

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

Доц. Приймаченко О.В. _____

« ____ » _____ 202__р

Пояснювальна записка

До кваліфікаційної роботи бакалавра

на тему

**«Підвищення рівня безпеки дорожнього руху на перетині вул. Солом'янська та
Солом'янської площі»**

Галузь знань: 19 « Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 « Будівництво та цивільна інженерія»

ОПП: «Міське будівництво та господарство»

Виконала: _____ **Кривенко К.В.**

(прізвище та ініціали)

Керівник _____ **Васильєва Г.Ю.**

(прізвище та ініціали)

Керівник _____ **Беспалов Д.О.**

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____ **Айлікова Г.В.**

(прізвище та ініціали)

м. Київ – 2025

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	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.

«16» 05 2025 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА СТУДЕНТКИ

Кривенко Карини Владиславівни

1. Тема проекту: «Підвищення рівня безпеки дорожнього руху на перетині вул.Солом'янська та Соломянська площа у м.Києві»

керівник проекту: к.н.т., доцент, Васильєва Г.Ю., ст. викл. Беспалов Д.О.

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

2. Термін подання студентом проекту 16.06.2025

3. Вихідні дані до проекту:

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (*перелік розділів, які потрібно розробити*)

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛИСТ
							2
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

№ розділу	Найменування розділів пояснювальної записки	Орієнтовний об'єм пояснювальної записки (аркушів ФА4)
1	Вступ	≤ 3
2	Аналітичний розділ	≤ 30
3	Розрахунково-проектний розділ	≤ 30
4	Конструктивний розділ	≤ 10
5	Висновки	≤ 5
6	Список літератури	≤ 2
	Разом:	≤ 80

5. Перелік графічних матеріалів проекту

№ розділу	Найменування розділів проекту	Об'єм креслень (аркушів ФА1)
1	Оцінка роботи перетину (існуюче положення)	1
2	Проектні пропозиції	1
3	Поперечні профілі	1
4	Транспортні моделі проектних пропозицій	1
5	Поздовжні профілі магістралей	1
6	Вертикальне планування проектної пропозиції	1
7	Конструктивні рішення та висновки	1
	Разом:	7

6. Дата видачі завдання 2.05.2025

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛИСТ
							3
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ розділу з/п	Етапи дипломного проекту	Термін виконання етапу	Примітки
1	Дослідження та збір необхідних вихідних даних	2.02.2025	
2	Вступ	15.02.2025	
3	Аналітичний розділ	22.03.2025	
4	Розрахунково - проектний розділ	25.04.2025	
5	Конструктивний розділ	27.05.2025	
6	Висновки	10.06.2025	
7	Список використаної літератури	12.06.2025	
8	Рецензування проекту		
9	Захист проекту	24.06.2025	

Студент _____ Кривенко К.В.
 (підпис) (прізвище та ініціали)
 Керівник проекту _____ Васильєва Г.Ю.
 (підпис) (прізвище та ініціали)
 Керівник проекту _____ Беспалов Д.О.
 (підпис) (прізвище та ініціали)

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛИСТ
							4
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

Зміст

ВСТУП.....	6
АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ.....	8
1.1. АНАЛІЗ ІСНУЮЧОГО СТАНУ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ПЕРЕТИНІ ВУЛ. СОЛОМ'ЯНСЬКА ТА СОЛОМ'ЯНСЬКОЇ ПЛОЩІ У М. КИЄВІ.....	9
РОЗРАХУНКОВО-ПРОЄКТНИЙ РОЗДІЛ.....	16
2.1. РОЗРАХУНОК ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПЕРЕТИНУ ВУЛ. СОЛОМ'ЯНСЬКА ТА СОЛОМ'ЯНСЬКОЇ ПЛОЩІ У М.КИЄВІ.	17
2.1.1. Обґрунтування вибору розрахункової швидкості на перетині.....	17
2.1.2. Коригування поперечних профілів перетину.....	18
2.2. ПРОЄКТУВАННЯ ПОЗДОВЖНИХ ПРОФІЛІВ.....	22
2.3. МЕТОДИКА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ	23
2.4. ПРОЄКТНІ ПРОПОЗИЦІЇ ПЕРЕТИНУ ВУЛ. СОЛОМ'ЯНСЬКА ТА СОЛОМ'ЯНСЬКОЇ ПЛОЩІ.....	25
КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ	29
3.1. ОСВІТЛЕННЯ.....	30
3.2. ДОРОЖНЄ ПОКРИТТЯ.....	32
3.3. ОЗЕЛЕНЕННЯ.....	33
ВИСНОВКИ.....	37
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	39

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛІСТ
							5
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

Вступ

Сучасні міста характеризуються високою інтенсивністю транспортного руху, значними потоками пішоходів та складною конфігурацією вулично-дорожньої мережі. Це зумовлює потребу у впровадженні ефективних інженерно-технічних заходів для підвищення рівня безпеки дорожнього руху на найбільш небезпечних ділянках. Одним із таких об'єктів у місті Києві є перетин вул. Солом'янська та Солом'янської площі.

Даний транспортний вузол відіграє важливу роль у функціонуванні міської транспортної системи, забезпечуючи зв'язок між центральною частиною міста та густонаселеними житловими районами (Солом'янка, Чоколівка, Караваєві дачі) та примиканням до залізничного вокзалу. Однак сучасний стан організації руху на цьому перетині не відповідає зростаючим вимогам безпеки та комфорту пересування. Перехрестя характеризується високою аварійністю, значною кількістю конфліктних точок, недостатньою пропускнуою здатністю та незадовільними умовами для пішоходів.

Особливої актуальності набуває проблема зниження аварійності на даному перетині в умовах інтенсивного транспортного навантаження, а також підвищення безпеки пішоходів та велосипедистів. Вирішення цих завдань вимагає комплексного підходу із застосуванням сучасних інженерно-планувальних рішень, які б забезпечили ефективний та безпечний рух усіх учасників дорожнього руху.

Об'єкт – перетин вул. Солом'янська та Солом'янської площі у м.Києві .

Предмет – підвищення рівня безпеки дорожнього руху.

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

Цілі:

1. Проаналізувати існуючий стан організації дорожнього руху на перетині вул. Солом'янська та Солом'янської площі у м. Києві, включаючи інтенсивність транспортного та пішохідного потоків; рівень аварійності; геометричні параметри та конфліктні точки перетину.
2. Визначити основні проблеми безпеки дорожнього руху на перетині та причини їх виникнення.
3. Обґрунтувати вибір інженерно-планувального рішення, спрямованого на підвищення рівня безпеки дорожнього руху .
4. Розробити комплекс заходів з підвищення безпеки руху, зокрема: удосконалення геометрії перетину; організація безпечних пішохідних переходів; встановлення сучасного вуличного освітлення згідно з ДБН В.2.5-28:2006; впровадження дорожніх знаків та розмітки за ДСТУ 4100:2014; застосування дорожніх огорожень відповідно до ДСТУ 8751:2019.
5. Провести порівняльний аналіз транспортно-експлуатаційних показників : (середня швидкість руху, середній час затримки, кількість зупинок, кількість конфліктних точок) для існуючого та проектного положення.
6. Оцінити очікуваний ефекти від реалізації проектного рішення, включаючи підвищення рівня безпеки, зменшення затримок руху, поліпшення умов для пішоходів і велосипедистів.
7. Підготувати обґрунтування відповідності проектного рішення чинним нормативним документам України (ДБН, ДСТУ, ПДР) та сучасним вимогам безпеки дорожнього руху.

Реалізація запропонованих рішень дозволить зменшити аварійність, покращити пропускну здатність перетину, забезпечити комфортніші умови для пішоходів та водіїв, а також сприятиме підвищенню якості міського середовища загалом.

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

АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛИСТ
							8
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

1.1. Аналіз існуючого стану організації дорожнього руху на перетині вул. Солом'янська та Солом'янської площі у м. Києві

Перетин вул. Солом'янська та Солом'янської площі є одним із найбільш завантажених транспортних вузлів міста Києва. Він виконує функцію розподілу та перерозподілу транспортних потоків між центральною частиною міста, житловими районами (Солом'янка, Чоколівка) та напрямками до залізничного вокзалу. Конфігурація перетину є складною: Солом'янська площа фактично виконує функцію багатопроменевого перехрестя, до якого примикають кілька вулиць різних категорій. На рис. 1.1 можна розглянути положення вузла на вулично-дорожній мережі м.Києва. А на рис.1.2 показано положення вузла у межах Солом'янського району.



