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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Завідувач кафедри
доц. Приймаченко О.В._____
_____
«_9_»_____грудня___ 2022 р.

Пояснювальна записка

до атестаційної роботи бакалавра

на тему

«Реконструкція дорожньо-транспортного вузла
вул. Бориса Гмирі - вул. Єлизавети Чавдар в м. Києві»

Галузь знань: 19 « Архітектура та будівництво»
Спеціальність: 192 « Будівництво та цивільна інженерія»
ОПП: «Міське будівництво та господарство»

Виконала: студентка IV курсу, групи ЗМБГ-401
Оникійчук Галина Володимирівна

Керівник: доц. Васильєва Г.Ю.

м. Київ – 2022

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.
_____
"17_" __листопада____2022 року

З А В Д А Н Н Я

НА АТЕСТАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА СТУДЕНТУ

Онікійчук Галина Володимирівна

1. Тема проекту: **«Реконструкція дорожньо-транспортного вузла вул. Бориса Гмирі – вул. Єлизавети Чавдар в м. Києві»**

керівник проекту: доц. Васильєва Г.Ю.

затверджені наказом вищого навчального закладу №1795/2 від 16.11.2022 року

2. Термін подання студентом проекту _____9 грудня 2022 року_____

3. Вихідні дані до проєкту*: матеріали генерального плану м. Києва; нормативно-законодавча база на проектування; матеріали транспортної комплексної схеми м. Києва; навчально-методична документація на розробку дорожньо-транспортного вузла; літературний пошук; натурні обстеження.*

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-проєктний розділ	≤ 30
4	Конструктивний розділ	≤ 10
5	Висновки	≤ 5
6	Список літератури	≤ 2
	Разом:	≤ 80

5. Перелік графічних матеріалів проекту

№ розділу	Найменування розділів проєкту	Об’єм креслень (аркушів ФА1)
1	Аналіз транспортної інфраструктури району проєктування	1
2	Аналіз пропускної спроможності ділянок вулично-дорожньої мережі району проєктування	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			
2			
3			
4			
5			

7. Дата видачі завдання ___17 листопада 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту	Термін виконання етапу проєкту	Примітка
1	Збір вихідних даних	17.11.22	
2	Вступ	23.11.22	
3	Аналітичний розділ	30.11.22	
4	Розрахунково-проектний розділ	11.12.22	
5	Конструктивний розділ	14.12.22	
6	Висновки	15.12.21	
7	Список літератури	16.12.21	
8	Рецензування проекту	18.12.22	
9	Захист проекту	21.12.22	

Студент _____ __Онікійчук Г.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту _____ __Васильєва Г.Ю.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП……..……..

1. АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ…….…….

1.1 Аналіз транспортної інфраструктури району проектування….

1.2 Аналіз пропускної спроможності ділянок вулично-дорожньої мережі району проектування.....

2. РОЗРАХУНКОВО-ПРОЕКТНИЙ РОЗДІЛ……..

2.1 Проектування поперечних профілів магістралей на підходах до перехрестя ……..….

2.2 Розрахунок та проектування геометричних розмірів саморегульованого кільцевого перехрестя……

2.3 Проектування поздовжніх профілів магістралей, які перетинаються….

2.4 Вертикальне планування території перехрестя……..….

2.5 Проектування поверхневого стоку в межах перетину магістралей…

2.6 Визначення обсягів земляних робіт…….….

2.7 Кошторисно-фінансовий розрахунок…….……...

3. КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ…….....

3.1 Освітлення.....

3.2 Озеленення …….……..……..…….

3.3 Дорожній одяг…….……..…

3.4 Зупинки міського пасажирського транспорту……...

4. ВИСНОВКИ…….……...…

5. СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ…….……

1. ВСТУП

Місто являє собою систему ТІ (транспортної інфраструктури), яка поєднує в собі каркас вулично-дорожньої мережі та функціональні зони, території та об`єкти. Результати життєдіяльності міста виявляються на ВДМ (вулично-дорожній мережі) у вигляді транспортних засобів, пішохідних та пасажирських потоків. Транспортні, пішохідні та пасажирські потоки є учасниками дорожнього руху, величина якого повинна відповідати ємності міського каркасу. Зумовлений рівень функціонування системи забезпечує сукупність об`єктів транспортного сервісу. Кожна з підсистем має свої показниками, які регулюються нормативами відповідно існуючим нормам ДБН [1,2].

Завданням моєї роботи є здобуття вміння проводити транспортний аналіз міської території, використовувати для роботи ДБН і довідкову літературу, проводити аналіз транспортних та пішохідних потоків на вулично-дорожній мережі, закласти собі вміння транспортних розрахунків та розробки проектних рішень.

В роботі здійснено транспортний аналіз підрайону міста ха допомогою аналітичного і експериментального обстеження дорожньо-транспортної інфраструктури. Головним в аналізі є розрахунок пропускної здатності ділянок ВДМ та експериментальне обстеження інтенсивності руху транспортних і пішохідних потоків у годину пік у вузлах вулиць та доріг міста за відповідною методикою їх проведення.

В результаті обстежень виявляються ділянки, що потребують коригування засобами організації дорожнього руху. Для ділянок, які потребують проведення відповідних заходів розроблюються пропозиції для удосконалення організації руху транспорту та пішохідних потоків.

Моїм завданням є спроектувати саморегульований кільцевий перетин у місті Києві.

Саморегульованим називають вузол, на якому перетини транспортних потоків перетворені в злиття і відгалуження, а рух екіпажів здійснюється навколо центрального острівця в одному напрямку, проти годинникової стрілки.

Завданням є реконструкція дорожньо-транспортного вузла та аналіз дорожньо-транспортної інфраструктури підрайону та пропускної спроможності ділянок ВДМ підрайону .

Генеральний план населеного пункту - це містобудівна документація, що визначає принципові вирішення розвитку, планування, забудови та іншого використання території населеного пункту.

Планувальний розвиток міста припускає рішення не тільки архітектурно-планувальних завдань і проблем інженерного обладнання освоюваних територій, але й удосконалення транспортної системи міста, у тому числі вулично-дорожньої мережі. Сучасний міський рух ставить перед архітекторами, будівельниками доріг і працівниками транспорту завдання, від вирішення яких залежать не тільки характеристики роботи міського транспорту, але і розвиток самого міста. Саме тому в сучасному містобудуванні новий напрямок у розробці й оцінці транспортних якостей планування міста одержав назву транспортного планування міст [12]. Цей напрямок охоплює комплекс транспортних, будівельних і природоохоронних заходів. Їхня мета – створення раціональної структури вулично-дорожньої мережі, що якнайкраще вирішує проблему транспортного обслуговування населення міста. Гострота транспортної проблеми залежить від розміру міста. На це є дві причини. Перша – підвищення з укрупненням міста щільності розселення, друга – збільшення площі міста і видалення міських шляхів сполучення. Обидві ці причини призводять до одного наслідку: збільшення кількості автомобілів, що знаходяться в місті, яким потрібна велика площа для стоянок і густа мережа вулиць з високою пропускною здатністю. Одне з найбільш гострих завдань міського руху – забезпечення пропускної здатності міських вулиць. Труднощі, пов'язані з пропуском транспортних потоків високої інтенсивності, збільшуються великим числом пішохідних потоків. Їхня організація руху значно складніша, ніж організація руху автомобілів. Близькість пішохідних потоків до автомобільного і сполучення їхнього руху на одній вулиці є однією з головних причин дорожньо-транспортних випадків у місті.

1.АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

Консультант: _____
(підпис, дата)

1.1 Аналіз транспортної інфраструктури району проектування.

Район дослыдження знаходиться на житловому масиві Позняки Дарницького району м. Києва. Район проектування обмежений такими вулицями : проспект Миколи Бажана, вул. Лариси Руденко, вулиця Соломії Крушельницької, вул. Бориса Гмирі (див. лист 1 графічної частини проекту).

Таблиця 1.1

Класифікація об'єктів ТІ

№ п/п	Назва об'єкту	Характеристика об'єкту	кіль-кість
1	Магістралі загально-міського значення	Проспект Миколи Бажана	1
2	Магістралі районного значення	Проспект Петра Григоренка Вул. Б. Гмирі Вул. Є. Чавдар Вул. С. Крушельницької вул. Л. Руденко Вул. Вишняківська Вул. О. Мішуги	7
3	Житлові вулиці	Вул. Гришка	1
4	Світлофорні об'єкти	Пр. Петра Григоренко – вул. Бориса Гмирі; пішоходний: пр. Петра Григоренка	2
5	Маршрути МПТ Метро Автобус Маршрутні таксомотори	 Сирецько – Печерська лінія № 45, 91, 22 № 245, 250, 407, 475, 511, 513, 526, 535, 545, 577	 1 3 10
6	Зупинки МПТ	Метро : м."Позняки", м."Харківська" МТ Автобусні	2 5 10

7	АЗС	електро	2
8	СТО		4
9	Автостоянки		4
10	Багаторівневий паркінг		1

На аркуші 1 показана схема маршрутів міського транспорту з зазначенням розташованих у мікрорайоні зупинок маршрутів.

