

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

**Факультет урбаністики та просторового планування**

**Кафедра міського будівництва**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Завідувач кафедри

к.т.н. , доцент Приймаченко О.В. \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023р.

**Пояснювальна записка**

**До атестаційної роботи бакалавра**

на тему

**«Пріоритизація пішохідного руху на вул. Анни Ахматової –  
вул. Драгоманова у м. Києві»**

Виконав: студент V курсу, групи МБГ - 41

Галузь знань: 19 « Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 « Будівництво та цивільна інженерія»

ОПП: «Міське будівництво та господарство»

Кириченко Є.О.

Керівник : проф. Осетрін М.М.

ас. Беспалов Д.О.

м. Київ – 2023



№ 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	Аналіз транспортної інфраструктури району проектування	1
2	Аналіз пропускнуої спроможності ділянок вулично-дорожньої мережі району проектування	1
3	План дорожньо-транспортного вузла М 1:500	1
4	Поперечні профілі магістралей	1
5	Поздовжні профілі магістралей Мв1:100, Мг1:1000	1
6	Вертикальне планування дорожньо-транспортного вузла М1:500	1
7	Конструктивні рішення	1
	Разом:	7

### 6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Осетрін М.М., професор		
2	Беспалов Д.О., асистент		
3	Осетрін М.М., професор		
4	Беспалов Д.О., асистент		
5	Осетрін М.М., професор		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Термін виконання етапу проекту	Примітка
1	Збір вихідних даних		
2	Вступ		
3	Аналітичний розділ		
4	Розрахунково-проектний розділ		
5	Конструктивний розділ		
6	Висновки		
7	Список літератури		
8	Рецензування проекту		
9	Захист проекту		

Студент \_\_\_\_\_ **Кириченко Є.О.**  
( підпис ) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту \_\_\_\_\_ **Осетрін М.М.**  
( підпис ) (прізвище та ініціали)

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

## Зміст

ВСТУП .....	5
АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ .....	8
2.1. Стала міська інфраструктура – пріоритет пішоходів .....	9
2.2. Аналіз пропускної спроможності мікрорайону Позняки .....	18
2.3. Аналіз існуючого положення дорожньо-транспортного вузла на перетині вул. Анни Ахматової та вул. Драгоманова у м. Києві .....	31
РОЗРАХУНКОВО-ПРОЄКТНИЙ РОЗДІЛ .....	33
3.1. Проектування поперечних профілів вул. Анни Ахматової та вул. Михайла Драгоманова.....	34
3.2. Розрахунок геометричних розмірів саморегульованого кільцевого перетину на вул. Анни Ахматової та вул. Михайла Драгоманова .....	39
3.3. Проектування поздовжніх профілів магістралей, які перетинаються...	41
3.4. Вертикальне планування території вузла.....	42
3.5. Проектування поверхневого стоку в межах вузла .....	43
3.6. Визначення обсягів земляних робіт .....	44
3.7. Кошторисно- фінансовий розрахунок .....	45
КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ .....	50
1.1. Зупинки громадського транспорту .....	51
1.2. Освітлення .....	51
1.3. Влаштування тактильної навігації.....	52
1.4. Конструкція дорожнього одягу.....	52
Висновки .....	54
Список літератури.....	56

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

## ВСТУП

Найважливішою метою містобудування є створення та підтримання такого середовища проживання людини, яке б максимально забезпечувало для неї найбільш сприятливі умови існування. Спершу ми плануємо місто – згодом місто формує нас [24].

Характерною особливістю найкрупніших міст є той факт, що їх територіальне зростання та збільшення рівня автомобілізації супроводжується різким зростанням середньої дальності поїздки та пробігу автотранспорту. Проблеми, викликані зростанням міст, стають гострішими з масштабами міста. Це пояснюється, по-перше, збільшенням міської території, по-друге, зростанням щільності населення.[17]

Кращі умови для життя в міста – жвавіше місто. Очевидно, що пряма залежність між заохоченням і зміною моделі користування так само працює з пішохідним і вуличним життям [18].

Багато старих міст починались саме як пішохідні, а окремі з них такими і залишаються в районах, де автомобільний рух неможливий або економіка й соціальна взаємодія тримаються на пішохідних потоках.

Особливої уваги в цьому сенсі заслуговує Венеція – одне з найстаріших пішохідних міст світу. Вона така от уже тисячу років.

Зберегти цей стан вдалось завдяки тому, що вузькі вулиці й містки над каналами унеможливають автомобільний рух. У Середні віки Венеція була одним із найбагатших і найбільших міст Європи. Разом із тим фактом, що в наступні століття місто планували й адаптували для пішохідного руху, це робить Венецію особливо цікавим зразком для дослідження людського виміру планування [24].

Піші прогулянки допомагають знизити інтенсивність руху транспорту в міських районах – за умови наявності належних умов та інфраструктури.

Ходьба надає багато переваг: сприяє покращенню здоров'я, екологічно чиста, безкоштовна. Іноді у пішоходів складається враження, що у них немає

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тих прав , що є у інших учасників дорожнього руху. Автомобілі паркуються на тротуарах, короткі зелені фази на світлофорах [17].

Міста повинні пропонувати привабливі і безпечні маршрути для пішоходів. І містам потрібно набагато більше пішоходів, щоб мати можливість стримувати свої екологічні проблеми. Це безпрограшна ситуація для всіх учасників дорожнього руху.

**Об'єкт** : перетин вул. Анни Ахматової та вул. Михайла Драгоманова.

Ділянка проєктування знаходиться на житловому масиві Позняки Дарницького району. Дарницький район – район міста Києва, розташований на лівому березі Дніпра.

Загальна площа району становить 134 км.кв; вулиць і провулків – 204 одиниці; площа зелених насаджень становить 1 303, 62 га; водного басейну – 556 га ( озер – 47 одиниць; штучних водойм – 12; ставків – 8) [25].

При розробці проєкту необхідно провести аналіз території в межах між вулицями Дніпровська набережна , Петра Радзіня, Ревуцького і проспектом Миколи Бажана.

**Мета роботи** : пріоритезація руху пішоходів.

**Пріоритетні завдання:**

- дослідження літератури, в якій розглядається питання стосовно пріоритезації руху пішоходів;
- проаналізувати транспортну інфраструктуру району проєктування;
- проаналізувати пропускну спроможність ділянки вулично-дорожньої мережі району проєктування.
- розрахувати та спроектувати вузол ВДМ відповідно до завдання;
- обґрунтувати доцільність планувального рішення.

**Проблематика:**

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- *планувальна* - поєднання проєктного рішення транспортного вузла з навколишнім архітектурним ансамблем, грамотне та доцільне впровадження в ВДМ міста;
- *інженерна* – інженерна підготовка території перетину, перекладання та прокладання підземних та надземних інженерних мереж, поетапність будівництва, здача в експлуатацію;
- *транспортна* – удосконалення руху транспортного та пішохідного потоку;
- *юридична* – проблеми з затвердження текстових та графічних матеріалів з питань регулювання планування забудови та використання території.

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

Керівник: \_\_\_\_\_  
(підпис, дата)

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2.1. Стала міська інфраструктура – пріоритет пішоходів

Якщо розглядати пріоритетність учасників дорожнього руху найвище стоять пішоходи та користувачі велосипедів, а за ними – мікромобільних транспортних засобів: самокатів, моноколес тощо.

Чим вищий рівень зручності інфраструктури у місті для пішоходів, тим більше людей віддають перевагу пішим прогулкам та сталому пересуванню, а не приватним авто, які забруднюють повітря та продукують більшість парникових газів. Таким чином сфера транспорту швидше скорочує залежність від викопного палива та зменшує викиди.

Проаналізувавши Стратегію мобільності ЄС, «Екодія» дає рекомендації містам наступні заходи у сфері мікромобільності [27]:

- 1. Розробляти плани розвитку велосипедної інфраструктури** ( програми, стратегії, концепції) і виконувати їх. Не можна зробити мобільність у місті сталою без чіткого плану та узгодженості всіх заходів.
- 2. Пріоритизувати захист вразливих учасників дорожнього руху.** Покрищення і оновлення інфраструктури з високим ризиком має стати пріоритетом інвестицій в інфраструктуру.
- 3. Обладнати пішоходів 100% довжини магістральних доріг** у населених пінктах до 2030 року. Під «обладнанням» розуміють не лише тротуар чи велодоріжку, а і транспортні розв'язки, орієнтовані на пішоходів та велосипедистів, облаштування знижених бордюрів тощо.
- 4. Якісно збирати та аналізувати дані, вести розслідування ДТП за участі пішоходів та користувачів мікромобільних транспортних засобів.**
- 5. Розробити путівники велосипедних маршрутів та заохочувати туристів подорожувати велосипедом.**

## **6. Заохочувати поїздки на навчання/роботу мікромобільним транспортом , зокрема велосипедами.**

У журналі The Fast Company , чудово викладений матеріал стосовно того , чому пішоходам у місті потрібно надати пріоритет та робити вулиці більш комфортними для пересування саме людей , а не автомобілів.

1. Недостатня фізична активність є  $\frac{1}{4}$  причиною смертності у всьому світі. За останні 40 років фізична активність впала на 32% у США. А у Китаї активність за останні 20 років впала на майже 45%. Всього 15 хвилин ходьби на день можуть знизити ризик смерті для людей старше 60 років на 22%.
2. Якщо щоденно проходити приблизно 12 кварталів, то ризик ожиріння падає на 4,8%.
3. Регулярні прогулянки можуть зменшити ризик захворювань, таких як діабет другого типу , хвороби серця та рак товстої кишки. Недостатня активність є однією з основних причин більшості хронічних захворювань.
4. За статистичними даними, люди котрі гуляють в середньому 8,6 хвилин на день , на 33% частіше повідомляють про покращення психічного здоров'я.
5. На вулицях Великобританії встановлено понад 5,9 мільйонів камер, однак з більшою кількістю доріг збільшиться й кількість людей на вулицях, що дозволяє контролювати місто без додаткової техніки.
6. Безпечні та гарні вулиці можуть стати місцем відпочинку для багатьох людей, відтак місто буде постійно активним та живим.
7. Чим більше людина проводить часу на вулиці, тим краще вона орієнтується у місцевості. Особливо це важливо на місці постійного проживання, так як з часом люди починають більше звертати увагу на благоустрій району проживання.