Рис. 1.1 - Місце розташування перетину на ВДМ м. Києва

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛІСТ
							9
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

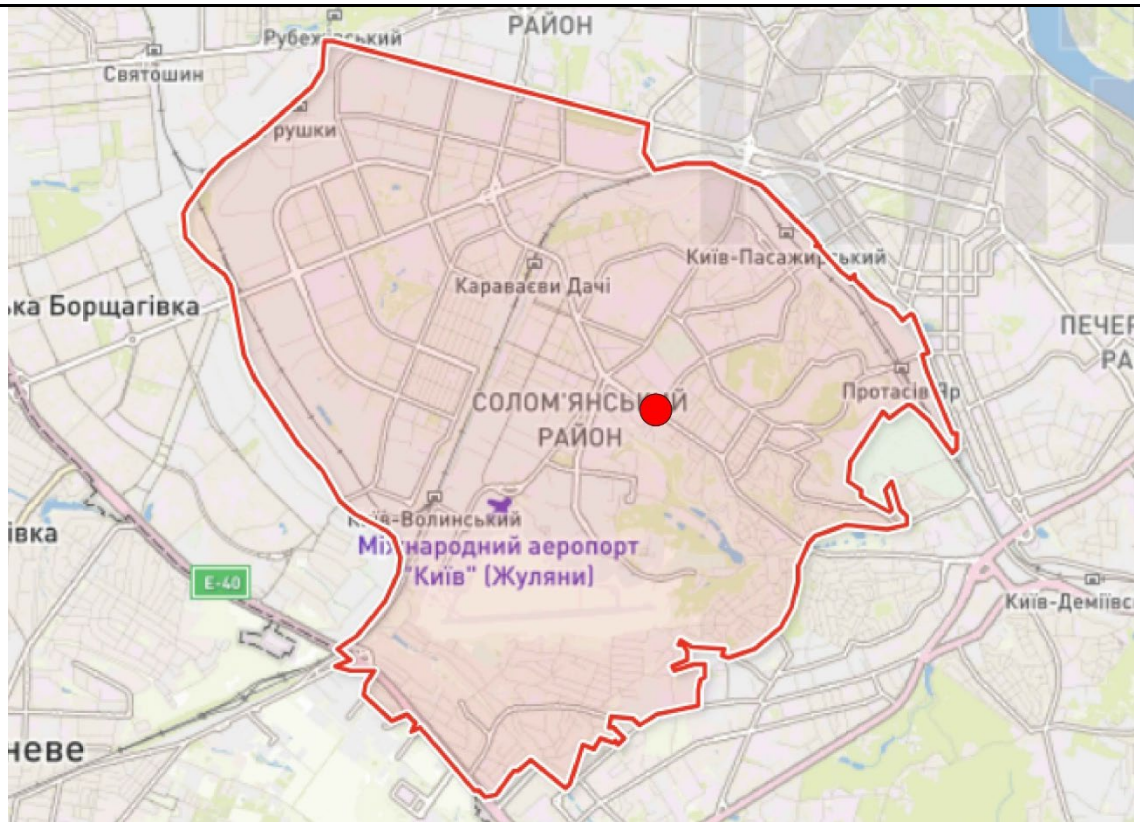


Рис. 1.2 - Місце розташування перетину у межах Солом'янського району



Рис.1.3 Аерофотознімок перетину вул. Солом'янська – Солом'янська площа у м. Києві

Перетин характеризується високою інтенсивністю руху транспорту, особливо в години пік. У табл. 1.1 вказано інтенсивність транспорту у години пік.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛІСТ
							10
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

Таблиця 1 Інтенсивність руху транспорту

Напрямок магістралі		Вихід			\sum вих
		1	2	3	
Вхід	1	0	540	890	1430
	2	410	0	90	500
	3	910	230	0	1140
\sum вхід		1320	770	980	<u>3070</u>

Перетин входить до переліку аварійно-небезпечних ділянок Солом'янського району. Основними видами ДТП є:

- зіткнення транспортних засобів при поворотах ліворуч і розворотах;
- наїзди на пішоходів при переході дороги у невстановлених місцях або через неорганізовані переходи;
- бокові зіткнення під час перестроювань у щільному потоці.

Солом'янська площа має велике значення для пішохідного руху — через неї проходять маршрути мешканців прилеглих житлових масивів та відвідувачів громадських закладів. Проте пішоходи часто перетинають проїзну частину поза межами існуючих регульованих переходів через віддаленість переходів або їх недостатню кількість, що створює додаткові конфліктні ситуації.

Для оцінки ефективності роботи перетину вул. Солом'янська та Солом'янської площі у м. Києві було виконане транспортне моделювання існуючої схеми організації дорожнього руху із застосуванням програмного забезпечення для імітаційного моделювання. Метою моделювання було визначення ключових показників роботи перехрестя, зокрема середнього часу затримки транспортних засобів, щільності транспортного потоку, середньої швидкості руху, навантаження на підходи, а також кількості потенційних конфліктних точок.

Середній час затримки у межах перетину становить 48,42 с, що свідчить про суттєві затримки руху в години пік і перевантаженість вузла (рис. 1.4.).

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

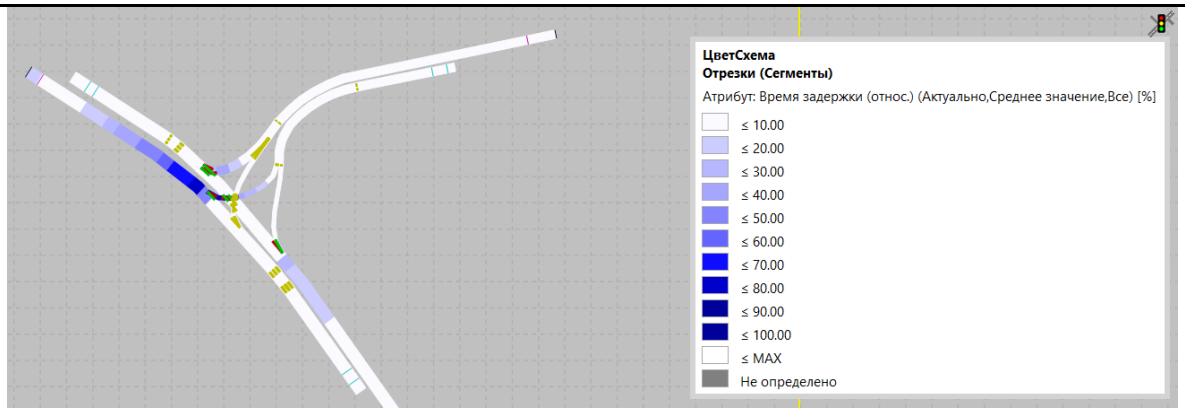


Рис. 1.4. Картограма часу затримок ТЗ існуючого положення, с

Щільність транспортного потоку на підходах до перехрестя перевищує 50–60 ТЗ/км, що є граничним для умов міського руху і створює передумови до утворення заторів (рис. 1.5).

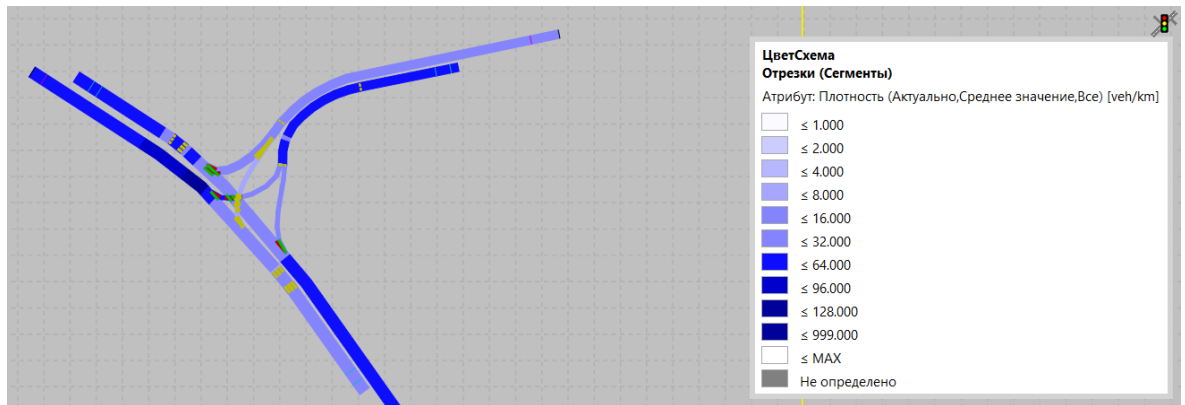


Рис. 1.5. Картограма щільності ТЗ існуючого положення, авто/км

Середня швидкість руху у межах перетину за результатами моделювання становить 15,72 км/год, що значно нижче нормативного значення для вулиць даної категорії (1.6) .