Оцінку показників ВДМ виконуємо у вигляді табл. 1.2:

Таблиця 1.2

Характеристика ВДМ

№ пор.	Показник	Одиниця виміру	Кількість
1	Площа району	км^2	1,4
2	Довжина ВДМ	км	5,5
3	Довжина магістральної ВДМ	км	4,9
4	Щільність магістральної ВДМ	км/км^2	3,5

Коефіцієнт непрямолінійності кожного маршруту визначаємо за формулою (1.1):

$$K_{непр} = \frac{l_м}{l_п}, \qquad (1.1)$$

де $К_{непр}$ – коефіцієнт непрямолінійності;

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

$l_п$ – найкоротша повітряна відстань між точками початку та кінця маршруту, що вимірюється на плані, км.

Визначаються основні характеристики схеми маршрутів ЗМПТ:
щільність, розгалуженість, сітьовий інтервал, відстань між зупинками.

Таблиця 1.3

Характеристики маршрутів ЗМПТ

№ п/п	*Номер маршруту міського пасажирського транспорту*	*Назва маршруту міського пасажирського транспорту*	*Інтервал руху, хвилини*	*Довжина в межах району, км*	*Коефіцієнт непрямолінійності*
2	Автобус №45	м «Дарниця» - пр. П. Григоренка	30-39	1,48	1,8
3	Автобус №91	вул. Голосіївська – вул. А. Ахматової	20-23	1,22	1
4	Автобус №22	Вул. Тростянецька – вул. Медова	20-22	1,18	1

Щільність маршрутної мережі визначається за формулою (1.2):

$$\delta = \frac{L_м}{F_n}, \qquad (1.2)$$

δ=4,9/1,4=3,5 км/км^2

де $L_м$ – довжина магістральної транспортної мережі, км;

$F_п$ – площа району, км^2.

Визначається коефіцієнт розгалуженості маршрутної системи підрайону μ (1.3):

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^{n} l_i}{L_м}, \qquad (1.3)$$

$\boldsymbol{\mu}$=3,51/4,9=0,72

де $\sum_{i=1}^{n} l_i = l_1+l_2+\ldots+l_n^-$ сума довжин маршрутів підрайону, км.

$L_м$ – довжина магістральної ВДМ, км.

Сітьовий інтервал розраховується для зупинки з найбільшою кількістю маршрутів МПТ у підрайоні за формулою (1.4):

$$t_м = \frac{1}{\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} + ... + \frac{1}{t_n}}, \qquad (1.4)$$

де t_1, t_2, t_n – значення маршрутного інтервалу для всіх маршрутів МПТ, що проходять через дану зупинку.

Розрахунок сітьового інтервалу не проводився, оскільки на зупинках проходить лише один маршрут автобусу.

Таблиця 1.3

Характеристика МПТ в районі обстеження

№.	Показник	Од. виміру	Кількість
1	Кількість маршрутів: Автобус Маршрутні таксі	 шт. шт.	 3 4
2	Довжина маршрутів, у тому числі: Автобус	 км	 3,51
3	Щільність маршрутної мережі	км/км^2	3,5
4	Середній коефіцієнт непрямолінійності	-	1,27
5	Маршрутний коефіцієнт	-	0,72
6	Сітьовий інтервал руху	хв.	-
7	Середня відстань між зупинками	м	380

Графічна частина виконана на листі 1.

1.2 Аналіз пропускної спроможності ділянок вулично-дорожньої мережі району проектування.

Аналіз ВДМ виконується за критерієм пропускної спроможності, яка залежить від схеми організації дорожнього руху та планувальних характеристик вулиць та до-

ріг.

Визначення інтенсивності руху транспортного потоку.

Обстеження інтенсивності руху транспорту здійснюється у вузлах ВДМ [8]. Дані обстежень є основою для розрахунків добової $U_{доб}$ та інтенсивності руху за годину пік $U_{гп}$.

Вузол: вул. Б. Гмирі – вул. Є. Чавдар.

Картка обліку інтенсивності руху
Схема вузла
По 1-2 вул. Бориса Гмирі , 3-вул. Єлизавети Чавдар
(2-до Епіцентру)

1 2

3

ПІБ обліковця Оникійчук Г.В.
Рік 2022 ____ Місяць: листопад
Число 08____ День: вівторок
Час 15:00 – 16:00

час	**Напр. Руху**	**Легкові авто**	**Маршрутні таксі**	**Вантажні**		**Авто буси**	**Тролей-буси**	**Загалом по 20 хв.**	
				3,5 т.	**Фури**				
00-20 хв.	1-3	52						52	103
	1-2	50		1				51	
20-40 хв.	3-1	39	4	1				44	94
	2-1	46	1	3				50	
40-60 хв.	2-3	72	8	1				81	134

	3-2	52	1					53	
Всього									331

Середньодобова інтенсивність руху транспортних потоків

Величина середньодобової інтенсивності руху транспортних потоків визначається за формулою (1.5):

$$U_{доб} = N_i * K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5, \quad (1.5)$$

де N_i – інтенсивність руху транспорту за вибраний проміжок часу;

K_1 - коефіцієнт внутрішньогодинної нерівномірності руху транспорту, K_1=3;

K_2 - коефіцієнт нерівномірності руху транспорту по годинах доби $K_2 = 100 / K`_2$, де $K`_2$ – частка години у добі;

K_3 – коефіцієнт нерівномірності руху транспорту по днях тижня;

K_4 – коефіцієнт нерівномірності руху транспорту по місяцях року;

K_5 = 1.03 – нічний коефіцієнт.

Значення коефіцієнтів наведені в табл. 1.5, 1.6, 1.7.

Вхід 1

U_{1-2} = 51 х 3 х 100/6,67 х 0,918 х 1,009 х 1,03 = 2282 авт./добу

U_{1-3} = 52 х 3 х 100/6,67 х 0,918 х 1,009 х 1,03 = 2326 авт./добу

Вхід 2

U_{2-3} = 81 х 3 х 100/6,67 х 0,918 х 1,009 х 1,03 = 3624 авт./добу

U_{2-1} = 50 х 3 х 100/6,67 х 0,918 х 1,009 х 1,03 = 2237 авт./добу

Вхід 3

U_{3-1} = 44 х 3 х 100/6,67 х 0,918 х 1,009 х 1,03 = 1969 авт./добу

U_{3-2}= 53 х 3 х 100/6,67 х 0,918 х 1,009 х 1,03 = 2371 авт./добу

Тоді загальне середньодобове навантаження на вузол складає 14809 авт/добу

Таблиця 1.5

Коефіцієнти нерівномірності руху транспорту по годинах доби (K_2, $K`_2$)

Години доби	Коефіцієнт нерівномірності		Години доби	Коефіцієнт нерівномірності	
	I зона	II,III,IV зони		I зона	II,III,IV зони
6-7	1,22	1,75	15-16	7,34	6,67
7-8	3,52	3,96	16-17	7,88	7,37
8-9	6,64	6,81	17-18	8,20	8,30
9-10	6,47	6,50	18-19	6,45	6,60
10-11	6,77	6,86	19-20	4,83	5,22
11-12	7,00	6,92	20-21	3,52	3,86
12-13	6,42	7,13	21-22	2,38	2,85
13-14	6,22	7,05	22-23	2,03	1,12
14-15	6,35	7,46	23-24	1,58	0,57

Таблиця 1. 6

Коефіцієнти нерівномірності руху транспорту по днях тижня (K_3)

Номер зони	Коефіцієнти нерівномірності по днях тижня						
	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Нд
I	0,965	0,931	0,927	0,914	0,897	1,120	1,480
II,III,IV	0,860	0,918	0,867	0,934	0,859	1,194	1,918

Таблиця 1.7

Коефіцієнти нерівномірності руху транспорту по місяцях року ($К_4$)

Місяць	Коефіцієнт нерів-номірності		Місяць	Коефіцієнт нерівномірності	
	І зона	II,III,IV зони		І зона	II,III,IV зо-ни
Січень	1,081	1,478	Липень	0,927	0,782
Лютий	1,181	1,465	Серпень	0,940	0,776
Березень	1,111	1,200	Вересень	0,952	0,848
Квітень	1,046	1,052	Жовтень	0,972	0,807
Травень	0,977	0,937	Листопад	0,977	1,009
Червень	0,915	0,815	Грудень	0,989	1,125

Об’єм дорожнього руху в період з 24.00 до 6.00 прийнято рівним 3 % від добового обсягу, $К_5$ = 1,03.