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

8. Взаємодії на вулицях впливають на взаємодію спільноти. В Ірландії відбулось дослідження , яке показало , що люди, котрі проживають в об'єднаних мікрорайонах, мають на 80% більше «соціально спільних ідей», ніж ті, що живуть в автомобільно-залежних районах.
9. У США міленіали надають перевагу пішохідним прогулянкам, аніж їзді на авто, з перевагою у 12%. Пішохідні дороги об'єднують людей будь-якого віку, навіть дітей.
10. У Брукліні перепланування паркінгу під пошохідну зону збільшило роздрібний продаж на 172%. Згідно з статистичними підрахунками економістів, люди, які мешкають у Портлеті, штат Орегон, їздять н а авто на 20% менше , ніж решта країни – завдяки цьому мешканці міста мають змогу економити понад 1 мільярд доларів, який вони можуть витратити на підтримку локального бізнесу.
11. Ходьба сприяє збільшенню творчої діяльності в середньому на 60%. Також активність покращує продуктивність та пам'ять.
12. Доступність та придатність міста для пішоходів може стати визначною характеристикою міста. За останні два десятиліття в Барселоні, кількість щорічних відвідувачів зросла на 335%.
13. Для туристів піші прогулянки – один із найкращих способів познайомитись з містом ,а доступність для пішоходів значно збільшує кількість відвідувачів міста. У Лондоні на Трафальгарській площі кількість відвідувачів зросла на 300% після того , як там збільшили кількість для піших прогулянок.
14. Коли квартали стають безпечнішими, достіпнішими та привабливішими для виття, вартість такого житла значно зростає – це дає додаткові можливості для відпочинку.

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

15. Чим більша кількість людей проводить на відкритому повітрі , тим менша кількість заторів , що безпосередньо впливає на економіку.
16. Будівництво доріг для автомобілів є значно дорожчим, окрім того, вони потребують постійної підтримки та відновлення. Тротуари дозволяють економити на будівництві доріг та є екологічним варіантом.
17. За експертів , у світі залишилось нафти лише на 56 років. Автомобілі витрачають більшу частину палива, що дуже сильно впливає на навколишнє середовище. А ходьба навпаки може генерувати енергію, якщо обладнати тротуари міста спеціальною плиткою, що збирає енергію.
18. З меншою кількістю людей за кермом, міста стають значно тихішими.
19. Пішохідні зони з рослинністю можуть зменшити середню температуру в певних районах на 9 градусів.
20. Озеленення , ландшафтний дизайн та інші особливості пішохідних зон можуть стати візуальною візитівкою міста.
21. Доступні пішохідні дороги можуть збільшити використання громадського транспорту.
22. У Канаді дослідження показало, що якщо кількість поїздок на автомобілі зменшити лише на один день на тиждень, то це може скоротити викиди парникових газів до 3,8 мільйона тонн на рік.

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Табл. 2.1 Пріоритетність для сталої мобільності



**ПЕРЕСУВАННЯ ПІШКИ**

Вважається найбільш сталим способом

1. Воно нічого не коштує пішоходу, а інфраструктура для руху пішки дешевша за інфраструктуру інших видів пересування через малу вагу пішохода. Інфраструктура потребує менше шарів будівельних матеріалів і майже не зношується під час використання;

2. Пересування пішки доступне максимально широкій кількості людей, не зважаючи на рівень достатку, стать і вік;

3. Пересування пішки не генерує викидів і є найбільш кращим для довкілля

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата



## ВЕЛОСИПЕДНИЙ ТРАНСПОРТ

займає другу позицію в піраміді пріоритетних способів пересування

1. Він дешевший для користувача ніж приватне авто. При цьому велосипедна інфраструктура, так само як і пішохідна значно менше будівельних матеріалів та майже не зношується, через малу вагу велосипедиста;

2. Низька вартість велосипеда і його обслуговування дають можливість користуватись цим транспортом дуже широкому колу людей, включно з найбільш незахищеними верствами населення;

3. Велосипед, як і піша хода, не створює викидів.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата



## ГРОМАДСЬКИЙ ТРАНСПОРТ

вважається сталим способом пересування

1. Дозволяє одночасно перевозити велику кількість пасажирів, що в перерахунку на одного пасажирів складає доволі невисоку суму. При цьому, на відміну від приватних автомобілів, він постійно знаходиться в русі, задовольняючи потребу користувачів;

2. Не зважаючи на подорожчання пального, залишається значно більш доступним для незахищених груп населення, порівняно з приватним авто. Часто є єдиною опцією для пересування жінок територією громади в родинях з одним авто, на якому їздить чоловік;

3. Створює викиди, але їх кількість значно нижча в перерахунку на кожного перевезеного пасажирів, порівняно з приватними авто.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Рух пішки є найдавнішим і найдоступнішим способом пересуватися, яким історично користується людство. Майже всі переміщення в громаді на дистанції до 1,5 км (близько 20 хв) можуть комфортно відбуватись пішки, а це — більшість переміщень усередині населених пунктів [29].

Водночас транспортні інженери часто ігнорують піші переміщення, концентруючи увагу на інших способах пересування. Це призводить до того, що для пішоходів не створюють комфортних умов руху й привабливість цього способу пересування падає [28].

Люди з більшою імовірністю ходитимуть пішки за наявності певних комфортних умов й привабливості.

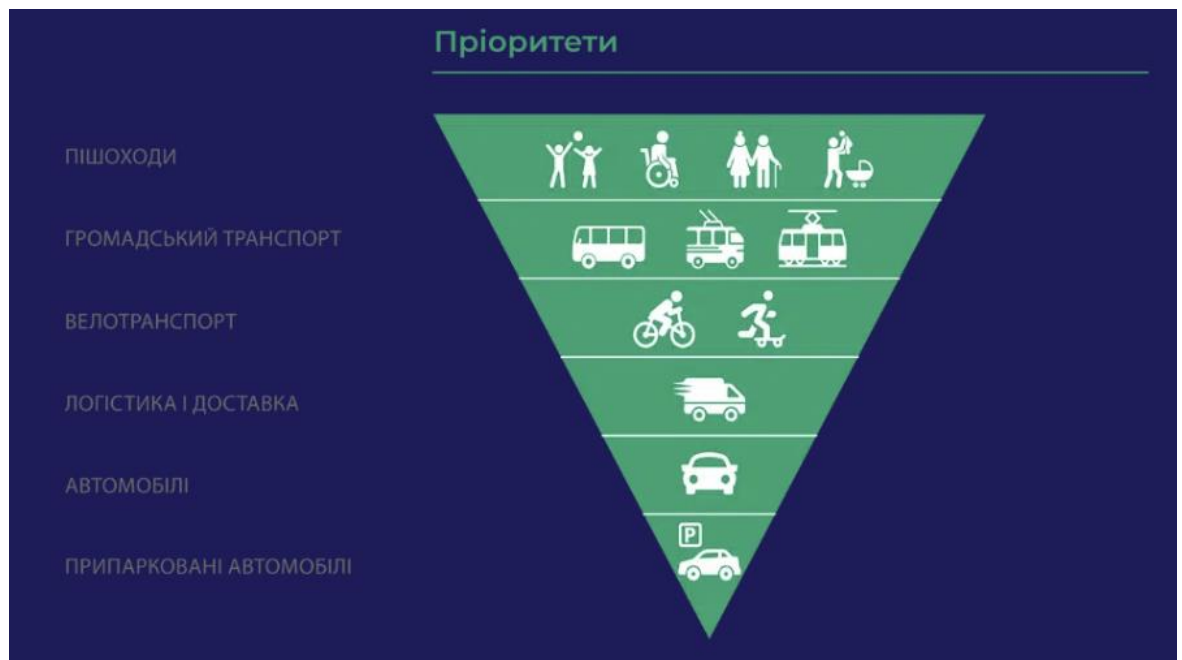


Рис. 2.1 Піраміда пріоритетів видів мобільності

Ідеї ущільнення міського простору, пішоходизації вулиць не нові, над ними працювала ще американська урбаністика Джейн Джейкобс та учасники руху Нового урбанізму. Однак сьогодні вони отримали нову хвилю популярності. Міста шукають підхід, що дозволить зменшити кількість автомобілів на вулицях, а відповідно й покращити якість повітря та знизити кількість викидів в атмосферу [27].

Крім того значним поштовхом стала пандемія коронавірусу: жителі міст почали проводити набагато більше часу в межах своїх районів, працювати з

дому та уникати скупчень людей на кшталт торговельних центрів чи навіть автобусів.

У 2020 році Анн Ідальго вдруге обрано на посаду міського голови – ключовим пунктом її передвиборної програми стало перетворення Парижа на місто 15 хвилин, засноване на ідеях Карлоса Морено, про якого згадували вище. У майбутньому більше міських магістралей будуть перетворені на пішохідні простори, а автомобільні стоянки – на зелені зони, овочеві сади та дитячі майданчики. Ідальго хоче досягти трансформації, що покращить повсякденне життя парижан, а також якість повітря у місті.