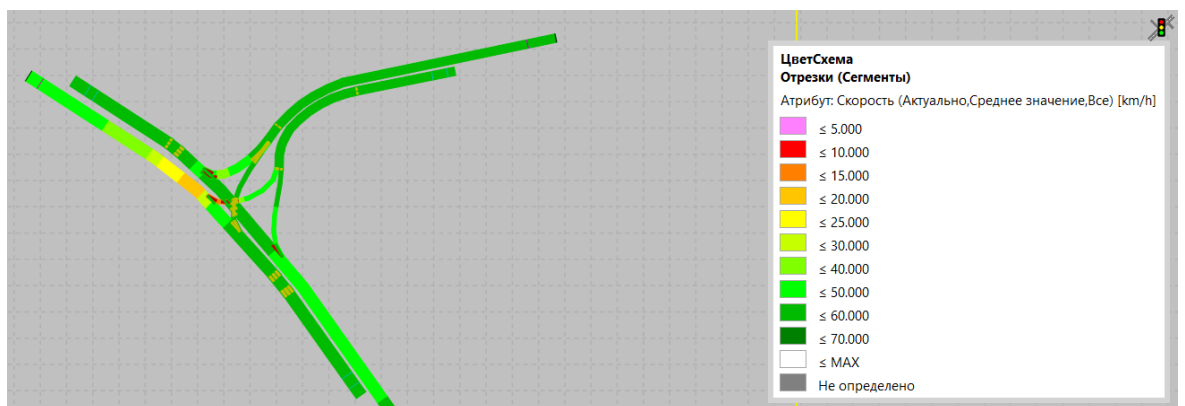


Рис. 1.6. Картограма швидкості ТЗ існуючого положення, км/год

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛИСТ
							12
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

Навантаження на підходи розподіляється нерівномірно при цьому максимальне навантаження спостерігається на напрямках від центральної частини міста до вокзалу, що створює дисбаланс потоків і додаткові затримки (рис.1.7).

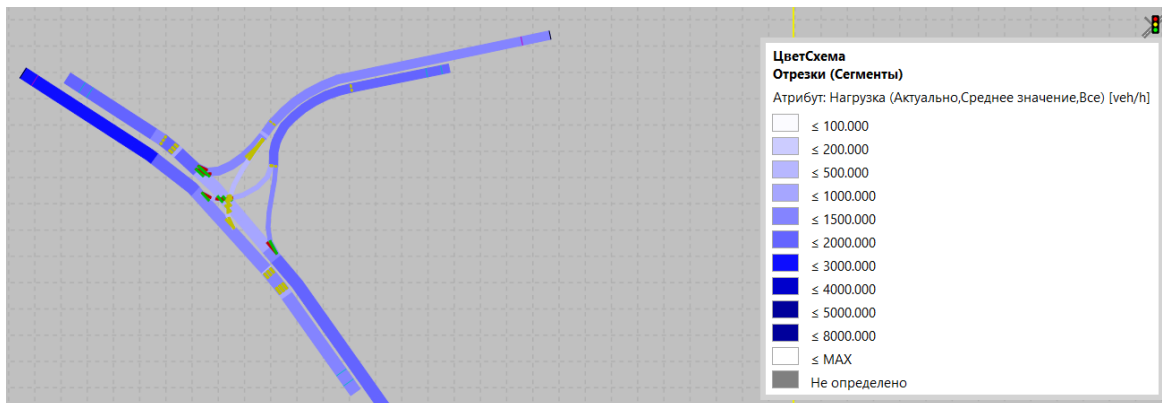


Рис. 1.7. Картограма навантаження ТЗ існуючого положення, авто

Кількість конфліктних точок при існуючій організації руху становить 135, що значно підвищує ризик виникнення ДТП, особливо у години пік.

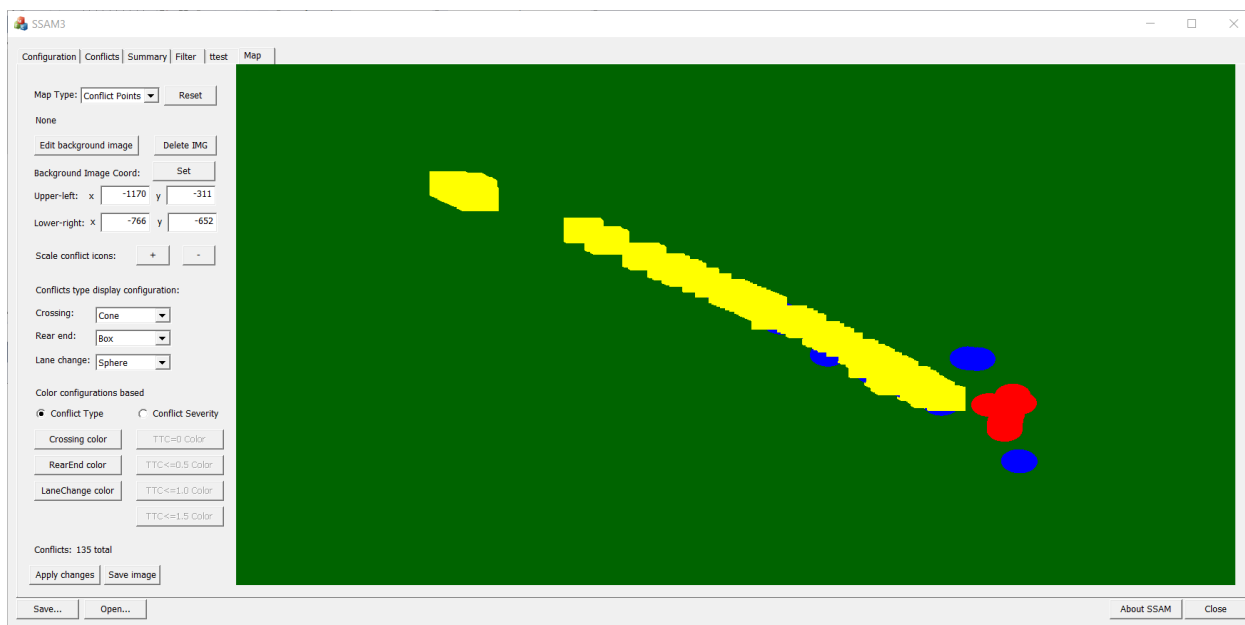


Рис. 1.8. Аналіз конфліктних точок існуючого положення

На підходах до перехрестя відзначено випадки хаотичного паркування транспортних засобів, яке звужує проїзну частину та обмежує оглядовість, створюючи додаткові ризики для безпеки руху.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛИСТ
							13
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

SWOT – аналіз перетину вул. Солом'янська та Солом'янської площі у м.Києві

Сильні сторони	Слабкі сторони
<ol style="list-style-type: none"> 1. Центральне розташування – забезпечує зручний зв'язок між районами та вокзалом. 2. Наявність світлофорного регулювання, яке частково розводить потоки. 3. Розвинена мережа громадського транспорту. 4. Достатня ширина проїзної частини на окремих підходах. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Велика кількість конфліктних точок (135), що підвищує аварійність. 2. Високі затримки транспорту – середній час затримки понад 48 с/авто. 3. Незручність для пішоходів через відсутність безпечних переходів у бажаних місцях. 4. Хаотичне паркування на підходах обмежує оглядовість. 5. Недостатнє або нерівномірне освітлення в темний час доби.
Можливості	Загрози
<ol style="list-style-type: none"> 1. Можливість реконструкції з впровадженням сучасної організації руху. 2. Реалізація безпечних пішохідних переходів (підземних, надземних, регульованих). 3. Використання ІТС для адаптивного керування світлофорами. 4. Благоустрій прилеглої території для покращення середовища. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Зростання інтенсивності руху в майбутньому погіршить ситуацію при відсутності змін. 2. Висока ймовірність ДТП за участю пішоходів через самовільні переходи. 3. Подальше зростання заторів у години пік при збереженні поточної схеми. 4. Негативний вплив на екологічну ситуацію через затримки та холості оберти двигунів.

Існуюче положення перетину вул. Солом'янська — Солом'янська площа має низку критичних слабких сторін та загроз, що вимагають термінових інженерно-планувальних рішень для підвищення безпеки та пропускної здатності. SWOT-аналіз підтверджує доцільність розробки проекту реконструкції з комплексними заходами з безпеки дорожнього руху.

