі конфліктів, зокрема частоти та характеру потенційних зіткнень транспортних засобів, і використовується як доповнення до статистичних даних про ДТП. Цей інструмент дає змогу автоматизовано виявляти конфліктні ситуації на основі траєкторій руху транспортних засобів, які можна отримати за допомогою мікромоделювання в програмі PTV Vissim.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист.
							17
	Зам.	Кільк	Лист	Недок.	Підпис		

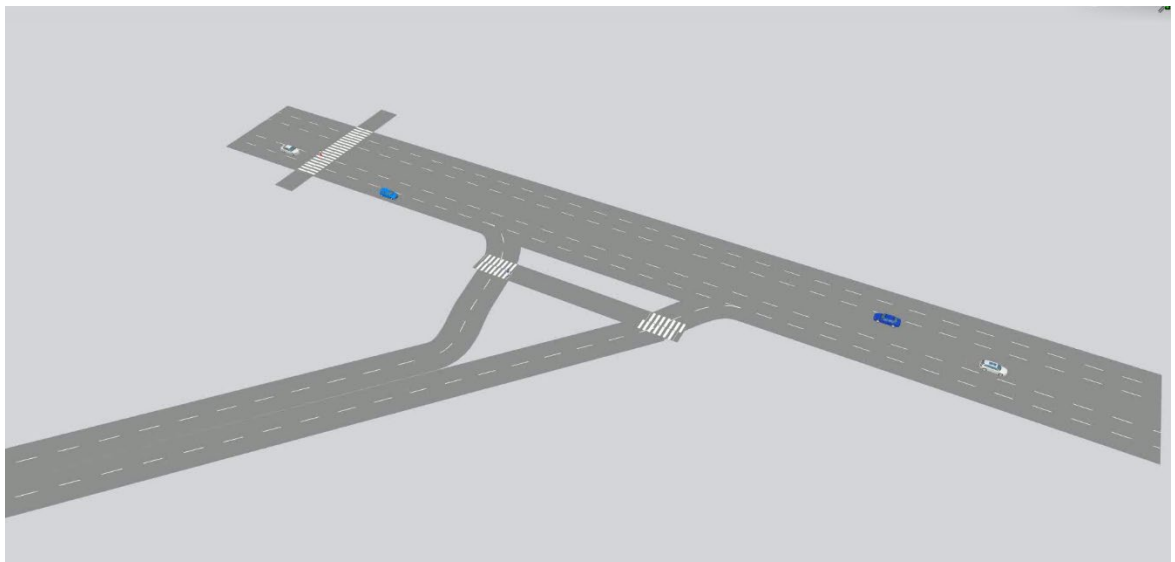


Рис 1.7. Схема руху транспортних засобів

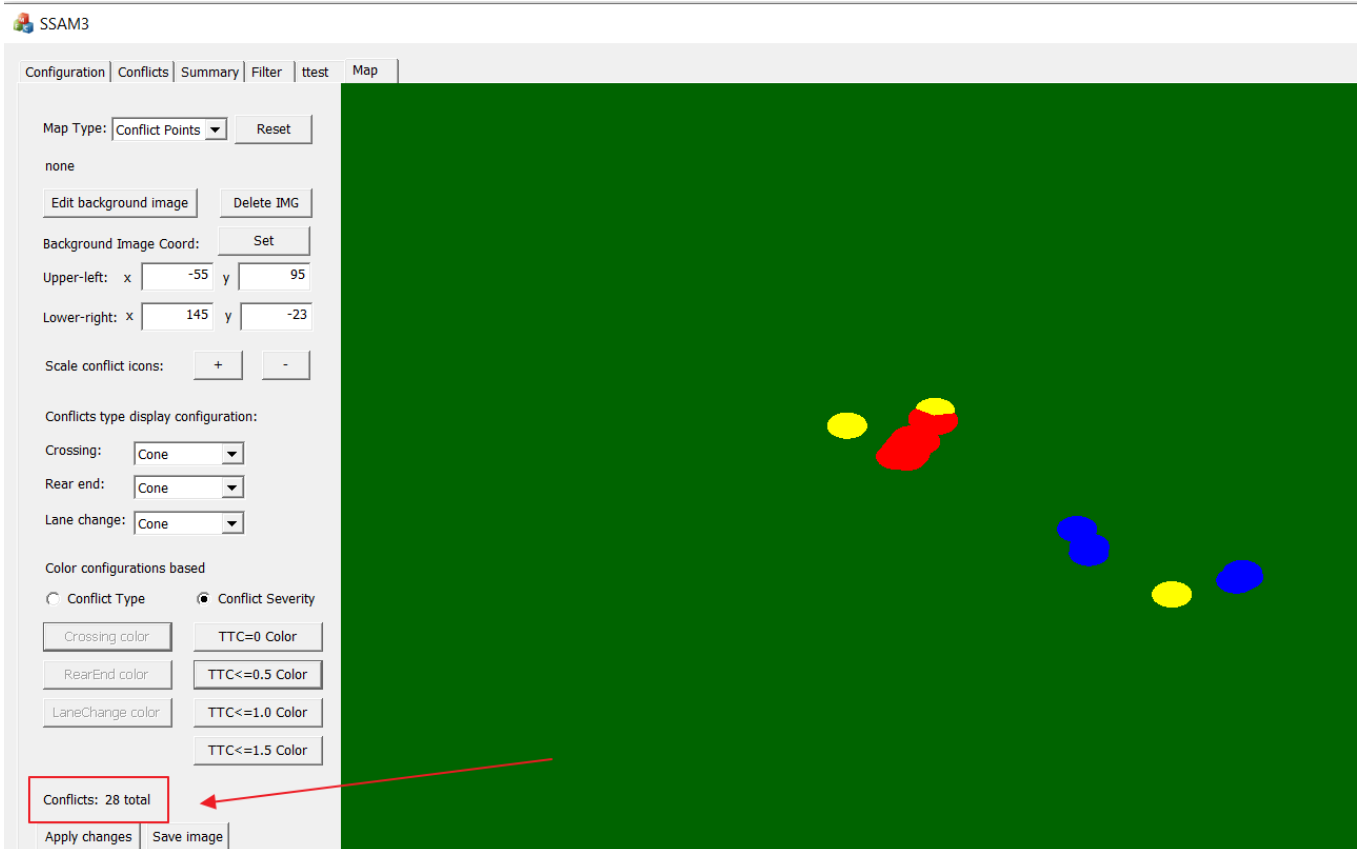


Рис 1.8. Схема аналізу конфліктних точок існуючого положення

Після проведення аналізу за допомогою програмного забезпечення SSAM, було виявлено 28 конфліктних точок з яких: 3 – зіткнення ззаду, 6 – зміна смуги руху, 19 – перетин пішоходів.

У результаті аналізу існуючого положення та рівня безпеки було виявлено такі ключові проблеми:

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист.
							18
	Зам.	Кільк	Лист	Недок.	Підпис		

1. Порушення нормативних вимог ДБН.
2. Небезпечні пішохідні переходи, значна кількість конфліктів пов'язана саме з пішоходами.
3. Відсутність заходів для візуального заспокоєння трафіку: тактильна плитка, звуження, підняті пішохідні переходи, тощо.