У 2020 році Анн Ідальго вдруге обрано на посаду міського голови – ключовим пунктом її передвиборної програми стало перетворення Парижа на місто 15 хвилин, засноване на ідеях Карлоса Морено, про якого згадували вище. У майбутньому більше міських магістралей будуть перетворені на пішохідні простори, а автомобільні стоянки – на зелені зони, овочеві сади та дитячі майданчики. Ідальго хоче досягти трансформації, що покращить повсякденне життя парижан, а також якість повітря у місті [28].

Впровадження підходів 15-хвилинного міста – це не тільки крок на шляху до зменшення заторів, але й до покращення якості повітря: для багатьох міст автомобільні викиди – основне джерело забруднення, і це залишається нагальною проблемою. У цьому контексті також важливо розвивати альтернативи приватним автівкам. Так шведський проєкт «Вуличні рухи», на додачу до вже розвинутої у Стокгольмі мережі велодоріжок, дозволяє додати на вулиці інфраструктуру для велосипедів, електросамокатів та навіть електромобілів спільного користування.

Таким чином повинні оптимізувати місто для переміщення мешканців. Щоб це було ефективно з точки зору часу, комфорту, вартості, сприяло здоров'ю та зменшення негативного впливу на довкілля. Тобто львів'яни мали би віддавати перевагу громадському транспорту, ніж приватному або більше ходити пішки.

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

<p align="center"><b><u>ПЕРЕВАГИ</u></b> <b><u>пішохідного руху</u></b></p>	<p align="center"><b><u>НЕДОЛІКИ</u></b> <b><u>пішохідного руху</u></b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ефективні на дистанції до 1,5 км, як для того, щоб пройти весь запланований шлях, так і в поєднанні з громадським транспортом;</li> <li>• доступні для користувачів 24/7;</li> <li>• доступні майже всім мешканцям громади (не зважаючи на рівень доходів і вік);</li> <li>• потребують дешевої інфраструктури (тротуарів), яка повільно зношується;</li> <li>• сприяє покращенню здоров'я користувачів (кардіонавантаження);</li> <li>• сприяють згуртованості громади, підвищують кількість фізичних контактів між людьми;</li> <li>• сприяють розвитку підприємництва, оскільки дрібні бізнеси відкриваються зазвичай там, де є пішохідні потоки.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пішоходи потребують відокремленої безпечної інфраструктури (тротуарів), оскільки їхня швидкість значно нижча від інших учасників руху;</li> <li>• Без комфортних і привабливих умов пересування мешканці громади, швидше за все, не обиратимуть рух пішки.</li> </ul>

## 2.2. Аналіз пропускнув спроможності мікрорайону Позняки

Аналіз ВДМ мікрорайону необхідно дослідити задля того, щоб побачити ситуацію в районі. Так як пріоритизація пішохідного руху не відбувається безпосередньо тільки на дорожньо-транспортному вузлі, рух пішоходів відбувається по усьому мікрорайону. Тому важливо розуміти у яких

напрямок більша інтенсивність людей . Де на мережі максимально завантажені ділянки, щоб розуміти та розробляти методи для підвищення попиту на піші прогулянки.

Для аналізу пропускної спроможності ділянок вулично-дорожньої мережі мікрорайону було обрано 5 вузла :

- Проспект Миколи Бажана – Дніпровська набережна;
- Проспект Миколи Бажана – проспект Петра Григоренка;
- Проспект Миколи Бажана – вул. Ревуцького;
- Вул. Анни Ахматової – вул. Ревуцького;
- Вул. Петра Григоренка – вул. Анни Ахматової.

### Визначення інтенсивності руху транспорту потоку та розрахунок пропускної здатності

Вузол № 1 ( Проспект Миколи Бажана – Дніпровська набережна)

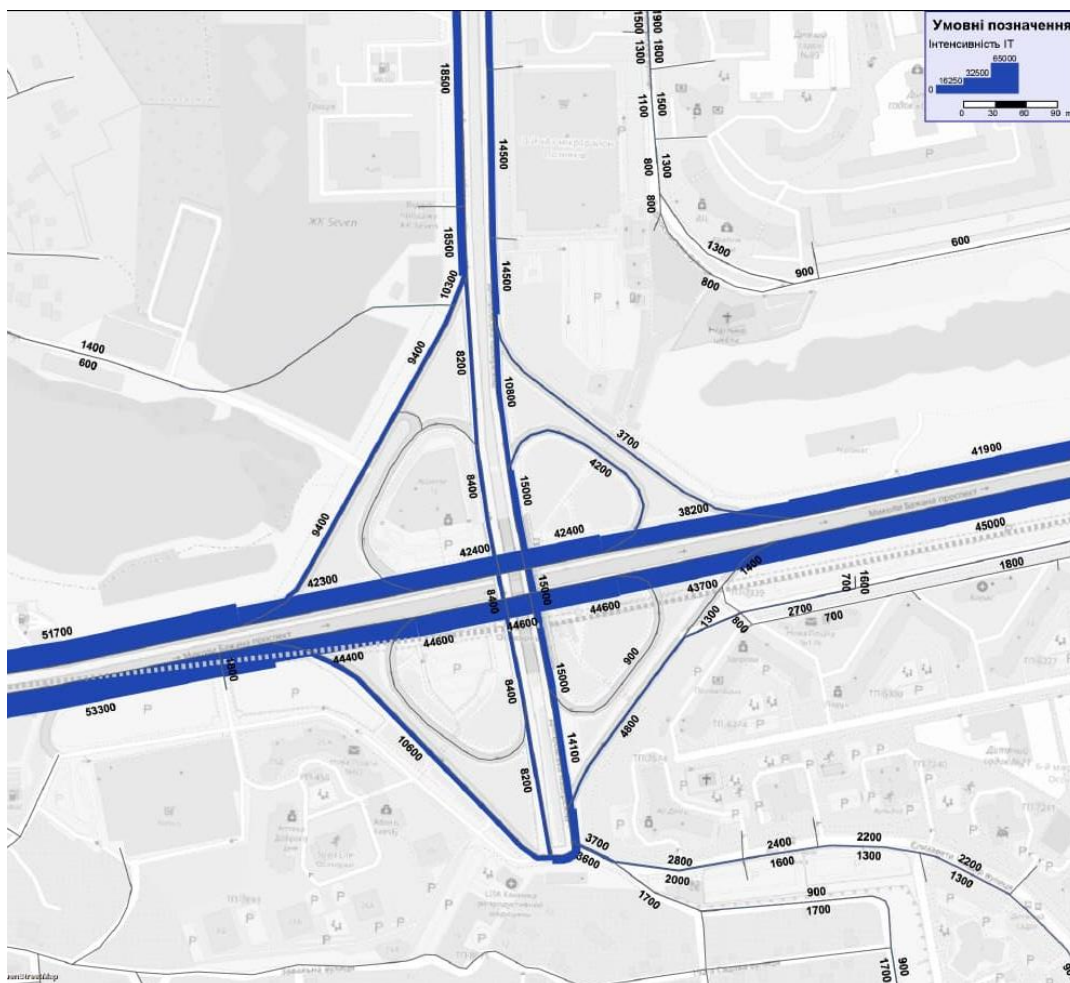


Рис. 2.1 Проспект Миколи Бажана – Дніпровська Набережна

Таблиця 2.5

Напря́м магістра́лі		Вихід				$\sum$ вих
		1	2	3	4	
Вхід	1	750	290	410	400	<b>1850</b>
	2	370	90	220	3510	<b>4190</b>
	3	90	1020	84	216	<b>1410</b>
	4	240	3170	106	144	<b>5330</b>
$\sum$ вхід		<b>1450</b>	<b>4500</b>	<b>820</b>	<b>4270</b>	<b><u>12780</u></b>

Пропускна здатність однієї смуги проїзної частини на перегоні [20]

$$N_{см} = \frac{3600 V_p}{l_a + l_б + V_p t_p + (k_e - k_1) V^2 / [2g(\varphi + f + i)]}, \quad (2.5)$$

де  $V_p$  – швидкість руху транспорту;

$t_p$  – час реакції водія та період спрацювання гальмівної системи автомобіля.

$l_a$  – довжина розрахункового автомобіля;

$l_б$  – безпечна відстань між автомобілями, що зупинилися;

$k_e$  – коефіцієнт нормальних експлуатаційних умов гальмування транспорту;

$k_1$  – коефіцієнт гальмування автомобіля в екстремальних умовах;

$g$  – прискорення сили тяжіння;

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

$f$  – коефіцієнт опору кочення;

$i$  – повздовжній уклон ділянки магістра́лі.

$$N_{см} = \frac{3600 \cdot 16,67}{5 + 2 + 16,67 \cdot 1,2 + (1,6 - 1,1) \cdot 16,67^2 / [2 \cdot 9,81 \cdot (0,4 + 0,02)]}$$

$$= 1510 \text{ од/год}$$

$$N_{маг1-3} = 1510 \cdot 3,5 = 5385 \text{ авто/год}$$

$$N_{\text{мар2-4}} = 1510 * 3,5 = 5385 \text{ авто/год}$$

$$5385 > 1850$$

$$5385 > 5330$$

Оцінка пропускної здатності вузла здійснюємо за коефіцієнтом з навантаження  $n$  (2.2.4)

$$n = U/N, \quad (2.8)$$

де  $U$  – інтенсивність руху транспорту, авто/год;

$N$  – пропускна здатність, авто/год;

$$n = 10\,770 / 12\,780 = 0,79$$

Висновок: так, як  $n < 0,8$  вузол справляється з навантаженням.