Основні проблеми існуючої організації руху:

- наявність великої кількості конфліктних точок через складну геометрію перетину та недосконалу організацію фаз світлофорів;
- підвищена аварійність за участю пішоходів через відсутність зручних пішохідних переходів;
- недостатня пропускна здатність перетину в години пік, що призводить до утворення заторів;
- недостатній рівень освітлення та організації паркувань.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	лист
							15
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

РОЗРАХУНКОВО-ПРОЄКТНИЙ РОЗДІЛ

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛИСТ
							16
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

2.1. Розрахунок геометричних параметрів перетину вул. Солом'янська та Солом'янської площі у м.Києві.

Геометричні параметри перетину вул. Солом'янська та Солом'янської площі визначаються відповідно до ДБН В.2.3-5:2018 «Вулиці та дороги населених пунктів» [1], з урахуванням категорії вулиць, інтенсивності руху, складу транспортного потоку та особливостей планувальної структури.

2.1.1. Обґрунтування вибору розрахункової швидкості на перетині

Розрахункова швидкість є однією з ключових величин при проектуванні геометричних параметрів перетину, оскільки вона впливає на вибір радіусів закруглень, довжини зон накопичення, розмір трикутників видимості та інших елементів організації дорожнього руху. Вибір розрахункової швидкості для перетину вул. Солом'янська — Солом'янська площа здійснювався відповідно до вимог ДБН В.2.3-5:2018 «Вулиці та дороги населених пунктів», з урахуванням категорії вулиць, реальних умов руху та планувальних обмежень.

Для вулиць магістрального значення районного призначення у міських умовах розрахункова швидкість на перетинах та в межах забудови становить [1]:

- **40–60 км/год** на прямолінійних ділянках;
- **30–40 км/год** на підходах і в межах перехресть.

За результатами транспортного моделювання та спостережень середня фактична швидкість руху транспорту в зоні перетину становить близько 15–20 км/год, що зумовлено щільністю потоку, затримками через світлофорне регулювання та складну конфігурацію вузла.

Вибір швидкості 30 км/год в зоні перетину відповідає рекомендаціям ДБН для міських перехресть магістральних вулиць районного значення. Така швидкість дозволяє проектувати радіуси закруглень ($R = 15\text{--}25$ м) та зони оглядовості, що забезпечують безпечне вписування траєкторій транспортних

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Лист
							17
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

засобів. Зниження розрахункової швидкості в межах перетину спрямоване на зменшення кількості та тяжкості ДТП, підвищення безпеки пішоходів [18-22].

2.1.2. Коригування поперечних профілів перетину

Поперечний профіль перетину — це поперечний розріз проїзної частини та прилеглих елементів (тротуарів, розділювальних смуг, островців безпеки, узбіч тощо), який визначає геометричну конфігурацію перехрестя у поперечному напрямку. Його характеристики безпосередньо впливають на рівень безпеки дорожнього руху як для водіїв, так і для пішоходів [19].

Поперечний профіль спроектований відповідно до чинних норм, забезпечує фізичне розділення потоків транспорту і пішоходів. Впорядковує траєкторію руху, чим знижує швидкість у критичних зонах (наприклад, завдяки звуженню смуг у місцях переходу). А також підвищує видимість та прогнозованість руху для учасників.

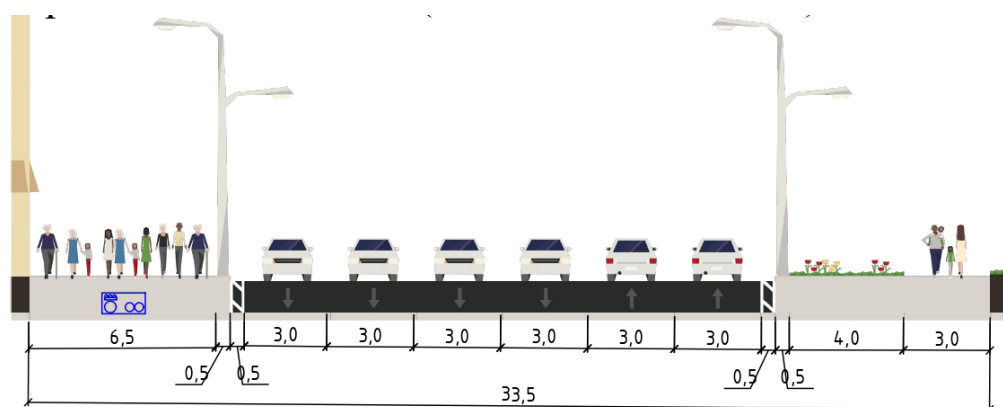


Рис.2.1 - Поперечний профіль площі Солом'янська (існуюче положення)

Перетин на площі Солом'янська має складну багатосмугову конфігурацію з асиметричним поперечним профілем, що обумовлено характером забудови та планувальною структурою площі. Проїзна частина включає смуги руху, тротуари з обох боків та прилеглі елементи.

Тротуар ліворуч (відносно основного руху) – 6,5 м, призначений для руху пішоходів і частково використовується для розміщення зупинки громадського транспорту та малих архітектурних форм.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛИСТ
							18
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

Особливості конфігурації :

- проїзна частина має достатню загальну ширину для пропуску транспортних потоків, але на практиці її ефективне використання ускладнюється через хаотичне паркування на крайніх смугах і прилеглих територіях;
- асиметрія ширини тротуарів призводить до нераціонального використання пішохідного простору — тротуар ліворуч використовується частково під зупинку та паркування, тоді як тротуар праворуч є вузьким і не завжди забезпечує належну безпеку пішоходів;
- відсутність розділювальні смуги або острівці безпеки, що створює потенційно небезпечні умови для пішоходів при переході дороги.

Існуюча конфігурація поперечного профілю площі Солом'янська не повністю відповідає сучасним вимогам безпеки дорожнього руху, оскільки не забезпечує належного просторового розділення транспортних і пішохідних потоків та сприяє виникненню конфліктних ситуацій. Це вимагає удосконалення планувальних рішень, зокрема оптимізації ширини смуг руху, облаштування напрямних острівців та впорядкування пішохідного простору.

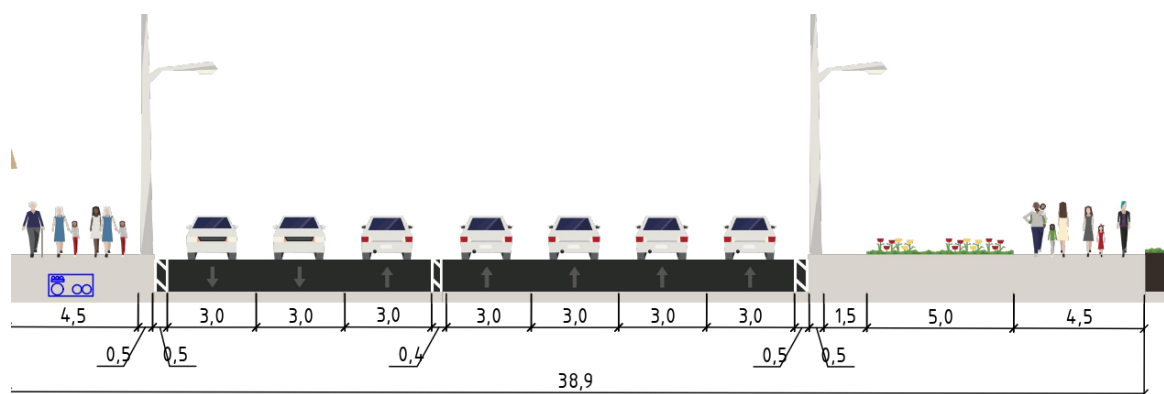


Рис.2.2 - Поперечний профіль площі Солом'янська (існуюче положення)

Поперечний профіль перетину на площі Солом'янська має ширину **38,9 м** і включає такі основні елементи:

Тротуар ліворуч (по ходу руху) має ширину 4,5 м. Уздовж тротуару встановлено опори вуличного освітлення.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛІСТ
							19
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

Між напрямками руху встановлено розділювальні смуги шириною 0,4–0,5 м, виконані у вигляді островців безпеки з бар'єрними огороженнями та встановленими на них опорами освітлення.

Тротуар праворуч завширшки – 4,5 м. Передбачено озеленену смугу 5,0 м, що виконує функцію буферної зони між тротуаром та проїзною частиною.

Поперечний профіль площі Солом'янська забезпечує достатню ширину для інтенсивного транспортного потоку та пішохідного руху. Разом із тим така кількість смуг і велика загальна ширина перетину вимагає додаткових заходів для підвищення безпеки, зокрема облаштування чітко виділених пішохідних переходів, напрямних островців та заходів для зниження швидкості руху транспортних засобів у зоні площі.