Аналіз просторової структури та рівня безпеки дорожнього руху на досліджуваному перетині виявив низку критичних проблем, усунення яких можливе шляхом впровадження цілеспрямованих інженерних заходів, зокрема облаштування островців безпеки, фізичного розділення потоків, регулювання пішохідних переходів та оптимізації умов руху для всіх учасників транспортної системи.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист.
							19
	Зам.	Кільк	Лист	Недок.	Підпис		

РОЗРАХУНКОВО-ПРОЄКТНИЙ РОЗДІЛ

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист.
							20
	Зам.	Кільк	Лист	Недок.	Підпис		

2.1. ПРОЄКТНІ ПРОПОЗИЦІЇ ТА ЇХ ПОРІВНЯННЯ

У рамках дослідження розглянуто два інженерно-планувальні рішення, що мають на меті підвищення рівня безпеки дорожнього руху:

I варіант . Саморегульований кільцевий перетин

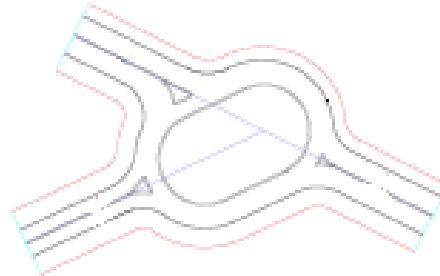


Рис. 2.1. Саморегульований кільцевий перетин

Саморегульований кільцевий перетин — це тип транспортної розв’язки, що формується на перетині або примиканні кількох вулиць чи магістралей, де транспортні потоки організовано у круговий рух проти годинникової стрілки навколо центрального острівця. Такий перетин може включати три й більше напрямків руху, а геометрична форма центрального острівця варіюється відповідно до просторових умов: вона може бути круглою, еліпсоподібною, трикутною, прямокутною або у вигляді краплі.

Переваги конструктивного рішення:

1. Підвищення безпеки дорожнього руху. Організація руху знижує швидкість транспортних засобів перед в’їздом на кільце, що суттєво зменшує тяжкість наслідків дорожньо-транспортних пригод. Хоча загальна кількість ДТП може бути трохи вищою через специфіку траєкторій, їх наслідки менш серйозні порівняно з конфліктами на класичних перехрестях.

2. Зменшення ймовірності зіткнень. Завдяки однонаправленому руху та чіткому пріоритету кількість конфліктних точок значно менша, ніж на стандартному перетині.

3. Менші часові затримки. За відповідних умов інтенсивності затримки при проїзді кільця менші, ніж при русі через світлофорне або нерегульоване перехрестя.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист.
							21
	Зам.	Кільк	Лист	Недок.	Підпис		

Недоліки конструктивного рішення:

1. Значні просторові вимоги. Для ефективного функціонування кільцевого перетину необхідна більша площа, ніж для традиційного.
2. Додаткові витрати на благоустрій. Озеленення центральної частини та догляд за нею потребують ресурсів, хоча й покращують естетичне сприйняття вузла.
3. Залежність геометрії від пропускної здатності. Зі зростанням інтенсивності руху виникає потреба у збільшенні діаметра кільця та довжини зон переплетення, що призводить до розширення загальної площі вузла.

II варіант. Перепланування існуючого перетину з впровадженням світлофорного регулювання (Т-подібний перетин)

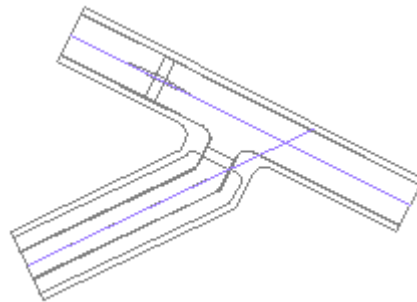


Рис. 2.1. Т-подібний перетин

Однорівневий Т-подібний перетин - це планувальне рішення, за якого одна з вулиць має наскрізний рух (головна), а інша примикає до неї під прямим або наближеним до прямого кутом, формуючи конфігурацію у вигляді літери «Т».

Такий тип перехрестя реалізується в одному рівні. Як правило, організація руху на ньому здійснюється за допомогою світлофорного регулювання. Т-подібні перетини є типовими для щільно забудованих міських територій з обмеженим простором, де неможливе влаштування більш складних транспортних розв'язок.

Переваги Т-подібного перетину:

1. Простота геометрії та навігації. Така конфігурація є інтуїтивно зрозумілою як для водіїв, так і для пішоходів, що полегшує орієнтування і проектування.

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

2. Компактність. Мінімальні просторові вимоги дозволяють ефективно вписувати перетин у міські умови з високою щільністю забудови.

Контрольованість руху. Завдяки світлофорному об'єкту можливо чітко керувати транспортними потоками.

3. Гнучкість у подальшій реконструкції. Можливе розширення, впровадження каналізованих поворотів або переобладнання перетину в інші типи транспортних вузлів.

Недоліки Т-подібного перетину:

1. Наявність конфліктних точок. Особливо у випадку лівоповоротних або розворотних маневрів із другорядної вулиці.

2. Обмежені умови для незахищених учасників руху. За відсутності конструктивних елементів для підвищення рівня безпеки таких як: фізичних розмежувань, острівців безпеки, буферних зон, утворюються ризики для пішоходів і велосипедистів.

3. Світлофорні затримки. Неможливість одночасного обслуговування всіх напрямків руху через необхідність уникнення конфліктів потребує розділення фаз, що спричиняє затримки.

2.2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СХЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ РУХУ НА ПЕРЕТИНІ МІСЬКИХ МАГІСТРАЛЕЙ

Доцільність вибору певної схеми організації дорожнього руху (ОДР) транспорту та пішоходів на перетині визначається шляхом порівняння його пропускної здатності з розрахунковою інтенсивністю руху. Конкретний варіант організації руху вважається обґрунтованим за умови дотримання наступної нерівності.

$$\sum N_{\text{пер}} \geq \sum N_{\text{розн}}, \quad (2.1)$$

де $N_{\text{пер}}$ – пропускна здатність перетину, авт/год;

$N_{\text{розн}}$ – розрахункова інтенсивність руху на перетині, авт/год.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист.
							23
	Зам.	Кільк	Лист	Недок.	Підпис		

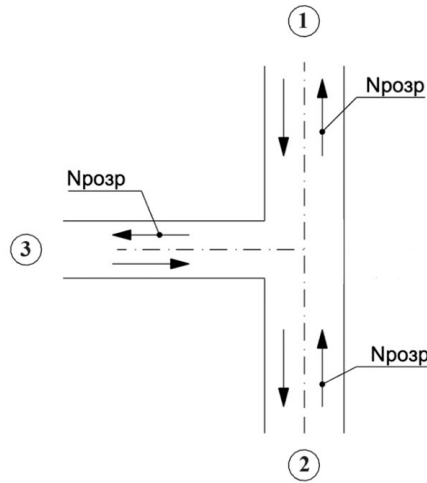


Рис. 2.3. Схема знаходження розрахункової інтенсивності на перетині

Визначення доцільності влаштування нерегульованої схеми ОДР на перетині

Пропускна здатність однієї смуги руху на перетині з нерегульованою схемою ОДР - $N_{см}$ визначаємо за формулою:

$$N_{см} = \frac{1800}{t_0}, \quad (2.2)$$

де t_0 – час проходження перетину, що визначається за формулою:

$$t_0 = t_p + t_1 + t_2 + t_3 + \Delta t, \quad (2.3)$$

де t_p – час реакції водія (0,5-2 с, приймаємо 1 с);

t_1 – час вмикання передачі (1-2 с, приймаємо 1 с);

t_2 – час набирання початкової швидкості $V_{поч} = 6$ км/год (1-2 с, приймаємо 1 с);

t_3 – час проходження «небезпечної зони» перетину, с, встановлюється за формулою (2.4);

Δt – час проходження ділянки відстані безпеки завдовжки 10 м (приймаємо 1 с).

Час проходження «небезпечної зони» перетину t_3 встановлюємо за формулою (2.4):

$$t_3 = D/V_{сер}, \quad (2.4)$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист.
							24
Зам.	Кільк	Лист	№док.	Підпис			

де D – відстань між границями перетину, встановлюється за формулою (2.5);

$V_{\text{сер}}$ – середня швидкість на перетині, м/с, встановлюється за формулою (2.6);

Встановлюємо відстань між границями перетину

$$D = B_{\text{маг}} + l_a + c, \quad (2.5)$$

де $B_{\text{маг}}$ – розміри проїзної частини магістралей, що перетинаються, встановлюється за формулою (1.1), для магістралі Х.ш. складає 22 м, для магістралі К. складає 15 м;

l_a – довжина розрахункового автомобіля (приймаємо 5 м);

c – відстань безпеки (приймаємо 10 м).