### Статична складність вузла

Статична складність вузла встановлюється за формулою (2.2.5) [20]

$$M = k_b n_b + k_z n_z + k_n n_n \quad (2.9)$$

$$M = 1 \cdot 8 + 8 \cdot 8 + 12 \cdot 3 = 108 \text{ – складний вузол.}$$

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Паспорт МДТВ

*Таблиця 2.8*

№	Назва показника	Характеристика
1	Назва вузла	Проспект Миколи Бажана – Дніпровська Набережна
2	Адміністративний район	Дарницький р-н
3	Клас вузла	I клас
4	Тип вузла	Лист конюшини
5	Площа вузла, м <sup>2</sup>	225 624
6	Кількість вхідних смуг руху	16
7	Статична складність вузла	108
8	Сумарна інтенсивність руху транспорту у годину пік, авто/год	2279
9	Питоме навантаження на одну смугу руху , авто/год	143
10	Інтенсивність навантаження пішоходів, люд./год	2430
11	Елементи ОДР: 11.1 Цикл роботи світлофорного об'єкта 11.2 Кількість маршрутів ЗМПТ 11.3 Кількість зупиночних пунктів 11.4 Кількість дорожніх знаків 11.5 Особливості організації руху пішоходів 11.6 Тип дорожнього покриття 11.7 Стан розмітки проїзної частини	118  6 9 Підземні пішохідні переходи  Асфальтобетон задовільний

## Вузол №2 (Проспект Миколи Бажана – проспект Петра Григоренка)

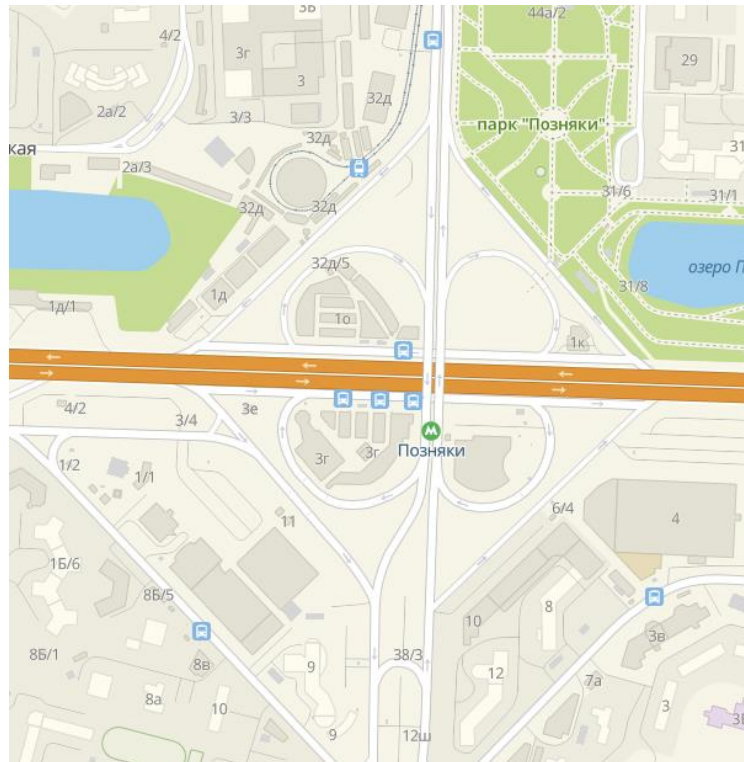


Рис.2.2 проспект Миколи Бажана – проспект Петра Григоренка

Таблиця 2.3

Напрямок магістралі		Вихід				$\sum$ ВИХ
		1	2	3	4	
Вхід	1	750	290	410	400	<b>1850</b>
	2	370	90	220	3510	<b>4190</b>
	3	90	1020	84	216	<b>1410</b>
	4	240	3170	106	144	<b>3660</b>
$\sum$ ВХІД		<b>1450</b>	<b>4570</b>	<b>820</b>	<b>4270</b>	<b><u>11110</u></b>

$$N_{см} = \frac{3600 \cdot 16,67}{5 + 2 + 16,67 \cdot 1,2 + (1,6 - 1,1) \cdot 16,67^2 / [2 \cdot 9,81 \cdot (0,4 + 0,02)]}$$

$$= 1510 \text{ од/год}$$

$$N_{\text{маг1-3}} = 1510 \cdot 3,5 = 5385 \text{ авто/год}$$

$$N_{\text{маг2-4}} = 1510 \cdot 3,5 = 5385 \text{ авто/год}$$

5385>1850

5385>4570

$$n = 10\,770 / 11\,110 = 0,96$$

Висновок: так , як  $n > 0,8$  вузол не справляється з навантаженням.

### Статична складність вузла

$$M = 8 \cdot 8 + 8 \cdot 8 + 4 = 132 \text{ – складний вузол.}$$

### Паспорт МДТВ

Таблиця 2.4

№	Назва показника	Характеристика
1	Назва вузла	Проспект Миколи Бажана – проспект Петра Григоренка
2	Адміністративний район	Дарницький р-н
3	Клас вузла	I клас
4	Тип вузла	Лист Конюшини
5	Площа вузла, м <sup>2</sup>	138 846
6	Кількість вхідних смуг руху	16
7	Статична складність вузла	132
8	Сумарна інтенсивність руху транспорту у годину пік, авто/год	10770
9	Питоме навантаження на одну смугу руху , авто/год	1510
10	Інтенсивність навантаження пішоходів, люд./год	15070
11	Елементи ОДР: 11.1 Кількість маршрутів ЗМПТ 11.2 Кількість зупиночних пунктів 11.3 Кількість дорожніх знаків 11.4 Особливості організації руху пішоходів	10 8 19 Підземні пішохідні переходи

11.5 Тип дорожнього покриття	Асфальтобетон
11.6 Стан розмітки проїзної частини	задовільний

Вузол №3 (Проспект Миколи Бажана – вул. Ревуцького)

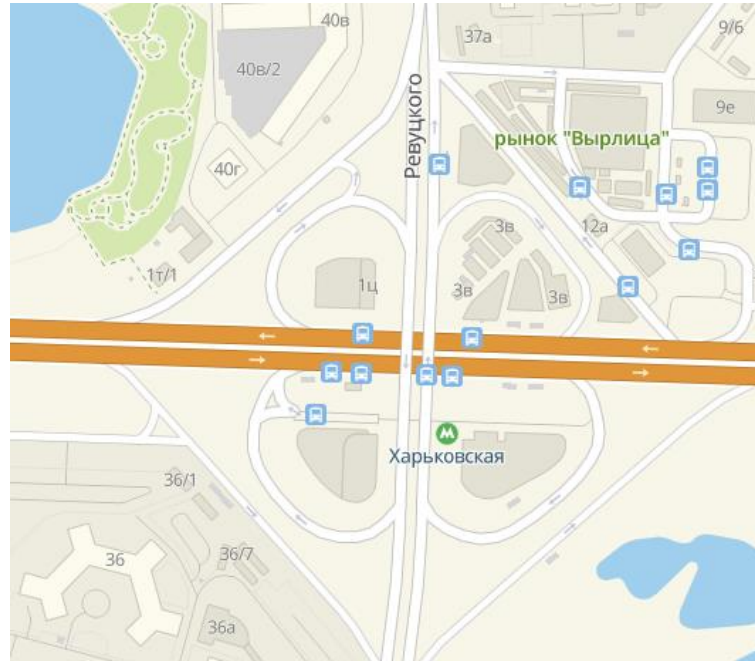


Рис.2.3 Проспект Миколи Бажана – вул. Ревуцького

Таблиця 2.5

Напрямок магістралі		Вихід				$\sum$ ВИХ
		1	2	3	4	
Вхід	1	750	290	410	400	<b>1850</b>
	2	370	90	220	3510	<b>4190</b>
	3	90	1020	84	216	<b>1410</b>
	4	240	3170	106	144	<b>3660</b>
$\sum$ ВХІД		<b>1450</b>	<b>4570</b>	<b>820</b>	<b>4270</b>	<b><u>11110</u></b>

$$N_{см} = \frac{3600 \cdot 16,67}{5 + 2 + 16,67 \cdot 1,2 + (1,6 - 1,1) \cdot 16,67^2 / [2 \cdot 9,81 \cdot (0,4 + 0,02)]}$$

$$= 1510 \text{ од/год}$$

$$N_{\text{маг1-3}} = 1510 * 3,5 = 5385 \text{ авто/год}$$

$$N_{\text{маг2-4}} = 1510 * 3,5 = 5385 \text{ авто/год}$$

$$5385 > 1850$$

$$5385 > 4570$$

$$n = 10\,770 / 11\,110 = 0,96$$

Висновок: так, як  $n > 0,8$  вузол не справляється з навантаженням.