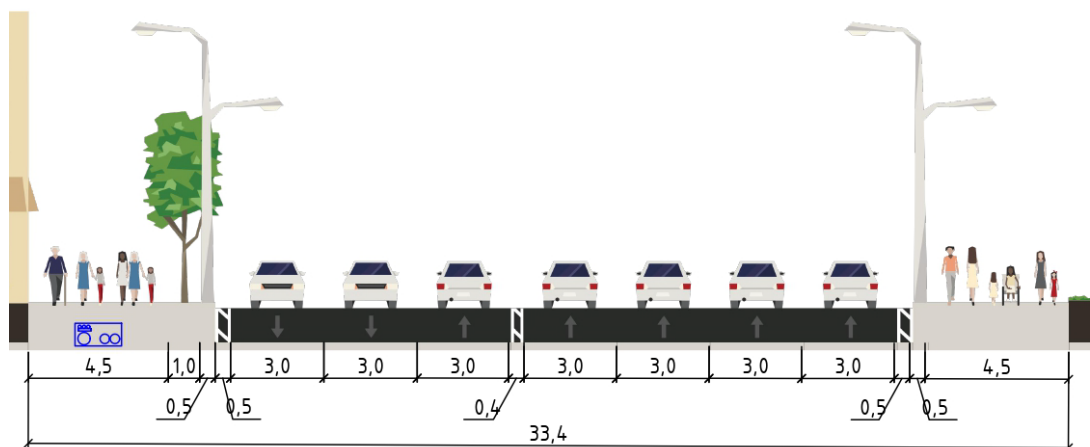


Рис. 2.3 - Поперечний профіль вул. Солом'янська (існуюче положення)

Поперечний профіль вулиці Солом'янська має загальну ширину **33,4 м** і включає такі основні елементи:

Тротуар ліворуч (по ходу руху) – ширина 4,5 м. Уздовж тротуару встановлені опори освітлення та передбачено озеленення (дерева).

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛІСТ
							20
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

Загальна ширина проїзної частини: **24 м**. Крайові технічні смуги з обох боків: **0,5 м**. Між потоками протилежних напрямків руху — розділювальна смуга 0,4 м.

Особливості конфігурації:

- Магістраль має **8 смуг руху**, по 4 смуги в кожному напрямку.
- Розділення напрямків здійснено вузькою розділювальною смугою (0,4 м), що потребує посилення заходів безпеки (наприклад, установлення бар'єрного огороження або ширших напрямних островців).
- Поперечний профіль відповідає міській магістралі районного значення (М-3) за ДБН В.2.3-5:2018.

Існуючий поперечний профіль вул. Солом'янська забезпечує високу пропускну здатність завдяки великій кількості смуг руху, але водночас вимагає додаткових рішень для підвищення безпеки руху пішоходів та упорядкування транспортних потоків. Відсутність широких розділювальних смуг і напрямних островців підвищує ризик лобових зіткнень та ускладнює організацію безпечного переходу пішоходів.

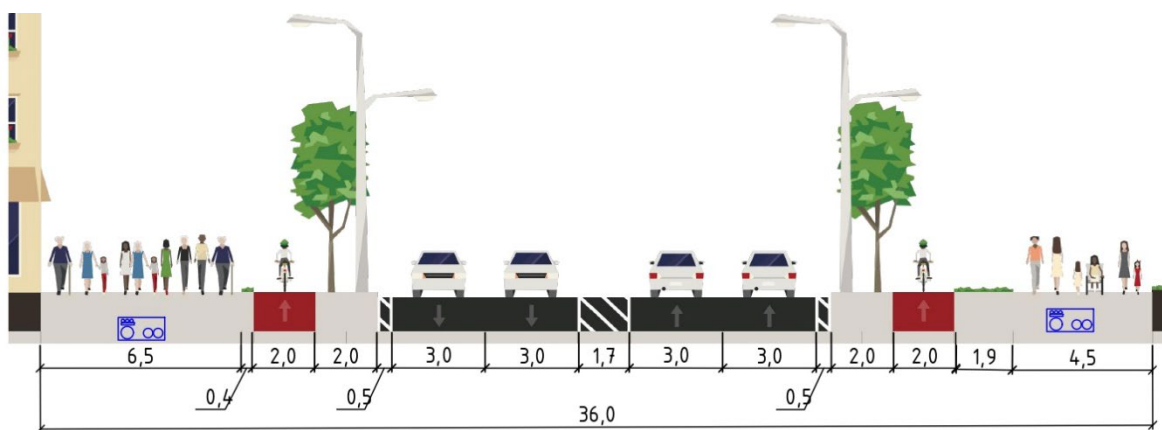


Рис. 2.4 Поперечний профіль Солом'янська площа (проектна пропозиція)

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛІСТ
							21
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

Проектний поперечний профіль магістралі районного значення (площа Солом'янська) М1:100

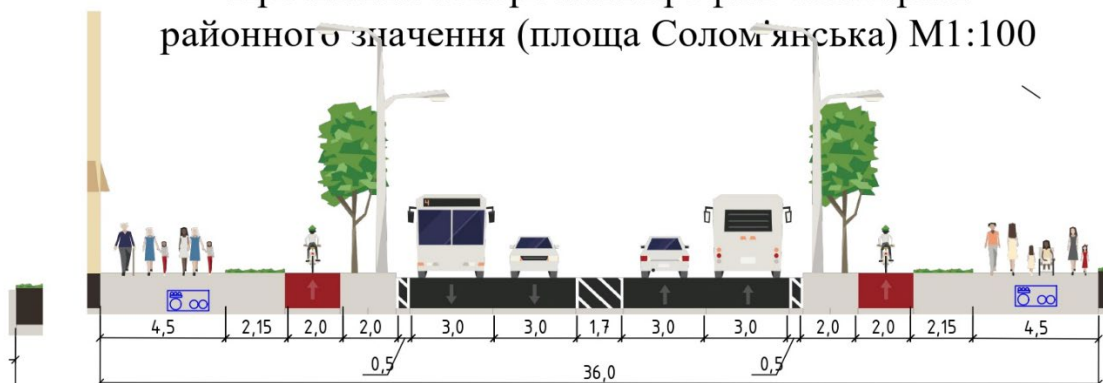


Рис.2.5 - Поперечний профіль Солом'янська площа (проектна пропозиція)

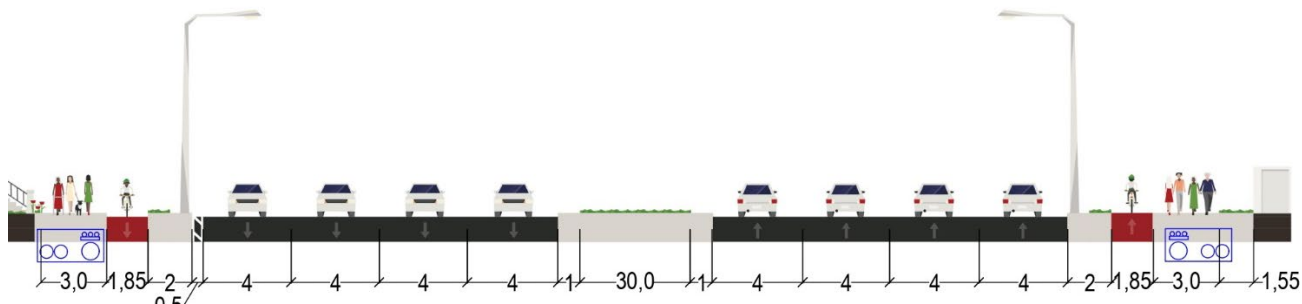


Рис. 2.6 – Поперечний профіль кільцевого перетину вул. Солом'янська – Солом'янська площа у м. Києві

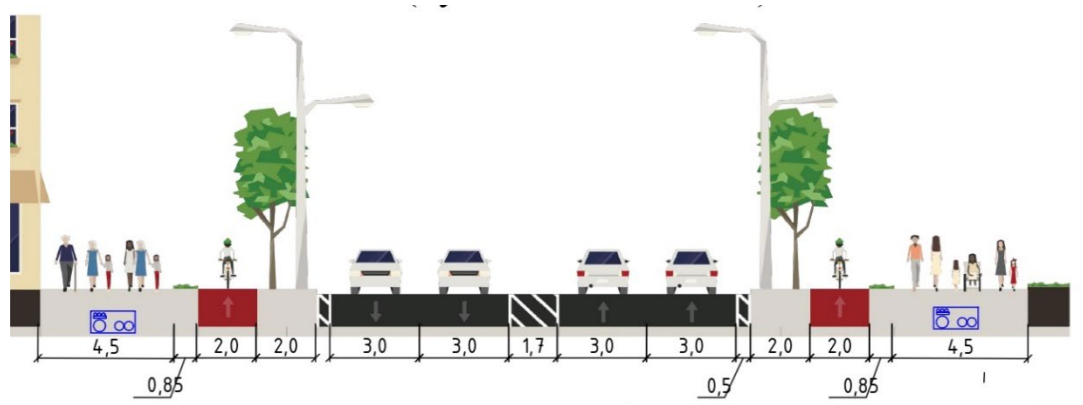


Рис. 2.7 – Поперечний профіль вул. Соломянська (проектна пропозиція)

2.2. Проектування поздовжніх профілів

Поздовжній профіль дороги або вулиці визначає взаємне розташування поверхні проїзної частини й елементів земляного полотна по вертикалі вздовж осі дороги. Проектування поздовжнього профілю проводиться відповідно до

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

вимог ДБН В.2.3-5:2018 «Вулиці та дороги населених пунктів» з урахуванням категорії вулиці, рельєфу місцевості та вимог безпеки руху.