Середня швидкість на перетині встановлюється за формулою :

$$V_{\text{сер}} = \frac{V_{\text{поч.}} + V_{\text{розр.}}}{2}, \quad (2.6)$$

де $V_{\text{поч}}$ – початкова швидкість руху транспорту на перетині, (приймаємо 6 км/год);

$V_{\text{розр.}}$ – прийнята розрахункова швидкість руху транспорту на магістралі.

Робимо розрахунки:

$$N_{1-2} = \frac{1800}{7,2} = 249 \text{ авт/год}$$

$$N_3 = \frac{1800}{7,1} = 255 \text{ авт/год}$$

$$t_{0 \text{ Х.ш.}} = 1 + 1 + 1 + 3,2 + 1 = 7,2 \text{ (с)}$$

$$t_{0 \text{ К.}} = 1 + 1 + 1 + 3,1 + 1 = 7,1 \text{ (с)}$$

$$t_{3 \text{ Х.ш.}} = \frac{59}{9,2} = 6,4 \text{ (с)}$$

$$t_{3 \text{ К.}} = \frac{41}{9,2} = 4,5 \text{ (с)}$$

$$D_{\text{Х.ш.}} = 22 + 5 + 10 = 37 \text{ (м)}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист.
							25
	Зам.	Кільк	Лист	Недок.	Підпис		

$$D_3 = 15 + 5 + 10 = 30 \text{ (м)}$$

$$V_{\text{сер}} = \frac{1,7 + 16,7}{2} = 9,2 \text{ (М/с)}$$

Пропускна здатність проїзної частини залежить від кількості смуг руху та прийнятих величин коефіцієнту ефективності використання смуг руху транспортом та визначається окремо для кожної магістралі за формулою :

$$N_{\text{п.ч.}} = 2N_{\text{см}} \cdot k_n, \quad (2.7)$$

$$N_{\text{п.ч. 1-2}} = 2 \cdot 249 \cdot 2,7 = 1346 \text{ (авт/год)}$$

$$N_{\text{п.3}} = 2 \cdot 255 \cdot 1,9 = 970 \text{ (авт/год)}$$

Пропускна здатність вузла дорівнює сумі пропускних здатностей усіх входів або виходів з нього, визначаємо за формулою :

$$N_{\text{пер}} = \Sigma N_{\text{п.ч.}} \quad (2.8)$$

Робимо розрахунок:

$$N_{\text{пер}} = 1346 + 970 = 2316 \text{ (авт/год)}$$

Перевіряємо виконання умови нерівності (2.1), умова виконана:

$$2316 > 1260$$

Отже, нерегульована схема ОДР на перетині є доцільна.

Визначення доцільності влаштування регульованої схеми ОДР на перетині

Пропускна здатність однієї смуги руху транспорту перетині з регульованою схемою ОДР визначаємо за формулою:

$$N_{\text{см}} = \frac{3600 \cdot (t_3 - 0,5V_0/a)}{t_0 T_{\text{ц}}} \quad (2.9)$$

де t_3 – тривалість зеленого сигналу світлофора для даної магістралі (35 с);

t_0 – час, необхідний для проходження стоп-лінії, $t_p + t_1$ (1,5-4 с, приймаємо 2 с);

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист.
							26
	Зам.	Кільк	Лист	Недок.	Підпис		

$T_{ц}$ – тривалість циклу роботи світлофора на перехресті ($t_4 + t_3 + 2t_{жс}$ згідно завдання $35+35+2*5=80$ (с));

$V_{сер}$ – середня швидкість проходження перетину (приймаємо згідно розрахунку за формулою (2.6), приймаємо 9,2 м/с);

a – прискорення автомобіля при розгоні (0,8 – 1,2 м/с², приймаємо 1 м/с²).

Робимо розрахунок:

$$N_{см \text{ X.ш.}} = \frac{3600 \cdot (35 - 0,5 \cdot 9,2 / 1)}{2 \cdot 80} = 684 \text{ (авт/год)}$$

$$N_{см \text{ К.}} = \frac{3600 \cdot (35 - 0,5 \cdot 9,2 / 1)}{2 \cdot 80} = 684 \text{ (авт/год)}$$

Пропускна здатність проїзної частини магістралей встановлюється за формулою:

$$N_{п.ч.} = 2N_{см} \cdot k_n, \quad (2.10)$$

$$N_{п.ч.(X.ш.)} = 684 \cdot 2,7 \cdot 2 = 3694 \left(\frac{\text{авт}}{\text{год}} \right)$$

$$N_{п.ч.(К)} = 684 \cdot 1,9 \cdot 2 = 2599 \left(\frac{\text{авт}}{\text{год}} \right)$$

Величини коефіцієнтів ефективності використання смугу руху транспорту приймаються ті ж, що і у формулі (2.7).

Пропускна здатність перехрестя перетину при регульованій схемі ОДР:

$$N_{пер} = \Sigma N_{п.ч.} \quad (2.11)$$

$$N_{пер} = 3694 + 2599 = 6293 \left(\frac{\text{авт}}{\text{год}} \right)$$

Визначення доцільності влаштування саморегульованого кільцевого перехрестя

Обґрунтування доцільності влаштування саморегульованого кільцевого

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист.
							27
	Зам.	Кільк	Лист	Недок.	Підпис		

перехрестя здійснюється на основі аналізу інтенсивності конфліктних транспортних потоків у найбільш навантажених перерізах.

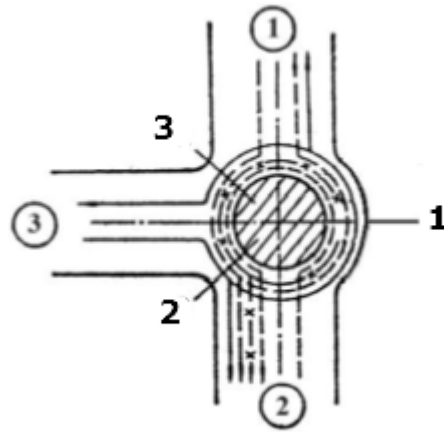


Рис. 2.4. Схема кільця з нумерацією перерізів

Необхідну кількість смуг руху на СКП визначимо за формулою :

$$n = \frac{N_p^{max}}{N_{ПР}} + 1, \quad (2.12)$$

де n – кількість смуг руху в перерізі СКП;

N_p^{max} – максимальна інтенсивність руху на кільці;

$N_{ПР}$ – пропускна здатність ділянок перестроювання

Для визначення N_p^{max} встановимо інтенсивності у всіх перерізах на кільці.

Таблиця 2.1. Встановлення інтенсивності в перерізах кільця

	I переріз		II переріз		III переріз	
	напрямок руху тр.	N_p авт/год	напрямок руху тр.	N_p авт/год	напрямок руху тр.	N_p авт/год
1	1-1	0	1-1	0	1-1	0
2	2-2	0	1-2	600	1-2	600
3	2-1	510	2-2	0	1-3	40
4	2-3	0	3-3	0	2-2	0
5	3-3	0	3-1	0	2-3	0
6	3-1	0	3-2	60	3-3	0
	ΣN_p	510	ΣN_p	600	ΣN_p	640

$$n = \frac{640}{600} + 1 = 2,06$$

Приймаємо 3 смуги руху на кільці.

2.3. АНАЛІЗ РІВНЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ ДЛЯ ПРОЄКТНИХ ПРОПОЗОЦІЙ

В контексті підвищення рівня безпеки дорожнього руху для Т- подібного перетину, також було прийняте рішення обрати регульовану схеми ОДР та перепланувати вул. Кравчука на підході до Харківського шосе згідно до п.6.2.2. ДБН [1].