### Статична складність вузла

$$M = 8 \cdot 8 + 8 \cdot 8 + 4 = 132 \text{ – складний вузол.}$$

### Паспорт МДТВ

Таблиця 2.6

№	Назва показника	Характеристика
1	Назва вузла	Проспект Миколи Бажана – вул. Ревуцького
2	Адміністративний район	Дарницький р-н
3	Клас вузла	I клас
4	Тип вузла	Лист Конюшини
5	Площа вузла, м <sup>2</sup>	138 846
6	Кількість вхідних смуг руху	16
7	Статична складність вузла	132
8	Сумарна інтенсивність руху транспорту у годину пік, авто/год	11110
9	Питоме навантаження на одну смугу руху, авто/год	1510
10	Інтенсивність навантаження пішоходів, люд./год	15070
11	Елементи ОДР:	
	11.1 Кількість маршрутів ЗМПТ	19
	11.2 Кількість зупиночних пунктів	14
	11.3 Кількість дорожніх знаків	22

11.4 Особливості організації руху пішоходів	Підземні пішохідні переходи
11.5 Тип дорожнього покриття	Асфальтобетон
11.6 Стан розмітки проїзної частини	задовільний

**Вузол № 4 (Вул. Анни Ахматової – вул. Ревуцького)**

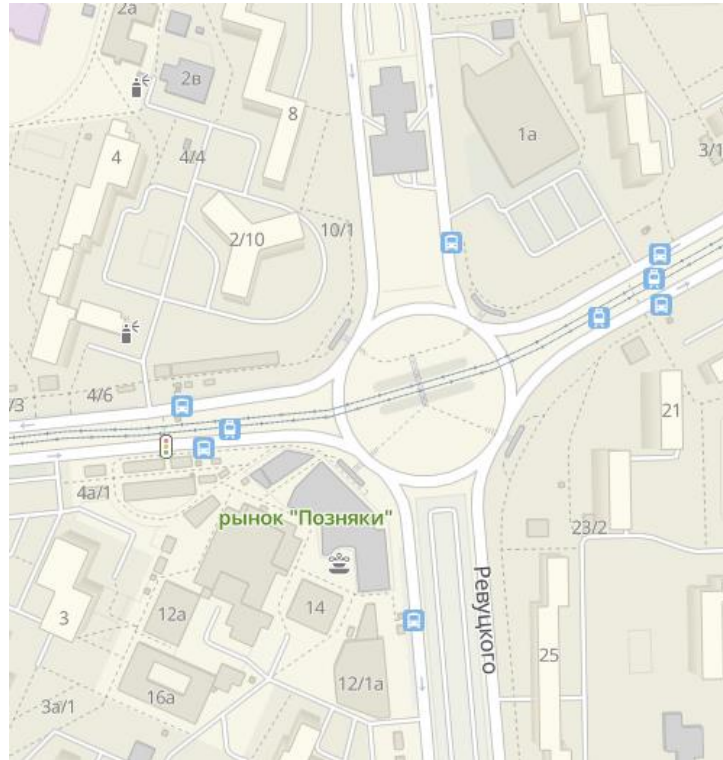


Рис. 2.4 Вул. Анни Ахматової – вул. Ревуцького

Таблиця 2.7

Напрямок магістралі		Вихід				$\Sigma$ ВИХ
		1	2	3	4	
Вхід	1	12	290	410	400	<b>1112</b>
	2	143	7	220	510	<b>880</b>
	3	105	435	6	216	<b>762</b>
	4	240	315	106	0	<b>661</b>
$\Sigma$ ВХІД		<b>500</b>	<b>1047</b>	<b>742</b>	<b>1126</b>	<b><u>3415</u></b>

$$N_{\text{см}} = \frac{3600 \cdot 16,67}{5 + 2 + 16,67 \cdot 1,2 + (1,6 - 1,1) \cdot 16,67^2 / [2 \cdot 9,81 \cdot (0,4 + 0,02)]}$$

$$= 1510 \text{ од/год}$$

$$N_{\text{маг1-3}} = 1510 \cdot 1,9 = 2869 \text{ авто/год}$$

$$N_{\text{маг2-4}} = 1510 \cdot 1,9 = 2869 \text{ авто/год}$$

$$2869 > 1112$$

$$2869 > 1126$$

$$n = U/N, \quad (2.8)$$

$$n = 3415 / 5738 = 0,6$$

Висновок: так , як  $n < 0,8$  вузол справляється з навантаженням.

### Статична складність вузла

$$M = 8 \cdot 8 + 4 = 68 - \text{складний вузол.}$$

### Паспорт МДТВ

Таблиця 2.8

№	Назва показника	Характеристика
1	Назва вузла	Вул. Анни Ахматової – вул. Ревуцького
2	Адміністративний район	Дарницький р-н
3	Клас вузла	I клас
4	Тип вузла	Саморегульований кільцевий перетин
5	Площа вузла, м <sup>2</sup>	86 000
6	Кількість вхідних смуг руху	8
7	Статична складність вузла	68
8	Сумарна інтенсивність руху транспорту у годину пік, авто/год	3415
9	Питоме навантаження на одну смугу руху , авто/год	1510

10	Інтенсивність навантаження пішоходів, люд./год	5570
11	Елементи ОДР: 11.1 Кількість маршрутів ЗМПТ 11.2 Кількість зупиночних пунктів 11.3 Кількість дорожніх знаків 11.4 Особливості організації руху пішоходів 11.5 Тип дорожнього покриття 11.6 Стан розмітки проїзної частини	15 9 22 Підземні пішохідні переходи  Асфальтобетон задовільний

### Вузол №5 ( вул. Петра Григоренка – вул. Анни Ахматової)

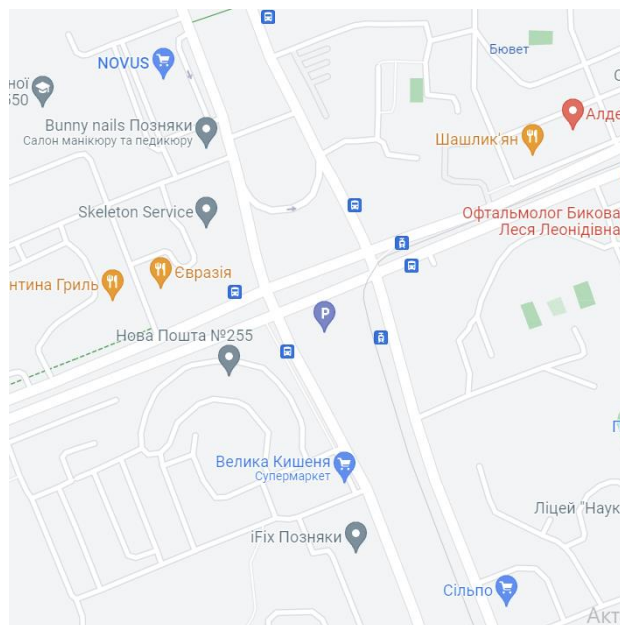


Рис.2.5 вул. Петра Григоренка – вул. Анни Ахматової)

Таблиця 2.9

Напрямок магістралі		Вихід				$\Sigma$ ВИХ
		1	2	3	4	
Вхід	1	0	290	410	400	<b>1100</b>
	2	370	90	220	510	<b>1190</b>

	3	90	20	0	216	<b>326</b>
	4	240	170	0	144	<b>554</b>
$\sum$ вхід		<b>700</b>	<b>570</b>	<b>630</b>	<b>1270</b>	<b><u>3170</u></b>

$$N_{см} = \frac{3600 \cdot 16,67}{5 + 2 + 16,67 \cdot 1,2 + (1,6 - 1,1) \cdot 16,67^2 / [2 \cdot 9,81 \cdot (0,4 + 0,02)]}$$

$$= 1510 \text{ од/год}$$

$$N_{мар1-3} = 1510 \cdot 2,7 = 4077 \text{ авто/год}$$

$$N_{мар2-4} = 1510 \cdot 1,9 = 2869 \text{ авто/год}$$

$$4077 > 1800$$

$$2869 > 1824$$

$$n = 3170 / 6946 = 0,96$$

Висновок: так, як  $n > 0,8$  вузол не справляється з навантаженням.

### Статична складність вузла

$$M = 8 \cdot 8 + 8 \cdot 8 + 4 = 132 \text{ – складний вузол.}$$

### Паспорт МДТВ

Таблиця 2.10

№	Назва показника	Характеристика
1	Назва вузла	Вул. Петра Григоренка – вул. Анни Ахматової
2	Адміністративний район	Дарницький р-н
3	Клас вузла	II клас
4	Тип вузла	перехрестя
5	Площа вузла, м <sup>2</sup>	138 846
6	Кількість вхідних смуг руху	10
7	Статична складність вузла	132
8	Сумарна інтенсивність руху транспорту у годину пік, авто/год	6946



Кількість смуг руху забезпечує потреби вулично-дорожньої мережі.  
Тротуари відповідають нормативним, тому залишаємо їх такої ж ширини.



Рис. 3.2 Існуючий поперечний профіль вул. Михайла Драгоманова

Кількість смуг руху забезпечує потреби вулично-дорожньої мережі.  
Тротуари відповідають нормативним.

## РОЗРАХУНКОВО-ПРОЄКТНИЙ РОЗДІЛ

Керівник: \_\_\_\_\_

(підпис, дата)

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3.1. Проектування поперечних профілів вул. Анни Ахматової та вул. Михайла Драгоманова

а) Визначаю пропускну спроможність однієї смуги руху транспорту на перегоні [20]:

$$N_{см} = \frac{3600 V_p}{l_a + l_b + V_p t_p + (k_e - k_1) V_p^2 / [2g (\varphi + f + i)]}$$

де  $V_p$  – швидкість руху транспорту;

$t_p$  – час реакції водія та період спрацювання гальмівної системи автомобіля.