У даному дипломному проєкті поздовжній профіль забражено в масштабах горизонтальний 1:1000, вертикальний 1:100.

Поздовжній профіль має забезпечувати наступні вимоги [9]:

- відведення поверхневого стоку води по лоткам проїзної частини (забезпечується мінімальним ухилом по лотках);
- плавність та безпеку руху транспортного потоку з врахуванням розрахункової швидкості (з цією метою списуються вертикальні криві);
- економічну ефективність будівництва (мінімізацію об'єму земляних робіт, в разі вибору віддається перевага виїмкам);
- необхідні розміри засипки над підземними мережами, прокладаннями під вулицею;
- відповідність відміток профілю з відмітками вулиць, площ, які перетинаються, тощо.

На поздовжньому профілі вулиць та доріг необхідно вказувати наступні дані:

- лінію існуючої (фактичної) поверхні по осі проїзної частини, лінії ординат від точок переломів та лінію проєктної поверхні по осі проїзної частини.
- розвідувальні геологічні виробки, вологість та консистенція шарів ґрунту (умовним позначенням) , відмітки рівня ґрунтових вод;
- найменування шарів ґрунту та номери їх груп (наприклад суглинок 33а, пісок 27б) у відповідності з класифікацією ґрунту по складності розробки.

2.3. Методика та критерії оцінки безпеки дорожнього руху

Оцінка безпеки дорожнього руху на перетині вул. Солом'янська та Солом'янська площа проводиться з метою визначення його відповідності сучасним вимогам безпеки, виявлення проблемних зон та формування обґрунтованих проєктних рішень для зниження аварійності. Методика оцінки базується на положеннях ДБН В.2.3-5:2018, ДСТУ 8751:2019, ДСТУ 4100:2014, а також рекомендаціях щодо аналізу аварійно-небезпечних ділянок.

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

Методика оцінки безпеки

Оцінка безпеки здійснюється комплексно і включає такі основні етапи [2;3;5;9;13;15]:

1. Аналіз аварійності. Аналіз статистичних даних про ДТП на перетині за останні 3–5 років. Визначення видів ДТП (зіткнення, наїзд на пішохода, бокове зіткнення тощо). Виявлення причин аварій (порушення пріоритету, перевищення швидкості, недотримання дистанції).

2. Транспортно-експлуатаційний аналіз. Оцінка інтенсивності транспортних потоків (автомобілів/год). Оцінка середньої швидкості руху в зоні перетину. Аналіз затримок і зупинок ТЗ на підходах (на основі транспортного моделювання).

3. Геометричний аналіз. Перевірка відповідності ширини проїзної частини, смуг руху, тротуарів, радіусів закруглень вимогам ДБН. Аналіз наявності та ефективності напрямних островців, розділювальних смуг, огорожень.

4. Оцінка пішохідної безпеки. Наявність та стан пішохідних переходів (регульованих/нерегульованих). Чіткість видимості пішоходів для водіїв. Оцінка наявності бар'єрних елементів, що обмежують хаотичний перехід дороги.

5. Аналіз освітлення та видимості. Відповідність рівня освітлення нормативам ДБН В.2.5-28:2006 для пішохідних переходів та проїзної частини. Перевірка видимості дорожніх знаків і розмітки в темну пору доби.

Комплексна оцінка безпеки на перетині вул. Солом'янська та Солом'янської площі дозволяє ідентифікувати основні проблеми: перевантаженість вузла, велика кількість конфліктних точок, недостатній рівень пішохідної безпеки та освітлення. Результати оцінки стають основою для розробки проектних рішень щодо реконструкції перетину й удосконалення організації руху.

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

2.4. Проектні пропозиції перетину вул. Солом'янська та Солом'янської площі.

Варіант №1 – саморегульований кільцевий перетин

Сильні сторони (переваги)	Слабкі сторони (обмеження)
Підвищення безпеки руху: зниження кількості конфліктних точок (на 30–50 % менше порівняно зі звичайним перехрестям).	Необхідність значної реконструкції геометрії перетину, що потребує фінансових витрат.
Зменшення швидкості транспортних засобів на в'їздах до кільця (зменшення тяжкості ДТП).	Великі габарити кільцевого руху можуть бути обмежені наявною забудовою.
Скорочення затримок транспорту при середньому рівні навантаження (порівняно зі світлофорним регулюванням).	Ускладнене проходження для пішоходів без додаткових підземних або надземних переходів.
Відсутність потреби у світлофорному регулюванні — економія на обслуговуванні та відсутність ризику відмови обладнання.	Не всі водії звикли до правил пріоритету на кільцях, що потребує додаткової інформаційної роботи.
Покращення пропускної здатності при рівномірних потоках у всіх напрямках.	Може знижувати ефективність роботи при високій диспропорції потоків (домінування одного напрямку).
Зменшення викидів і шуму завдяки зменшенню простоїв та рівномірнішому руху.	Необхідність облаштування острівців безпеки та додаткових захисних елементів для пішоходів.

Саморегульований кільцевий перетин на площі Солом'янській здатен суттєво підвищити безпеку та ефективність роботи вузла завдяки зменшенню швидкостей, конфліктних точок і затримок. Водночас реалізація такого рішення потребує ретельного планування з урахуванням обмежень міського середовища, потреб пішоходів і велосипедистів, а також передбачення відповідних супутніх заходів (наприклад, підземних переходів).

Варіант №2 – каналізований перетин

Сильні сторони (переваги)	Слабкі сторони (обмеження)
Каналізоване перехрестя завдяки напрямним острівцям і окремим смугам для поворотів чітко розділяє транспортні потоки, що зменшує кількість небезпечних точок перетину траєкторій.	При великій кількості смуг і острівців водіям складніше зорієнтуватися, особливо на великогабаритних перетинах, що може призвести до помилок при маневруванні.
Напрямні острівці й смуги для поворотів підвищують прогнозованість руху, водії завчасно займають потрібну смугу, знижуючи ймовірність хаотичних маневрів.	Навіть за наявності острівців безпеки пішоходам доводиться долати велику ширину проїзної частини, що підвищує час перебування в зоні ризику.
За рахунок влаштування острівців безпеки пішоходи отримують можливість перетинати проїзну частину поетапно, що знижує ризик наїздів.	Каналізація потоків створює додаткові ділянки злиття й розгалуження, де можуть виникати бокові конфлікти.
Каналізований перетин легше пристосувати до використання сучасних	Проектування каналізованого перетину потребує значних територіальних резервів під напрямні острівці та

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

Сильні сторони (переваги)	Слабкі сторони (обмеження)
систем управління (ІТС), що покращує безпеку руху.	додаткові смуги, що може бути проблемним у щільній міській забудові.
Розділювальні смуги й острівці запобігають виїзду на зустрічну смугу й лобовим зіткненням.	Більша кількість елементів конструкції (острівці, додаткові бордюри, огороження) підвищує вартість будівництва та експлуатаційних витрат

Порівняльний аналіз варіантів організації руху на перетині вул. Солом'янська та Солом'янської площі дозволяє зробити висновок, що саморегульований кільцевий перетин є доцільнішим та безпечнішим рішенням, ніж каналізований варіант. Основні переваги саморегульованого кільця з точки зору безпеки такі:

1. Зменшення кількості та небезпечності конфліктних точок.
2. Природне збереження швидкості.
3. Вища безпека пішоходів.
4. Передбачуваність та впорядкованість.
5. Зменшення аварійності.

Показник	Існуюче положення	Варіант №1 (кільце)	Варіант №2 (каналізований перетин)
Середня швидкість у межах перетину, км/год	15,72	31,18	16,95
Середній час затримки, с	48,54	13,63	42,53
Середня к-ть зупинок,	2,09	0,53	2,35
К-ть конфліктних точок, шт	135	32	93

У розрахунково-проектному розділі обґрунтовано вибір саморегульованого кільцевого перетину як оптимального варіанту для підвищення безпеки дорожнього

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

руху на перетині вул. Солом'янська та Солом'янської площі.