Кут примикання вул. Кравчука до Харківського шосе дорівнює 54°. Перехрестя з гострим кутом зменшують видимість для водіїв. Проте у той же момент тупі перехрестя дозволяють здійснювати швидкісні повороти. Як гострокутні, так і тупокутні перехрестя створюють не виправдано довгі пішохідні переходи, тому оптимальним рішенням цієї проблеми є перепланування магістралі на підході під 90°.

Для аналізу запропонованих проектних рішень як і для існуючого положення було проведено аналіз можливих конфліктних точок за допомогою програмного забезпечення SSAM.

Отримані результати:

I варіант. Саморегульований кільцевий перетин.

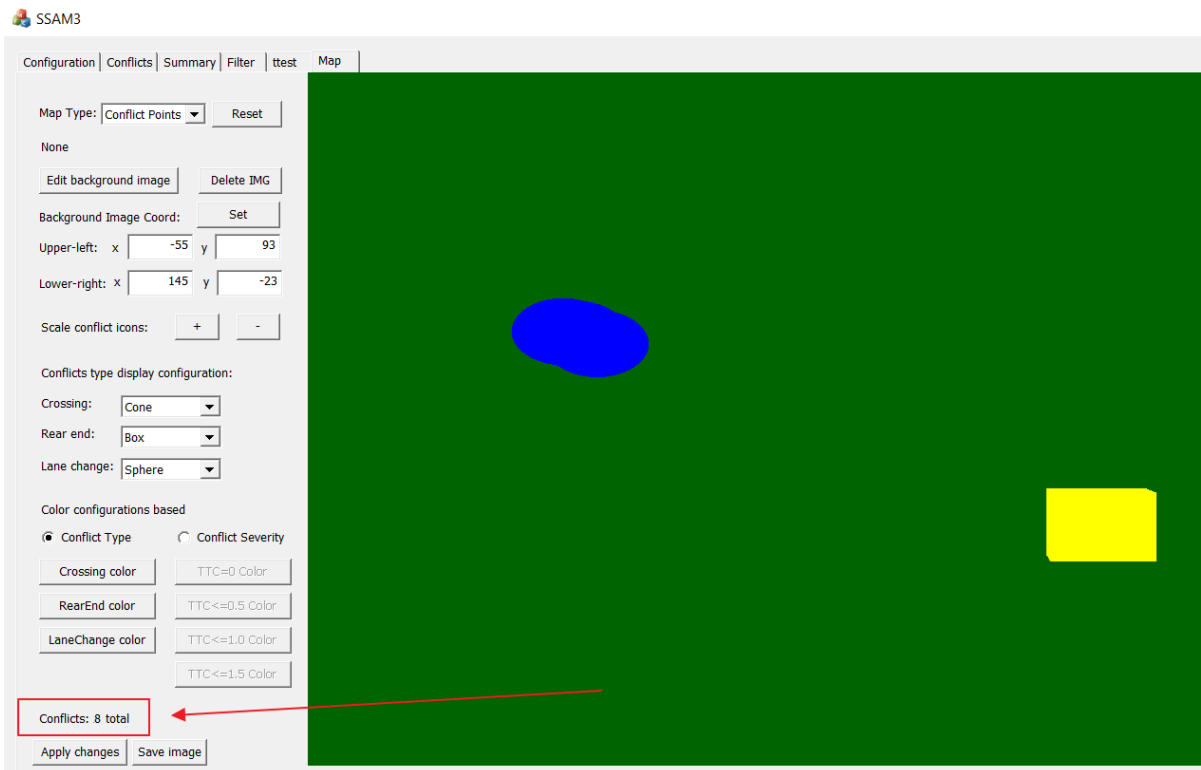


Рис 2.5. Схема аналізу конфліктних точок саморегульованого кільцевого перетину

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

8 конфліктних точок з яких: 2 – зіткнення ззаду, 6 – зміна смуги руху

Кількість конфліктних точок з перетином пішоходів дорівнює 0, оскільки при проектуванні саморегульованого кільцевого перетину влаштовані підземні пішохідні переходи.

II варіант. Перепланування існуючого перетину з впровадженням світлофорного регулювання.

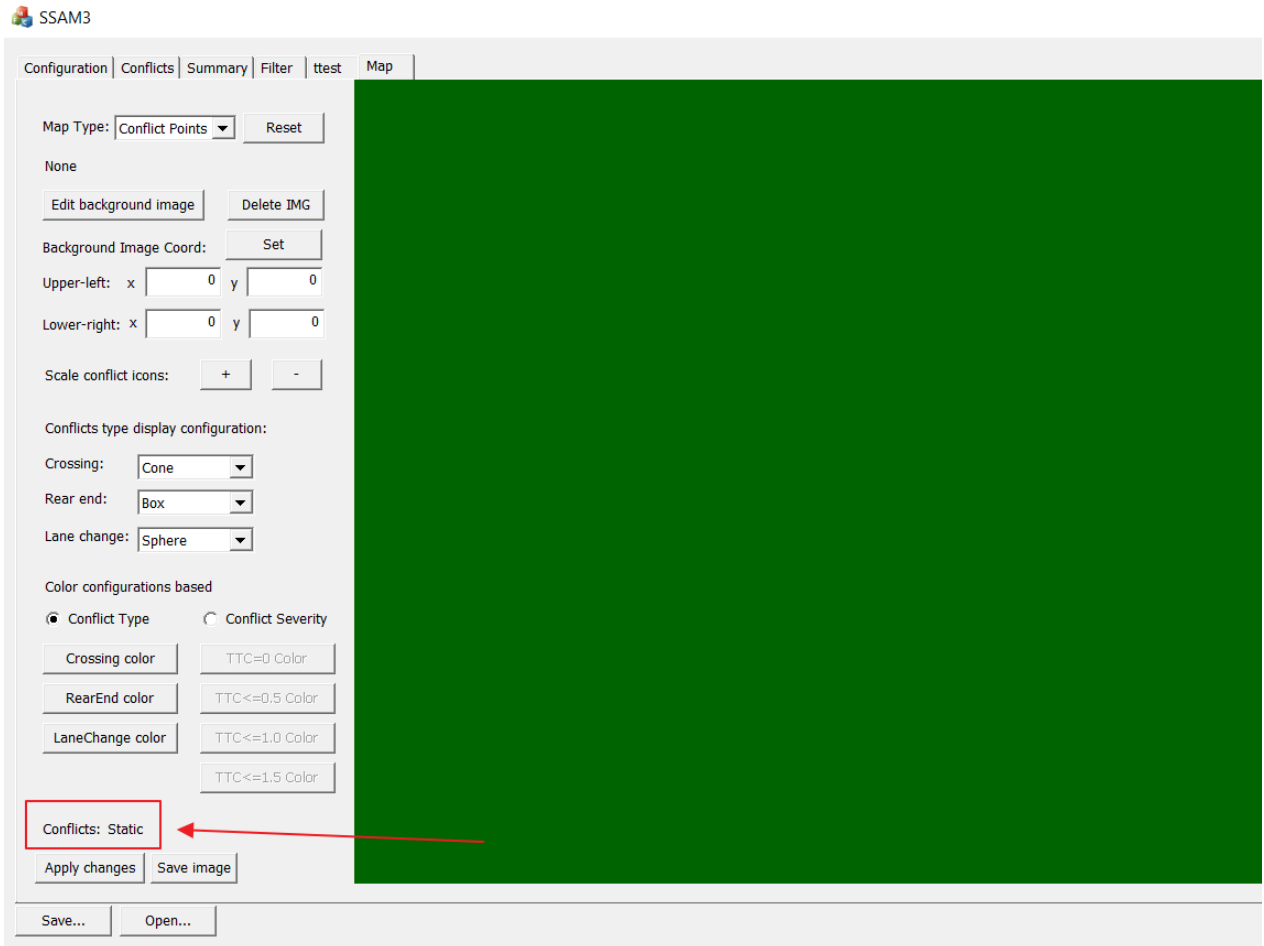


Рис 2.6. Схема аналізу конфліктних точок існуючого перетину після перепланування

Кількість конфліктних точок при даному планувальному рішенні дорівнює нулю.