$l_a$  – довжина розрахункового автомобіля;

$l_b$  – безпечна відстань між автомобілями, що зупинилися;

$k_e$  – коефіцієнт нормальних експлуатаційних умов гальмування транспорту;

$k_1$  – коефіцієнт гальмування автомобіля в екстремальних умовах;

$g$  – прискорення сили тяжіння;

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

$g$  – коефіцієнт опору кочення;

$i$  – поздовжній уклон ділянки магістралі.

$$N_{см 1-3} = \frac{3600 * 13,88}{5 + 1 + 13,88 * 1 + (1,5 - 1,0) * 13,88^2 / 12 * 9,81 - (0,4 + 0,02 + 0,02)} = 1560$$

$$N_{см 2-6} = \frac{3600 * 19,44}{\dots} = 1448$$

$$5+1+19,44*1+(1,5-1,0)* 19,44^2 /12*9,81-(0,02+0,02)$$

б) Встановлюю коефіцієнт впливу світлофорного регулювання на пропускну спроможність кожної магістралі [20]:

$$\delta = \frac{L}{L + V^2 / (2a)_p + V^2 / (2v)_p + V_p (t_{ч} + 2t_{ж}) / 2},$$

де  $L$  – відстань між сусідніми перехрестями магістралі, що регулюються, м;

$a$  – прискорення автомобіля при розгоні;

$v$  – сповільнення автомобіля при гальмуванні;

$t_{ч}, t_{ж}$  – тривалість червоного та жовтого сигналів світлофора,

в с.

$$\Delta_{6-2;5-3} = \frac{1050}{750 + 13,88^2 / (2 \times 1) + 13,88^2 / (2 \times 1) + 13,88 (49 + 2 \times 5) / 2} = 0,65$$

$$\Delta_{1-4} = \frac{700}{700 + 19,44^2 / (2 \times 1) + 19,44^2 / (2 \times 1) + 19,44 (35 + 2 \times 5) / 2} = 0,56$$

в) Визначаю необхідну кількість смуг руху транспорту на кожній магістралі [20]:

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

де  $n$  – необхідна кількість смуг руху транспорту в одному напрямку (отриманавеличина округляється в більший бік);

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$N_{розр}$  – розрахункова інтенсивність руху транспорту на магістралі, автом./год;

$N'_{см.}$  – прийнята величина пропускної спроможності смуги руху транспорту, автом./год.

Напрямки руху		Вихід						
		1	2	3	4	5	6	
Вхід	1	0	0	123	327	0	7	<b>457</b>
	2	117	0	0	80	0	224	<b>421</b>
	3	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
	4	466	0	15	0	0	68	<b>549</b>
	5	4	0	615	193	0	0	<b>812</b>
	6	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
		<b>587</b>	<b>0</b>	<b>753</b>	<b>600</b>	<b>0</b>	<b>299</b>	<b>2239</b>

$$n_{6-2} = 421/1014 = 0,42 = 1 = 2$$

$$n_{5-3} = 812/1014 = 0,80 = 1 = 2$$

$$n_{1-4} = 600/810 = 0,74 = 1 = 2$$

Приймаємо 2 смуги в одну сторону так, як є зараз в існуючому стані, в зв'язку зі збільшенням авто з роками

$$N_{6-2} = 1014 * 1,9 = 1927$$

$$N_{5-3} = 1014 * 1,9 = 1927$$

$$N_{1-4} = 810 * 1,9 = 1539$$

Перевірка:

$$(6-2) 1927 > 421$$

$$(5-3) 1927 > 812$$

$$(1-4) 1539 > 600$$

г) Пропускна спроможність кожної магістралі визначаю за формулою:

$$N_{\text{маг}} = 2 N'_{\text{см.}} k_n$$

де  $k_n$  – коефіцієнт ефективності використання смуг руху транспортом.

$$N_{\text{маг } 6-2} = 2 \cdot 1014 \cdot 1,9 = 3853 \text{ авт/год}$$

$$N_{\text{маг } 5-3} = 2 \cdot 1014 \cdot 1,9 = 3853 \text{ авт/год}$$

$$N_{\text{маг } 1-4} = 2 \cdot 810 \cdot 1,9 = 3078 \text{ авт/год}$$

д) Перевіряю виконання умови для кожної магістралі:

$$N_{\text{маг}} \geq N_{\text{розр.}} 3853 > (421+299)=720$$

$$3853 > (812+753)=1565$$

$$3078 > (457+587+600+549)=2193$$



Рис. 3.3 Проектний поперечний профіль вул. Анни Ахматової

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4



Рис.3.4 Проектний поперечний профіль вул. Михайла Драгоманова

Відповідно до завдання , потрібно популяризувати пішохідний рух на вулицях. Тому задля задоволення даної потреби, пропоную скористатись наступними заходами:

- відокремлена смуга руху для громадського транспорту;
- проектування велосипедних доріжок;
- встановлення бар'єрного огороження задля забезпечення безпеки пішоходів;
- забезпечення нормативних смуг безпеки.

### 3.2. Розрахунок геометричних розмірів саморегульованого кільцевого перетину на вул. Анни Ахматової та вул. Михайла Драгоманова

Згідно ДБН В 2.3-5-2001 довжина лінії переплетіння для  $V_p=30$  км/год становить 35 м, отже приймаємо 35 м.

За ДБН В 2.3-5-2001 радіус центрального островка повинний бути 30 м, тоді приймаю 30 м

Визначаю необхідну кількість смуг руху на кільці [20]:

$$n = \frac{N_{\text{пр}}^{\text{max}}}{N_{\text{пр}}} \tag{3.4}$$

$$N=1338/800=1,67 \sim 2 \text{ смуги}$$

Таблиця 3.1

	I переріз		II переріз		III переріз		IV переріз	
	Напрям руху транс.	$N_{\text{р}} \text{ авто/год}$	Напрям руху транс.	$N_{\text{р}} \text{ авто/год}$	Напрям руху транс.	$N_{\text{р}} \text{ авто/год}$	Напрям руху транс.	$N_{\text{р}} \text{ авто/год}$
1	5-6	0	5-6	0	5-6	0	5-6	0
2	2-6	615	5-1	4	5-1	4	5-1	4
3	1-1	0	1-1	0	5-3	615	5-3	615
4	1-3	123	2-6	224	1-1	0	5-4	193
5	1-4	327	2-1	117	1-3	123	1-1	0
6	2-6	224	2-3	0	2-3	0	1-3	123
7	2-3	0	2-4	80	4-6	68	1-4	327
8	2-4	80	4-6	68	4-1	466	2-3	0
9	4-6	68	4-1	466	4-3	15	2-4	80
10	4-4	0	4-4	0	4-4	0	4-4	0
	$\sum N_p$	<b>1437</b>	$\sum N_p$	<b>959</b>	$\sum N_p$	<b>1291</b>	$\sum N_p$	<b>1338</b>

Ширина проїжджої частини на кільці:

$$B_K = n \cdot e, \tag{3.5}$$

$$B_K = 4 \cdot 2 = 8 \text{ м,}$$

Радіус зовнішнього кільця:

$$R_{\text{зовн}} = R_0 + B_{\text{к}}, \quad (3.6)$$

де  $R_0$  – радіус внутрішнього кільця, м;

$B_{\text{к}}$  – ширина проїзної частини кільця;

$$R_{\text{зовн}} = 30 + 8 = 38 \text{ м},$$

Радіус правоповоротного з'їзду становить:

$$R = V^2 / g \cdot (\mu + i) \quad (3.7)$$

де  $V$  – розрахункова швидкість на перехресті;

$\mu$  – коефіцієнт зчеплення колеса з дорогою;

$i$  – поперечний ухил покриття,

$g$  – прискорення вільного падіння.

$$R = 9,72^2 / 9,81 * (0,4 + 0,02) = 22,93 \sim 23 \text{ м}$$

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3.3. Проектування поздовжніх профілів магістралей, які перетинаються

Повздовжній профіль визначає висотне положення вулиці. Його проектування полягає в нанесенні проектної лінії і визначенні повздовжніх уклонів. Початковими матеріалами для проектування є схема з геодезичною картою і червоними лініями [20].

Повздовжні профілі магістралей оформлюю у вигляді креслень  $M_{гориз} 1:1000$   $M_{верт} 1:100$  (лист № 5).

*Головним питанням при проектуванні поздовжнього профілю є [7]:*

- мінімальний обсяг будівельних робіт;
- виконання умов безпеки руху;
- ефективність водовідведення.

Проектування повздовжніх профілів магістралей розпочинають із встановлення величини мінімального кроку його проектування (тобто мінімальної відстані між точками переломлення повздовжнього профілю) [12;14], приймаю згідно з ДБН.

Особливістю проектування повздовжніх профілів магістралей, які перетинаються ( на першому етапі проектування), є необхідність ув'язки цих профілів у точці перетину їх осей в плані, а також добитись, щоб кільцевий острівець лежав в одній площині [7].

Основні нормативи проектування повздовжнього профілю приймають залежно від розрахункової швидкості ДБН [2] табл. 2,8.

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### ▪ 3.4. Вертикальне планування території вузла

Важливим етапом проєктування перетину є вертикальне планування, яке виконується з висотою перерізу горизонталей 0,2 м. При виконанні вертикального планування треба забезпечити такі вимоги : зручність руху транспорту та пішоходів, а також ефективне відведення поверхневих вод з перетину.[20]

На поздовжній профіль наносимо наступне:

- Позначки поверхні землі;
- Проєктна лінія з проєктними позначками, з урахуванням вертикальних кривих у місцях переломів профілю;
- Ухили в проміле, та їх довжина.

Вертикальне планування території вузла можна розглянути на графічному листі №6.

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3.5. Проектування поверхневого стоку в межах вузла

Для вирішення проблеми водовідведення з поверхні території магістралі передбачаємо конструктивне розміщення дощоприймальних споруд, які розміщуємо у лотках проїзної частини за такими принципами [3]:

- у найнижчих місцях проїзної частини;
- перед зупинками громадського транспорту;
- перед пішохідними переходами з боку притоку води;
- перед початком перетину.

Решту зливоприймальних споруд розміщуємо конструктивно на відстанях, залежно від поздовжнього уклону ділянки магістралі за такими даними [7]:

- при уклоні в межах 4-6‰ – приймаємо відстань 60 м;
- при уклоні в межах 6-10‰ – приймаємо відстань 70 м;
- при уклоні в межах 10-30‰ – приймаємо відстань 80 м.

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3.6. Визначення обсягів земляних робіт

При влаштуванні перетину значними є земляні роботи, до яких слід віднести: влаштування виїмок та насипів ґрунту для будівництва проїжджої частини та пішохідної частини тротуарів магістралей, а також проведення опоряджувальних планувальних робіт усїєї території перетину магістралей [20].