На листі креслень 1 надано порівняння інтенсивності та пропускної здатності у вузлах.

Розрахунок інтенсивності руху транспортних потоків у годину «пік»

Інтенсивність руху транспортних потоків у годину «пік» визначається за формулою (1.6):

$$U_{гп} = U_{доб} * 8,5 * К_{пр} / 100, \quad (1.6)$$

де $U_{гп}$ – інтенсивність руху в годину пік, од/г; $U_{доб}$ – середньодобова інтенсивність руху, авт/добу; $К_{пр}$ – середній коефіцієнт приведення по вузлу; 8,5 – доля години пік у добі, %.

В цій роботі береться значення 10% від середньодобової інтенсивності руху:

$U_{гп1}$= 460 од/год

$U_{гп2}$= 586 од/год

$U_{гп3}$= 434 од/год

За даними розрахунків $U_{гп}$ будують картограми інтенсивності руху транспорту у вузлах та на перегонах ВДМ .

Розрахунок пропускної спроможності

Пропускна спроможність одної смуги проїзної частини на перегоні між перехрестями [9] розраховується за формулою (1.7):

$$N_c = \frac{3600 \cdot V}{C \cdot V^2 + V + l_a + l_b}, \qquad (1.7)$$

N_c=(3600*43)/(0,054*43^2+43+5+2)=1033

- де Nc – пропускна спроможність однієї смуги проїзної частини, од/г;
- V – швидкість 85% забезпеченості, V = 43 км/г;
- C – коефіцієнт ухилу проїзної частини, приймаємо C = 0,054;
- la – динамічний габарит автомобіля, la = 5 м;
- lб – відстань безпеки між автомобілями, lб = 2 м.

Пропускна спроможність перегону регулюється коефіцієнтом впливу світлофорного регулювання δ та залежить від розрахункової швидкості руху, довжини перегону, тривалості горіння червоного и жовтого сигналів світлофору.

$$\delta = \frac{L}{L + \frac{V_p^2}{a} + \frac{V_p^2}{b} + \frac{V_p \cdot (t_k + 2 \cdot t_{ж})}{2}}, \qquad (1.8)$$

- де L – довжина перегону, м;
- V_p – швидкість руху, 60 км/г;
- t_k – тривалість червоного сигналу світлофору, с;

- $t_ж$ – тривалість жовтого сигналу світлофору, с;
- a – прискорення розгіну, м/с^2;
- b – прискорення уповільнення, м /с^2.

Пропускна спроможність проїзної частини залежить від кількості смуг руху та розраховується за формулою:

$$N_п = \gamma \cdot N_c \ , \qquad (1.9)$$

- де Nп – пропускна здатність на перегоні між перехрестями, од/г; γ – коефіцієнт, що залежить від кількості смуг руху [3], γ = 1,9 для двох смуг руху і γ = 2,8 для трьох смуг руху;

Пропускна здатність однієї смуги руху у вузлі зі світлофорним регулюванням розраховується за формулою:

$$N_c = 3600\ (t_з\text{-}a) / t_n T_ц \ , \qquad (1.10)$$

- $t_з$ – час горіння зеленого сигналу світлофора;
- t_n – інтервал слідування автомобілів один за одним, t_n = 3 сек;
- $T_ц$ – час циклу світлофора;
- a – час від включення зеленого сигналу до перетину задніми колесами автомобіля стоп-лінії, a = 2 сек

Для вузла вул. Б.Гмирі – вул. Є. Чавдар пропускна здатність визначається за нормативами і складає 1000 од/год (для нерегульованого перехрестя). Висновок: пропускна спроможність вичерпана.

Оцінка пропускної здатності ділянок ВДМ (перехрестя або перегін) здійснюється за коефіцієнтом завантаження η (1.11):

$$\eta = U / N \ , \qquad (1.11)$$

При порівнянні інтенсивності та пропускної здатності можна з'ясувати, у якому режимі працює ділянка ВДМ.

Якщо $\eta \leq 0{,}8$ – ділянка працює в нормальному режимі;

$\eta > 0{,}8$ – ділянка вичерпала свої можливості.

Визначення строку вичерпання пропускної спроможності.

Визначення строку вичерпання пропускної здатності виконується для ділянок, які мають резерви пропускної здатності більше 20%, графічним способом із визначенням перспективної інтенсивності руху на 5 років вперед за формулою складних відсотків:

$$U_{персп.} = U_{icн}(1 + p / 100)^n , \quad (1.12)$$

- де $U_{персп.}$ – інтенсивність руху на перспективу, од/г;
- $U_{icн.}$ – існуюча інтенсивність руху, од/г;
- p – щорічний відсоток приросту інтенсивності, 7 %;
- n – строк прогнозу, n = 5 років.

2.РОЗРАХУНКОВО-ПРОЕКТНИЙ РОЗДІЛ

Консультант: _____

(підпис, дата)

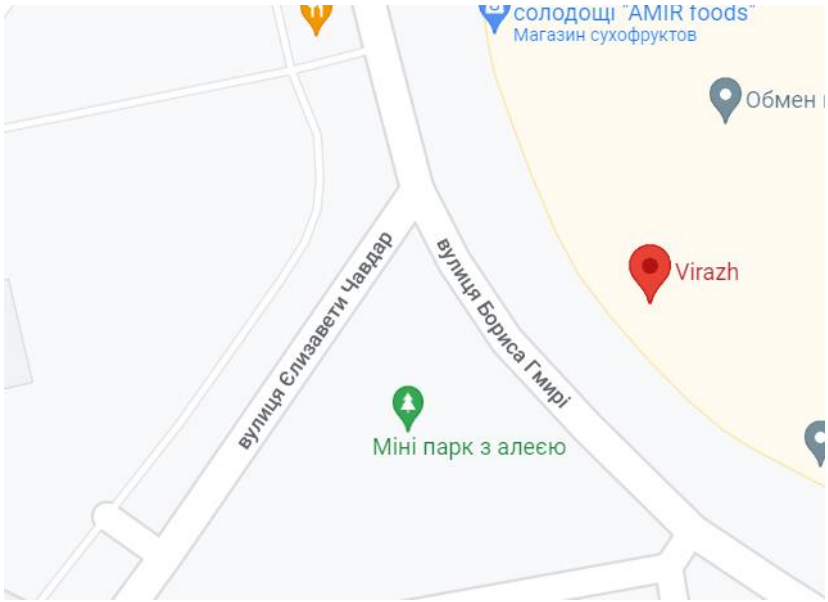
Аналіз ролі перетину:

Вузол знаходиться у Дарницькому районі м. Києва.

Категорії вулиць, що перетинаються за генеральним планом транспорту:

1-3 - вул. Бориса Гмирі – магістральна вулиця районного значення

2 – вул. Єлизавети Чавдар – магістральна вулиця районного значення



Аналіз ДТП на перетині:

За даними Інформаційно-аналітичної системи «Майно» м.Київ на 2021 рік на перетині відбулось 17 ДТП. Вузол є місцем концентрації ДТП, так як скоєно більше 3 ДТП за рік.

Аналіз руху громадського транспорту та його інфраструктури в межах перетину:

Транспортні зв'язки із центральними і суміжними районами міста здійснюються по вул. Бориса Гмирі .

Масовий пасажирський траспорт представлений:

-маршутртними таксі:

№407 – вул. Привокзальна – вул. Єлизавети Чавдар

№545 – ст. м. «Дарниця» – вул. Єлизавети Чавдар

Обґрунтування вибору розрахункової швидкості на перехресті магістралей

Розрахункова швидкість на підходах до перетину встановлюється 60 км/год за діючим ДБН.

Розрахункова швидкість на перетині повинна забезпечити максимальну пропускну здатність перетину, тобто повинна бути не меншою ніж оптимальна швидкість перетину.

