

**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

**«Приоритизація руху пішоходів на перетині вул.Деміївська – пр.Валерія  
Лобановського у м.Києві»**

Виконала: студентка ІV курсу, групи МБГ 20-2

Галузь знань: 19 « Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 « Будівництво та цивільна інженерія»

ОПП: «Міське будівництво та господарство»

\_\_\_\_\_ **Єфимова К.О.**

(прізвище та ініціали)

Керівник \_\_\_\_\_ **Васильєва Г.Ю.**

\_\_\_\_\_ **Беспалов Д.О.**

(прізвище та ініціали)

Рецензент \_\_\_\_\_ **Чередніченко П.П.**

(прізвище та ініціали)

м. Київ – 2024

						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.

\_\_\_\_\_

«15» 05 2023 року

**З А В Д А Н Н Я**

**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА СТУДЕНТКИ**

Єфимової Катерини Олегівни

1. Тема проекту: **«Пріоритезація руху пішоходів на перетині вул. Деміївська – пр. Валерія Лобановського в м. Києві»**

керівник проекту: доц. Васильєва Г.Ю., ст. викл. Беспалов Д.О.

затверджені наказом вищого навчального закладу №912/2 від 15.05.2023 року

2. Термін подання студентом проекту *17.06.2024*

3. Вихідні дані до проекту: *матеріали Генерального плану м. Києва; нормативно-законодавча база на проектування; матеріали Комплексної схеми транспорту м. Києва; навчальна версія Транспортної моделі м. Києва та його приміської зони; учбово-методична документація; літературний пошук; натурні обстеження.*

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

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

№ 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) вул.Деміївська – пр.Валерія Лобановського в м. Києві та аналіз транспортної інфраструктури (ВДМ м. Києва з позначенням місця об'єкта, аерофотозйомка об'єкта, план перетину (М 1:500), існуючі поперечні профілі, описи: актуальність, ціль, об'єкт, предмет, задачі)	1
2	Організація дорожнього руху (існуюче положення) на перетині вул.Деміївська – пр.Валерія Лобановського в м. Києві: схема організації дорожнього руху, обрані транспортно-експлуатаційні показники, транспортне моделювання, виявлені проблеми та недоліки	1

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

3	Проектні пропозиції для перетину вул.Деміївська – пр.Валерія Лобановського в м. Києві схеми інженерно-планувальних рішень, план перетину для обраного варіанту, проектні поперечні профілі, розрізи	1
4	Поздовжні профілі перетину вул.Деміївська – пр.Валерія Лобановського в м. Києві	1
5	Вертикальне планування обраного варіанту перетину вул.Деміївська – пр.Валерія Лобановського в м. Києві ; схема прокладання інженерних мереж	1
6	Пропозиції конструктивних рішень для обраного варіанту перетину вул. Деміївська – пр.Валерія Лобановського в м. Києві	1
7	Транспортне моделювання для оцінки роботи перетину (проектне положення) вул.Деміївська – пр.Валерія Лобановського в м. Києві і загальні висновки	1
	Разом:	7

6. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ розділу з/п	Етапи дипломного проекту	Термін виконання етапу	Примітки
1	Дослідження та збір необхідних вихідних даних		
2	Вступ		
3	Аналітичний розділ		
4	Розрахунково - проектний розділ		
5	Конструктивний розділ		
6	Висновки		
7	Список використаної літератури		

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

8	Рецензування проекту		
9	Захист проекту		

Студент \_\_\_\_\_ Єфимова К.О.  
 (підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту \_\_\_\_\_ Васильєва Г.Ю.  
 (підпис) (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ Беспалов Д.О.  
 (підпис) (прізвище та ініціали)

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

## Зміст

1.	ВСТУП.....	7
	АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ .....	10
1.1.	АНАЛІЗ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ РАЙОНУ ПРОЕКТУВАННЯ .....	11
1.2.	ОЦІНКА РОБОТИ ІСНУЮЧОГО ПОЛОЖЕННЯ ПЕРЕТИНУ ХАРКІВСЬКЕ ШОСЕ – ВУЛ. МИХАЙЛА КРАВЧУКА У М. КИЄВІ. ....	18
1.3.	ТРАНСПОРТНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ІСНУЮЧОГО ПОЛОЖЕННЯ ПЕРЕТИНУ ХАРКІВСЬКЕ ШОСЕ ТА ВУЛ. МИХАЙЛА КРАВЧУКА У М. КИЄВІ .....	25
	РОЗРАХУНКОВО-ПРОЄКТНИЙ РОЗДІЛ.....	28
2.1	ПРОЄКТУВАННЯ ПОПЕРЕЧНИХ ПРОФІЛІВ МАГІСТРАЛЕЙ НА ПІДХОДАХ ДО ПЕРЕХРЕСТЯ 29	
2.2	ВИБІР ІНЖЕНЕРНО-ПЛАНУВАЛЬНОГО РІШЕННЯ ТА РОЗРАХУНОК ГЕОМЕТРИЧНИХ РОЗМІРІВ КІЛЬЦЕВОГО ПЕРЕТИНУ ХАРКІВСЬКЕ ШОСЕ ВУЛ. МИХАЙЛА КРАВЧУКА.....	35
2.3.	ПРОЄКТУВАННЯ ПОЗДОВЖНИХ ПРОФІЛІВ ПЕРЕТИНУ МАГІСТРАЛЕЙ ХАРКІВСЬКЕ ШОСЕ ТА ВУЛ.МИХАЙЛА КРАВЧУКА .....	37
2.4.	ВЕРТИКАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ ПЕРЕХРЕСТЯ .....	37
2.4.1.	Планування поверхневого стоку в межах перетину .....	37
2.5	ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГІВ ЗЕМЛЯНИХ РОБІТ .....	38
2.6	ВИЗНАЧЕННЯ ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ І ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРОЄКТУ .....	38
2.6.1	Кошторисно-фінансовий розрахунок.....	38
2.6.2.	Визначення транспортно-експлуатаційних та техніко економічних показників проекту.....	39
	КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ.....	46
3.1.	Освітлення.....	47
3.2	Озеленення .....	48
3.3	Дорожній одяг .....	48
3.4	Зупинки міського транспорту .....	50
3.5.	ПРОЄКТУВАННЯ ПІШОХІДНОГО ПЕРЕХОДУ .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
	ВИСНОВКИ .....	52
	СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	54

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

## 1. Вступ

Пішохідний рух – найбільш поширений вид пересування населення територією міста. Організація пішохідного руху – є багатоплановим завданням. У транспортному плануванні міст організація пішохідного руху в першу чергу повинна забезпечувати зручність та безпеку його учасників. Вирішення цих питань залежать від багатьох факторів, основними з яких є :

- містобудівні;
- дорожньо-планувальні;
- соціальні;
- економічні.

Пішохідні потоки підпорядковуються певним закономірностям і характеризуються розподілом у часі, залежністю між щільністю і швидкістю потоку, способом організації пішохідного руху і транспортною дисципліною потоку.

Оптимальність рішень з організації пішохідного руху визначається в першу чергу точністю вихідних показників, основним з яких є інтенсивність руху пішоходів. Для вулиць, які експлуатуються, це завдання може бути вирішене шляхом складанням характеристик на основі обстеження пішохідного руху з урахуванням плану економічного, соціального та культурного розвитку міста. Для проєктованих вулиць такий прогноз можливий на основі аналізу та узагальнення статистичних даних, використання закономірностей функціонування громадських будівель та формування поблизу них активних пішохідних потоків.

Пішохідний рух в містах, як і всі інші переміщення містом є нерівномірний в часі. В ньому є чітко виражені піки: ранковий – 8 – 9 год; денний – 12 – 14 год; вечірній – 18 – 19 год.

Ранковий пік пов'язаний із початком робочого дня, денний збігається з обідньою перервою працівників і періодом найбільшої завантаженості торгових підприємств покупцями (великі магазини в цей період обслуговують до 25% всіх відвідувачів за день)[26]. Вечірній пік утворюється накладенням пішохідних

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

потоків, викликаних закінченням робочого дня і початком роботи культурно-просвітніх установ і спортивних споруд.

Пішохідний рух тісно пов'язаний із функціональним призначенням об'єктів, розташованих на території району, тому при вирішенні транспортних проблем, крім інженерних заходів, передбачають і адміністративне зміщення у часі початку роботи підприємств, адміністративних і навчальних закладів. Цей захід особливо ефективний у великих промислових містах [24].

**Об'єктом** є перетин вул. Деміївської та проспекту Валерія Лобановського. Перетин розташований у Голосіївському районі міста Київ, в межах житлового масиву «Деміївка».

**Предмет** – пріорітизація руху пішоходів.

**Актуальність теми.** Відомо, що найдорожчим та найважливішим є людське життя і здоров'я, котре можна втратити нехтуючи певними правилами. В зв'язку із щорічним приростом автомобільного руху, підвищується відповідальність усіх учасників дорожнього руху: водіїв, пішоходів, пасажирів.

Питання безпеки є досить актуальним. Так, за даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), дорожньо-транспортний травматизм на сьогодні є однією з найбільших проблем охорони здоров'я. В Україні рівень смертності та травматизму внаслідок дорожньо-транспортних пригод є одним із найвищих в Європі, а рівень організації безпеки дорожнього руху залишається вкрай низьким. Як повідомляють інформаційні ресурси, у Львівській області з початку року зареєстровано 17 182 ДТП, внаслідок яких 347 осіб загинуло та 3 322 травмовано [31].

Тому для забезпечення пріорітизації руху пішоходів, необхідно забезпечити безпеку їх пересування, за допомогою інженерно-планувального рішення та конструктивних рішень.

**Мета.** Аналізуючи існуючий стан вулично-дорожньої мережі м.Києва , було виявлено проблеми на перетині вул.Деміївська – пр.Валерія Лобановського пов'язані з пріорітизацією пішохідного руху . Тому вузол потребує реконструкцію задля пріорітизації пішохідного руху у межах даного перетину.

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

### Задачі поставлені у ході роботи:

- Аналіз транспортної інфраструктури у м. Києві пов'язаний з об'єктом даної роботи.
- Аналіз та оцінка роботи перетину існуючого положення вул.Деміївська – пр. Валерія Лобановського за допомогою натурних обстежень та транспортного моделювання.
- Вибір проєктної пропозиції задля пріорітизації руху пішоходів перетині вул.Деміївська – пр. Валерія Лобановського.
- Надання конструктивних рішень задля пріорітизації руху пішоходів на обраному проєктному рішенні.
- Транспортне моделювання проєктного рішення та порівняння результатів з існуючим положенням перетину.

При аналізуванні території , а потім локальної реконструкції дорожньо-транспортного вузла необхідно враховувати чинні нормативні документи, рішення проєкту Генерального плану міста Києва, Концепція розвитку велосипедної інфраструктури в місті Києі.

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

## АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

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

### ***1.1. Аналіз транспортної інфраструктури району проектування***

Транспортна інфраструктура є невід’ємною частиною транспортної системи будь-якого міста чи держави. У зв’язку з розвитком суспільства та інтенсифікація міжнародних зв’язків у зв’язку з глобалізаційними процесами, значення транспорту як чинника для посилення економічного і соціального розвитку. Різні аспекти діяльності, пов’язані з розвитком транспорту інфраструктура все частіше стає об’єктом наукових досліджень. Перевезення як економічний фактор є мірою господарської діяльності і водночас транспорт є відображенням господарської діяльності регіону.

Мережу вулиць і доріг населених пунктів слід формувати як єдину нерозривно взаємопов’язану з зовнішніми автомобільними дорогами систему, з урахуванням їх функціонального призначення, інтенсивності транспортного, пішохідного та велосипедного руху, функціонально-планувальної організації прилеглої території та її забудови, вимог безпеки руху та охорони навколишнього природного середовища [7].

Вулично-дорожня мережа складається з системи магістральних вулиць і доріг, що зв’язують житлові райони з центром міста, з місцями прикладання праці, вокзалами, міськими та районними стадіонами і парками, спеціалізованими центрами обслуговування, а також один з одним, та низової мережі – під’їздів до будинків, проїздів і житлових вулиць, що мають місцеве значення. Система магістральних вулиць і доріг – це каркас всієї транспортно-планувальної організації міста [9].