У результаті проведення аналізу було виявлено, що перепланування існуючого перетину з впровадженням світлофорного регулювання є більш ефективним рішенням для мінімізації конфліктних точок на перетині магістралей і відповідно для підвищення рівня безпеки дорожнього руху.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист.
							30
	Зам.	Кільк	Лист	№док.	Підпис		

2.4. ПРОЄКТУВАННЯ ПОЗДОВЖНИХ ПРОФІЛІВ ПЕРЕТИНУ МАГІСТРАЛЕЙ

Поздовжній профіль є графічним відображенням висотного положення осі вулиці або магістралі та використовується для визначення геометричних параметрів повздовжнього похилу. Формування проектної лінії профілю здійснюється на підставі геодезичних матеріалів та містобудівної документації, зокрема - з урахуванням червоних ліній. Креслення поздовжніх профілів виконується у масштабі 1:1000 по горизонталі та 1:100 по вертикалі, що дозволяє забезпечити достатню точність для ухвалення інженерних рішень.

До основних задач проектування поздовжнього профілю належать:

1. Раціоналізація обсягів земляних робіт - шляхом оптимізації відміток і похилів.
2. Забезпечення нормативного рівня безпеки дорожнього руху - через обмеження похилів відповідно до ДБН;
3. Формування системи поверхневого водовідведення - через організацію поздовжнього нахилу для стоку.

Проектування починають з визначення мінімального кроку зміни похилу (відстані між точками зламів профілю), який приймається згідно з вимогами чинних будівельних норм [1]. У межах транспортного вузла ці обмеження можуть не застосовуватись, з огляду на специфіку геометрії перетинів.

Особливу увагу слід приділяти узгодженню висотного положення у місцях перетину осей магістралей - на першому етапі необхідно забезпечити коректне з'єднання поздовжніх профілів у плані та профілі.

4. Основні нормативи проектування повздовжнього профілю приймають залежно від розрахункової швидкості ДБН [1] табл. 5.7.

Бажано проектування СКП виконати з мінімальними похилами 5 – 15‰ для однієї з магістралей.

Розробка поздовжніх профілів для магістралей, що перетинаються, виконується окремо для кожної з них із дотриманням чинних нормативів щодо

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист.
							31
	Зам.	Кільк	Лист	Недок.	Підпис		

проектування поздовжнього профілю. Рекомендується в першу чергу опрацювати профіль тієї магістралі, яка проходить територією зі складним рельєфом, та на її основі визначити відмітку в точці перетину осей. Проектування другої магістралі здійснюється з урахуванням цієї висотної позначки. У зоні перетину осей небажано передбачати вертикальні криві (як випуклі, так і ввігнуті), щоб уникнути ускладнення геометрії і забезпечити плавність профілю.

2.5. РОЗРОБКА ВЕРТИКАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ В МЕЖАХ ПЕРЕТИНУ МАГІСТРАЛЕЙ

Вертикальне планування території магістралей на підходах до перетину та безпосередньо в його межах виконується із застосуванням проектних горизонталей.

Відповідні креслення виконано у масштабі 1:500, із прийнятим інтервалом висотних відміток по горизонталях 0,20 м.

Під час розробки вертикального плану дотримано вимог щодо безпечного та комфортного руху транспорту і пішоходів, забезпечено організацію ефективного поверхневого водовідведення, а також оптимізовано обсяги земляних та будівельних робіт (включаючи необхідність зведення підпірних стінок тощо).

2.6. РОЗМІЩЕННЯ ДОЩЕПРИЙМАЛЬНИХ КОЛЕКТОРІВ

У цій роботі детальні розрахунки збору поверхневого стоку в межах перетину магістралей не проводились — відповідні рішення були прийняті на основі конструктивного підходу. Оскільки на прилеглий до магістралі території можливе автономне вирішення питань водовідведення, гідрологічні та гідравлічні розрахунки гілок і колекторів (включаючи визначення діаметрів труб) зазвичай приймаються за мінімальними значеннями.

Для організації водовідведення з поверхні магістралей передбачено раціональне конструктивне розміщення зливоприймальних пристроїв у лотках проїзної частини, з урахуванням таких принципів:

- дощоприймальні колодязі встановлюються в найнижчих точках проїзної частини;

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист.
							32
	Зам.	Кільк	Лист	№док.	Підпис		

- необхідно забезпечити перехоплення поверхневого стоку, що надходить із проїзної частини та тротуарів магістралей, до входу в зону перетину.

Інші зливодоприймальні пристрої, за умови ширини проїзної частини до 30 метрів та відсутності притоку води з прилеглих територій, розміщуються конструктивно на ділянках, відповідно до величини поздовжнього похилу магістралі (за винятком ділянок з локальними підвищеннями) за такими даними:

- при похилі ділянки магістралі до 4‰ – прийняти відстань 50 м
- при похилі в межах 4-6‰ – прийняти відстань 60 м;
- при похилі в межах 6-10‰ – прийняти відстань 70 м;
- при похилі в межах 10-30‰ – прийняти відстань 80 м

2.7. ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГІВ ЗЕМЛЯНИХ РОБІТ

Під час будівництва перетину значну частину становлять земляні роботи, до яких належать формування виїмок і насипів ґрунту для облаштування проїзної частини та тротуарів магістралей, а також виконання опоряджувальних планувальних заходів на всій території перетину.

Для підвищення точності та мінімізації впливу людського фактору доцільно виконувати розрахунок обсягів земляних робіт із використанням спеціалізованого програмного забезпечення, зокрема Autodesk Civil 3D.

Таб. 2.2 Визначення обсягів земляних робіт для I варіанту. Саморегульований кільцевий перетин.

4573.5	807.4	1536.6	850.9	128.1	259.9	147.2	143.1	58.9	140.7	241.4	256.4	5.7
Насип												
1679.4	0.0	55.2	114.6	194.0	173.6	624.6	310.9	116.7	89.1	0.8	0.0	0.0
Зрізка												

Чистий об'єм насипу - 4577,3 м³, зрізки - 1679,4 м³.

Таб. 2.3 Визначення обсягів земляних робіт для II варіанту. Перепланування існуючого перетину з впровадженням світлофорного регулювання.

2200.0	28.2	573.2	700.8	311.6	171.4	189.8	97.7	81.4	38.5	7.3
Насип										
2061.5	3.1	2.8	72.8	115.4	361.1	701.9	693.4	109.0	1.8	0.1
Зрізка										

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист.
							33
	Зам.	Кільк	Лист	Недок.	Підпис		

Чистий об'єм насипу - 2200 м3, зрізки - 2061,5 м3.

2.8. ВИЗНАЧЕННЯ ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ І ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРОЄКТУ

КОШТОРИСНО-ФІНАНСОВИЙ РОЗРАХУНОК

Кошторисно-фінансовий розрахунок будівництва запроєктованого перетину складають за табл. 2.4 та 2.5.. Вихідними даними для цього є встановлені обсяги основних будівельних робіт.