Визначаємо оптимальну швидкість руху транспорту:

$$V_{опт} = \sqrt{\frac{(l_a + l_б)\cdot 2g\cdot(\varphi + f \pm i)}{k_e - k_1}}, \qquad (2.1)$$

де l_a – довжина розрахункового автомобіля;

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

k_e – коефіцієнт нормальних експлуатаційних умов гальмування автомобіля;

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

g – прискорення сили тяжіння;

φ – коефіцієнт зчеплення колеса з покриттям проїжджої частини;

f – коефіцієнт опору кочення;

i – повздовжній уклон ділянки магістралі.

$$V_{опт} = \sqrt{\frac{(5+2)\cdot 2\cdot 9{,}81\cdot(0{,}4+0{,}02+0{,}02)}{1{,}5-1}} \quad 10{,}99 м/с = 40 км/год,$$

Оскільки територія для проектування має незначні розміри, задля її економії приймаємо $V_{опт}$ = 30км/год

2.1 Проектування поперечних профілів магістралей на підходах до перехрестя

1. Визначаю пропускну спроможність однієї смуги руху транспорту наперегоні:

Існуючий профіль РМ 1-3 вул. Бориса Гмирі

Простір використовується доцільно, є лотки для відводу води, а тротуари є достатніми за шириною – 3 та 4,5 метри.

Існуючий профіль РМ 2 вул. Єлизавети Чавдар

Простір використано доцільно, наявні парковки, а тротуар є достатнім за шириною – 3 та 4,5 метри.

Визначаємо пропускну спроможність однієї смуги руху транспорту на перегоні:

$$N_{см} = \frac{N_{см}=3600\ V_p}{l_a + l_б + V_p t_p + (k_e - k_1)V^2_p / [2g\ (\varphi + f + i)]}, \qquad (2.2)$$

де $V_р$ – швидкість руху транспорту;

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

$l_а$ – довжина розрахункового автомобіля;

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

$k_е$ – коефіцієнт нормальних експлуатаційних умов гальмування транспорту;

k_1 – коефіцієнт гальмування автомобіля в екстремальних умовах;

g – прискорення сили тяжіння;

φ – коефіцієнт зчеплення колеса з покриттям проїжджої частини;

f – коефіцієнт опору кочення;
i – повздовжній уклон ділянки магістралі.

N1-3 =3600x16,67/(5+2+16,67x1+(1,5-1) x16,67^2/[2x9,81x (0,4+0,02+0,02)])=1509 авт/год

N2 =3600x16,67/(5+2+16,67x1+(1,5-1) x16,67^2/[2x9,81x (0,4+0,02+0,02)])=1509 авт/год

2. Встановлюю коефіцієнт впливу світлофорного регулювання на пропускнуспроможність кожної магістралі:

$$\delta = \frac{L}{L + V^2_p/(2a) + V^2_p/(2в) + V_p\,(t_ч + 2t_ж)/2}, \quad (2.3)$$

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

a – прискорення автомобіля при розгоні;

$в$ – сповільнення автомобіля при гальмуванні;

tч, tж – тривалість червоного та жовтого сигналів світлофора для даної магістралі, в секундах.

$$\delta_{1\text{-}3} = \frac{712}{712 + 16{,}67^2/(2x0{,}8) + 16{,}67^2/(2x0{,}6) + 16{,}67\,(25 + 2x3)/2} = 0{,}517$$

$$\delta_2 = \frac{350}{350 + 16{,}67^2/(2x0{,}8) + 16{,}67^2/(2x0{,}6) + 16{,}67\,(25 + 2x3)/2} = 0{,}345$$

3. Визначаю пропускну спроможність смуги руху транспорту з врахуванням впливу світлофорного регулювання для кожної магістралі:

$$N'_{см} = N_{см}\,\delta,$$

де $N_{см}$ – пропускна спроможність однієї смуги руху транспорту на перегоні;

δ – коефіцієнт впливу світлофорного регулювання на пропускну спроможність магістралі.

$$N'_{см\ 1\text{-}3}=1509x0{,}517 = 780\ авт/год$$
$$N'_{см\ 2\text{-}4}=1509x0{,}345 = 520\ \ авт/год$$

3. Визначаю необхідну кількість смуг руху транспорту на кожній магістралі:

$$n = N_{розр} / (N'_{см.}), \qquad (2.4)$$

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

Nрозр – розрахункова інтенсивність руху транспорту на магістралі, авт./год;$N'_{см.}$– прийнята величина пропускної спроможності смуги руху транспорту.

Таблиця 2.1

Напрям магістралі		Вихід			∑вих
		1	2	3	
Віхд	1	0	146	14	160
	2	71	0	52	123
	3	79	34	0	113
∑вхід		150	180	66	396

$$n_{1\text{-}3} = 160/\ 780 = 0{,}2 \approx 1 \text{ смуга}$$

$$n_2 = 180 / 520 = 0{,}346 \approx 1 \text{ смуга}$$

Оскільки економічно невигідно змінювати конфігурацію житлової вулиці, залишаємо її у існуючих межах, рахуємо пропускну спроможність та пе-

ревіряємо виконання умови.

4. *Пропускну спроможність магістралі визначаємо за формулою:*

$$N_{маг} = 2\, N'_{см.}\, K_n \qquad (2.5)$$

де k_n – коефіцієнт ефективності використання смуг руху транспортом.

$$N_{маг\ 1\text{-}3} = 2*780*1{,}9 = 2964\ авт/год$$
$$N_{маг\ 2\text{-}4} = 2*520*1{,}9 = 2052\ авт/год$$

5. *Перевіряємо виконання умови:*

$$N_{маг} \geq N_{розрах}$$

$N_{маг1-3} \geq N_{роз};$ 2964 > 310

$N_{маг2} \geq N_{роз};$ 2052 > 303

Умова виконується, беремо існуючу ширину магістралі та червоні лінії.

Коригування ширину пішохідної частини тротуарів:

Так як існуюча ширина тротуарів задовольняє потреби населення, залишаємо її незмінною.

Обґрунтування вибору схеми організації руху на перетині міських магістралей

Для обґрунтування вибору схеми організації руху на перетині міських магістралей визначається доцільність влаштування перехрестя, що не регулюється та регульованого перехрестя.

Доцільність влаштування тої чи іншої схеми організації руху транспорту та пішоходів на перетині встановлюється згідно співставлення пропускної здатності та транспортного навантаження на перетині.

$$\sum N_{пер} \geq \sum N_{розр}$$

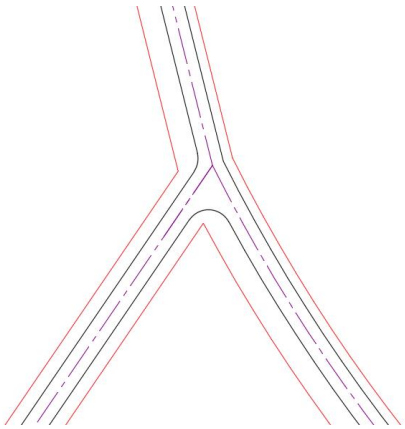
де $N_{пер}$ – пропускна спроможність перехрестя, автом./год;

$N_{розр}$ – розрахункова інтенсивність руху на перехресті, автом./год.

Визначення доцільності влаштування нерегульованого перехрестя

На рис.2.1 зображене перехрестя, що не регулюється.

Рис.2.1. Схема перетину



Пропускна здатність однієї смуги руху визначається так:

$$N = 1800 / t_0,$$

$$N_{см1\text{-}3} = 1800/6{,}94 = 260 \text{ авт/год},$$

$$N_{см2} = 1800/6{,}94 = 260 \text{ авт/год},$$

де t_0 – час проходження перетинання,

$$t_0 = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + \Delta t \,, \qquad (2.6)$$

де $t1$ – час реакції водія;

$t2$ – час вмикання передачі;

$t3$ – час набирання початкової швидкості 6 км/год;

$t4$ – час проходження небезпечної зони перехрестя, с;

Δt – інтервал безпеки - час проходження ділянки 10 м з швидкістю 20-30 км/год.

$$t0(1\text{-}3) = 1 + 1 + 1 + 2{,}94 + 1 = 6{,}94 \; c$$

$$t0(2) = 1 + 1 + 1 + 2{,}94 + 1 = 6{,}94 \; c$$

Час проходження небезпечної зони

$$t4 = D/V_{ср}$$

$$t4\,(1\text{-}3) = 27/9{,}16 = 2{,}94 \text{ с}$$
$$t4\,(2) = 27/9{,}16 = 2{,}94 \text{ с}$$