*Таблиця 1*

<b><u>№</u></b>	<b><u>Показник</u></b>	<b><u>Одиниця виміру</u></b>	<b><u>К-ть</u></b>
1	Площа району проектування	км <sup>2</sup>	8,1
2	Кількість населення	тис. мешк	39,2
3	Довжина ВДМ	км	31,18
4	Довжина магістральної ВДМ	км	13,4
5	Щільність ВДМ	км/км <sup>2</sup>	3,84
6	Кількість транспортних засобів	шт.	12 936

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



Рис. 1.1 – Місце розташування перетину у межах Києва

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

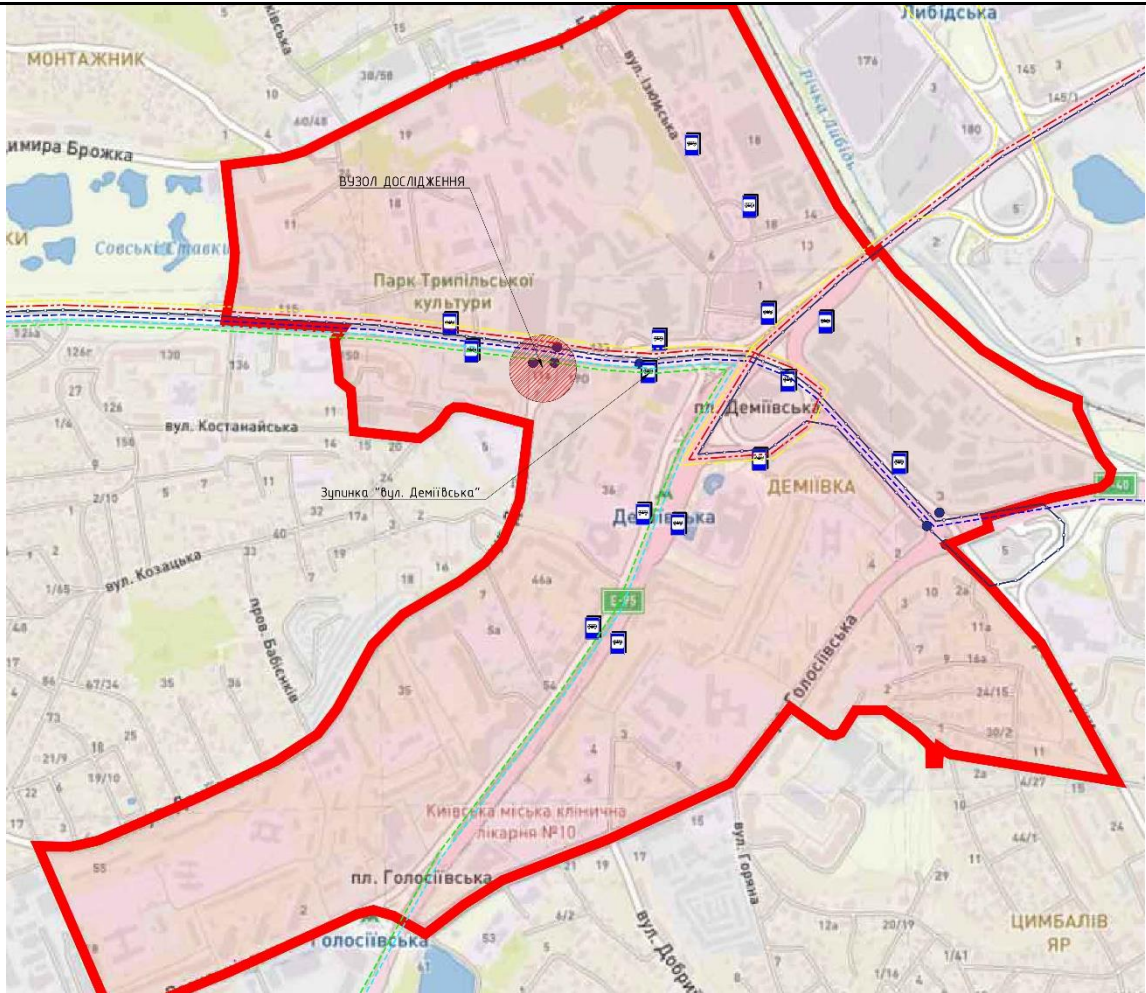


Рис. 1.2 - Місце розташування перетину у житловому масиві «Деміївка» м.Києва

Аналіз громадського транспорту здійснюється в процесі дослідження матеріалів Генерального плану розвитку м. Києва. У ході аналізу також було використано дані офіційного сайту КП «Київпастрас», такі як назва маршруту, схема руху та маршрутний інтервал.

При характеристиці громадського транспорту важливим є важливими наступні показники [25;26]:

- коефіцієнт непрямолінійності;
- щільність;
- коефіцієнт розгалуження;
- сітьовий інтервал;
- відстань між зупинками.

Коефіцієнт непрямолінійності кожного з маршрутів, визначаємо за формулою:

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

$$K_{\text{нпр}} = \frac{l_m}{l_n}, \quad (1)$$

Де  $K_{\text{нпр}}$  – коефіцієнт непрямолінійності;

$l_m$  – довжина маршруту по вулично-дорожній мережі, км;

$l_n$  – найкоротша повітряна відстань між початком та кінцем маршруту, що вимірюється на плані, км.

Усі характеристики заносимо до таблиці 2.

Таблиця 2

<u>№</u> <u>n/n</u>	<u>Вид</u> <u>транспорту</u>	<u>№</u> <u>маршр.</u>	<u>Назва</u> <u>маршруту</u>	<u>Довжина</u> <u><math>l_i</math>, км</u>	<u>Інтервал</u> <u>руху</u>	<u><math>K_{\text{нпр}}</math></u>
1	Автобус	22	Вул. Тростянецька – Музей авіації	5,54	10-25	3,2
2	Автобус	28	Вул. Альпійська – ст.м. Деміївська	6,48	30-50	2,4
3	Автобус	119	Вул. В.Касіяна – пл.Контрактова	6,48	22-40	2,4
4	Тролейбус	42Д	Вул.Ольжича – ст.м. Либідська	9,69	14-39	2,7
5	Маршрутне таксі	205	Індустріальний шляхопровід – пл.Дарницька	6,6	40	2,6
6	Маршрутне таксі	239	Ст.м. Шулявська – ст.м.Либідська	7,9	27	2,6
Сер. $K_{\text{нпр}}$						2,65

Щільність маршрутної мережі:

$$\delta = \frac{L_m}{F_n} \quad (2)$$

Де  $L_m$  – довжина магістральної транспортної мережі, км;

$F_n$  – площа району проектування, км<sup>2</sup>.

$$\delta = \frac{13,4}{8,1} = 1,65 \text{ км} / \text{км}^2$$

Коефіцієнт розгалуження маршрутної мережі району проектування:

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n l_i}{L_m} \quad (3)$$

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

Де  $\sum_{i=1}^n l_i = l_1 + \dots + l_n$  – сума довжин маршрутів району проектування, км

$L_m$  – довжина магістральної мережі ВДМ, км.

$$\mu = \frac{42,69}{13,4} = 3,19$$

Сітьовий інтервал потрібно розрахувати для тієї зупинки на якій найбільша кількість маршрутів громадського транспорту:

$$t_m = \frac{1}{\frac{1}{t_1} + \dots + \frac{1}{t_n}} \quad (4)$$

Де  $\frac{1}{t_1} + \dots + \frac{1}{t_n}$  – значення маршрутного інтервалу для всіх маршрутів, що проходять через конкретну зупинку.

Зупинкою з найбільшою кількістю маршрутів є зупинка «вул. Деміївська» (6 маршрутів).

$$t_m = \frac{1}{\frac{1}{17,5} + \frac{1}{40} + \frac{1}{31} + \frac{1}{26,5} + \frac{1}{40} + \frac{1}{27}} = 4 \text{ хв } 7 \text{ сек}$$