Таб. 2.4 Кошторисно-фінансовий розрахунок для I варіанту

№ з/п	Види будівельних робіт	Одиниця виміру	Вартість одиниці виміру, грн.	Обсяг робіт	Загальна вартість, грн.
1.	Земляні роботи	м ³	689 [16]	6252	4307628
2.	Влаштування дорожнього одягу магістралей	м ²	5 852 [17]	7029	41133708
3.	Влаштування дорожнього одягу тротуарів	м ²	1 997 [18]	6978	13935066
4.	Влаштування водовідведення				
4.1	Влаштування або реконструкція дощеприймального колектора	1 м.п.	100000	355	35500000
4.2	Влаштування дощеприймальних колодязів	1 шт.	15000	8	120000
5.	Влаштування бортового каменю	1 м.п.	304[19]	1013	307952
6.	Влаштування освітлювальних опор	шт.	10 690[20]	12	128280
7.	Влаштування позавуличного пішохідного переходу	м ²	10000	2233	22330000

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

Проміжна сума					117762634
8.	Перекладка підземних інженерних комунікацій	%	15%	$\Sigma_{(1-7)} * 0,15$	17664395,1
Остаточна сума					135427029,1

Таб. 2.5 Кошторисно-фінансовий розрахунок для II варіанту

№ з/п	Види будівельних робіт	Одиниця виміру	Вартість одиниці виміру, грн.	Обсяг робіт	Загальна вартість, грн.
1.	Земляні роботи	м ³	689 [16]	4261	2935829
2.	Влаштування дорожнього одягу магістралей	м ²	5 852 [17]	5382	31495464
3.	Влаштування дорожнього одягу тротуарів	м ²	1 997 [18]	1988	3970036
4.	Влаштування водовідведення				
4.1	Влаштування або реконструкція дощеприймального колектора	1 м.п.	300	30000000	300
4.2	Влаштування дощеприймальних колодязів	1 шт.	10	150000	10
5.	Влаштування бортового каменю	1 м.п.	666	202464	666
6.	Влаштування освітлювальних опор	шт.	15	160350	15
Проміжна сума					68914143
7.	Перекладка підземних інженерних комунікацій	%	15%	$\Sigma_{(1-7)} * 0,15$	10337121,45
Остаточна сума					79251264,45

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

Після проведення розрахунку загальної вартості будівництва запроєктованого транспортного перетину, необхідно визначити основні транспортно-економічні показники проєкту, до яких належать:

- обсяги земляних мас (зрізка та насип);
- максимальне значення поздовжнього похилу;
- кількість існуючих будівель і споруд, що підлягають демонтажу;
- кількість точок перетину транспортних потоків в одному рівні;
- загальна кошторисна вартість будівництва об'єкта;
- витрати на будівництво 1 м² проїзної частини;
- вартість будівництва 1 м² всієї вулиці (дороги);
- вартість улаштування 1 м² дорожнього одягу.

Загальна вартість будівництва об'єкта, а також 1 км вулиці (дороги) визначається на підставі підсумкових показників кошторисного розрахунку. При обчисленні вартості 1 м² запроєктованої вулиці враховуються всі витрати, пов'язані з реалізацією об'єкта.

Розрахунок вартості проїзної частини здійснюється з урахуванням витрат на улаштування дорожнього одягу, систем водовідведення та встановлення бортового каменю. Вартість 1 м² дорожнього одягу визначається на основі витрат на розробку корита, улаштування основи, підстиляючого шару та покриття.

РІЧНІ ДОРОЖНІ ВИТРАТИ

Річні дорожні витрати до реконструкції Д визначають як витрати, які складаються з щорічних витрат на реконструкцію, капітальний та поточний ремонт дорожнього одягу, а також утримання дорожнього покриття перетину і розраховуються за формулою:

$$D = 0,01 \cdot C_{од} \cdot (p_1 + p_2) + F \cdot a, \quad (2.13)$$

де $C_{од}$ – вартість будівництва дорожнього одягу;

p_1 – щорічний процент відрахувань на реконструкцію та капітальний ремонт дорожнього одягу (5%);

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

p_2 – щорічний процент відрахувань на поточний ремонт дорожнього одягу (1%);

F – площа дорожнього покриття;

a – вартість утримання m^2 дорожнього покриття перетину приймаємо 100 грн.

$$\text{I варіант } D = 0,01 \cdot 7029 \cdot 5852 \cdot (5+1) + 7029 \cdot 100 = 2\,322\,860 \text{ грн}$$

$$\text{II варіант } D = 0,01 \cdot 5383 \cdot 5852 \cdot (5+1) + 5383 \cdot 100 = 1\,991\,710 \text{ грн}$$

Річні дорожні витрати **після реконструкції** D' розраховуються за тією ж формулою з підставленням відповідних значень.

$$\text{I варіант } D' = 0,01 \cdot 7029 \cdot 5852 \cdot (5+1) + 7029 \cdot 100 = 3\,170\,922,48 \text{ грн}$$

$$\text{II варіант } D' = 0,01 \cdot 5383 \cdot 5382 \cdot (5+1) + 5382 \cdot 100 = 2\,427\,927,84 \text{ грн}$$

Оскільки площа дорожнього покриття СКП як правило є більшою за площу регульованого чи нерегульованого перетину до реконструкції, то річні дорожні витрати **після реконструкції** (D') скоріше за все будуть більшими за річні дорожні витрати до реконструкції D :

$$D' > D \quad (2.14)$$

$$\text{I варіант } 3\,170\,922,48 > 2\,322\,860$$

$$\text{II варіант } 2\,427\,927,84 > 1\,991\,710$$

Для оцінки ефективності влаштування СКП у порівнянні з іншою схемою організації дорожнього руху, доцільно розрахувати величину ΔD , на яку буде збільшено річні дорожні витрати після реконструкції, у порівнянні з ситуацією до неї:

$$\Delta D = D' - D, \quad (2.15)$$

де ΔD – різниця дорожніх витрат до і після реконструкції, грн.

$$\text{I варіант } \Delta D = 3\,170\,922,48 - 2\,322\,860 = 848\,062,48 \text{ грн}$$

$$\text{II варіант } \Delta D = 2\,427\,927,84 - 1\,991\,710 = 436\,217,84 \text{ грн}$$

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

МОНЕТИЗАЦІЯ ЛЮДСЬКОГО ЖИТТЯ

Монетизація смертності людей - це процес оцінки економічних втрат, спричинених загибеллю людей у ДТП, з метою обґрунтування інвестицій у заходи безпеки. Такий підхід використовується для кількісного порівняння витрат на реалізацію заходів безпеки з очікуваною вигодою у вигляді збережених життів і знижених збитків.

У міжнародній практиці існує поняття вартості статистичного життя (VSL - Value of a Statistical Life) - умовної величини, яка відображає готовність суспільства або держави витратити певну суму коштів для зниження ризику смерті.

Наприклад, у країнах Європейського Союзу вартість одного збереженого життя оцінюється у 2–5 млн євро; Міністерство транспорту США в 2023 році встановило вартість статистичного життя на рівні 12,5 млн доларів США.

Українські джерела також використовують підходи VSL у рамках оцінки ефективності проєктів з безпеки руху. Наприклад, у звітах про економічну доцільність будівництва або реконструкції доріг.

Для порівняння двох планувальних рішень було використано приблизну кількість смертності внаслідок ДТП, яка може існувати на даних видах перетину згідно з даними статистик.[8,9]. Для ділянок з підземними пішохідними переходами – 4 особи, для ділянки з регульованим пішохідним переходом з облаштуванням острівця безпеки – 1 особа.

Приблизна вартість одного життя для розрахунку приймається 2 млн грн.