Проектне рішення дозволило:

- зменшити кількість конфліктних точок з **135** (існуюче положення) до **32**;
- скоротити середній час затримки транспорту з **48,54 с** до **13,63 с**;
- підвищити середню швидкість руху з **15,72 км/год** до **31,18 км/год**;
- знизити кількість зупинок транспортних засобів з **2,09 зуп./ТЗ** до **0,53 зуп./ТЗ**.

Реалізація запропонованих рішень сприятиме підвищенню рівня безпеки, зменшенню аварійності та покращенню транспортно-експлуатаційних характеристик перетину.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛИСТ
							28
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛИСТ
							29
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

3.1. Освітлення

Одним із ключових факторів підвищення безпеки дорожнього руху на перетинах є якісне вуличне освітлення. Його основна мета — забезпечення належної видимості проїзної частини, пішохідних переходів, велосипедних доріжок і прилеглих зон у темну пору доби та за несприятливих погодних умов. На перетині вул. Солом'янська та Солом'янської площі передбачено впровадження сучасної системи освітлення відповідно до вимог ДБН В.2.5-28:2006 «Природне і штучне освітлення» [4].



Рис. 3.1 – Варіант опор зовнішнього освітлення перетину

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛІСТ
							30
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

Основні завдання освітлення для підвищення безпеки [25]:

1. Покращення видимості учасників дорожнього руху. Якісне освітлення дозволяє водіям своєчасно виявляти пішоходів, велосипедистів, транспортні засоби, дорожні знаки та розмітку.
2. Зниження ризику ДТП. Достатній рівень освітленості зменшує ймовірність наїздів на пішоходів, зіткнень у зонах злиття і розділення потоків, помилок під час маневрування.
3. Формування комфортного середовища. Освітлення сприяє підвищенню суб'єктивного відчуття безпеки учасників руху, зокрема пішоходів.

Технічні характеристики запроєктованого освітлення [22] :

1. Освітлення виконано на опорах висотою 10–12 м з використанням світлодіодних світильників.
2. Рівень освітленості:
 - на проїзній частині — не менше 20 лк (згідно з ДБН для магістральних вулиць);
 - на пішохідних переходах — не менше 30 лк з підвищеною рівномірністю.
3. Використовуються енергоефективні LED-світильники з колірною температурою 4000–4500 К, що забезпечує природне сприйняття середовища.
4. Передбачено підсвічування пішохідних переходів за допомогою додаткових світильників на консолях, орієнтованих під кутом для мінімізації тіней.

Очікуваний ефект

1. Зменшення аварійності у темну пору доби мінімум на 30–40 % (відповідно до даних практичних впроваджень аналогічних рішень).
2. Покращення виявлення пішоходів і велосипедистів водіями на відстані до 50 м до переходу.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛИСТ
							31
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

3. Зниження кількості порушень правил проїзду перехресть та пішохідних переходів.

3.2. Дорожнє покриття

Стан та характеристики дорожнього покриття є важливим чинником забезпечення безпеки дорожнього руху. Від якості покриття залежать зчеплення коліс транспортних засобів із проїзною частиною, стійкість автомобіля при маневруванні, ефективність гальмування, а також комфорт і безпека пересування пішоходів та велосипедистів.

Вимоги до дорожнього покриття для підвищення безпеки [2-4] :

1. **Високі зчіпні властивості.** Покриття повинно забезпечувати надійне зчеплення шин транспортних засобів з дорогою у будь-яких погодних умовах. Для цього застосовуються асфальтобетонні суміші з шорсткою поверхнею та мінеральними добавками, які підвищують коефіцієнт зчеплення.
2. **Рівність покриття.** Нерівності дорожнього полотна (колійність, хвилястість) збільшують ризик втрати керованості, особливо під час дощу чи снігу. Покриття має відповідати вимогам рівності за показниками поперечного та поздовжнього профілю згідно з ДСТУ та ДБН.
3. **Стійкість до зносу і руйнування.** Дорожнє покриття повинно витримувати дію транспортних навантажень без утворення вибоїн, тріщин і колій, які можуть створювати аварійно-небезпечні ситуації.
4. **Ефективне водовідведення.** Покриття має забезпечувати відведення води з проїзної частини для запобігання утворенню калюж та зон аквапланування, що знижують ефективність гальмування.

Запроектоване рішення для перетину вул. Солом'янська — Солом'янська площа

- **Проїзна частина:** асфальтобетон високої щільності з шорсткою поверхнею, що забезпечує коефіцієнт зчеплення не менше 0,45 у суху погоду і не менше 0,35 у вологу.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛИСТ
							32
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

- **Тротуари:** фігурні елементи мощення (ФЕМ) для підвищення безпеки пішоходів, з противковзними властивостями.
- **Велодоріжки:** кольоровий асфальтобетон із підвищеною шорсткістю для виділення траєкторій руху і зменшення ковзання.

Очікуваний вплив на безпеку руху

- Зниження ризику заносу та втрати керованості транспортних засобів, особливо при гальмуванні на вологій або слизькій поверхні.
- Підвищення безпеки пішоходів та велосипедистів за рахунок використання противковзних матеріалів.
- Зменшення кількості аварій через несприятливий стан дорожнього покриття.

3.3. Озеленення

Озеленення є важливим складовим елементом комплексного благоустрою та підвищення безпеки дорожнього руху. Правильно спроектовані та реалізовані насадження виконують не лише декоративну функцію, а й сприяють підвищенню рівня безпеки на вулично-дорожній мережі.

Функції озеленення для підвищення безпеки [20-23]:

Організація і спрямування потоків руху. Зелені смуги й насадження вздовж проїзної частини та на розділювальних смугах виконують роль природних бар'єрів, що запобігають хаотичним виїздам транспортних засобів за межі проїзної частини або на зустрічну смугу.

Поліпшення оглядовості та зменшення сліпучого ефекту фар. Озеленення на розділювальних смугах зменшує вплив сліпучого світла фар зустрічних транспортних засобів, підвищуючи комфорт і безпеку водіїв у темну пору доби.

Захист пішохідних зон. Деревя та кущі вздовж тротуарів виконують роль буферних зон між пішоходами та транспортними потоками, що знижує ризик випадкового виїзду автомобілів на тротуари.

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

Психологічний вплив на водіїв. Наявність озеленення створює візуальне звуження проїзної частини, що сприяє зниженню швидкості руху й підвищенню уваги водіїв.

Захист від пилу та шуму. Насадження зменшують рівень шумового навантаження й кількість пилу, що поліпшує умови для пішоходів та мешканців прилеглих будинків.



Рис. 3.2 – Озеленення міських вулиць

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛИСТ
							34
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