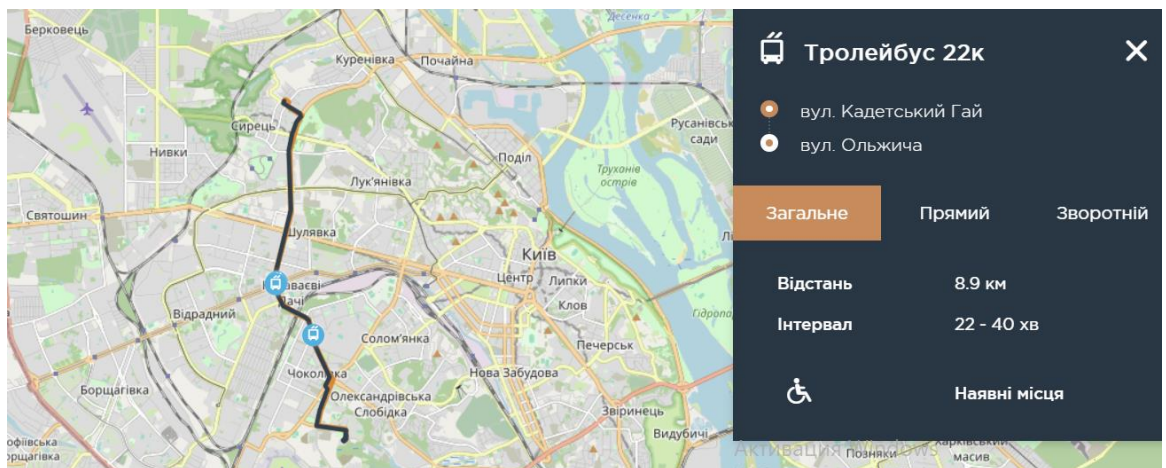


Рис.1.3 – Схема маршруту тролейбусу 22к

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

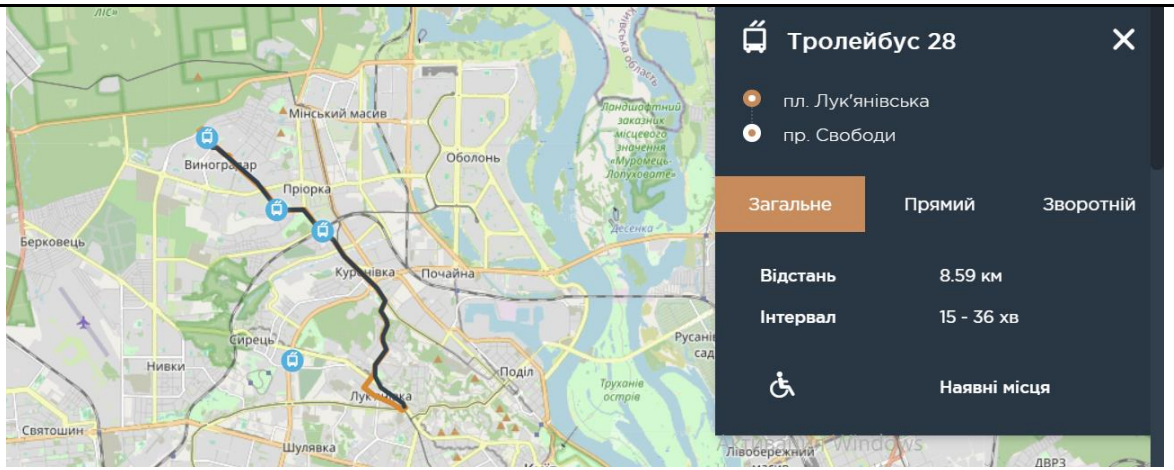


Рис.1.4 – Схема маршруту тролейбусу 28

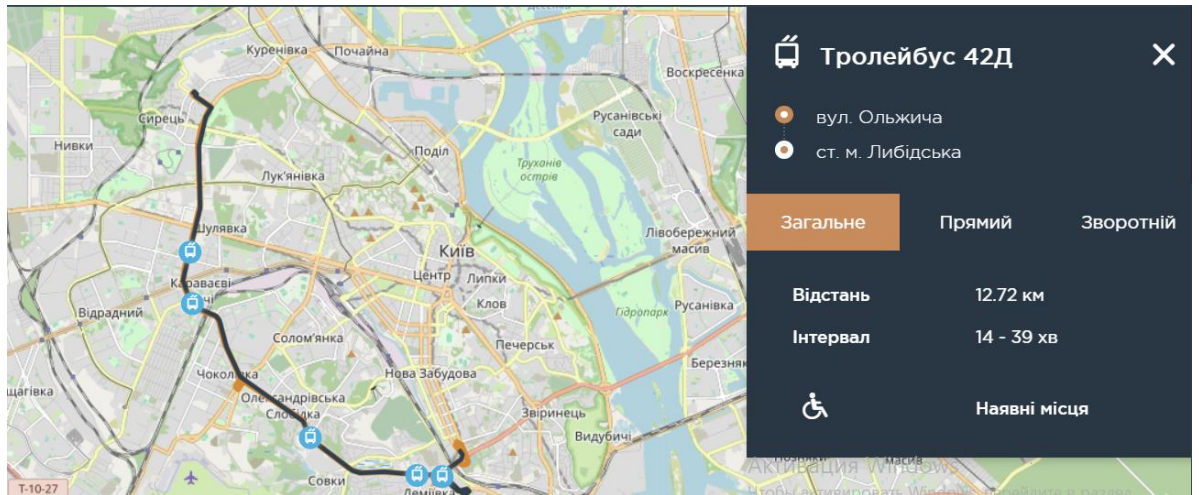


Рис.1.5 – Схема маршруту тролейбусу 42Д

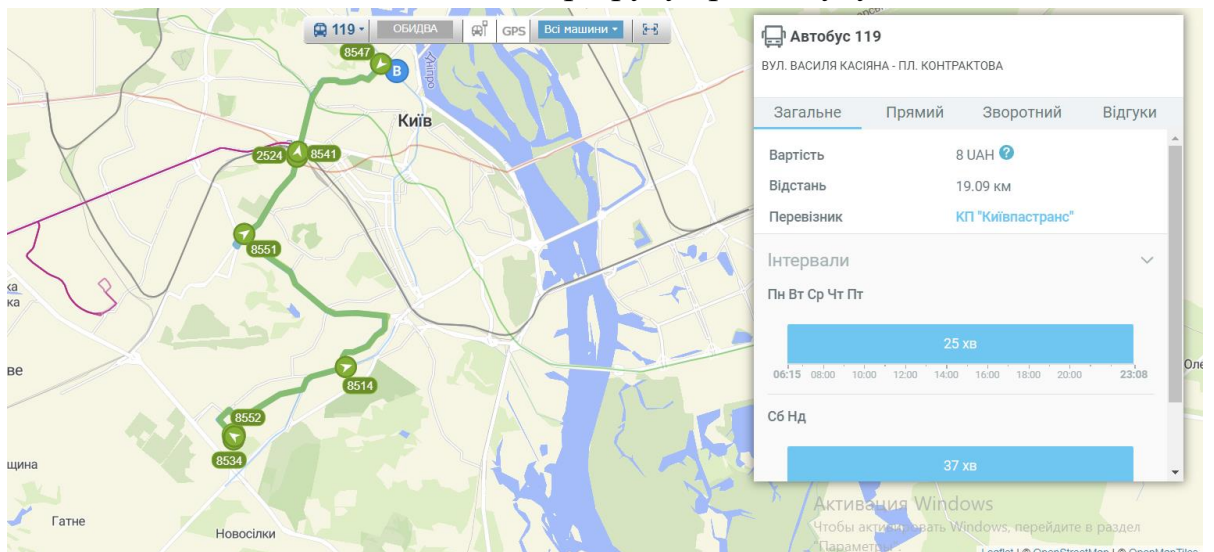


Рис. 1.6 – Схема маршруту автобусу 119

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

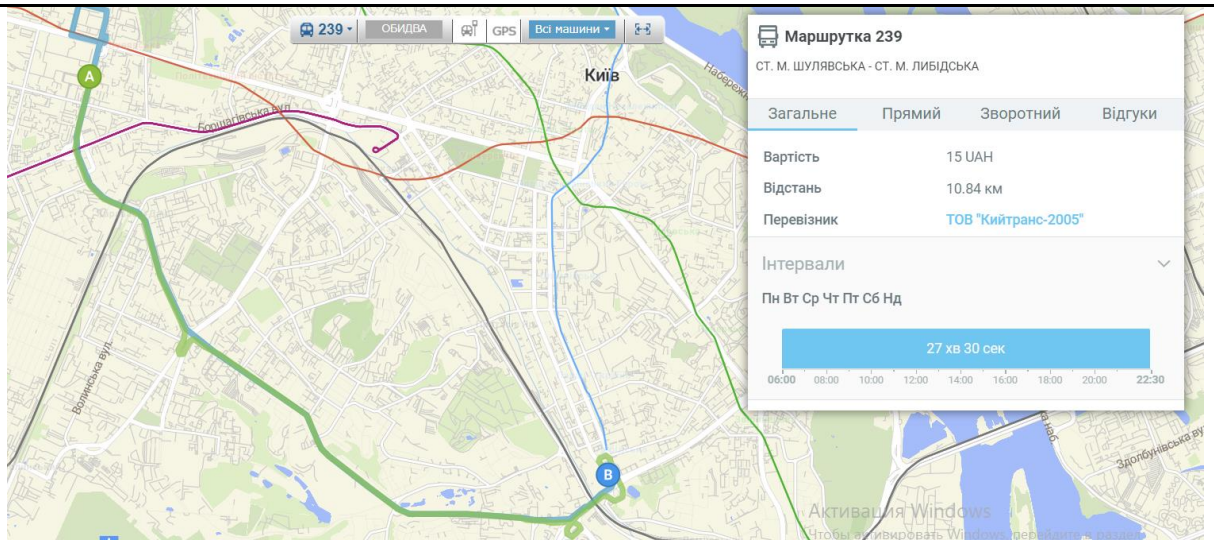


Рис.1.7 – Схема маршруту маршрутного таксі 239

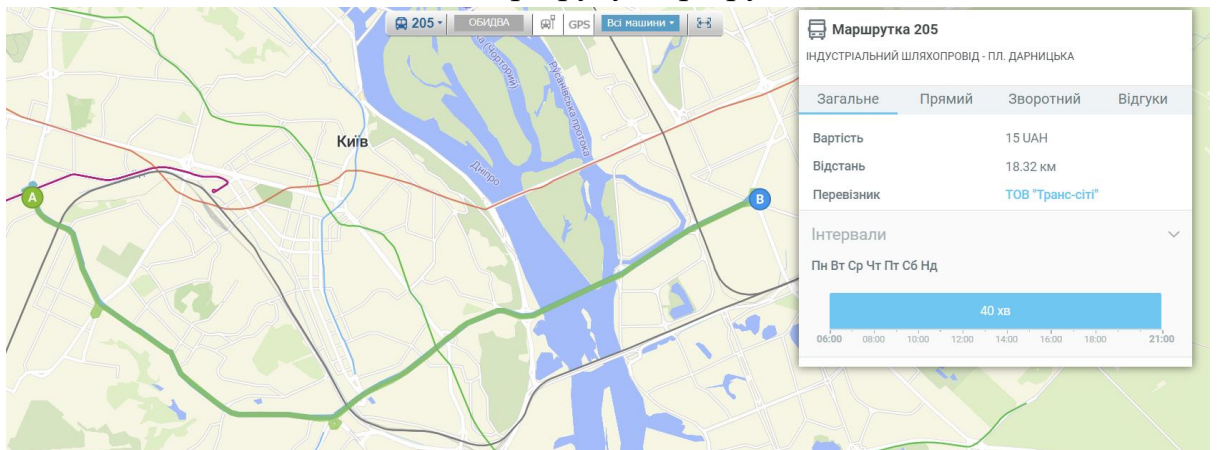


Рис.1.8 – Схема маршруту маршрутного таксі 205

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

## 1.2. Аналіз та оцінка роботи існуючого положення перетину вул.Деміївська – пр.Валерія Лобановського у м. Києві.

Для візуалізації перетину вул.Деміївська – пр.Валерія Лобановського пропоную розглянути аерофотозйомку на рис. 1.9.

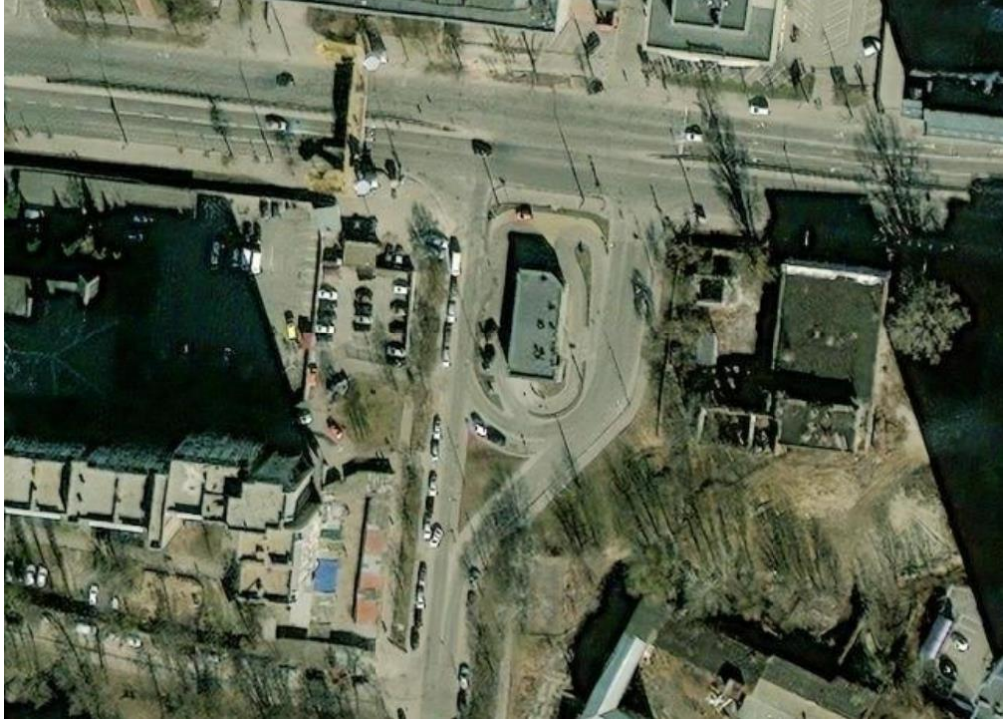


Рис.1.9 Аерофотознімок перетину вул. Деміївська – пр.Валерія Лобановського у м.Києві

Розрахунок пропускної здатності смуги руху транспорту для розрахункового вузла розраховуємо за формулою (5):

$$N_{cm} = \frac{3600V_p}{l_a + l_b + V_p t_p + (k_e - k_l) V_p^2 / [2g(\phi + f \pm i)]} \quad (5)$$

де  $V_p$  – швидкість руху транспорту, яка приймається залежно від категорії магістралі, згідно ДБН [10] табл. 5.1 п. 5.1.1, м/с;

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

$l_a$  – довжина розрахункового автомобіля (5 м);

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

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

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

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

$g$  – прискорення вільного падіння (9,81 м/с<sup>2</sup>);

$\phi$  – коефіцієнт зчеплення колеса з покриттям проїзної частини;

$f$  – коефіцієнт опору коченню;

$i$  – поздовжній похил ділянки магістралі.

Для магістралі 1-2:

$$N_{cm5-2} = \frac{3600 * 16,67}{5 + 2 + 16,67 * 1 + (1,5 - 1) * 16,67^2 / [2 * 9,81 * (0,45 + 0,02 \pm 0,005)]} = 1912 \text{ авто/год}$$

Для магістралі 3:

$$N_{cm4-3-1} = \frac{3600 * 16,67}{5 + 2 + 16,67 * 1 + (1,5 - 1) * 16,67^2 / [2 * 9,81 * (0,45 + 0,02 \pm 0,005)]} = 1912 \text{ авто/год}$$

Коефіцієнт впливу світлофорного регулювання на пропускну здатність магістралі розраховують за формулою (6):

$$\delta = \frac{L}{L + v_p^2 / (2a) + v_p^2 / (2b) + v_p (t_{ч} + 2t_{ж}) / 2} \quad (6)$$

де  $L$  – відстань між сусідніми регульованими перетинами на магістралі, м;

$a$  – прискорення автомобіля при розгоні (0,8 – 1,2 м/с<sup>2</sup>);

$b$  – сповільнення автомобіля при гальмуванні (0,6 – 1,5 м/с<sup>2</sup>);

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

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

	Харківське шосе	Вул. Михайла Кравчука
tч, с	40	50
tж, с	5	5
tз, с	50	40

$$\delta_{5-2} = \frac{1030}{1030 + 16,67^2/(2 * 0,8) + 16,67^2/(2 * 0,6) + 16,67 * (50 + 2 * 5)/2} = 0,53$$

$$\delta_{1-4-3} = \frac{590}{590 + 16,67^2/(2 * 0,8) + 16,67^2/(2 * 0,6) + 16,67 * (50 + 2 * 3)/2} = 0,42$$

Пропускна здатність смуги руху з врахуванням світлофорного регулювання визначається за формулою (7):

$$N'_{CM} = N_{CM} \cdot \delta \quad (7)$$

де  $N'_{CM}$  – пропускна здатність однієї смуги руху транспорту на перегоні;

$\delta$  – коефіцієнт впливу світлофорного регулювання на пропускну здатність магістралі.

$$N'_{CM5-2} = 1912 * 0,53 = 1013 \text{ авто/год}$$

$$N'_{CM4-3-1} = 1912 * 0,42 = 803 \text{ авто/год}$$

Необхідна кількість смуг руху транспорту на магістралі в одну сторону визначаємо за формулою (8):

$$n = \frac{N_{\text{розр}}}{N'_{CM}} \quad (8)$$

де n – необхідна кількість смуг руху транспорту;

Прозр – розрахункова інтенсивність руху транспорту на магістралі в одному напрямку, автом./год.

$$n_{5-2} = \frac{2726}{1013} = 3$$

$$n_{4-3-1} = \frac{1363}{803} = 2$$

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

Пропускна здатність кожної магістралі в одну сторону розраховуємо за формулою (9):

$$N_{\text{маг}} = N'_{\text{см}} \cdot k_n \quad (9)$$

де  $k_n$  – коефіцієнт ефективності використання смуг руху транспортом, який приймаємо для однієї смуги руху за 1,0 (за відсутності на перегоні зупинок громадського транспорту або якщо їх влаштовано за межами проїзної частини в «кишенях»), для двох – 1,9, для трьох – 2,7, для чотирьох – 3,5 [10].

$N'_{\text{см}}$  – встановлена величина пропускної здатності смуги руху транспорту, авт./год.

$$N_{\text{маг}5-2} = 1013 \cdot 2,7 = 2735 \text{ авто/год}$$

$$N_{\text{маг}4-3-1} = 803 \cdot 1,9 = 1526 \text{ авто/год}$$

Перевіряємо виконання умови для кожної магістралі:

$$N_{\text{маг}} \geq N_{\text{розр}} \quad (10)$$

Для магістралі 5-2:

$$2735 > 2726$$

Для магістралі 4-3-1:

$$1526 > 1363$$

Для обох магістралей умова виконується.

За допомогою натурних обстежень було проаналізовано поперечні профілі перетину, опис з результатами пропонуємо розглянути на рис.1.10-1.12.

Для комфортного та безпечного переміщення пішоходів у межах вузла є надземний мостовий перехід. Тротуари забезпечені з кожної сторони вулиці, ширина варіюється від 2,25 до 6 м.

Згідно даних Генерального плану міста Києва 2020 [9], вулиця Деміївська є магістраллю районного значення. Вона має по 2 смуги руху по 3,0 м кожна, розділення потоків організовано по з'їздах, а розділова смуга представляє собою територію (незабудовану). З кожного боку проїзної частини є тротуари, технічний – 0,75 м; пішохідний 3 м, подекуди ширина не нормована 2,25. Також між проїзною

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

частиною та тротуаром є смуги укріплення їх ширина у межах робіт змінна 0,25-0,5 – ці дані не відповідають нормативним даним. Згідно з ДБН [10], ширина смуги укріплення – 0,5 м, для даної категорії магістралі. Велосипедна інфраструктура відсутня повністю. Також є значні зношення дорожнього одягу на пішохідній частині тротуару, що в свою чергу ускладнює пішохідний рух.

Прспект Валерія Лобановського є магістралю загальноміського значення регульованого руху. По магістралі є 3 смуги руху у кожному напрямку, розділення потоків за допомогою розділової смуги з бар'єрним розділенням по центру. Тротуари з обох боків вулиць по 2,25 м, що не відповідає нормативним даним згідно з ДБН [10] – 3,0 . Дорожній одяг пішохідної частини тротуару місцями значно вичерпав свої експлуатаційні можливості, тому потребує заміни.