Для розрахунку використовується формула загальних витрат:

$$B_{\text{витр.}} = N \times \text{VSL} \quad (2.16)$$

де N — кількість загиблих пішоходів

VSL — вартість статистичного життя

$$\text{I варіант } B_{\text{витр.}} = 4 \times 2\,000\,000 = 8\,000\,000 \text{ грн}$$

$$\text{II варіант } B_{\text{витр.}} = 1 \times 2\,000\,000 = 2\,000\,000 \text{ грн}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист.
							38
	Зам.	Кільк	Лист	№док.	Підпис		

Після розгляду та аналізу двох варіантів планувальних рішень, було зроблено висновок, що перепланування існуючого перетину з впровадженням світлофорного регулювання є більш доцільним зважаючи на такі фактори:

- Безпека дорожнього руху. За результатами моделювання конфліктних точок у SSAM, обидва варіанти показали мінімальний рівень конфліктів з пішоходами. Проте II варіант має менший прогнозований рівень смертності - лише 1 загиблий пішохід, у порівнянні з 4 загиблими при використанні підземного переходу (I варіант), що може бути пов'язано з небажанням користуватись підземними переходами, особливо літніми людьми або маломобільними групами населення.
- Будівельна вартість. Оскільки в основі II варіанту лежить уже існуючий перетин, загальна вартість реалізації буде становити набагато менше розрахункової вартості.
- Обсяги земельних робіт. Перепланування існуючого перетину з впровадженням світлофорного регулювання передбачає менший обсяг земляних робіт, що скорочує витрати часу, ресурсів та зменшує вплив на навколишнє середовище.
- Річні дорожні витрати. Внаслідок меншої площі дорожнього покриття та економічніших обсягів будівництва, II варіант потребує суттєво менше коштів на щорічне обслуговування.

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

КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

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

3.1. ОСВІТЛЕННЯ

Освітлювальні опори слід розміщувати конструктивно з обох боків проїзної частини магістралі, залежно від типу обраних світильників — з інтервалом 20, 40 або 50 метрів. Особливу увагу необхідно приділити якісному освітленню перехресть магістралей та пішохідних переходів. ДБН [1], п. 10.8 – 10.11.

3.2. КОНСТРУЮВАННЯ ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ

Вибір конструкції дорожнього одягу та типу покриття має здійснюватися з урахуванням транспортно-експлуатаційних характеристик дороги, інтенсивності та складу транспортного потоку, кліматичних і ґрунтово-геологічних умов, санітарно-гігієнічних норм, вимог до безпеки та комфорту руху, а також наявності місцевих будівельних матеріалів [2].

Проектування та конструювання дорожнього одягу виконується відповідно до положень ДБН В.2.3-4. таб.8.1. У таблиці наведено типи дорожнього одягу, сфери їх застосування та відповідні матеріали покриттів.

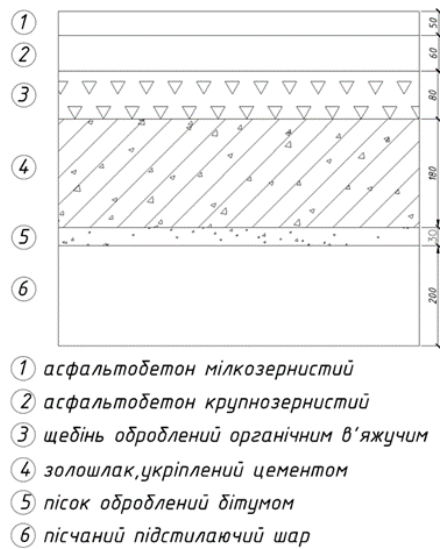
Таб.3.1. Сфера застосування покриттів дорожнього одягу

Категорія дороги	Тип дорожнього одягу	Матеріал верхнього шару покриття
I-а, I-б, II	Капітальний	Асфальтобетон гарячий щільний дрібнозернистий I марки. Щебенево-мастиковий асфальтобетон. Цементобетон
III	Капітальний	Те саме
IV	Капітальний	Асфальтобетон гарячий щільний дрібнозернистий I марки. Щебенево-мастиковий асфальтобетон. Цементобетон
	Удосконалений полегшений	Кам'яні матеріали, а також підібрані матеріали з промислових відходів, оброблені в'язучими методом змішування в установці чи на дорозі (у тому числі холодний ресайклінг) або просочування з улаштуванням шару зносу
V	Удосконалений полегшений	Асфальтобетон гарячий щільний дрібнозернистий II марки, асфальтобетон холодний, кам'яні матеріали або ґрунти, оброблені в установці або на дорозі (у тому числі холодний ресайклінг) або просочування з улаштуванням шару зносу
	Перехідний	Ґрунти, оброблені в установці або на дорозі (у тому числі холодний ресайклінг) або покращені добавками. Кам'яні матеріали розклинені

Відповідно категоріям наших вулиць, загально міського значення і районного приймаємо тип дорожнього покриття - капітальний.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист.
							41
	Зам.	Кільк	Лист	Модок.	Підпис		

Конструкція дорожнього покриття проїжджої частини



Конструкція тротуару з асфальтобетонним покриттям

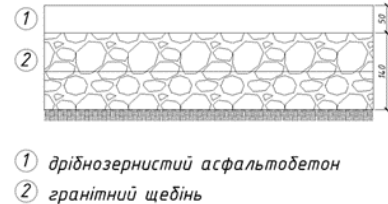


Рис. 3.1. Розріз конструкції дорожнього одягу

3.3. ВОДОВІДВЕДЕННЯ

Проектування систем і споруд водовідведення має здійснюватися з урахуванням локальних природних умов, архітектурно-планувальних особливостей території та санітарно-гігієнічних вимог відповідно до ДБН [1], п. 6.2; 6.3; 6.7.

Забезпечення нормативних мінімальних величин поздовжніх ухилів магістралей (не менше 5‰ для асфальтобетонного покриття) та рекомендованих поперечних ухилів (20‰ для проїжджої частини, 15‰ для тротуарів) гарантує ефективне відведення дощових вод уздовж лотків магістралей і з'їздів.

На при магістральних ділянках передбачена можливість автономного вирішення поверхневого стоку. Гідрологічні та гідравлічні розрахунки колекторів і трубопроводів виконуються з урахуванням мінімальних діаметрів.

Для забезпечення ефективного водовідведення з території магістралі проектом передбачається раціональне розташування дощоприймальних колодязів у лотках проїзної частини згідно з такими принципами:

- розміщення колодязів у найнижчих точках проїзної частини;
- перехоплення поверхневого стоку з проїзної частини та тротуарів магістралей, що перетинаються, до досягнення перехрестя.

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

Решту зливоприймальних споруд при ширині проїжджої частини магістралей до 30 м і відсутності притоку дощової води з при магістральної території розміщую конструктивно на відстанях, залежно від поздовжнього похилу ділянки магістралі (виключаючи з цього ряду ділянки локальних найвищих точок) за такими даними:

- при похилі в межах 4-6‰ – приймаю відстань 60 м;
- при похилі в межах 6-10‰ – приймаю відстань 70 м;
- при похилі в межах 10-30‰ – приймаю відстань 80 м.
- при похилі більше 30‰ – приймаю відстань 90 м.

3.4. ПІШОХІДНИЙ ПЕРЕХІД З ОБЛАШТОВАНИМ ОСТРІВЦЕМ БЕЗПЕКИ

Одним із ефективних заходів підвищення рівня безпеки дорожнього руху на перехрестях є створення острівців безпеки, що сприяють поділу транспортних потоків та забезпечують безпечні умови для пішоходів.

В процесі проєктування використано вимоги п. 6.4.5 ДБН [1] що регламентує умови облаштування острівців безпеки.

Згідно з цим пунктом:

- Мінімальна ширина острівця безпеки в місці пішохідного переходу повинна бути не менше 2,0 м, мінімальна довжина – 8,0 м.
- Острівець безпеки може влаштовуватись на розділювальній смузі або шляхом звуження смуг руху до 2,75 м та вигину осі смуги руху.
- Центральні острівці безпеки повинні відрізнитись за типом покриття, структурою чи кольором, переважно бути піднятими над проїзною частиною з можливістю безперешкодного руху пішоходів, виділеними розміткою або мати зигзагоподібний вид з огорожею дорожньою бар'єрного типу.
- Для підвищених острівців 24 ДБН В.2.3-5:2018 безпеки необхідно передбачати пониження бордюру до рівня проїзної частини або відсутність центральної частини острівця для забезпечення безперешкодного руху маломобільних груп населення.