Встановлюємо відстань між границями перехрестя (рис. 2)

$$D = b + l + c \,,$$

де D – відстань між границями перехрестя;
$V_{ср}$ – середня швидкість на перехресті, м/с;

b – розміри проїжджої частини магістралей, що перетинаються (b'маг13, b"маг2);

l – довжина автомобіля;

c – відстань безпеки.

$$D_{1\text{-}3}=12+5+10=27\ м$$

$$D_2=12+5+10=27\ м$$

Середня швидкість на перехресті встановлюється за формулою, м/с:

$$V_{сер}=(V_0+V_{маг})/2\ , \qquad (2.7)$$

де $V0$ – початкова швидкість руху транспорту на перехресті, м/с;

Vмаг – розрахункова швидкість руху транспорту на перехресті, м/с.

$$V_{сер}=(6+60)/2=33\ км/год=9{,}16\ м/сек$$

Пропускна здатність проїжджої частини залежить від кількості каналів руху та прийнятих величин коефіцієнтів нерівномірності розподілення транспортних потоків по проїжджій частині.

$$N_{п.\ ч.\ 1\text{-}3}=2xN_{см1\text{-}3}\ x\ k_{п1\text{-}3}$$

$$N_{п.\ ч.\ 2\text{-}4}=2xN_{см2\text{-}4}\ x\ k_{п2\text{-}4}$$

де k_n – коефіцієнт ефективності використання смуг руху транспортом даної магістралі.

$$N_{п.\ ч.\ 1\text{-}3}=2\ x\ 260\ x\ 1{,}9=\ 988\ авт/год$$

$$N_{п.\ ч.\ 2\text{-}4}=2\ x\ 260\ x\ 1{,}9=\ 988\ авт/год$$

Пропускна здатність вузла:

$$N_{вузла}=N_{п.\ ч.\ 1\text{-}3}+N_{п.\ ч.\ 2\text{-}4}\ ,$$

$$N_{вузла}=988+988=1976\ авт/год,$$

Робимо висновок про доцільність влаштування нерегульованого перехрестя, виходячи з умови відповідності очікуваної перспективної інтенсивності на ньому і можливої його пропускної спроможності.

Оскільки $\sum N_{вузла}=1976<\sum N_{розр}=396$, то умова виконується, але для

зменшення простою, збільшення безпеки дорожнього руху, «заспокоєння» трафіку обираємо для подальшого проєктування саморегульований кільцевий перетин.

2.2 Розрахунок та проектування геометричних розмірів саморегульованого кільцевого перехрестя

Для розрахунку геометричних розмірів саморегульованого кільцевого перехрестя (СКП) необхідно визначити довжину ліній переплетення. Лінія переплетення є важливий геометричний елемент СКП, який забезпечує безпекуруху та регулює пропускну здатність перехрестя.

Довжину лінії переплетення на кільці визначаємо за формулою:

$$L_n = V \text{ x } t \qquad (2.8)$$

де V – розрахункова швидкість руху на перехресті, м/с;

t – час необхідний для маневру;

$$L_n = 8{,}33 \text{ x } 4 = 32{,}32 \text{ м}$$

Чим довше лінія переплетення, тим легше здійснюється сплетення та розплетення транспортних потоків.

Радіус внутрішнього кільця становитиме:

$$R_0 = ((L_n + B`_{1\text{-}3}) + (L_n + B`_{1\text{-}3}) + (L_n + B`_2)/2 \text{ x } \pi, \qquad (2.9)$$

де L – довжина лінії переплетіння, м;

B’ – відстань між осями крайніх смуг магістралей, що виходять на перехрестя,м;

π= 3,14

$$R_0 = ((32{,}32+9) + (32{,}32+9) + (32{,}32+9))/2 \text{ x } 3{,}14 = 46 \text{ м}$$

За ДБН В 2.3-5-2001 радіус центрального островка для 25 км/год повинний бути 25 м.

Визначаємо необхідну кількість смуг руху на кільці:

$$n=N_P^{max}/N_{ПР}, \quad (2.10)$$

де n – кількість смуг руху;

N_{P}^{max} – максимальна інтенсивність руху на кільці;

$N_{ПР}$ – пропускна здатність однієї смуги руху на кільці ДБН[2] п.3.7 табл. 3.2.

Таблиця 2.2

	1 розріз		2 розріз		3 розріз	
	напрямок руху тр.	N_P авт/год	напрямок руху тр.	N_P авт/год	напрямок руху тр.	N_P авт/год
1	1-1	-	1-1	-	1-1	-
2	1-2	146	2-1	71	1-3	14
3	1-3	14	2-2	-	2-1	71
4	2-2	-	3-1	79	2-2	-
5	3-2	34	3-2	34	2-3	52
6	3-3	-	3-3	-	3-3	-
	ΣN_P	194	ΣN_P	184	ΣN_P	137

N=(194/600) + 1= 2 смуги

Ширина проїжджої частини на кільці:

$$B_К = n \text{ x } ,$$

де n – кількість смуг руху на кільці;

в – ширина смуги руху на кільці (4 м)

$$B_К = 2 \text{ x } 4 = 8 \text{ м},$$

За ДБН В 2.3-5-2001 ширина проїжджої частини на кільці встановлюється в залежності від розрахункової швидкості руху. В даному випадку для *VP=25 км/год* Вк=8,5 м. Приймаю значення **Вк =8 м**.

Радіус зовнішнього кільця:

$$R_{зовн} = R_0 + B_к, \qquad (2.11)$$

де $R0$ – радіус внутрішнього кільця, м;

$B_к$ – ширина проїзної частини кільця;

$$R_{зовн} = 25 + 8 = 33\ м,$$

Радіус правоповоротного з'їзду становить:

$$R=V^2/g \text{ x } (\mu+i),$$

де V – розрахункова швидкість на перехресті;

μ – коефіцієнт зчеплення колеса з дорогою;

i – поперечний ухил покриття,

g – прискорення вільного падіння.

$$R=8{,}33^2/(9{,}81 \text{ x } (0{,}4+0{,}02)) = 16{,}84 \sim 17\ м$$

Усі розраховані геометричні елементи, наносимо на план.

Після розрахунку геометричних елементів виконую планувальне рішення перетину із забезпеченням розрахункових величин усіх геометричних елементів. При цьому враховую умови, що виникають на перетині (обмеження території, кут перетину осей магістралей в плані).

Для саморегульованого кільцевого в даних умовах обрано кільце з внутрішнім радіусом 15 метрів, і зміщеним центром відносно осі вулиці Лісорубна, бо перетин обмежений існуючою забудовою. Через проектування кільця необхідно посунути паркінг по вулиці Лісорубна та посунути автобусну зупинку по вулиці академіка Булаховського.

2.3 Проектування повздовжніх 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.

Повздовжні профілі магістралей оформлюю у вигляді креслень $М_{гориз}$ 1:1000$М_{верт}$ 1:100 (лист № 3).

Головним питанням при проектуванні поздовжнього профілю є: 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.

Основні нормативи проектування повздовжнього профілю приймають

залежно від розрахункової швидкості ДБН [2] табл. 2,8.

Для розрахункової швидкості 30 км/год:

- найбільший поздовжній уклон – 25.34 ‰;
- мінімальний радіус випуклих вертикальних кривих – 300 м;
- алгебраїчна різниця уклонів повздовжнього профілю – 15 ‰ і більше.

Виконую поздовжні профілі магістралей, які перетинаються, окремо для кожної з магістралей, з використанням існуючих норм на проектування повздовжнього профілю.

2.4 Вертикальне планування території саморегульованого кільцевого перехрестя

Вертикальне планування території магістралей як на підходах до перетину магістралей, так і в його межах, виконую з висотою перерізу проектними горизонталями 0,20м Оформляю креслення в М1:500.

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

При виконанні вертикального планування на СКП спочатку наношу горизонталі на підходах до перехрестя з кроком 20 см. Після цього наношу горизонталі в межах перехрестя і узгоджую їх положення з вертикальним плануванням магістралей на підходах до перехрестя.

Після побудови проектних горизонталей на проїжджій частині наношу горизонталі на поверхні тротуарів, смуг зелених насаджень і направляючих острівців із врахуванням величини їх підвищення над проїзною частиною.

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 прийняті варіанти входів до пішохідних тунелів.

На листі показані наземні пішохідні переходи.

2.5 Проектування поверхневого стоку на території саморегульованого кільцевого перетину:

Проектування водовідвідних систем і споруд необхідно проводити виходячи з місцевих природних, архітектурно-планувальних і санітарно-гігієнічних умов ДБН [2] п. 6.2; 6.3; 6.7.