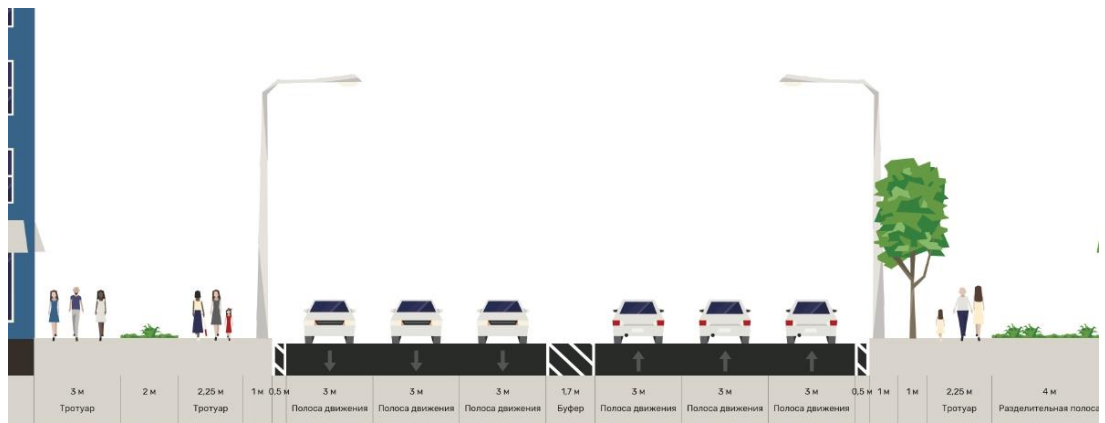
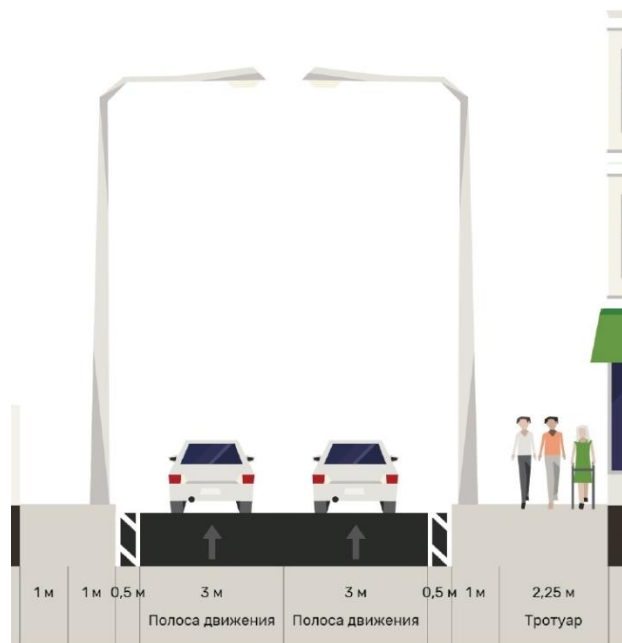


Рис.1.10 – Поперечний профіль проспекту Валерія Лобановського (існуюче положення)



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

Рис. 1.11 – Поперечний профіль вул. Деміївська (існуюче положення праворуч)

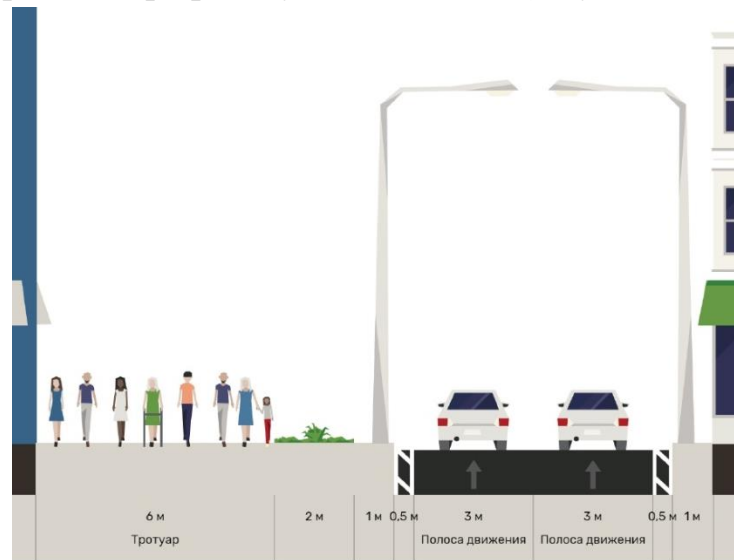


Рис.1.12 – Поперечний профіль вул. Деміївська (існуюче положення ліворуч)

Інтенсивність руху транспорту на вузлі пропонуємо розглянути на рис. 1.13-1.14 [31].

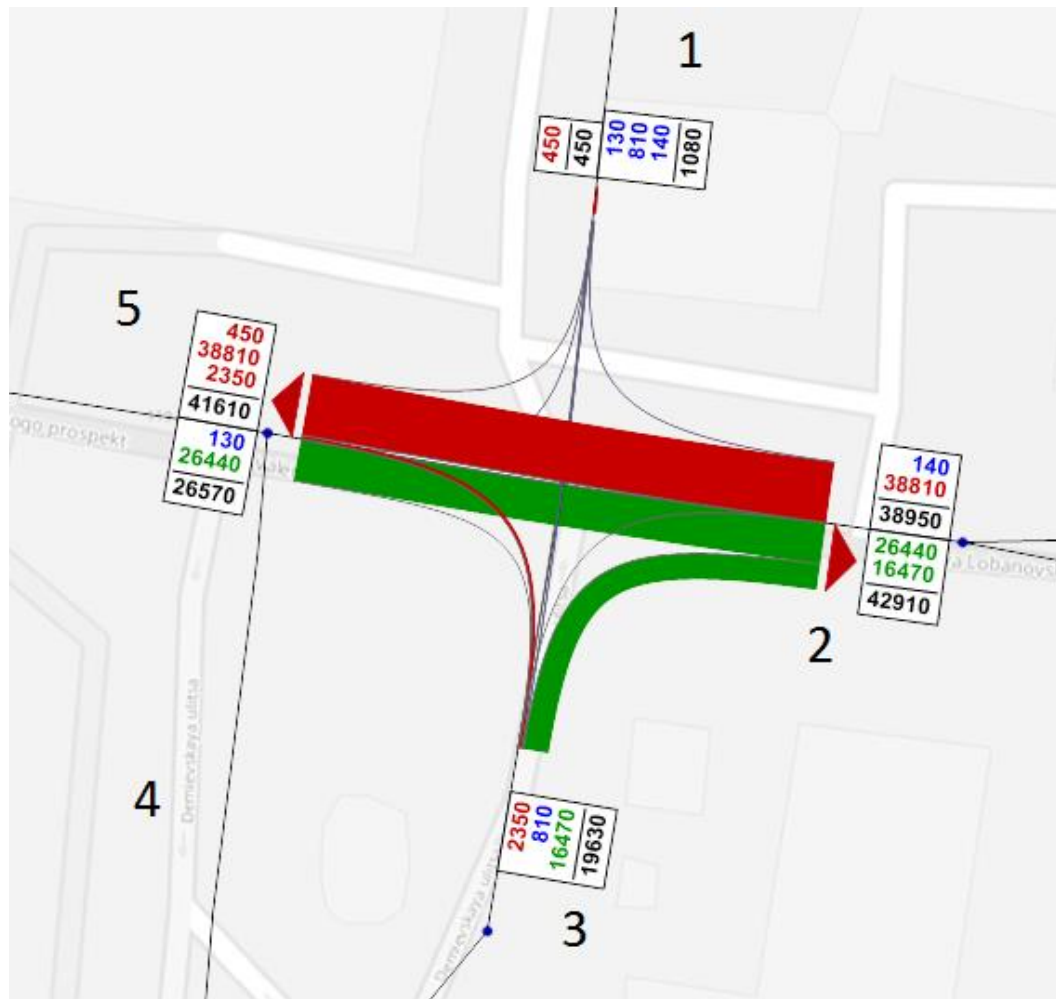


Рис.1.13 – Картограма добових інтенсивностей за напрямками на перетині вул. Деміївська – пр. Валерія Лобановського у м.Києві

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



Рис.1.14 – Картограма добових інтенсивностей за напрямками на перетині вул.Деміївська – пр.Валерія Лобановського  
Для зручності роботи із даними пропонуую занести їх у таблицю 4.

Таблиця 4

Напрямок магістралі		Вихід					$\Sigma$ вих
		1	2	3	4	5	
Вхід	1	0	0	0	0	0	<b>0</b>
	2	14	0	0	1300	1432	<b>2726</b>
	3	81	1047	0	0	235	<b>1363</b>
	4	0	0	0	0	0	<b>0</b>
	5	13	1656	0	0	0	<b>1669</b>
$\Sigma$ вхід		<b>108</b>	<b>2703</b>	<b>0</b>	<b>1300</b>	<b><u>1692</u></b>	<b><u>5758</u></b>

Пішоходна інтенсивність у межах даного перетину є досить активною. Це засвідчується тим, що неподалік перетину є ст.м.Деміївська, пасажиропотік у рік складає – 21,3 тис.осіб/добу [32].

### 1.3. Транспортне моделювання існуючого положення перетину вул.Деміївська – пр. Валерія Лобановського у м. Києві

У ході роботи було виконано транспортне моделювання існуючого положення перетину вул.Деміївська – пр.Валерія Лобановського у м. Києві. У результаті моделювання, отримано основні показники стосовно руху на даному перетині. Результати можна розглянути на рис. 1.15-1.18.



Рис. 1.15 – Картограма відносного часу затримок транспортних засобів на перетині вул.Деміївська – пр.Валерія Лобановського у м.Києві (існуюче положення)



Рис. 1.16 – Картограма навантаження на перетин вул. Деміївська – пр. Валерія Лобановського у м.Києві ( існуюче положення)

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛІСТ
							25
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

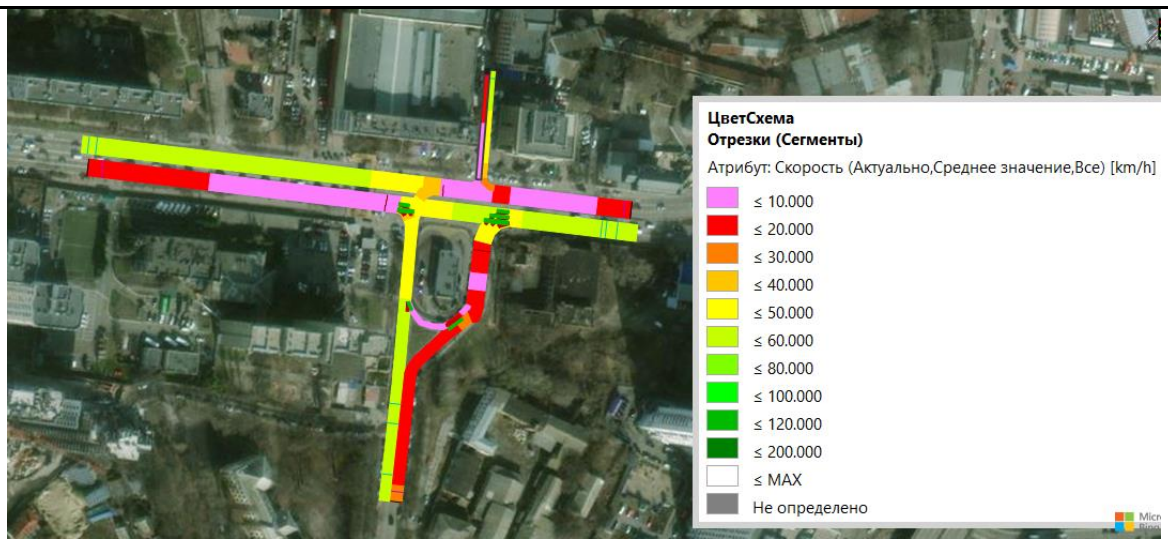


Рис.1.17 – Картограма швидкості на перетині вул. Деміївська – пр. Валерія Лобановського у м.Києві (існуюче положення)



Рис. 1.18 – Картограма щільності руху транспорту на перетині вул. Деміївська – пр. Валерія Лобановського у м. Києві (існуюче положення)

Регулювання руху на перетині здійснено за допомогою світлофорного регулювання, тому пропоную розглянути фази світлофорного регулювання на рис. 1.19. У процесі даного транспортного моделювання пропоную також ознайомитись з основними показниками котрі в подальшому будуть порівнюватись та покращуватись з проєктною пропозицією:

- Середній час затримок транспорту 39,52
- Зупинки транспортних засобів 1,42
- Швидкість транспортних засобів 16,71.

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

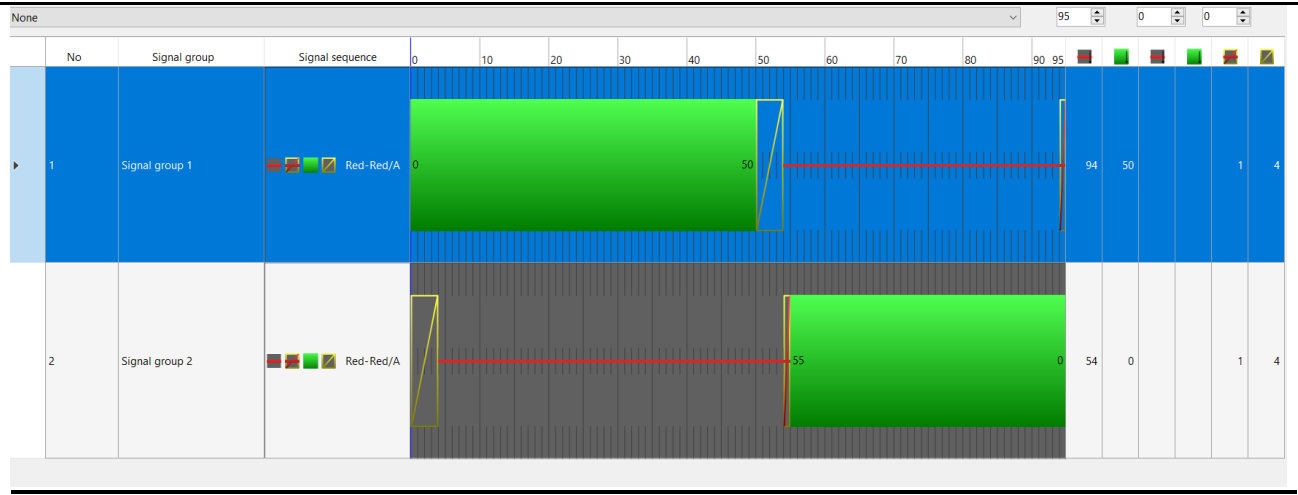


Рис. 1.19 – Схема світлофорного циклу

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

## РОЗРАХУНКОВО-ПРОЄКТНИЙ РОЗДІЛ

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

## 2.1 Вибір інженерно-планувального рішення

У ході роботи було розглянуто 3 варіанти планувального рішення – каналізований перетин та саморегульований кільцевий перетин.