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

3.5. ПІДВИЩЕНИЙ ПІШОХІДНИЙ ПЕРЕХІД

Для покращення безпеки пішоходів вул. Кравчука одним із дієвих інженерних рішень є створення піднятого пішохідного переходу. Цей перехід представляє собою невелику приподняту над рівнем проїзної частини ділянку, яка сприяє зниженню швидкості руху транспортних засобів та підвищенню помітності пішоходів для водіїв. Для забезпечення належного водовідведення в зоні підвищеного переходу застосовується лінійний водовідвідний лоток.

Основні технічні характеристики облаштування:

Піднятий пішохідний перехід виконується на рівні тротуарної частини з висотою підйому близько 6–10 см над рівнем проїзної частини. Такий рівень дозволяє ефективно знижувати швидкість руху транспортних засобів, водночас забезпечуючи комфортний та безперешкодний прохід для пішоходів, у тому числі маломобільних груп населення.

Лінійний водовідвідний лоток встановлюється уздовж краю підвищеного переходу або у його нижній частині, щоб забезпечити збір і відведення дощової води. Конструкція лотка дозволяє ефективно збирати поверхневий стік, не перешкоджаючи руху пішоходів і не створюючи перешкод для транспортних засобів.

Підвищений перехід оснащується відповідною дорожньою розміткою[3, п.1.22.] та знаками[5, п.5.38..], які попереджають водіїв про примусове зниження швидкості.

3.6. ДОРОЖНІ ЗНАКИ

Дорожні знаки — це засоби організації дорожнього руху, які представляють собою стандартизовані графічні малюнки, що передають певні повідомлення учасникам дорожнього руху.

Категорії дорожніх знаків:

- Попереджувальні знаки. Інформують водіїв про наближення до небезпечних ділянок дороги та вказують на характер можливої небезпеки.

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

- Заборонні знаки. Встановлюють або скасовують обмеження щодо руху транспорту.
- Знаки пріоритету. Визначають порядок проїзду на перехрестях, перехрещеннях проїзних частин або у вузьких місцях дороги.
- Наказові знаки. Вказують обов'язкові напрямки руху, дозволяють або забороняють рух окремим категоріям учасників дорожнього руху, а також можуть вводити чи скасовувати певні обмеження.
- Інформаційно-вказівні знаки. Надають відомості про діючий режим руху, а також повідомляють про розташування населених пунктів, об'єктів інфраструктури або зон із спеціальними правилами руху.
- Знаки сервісу. Повідомляють про наявність поблизу об'єктів обслуговування.

Перелік знаків використаних у проєктній пропозиції:



Рис. 3.2. Дорожні знаки

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

ВИСНОВКИ

У цій роботі було комплексно проаналізовано існуючий стан дорожньо-транспортного вузла та здійснено техніко-економічне обґрунтування двох альтернативних інженерно-планувальних рішень.

Здійснений аналіз транспортних і пішохідних потоків, геометричних параметрів перетину, рівня конфліктності за допомогою програмного забезпечення SSAM, а також оцінка пропускнуої здатності вузла, підтвердили необхідність оптимізації організації дорожнього руху для зменшення аварійності та покращення безпеки вразливих учасників руху.

Порівняння двох варіантів - саморегульованого кільцевого перетину та Т-подібного перетину зі світлофорним регулюванням - дозволило встановити перевагу другого варіанта як з точки зору мінімізації конфліктних точок (0 проти 8), так і за показниками техніко-економічної ефективності (загальна вартість реалізації, обсяги земляних робіт, річні експлуатаційні витрати).

Розрахункові дані підтверджують, що перепланування існуючого перетину з впровадженням світлофорного регулювання забезпечує оптимальну пропускну здатність, мінімізує ризики зіткнень, забезпечує візуальний та фізичний захист пішоходів через облаштування острівців безпеки та удосконалене вертикальне планування.

Реалізація запропонованого планувального рішення сприятиме підвищенню рівня безпеки дорожнього руху на дослідженій ділянці вулично-дорожньої мережі, що відповідає положенням концепції Vision Zero та чинним нормативно-технічним вимогам. Отримані результати можуть бути використані для подальшого масштабування подібних рішень у межах інших небезпечних транспортних вузлів міста.

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

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.2.3-5:2018 "Вулиці та дороги населених пунктів", 2018
2. ДБН В.2.3-4:2015 "Автомобільні дороги. Частина І. Проектування Частина ІІ. Будівництво" К.: Мінрегіон України, 2015. – 112 с. (чинні з 01.04.2016).
3. ДСТУ 2587:2021 Розмітка дорожня. Загальні технічні умови.
4. Wilde, G.J.S. (1994), Target Risk: Dealing with the danger of death, disease and damage in everyday decisions
5. ДСТУ 4100:2021 Безпека дорожнього руху ЗНАКИ ДОРОЖНІ Загальні технічні умови Правила застосування.
6. Дорожні знаки <https://pdr.infotech.gov.ua/theory/road-signs>
7. Навчальна версія Транспортної моделі м. Києва та його приміської зони.
8. Звіт НДІ "Центр безпеки дорожнього руху та автоматизованих систем", 2021.
9. Державна служба України з безпеки та транспорту.
10. Автомобільні дороги. Транспортні розв'язки в одному рівні. Проектування: ГБН В.2.3-37641918-555:2016. – [Чинні від 2016–07–01]. – К.: Міністерство інфраструктури України, 2011. – 58с.
11. Осетрін М.М. Міські дорожньо-транспортні споруди: Навчальний посібник для студентів ВНЗ.- К.: ІЗМН, 1997. – 196 с.
12. Чередніченко П.П. Вертикальне планування вулично-дорожньої мережі міст: навчальний посібник для студентів ВНЗ. – К.: КНУБА, 2002. – 180 с.; 2-е вид. стереотипне – К., КНУБА(ІПО), 2008. – 180 с.
13. Програмне забезпечення SSAM
14. Інженерне облаштування міських вулиць та доріг: навчальний посібник / М.М. Осетрін, Т.О. Шилова, П.П. Чередніченко, А.Ю. Васильєва. – К.: КНУБА, 2022. – 188с.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист.
							47
	Зам.	Кільк	Лист	№док.	Підпис		

15. Інженерне обладнання та облаштування вулиць: навчальний посібник у 2 частинах / М.М. Осетрін, Т.О. Шилова, П.П. Чередніченко. – К.: КНУБА, 2011. – 96с.

16. <https://bcdst.kiev.ua/publicni-zakupivli-2023-rik>

17. <https://nashigroshi.org/2025/03/07/shliakhovyky-znyzyly-roztsinky-na-utrymannia-dorih-na-rivnenshchyni-i-odeshchyni-syl-nishe-nizh-na-dnipropetrovshchyni/>

18. <https://nashigroshi.org/2025/03/07/shliakhovyky-znyzyly-roztsinky-na-utrymannia-dorih-na-rivnenshchyni-i-odeshchyni-syl-nishe-nizh-na-dnipropetrovshchyni/>

19. <https://mediadokaz.pl.ua/2024/08/01/znov-1-2-mln-hrn-na-bordiury-novyu-tender-kremenchutskoho-shrbu/>

20. <https://zakupivli.pro/gov/tenders/ua-2024-11-27-001987-a>

21. Surrogate Safety Assessment Model and Validation: Final Report

22. International Transport Forum

23. Vision Zero <https://visionzero.org.ua/>

24. Mobility & Transport - Road Safety

25. UNECE <https://unece.org>

26. Urban Street Design Guide <https://nacto.org/publication/urban-street-design-guide/>

27. <https://streetmix.net/>

28. МІСЬКІ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНІ СПОРУДИ Конспект лекцій для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», які навчаються за освітньою програмою «Міське будівництво та господарство» Київ 2022

29. Surrogate Safety Assessment Model: Штучна модель оцінки безпеки (SSAM) <https://bespalov.me/2016/08/09/surrogate-safety-assessment-model/#more-3508>

30. Road Safety in The Netherlands Context, Strategy, Challenges

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА	Лист.
							48
	Зам.	Кільк	Лист	№док.	Підпис		