Для цього на поперечному профілі відповідного пікету (точки) у відповідних масштабах викреслюю лінію поверхні землі, наношу відповідну точку з проектною відміткою осі магістралі і до неї прив'язую типовий поперечний профіль. При цьому, поперечний уклон проїжджої частини магістралі приймаю 20 %, уклон поверхні ґрунту на її тротуарній частині – 15% [7].

Потім на лініях меж пішохідної частини тротуару в кожному робочому поперечному профілі визначаю „чорні” (відмітки поверхні землі) та проектні відмітки в місцях лінії осі та лотка проїжджої частини, За межами магістралі поверхню території сполучаю із примагістральною територією таким чином, щоб був забезпечений поверхневий стік до зливодприймальних споруд.

Величини „чорних” і проектних відміток робочих поперечних профілів визначають як викладено в роботах [10;12;14].

За поздовжнім профілем вул. Анни Ахматової

$$S_{\text{зрізки}} = \left( \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 0,1 + \left( \frac{1}{2} \cdot 76,4 \cdot 0,15 \right) \right) \cdot 12 = 128,76 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{насипу}} = \left( \frac{1}{2} \cdot 49,92 \cdot 0,27 + \left( \frac{9,67+9,81}{2} \cdot 0,3 \right) + 138,78 \cdot 0,13 \right) \cdot 12 = 332,43 \text{ м}^2$$

За поздовжній профілем вул. Михайла Драгоманова

$$S_{\text{зрізки}} = \left( \frac{1}{2} \cdot 50,36 \cdot 0,12 + \frac{1}{2} \cdot 50,28 \cdot 0,06 \right) \cdot 12 = 54,36 \text{ м}^2$$
$$S_{\text{насипу}} = \left( \frac{1}{2} \cdot 31,59 \cdot 0,04 + \frac{1}{2} \cdot 69,39 \cdot 0,06 + \frac{1}{2} \cdot 50 \cdot 0,05 + \frac{1}{2} \cdot 50,65 \cdot 0,06 \right) \cdot 12 = 58,97 \text{ м}^2$$

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3.7. Кошторисно- фінансовий розрахунок

Таблиця 3.2

№ 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%	-	3 976 642,7 4
2	Монтаж мережі зовнішнього освітлення	шт.	5000	52	260 000
3	Монтаж мережі водостоків	1 м. п.	625	1294	808 750
4	Влаштування дощеприймальних колодязів	шт.	2706 <sup>1</sup>	10	27 060
<b>Зведення інженерного рішення</b>					
5	Влаштування дорожнього одягу з двошаровим асфальтобетонним покриттям	кв. м	700 <sup>2</sup>	11 310	7 917 000
6	Влаштування підземного пішоходу	кв. м	9200	1782	16 394 400
7	Влаштування дорожнього одягу пішохідної частини тротуарів	кв. м	157	5 544	870 408

### 3.8. Визначення транспортно-експлуатаційних та техніко економічних показників проєкту

#### Річні дорожні витрати

Річні дорожні витрати визначають як витрати, які складаються з щорічних витрат на реконструкцію і капітальний ремонт дорожнього одягу. Порахуємо річні дорожні витрати до реконструкції перетину (Д) і після реконструкції перетину (Д').

$$Д = 0,01C_{од}(p_1 + p_2) + F*a;$$

$$Д = 0,01*4\,516\,400*(6 + 1) + 6452*100 = 961\,348 \text{ грн}$$

$$Д' = 0,01*7\,917\,000*(6 + 1) + 11310*100 = 1\,685\,190 \text{ грн}$$

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;

$a$  – вартість утримання  $m^2$  дорожнього покриття перехрестя .

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

$$1\,685\,190 - 961\,348 = 723\,842$$

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

**Річні транспортні витрати**  
**Затрати на проходження існуючого перетину**

Таблиця Витрат часу на рух транспорту через перетин магістралей  
за напрямком, с

Вхідні канали	1	2	3	4	5	6
1	-	-	9,07	15,15	-	9,07
2	10,94	-	-	17,40	-	8,32
3	-	-	-	-	-	-
4	10,43	-	9,17	-	-	10,15
5	9,32	-	12,33	13,42	-	-
6	-	-	-	-	-	-

Таблиця підрахунку витрат часу на рух транспорту через перетин  
магістралей за напрямками і в цілому і годину «пік», с

Вхідні канали	1	2	3	4	5	6	Σ
1	-	-	1116	4955	-	64	6135
2	1280	-	-	1392	-	1864	4536
3	-	-	-	-	-	-	-
4	4861	-	138	-	-	691	5690
5	38	-	7583	2590	-	-	10211
6	-	-	-	-	-	-	-
	6179	-	8837	8937		2619	26571

Річні транспортні витрати до реконструкції перетину визначаємо  
за формулою  $\Sigma K = 26571 \cdot \frac{1}{3600} \cdot \frac{365}{0,088} \cdot 100 = 3\,061\,368$

## Затрати на проходження проєктного перетину

Таблиця Витрат часу на рух транспорту через перетин магістралей  
за напрямком, с

Вхідні канали	1	2	3	4	5	6
1	-	-	7,07	12,55	-	7,07
2	9,15	-	-	12,17	-	8,32
3	-	-	-	-	-	-
4	7,17	-	9,06	-	-	9,15
5	9,15	-	10,05	7,77	-	-
6	-	-	-	-	-	-

Таблиця підрахунку витрат часу на рух транспорту через перетин  
магістралей за напрямками і в цілому і годину «пік», с

Вхідні канали	1	2	3	4	5	6	Σ
1	-	-	870	4104	-	50	5023
2	1071	-	-	972	-	1864	3906
3	-	-	-	-	-	-	-
4	3342	-	136	-	-	623	4100
5	37	-	6181	1500	-	-	7717
6	-	-	-	-	-	-	-
	4449	-	7187	6575		2536	20745

Річні транспортні витрати до реконструкції перетину визначаємо за формулою  $\Sigma K = 20745 \cdot \frac{1}{3600} \cdot \frac{365}{0,088} \cdot 100 = 2\,390\,128$

Як бачимо річні транспортні витрати після реконструкції зменшились.

$$3\,061\,368 - 2\,390\,128 = 671\,240$$

### Експлуатаційні витрати

Експлуатаційні витрати до і після реконструкції перетину будуть дорівнюватисумі річних дорожніх та річних транспортних витрат.

$$E = \Sigma K + D = 3\,061\,368 + 961\,348 = 4\,022\,716 \text{ грн}$$

$$E' = \Sigma K' + D' = 2\,390\,128 + 1\,685\,190 = 4\,075\,318 \text{ грн}$$

### Термін окупності капіталовкладень

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк. 4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При реконструкції перетину термін окупності (T<sub>0</sub>) капіталовкладень визначаємо за формулою

$$T_0 = C / (\Sigma K + D) - (\Sigma K' + D')$$

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

$$T_0 = 30\,487\,594,3 / (4\,075\,318 - 4\,022\,716) = 14 \text{ років}$$

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

Керівник: \_\_\_\_\_  
(підпис, дата)

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1.1. Зупинки громадського транспорту

Зупинку проектуємо за ДБН В.2.3-5:2018 «Вулиці та дороги населених пунктів» та за Наказом Державного комітету України житлово-комунальному господарству від 15.05.1995 № 21 "Про затвердження Правил розміщення та обладнання зупинок міського електро- та автомобільного транспорту".

Зупинки розміщуються на відстані:

- 10 м від пішохідного переходу;
- 20 м 10м від перехрестя.

Місце зупинки позначається спеціальними лініями розмітки. Зупинка обладнана павільйоном, лавами та урнами для сміття [15,14].

## 1.2. Освітлення

Установлено, що завдяки якісному освітленню загальну кількість ДТП може бути зменшено на 30%, а число подій на дорогах державного значення та в зонах особливої небезпеки (наприклад на перехрестях) – на 45 % [20]. Такі результати надає дослідження МКО, засноване на висновках, отриманих у всьому світі в результаті експериментів із взаємозв'язку зовнішнього вуличного освітлення та аварійності на дорогах [11].

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].

Норми регламентують значення яскравості дорожніх покриттів залежно від інтенсивності руху засобів транспорту, встановлюють припустимі величини нерівномірності розподілу яскравості освітлювальної поверхні дорожнього покриття в поздовжньому й поперечному напрямках, а також

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

припустиме значення характеристики сліпучої дії вуличних світильників [21]  
Ці обмеження є граничними значеннями характеристик освітлення.

В Україні основним нормативним документом України, що регламентує норми освітленості для вуличного освітлення, є українські будівельні норми і правила — ДБН В.2.5-28-2018 «Природне і штучне освітлення». Норми освітленості обов'язкові для всіх організацій, що здійснюють діяльність в галузі будівництва та монтажу опор зовнішнього освітлення в міських і сільських поселеннях [2].

Під час проектування вуличного освітлення різних міських територій і автомобільних доріг необхідно дотримуватися таких вимог [21]:

- комфортне освітлення при мінімальному енергоспоживанні;
- надійність і довговічність установок;
- легкість, зручність і безпека обслуговування і управління приладами;
- дотримання основних стандартів і норм освітлення вулиць і доріг.

### **1.3. Влаштування тактильної навігації**

Тактильна навігація спроектована згідно ДСТУ-Н Б В.2.2-31:2011 «Будинки і споруди. Настанова з облаштування будинків і споруд цивільного призначення елементами доступності для осіб з вадами зору и слуху».

Використання тактильної плитки забезпечує визначення небезпечних ділянок при русі по тротуару пішоходів зі слабким зором. Для забезпечення безпеки пересування людей з вадами зору разом із тактильною плиткою можливе застосування різнофактурних покриттів та комбінування різних типів укладання плитки. В проекті використовується попереджуюча тактильна плитка із конусоподібними рифами розмірами 500×500. [17]

### **1.4. Конструкція дорожнього одягу**

Тип конструкції дорожнього одягу приймаємо згідно з [1]. Детальніше конструкцію можна розглянути на графічному рис.4.1.