Дотримання вимог до найменших величин поздовжніх уклонів магістралей (для асфальтобетонних покриттів 5‰, рекомендованих поперечних уклонів для проїжджої частини 20‰, для тротуарної – 20‰забезпечить необхідний водостік уздовж лотків магістралей та з'їздів.

На примагістральній території можливе незалежне вирішення організації поверхневого стоку, тому гідрологічні та гідравлічні розрахунки гілок і колекторів (діаметри труб гілок і колекторів) приймаю, мінімальні. Для вирішення проблеми водовідведення з поверхні території магістралі передбачаю конструктивне розміщення зливоприймальних споруд, які розміщують у лотках проїжджої частини за такими принципами:

– встановлюю дощоприймальні колодязі у самих низьких місцях проїзної частини;
– необхідно забезпечити перехват поверхневого стоку, який буде надходити з проїжджої частини та тротуарів магістралей, що перетинаються,до початку перехрестя.

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

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

Передумовою проектування СКП є безперервний рух транспорту на перетині, тому на перетині транспортні та пішохідні потоки повинні бути розділені вертикально. Розміщення підземних пішохідних переходів пов’язане з напрямом пішохідного руху, як правило, вони наближені до зупинок громадського транспорту.

Умови, які впливають на розміщення пішохідного переходу в плані вулиці:

– рельєф;
– розміщення зупинок громадського транспорту;
– характер забудови на перехресті;
– пунктів тяжіння пішоходів;
– підземні комунікації.

ПРОЕКТУВАННЯ ПОЗАВУЛИЧНОГО ПІШОХІДНОГО ПЕРЕХОДУ

Пішохідні переходи в різних рівнях із проїжджою частиною влаштовую на перетинах із кільцевим саморегульованим рухом транспортних засобів.

Відстань між пішохідними тунелями слід приймати від 400 до 600 м ДБН[2] п. 3.17; 3.21; 3.27

Ширину пішохідних тунелів треба приймати залежно від інтенсивності руху пішоходів у годину пік. Приймаю ширину пішохідних тунелів 4м.

Мінімальну ширину пішохідних тунелів в умовах міста приймають не менше 3 м .

Заглиблення підземних пішохідних тунелів від рівня вуличного тротуару до підлоги тунелю 3,2 м. (ДБН[2] п. 3,24). Спуск у тунель має сходи та пандус. (Похил сходів не перевищує умов ДБН[2] п. 3.25).

Інші нормативні дані стосовно підземних пішохідних тунелів приймаю згідно з ДБН [2]. Розрізи пішохідного тунелю з розмірами наведені на листі

ІНЖЕНЕРНЕ ОБЛАДНАННЯ ПЕРЕТИНУ

Магістральні підземні інженерні мережі розміщую у межах поперечних профілів вулиць і доріг у коробах: під роздільними смугами – інженерні мережі в каналах; у межах роздільних смуг – теплові мережі, водопровід, газопровід, господарсько-побутову й дощову каналізацію.

При ширині проїжджої частини більше 22 м передбачаю розміщення мереж водопроводу з обох боків вулиць.

Розміщення підземних інженерних комунікацій показую на типовому поперечному профілі магістралей (лист №1) На плані перетину показую місце прокладання комунікацій та визначаю довжину їх перекладки (лист№3)

Освітлення

Освітлювальні опори розміщую конструктивно з обох боків проїжджої частини з кроком 40 м. У першу чергу приділяю увагу освітленню пере-

хресть магістралей, пішохідних переходів. (ДБН [2] п. 7.10 – 7.13).

Озеленення

Зелені насадження на вулицях і дорогах захищають від шуму, пилу,вихлопних газів, покращують мікроклімат.

Зелені насадження на вулицях і дорогах не повинні перешкоджати руху транспортних засобів та пішоходів. Не допускається розташування дерев і чагарників висотою більше 0,5м у межах трикутника видимості на перехрестях і пішохідних переходах. (ДБН [2] п. 8.1 – 8.4). Тому в межах перетину передбачаю газонне озеленення.

Дорожній одяг

Конструкції дорожнього одягу вулиць, доріг, тротуарів тощо у населених пунктах приймаю на основі техніко-економічних порівнянь декількох варіантів дорожніх одягів із урахуванням категорії вулиці, перспективної інтенсивності руху та складу транспортного потоку, кліматичних та геолого-гідрологічних умов наявності будівельних матеріалів,підземних комунікацій та споруд, вимог безпеки дорожнього руху.

Тип конструкції дорожнього одягу приймаю згідно з ДБН [2] п.5.2; 5.21; табл.5.3. Розріз конструкції дорожнього одягу на листі №1.

Зупинки громадського транспорту

Розміщення і обладнання зупинок громадського транспорту здійснюється з врахуванням вимог ДБН[2], СніП 2.05.09

Зупинки розміщуються за перехрестям на відстані 30 м від перехрестя.

Місце зупинки влаштовані без відкритої «кишені».

2.6 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 усієї території перетину магістралей.

Для лінійних об’єктів таких, як автомобільні та залізничні дороги, а в окремих випадках, для міських вулиць і доріг, підрахунок обсягів земляних робіт доцільно здійснювати з допомогою робочих поперечних профілів , які будують на пікетах, в "нульових точках" повздовжнього профілю та в місцях повздовжнього профілю магістралі зі значними робочими відмітками та інших характерних точках, які визначають при вертикальному зніманні.

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 – 20‰.

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 зливоприймальних споруд.

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

У кожному робочому поперечному профілі підраховую окремо площі зрізка та насипу ґрунту. Площу окремих фігур (трикутників та трапецій) знахожу за допомогою відповідних геометричних формул. Із креслень робочих поперечних профілів визначають по горизонталі висоти цих фігур, аїх

основами будуть величини робочих відміток, значення яких визначаю як різницю між величинами проектних та чорних відміток у відповідній точці цього профілю.

Потім розглядаю два сусідні робочі поперечні профілі й визначаю середні площі зрізків і насипів ґрунту, після чого перемножую отримані величини на відстань між цими перерізами. Таким чином отримують відповідні обсяги земляних робіт на даній ділянці. Для зручності підрахунків отримані результати заношу у відповідну таблицю , а розглянувши всі подібніділянки магістралі отримую підсумковий обсяг земляних робіт.