### Каналізування перетину.

Оптимальним планувальним рішенням перехрестя з нерегульованим рухом на ВДМ міста слід вважати такі, при якому для кожного напрямку руху транспорту виділена окрема проїжджа частина, ширина якої відповідає його безпечному пересуванню. Така організація руху носить назву «каналізований рух» [30].

Каналізований рух полягає у тому, що на проїзній частині виділяються островки безпеки, заїзд на які автомобілям заборонено.

Таким чином, забезпечується [27;30;33;]:

- розподіл транспортних потоків за напрямками;
- виключення зайвої площі проїзної частини з руху та ущільнення зони конфлікту до розмірів конфліктної точки;
- забезпечення правильного початкового та кінцевого положення автомобіля під час виконання маневру;
- захист пішоходів і засобів регулювання руху;
- примусове зниження швидкості транспортного потоку.

Для забезпечення каналізування руху на другорядній вулиці необхідні три направляючих острівця: центральний каплеподібний (зادля забезпечення необхідного кута переплетення потоків і розподілу зустрічного руху на другорядній вулиці) і два трикутних острівця ( для відокремлення правих та лівих поворотів). Кількість острівців при будь-яких кутах перетину завжди залишається сталою. Змінюються лише геометричні розміри.

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

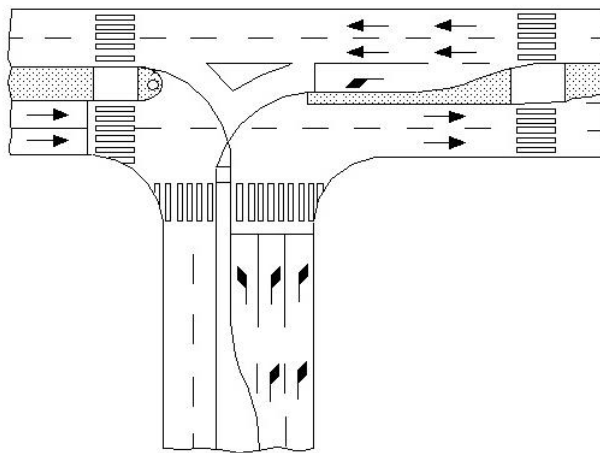


Рис.2.1 Схема каналізованого перетину

### *Саморегульований кільцевий перетин.*

Принцип організації руху транспорту на різних перетинах міста суттєво впливає на оцінку ефективності роботи транспортної системи міста. В вітчизняній та закордонній містобудівній практиці, принцип організації руху транспорту та пішоходів на перетинах міста часто використовується у вигляді саморегульованого кільцевого перетину (СКП). Перехрестя з кільцевим рухом як правило, організовані на трьох чи більше магістралях, що перетинаються. Їх рекомендується влаштовувати при приблизно однаковій інтенсивності руху на цих вулицях у вигляді площі з центральним острівцем у формі кола та у формі овалу чи прямокутника для збільшення довжини ділянок переплетення [25]. Саморегульовані кільцеві перехрестя є однією з форм каналізованих перехресть. У таких вузлах перетин транспортних потоків перетворюються на злиття та розгалуження, а рух здійснюється навколо острівця достатнього діаметру проти годинникової стрілки. Якщо порівнювати СКП із звичайним каналізованим перетином то на СКП аварійність менша у 2-3 рази. На СКП прирівнюються швидкості для всіх напрямів руху транспорту. Вони найбільш ефективні при обмеженні швидкості руху транспорту до 40-60 км/год, наявності вільної території та підході до вузла більше ніж чотирьох вулиць [28].

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

Саморегульований кільцевий перетин може бути різних типів (круглої, видовженої та інших). На рис. 2.2 та 2.3 можна розглянути проєктні пропозиції розглянуті у ході даної роботи.

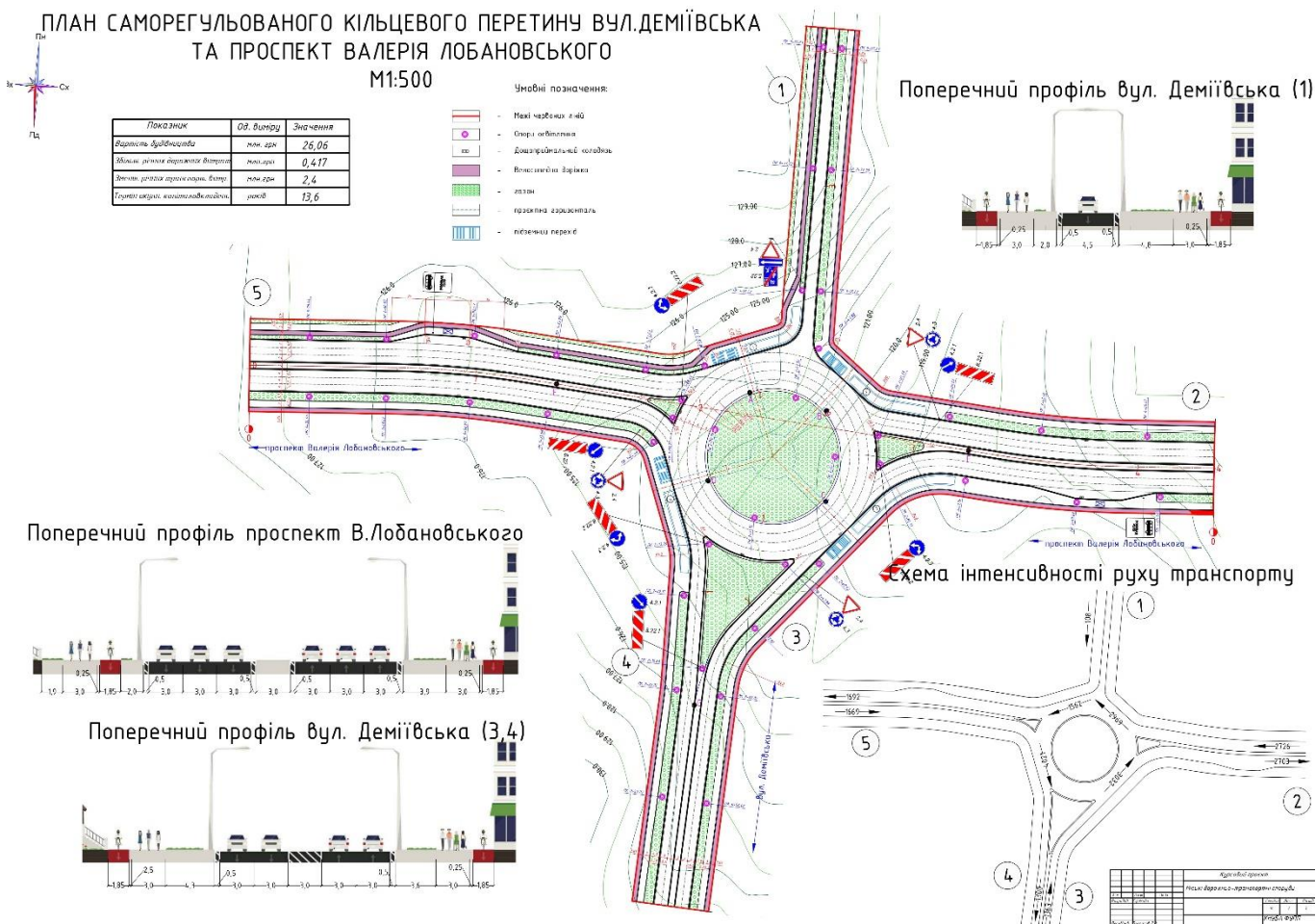


Рис. 2.2 – Інженерно-планувальне рішення саморегульованого кільцевого перетину №2

Рис.2.3 – Інженерно-планувальне рішення саморегульованого кільцевого перетину №3

Зробивши аналіз представлених варіанті інженерного рішення приходжу до висновку, що саморегульований кільцевий перетин є більш безпечним та ефективним, тому зупиняють на варіанті №3.

## 2.2 *Проектування поперечних профілів магістралей на підходах до перехрестя*

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

Для вулиць і магістралей у цілому або для окремих їх ділянок розробляють типовий поперечний профіль в межах червоних ліній, у яких набір окремих елементів, розміри та взаємне розташування не змінюється по довжині магістралі або окремої її ділянки у вказаних межах [7].

Елементами поперечного профілю є [10]:

- проїжджа частина;
- пішохідна частина тротуарів;
- велодоріжка або велосмуга;
- розподільча смуга між проїжджою частиною і пішохідною частиною тротуарів;
- смуги для розміщення підземних інженерних комунікацій (на них не дозволяється розміщувати споруди, висаджувати дерева та високорослі чагарники);
- смуги озеленення для привабливості магістралей та зниження негативного впливу транспорту на навколишнє середовище магістралі.

Розміри геометричних елементів обґрунтовуються розрахунками та відповідними нормативами.

Згідно з п. 5.1.13 ДБН [10] ширину розподільчих смуг між елементами поперечного профілю вулиць і доріг треба визначати, виходячи із умов розміщення підземних комунікацій, озеленення, необхідності зниження негативної дії транспорту на навколишнє середовище, але не менше розмірів наведених у табл. 5.5 ДБН [11].

Геометричні розміри елементів перетину визначаються параметром величини розрахункової швидкості руху і ступенем комфортності проїзду. Розрахункова швидкість повинна відповідати нормативним значенням в залежності від категорії магістралей, що перетинаються.

Нормативна швидкість руху – це максимальна швидкість проїзду на перетині магістралей з врахуванням безпеки руху (регламентується нормами та правилами дорожнього руху) –  $V_n$ . При проектуванні розрахункова швидкість приймається не більше нормативної [30].

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

Оптимальна швидкість руху визначається на формулою (11):

$$V_{\text{опт}} = \sqrt{\frac{(l_a + l_6) * 2 * g * (\varphi + f \pm i)}{k_e - k_1}} \quad (11)$$

де  $l_a$  – довжина розрахункового авто (приймаємо 5м);

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

$k_e$  – коефіцієнт нормальних експлуатаційних умов гальмування автомобіля;

$k_1$  – коефіцієнт гальмування переднього автомобіля в екстремаль-них умовах;

$g$  – прискорення сили тяжіння;

$\varphi$  – коефіцієнт зчеплення колеса з покриттям проїжджої частини;

$f$  – коефіцієнт опору кочення;

$i$  – повздовжній уклон ділянки магістралі.

$$V_{\text{опт1-2}} = \sqrt{\frac{(5 + 2) * 2 * 9,81 * (0,4 + 0,02 + 0,004)}{1,5 - 1}} = 10,8 \text{ м/с} \approx 39 \text{ км/год}$$

$$V_{\text{опт3}} = \sqrt{\frac{(5 + 2) * 2 * 9,81 * (0,4 + 0,02 + 0,014)}{1,5 - 1}} = 10,9 \text{ м/с} \approx 40 \text{ км/год}$$

Ширина проїзної частини магістралі розраховуємо за формулою (12):

$$B_{\text{маг}} = 2 * n * b + r + 2 * \Delta \quad (12)$$

де  $n$  – розрахункова кількість смуг руху транспорту;

$b$  – ширина однієї смуги руху транспорту (прийм. відп. до табл 5.1 ДБН [10]), м;

$r$  – ширина розподільчої смуги між напрямками руху транспорту (прийм. відп. до п.5.1.12 ДБН [11]), м;

$\Delta$  – ширина запобіжної смуги між крайньою смугою руху і бортовим каменем (прийм. відп. до п.5.1.12 ДБН [11]), м.

$$B_{\text{маг 5-2}} = 2 * 3 * 3 + 1,7 + 2 * 0,5 = 20,7 \text{ м}$$

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

$$B_{\text{маг1-4-3}} = 2 * 2 * 3 + 1,7 + 2 * 0,5 = 14,7 \text{ м}$$

На рис. 2.2 – 2.4 зображено проєктні поперечні профілі підходів до перетину вул.Деміївська – пр. Валерія Лобановського у м.Києві.