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

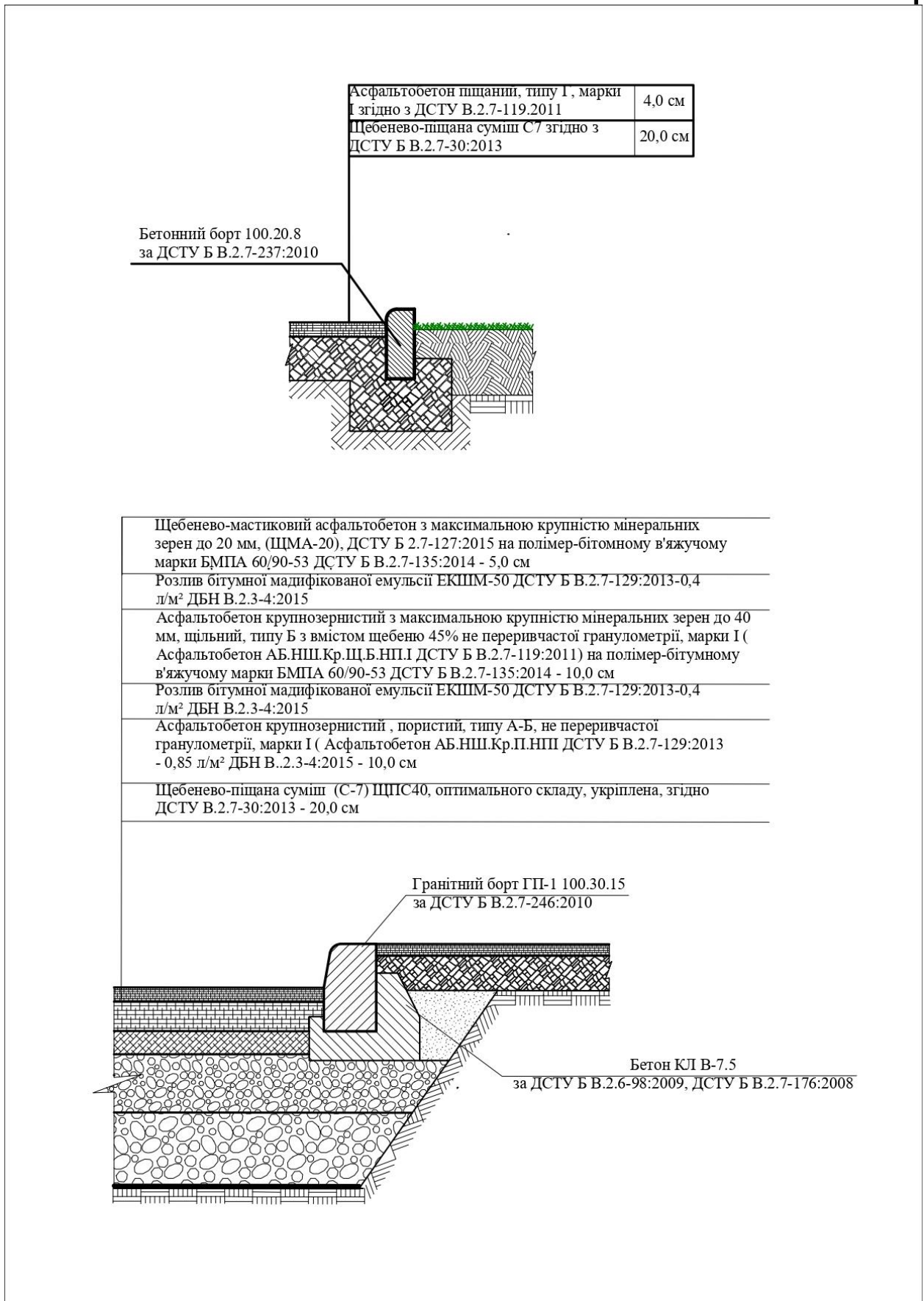


Рис.4.1

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

## Висновки

Чим вищий рівень зручності інфраструктури у місті для пішоходів , тим більше людей віддають перевагу пішим прогулкам та сталому пересуванню, а не приватним авто, які забруднюють повітря, продукують більшість парникових газів та негативно впливають на здоров'я усіх учасників дорожнього руху.

Аналіз світового досвіду дає змогу побачити, те що ріст автомобілізації та пріоритет на приватні авто, негативно впливає на ситуацію на вулично-дорожній мережі. А також це сприяє витісненню пішоходів, та притіснення їх прав.

Враховуючи умови сьогодення , питання пріоритизації досить гостро стоїть для кожного з нас. У цьому і заключається необхідність пріоритизації на зміни інженерно-планувального рішення дорожньо-транспортного вузла.

У ході роботи був проведений аналіз території макрорайону Повняки, що охоплений вулицями Дніпровська набережна , Петра Радзіня, вул. Ревуцького і проспектом Миколи Бажана.

Даний аналіз є необхідним задля того, щоб зрозуміти яка інтенсивність у мікрорайоні знаходження об'єкту дослідження, і вже виходячи із цих даних є можливість розробляти рекомендації щодо пріоритизації руху на конкретному дорожньо-транспортному вузлі.

Питання пішохідної мобільності не можливо розглядати тільки у межах одного вузла, так як пішохідний попит не повинен бути обмежений певними вулицями. Але вирішення проблеми пріоритизації необхідно почати локально, але у подальшому розглядати та розробляти комплексні схеми задля зручності та безпеки пересування пішоходів.

Проаналізувавши закордоний приклади пріоритизації пішоходів, упроекті було виконано наступні заходи щодо сталого розвитку мобільності пішоходів :

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- забезпечення безпеки руху ( бар'єрні огороження; повний розподіл пішохідного та автомобільного руху за допомогою підземних переходів)
- створення ландшафтно привабливої вулиці ( запропоновано посадку декоративних дерев, котрі не впливають на видимість , для всіх учасників руху)
- облаштування зупинок громадського транспорту ( так, як Київ – є досить великим містом, і повністю забезпечити піші прогулянки досить важко, але сприяти тому, щоб збільшити їх кількість можливо. Задля цього необхідно , щоб подорожі на громадському транспорті значно привелігували над приватними автомобілями. Ця привелегія може відбуватись за рахунок скорочення часу поїздки, через зменшення транспортних затримок).

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

## Список літератури

### Посилання на закони України:

1. Про регулювання містобудівної діяльності. Закон України від 17 лютого 2011 р. N 3038-VI.
2. Про основи містобудування. Закон України від 16 листопада 1992 р. № 2780-XII.
3. Про охорону праці. Закон України від 14 жовтня 1992 р. N 2694-XII.
4. Про дорожній рух. Закон України від 30 червня 1993 р. N 3353-XII.
5. Наказ від 15.05.1995 № 21 "Про затвердження Правил розміщення та обладнання зупинок міського електро- та автомобільного транспорту"

### Посилання на норми і стандарти України:

6. ДБН В.2.3-5:2018 Вулиці та дороги населених пунктів чинний від 2018-09-01
7. ДБН. Б.2.2-12:2019. Планування і забудова міських і сільських поселень. – К.: Мінбудархітектури України, 2019. – 177 с.
8. ДБН В.І.І.-3-97. Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів і обвалів. Основні положення.
9. ДБН В.2.3-5-2018: Вулиці та дороги населених пунктів. – К.: Держбуд України, 2001. – 51 с.
10. ДБН В.2.3-15:2007 Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів. – К.: Держбуд України, 2007. – 50 с.
11. ДБН В.2.5.-28:2018 Природне і штучне освітлення. – К.: Мінрегіон України, 2018. – 137 с.
12. ДСТУ Б А.2.4-2:2009 СПДБ. Умовні графічні позначення і зображення елементів генеральних планів та споруд транспорту. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 31 с.
13. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 СПДБ. Основні вимоги до проектної та робочої документації. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 70 с.

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14. ДСТУ Б А.2.4-29:2008 Автомобільні дороги. Земляне полотно і дорожній одяг. Робочі креслення. – К.: Мінрегіонбуд України, 2008. – 32 с.
15. ДСТУ 8731:2017 Безпека дорожнього руху. Дзеркала дорожні. Загальні технічні вимоги. Правила застосування.
16. ДСТУ 8751:2017 Безпека дорожнього руху. Огородження
17. М.М.Осетрін Міські дорожньо-транспортні споруди Київ -1997
18. <https://works.doklad.ru/view/OwUwaGE3qss.html>
19. П.О.Яновський «Транспортні системи та технології перевезень» Збірка наукових праць ДНУЗТ ім. акад. В. Лазаряна. Вип. 10. 2015р.
20. 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, С.В. Дубова. – К.: КНУБА (ІПО), 2008 – 28 с.
21. <http://um.co.ua/4/4-3/4-33357.html>
22. 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.
23. Чередніченко П.П. Вертикальне планування вулично-дорожньої мережі міст: Навчальний посібник. - К.: КНУБА, 2002. – 180 с.
24. <https://mistosite.org.ua/articles/yen-gel-mista-dlia-liudei-uryvok-z-knyzhky?locale>
25. <https://uk.wikipedia.org/wiki>
26. <https://pro-mobility.org/dumka/yak-zrobyty-mista-bilsh-pryvablyvymy-dlia-pishokhodiv/>
27. <https://ecoaction.org.ua/stala-miska-infra-pochynaietsia-z-prioritytetu-pishokhodiv.html>
28. <https://www.fastcompany.com/>
29. <https://decentralization.gov.ua/uploads/library/file/.pdf>

					БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		