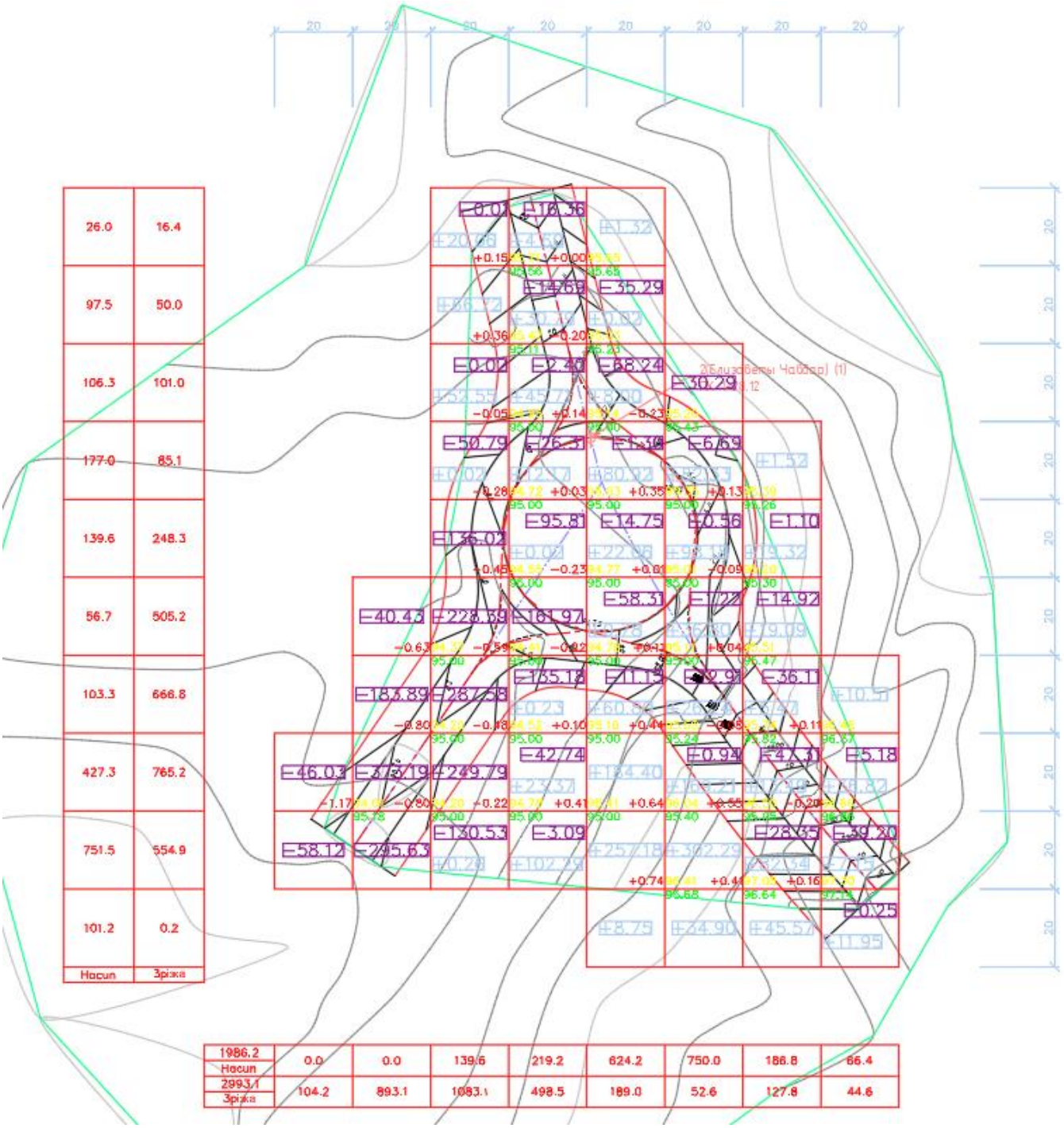


Рис.2 Обсяги земляних робіт

2.7 Кошторисно-фінансовий розрахунок

Таблиця 2.3

№ п/п	Види будівельних робіт	Одиниця виміру	Вартість одиниці виміру, грн.	Обсяг робіт	Загальна вартість, грн.
1.	Земляні роботи	тис.$м^3$	80	9,96	796 800
2.	Влаштування дорожнього одягу магістралей в межах проекту	$м^2$	428	4204	1 799 310
3.	Влаштування дорожнього одягу пішохідної частини в межах проекту	$м^2$	157	1591	249 787
4.	Влаштування водовідведення				
4.1	Влаштування дощеприймального колектора	1 м.п.	15 000	391,43	5 871 450
4.2	Влаштування дощеприймальних колодязів	1 шт.	1000	14	14000
.	Влаштування бортового каменю	1 м.п.	80	726,23	58 098,4
6.	Влаштування освітлювальних опор	шт.	5 000	14	70 000
7.	Влаштування позавуличного пішохідного переходу	$м^2$	27 000	2160	58 327 560
Остаточна сума					**67 187 005**

Визначення транспортно-експлуатаційних і техніко-економічних показників проекту

1.Річні дорожні витрати

Річні дорожні витрати визначають як витрати, які складаються з щорічних витрат на реконструкцію і капітальний ремонт дорожнього одягу.

$$Д = 0,01С_{од}(р1 + р2) + F*а; \quad (2.12)$$

$$Д = 0,01*1\ 649\ 384*(6 + 1) + 3853*80 = 423\ 697 \text{ грн}$$

$$Д' = 0,01*1\ 799\ 310*(6 + 1) + 4204*80 = 462\ 272 \text{ грн}$$

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

$р1$ – щорічний процент відрахувань на реконструкцію та капітальний ремонт дорожнього одягу (6%);

$р2$ – щорічний процент відрахувань на поточний ремонт дорожнього одягу(1%);

F – площа дорожнього покриття;

$а$ – вартість утримання $м^2$ дорожнього покриття перехрестя (80 грн.).

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

2. 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:

$$T\ год = N*(t_ч+2t_ж/2*3600*T_ц) * ((t_ч+ t_ж)+0,56V)) *((365/ \beta) \quad (2.13)$$

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

tК – тривалість червоного сигналу, 25 с;

tЖ – тривалість жовтого сигналу, 3 с;

тц– тривалість світлофорного циклу,56с;

V – розрахункова швидкість прямування на перетині,40 км/год;

β – коефіцієнт добової нерівномірності руху транспорту(0,085);

Тпер- час проходження автомобілями границь перетину

Т год1=150*((25+2*3)/2*3600*56))*((25+3)+0,56*8,33))*(365/0,085)=1617

Т год2=180*((25+2*3)/2*3600*56))*((25+3)+0,56*11,11))*(365/0,085)=1941

Т год3=66*((25+2*3)/2*3600*56))*((25+3)+0,56*11,11))*(365/0,085)=712

Σ Т год =1617+1941+712=4270

Тпер1=150*11,14*1/3600*365/0,085= 1993

Тпер2=180*9,41*1/3600*365/0,085=2020

Тпер3=66*8*1/3600*365/0,085=630

Тпер1`=160*11,14*1/3600*365/0,085=2126

Тпер2`=123*9,41*1/3600*365/0,085=1380

Тпер3`=113*8*1/3600*365/0,085=1078

ΣТ пер = 1993+2020+630+2126+1380+1078=9227

ΣК=(ΣТ пер+ ΣТ год) *S=(9227+4270) *100=1 349 700

Для знаходження ΣК/ необхідно знайти витрати часу на рух транспортучерез перетин.

Таблиця 2.4

Таблиця інтенсивності руху транспорту в години „пік” на перетині магістралей за напрямками, прив.од.

Напрям в’їзду до перетину (*i*)	Напрям виїзду з перетину магістралей (*j*)			
	1	2	3	Разом
1	0	146	14	**160**
2	71	0	52	**123**
3	79	34	0	**113**
Разом	**150**	**180**	**66**	**396**

Nij - інтенсивність руху транспорту в ij–напрямку, автом./год.

Таблиця 2.5

Таблиця витрат часу на рух транспорту через перетин магістралей за напрямками, сек.

Напрям в’їзду до перетину (*i*)	Напрям виїзду з перетину магістралей (*j*)			
	1	2	3	Разом
1	35,47	21,99	29,25	**86,71**
2	28,93	32,22	21,96	**83,11**
3	25,09	34,81	35,47	**95,37**
Разом	**89,49**	**89,02**	**86,68**	**265,19**

Tij - час, який витрачає автомобіль для проходження перехрестя в його межах ij–напрямку, с.

Таблиця підрахунку витрат часу на рух транспорту через перетин магістралей за

напрямками і в цілому в години „пік”, сек

Таблиця 2.6

Напрям в’їзду до перетину (*i*)	Напрям виїзду з перетину магістралей (*j*)			
	1	2	3	Разом
1	0	3210,5	409,5	**3620**
2	2054	0	1141,9	**3195,9**
3	1982,1	1183,2	0	**3165,3**
Разом	**4036,1**	**4393,7**	**1551,4**	**9981,2**

Для отримання показників клітинок табл. 9 необхідно перемножити показники відповідних клітинок табл. 7 і 8. Підбивши суму клітинок останнього рядка отримаємо в правій нижній клітинці табл. 9 величину підсумкових річних витрат часу на рух транспорту в межах перетину, а зробивши суму клітинок останнього правого стовпчика, отримаємо можливість зробити контроль цих обчислень.

Річні транспортні витрати Stp на рух транспорту в межах перетину визначають за формулою

$$\sum K' = \sum T' \times \frac{1}{3600} \times \frac{365}{\beta} \times S = 9981{,}2 \times \frac{1}{3600} \times \frac{365}{0{,}085} \times 100 \ = 1\ 190\ 567\ грн$$

$$\sum K' = 1\ 190\ 567\ грн < \sum K = 1\ 349\ 700 грн$$

$$\Delta K = \sum K - \sum K' = 1\ 349\ 700 - \ 1\ 190\ 567 = 159\ 133$$

де Nij – річна інтенсивність руху транспорту через перетин в ij-напрямку (i-напрям в’їзду до перетину, а j-напрям виїзду з нього), автом.;

Tij – затрати одного екіпажу на рух транспорту в межах перетину в ij-напрямку, сек;

S – опосередкована вартість однієї машино-години роботи транспорту, в грн.;

β – коефіцієнт добової нерівномірності руху транспорту.

Як бачимо, річні транспортні витрати після реконструкції перетину зменшились.

Термін окупності капіталовкладень

При реконструкції перетину2 термін окупності (ТО) капіталовкладень визначаємо

за формулою:

$$T_O = \frac{C}{(\sum K+Д)-(\sum K'+Д')}, \quad (2.14)$$

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

$$T_O = \frac{\mathbf{67\ 187\ 005}}{(1\ 349\ 700+423\ 697)-(1\ 190\ 567+462\ 272\ )} = 557{,}3.$$

Ефективність капіталовкладення: $E = \frac{1}{T_o} = \frac{1}{557{,}3} = 0{,}0018 = 0{,}18\%$.

3.КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

Консультант: _____

(підпис, дата)

3.1 Освітлення

Освітлення вулиць, доріг і площ з регулярним транспортним рухом проектують згідно з ДСТУ 3587 і СНіП II-4 (див. дод. А ДБН [2]), виходячи з норм середньої яскравості капітальних дорожніх покриттів за табл. 7.1 ДБН [2].

Відношення відстані між світильниками до висоти їхнього підвішування має не перевищувати 5:1 на вулицях і дорогах усіх категорій за однобічним, осьовим або прямокутним їхнім розташуванням і 7:1 – за шаховою схемою розміщення.

За ширини проїжджої частини вулиці чи дороги 12-15 м і нормативної яскравості покриттів 6 кд/м^2 і більше допускається однобічне її освітлення У разі більшої ширини проїжджої частини в усіх випадках потрібно передбачати двобічне освітлення.

Якщо пішохідна частина тротуару відокремлюється від проїжджої частини розділювальною смугою завширшки 5 м і більше для його освітлення необхідно передбачати додаткове освітлення.

Світильники на вулицях і дорогах з рядовою посадкою дерев встановлюють поза їхнього кроною на подовжених кронштейнах, повернених у бік проїжджої частини вулиці (дороги) або використовують тросове підвішування світильників.

Як правило, освітлювальні опори (їхнє положення потрібно нанести на проектний план магістралі) розміщують конструктивно з обох боків проїжджої частини з кроком 20, 40 або 50 м залежно від вибраного типу світильників. У першу чергу, приділяють увагу освітленню перехресть магістралей, наземних пішохідних переходів та примикань проїздів, а потім вирішують освітлення перегонів вулиць і доріг між ними.

3.2 Озеленення

Озеленення вулиць, доріг та площ має забезпечити захист населення від шуму, пилу, вихлопних газів, покращувати мікроклімат, відповідати архітектурно-художнім вимогам і умовам безпеки руху.

На розділювальних смугах між пішохідною частиною і проїжджою частиною

для зменшення загазованості та шуму крім рядової посадки дерев необхідно використовувати рядове насадження чагарників. Відстані між стовбурами дерев у разі рядового насадження беруть залежно від розмірів їхніх крон, але не менше 5 м, між місцями посадки дерев з широкою кроною і кущів – не менше 2 м, а від окремих елементів вулиці до дерев і чагарників – згідно табл. 8.1 ДБН [1].

Насадження на вулицях і дорогах мають не заважати руху транспорту, пішоходів і спецмашин, не мають обмежувати видимість проїжджої частини, тротуарів, технічних засобів організації дорожнього руху. Головним засобом в озелененні центральних розділювальних смуг на проїжджій частині вулиць і доріг є газон.

Не можна висаджувати дерева і чагарник висотою понад 0.5 м у межах трикутника видимості на перехрестях, примиканнях і пішохідних переходах.

На напрямних острівцях дозволяється розміщення чагарників і декоративних зелених насаджень заввишки 0.2 м.

При влаштуванні бульварів з поздовжньою пішохідною алеєю, що розміщується з одного боку вулиці між проїжджою частиною і забудовою, їхню ширину беруть не менше 10 м.

3.3 Дорожній одяг

Вибір дорожнього одягу проїжджої та пішохідної частини дозволяється робити конструктивно, або використовувати за альбомами чи каталогами типових конструкцій для міст та населених пунктів, а тип покриття та матеріали беруть з табл. 5.1 ДБН [2].

Тип конструкцій нежорсткого дорожнього одягу потрібно визначати за табл. 5.2 ДБН [1].

Незважаючи на результати розрахунку міцності товщини конструктивних шарів в ущільненому стані необхідно призначати не менше наведених у табл. 5.3

ДБН [1].

Основи та покриття для одягу пішохідної частини і їхні конструкції беруть за типовими проектами, розробленими для населених пунктів, п. 5.19 ДБН [1].

3.4 Зупинки міського пасажирського транспорту

Обладнання та розміщення зупинок громадського транспорту здійснюється за вимогами ДБН. В цьому курсовому проекті зупинки громадського транспорту розташовано в кишенях.

Автобусні та тролейбусні зупинки, як правило, повинні розміщуватися за перехрестями.

Трамвайні зупинки потрібно розташовувати до перехрестя міських вулиць і доріг перед пішохідним переходом на відстані не менше 5 м від перехрестя.

Ширина "кишені" дорівнює ширині смуги руху, але не менше 3,5 м за рахунок технічних і розділювальних смуг між проїзною частиною і тротуаром, а також смуг зелених насаджень, довжина перехідної ділянки на в'їзді до зупинки - 20 м, на виїзді - 15 м, а в обмежених умовах може бути зменшена до 10м. У стиснених умовах ширина "кишені" може бути зменшена до 3 м і виконана за рахунок тротуару, якщо залишена ширина забезпечує нормальне функціонування посадочної площадки та належні умови для руху пішоходів .

Графічна частина виконана на Листі 6.

5.ВИСНОВКИ

Було виконано аналіз району Позняки, що здійснювався на основі аналітичного і експериментального обстеження ДТІ, відповідних транспортних розрахунків та визначення показників. Головною складовою даного аналізу є розрахунок пропускної здатності ділянок ВДМ та експериментальне обстеження інтенсивності руху транспортних і пішохідних потоків у годину пік у вузлах вулиць та доріг міста.

Обстеження транспортної інфраструктури на вулично-дорожній мережі виявило ділянки, що потребують коригування організації дорожнього руху. Для ділянок, які вимагають проведення відповідних заходів розробилися проектні пропозиції для удосконалення організації руху транспорту та пішохідних потоків.

Ріст руху транспортних засобів в місті і підвищення інтенсивності руху транспорту призвели до зниження швидкостей руху, виникнення затримок у транспортних вузлах, погіршення умов руху, підвищення загазованості і рівня шуму в міській забудові, зростання аварійності на вулично-дорожній мережі. Це викликає необхідність щодо розробки заходів для усунення негативних наслідків.

Відповідно з данною ситуацією в районі, було запропоновано спроектувати саморегульоване кільцеве перехрестя у місті Києві на перетині вулиць: вул. Б. Гмирі та вул. Є. Чавдар. Проектування перехрестя дозволило забезпечити відповідність пропускній спроможності до інтенсивності руху транспорту.

5.СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Державні будівельні норми України. Планування та забудова територій. ДБН Б.2.2-12:2019. – К.: МінРегіон, 2019. – 187 с. – Чинний з 1 жовтня 2019 р.
2. Державні будівельні норми України: Споруди транспорту. Вулиці та дороги населених пунктів. ДБН В.2.3-5-2018. – К.: МінРегіон, 2018. – 61 с. – Чинний з 1 вересня 2018 р.
3. Осєтрін М.М. Міські дорожньо-транспортні споруди: Навчальний посібник для студентів ВНЗ.- К.: ІЗМН, 1997. – 196 с.
4. Саморегульоване кільцеве перехрестя: Методичні вказівки до виконання курсового і дипломного проектування/уклад.: М.М. Осєтрін, Г.Б. Фукс, П.П. Чередниченко, Д.І. Панасик. – К.:КНУБА,2004.-52 с.
5. Чередніченко П.П. Вертикальне планування вулично-дорожньої мережі міст: Навчальний посібник для студентів ВНЗ. – К.: КНУБА, 2002. – 180 с.; 2-е вид. стереотипне – К., КНУБА(ІПО), 2008. – 180 с.
6. Міські вулиці, дороги та транспорт: методичні вказівки до виконання навчального практикуму для студентів спеціальності 7.06010103 «Міське будівництво та г осподарство» денної форми навчання / уклад. М.М. Осєтрін, С.В. Дубова, Г.Ю. Васильєва. – К.:КНУБА, 2013. – 28 с.

7. Чередніченко П.П. «Вертикальне планування вулично-дорожньої мережі міст» навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2008. – 180 с.

8. Вертикальне планування території групи житлових будинків: методичні вказівки до практичних занять та виконання курсового проекту / уклад. В.В. Леонтович, О.В. Приймаченко. – К.: КНУБА, 2008. – 32 с.

9. http:/dbu208.com.ua/poslugu/asfaltuvannya