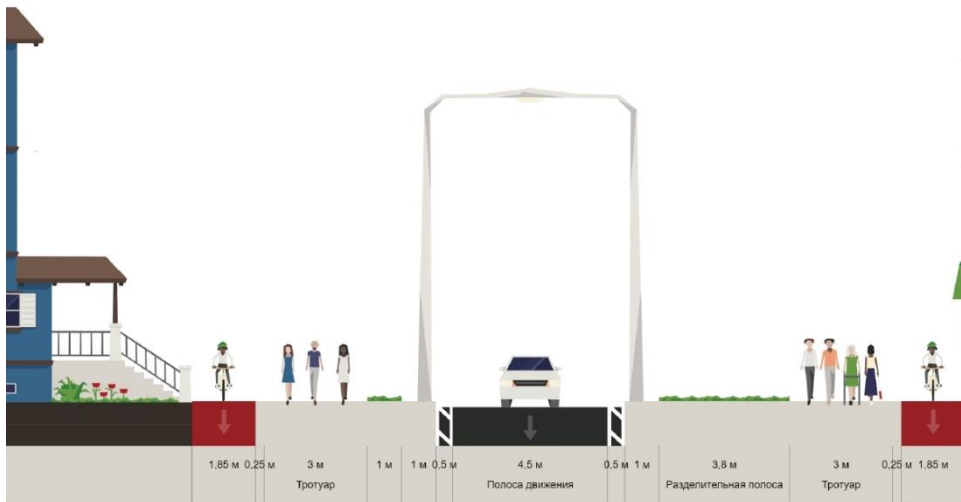


Рис. 2.2 - Проєктний поперечний профіль вул. Деміївська (вхід 1)

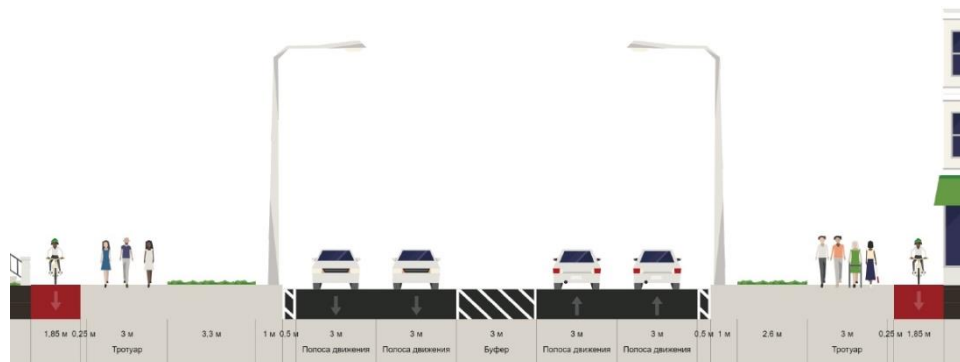


Рис.2.3 Проєктний поперечний профіль вул. Деміївська

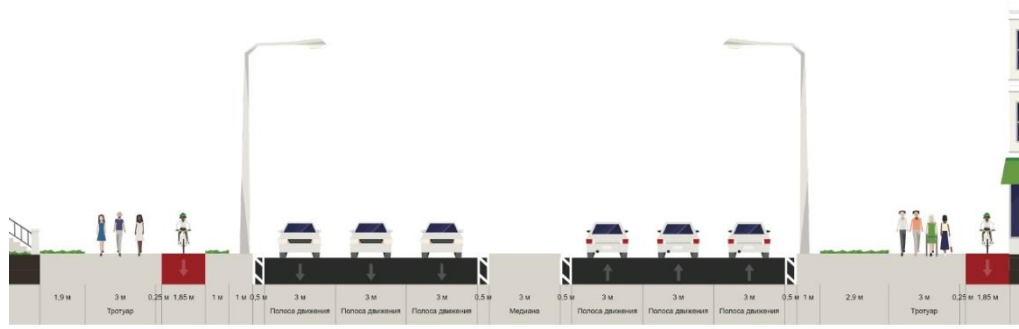


Рис. 2.4 – Проєктний поперечний профіль проспект Валерія Лобановського

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

### 2.3 Розрахунок геометричних розмірів кільцевого перетину вул.Деміївська

– пр.Валерія Лобановського

Довжина лінії переплетення на кільці необхідно розрахувати за формулою та порівняти з нормативними значеннями.

$$L_{\Pi} = V * t \quad (13)$$

де V – розрахункова швидкість руху на перехресті (30 км/год);

t – час необхідний для маневру 3–4 с;

$$L_{\Pi} = 11,11 * 3 = 33 \text{ м}$$

Згідно з табл.3.2 ДБН [10] довжина лінії переплетення транспортних потоків для швидкості 40 км/год становить 45,0 м, тому приймаю 45, м.

Радіус внутрішнього кільця розраховується за формулою (14):

$$R_0 = \frac{(L_n + B'_{1-2}) + (L_n + B'_{1-2}) + (L_n + B''_3)}{2 * \pi} \quad (14)$$

де L – довжина лінії переплетіння;

B' – відстань між осями крайніх смуг магістралей, що входять на перехрестя;

$$R_0 = \frac{(20.8 + 15.7) + (20.8 + 15.7) + (20.8 + 10.75)}{2 * 3.14} = 16,6 \text{ м}$$

Згідно з табл.3.2 ДБН [10] радіус внутрішнього кільця становить 40,0 м. Але враховуючи щільні умови, зменшуємо радіус внутрішнього кільця до 30, м але збільшуємо довжину лінії переплетення тим самим підвищуючи безпеку руху транспорту, а також пропускну спроможність перетину.

Табл.5 Інтенсивності руху в перерізах кільця

	I переріз		II переріз		III переріз		IV переріз	
	Напря м руху транс.	N <sub>p</sub> авто/го д	Напря м руху транс.	N <sub>p</sub> авто/го д	Напря м руху транс.	N <sub>p</sub> авто/го д	Напря м руху транс.	N <sub>p</sub> авто/го д
1	5-5	0	5-5	0	5-5	0	5-5	0
2	5-1	13	5-1	13	5-1	13	5-1	13

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

3	1-1	0	1-1	0	5-2	1656	5-2	1656
4	1-2	0	2-5	1412	1-1	0	5-3	0
5	1-4	0	2-1	14	1-2	0	1-1	0
6	2-1	14	2-2	0	2-2	0	1-2	0
7	2-2	0	2-4	1300	3-5	235	1-4	0
8	2-4	1300	3-5	235	3-1	81	2-2	0
9	3-5	235	3-2	1047	3-2	1047	2-4	1300
10	3-4	0	3-4	0	3-4	0	3-4	0
	$\sum N_p$	<b>1562</b>	$\sum N_p$	<b>4021</b>	$\sum N_p$	<b>3032</b>	$\sum N_p$	<b>2969</b>

Необхідна кількість смуг руху на кільці визначаємо за формулою (15):

$$n = \frac{N_p^{max}}{N_{ПР}} + 1 \quad (15)$$

де  $n$  – кількість смуг руху;

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

$N_{ПР}$  – пропускна здатність однієї смуги руху на кільці (800 од./год при швидкості руху 30 км/год).

$$n = \frac{4021}{1000} + 1 = 4,021 = 5 \text{ смуг}$$

На СКП максимальна кількість смуг може бути 4, тому для подальших розрахунків я приймаю 4 смуги руху на кільці і встановлюю світлофор який має забезпечити пропускну здатність в години пік. Тому кільце становиться регульованим.

Ширину проїзної частини на кільці (16):

$$B = n * b \quad (16)$$

де  $n$  – кількість смуг руху на кільці;

$b$  – ширина смуги руху на кільці (4 м)

$$B = 4 * 4 = 16 \text{ м}$$

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

Так як швидкість на кільці дорівнює 40 км/год, а при заїзді на кільце автомобілі будуть змушені знизити швидкість. Враховуючи те, що радіус фактично задає швидкість, тому радіус правоповоротного з'їзду приймаю 30,0.

При з'їзді з кільця, автомобілі повинні будуть швидше покинути його територію, задля підвищення безпеки та пропускну здатності. Тому радіус лівоповоротного з'їзду приймаю 40,0 м.

### ***2.3. Проектування поздовжніх профілів перетину вул. Деміївська – пр. Валерія Лобановського у м. Києві***

Вертикальне планування території магістралей як на підходах до перетину магістралей, так і в його межах, виконую проектними горизонталіями за методикою, викладеною в [10;12;13;15;20;21]. Оформляю креслення в М1:500 з висотою перерізу проектних горизонталей 0,20 м.

При вертикальному плануванні територій магістралей чітко дотримуюсь вимог безпеки і зручності руху транспорту й пішоходів, вимог організації поверхневого стоку та мінімізації земляних робіт.

Уклони на проїзній частині й тротуарах приймаю 20‰ і 15‰ відповідно.

На кресленні вертикального планування перехрестя показую яким чином повинна сполучатись проектна поверхня з існуючим рельєфом.

На цьому ж кресленні окремими фрагментами показую розрізи прийнятих варіантів входів до пішохідних тунелів.

У межах даної роботи було спроектовано 4 поздовжніх профілі, котрі мають 13 інформативних точок котрі також позначені на вертикальному плануванні.

Ознайомитись з поздовжніми профілями перетину вул. Деміївська та пр. Валерія Лобановського можна на 4 аркуші кваліфікаційної бакалаврської роботи.

### ***2.4. Вертикальне планування території перехрестя***

#### ***2.4.1. Планування поверхневого стоку в межах перетину***

Планування водовідвідних систем і споруд необхідно проводити виходячи з місцевих природних, архітектурно-планувальних і санітарно-гігієнічних умов п. 9 ДБН [10].

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

Дотримання вимог до найменших величин поздовжніх похилів магістралей (для асфальтобетонних покриттів 5‰, рекомендованих поперечних похилів для проїзної частини 20‰, для тротуарної – 15‰) - це все було дотримано з метою довговічності покриття, а також безпеки руху транспорту та пішоходів.

Розробка вертикального планування у даній роботі відбувалась у декілька етапів. Для початку механізованим способом ( у Civil 3D) було побудовано поздовжні профілі. Потім беручи їх за основу створювали коридор , у якому і оформлювалось вертикальне планування. Але, так як механізованим способом неможливо коректно побудувати вертикальне планування на СКП, тому після механізованого способу, переходимо до ручного. І безпосередньо планування території СКП виконуємо вручну.

Після побудови проєктних горизонталей на проїжджій частині наносять горизонталі на поверхні тротуарів, смуг зелених насаджень і направляючих острівців із врахуванням величини їх підвищення над проїзною частиною. Похили на проїзній частині й тротуарах приймають згідно з ДБН [10]. Ознайомитись з вертикальним плануванням можна на графічному аркуші кваліфікаційної роботи №5.

## ***2.5 Визначення обсягів земляних робіт***

При реконструкції перетину важливою його частиною є земляні роботи, до яких треба віднести: влаштування виїмок та насипі для будівництва проїзної та пішохідної частин магістралей, також сюди відноситься проведення опоряджувальних робіт з планування усієї території перетину.

Обсяги земляних робіт виконано механізованим способом у програмному забезпеченні Civil 3D.

## ***2.6 Визначення транспортно-експлуатаційних і техніко-економічних показників проєкту***

### ***2.6.1 Кошторисно-фінансовий розрахунок***

Кошторисно-фінансовий розрахунок будівництва зведено за допомогою табл.2.3. До якої було внесено обсяги основних будівельних робіт.

*Таблиця 6*

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

№ з/п	Види будівельних робіт	Од. виміру	Вартість одиниць виміру, грн	Обсяг робіт	Загальна вартість, грн
<b>Одноразові витрати</b>					
1	Перекладка інженерних мереж	кв. м	15%	1375	7 456 455,21
2	Монтаж мережі зовнішнього освітлення	шт.	15000	40	600 000
3	Монтаж мережі водостоків	1 м. п.	10000	1080	10 800 000
4	Влаштування дощеприймальних колодязів	шт.	15000	10	150 000
<b>Зведення інженерного рішення</b>					
5	Влаштування дорожнього одягу з двошаровим асфальтобетонним покриттям	кв. м	3000	6 952,09	20 856 270
6	Влаштування підземного пішоходу	кв. м	10000	1782	16 394 400
7	Влаштування дорожнього одягу пішохідної частини тротуарів	кв. м	3000	3270,57	513 480,43

8	Установка бортового каменю	1 м. п.	500	1526,39	763 195
9	Земляні роботи	Зрізка	300	183,12	54 936
		Насип	300	391,4	117 420
	Сума				<b>49 709 701,4</b>
	Загальна сума				<b>57 166 156,6</b>

**2.6.2. Визначення транспортно-експлуатаційних та техніко економічних показників проєкту**

**Річні дорожні витрати**

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

Річні дорожні витрати визначають як витрати, які складаються з щорічних витрат на реконструкцію і капітальний ремонт дорожнього одягу, розраховуються за формулою:

$$Д = 0,01C_{од}(p_1 + p_2) + Fa \quad (17)$$

$$Д = 0,01 * 16\,793\,100 * (6 + 1) + 5\,597,7 * 80 = 1\,623\,333 \text{ грн}$$

$$Д' = 0,01 * 20\,856\,270 * (6 + 1) + 6\,952,09 * 80 = 2\,016\,106 \text{ грн}$$

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

$p_1$  – щорічний процент відрахувань на реконструкцію та капітальний ремонт дорожнього одягу (6%);

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

$F$  – площа дорожнього покриття;

$Fa$  – вартість утримання  $m^2$  дорожнього покриття перехрестя (100 грн.).