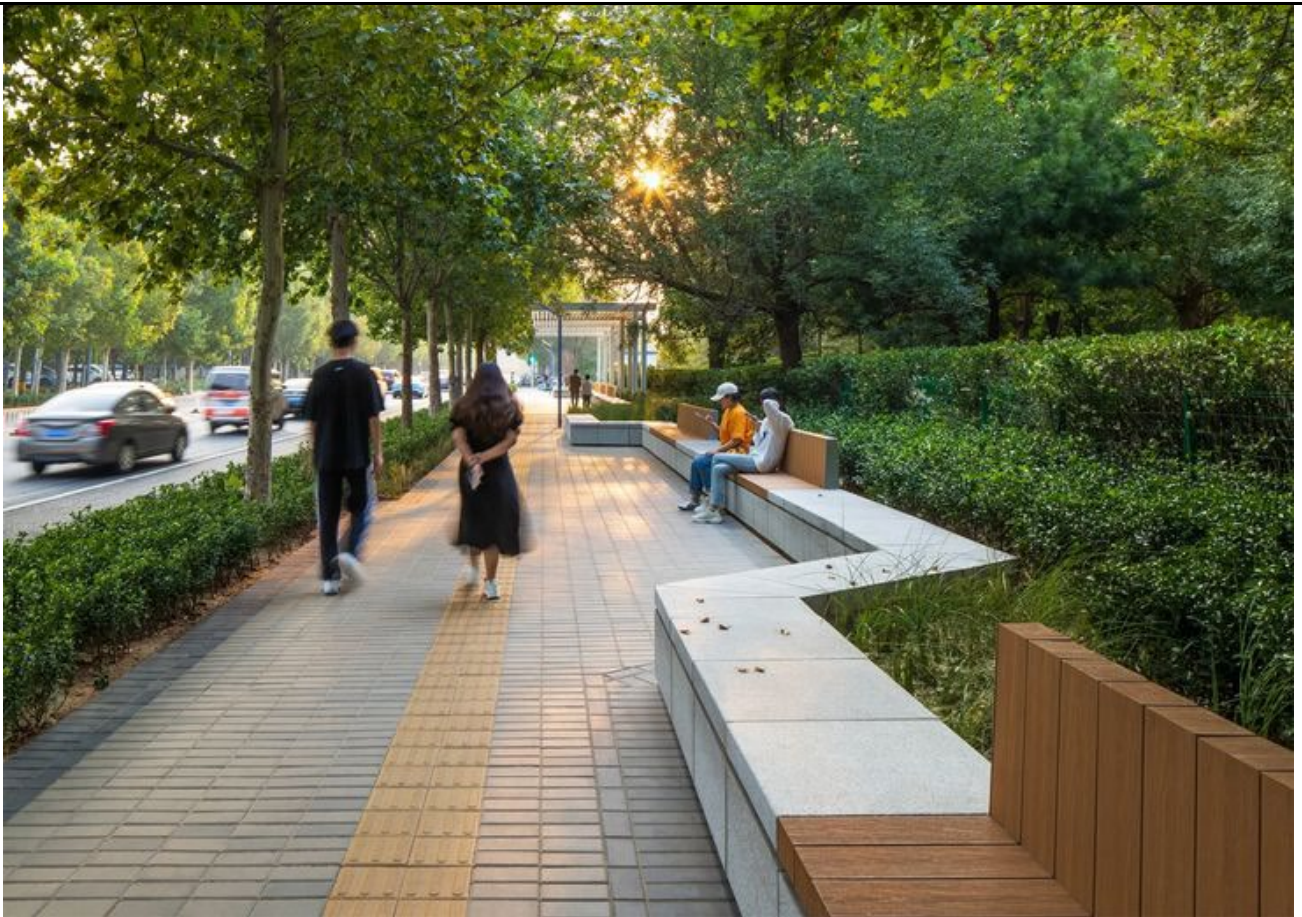


Рис. 3.3 – Озеленення міських вулиць

Запроектване озеленення на перетині вул. Солом'янська та Солом'янської площі :

- Влаштування розділювальних смуг і острівців безпеки з низькорослими кущами заввишки 0,6–0,8 м, що не перешкоджають оглядовості.
- Озеленення вздовж тротуарів з використанням дерев із кроною піднятою не нижче 2,5 м для збереження видимості дорожніх знаків і світлофорів.
- Використання газонів та квітників на площах між транспортними потоками для створення комфортного і безпечного середовища.

Очікуваний вплив на безпеку руху

- Зниження ймовірності виїзду на зустрічну смугу або тротуари.
- Зменшення середньої швидкості руху за рахунок психологічного впливу озелених смуг.
- Покращення умов переходу для пішоходів і підвищення суб'єктивного відчуття безпеки.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛІСТ
							35
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

- Підвищення комфортності руху завдяки зменшенню пилового та шумового навантаження.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛИСТ
							36
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

ВИСНОВКИ

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛИСТ
							37
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

Загальні висновки: У результаті роботи проведено комплексне дослідження існуючого стану організації дорожнього руху на перетині вул. Солом'янська та Солом'янської площі та розроблено проєктні пропозиції щодо його удосконалення з метою підвищення рівня безпеки руху.

Основні результати роботи такі:

Виконано транспортне моделювання існуючого положення, що дозволило визначити основні проблеми перетину: високу кількість конфліктних точок (**135 шт.**), значний середній час затримки (**48,54 с**), низьку середню швидкість руху (**15,72 км/год**) та підвищену аварійність.

Проаналізовано можливі варіанти удосконалення організації руху та обґрунтовано доцільність впровадження **саморегульованого кільцевого перетину**, як найбільш ефективного і безпечного рішення.

Запропоноване проєктне рішення дозволило:

- зменшити кількість конфліктних точок до **32 шт.**;
- скоротити середній час затримки транспорту до **13,63 с**;
- підвищити середню швидкість руху до **31,18 км/год**;
- знизити кількість зупинок транспортних засобів з **2,09 зуп./ТЗ** до **0,53 зуп./ТЗ**.

Розроблено комплекс супутніх заходів: оптимізація геометрії перетину, облаштування безпечних пішохідних переходів, встановлення сучасного освітлення (не менше **20 лк** на проїзній частині), впровадження дорожньої розмітки та знаків відповідно до ДБН і ДСТУ, застосування напрямних островців і огорожень.

Реалізація проєктних рішень сприятиме зниженню аварійності на перетині, підвищенню безпеки пішоходів і велосипедистів, поліпшенню пропускну здатності вузла та якості міського середовища.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛІСТ
							38
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

Список літератури

1. ДБН В.2.3-5:2018. Вулиці і дороги населених пунктів. – [Чинний від 01.09.2018]. – Київ: Мінрегіон України, 2018. – 52 с.
2. ДСТУ 4100:2014 *Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування.* — Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2015. — 82 с.
3. ДСТУ 8751:2019 *Безпека дорожнього руху. Планування велосипедної інфраструктури. Загальні технічні вимоги.* — Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019. — 56 с.
4. ДБН В.2.5-28:2006 *Природне і штучне освітлення.* — Київ: Мінрегіонбуд України, 2007. — 68 с.
5. Правила дорожнього руху України. — Офіційна редакція зі змінами станом на 2023 рік.
6. Методичні рекомендації з організації безпечного руху на перехрестях міст України. — Київ: ДП «ДерждорНДІ», 2017. — 64 с.
7. Звіти Департаменту транспортної інфраструктури КМДА (офіційні дані про інтенсивність руху, аварійність на Солом'янській площі).
8. Васильєв О. О., Панченко О. О. Шляхи підвищення безпеки руху на перехрестях міських вулиць // *Вісник ХНАДУ.* — 2021. — № 93. — С. 101–108
9. Дрозд В. Г., Оніщенко І. М. Аналіз заходів з підвищення безпеки дорожнього руху в містах України // *Науковий вісник КНУБА.* — 2020. — № 10. — С. 56–62.
10. Міт'яй О. В., Міщенко І. В. Проблеми безпеки дорожнього руху в Україні та шляхи їх вирішення // *Східна Європа: економіка, бізнес та управління.* — 2022. — № 4(35). — С. 98–104.
11. Шумейко О. М., Попов О. А. Сучасні підходи до підвищення безпеки дорожнього руху в умовах міста // *Транспортні системи і технології.* — 2021. — № 38. — С. 77–84.
12. Шевченко А. Ю., Білик Л. Г. Використання ІТС для підвищення безпеки дорожнього руху // *Автомобільні дороги і дорожнє будівництво.* — 2020. — № 101. — С. 65–70.

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

13. Нагорний Ю. П., Самойленко І. В. Підвищення безпеки руху на міських вулицях шляхом впровадження кругових розв'язок // *Містобудування та територіальне планування*. — 2021. — № 79. — С. 134–140.
14. Кравченко П. І., Кузьменко Н. В. Аналіз ефективності заходів з безпеки на прикладі міста Києва // *Вісник Національного транспортного університету*. — 2019. — № 45. — С. 112–118.
15. Коваленко А. В. Підвищення безпеки дорожнього руху на перехрестях з великою інтенсивністю // *Вісник ДонНТУ. Серія: транспорт*. — 2020. — № 2(32). — С. 55–61.
16. Hakkert A. S., Gitelman V. Road safety improvement programs in urban areas: effectiveness and challenges // *Accident Analysis and Prevention*. — 2014. — Vol. 67. — P. 30–36.
17. Elvik R. A review of evidence-based traffic safety measures // *Transport Reviews*. — 2019. — Vol. 39(1). — P. 49–72.
18. Peden M., Scurfield R., Sleet D. *World report on road traffic injury prevention*. — Geneva: WHO, 2004. — 217 p.
19. Gårder P. Safety performance of roundabouts versus traditional intersections: A review of evidence // *Journal of Safety Research*. — 2017. — Vol. 63. — P. 17–23
20. OECD/ITF. *Road Safety Annual Report 2020*. — Paris: OECD Publishing, 2020. — 345 p.
21. Turner S., Roozenburg A., Smith M. Roundabout safety: International literature review // *Road & Traffic Authority NZ, Research Report 287*. — 2011. — 86 p
22. Wegman F., Aarts L. *Advancing sustainable safety: National Road Safety Outlook 2005–2020*. — Leidschendam: SWOV, 2005. — 102 p.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛИСТ
							40
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		