Як бачимо, дорожні витрати після реконструкції стали більшими, бо збільшилась площа дорожнього покриття.

$$2\,016\,106 - 1\,623\,333 = 392\,773$$

### ***Річні транспортні витрати.***

Затрати на проходження регульованого перехрестя будуть складатись з витрат на його проходження у вільному режимі і витрат від простоїв транспорту у світлофора. Для кожної магістралі вони визначаються за даною формулою до реконструкції ( $\Sigma K$ ) і після ( $\Sigma K'$ ) [18]:

$$\Sigma T = N * \frac{t_k + 2 * t_{ж}}{2 * 3600 * T_{ц}} ((t_k + t_{ж}) + 0,56 * V) * \frac{365}{\beta} * S \quad (18)$$

$$\begin{aligned} \Sigma T_{год1} &= 108 * \frac{50 + 2 * 5}{2 * 3600 * 100} ((50 + 5) + 0,56 * 11,11) * \frac{365}{0,089} * 120 \\ &= 176\,178,75 \text{ грн} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Sigma T_{год2} &= 1386 * \frac{40 + 2 * 5}{2 * 3600 * 100} ((40 + 5) + 0,56 * 11,11) * \frac{365}{0,089} * 120 \\ &= 1\,568\,347,42 \text{ грн} \end{aligned}$$

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

$$\sum T_{\text{год}_3} = 2726 * \frac{50 + 2 * 5}{2 * 3600 * 100} ((50 + 5) + 0,56 * 11,11) * \frac{365}{0,089} * 120$$

$$= 4\,446\,882,35 \text{ грн}$$

$$\sum T_{\text{год}_4} = 1363 * \frac{40 + 2 * 5}{2 * 3600 * 100} ((40 + 5) + 0,56 * 11,11) * \frac{365}{0,089} * 120$$

$$= 1\,542\,321,45 \text{ грн}$$

$$\sum T_{\text{год}_5} = 1692 * \frac{40 + 2 * 5}{2 * 3600 * 100} ((40 + 5) + 0,56 * 11,11) * \frac{365}{0,089} * 120$$

$$= 1\,914\,605,94 \text{ грн}$$

$$\sum T_{\text{пер}} = N * t * \frac{1}{3600} * \frac{365}{\beta} * S \quad (19)$$

$$\sum T_{\text{пер1вих}} = 108 * 17,61 * \frac{1}{3600} * \frac{365}{0,089} * 120 = 173\,329,88 \text{ грн}$$

$$\sum T_{\text{пер2вхїд}} = 2726 * 15,45 * \frac{1}{3600} * \frac{365}{0,089} * 120 = 3\,838\,350,9 \text{ грн}$$

$$\sum T_{\text{пер2вих}} = 2702 * 15,45 * \frac{1}{3600} * \frac{365}{0,089} * 120 = 3\,804\,558,67 \text{ грн}$$

$$\sum T_{\text{пер3вхїд}} = 1363 * 11,01 * \frac{1}{3600} * \frac{365}{0,089} * 120 = 1\,367\,645,43 \text{ грн}$$

$$\sum T_{\text{пер4вих}} = 1300 * 14,45 * \frac{1}{3600} * \frac{365}{0,089} * 120 = 1\,711\,991,26 \text{ грн}$$

$$\sum T_{\text{пер5вхїд}} = 1669 * 13,15 * \frac{1}{3600} * \frac{365}{0,089} * 120 = 2\,000\,195,44 \text{ грн}$$

$$\sum T_{\text{пер5вих}} = 1692 * 13,15 * \frac{1}{3600} * \frac{365}{0,089} * 120 = 2\,027\,759,5 \text{ грн}$$

$$\sum K = 9\,648\,335,93 + 14\,923\,830,19 = 24\,572\,166,12 \text{ грн}$$

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

$t_K$  – тривалість червоного сигналу, с;

$t_J$  – тривалість жовтого сигналу, с;

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

V – розрахункова швидкість прямування на перетині, км/год;

$\beta$  – коефіцієнт добової нерівномірності руху транспорту(0,085);

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛИСТ
							41
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

S- вартість погодинної оплати в місті Києві.120 грн.

Для знаходження  $\Sigma K'$  необхідно знайти витрати часу на рух транспорту через перетин.

*Таблиця 7 Інтенсивність руху транспорту в години «пік» на перетині магістралей за напрямками, автом./год*

Вхідні канали	1	2	3	4	5
1	-	-	-	-	-
2	14	-	-	1300	1412
3	81	1047	-	-	235
4	-	-	-	-	-
5	13	1656	-	4	-

*Таблиця 8 Витрати часу на рух транспорту через перетин магістралей за напрямками, с*

Вхідні канали	1	2	3	4	5
1	-	-	-	-	-
2	15,94	-	-	29,24	15,22
3	42,17	37,14	-	-	35,58
4	-	-	-	-	-
5	33,15	15,22	-	17,40	-

*Таблиця 9 Підрахунок витрат часу на рух транспорту через перетин магістралей за напрямками і в цілому в години «пік», с*

Вхідні канали	1	2	3	4	5	$\Sigma$
1	-	-	-	-	-	-
2	224	-	-	49708	37472	<b>87404</b>
3	3416	61170	-	-	8362	<b>72948</b>
4	-	-	-	-	-	-

5	431	40424	-	70	-	<b>40925</b>
$\Sigma$	<b>4071</b>	<b>101595</b>	-	<b>49778</b>	-	<b>201 686</b>

Річні транспортні витрати після реконструкції перетину ( $\Sigma K'$ ) визначаємо за формулою (20):

$$\Sigma K' = \sum_{j=1}^{j=n} N_{ij} T_{ij} \cdot \frac{1}{3600} \cdot \frac{365}{\beta} \cdot 40; \quad (20)$$

де  $N_{ij}$  – річна інтенсивність руху транспорту через перетин в  $ij$ -напрямку ( $i$ -напрямок в'їзду до перетину, а  $j$ -напрямок виїзду з нього), автом.;

$T_{ij}$  – затрати одного екіпажу на рух транспорту в межах перетину в  $ij$ -напрямку, с;

$\beta$  – коефіцієнт добової нерівномірності руху транспорту.

$$\begin{aligned} \Sigma K' &= \sum_{j=1}^n N_{ij} * T_{ij} * \frac{1}{3600} * \frac{365}{\beta} * 120 = 201\,686 * \frac{1}{3600} * \frac{365}{0.085} * 120 \\ &= 18\,589\,744 \text{ грн} \end{aligned}$$

Економія річних транспортних витрат складає  $24\,572\,166,12 - 18\,589\,744 = 5\,982\,422,19$  грн.

### Експлуатаційні витрати

$$E = \Sigma K + D \quad (21)$$

$$E = \Sigma K + D = 1\,623\,333 + 24\,572\,166,12 = 26\,195\,499,1 \text{ грн}$$

$$E' = \Sigma K' + D' = 2\,016\,106 + 18\,589\,744 = 20\,605\,850 \text{ грн}$$

### Термін окупності капіталовкладень.

При реконструкції перетину термін окупності ( $T_0$ ) капіталовкладень визначаємо за формулою (22):

$$T_0 = \frac{C}{(\Sigma K + D) - (\Sigma K' + D')}; \quad (22)$$

$$T_0 = \frac{57\,166\,156,6}{26\,195\,499,1 - 20\,605\,850} = 10,2 \text{ років}$$

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛИСТ
							43
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

де С – кошторисна вартість варіанта будівництва перетину магістралей кільцевого типу, грн.;

## 2.7. Транспортне моделювання проєктного перетину вул. Деміївська – пр. Валерія Лобановського

На рис. 2.5 – 2.8 наведено картограми отримані у результаті транспортного моделювання , для порівняння існуючого положення та проєктного рішення у подальшому було порівняно отримані результати .

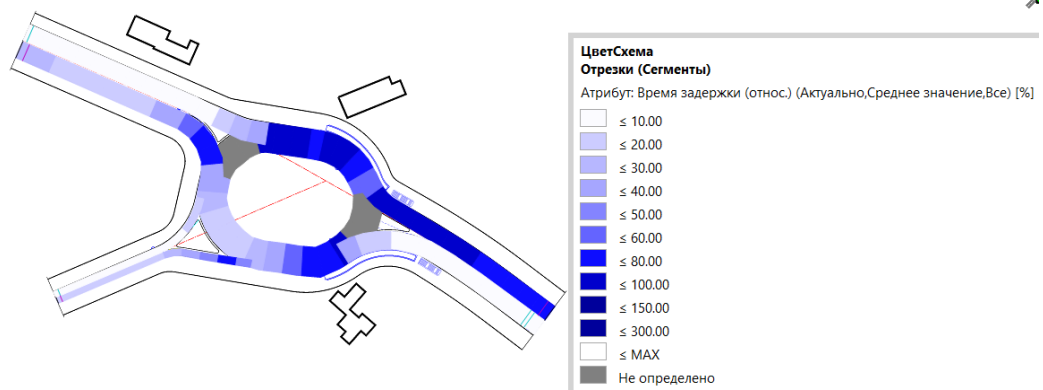


Рис. 2.5 Картограма відносного часу затримки (проєкт)

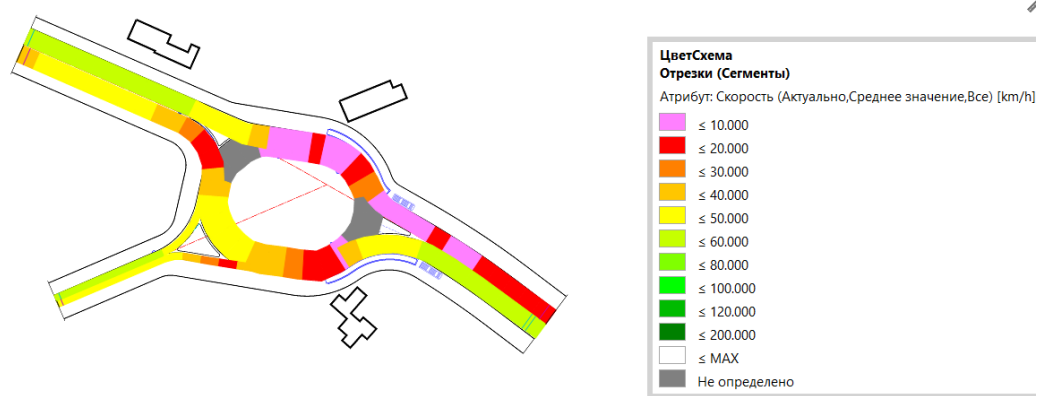


Рис.2.6 Картограма швидкості руху транспорту (проєкт)

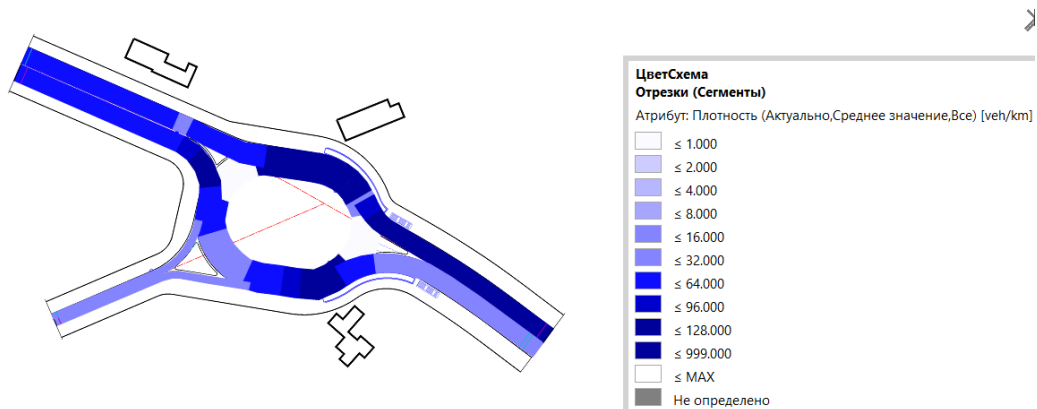


Рис.2.7 Картограма щільності транспортного потоку (проєкт)

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛИСТ
							44
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

На рис. 2.8 – 2.9 видно імітаційну модель у роботі при запуску.

Під час транспортного моделювання були виявлені наступні характеристики:

- Час затримки 2,85
- Швидкість руху 43,44
- Зупинки 0,38.

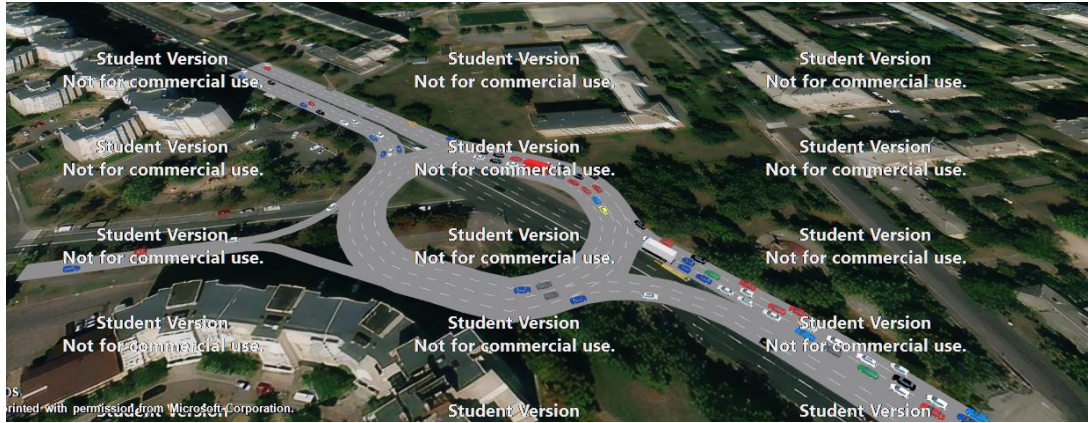


Рис.2 8 Імітаційна транспортна модель у роботі



Рис.2.9 Імітаційна транспортна модель у роботі

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

## КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛИСТ
							46
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

### 3.1. Освітлення

Основним нормативним документом України, що регламентує норми освітленості для вуличного освітлення, є українські будівельні норми і правила - ДБН В.2.5- 28 -2006 "Природне і штучне освітлення". Норми освітленості обов'язкові для всіх організацій, що здійснюють діяльність у галузі будівництва та монтажу. Освітлення вулиць, площ, автомагістралей, автомобільних доріг з регулярним транспортним рухом у міській місцевості повинно відповідати вимогам освітленості згідно СНіП 23-05-95 [11;15;6].

Залежно від категорії доріг міняється і норма вуличного освітлення. Наприклад, для магістральних вулиць Києва (категорія А), де висока інтенсивність руху авто в межах 1000-5000 одиниць в годину, приймається норма освітленості 20 лк (люкс), при інтенсивності руху автомобілів 500-1000 ед/годину - 15 лк, а менше 500 ед/година - потрібно освітленість дороги 10 лк. Для магістральних вулиць районного значення (категорія Б), залежно від інтенсивності потоку автомобілів, освітленість призначають 10 лк або 15 лк [10].

Освітлення перехресть, залізничних переїздів і пішохідних переходів у одному рівні повинне забезпечуватися світильниками вуличного освітлення однієї і тієї самої зовнішньої форми, але відрізнятися за можливості кольором від джерел світла на вулицях і дорогах, на яких вони розташовані [14].

Одним із рішень цієї проблеми є рекомендація МКО щодо подвоєння середньої яскравості дорожнього покриття відносно чинних стандартів, що знизить число ДТП у темну пору доби. Така рекомендація заснована на результатах експериментів, проведених на замовлення Міністерства транспорту Німеччини на десяти ділянках доріг у шести великих містах. Кількість ДТП вдалося знизити на 28 %. Аварій за участю пішоходів, велосипедистів та мотоциклістів стало менше на 68 %, а нещасних випадків — на 45 % [19].

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛІСТ
							47
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

Освітлювальні опори розміщуємо конструктивно з обох боків проїжджої частини з кроком 40м. У першу чергу приділяємо увагу освітленню сліпих зон та пішохідних переходів.



Рис.3.1 Освітлення міських вулиць

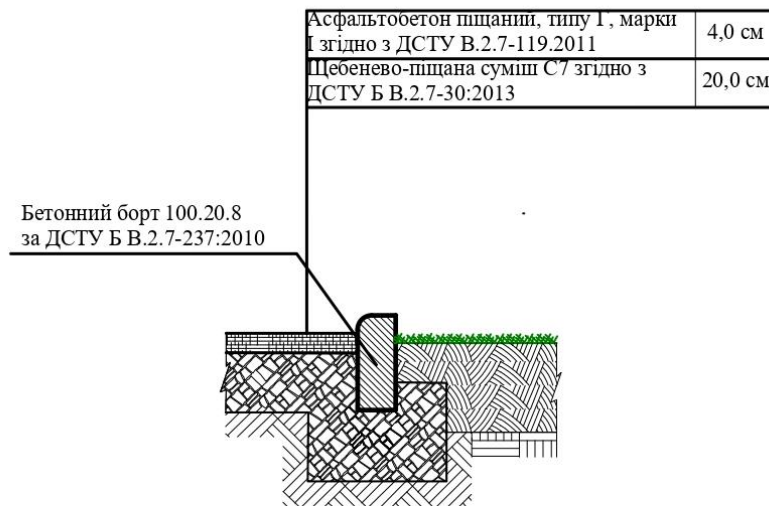
### **3.2 Озеленення**

Згідно з Правилами утримань зелених насаджень рівень озеленення міських вулиць має бути не меншим 25%, а території біля шкіл – 45-50%. Проте неконтрольована хаотична забудова ущільнює місто. Буває, що забудовники повністю ігнорують будь-які норми озеленення. Серед нових будинків не знаходиться місця для відпочинку та рекреації, а жителів часто фактично позбавляють чистого повітря, тіні й тиші [14].

### **3.3 Дорожній одяг**

Тип конструкції дорожнього одягу приймаємо згідно з ДБН [10;12], розглянути можна на рис3.2

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛИСТ
							48
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		



Щебенево-мастиковий асфальтобетон з максимальною крупністю мінеральних зерен до 20 мм, (ЩМА-20), ДСТУ Б 2.7-127:2015 на полімер-бітумному в'язучому марки БМПА 60/90-53 ДСТУ Б В.2.7-135:2014 - 5,0 см
Розлив бітумної модифікованої емульсії ЕКШМ-50 ДСТУ Б В.2.7-129:2013-0,4 л/м <sup>2</sup> ДБН В.2.3-4:2015
Асфальтобетон крупнозернистий з максимальною крупністю мінеральних зерен до 40 мм, щільний, типу Б з вмістом щебеню 45% не переривчастої гранулометрії, марки І (Асфальтобетон АБ.НШ.Кр.Щ.Б.НП.І ДСТУ Б В.2.7-119:2011) на полімер-бітумному в'язучому марки БМПА 60/90-53 ДСТУ Б В.2.7-135:2014 - 10,0 см
Розлив бітумної модифікованої емульсії ЕКШМ-50 ДСТУ Б В.2.7-129:2013-0,4 л/м <sup>2</sup> ДБН В.2.3-4:2015
Асфальтобетон крупнозернистий, пористий, типу А-Б, не переривчастої гранулометрії, марки І (Асфальтобетон АБ.НШ.Кр.П.НП ДСТУ Б В.2.7-129:2013 - 0,85 л/м <sup>2</sup> ДБН В.2.3-4:2015 - 10,0 см
Щебенево-піщана суміш (С-7) ЩПС40, оптимального складу, укріплена, згідно ДСТУ В.2.7-30:2013 - 20,0 см

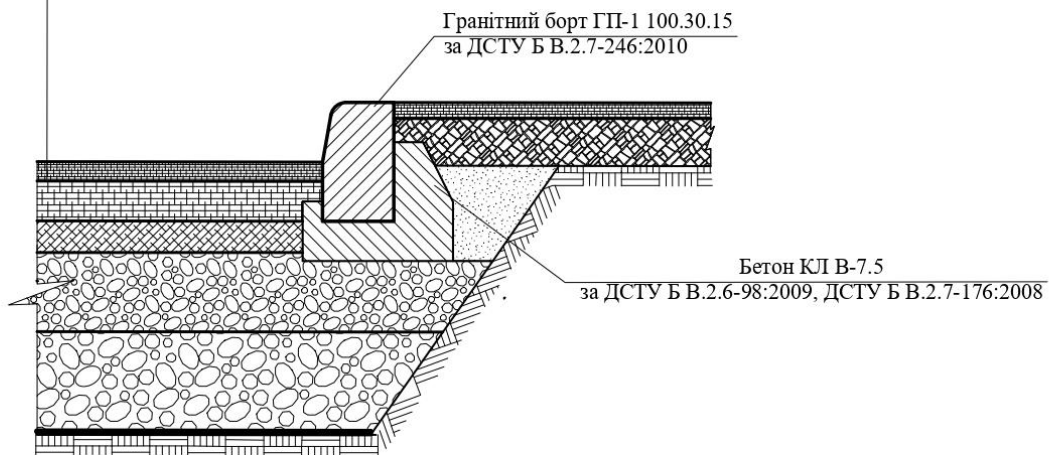


Рис. 3.3 Розріз конструкції дорожнього одягу

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛИСТ
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис			49

### 3.4 Зупинки міського транспорту

Розміщення і обладнання зупинок громадського транспорту повинно здійснюватися з врахуванням вимог ДБН [11, 12; 17].

Зупинки розміщуються за перехрестям на відстані 5 – 10 м від пішохідного переходу та на відстані 20 м від перехрестя (за умовами ДБН [11] п. 5.4.2 – 5.4.5).

Місце зупинки розташовано на проїзній частині без зміни ширини проїзної частини. Зупинку облаштовано посадковим майданчиком, приклади наведено на рис. 3.4 – 3.5.



Рис. 3.4 Варіант облаштованої зупинки №1

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛІСТ
							50
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		



Рис.3.5 Варіант облаштованої зупинки №2

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛИСТ
							51
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

## ВИСНОВКИ

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛИСТ
							52
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

**Висновок:** У межах роботи було проведено аналіз транспортної інфраструктури у м.Києві, котрий територіально пов'язаний з об'єктом дослідження. Проведено аналіз роботи існуючого положення перетину та визначено проблематику з постановкою задач. Для подальшої розробки інженерно-планувального рішення. У проєкті запропоновано саморегульований кільцевий перетин. Надано конструктивні рішення щодо обраного варіанту проєктної пропозиції.

Аналізуючи проєктну пропозицію транспортного імітаційного моделювання перетину вул.Деміївської та пр. Валерія Лобановського можна помітити те, що середній час затримок після внесення проєктних рішень зменшилось на 17,4%. А зупинки під час руху зменшились на 81,37%, також збільшилась середня швидкість на перетині на 31,7%.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛИСТ
							53
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

## Список літератури

1. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності». К. – 2011 (від 17 лютого 2011р. №3038 – VI).
2. Закон України «Про основи містобудування». – К. – 1992 (від 16 листопада 1992р. №2780 – XII).
3. Закон України «Про транспорт». – К. – 1994 (від 10.11.94 №233/94– ВР).
4. Закон України «Про дорожній рух». – К. – 1992 (від 28.01.93 №2953 – XII).
5. Закон України «Про охорону культурної спадщини». – К. – 2000 ( від 8 червня 2000 р. N 1805-III).
6. ДБН Б 2.2-12:2019. Планування та забудова територій. К.: Мінрегіон України, 2019. – 177 с (чинні з 1.10.2019).
7. ДБН Б. 2.2-5:2011. Планування та забудова міст, селищ і функціональних територій. Благоустрій територій. К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 61с. (чинні з 1 вересня 2012 р.).
8. ДБН Б.1.1-14:2012. Склад та зміст детального плану території.К.: Мінрегіон України,2012. 81 с. (чинні з 1.10.2012 р., зміна №1 чинна від 1 травня 2018 р.).
9. ДБН В.1.1.-46:2017. Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів і обвалів. Основні положення. – К.: Міністерство регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарства України, 2017. – 46 с. (чинні з 1.11.2017 р.).
10. ДБН В 2.3-5:2018. Вулиці та дороги населених пунктів. К.: Мінрегіон України, 2018. – 55 с. (чинні з 1.09.2018).
11. ДБН В.2.3-15:2007. Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів. К.: Мін. будівництва архітектури та житлового та комунального господарства України. 2007. – 35 с. (введено в дію з 01.08.2007, зміна №1 – чинна з 01.10.2018, зміна №2 – чинна з 01.07.2019 р.).
12. ДСТУ Б А.2.4-2:2009 СПДБ. Умовні позначки і графічні зображення елементів генеральних планів та споруд транспорту. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 31 с. (чинні з 23.01.2009 р. №23).

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛІСТ
							54
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

13. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 СПДБ. Основні вимоги до проектної та робочої документації. Зі зміною №1.– К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 70 с. (чинні з 24.01.2009 р. №29).

14. ДСТУ Б А.2.4.6-2009 СПДБ. Правила виконання робочої документації генеральних планів – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 38 с. (чинні з 23.01.2009 р. №24).

15. ДСТУ Б А.2.4-29:2008 СПДБ. Автомобільні дороги. Земляне полотно і дорожній одяг. Робочі креслення. – К.: Мінрегіонбуд України, 2008. – 32 с. (чинні з 01.01.2010 р.).

16. Биваліна М.В. Інженерний благоустрій міських територій. Містобудівні методи оцінки якості міського середовища:навч. посібник для студ. спец. "Міське буд-во і госп-во"/М.В.Биваліна; Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт.-Київ: КНУБА, 2014 .-214 с.-(іл.) . [https://library.knuba.edu.ua/books/28\\_1\\_13.rar](https://library.knuba.edu.ua/books/28_1_13.rar)

17. Інженерна підготовка міських територій. Проектування дощової каналізації. Методичні вказівки до практичних занять та виконання курсового проекту / уклад. О.В. Приймаченко., А.А. Лютіков, В.А. Маляр, О.Д. Міщенко. – К.: КНУБА, 2022. – 28 с. [https://library.knuba.edu.ua/books/15\\_4\\_22.%20%D0%BD%D0%BE%D0%B2%20doc.pdf](https://library.knuba.edu.ua/books/15_4_22.%20%D0%BD%D0%BE%D0%B2%20doc.pdf)

18. Міські дорожньо-транспортні споруди: методичні вказівки до виконання практичних завдань і курсового проекту / М.М. Осетрін та ін.. – Київ: КНУБА, 2023. – 60 с. [http://library.knuba.edu.ua/books/19\\_3\\_23.pdf](http://library.knuba.edu.ua/books/19_3_23.pdf)

19. Міські вулиці, дороги та транспорт: методичні вказівки до виконання навчального практикуму для студентів спеціальності 7.06010103 «Міське будівництво та господарство» денної форми навчання / уклад. М.М. Осетрін, С.В. Дубова, Г.Ю. Васильєва. – К.:КНУБА, 2013. – 28 с.

20. Осетрін М.М. Міські дорожньо-транспортні споруди: Навчальний посібник для студентів ВНЗ. – К.: ІЗМН, 1997. – 196 с.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛИСТ
							55
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

21. Проектування автомобільних доріг: Підручник у 2 ч. / За ред. О.А. Білятинського, Я.В.Хом'яка. - Ч.1. - К.: Вища шк., 1997. - 518 с. Ч.2. - К.: Вища шк., 1998. - 416 с.

22. Проектування і розрахунок споруд інженерного захисту міських територій. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту з дисципліни "Споруди інженерного захисту територій" для студентів спеціальності "Міське будівництво і господарство". Укл. С.Б. Усаковський, В.С.Ніщук – Київ: КДТУБА, 2009.

23. Чередніченко П.П. Вертикальне планування вулично-дорожньої мережі міст: Навчальний посібник. - К.: КНУБА, 2002. – 180 с.

24. Бараш Ю. С. Еволюція розвитку інновацій пасажирських перевезень в Україні. Збірник наукових праць Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. Проблеми економіки транспорту. 2017. Вип. 13. С. 54-62.

25. Бондар Н. М. Розвиток транспортної інфраструктури України на засадах державно-приватного партнерства: монографія. Київ : НТУ, 2014. 336 с.

26. Дмитрієва О. І. Транспортна інфраструктура як об'єкт державного регулювання. Проблеми і перспективи розвитку підприємництва. 2020. № 1 (24). С. 52–63.

27. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text> (дата звернення: 17.09.2021).

28. Овчар П. А. Зарубіжний досвід державного регулювання у сфері транспортних послуг. Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». 2017. № 6 (28). С. 17–21

29. . План розвитку Єдиного європейського транспортного простору – на шляху до конкурентоспроможної та ресурсоефективної транспортної системи. Видавничий центр ЄС, Люксембург, 2011. Європейський Союз: веб-сайт. URL: <http://europa.eu/> (дата звернення: 29.06.2019).

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛИСТ
							56
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		

30. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період 79 до 2030 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України № 430-р від 05. 2018 року. Законодавство України : веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text> (дата звернення: 20.07.2021).

31. Транспортна модель м.Києва

32. <https://uk.wikipedia.org/wiki/>

33. Hall F.L. Traffic Stream Characteristics // Traffic Flow Theory. Eds. by N. Gartner, C.J. Messer, and A.K. Rathi. Transp. Res. Board, Special Rep. 1992. Vol. 165, Chap. 2.

						КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	ЛИСТ
							57
	Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис		