

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра міського будівництва та господарства

Сай-Боднар Юлія Вадимівна

**ЕКОЛОГІЧНИЙ ЖИТЛОВИЙ КВАРТАЛ З ПОВНИМ КОМПЛЕКСОМ
ОБСЛУГОВУВАННЯ В МІСТІ УЖГОРОД**

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

ОП «Міське будівництво та господарство»

Кваліфікаційна робота
на здобуття освітнього ступеня бакалавра



Науковий керівник:
Вантюх Діана Едуардівна
викладач

Ужгород – 2025

Регистрація 40/2025
(номер)

« 10 » червня 2025 р.

[підпис]
(підпис)

доц. Кудина І.І.
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Кваліфікаційна робота допущена до захисту

Завідувач кафедри

[підпис]
(підпис)

к.ф.-м.н., доцент Діана КАЙНЦ
(науковий ступінь, вчене звання, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

« 16 » червня 2025 р.

Рецензент

Кайнц Діана Іванівна
(науковий ступінь, вчене звання, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Анотація

Сай-Боднар Юлія Вадимівна

Екологічний житловий квартал з повним комплексом обслуговування в місті Ужгород

кваліфікаційна робота студента

У дипломному проєкті розроблено екологічний житловий квартал у місті Ужгород з повним комплексом обслуговування, що передбачає використання енергоефективних рішень, озеленення територій, екологічно чистих матеріалів та створення комфортного міського середовища з орієнтацією на сталий розвиток і якість життя мешканців.

Ключові слова: житловий квартал, екологічний, озеленення, благоустрій, сталий розвиток.

Annotation

Sai-Bodnar Yuliia

Ecological residential quarter with a full range of services in the city of Uzhhorod

Qualifying work of the student

The diploma project presents the design of an eco-friendly residential block in the city of Uzhhorod with a full service infrastructure, incorporating energy-efficient solutions, green spaces, sustainable materials, and the creation of a comfortable urban environment focused on sustainable development and quality of life for residents.

Keywords: residential quarter, ecological, landscaping, improvement, sustainable development.

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Інженерно-технічний факультет
Кафедра міського будівництва і господарства
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Освітня програма «Міське будівництво та господарство»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

В. о. завідувача кафедри МБГ
к.ф-м.н., доц. Кайни Д. І.

«___» _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студентки

Сай-Боднар Юлії Вадимівни

1. **Тема проекту:** Екологічний житловий квартал з повним комплексом обслуговування в м. Ужгород. *затв. пр. №6 від 26.12.2024р.*

2. **Термін виконання студентом кваліфікаційної роботи:** *10 червня 2025р.*

3. **Вихідні дані до кваліфікаційної роботи:** топографічний план, генеральний план і схема зонування м. Ужгорода.

4. **Зміст розрахунково-пояснювальної записки:**

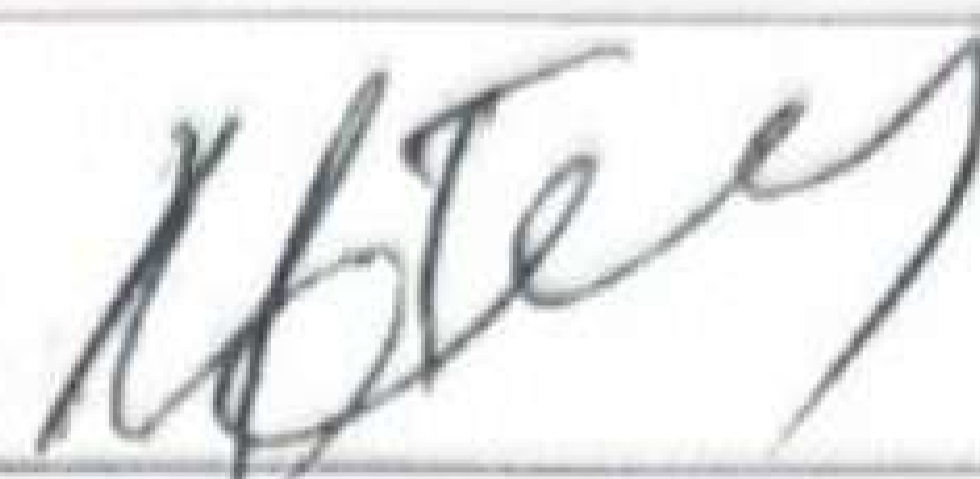


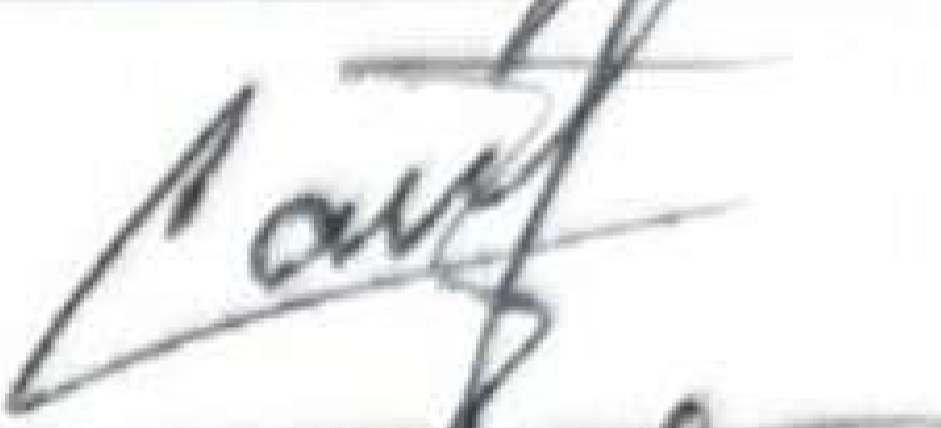
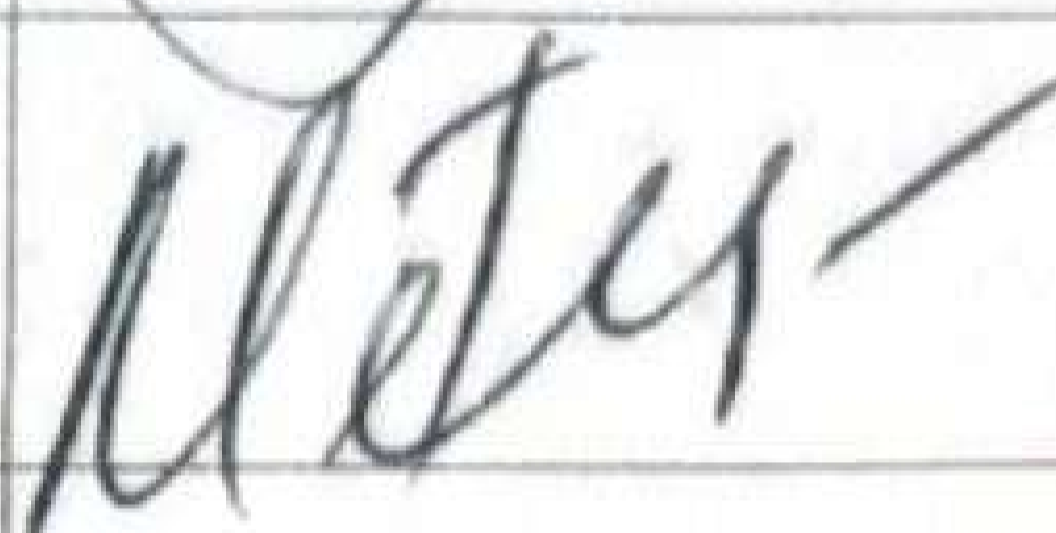
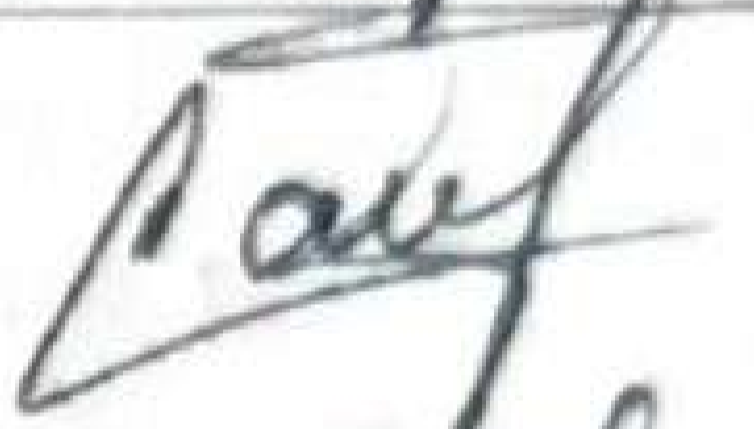
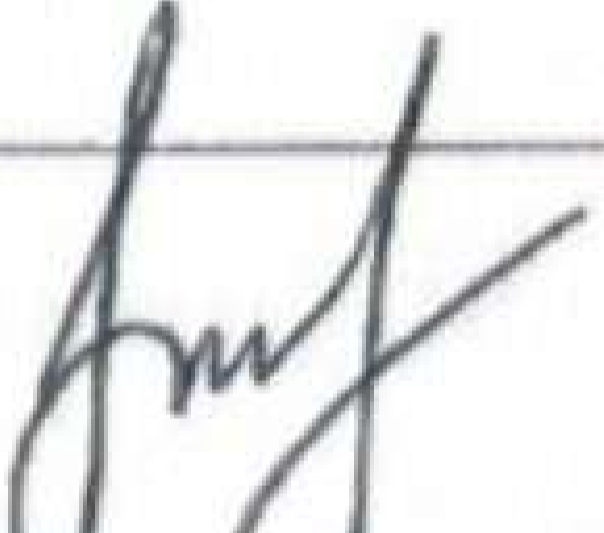
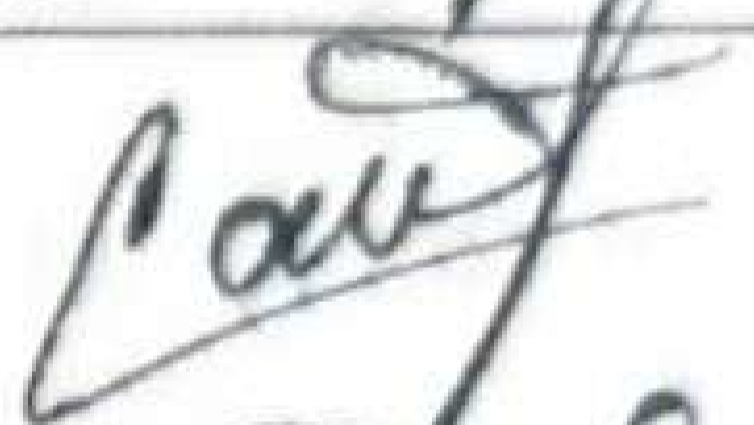
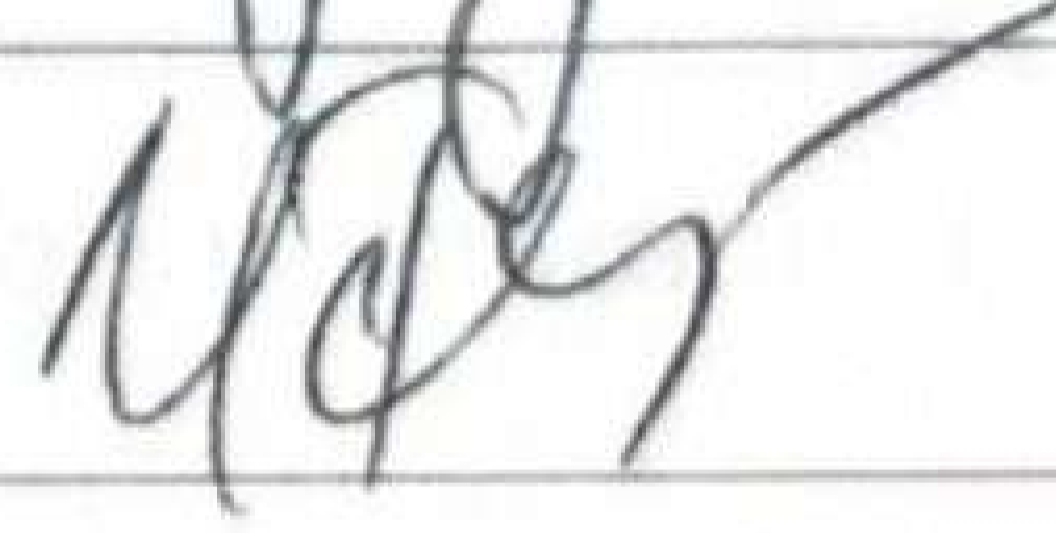

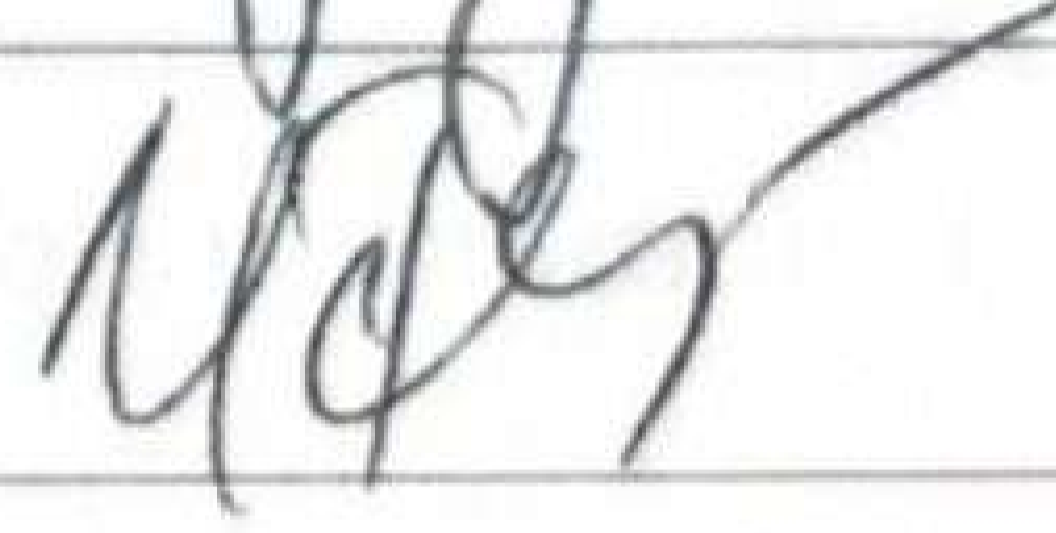
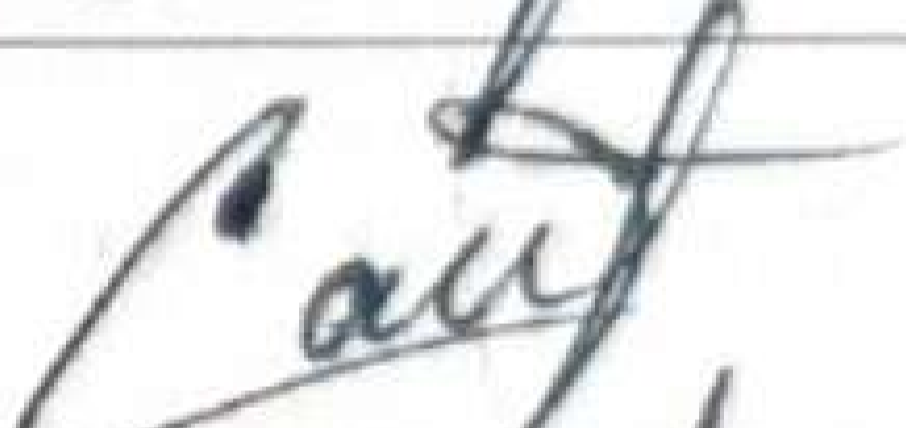

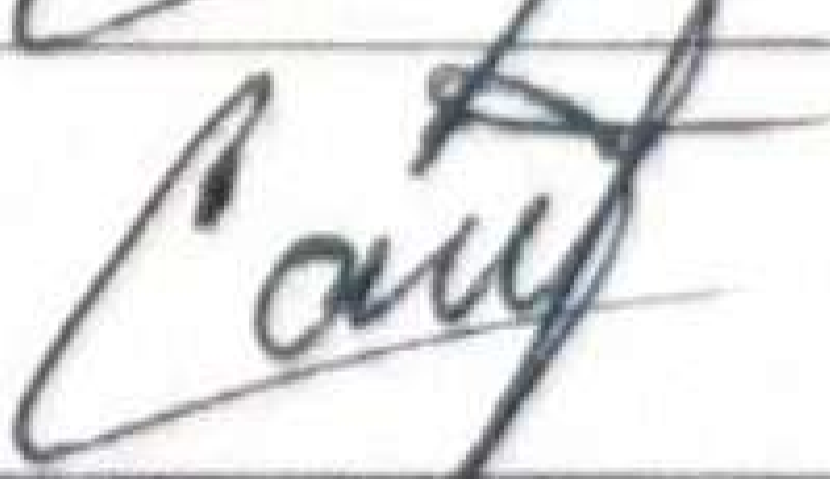
Вступ. Розділ 1. Генеральні плани території (аналіз містобудівних, природних та кліматичних умов житлового кварталу, планування житлового кварталу, благоустрій і озеленення території). Розділ 2. Архітектурно-будівельний (об'ємно-планувальні рішення). Розділ 3. Розрахунково - конструктивний (статичний розрахунок колони, розрахунок міцності перерізів колони, конструювання стиснутих елементів). Розділ 4. Організація будівництва (будівельний генеральний план, мережевий графік). Розділ 5. Економіка будівництва (техніко економічні показники, вартість благоустрою території). Розділ 6. Охорона праці і навколишнього середовища (забезпечення виконання заходів в охороні праці на будівництві, заходи з охорони навколишнього природного середовища). Висновки. Список використаної літератури.

5. **Перелік графічного матеріалу:**

1. Схема генерального плану житлового кварталу. Схема розміщення житлового кварталу у планувальній структурі міста Ужгород, Ситуаційна схема розміщення житлового кварталу. Генеральний план житлового будинку (тип 5). ТЕП. Відомість житлових і громадських будівель та споруд.

2. Функціональне зонування житлового кварталу. Поперечний профіль вулиці загальноміського користування. Повздовжній профіль вулиці загальноміського користування. Схема транспортної мережі міста Ужгород. Баланс території житлового кварталу. Дорожнє покриття. Поркиття тротуару. Поркиття велодоріжки.
3. Схема благоустрою житлового кварталу. Перспектива житлового будинку (тип5). Схеми квітників типу А, Б, В. Схеми висадки квітників типу А, Б, В. Відомість зелених насаджень.
4. Архітектурно – будівельні рішення будівлі.
5. Конструктивні рішення будівлі.
6. Будівельний генеральний план з мережевим графіком.

6. Консультанти кваліфікаційної роботи:

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Генеральні плани	ст. викл. Голик Й. М.		
Архітектурно-будівельний	ст. викл. Багрій Н.Ю.		
Розрахунково конструктивний	доц. Різак В. В.		
Організація будівельного виробництва	ст. викл. Несух М. М.		
Економіка будівництва	доц. Кайнц Д. І.		
Охорона праці та навколишнього середовища	доц. Голик Й. М.		
Нормативний контроль	викл. Стецько І. І.		

7. Дата видачі завдання:

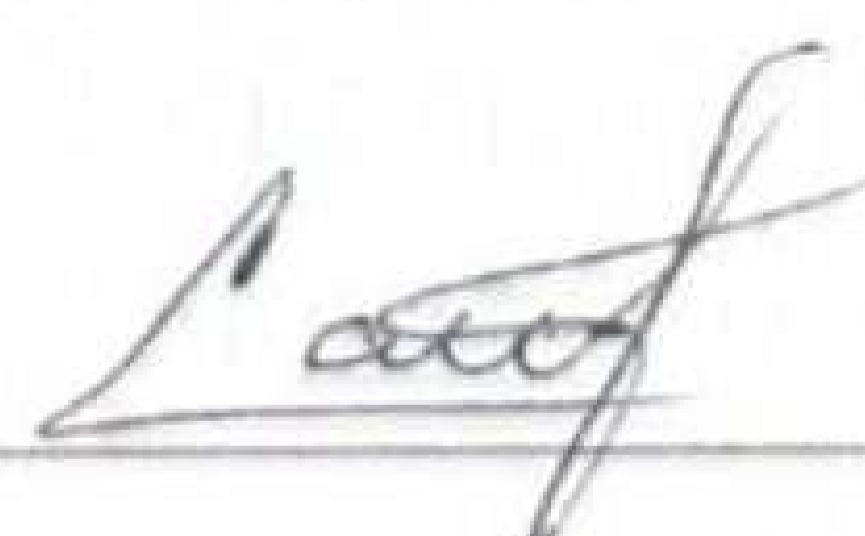
Керівник _____



(підпис)

Діана ВАНТЮХ

Завдання прийняв до виконання _____



(підпис)

Юлія САЙ-БОДНАР

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Найменування етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів	Примітка
1	Вивчення нормативної, методичної та спеціальної літератури	12.03.2025	<i>Сай</i>
2	Розробка генерального плану	31.03.2025	<i>Сай</i>
3	Розробка архітектурно-будівельних рішень	16.04.2025	<i>Сай</i>
4	Розрахунок і розробка конструктивних рішень	25.04.2025	<i>Сай</i>
5	Розробка будівельного генерального плану	21.05.2025	<i>Сай</i>
6	Робота над пояснювальною запискою	08.06.2025	<i>Сай</i>
7	Попередній захист	16.06.2025	<i>Сай</i>
8	Захист	23.06.2025	<i>Сай</i>

Студентка *Сай* (Юлія САЙ-БОДНАР)

Керівник *Вантюх* (Діана ВАНТЮХ)

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра міського будівництва та господарства**

Сай-Боднар Юлія Вадимівна

**ЕКОЛОГІЧНИЙ ЖИТЛОВИЙ КВАРТАЛ З ПОВНИМ КОМПЛЕКСОМ
ОБСЛУГОВУВАННЯ В МІСТІ УЖГОРОД**

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

ОП «Міське будівництво та господарство»

Кваліфікаційна робота
на здобуття освітнього ступеня бакалавра

Науковий керівник:
Вантюх Діана Едуардівна
викладач

Ужгород – 2025

Реєстрація _____

(номер)

« ____ » _____ 20 ____ р. _____

(підпис)

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Кваліфікаційна робота допущена до захисту

Завідувач кафедри

(підпис)

к.ф.-м.н., доцент Діана КАЙНЦ

(науковий ступінь, вчене звання, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

« ____ » _____ 20 ____ р.

Рецензент _____

(науковий ступінь, вчене звання, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Інженерно-технічний факультет
Кафедра міського будівництва і господарства
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Освітня програма «Міське будівництво та господарство»

ЗАТВЕРДЖУЮ:
В. о. завідувача кафедри МБГ
к.ф-м.н., доц. Кайнц Д. І.

« ____ » _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студентки
Сай-Боднар Юлії Вадимівни

- 1. Тема проекту:** Екологічний житловий квартал з повним комплексом обслуговування в м. Ужгород.
- 2. Термін виконання студентом кваліфікаційної роботи:**
- 3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи:** топографічний план, генеральний план і схема зонування м. Ужгорода.
- 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки:**

Вступ. Розділ 1. Генеральні плани території (аналіз містобудівних, природних та кліматичних умов житлового кварталу, планування житлового кварталу, благоустрій і озеленення території). *Розділ 2.* Архітектурно-будівельний (об'ємно-планувальні рішення). *Розділ 3.* Розрахунково - конструктивний (статичний розрахунок колони, розрахунок міцності перерізів колони, конструювання стиснутих елементів). *Розділ 4.* Організація будівництва (будівельний генеральний план, мережевий графік). *Розділ 5.* Економіка будівництва (техніко економічні показники, вартість благоустрою території). *Розділ 6.* Охорона праці і навколишнього середовища (забезпечення виконання заходів в охороні праці на будівництві, заходи з охорони навколишнього природного середовища). Висновки. Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу:

1. Схема генерального плану житлового кварталу. Схема розміщення житлового кварталу у планувальній структурі міста Ужгород, Ситуаційна схема розміщення житлового кварталу. Генеральний план житлового будинку (тип 5). ТЕП. Відомість житлових і громадських будівель та споруд.

2. Функціональне зонування житлового кварталу. Поперечний профіль вулиці загальноміського користування. Повздовжній профіль вулиці загальноміського користування. Схема транспортної мережі міста Ужгород. Баланс території житлового кварталу. Дорожнє покриття. Поркиття тротуару. Поркиття велодоріжки.
3. Схема благоустрою житлового кварталу. Перспектива житлового будинку (тип5). Схеми квітників типу А, Б, В. Схеми висадки квітників типу А, Б, В. Відомість зелених насаджень.
4. Архітектурно – будівельні рішення будівлі.
5. Конструктивні рішення будівлі.
6. Будівельний генеральний план з мережевим графіком.

6. Консультанти кваліфікаційної роботи:

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Генеральні плани	ст. викл. Голик Й. М.		
Архітектурно-будівельний	ст. викл. Багрій Н.Ю.		
Розрахунково конструктивний	доц. Різак В. В.		
Організація будівельного виробництва	ст. викл. Несух М. М.		
Економіка будівництва	доц. Кайнц Д. І.		
Охорона праці та навколишнього середовища	доц. Голик Й. М.		
Нормативний контроль	викл. Стецько І. І.		

7.Дата видачі завдання:

Керівник _____ Діана ВАНТЮХ
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ Юлія САЙ-БОДНАР
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Найменування етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів	Примітка
1	Вивчення нормативної, методичної та спеціальної літератури	12.03.2025	
2	Розробка генерального плану	31.03.2025	
3	Розробка архітектурно-будівельних рішень	16.04.2025	
4	Розрахунок і розробка конструктивних рішень	25.04.2025	
5	Розробка будівельного генерального плану	21.05.2025	
6	Робота над пояснювальною запискою	08.06.2025	
7	Попередній захист	16.06.2025	
8	Захист	23.06.2025	

Студентка _____ (Юлія САЙ-БОДНАР)

Керівник _____ (Діана ВАНТЮХ)

Анотація

Сай-Боднар Юлія Вадимівна

**Екологічний житловий квартал з повним комплексом обслуговування в місті
Ужгород**

кваліфікаційна робота студента

У дипломному проєкті розроблено екологічний житловий квартал у місті Ужгород з повним комплексом обслуговування, що передбачає використання енергоефективних рішень, озеленення територій, екологічно чистих матеріалів та створення комфортного міського середовища з орієнтацією на сталий розвиток і якість життя мешканців.

Ключові слова: житловий квартал, екологічний, озеленення, благоустрій, сталий розвиток.

Annotation

Sai-Bodnar Yuliia

Ecological residential quarter with a full range of services in the city of Uzhhorod

Qualifying work of the student

The diploma project presents the design of an eco-friendly residential block in the city of Uzhhorod with a full service infrastructure, incorporating energy-efficient solutions, green spaces, sustainable materials, and the creation of a comfortable urban environment focused on sustainable development and quality of life for residents.

Keywords: residential quarter, ecological, landscaping, improvement, sustainable development.

ЗМІСТ

ВСТУП

<u>Розділ 1. Генеральні плани території</u>	9
<i>1.1 Аналіз містобудівних, природних та кліматичних умов житлового кварталу</i>	10
<i>1.2 Планування житлового кварталу</i>	15
<i>1.3 Благоустрій і озеленення території</i>	24
<u>Розділ 2. Архітектурно-будівельний</u>	35
<i>2.1 Об'ємно-планувальні рішення</i>	36
<u>Розділ 3. Розрахунково-конструктивний</u>	47
<i>3.1 Статичний розрахунок колони</i>	48
<i>3.2 Розрахунок міцності перерізів колони</i>	50
<i>3.3. Конструювання стиснутих елементів</i>	53
<u>Розділ 4. Організація будівельного виробництва</u>	55
<i>4.1 Будівельний генеральний план</i>	56
<i>4.2 Мережевий графік</i>	58
<u>Розділ 5. Економіка будівництва</u>	59
<i>5.1 Техніко-економічні показники</i>	60
<i>5.2 Вартість благоустрою території</i>	61
<u>Розділ 6. Охорона праці та навколишнього середовища</u>	64
<i>6.1 Забезпечення виконання заходів в охороні праці на будівництві</i>	65
<i>6.2 Заходи з охорони навколишнього природного середовища</i>	67
<u>ВИСНОВКИ</u>	69
<u>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</u>	71

Вступ

Актуальність. В умовах зростаючого антропогенного навантаження та урбанізації постає потреба у формуванні комфортного й екологічно збалансованого міського середовища. Місто Ужгород, незважаючи на свої компактні розміри, стикається з проблемами хаотичної забудови, нестачею громадських просторів та екологічними викликами. У зв'язку з цим проєкт екологічного кварталу з повним комплексом обслуговування є своєчасною ініціативою, що сприятиме сталому розвитку міста відповідно до сучасних екологічних стандартів.

Мета. Метою дипломної роботи є розробка архітектурно-планувальної концепції екологічного кварталу в місті Ужгород, що поєднує комфортне житло, енергоефективність, інфраструктуру обслуговування та природоорієнтовані рішення відповідно до принципів сталого розвитку.

Основними завданнями є:

- аргументувати доцільність розробки проєкту екологічного житлового кварталу в місті Ужгород;
- детально дослідити особливості проєктування житлового кварталу;
- розробити архітектурно-планувальні та конструктивні рішення житлового кварталу;
- виконати будівельний генеральний план та мережевий графік;
- провести кошторисний розрахунок по благоустрою кварталу;
- розкрити головні принципи забезпечення безпеки праці та збереження довкілля.

Об'єкт проєкту: житловий квартал малоповерхової забудови з повним комплексом обслуговування.

Предмет проєкту: комплексний благоустрій житлового кварталу малоповерхової забудови з повним комплексом обслуговування.

Розділ 1.

Генеральні плани території

Зам. інв №										
Підпис і дата										
Інв. №							192 Будівництво та цивільна інженерія			
	Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Екологічний житловий квартал з повним комплексом обслуговування в місті Ужгород	Стадія	Аркуш	Аркушів
	Керівник		Вантюх Д. Е.					ДП		
	Консультант		Голик Й. М.				Пояснювальна записка	ДВНЗ УжНУ, ІТФ, МБГ IV курс		
	Н. Контроль		Стецько І. І.							
Розробив		Сай-Боднар Ю. В.								

1.1. Аналіз території, на якій проектується житловий квартал

Житловий квартал з повним комплексом обслуговування проектується в м. Ужгород, Закарпатська область (рис. 1.1). Клімат помірно-континентальний, з жарким літом і м'якою зимою. Значно впливає на клімат міста захищеність Карпатами від холодних вітрів з півночі. За кліматичною класифікацією Кеппена-Гейгера клімат Ужгорода є морським. Середня глибина промерзання ґрунту — 0,8 м, максимальна — близько 1 м. Сейсмічність становить 4 бали. Щільність населення 150 люд/га . Забудова – однотипова 100%, малоповерхова забудова — 100%. Площа житлового кварталу - 61,5 га. Переважні напрямки вітру — західні та південно-західні. Середня швидкість вітру становить 3,8 м/с. Квартал знаходиться на рівнині.

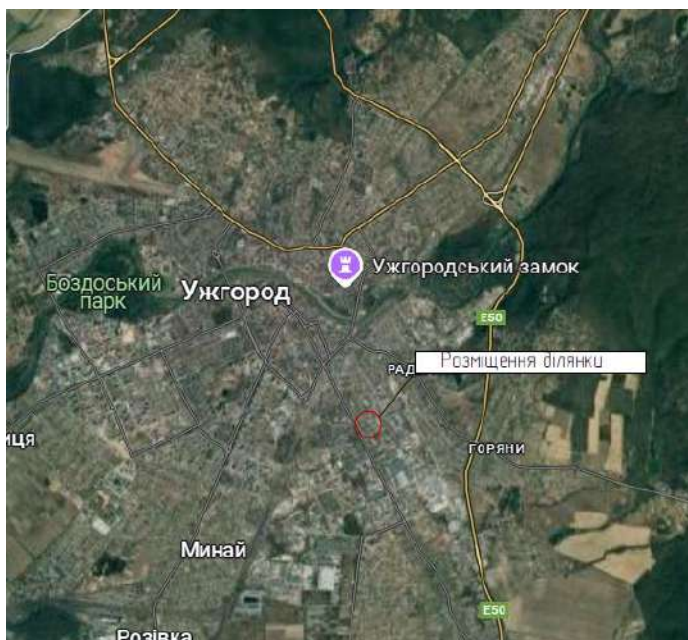


Рис. 1.1 Схема розміщення житлового кварталу в планувальній структурі міста Ужгород.

Територія кварталу проектується в периферійній частині міста. Вона межує з вулицею Карпатської України, Олександра Блистіва, Андрія Палая та Проектною (рис. 1.2.).

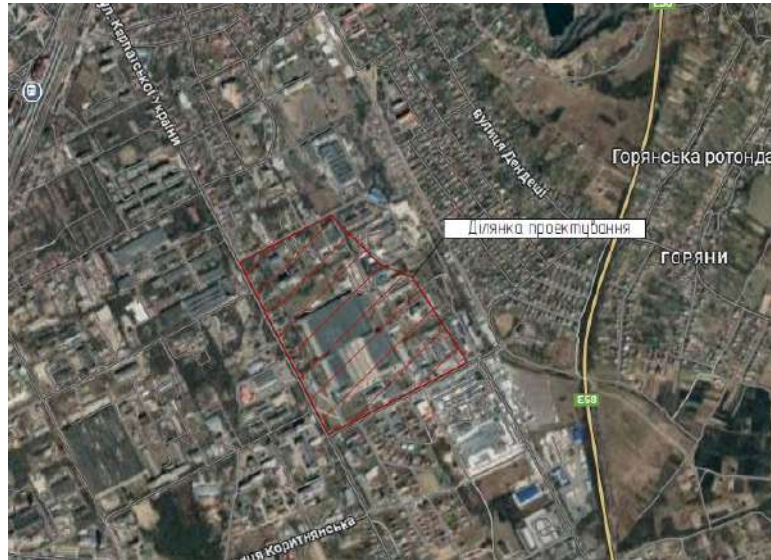


Рис 1.2. Схема існуючого використання території.

Розрахунок населення житлового кварталу:

$$N = P \times \Pi$$

де N - кількість населення кварталу;

P - площа території кварталу, га;

Π - щільність населення, люд/га.

$$N = 61,5 \times 150 = 9\,225 \text{ (люд).}$$

Розрахунок житлового фонду:

Розрахункова житлова забезпеченість визначається на підставі прогнозних даних про середній розмір сім'ї з урахуванням типів житлових будинків, планувальних обсягів житлового будівництва, частки фонду, який створюється за рахунок коштів населення.

$$Ж_{\phi} = N \times P_{ж}$$

де $Ж_{\phi}$ - житловий фонд, м²;

N - кількість населення кварталу;

$P_{ж}$ - розрахункова(нормативна) житлова забезпеченість, м²/люд.

$$Ж_{\phi} = 9\,225 \text{ люд} \times 25 \frac{\text{м}^2}{\text{люд}} = 230\,625 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Потребу в різних типах квартир визначають, виходячи з умови забезпечення кожної сім'ї окремою квартирою або будинком, а також співвідношення сімей за їх кількісним складом.

Таблиця 1.1

Визначення вікового складу

Вік	Відсотків від загальної кількості населення, %	Людей
Діти до року	1,8	166
1-3 р	4,7	434
4-6 р	6,0	555
7-17	19,0	1 753
18-55	56,6	5 220
55 і більше	11,9	1 097

Дитячі ясла

Нормативна величина становить 85% дітей відповідного віку. Дитсадок був підібраний згідно кількості дітей (841 дитина відповідного віку).

Школа I-III ступенів

Нормативна величина становить 100% дітей відповідного віку. Установа була підібрана згідно кількості дітей (1 753 дитини відповідного віку).

Торгові центри

Нормативна величина 280м² на 1 тис.люд. За розрахунком мінімальна площа площа відведена на торговельні центри та магазини становить 2 590,6 м².

Проектом передбачається 10 000 м².

Детальне планування житлового кварталу

Будинки в житловій зоні спроектовані у вигляді окремих груп і комплексів, враховуючи при цьому санітарно-гігієнічні і протипожежні вимоги. Ступінь вогнестійкості будинків – II.

Майданчики:

Ігрові для дітей - $0,7 \times 9\,225 = 6\,457,5$ (м²);

Відпочинку дорослих - $0,1 \times 9\,225 = 922,5$ (м²);

Фізкультурні - $2,0 \times 9\,225 = 18\,450$ (м²);

Господарські - $0,3 \times 9\,225 = 2\,767,5$ (м²);

Стоянки машин - $0,8 \times 9\,225 = 7\,380$ (м²).

На ділянці школи передбачено спортивні майданчики, автостоянку для персоналу та батьків, господарський майданчик та зелену зону.

На ділянці дитячих ясел розміщені дитячі майданчики, господарський майданчик, автостоянку для персоналу та батьків, зелені насадження.

Ширина вулиці загальноміського значення складає 6 метрів, тротуари - 2 метри, велодоріжки - 2 метри, буферна зелена зона - 2 метри. Ширина магістралі складає 7 метрів. Радіуси заокруглення - 3 метра.

Система зелених насаджень виконана з використанням групових посадок дерев та кущів. Кожен майданчик та забудова містить озеленення. Усі дороги огорожені від тротуару буферною зеленою смугою.

По периметру майданчиків огорожено захисними сітками.

Автостоянки виконані під кутом 45° при дитячих яслах та школах.

Максимально допустимі радіуси обслуговування

Дитсад-ясла	300-500 метрів від житлових будинків
Школа	750-2 000 метрів
Спортивні споруди	1 500 метрів
Магазини, торгові центри	500 метрів

Техніко-економічні показники:

Площа кварталу в проектних межах – 61,5 га;

Чисельність населення – 9 225 людей;

Щільність населення – 150 люд/га;

Норма житлозабезпечення – 66,7 м²/люд;

Житловий фонд – 230 625 м²;

Щільність житлового фонду – 3 750 м²/га.

1.2. Планування житлового кварталу

Житловий квартал складної форми в плані з розмірами 725x848 м (рис.1.3.). Житлова забудова сформована будинками широтної, меридіональної та необмеженої орієнтації висотою 2, 3 та 4 поверхи. Будинки розташовані з врахуванням рози вітрів. Житлові будинки розташовані з відступом від червоної лінії 3-6 метрів. Більшість житлових будинків утворюють замкнуті дворові простори, які найбільш комфортні для проживання.



Рис. 1.3. Генеральний план житлового кварталу

Навколо кожного будинку виконується вимощення шириною 1 м для захисту фундаментів від опадів. Після вимощення розташовується газон шириною з оптимальними розмірами для прокладки інженерних мереж. Кожна будівля має свою відведену велопарковку та під'їзд до неї (рис. 1.4.). Для певних секцій запроектовано асфальтований під'їзд. Між будинками I та II ступеню вогнестійкості забезпечено віддаль 6 м. Загальна кількість жилих будинків у кварталі визначається відповідно до кількості необхідного житлового фонду в м² загальної площі житла.



Рис. 1.4. Зображення велопарковок в перспективі.

Місцева вулично-дорожня мережа кварталу вирішена ортогональною схемою. Біля дитячих ясел та школи передбачені стоянки для автомобілів особистого користування. Ширина основної центральної дороги прийнята 7 м, житлової - 6 м. Проїзди, розташовані на відстані не ближче 5 м від житлових будинків. Тротуари піднімають на 15 см над рівнем проїздів, ширина тротуарів 2 м. Мінімальні радіуси заокруглення по осі проїзної частини – 3 м, максимальні – 6 м. На ділянках із звуженим проїздом передбачено роз'їзні майданчики шириною 6 м і довжиною 15 м.

Будівля школи розташована в західній частині кварталу. Одні дитячі ясла розташовані в північно-східній та західній частині кварталу, що дає змогу швидкого добирання батьків та персоналу. Територія шкіл та дитячих садочків передбачає наявність огорожі висотою 1-1,2 м. Дитячі ясла та школа розташовані з відступом від червоної лінії – 25 м. Розриви між цими будівлями і житловою забудовою прийнято як 3 висоти більш високого будинку. На ділянці дитячих ясел розміщено дитячі майданчики (рис. 1.3), зелені насадження і господарський двір. На ділянці школи передбачено навчально-дослідну, спортивну та господарську зони.

Автобусні зупинки передбачені в частинах найбільшого зосередження населення житлового кварталу з нормативною відстанню в 750 м. Габаритні розміри зупинки 2,5х6,0 м, розміри в'їзду для автобусів та маршрутного транспорту становить 3,5х30 м (рис. 1.5).



Рис. 1.5. Зображення автобусної зупинки в перспективі

Функціональне зонування території.

На схемі функціонального зонування території кварталу показані основні зони: ландшафтно – рекреаційна зона, житлова зона, зона шкіл та дитсад – ясел, зона

торгових центрів тощо. Найбільшу частину території займає житлова зона. В самій північно–західній частині кварталу розташована найбільша ландшафтно – рекреаційна зона. Зони спортивних майданчиків розташовані на території школи і в центральній–західній частині житлового кварталу. У таблиці 1.3 розписано баланс території екологічного житлового кварталу.

Таблиця 1.3

Баланс території житлового кварталу

№ п/п	Зони кварталу	Розміри ділянок	
		га	%
1	Зона дитячих ясел	1,17	1,9
2	Зона школи	0,92	1,5
3	Житлова зона	29,26	48
4	Зона торгових центрів	0,93	1,5
5	Ландшафтно-рекреаційна зона	13,37	22
Разом		45,65	74

У ході проектування житлового кварталу проводимо розрахунок дорожнього покриття для різних типів доріг.

Розрахунок конструкції дорожньої одежі житлового кварталу

Визначення необхідної міцності дорожньої одежі

Необхідний модуль деформації дорожньої одежі визначається з врахуванням категорії вулиці, складу і інтенсивності перспективного руху а також типу покриття і розраховується співвідношенням:

$$E_{тр} = \frac{\pi p}{2\lambda} k\mu$$

Де, $E_{тр}$ – еквівалентний модуль деформації дорожньої одежі кГ/см^2 ;

p – питомий тиск на одержу від колеса розрахункового автомобіля кГ/см^2 ;

λ – допустима відносна деформація покриття;

k – коефіцієнт, який враховує повторність дії і динамічність навантажень;

μ – коефіцієнт запасу, який враховує неоднорідність роботи одежі.

Для покриття автомашин, автобусів, тролейбусів різних марок з різними навантаженнями на колесо і питомими тисками на покриття враховується шляхом приведення фактичного складу транспорту і інтенсивності руху N до розрахункової інтенсивності N_p : яка виражається кількістю розрахункових автомобілів.

В якості розрахункового автомобіля приймаю автомобіль питомий тиск на колесо $p = 5 \text{ кГ/см}^2$, діаметр круга рівновеликого площі сліду колеса $D = 34 \text{ см}$.

Величину допустимих відносних деформацій λ приймаю відповідно до таблиці 5, в моєму випадку це 0,035, що відповідає вдосконаленому капітальному типу покриття.

Коефіцієнт, який враховує повторюваність дії і динамічність навантаження k , визначаю по формулі:

$$k = 0,5 + 0,65 \lg \gamma N_p$$

Де, γ – коефіцієнт, який враховує повторність прикладання в залежності від ширини проїзної частини (числа смуг руху). В моєму випадку кількість смуг – 2, отже даний коефіцієнт дорівнює – 1.

Величину N_p визначаємо згідно заданої перспективної інтенсивності руху по графіку. Для цього по графіку послідовно встановлюємо число розрахункових автомобілів $N-13$, еквівалентне числу автомобілів кожної марки в складі транспортного потоку, після чого сумуємо одержані результати (табл. 1.4).

Таблиця. 1.4

Інтенсивність руху

№ п/п	Марка машини	Інтенсивність руху	
		В од/добу	Приведена в авт/добу
1	Тролейбуси	0	0
2	Автобуси	8	3,6
3	Легкові	189	Не враховується
4	Вантажні автомобілі до 2 т.	25	22
5	Вантажні автомобілі до 5 т.	8	6,8
		Всього Σ	33

Виходячи з даних:

$$k = 0,5 + 0,65 \lg(0,75 \times 33) = 1,41$$

$$E_{\text{тр}} = \frac{3,14 \times 5}{2 \times 0,035} \times 1,41 \times 1,2 = 380 \frac{\text{кГ}}{\text{см}^2}$$

Порівнюючи одержані значення $E_{\text{тр}} = 380 \frac{\text{кГ}}{\text{см}^2}$ з даними з таблиці, встановлюю, що розрахункова величина $E_{\text{тр}}$ менша мінімального значення модуля деформації одежі, яка вимагається для розрахунку на міцність конструкції одерж магістралей загальноміського значення ($E_{\text{тр}} = 650 \frac{\text{кГ}}{\text{см}^2}$). У зв'язку з цим, подальший розрахунок веду при $E_{\text{тр}} = 650 \frac{\text{кГ}}{\text{см}^2}$.

Конструювання дорожньої одежі

За таблицею 7, я приймаю 7 см асфальтобетону. У відповідності до категорії вулиці, приймаємо асфальтобетон товщиною 7 см (крупнозернистий). Під шаром асфальтобетону передбачаю шар щебню товщиною 15 см. Під шаром асфальтобетону знаходиться шар місцевого матеріалу, товщина якого визначається розрахунком. В зв'язку з тим, що дорога проєктується в II кліматичній зоні і підстилочним ґрунтом є глини і суглинки, то передбачається дренажний підстилочний шар із середньозернистого піску. Товщину шару приймаю рівною 22 см.

Визначення розрахункових значень модулів деформації ґрунтів і матеріалів

Відповідно до таблиці 8, Ужгород належить до 2 типу зволоження, ґрунти групи В – легкі та важкі суглинки, глини, кліматична зона II. Отже, значення 70-90.

Відповідно до таблиці 9, визначаю класифікацію місцевості по типу зволоження. Тип поперечного профілю – тротуари відділені від проїзної частини. Нормальне зволоження – сума ширини проїзної частини і тротуарів більша ніж 70 відсотків загальної ширини вулиці

Відповідно до таблиці 10, знаходжу розрахункові модулі деформації дорожньо-будівельних матеріалів.

Отже, розрахункові величини модулів деформації використовуваних матеріалів наступні:

Шар з крупнозернистого піску – 350 кГ/см²;

Шар шлаку без підбору оптимального складу – 600 кГ/см²;

Шар гранітного щебню міцністю від 1200 до 1800 кГ/см² – 1200 кГ/см²;

Шар гранітного щебню міцністю вище 1800 кГ/см² – 1500 кГ/см²;

Шар крупнозернистого асфальтобетону – 3000 кГ/см²;

Шар мілкозернистого асфальтобетону – 3000 кГ/см².

Позначу модулі деформації шарів дорожньої одежі знизу вверх і знайду відношення модулю деформації вищележачого шару до нижнього (табл. 1.5).

Таблиця 1.5.

Модуль деформації шарів дорожньої одежі

№ п/п	Відношення модуля деформації матеріалу вищележачого шару до нижчележачого шару	Конструкція
1	E_4/E_3	$2400 / 1000 = 2,4$
2	E_3/E_2	$1000 / 500 = 2$
3	E_2/E_1	$500 / 250 = 2$
4	E_1/E_0	$250 / 110 = 2,3$

Із таблиці випливає, що відношення модулів деформації сусідніх конструктивних шарів не перевищує мінімальних значень, які встановлені нормами (2,5-3,5 рази).

Розрахунок міцності одежі

Розрахунок ведемо зверху вниз, розглядаю двошарову конструкцію: шар асфальтобетону покладений на основі з модулем деформації $E_{\text{екв.}}^{\text{III}}$.

Дано: $E_{\text{екв.}} = 650 \frac{\text{кГ}}{\text{см}^2}$; $h_5 = 7 \text{ см}$; $E_5 = 2400 \text{ кГ/см}^2$; $D = 34 \text{ см}$.

$$E_0 = E_{\text{екв.}}^{\text{IV}}$$

$$\frac{h}{D} = \frac{7}{34} = 0,21; \frac{E_{\text{екв.}}}{E_5} = \frac{650}{2400} = 0,27.$$

На осі абсцис відкладаємо $\frac{h}{D} = 0,21$ і проводимо вертикальну пряму до перетину із залежністю, яка має значення $\frac{E_{\text{екв.}}}{E_5} = 0,27$ на осі ординат, після чого знаходимо $\frac{E_0}{E_5} = 0,32$, звідти $E_0 = 0,32 \times 2400 = 768 \text{ кГ/см}^2$.

Розглядаємо наступний шар:

$$E_0 = E_{\text{екв.}}^{\text{III}}$$

$$E_{\text{екв.}} = E_{\text{екв.}}^{\text{IV}} = 768 \text{ кГ/см}^2$$

$$h = h_4 = 15 \text{ см}$$

$$\frac{h}{D} = \frac{15}{34} = 0,44; \frac{E_{\text{екв.}}}{E_4} = \frac{768}{1000} = 0,77$$

$$\frac{E_0}{E_4} = 0,86; E_0 = 0,86 \times 1000 = 860 \text{ кГ/см}^2$$

$$E_0 = E_{\text{екв.}}^{\text{II}}$$

$$E_{\text{екв.}} = E_{\text{екв.}}^{\text{III}} = 860 \text{ кГ/см}^2$$

$$h = h_3 = 22 \text{ см}$$

$$\frac{h}{D} = \frac{22}{34} = 0,74; \frac{E_{\text{екв.}}}{E_4} = \frac{860}{500} = 0,50$$

$$\frac{E_0}{E_4} = 0,71; E_0 = 0,71 \times 500 = 355 \text{ кГ/см}^2$$

Подальший розрахунок проводимо знизу вгору:

$$h = h_1 = 25 \text{ см}$$

$$E_0 = 110 \text{ кГ/см}^2$$

$$E_1 = 250 \text{ кГ/см}^2$$

$$\frac{h}{D} = \frac{25}{34} = 0,74; \frac{E_0}{E_1} = \frac{110}{250} = 0,44$$

$$\frac{E_{\text{екв.}}}{E_1} = 0,66, E_{\text{екв.}} = 0,66 \times 250 = 165 \text{ кГ/см}^2$$

Продовжимо розрахунок:

$$E_{\text{екв.}} = E_{\text{екв.}}^{\text{IV}} = 110 \text{ кГ/см}^2$$

$$E_1 = E_2 = 250 \text{ кГ/см}^2$$

$$E_0 = E_{\text{екв.}}^I = 165 \text{ кГ/см}^2$$

$$\frac{E_{\text{екв.}}}{E_1} = 0,44$$

$$\frac{E_0}{E_1} = \frac{165}{250} = 0,66$$

Відкладаємо на осі ординт значення 0,297 і проводимо горизонтальну лінію до перетину із 1,66, одержану точку проєкуємо на вісь абсцис :

$$\frac{h}{D} = 0,63h = 0,63 \times 34 = 22 \text{ см.}$$

Отже, $h_2 = 22 \text{ см.}$

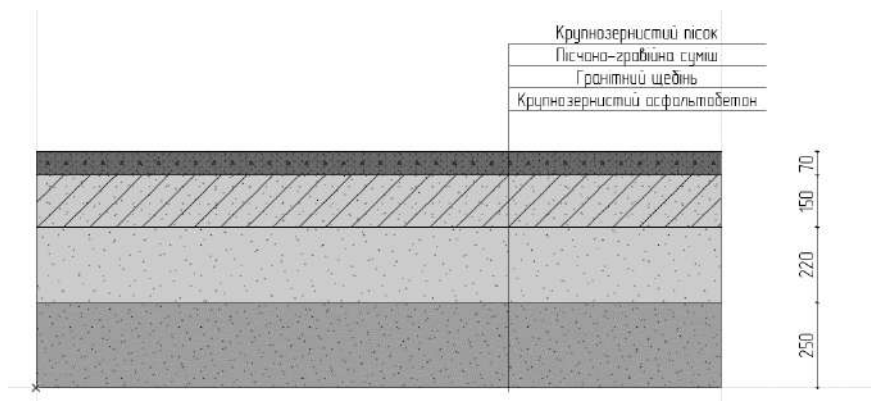


Рис. 1.6. Конструкція дорожнього покриття.

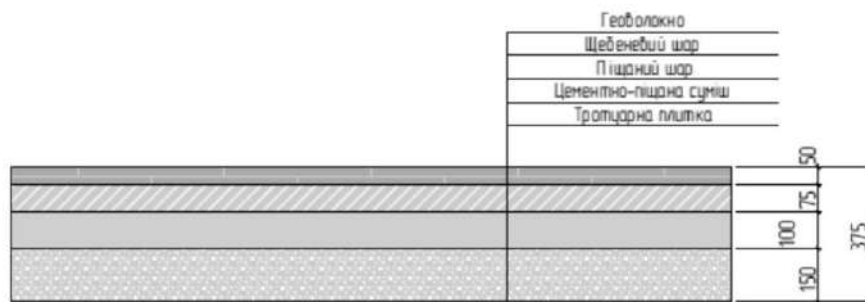


Рис. 1.7. Конструкція тротуарного покриття.

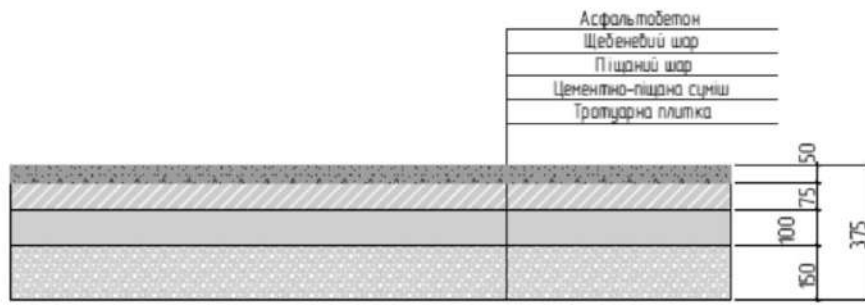


Рис. 1.8. Конструкція покриття велодоріжки.

1.3. Благоустрій і озеленення території.

Дитячі, дорослі, господарські та спортивні майданчики

У межах житлового кварталу передбачено комплексне облаштування майданчиків різного функціонального призначення з урахуванням потреб усіх вікових та соціальних груп мешканців. Планування здійснено відповідно до чинних нормативів ДБН та принципів сталого розвитку міського середовища.

1. Дитячі майданчики (рис. 1.9)

Розміщуються на внутрішньоквартальних територіях, захищених від проїзду транспорту. Передбачають майданчики для різних вікових категорій та різної локалізації: майданчики для дит-ясел, шкіл та внутрішньодворові. Обладнані, що влаштоване на майданчиках:

- ігрові комплекси (гойдалки, гірки, лазанки);
- покриттям із гумової крихти для гарантування безпечного відпочинку;
- тіньовими навісами, лавками для дорослих, що наглядають за дітьми;
- зеленими насадженнями.



Рис. 1.9. Зображення дитячого майданчика в перспективі.

2. Майданчики для відпочинку дорослого населення

Розташовані у затишних частинах кварталу з природним озелененням. Призначені для пасивного відпочинку, спілкування та релаксації. Налічують:

- лавки, перголи, альтанки для комфортного проведення часу;
- столи для настільних ігор та інших видів відпочинку;
- малі архітектурні форми для надання естетичної привабливості та зручності;
- декоративні зелені насадження.

3. Господарські майданчики

Розміщуються з урахуванням санітарних та естетичних вимог, максимально ізольовані від житлових вікон. Призначені для:

- тимчасового зберігання побутових відходів;
- встановлення контейнерів для роздільного збору сміття (баки на 660 л);
- короткострокового зберігання інвентарю (для прибирання, благоустрою, ремонтних робіт тощо);

Майданчики матимуть тверде покриття, будуть огорожені та озеленені для мінімізації візуального й запахового впливу. Середня відстань майданчиків збору сміття і житлових будівель становить 20 м.

4. Спортивні майданчики

Передбачені для активного відпочинку та занять фізичною культурою (рис.1.10). Розташовані на достатній відстані від житлових будівель з урахуванням шумового навантаження. Також розміщуються на території шкіл. Обладнані:

- тренажерами для дорослих і літніх людей, обладнанням для фізичної культури учнів загальноосвітньої школи;
- зонами для командних ігор (мініфутбол, волейбол, баскетбол);
- огорожею, нічним освітленням та протиударним покриттям.



Рис. 1.10 Зображення спортивного майданчика в перспективі.

Усі майданчики інтегровані в пішохідну мережу, забезпечені зручними підходами та освітленням, передбачають інклюзивність і доступність для людей з обмеженими можливостями.

Пішохідні доріжки та велоінфраструктура

У межах проєктованого житлового кварталу особлива увага приділяється організації зручної, безпечної та екологічної мережі пішохідних і велосипедних шляхів. Це відповідає сучасним вимогам сталого розвитку, екологічного транспорту і здорового способу життя.

1. Пішохідні доріжки.

Прокладаються між житловими будинками, громадськими об'єктами, зонами відпочинку та обслуговування з мінімальною шириною у 2 м. Покриття доріжок тверде, не слизьке, з безбар'рним доступом для маломобільних груп населення.

Усі доріжки облаштовані тактильними елементами навігації та зручним освітленням. Вздовж усіх маршрутів влаштовано відпочинкові зони з лавками і озелененням.

2. Велоінфраструктура

Передбачена система велосипедних доріжок шириною 2,0 м (двосторонні), що з'єднує житлову забудову з громадськими об'єктами та зонами рекреації та усі житлові будинки між собою. Покриття доріжок – асфальтобетон (рис. 1.6), з маркуванням та знаками. Усі велодоріжки виділені від тротуару рожевим кольором покриття.

Біля під'їздів, шкіл, торгових центрів, майданчиків різного типу, дит-ясел і т.д. встановлюються велопарковки різних габаритів і типу, залежно від локації розташування. Усі велопарковки обладнані антивандальними кріпленнями.

Велошляхи знаходяться між тротуаром та буферною зеленою зоною і мають бордюрне розмежування.

Проєктна вело-пішохідна інфраструктура сприяє розвантаженню транспорту, покращенню екологічного стану і формуванню здорового урбаністичного середовища.

Система збору та сортування відходів

У межах проєктованого житлового кварталу передбачено впровадження ефективної та екологічно орієнтованої системи збору (рис.1.11), сортування та тимчасового зберігання побутових відходів, яка відповідає чинним санітарним і будівельним нормам.

В житловому кварталі проєктовано 3 основні види контейнерів для збору сміття:

- Контейнерні майданчиків у межах пішої доступності (не більше ніж 100 м і не менше ніж 20 м від житлових будинків);
- Мінімум 4-и контейнери для роздільного збору (пластик, скло, папір, змішані відходи);
- Контейнери для небезпечних відходів (батарейки, лампи, електроніка) у спеціальних пунктах збору.

Облаштування майданчиків:

- Тверде покриття (бетон);
- Захист від атмосферних опадів (навіси);
- Огорожа та зелені насадження навколо для збереження естетичного вигляду та комфортного знаходження жителів кварталу;
- Під'їзд для спеціального транспорту згідно з технічними умовами обслуговування;
- Наявність інформаційних табличок з інструкціями для мешканців.



Рис. 1.11. Зображення смітників у перспективі.

Екологічний квартал реалізує безперервне та безпечне вивезення сміття. Процес його збереження і утилізації не заважає комфортній діяльності населення кварталу.

Паркування

У проєктованому житловому кварталі передбачено організацію системи паркування, яка забезпечує зручність, безпеку та екологічну ефективність. Паркувальні зони розташовані з урахуванням мінімального впливу на пішохідний простір, озеленення та доступність для всіх категорій мешканців.

Більшість паркомісць є підземними, що забезпечує розвантаження вулиць та майданчиків, надає змогу збільшення відсотку озеленення навколо будівель та споруд.

Типи паркування

Проєктом передбачено комбіновану схему:

- Наземні відкриті паркінги для короткотривалого і гостьового користування;
- Підземні паркінги в межах житлових будинків або окремих блоків;
- Спеціально виділені місця для паркування велосипедів та електросамокатів.
- Паркомісця для людей з інвалідністю.
- Розрахунок кількості машиномісць проводиться із застосуванням нормативу 1 місце на 1 квартиру, з урахуванням потреб маломобільних груп (не менше 10% місць — інклюзивні).

Паркувальні місця для автомобілів включають у себе ще й сучасні елементи забезпечення комфортної життєдіяльності: освітлення та відеонагляд територій паркування; велопарковки біля кожного під'їзду, школи, закладів торгівлі; смуги для посадки/висадки біля входних груп.

Раціональна організація паркування сприяє розвантаженню вулиць, підвищенню безпеки руху та покращенню естетики середовища, відповідаючи принципам компактного та екологічно сталого міського планування.

Освітлення

У проєктованому житловому кварталі передбачено влаштування ефективною, енергоощадною та безпечною системи зовнішнього освітлення, яка забезпечує комфортні умови для перебування мешканців у темну пору доби, а також підвищує рівень безпеки на території.

Основні принципи освітлення кварталу

Основна маса вуличного освітлення проєктується вздовж пішохідних доріжок (рис. 1.12), біля входу у будинки, дитячих, спортивних та майданчиків іншого призначення. Не менш важлива частина освітлення знаходиться вздовж проїжджої частини, забезпечуючи безперервний функціонал. При тому, усі освітлювальні пристрої мають обмежену яскравість, що забезпечує комфортне існування та рух як пішоходів так і автомобілістів. Основна вимога до освітлення у екологічному житловому кварталі полягає у енергоефективності LED-світильників із тривалим терміном експлуатації, що дають змогу зменшити шкідливий вплив на навколишнє середовище . Рішенням є встановлення автономних ліхтарів на сонячних батареях — для зелених зон і алей. Задля економного споживання світла застосовується "розумного освітлення", що автоматично регулюють інтенсивність світла залежно від часу доби або руху.



Рис. 1.12 Зображення вуличного освітлення в перспективі.

Додатково враховано встановлення світильників із сенсорами руху в малолюдних зонах для економії електроенергії. Облаштовано нічне підсвічення знакових об'єктів та архітектурних акцентів (альтанок, малих архітектурних форм тощо).

Система освітлення в проєкті поєднує функціональність, енергоефективність і естетику, сприяючи формуванню безпечного та комфортного середовища відповідно до сучасних стандартів сталого містобудування.

Малі архітектурні форми

У межах благоустрою проєктованого житлового кварталу передбачено встановлення малих архітектурних форм, які виконують як функціональну, так і естетичну роль. Вони сприяють створенню комфортного, візуально привабливого та зручного середовища для мешканців усіх вікових категорій.

Основні типи МАФ, передбачені проєктом:

- Лавки та перголи — розташовуються вздовж пішохідних доріжок, у зонах відпочинку та біля дитячих майданчиків;
- Альтанки та навіси — забезпечують затінок та укриття від опадів у місцях відпочинку (рис. 1.8);
- Урни для сміття — розміщуються з інтервалом 40–60 м у місцях загального користування;
- Декоративні елементи — вуличні ліхтарі в єдиному стилі, квітники, вазони, фонтани;
- Огорожі, арки, паркові решітки (рис. 1.13) — використовуються для зонування простору та озеленення;



Рис. 1.13 Зображення огорожі в перспективі

- Велопарковки — біля кожного житлового блоку, громадських об'єктів і спортивних зон;

- Ігрові та тематичні форми — для дитячих майданчиків, включаючи інтерактивні об'єкти.

Матеріали та стиль

МАФ виконуються з екологічно чистих, зносостійких матеріалів: натуральне дерево, метал з антикорозійним покриттям, ударостійкий пластик, бетон;

Впровадження якісних та функціональних малих архітектурних форм значно підвищує рівень комфорту, привабливість середовища та створює умови для соціальної інтеграції мешканців кварталу.

Озеленення території

Озеленення є невід'ємною частиною благоустрою житлового кварталу та має важливе значення для формування сприятливого мікроклімату, покращення екологічного стану, підвищення естетики середовища й комфорту проживання мешканців.

Функціональне зонування зелених насаджень:

1. Захисне озеленення — зелені смуги вздовж проїжджих частин, які зменшують шум і пил, зокрема з використанням густих кущів та хвойних дерев.
2. Озеленення внутрішньоквартальних територій — газони, декоративні клумби, квітники вздовж пішохідних доріжок, біля майданчиків і входів до будинків.
3. Рекреаційне озеленення — насадження у зонах відпочинку: паркові дерева, квітучі кущі, декоративні трави.
4. Вертикальне та покрівельне озеленення — озеленення фасадів, зелені дахи на громадських будівлях для зниження теплового навантаження.
5. Фітодизайн дитячих та спортивних майданчиків — тіньові дерева, низькі кущі без алергенних властивостей.

Відомість зелених насаджень

№	Найменування	Вік	Кількість	Примітки
Дерева хвойні				
12	Шотландська сосна	7	2	
2	Туя західна	2	4 350	
6	Сосна звичайна	2	770	
7	Ялиця велика	2	32	
10	Ялина білакитна	2	84	
11	Псевдотсуга Мензіса	3	16	
Дерева листяні				
3	Клен польовий	5	745	
4	Ясен вузьколистий	4	1 365	
5	Клен гостролистий	4	745	
9	Катальпа бігонієвидна	5	770	
Кущі				
1	Ялівець козацький	1	4 350	
8	Рододендрон катевонський	1	112	
13	Буддлея Давида	1	224	

Квіти				
14	Перовська	1	263	
15	Седум Матрона	1	192	
16	Болтонія білосніжна	1	375	
17	Морська трава	1	448	
18	Молочай метеликовий	1	448	
19	Ехінацея пурпурова	1	672	
20	Ліатрис колосистий	1	896	
21	Монарда дрібна	1	672	
22	Рудбекія блискуча	1	1 344	
23	Золотарник	1	448	
24	Фестука блакитна	1	448	
25	Алісум морський	1	2 688	
26	Цинія карликова	1	5 376	
27	Петрушка кучерява	1	1 344	
28	Жоржина рожева	1	1 512	
29	Жоржина червона	1	378	
30	Вероніка колосиста	1	378	
31	Жоржина жовта	1	378	
32	Лілія азійська	1	1 260	
33	Лілія сонячна	1	1 260	
34	Пенстемон вогняний	1	630	
35	Півонії трав'янисті	1	194	
36	Лілейник жовтий	1	485	
37	Флокс померанчевий	1	582	
38	Молінія Мурека	1	291	
39	Шалфей лікарська	1	582	
40	Ехінацея рожева	1	582	
41	Астра пурпурова	1	672	
42	Очиток Матрона	1	448	

Екологічні переваги озеленення:

- Зменшення запиленості повітря та вуличного шуму;
- Покращення водопроникності ґрунтів, попередження підтоплень;
- Зниження температури повітря у спекотні періоди;
- Підтримка біорізноманіття та привабливості території для птахів і комах-запилювачів.

Озеленення в проєкті спрямоване на створення збалансованої, екологічної та естетично повноцінної міської екосистеми, яка гармонійно поєднується з функціональним зонуванням кварталу. У кожній житловій зоні, влаштовані квітники різних типів: А, Б, В. Усі рослини занесені у відомість зелених насаджень(рис. 1.14).

Розділ 2.

Архітектурно-будівельний

Зам. інв. №																		
Підпис і дата							192 Будівництво та цивільна інженерія											
Інв. №							Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Екологічний житловий квартал з повним комплексом обслуговування в місті Ужгород			Стадія	Аркуш	Аркушів
							Керівник			Вантюх Д. Е.						ДП		
							Консультант			Багрій Н. Ю.						Пояснювальна записка		
							Н. Контроль			Стецько І. І.								
							Розробив			Сай-Боднар Ю. В.								

2.1. Об'ємно-планувальні рішення.

Архітектурна частина дипломного проєкту має на меті розробку обґрунтованого, функціонального та естетично виразного архітектурного рішення житлового екокварталу, яке відповідає сучасним вимогам сталого розвитку, комфортного проживання та гармонійної інтеграції забудови у навколишнє середовище. Проєкт ґрунтується на принципах екологічного проєктування, раціонального використання простору та енергоефективності, із застосуванням п'яти типових архітектурних рішень житлових будинків з вертикальним озелененням фасадів і озелененими експлуатованими дахами.

У складі житлового екокварталу, окрім житлової забудови, передбачено розміщення громадських функцій, що забезпечують повноцінне життя мешканців: закладу загальної середньої освіти (школи), закладу дошкільної освіти (дитячого садка-ясел) та торгово-сервісних центрів. Архітектурна частина дипломного проєкту передбачає розробку їх просторової організації та естетичного вигляду на основі типових проєктів, адаптованих під концепцію сталого розвитку та екологічної архітектури.

Будівля вирішена з жорсткою конструктивною схемою для будівництва на ділянці з сейсмічністю в 6 балів.

Фундаменти розроблені для основ з залягаючими по всій площі підвалу непросідаючими ґрунтами та непорушною водостійкою і не рихлою природою структурною. Розміри фундаментів прийняти з умовою нормативного тиску на ґрунт $R_n = 2,0 \text{ кг/см}^2$.

Сучасні будинки підбираємо за каталогами або альбомами, так само як і дитячі ясла та школи. Я обрала 5 типів будинків, користуючись інтернет-каталогами. Ділянка для будівництва знаходиться в ПІБ кліматичному підрайоні.

Розрахункова зимова температура повітря - 18°C .

Вага снігового покриву – 132кг/м^2 .

Швидкісний напір вітру – 38кг/м^2 .

Нормативна глибина промерзання – 0,8 м.

Сейсмічність ділянки будівництва – 7.

Клас наслідків (відповідальності) – СС2.

Ступінь вогнестійкості будинку - II, III.

Будинок 1 типу

Будинок 3-ох поверховий, з підвальним поверхом; конфігурація будинку квадратна, розміри по осям становлять 12х14,5 м (рис. 2.1). Висота поверхів 3,1 м, висота будинку 9,9м.

Головний вхід забезпечений системами для захисту підлог внутрішніх приміщень, перед дверима встановлюють модульні очищувальні безворсові килимки та вологовбиральні покриття з дрібними чарунками. Перед вхідними дверима влаштовується навіс для захисту відвідувачів від атмосферних опадів.

В підвальному поверсі розміщено – підземний паркінг, який також виконує функцію бомбосховища.

Всі приміщення для тривалого перебування людей забезпечені природним освітленням і нормативною інсоляцією.

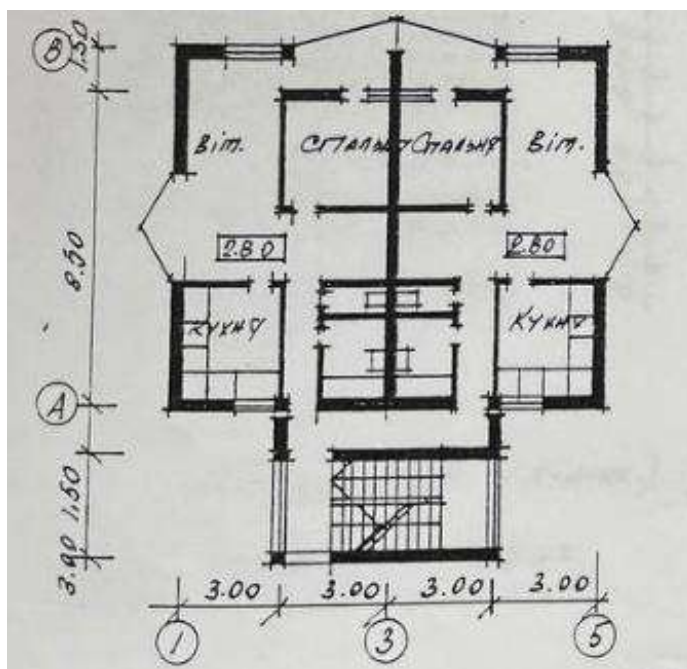


Рис. 2.1 План 1-го поверху типового житлового будинку.

Будинок 2 типу

Будинок 3-ох поверховий, з підвальним поверхом; конфігурація будинку квадратна, розміри по осям становлять 12х35 м (рис. 2.2). Висота поверхів 3,1 м, висота будинку 10,35м.

Головний вхід забезпечений системами для захисту підлог внутрішніх приміщень, перед дверима встановлюють модульні очищувальні безворсові килимки та вологовбиральні покриття з дрібними чарунками. Перед вхідними дверима влаштовується навіс для захисту відвідувачів від атмосферних опадів.

В підвальному поверсі розміщено – підземний паркінг, який також виконує функцію бомбосховища.

Всі приміщення для тривалого перебування людей забезпечені природним освітленням і нормативною інсоляцією.

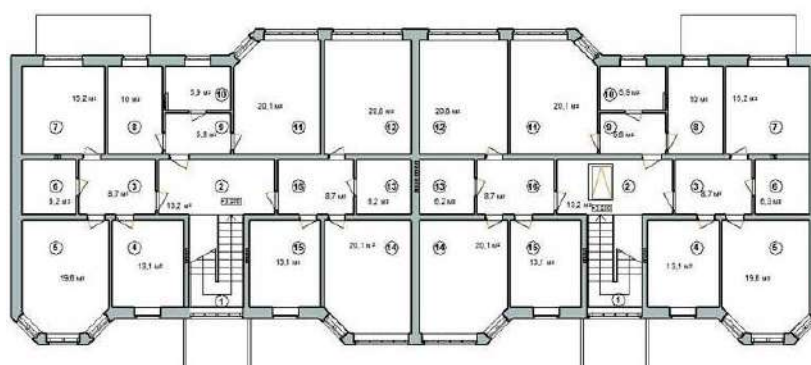


Рис. 2.2 План 1-го поверху типового житлового будинку.

Будинок 3 типу

Будинок 3-ох поверховий, з підвальним поверхом; конфігурація будинку квадратна, розміри по осям становлять 10,8х48,4 м (рис. 2.2). Висота поверхів 3,1 м, висота будинку 10,4 м.

Головний вхід забезпечений системами для захисту підлог внутрішніх приміщень, перед дверима встановлюють модульні очищувальні безворсові килимки та вологовбиральні покриття з дрібними чарунками. Перед вхідними дверима влаштовується навіс для захисту відвідувачів від атмосферних опадів.

В підвальному поверсі розміщено – підземний паркінг, який також виконує функцію бомбосховища.

Всі приміщення для тривалого перебування людей забезпечені природним освітленням і нормативною інсоляцією.

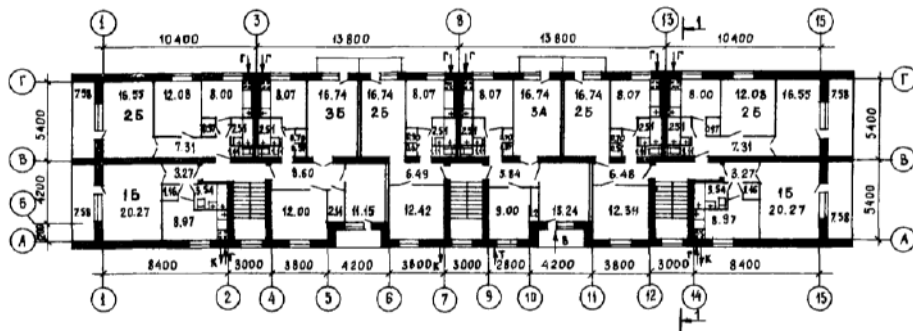


Рис. 2.3 План 1-го поверху типового житлового будинку.

Будинок 4 типу

Будинок 3-ох поверховий, з підвальним поверхом; конфігурація будинку квадратна, розміри по осям становлять 24,0х45,6 м (рис. 2.2). Висота поверхів 3,1 м, висота будинку 9,90 м.

Головний вхід забезпечений системами для захисту підлог внутрішніх приміщень, перед дверима встановлюють модульні очищувальні безворсові килимки та вологовбиральні покриття з дрібними чарунками. Перед вхідними дверима влаштовується навіс для захисту відвідувачів від атмосферних опадів.

В підвальному поверсі розміщено – підземний паркінг, який також виконує функцію бомбосховища.

Всі приміщення для тривалого перебування людей забезпечені природним освітленням і нормативною інсоляцією.

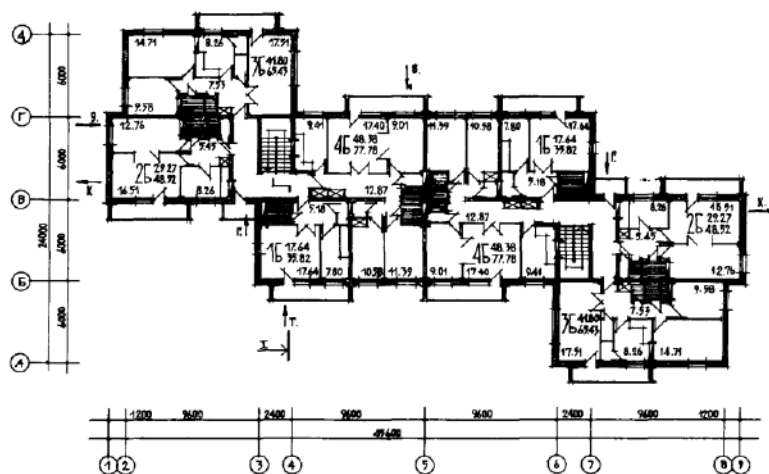


Рис. 2.4 План 1-го поверху типового житлового будинку.

Будинок 5 типу

Будинок 3-ох поверховий, з підвальним поверхом; конфігурація будинку квадратна, розміри по осям становлять 8,0x17,5 м (рис. 2.2). Висота поверхів 3,1 м, висота будинку 11,05 м.

Головний вхід забезпечений системами для захисту підлог внутрішніх приміщень, перед дверима встановлюють модульні очищувальні безворсові килимки та вологовбиральні покриття з дрібними чарунками. Перед вхідними дверима влаштовується навіс для захисту відвідувачів від атмосферних опадів.

В підвальному поверсі розміщено – підземний паркінг, який також виконує функцію бомбосховища.

Всі приміщення для тривалого перебування людей забезпечені природним освітленням і нормативною інсоляцією.

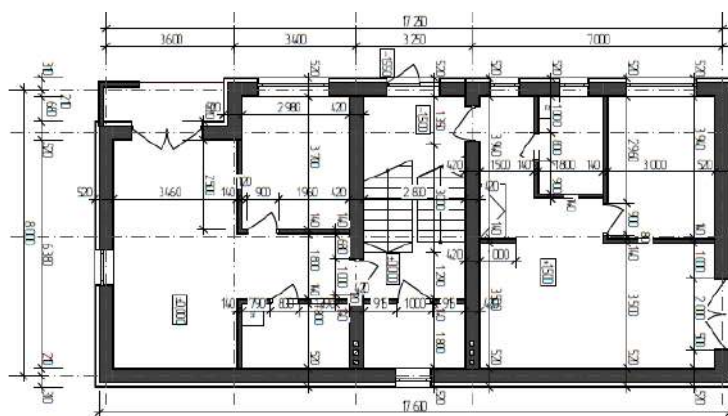


Рис. 2.5 План 1-го поверху типового житлового будинку.

Типовий план торгового центру

Будинок 5-ох поверховий, з підвальним поверхом; конфігурація будинку квадратна, розміри по осям становлять 18x89м (рис. 2.6). Висота поверхів 3,3 м, висота будинку 15 м.

Головний вхід забезпечений системами для захисту підлог внутрішніх приміщень, перед дверима встановлюють модульні очищувальні безворсові килимки та вологовбиральні покриття з дрібними чарунками. Перед вхідними дверима влаштовується навіс для захисту відвідувачів від атмосферних опадів.

В підвальному поверсі розміщено – підземний паркінг, який також виконує функцію бомбосховища.

Всі приміщення для тривалого перебування людей забезпечені природним освітленням і нормативною інсоляцією.

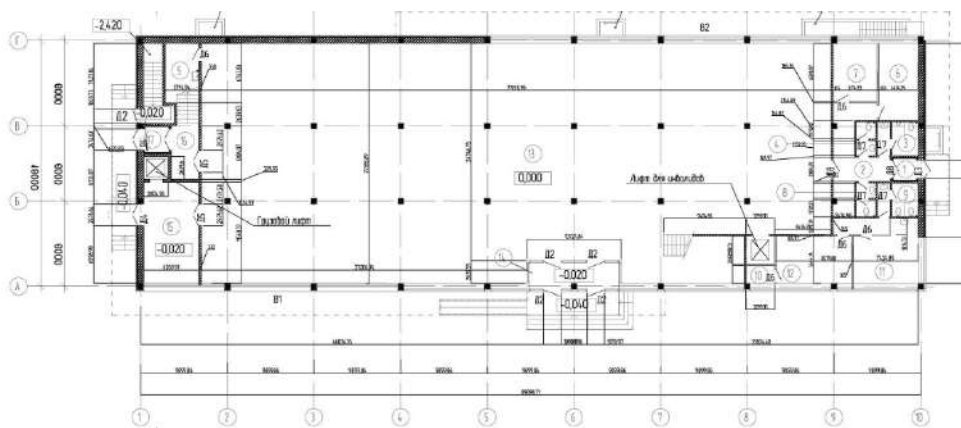


Рис. 2.6 План 1-го поверху типового торгового центру.

Типовий план загальноосвітньої школи

Будинок 3-ох поверховий, з підвальним поверхом; конфігурація будинку квадратна, розміри по осям становлять 53х73м (рис. 2.7). Висота поверхів 3,3 м, висота будинку 13,8 м.

Головний вхід забезпечений системами для захисту підлог внутрішніх приміщень, перед дверима встановлюють модульні очищувальні безворсові килимки та вологовбиральні покриття з дрібними чарунками. Перед вхідними дверима влаштовується навіс для захисту відвідувачів від атмосферних опадів.

В підвальному поверсі розміщено – підземний паркінг, який також виконує функцію бомбосховища.

Всі приміщення для тривалого перебування людей забезпечені природним освітленням і нормативною інсоляцією.

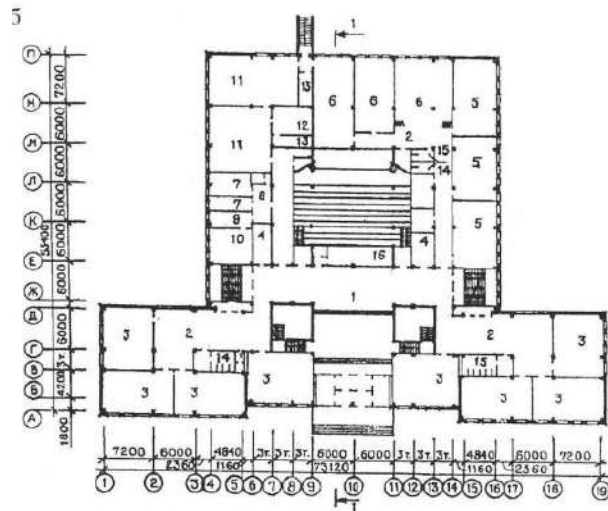


Рис. 2.7 План 1-го поверху загальноосвітньої школи.

Типовий план дитячих ясел

Будинок 3-ох поверховий, з підвальним поверхом; конфігурація будинку квадратна, розміри по осям становлять 30х47м (рис. 2.8). Висота поверхів 3,5 м, висота будинку 11,7 м.

Головний вхід забезпечений системами для захисту підлог внутрішніх приміщень, перед дверима встановлюють модульні очищувальні безворсові килимки та вологовбиральні покриття з дрібними чарунками. Перед вхідними дверима влаштовується навіс для захисту відвідувачів від атмосферних опадів.

В підвальному поверсі розміщено – підземний паркінг, який також виконує функцію бомбосховища.

Всі приміщення для тривалого перебування людей забезпечені природним освітленням і нормативною інсоляцією.

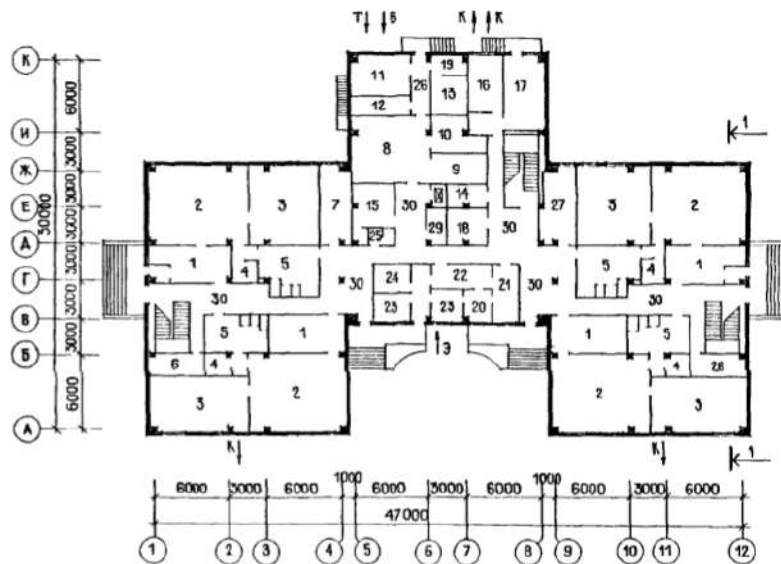


Рис. 2.8 План 1-го поверху дитячих ясел.

Озеленення дахів.

Рішення щодо зелених дахів є ключовим елементом екологічної стратегії житлового екокварталу. Зелені дахи передбачені на всіх типових будинках і реалізуються у вигляді експлуатованих та неексплуатованих систем із використанням інтенсивного та екстенсивного озеленення залежно від функціонального призначення дахової поверхні.

Неексплуатовані зелені дахи з екстенсивним озелененням влаштовуються на житлових будинках, де немає потреби у постійному доступі. Вони засаджені невибагливою, малорослою рослинністю — переважно покривними рослинами, мохами, седумами та злаками, які не потребують частого догляду. Таке озеленення виконує теплоізоляційну функцію, зменшує навантаження на зливову систему, затримуючи дощову воду, та сприяє біорізноманіттю.

На окремих секціях дахів передбачено інтенсивне озеленення з можливістю експлуатації — облаштуванням терас, прогулянкових майданчиків, зон відпочинку для мешканців. Ці зони обладнані доріжками, лавами, освітленням і навіть окремими місцями для вирощування декоративних або харчових рослин (міські сади). Рослинність включає низькорослі дерева, чагарники, квітники та газони.

Конструктивно зелений дах складається з багатошарової системи: гідроізоляція, протикоренева мембрана, дренажний шар, фільтруючий шар, субстрат і шар

рослинності. Усі матеріали обираються з урахуванням довговічності, ефективного водовідведення та сумісності з місцевими кліматичними умовами.

Впровадження зелених дахів сприяє підвищенню енергоефективності будинків, поліпшенню міського мікроклімату, поглинанню пилу й шуму, збільшенню площі зелених насаджень і створенню привабливого та здорового середовища для мешканців. Цей підхід відповідає загальній концепції сталого розвитку та інтеграції природи в архітектурне середовище екокварталу.

Вертикальне озеленення фасадів

Вертикальне озеленення фасадів — це спосіб оздоблення зовнішніх стін будівель живими рослинами. Рослини висаджуються у спеціальні конструкції, які кріпляться на стінах або поруч із ними, і з часом обплітають фасад, утворюючи зелену поверхню.

У дипломній роботі вертикальне озеленення фасадів реалізовано як невід’ємний елемент екологічного підходу до формування житлового середовища. Зелені фасади передбачені на зовнішніх стінах будинків усіх типових проєктів, що використовуються в екокварталі (рис. 2.9). Озеленення виконується за допомогою модульних систем, закріплених на металевих або алюмінієвих каркасах, які монтуються на несучі конструкції будівель.



Рис 2.9 Зображення вертикального озеленення.

Висадка рослин здійснюється в контейнерні або панельні модулі з вбудованою системою крапельного зрошення та дренажу. Для озеленення обрано невибагливі багаторічні види, адаптовані до місцевих кліматичних умов, серед яких переважають в’юнкі рослини (наприклад, плющ, дівочий виноград, хміль), а також деякі злакові та

квіткові культури. Рослини підбираються з урахуванням орієнтації фасадів по сторонах світу, рівня освітленості та бажаного естетичного ефекту протягом року.

Вертикальне озеленення виконує не лише декоративну, а й екологічну функцію: зменшує нагрівання фасадів улітку, знижує тепловтрати взимку, покращує мікроклімат прибудинкового простору, сприяє очищенню повітря від пилу та шкідливих речовин. Крім того, зелені фасади слугують додатковим шумозахистом і сприяють формуванню психологічно комфортного середовища для мешканців кварталу.

Це рішення гармонійно поєднується з загальною концепцією екокварталу та підсилює його образ як стійкого, природоорієнтованого житлового простору.

Інклюзивний підхід.

Дотримання принципів інклюзивності є одним із ключових напрямів формування комфортного та доступного житлового середовища для всіх категорій населення, зокрема людей з інвалідністю, літніх людей, батьків із дитячими візками, тимчасово маломобільних осіб та інших.

Проектна документація передбачає безбар'єрний простір на всіх рівнях. Усі громадські входи до будинків виконані без перепадів висот або з плавними пандусами з відповідним ухилом, а також з поручнями по обидва боки (рис. 2.10). Перед входами передбачені майданчики для маневрування, а входні двері мають достатню ширину для проходу візка.



Рис. 2.10 Зображення прикладу інклюзивного підходу.

Ширина коридорів, дверних прорізів і просторові рішення квартир дозволяють вільне пересування осіб з обмеженою мобільністю.

На прибудинкових територіях і в громадських просторах (дворах, внутрішніх скверах, зонах відпочинку) передбачено покриття з рівною, неслизькою поверхнею, без порогів і перепадів. Організовано зручні пішохідні маршрути з тактильними індикаторами та достатнім освітленням. Облаштовані місця для відпочинку на різних ділянках маршруту — лавки з опорами, затінені зони.

Дитячі та спортивні майданчики мають інклюзивні елементи обладнання, доступні для дітей з різними фізичними можливостями. Передбачено спеціальні паркувальні місця для осіб з інвалідністю поблизу входів до будівель.

Таким чином, архітектурні рішення в дипломному проєкті відповідають принципам універсального дизайну та створюють сприятливе середовище, у якому кожна людина, незалежно від своїх фізичних можливостей, може жити, пересуватись і користуватись усіма просторами екокварталу на рівних умовах.

3.1 Статичний розрахунок колони

Статичний розрахунок колони полягає у визначенні граничних розрахункових значень повного N та змінного тривалого NL навантажень. Повна стискаюча сила складається із ваги перекриття, власної ваги, корисного та снігового навантаження і може бути визначена за формулою:

$$N = 1,2 \left[\left(\frac{g_{sb}}{L_s} A_f + bhH\rho\gamma_{fm}\gamma_n \right) n_f + g_{mb}L_{mb}\gamma_n\gamma_{fm}n_f + vA_f(n_f - 1) + S_0CA_f\gamma_{fm}\gamma_n \right]$$

де, g_{sb} – граничне розрахункове значення постійного навантаження на другорядну балку, кН/м,

L_s, L_{sb} – проліт відповідно плити та головної балки, м,

$A_f = L_{sb}L_{mb}$ – вантажна площа, м²,

$$A_f = 6,6 \cdot 6,3 = 41,58 \text{ (м}^2\text{)}$$

де, b, h - розміри поперечного перерізу колони,

H – висота поверху, м,

n_f – кількість поверхів,

g_{mb} – вага 1 м.п. головної балки, кН/м,

v - граничне розрахункове значення корисного навантаження, кПа,

S_0 – характеристичне значення снігового навантаження, залежить від кліматичного району будівництва, і приймається за додатком 1 ([1]),

$C = 1,0$ – інтегрований коефіцієнт, значення якого обчислюють за формулою:

$$C = \mu C_e C_{alt} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 1,0$$

де, μ – коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву на поверхні ґрунту до снігового навантаження на покрівлю, C_e – коефіцієнт, що враховує особливий режим експлуатації покрівлі, приймається рівним 1,

C_{aLt} – коефіцієнт географічної висоти майданчику будівництва, приймаємо рівним 1.

$$N = 1,2 \left[\left(\frac{10,44}{2,2} \cdot 41,58 + 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,9 \cdot 2,5 \cdot 1,1 \cdot 0,95 \right) 4 + 3,53 \cdot 6,6 \cdot 1,1 \cdot 0,95 \cdot 4 + 9,96 \cdot 41,58 \cdot (4 - 1) + 1,35 \cdot 1 \cdot 41,58 \cdot 1,1 \cdot 0,95 \right] = 2631 \text{ кН}$$

Поздовжню силу від дії постійних і змінних тривалих навантажень обчислюють за формулою

$$N_L = 1,2 \left[\left(\frac{g_{sb}}{L_s} A_f + bhH\rho\gamma_{fm}\gamma_n \right) n_f + g_{mb}L_{mb}\gamma_n\gamma_{fm}n_f + 0,35vA_f(n_f - 1) + (0,4S_0 - 0,16)CA_f\gamma_n \right]$$

$$N_L = 1,2 \left[\left(\frac{10,44}{2,2} \cdot 41,58 + 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,9 \cdot 2,5 \cdot 1,1 \cdot 0,95 \right) 4 + 3,53 \cdot 6,6 \cdot 1,1 \cdot 0,95 \cdot 4 + 0,35 \cdot 9,96 \cdot 41,58 \cdot (4 - 1) + (0,4 \cdot 1,35 - 0,16) \cdot 1 \cdot 41,58 \cdot 0,95 \right] = 1610 \text{ кН}$$

Уточнюємо розмір перерізу колони за формулою:

$$b = h = \sqrt{A} = \sqrt{\frac{N}{R_b + \mu_{opt}R_{sc}}} = \sqrt{\frac{2631 \cdot 10^1}{15,3 + 0,012 \cdot 355}} = 36,7 \text{ см} \approx 40 \text{ (см)}$$

де, μ_{opt} – оптимальний процент армування колони (приймається 0,8 ... 1,2%)

$$\mu_{opt} =$$

Для подальшого розрахунку приймаємо колону перерізом 40x40 см.

3.2. Розрахунок міцності перерізів колони

Визначаємо випадковий ексцентриситет з умов:

$$e_a \geq \frac{h}{30} = \frac{40}{30} = 1,3 \qquad e_a \geq \frac{L}{600} = \frac{286}{600} = 0,48$$

де, L – висота колони.

Приймаємо $e_a = 1,5$.

де, $L_0 = \mu L = 0,7L = 0,7 \cdot 286 = 200,2$ см – розрахункова довжина елемента.

Визначаємо комплексний коефіцієнт η за формулою:

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}}$$

де, N – діюче навантаження на елемент,

N_{cr} – умовна критична сила, за якої відбувається втрата стійкості стиснутого елемента.

$$N_{cr} = \frac{6,4E_b}{L_0^2} \left[\frac{I_b}{\varphi_L} \left(\frac{0,11}{0,1 + \frac{\delta}{\varphi_p}} + 0,1 \right) + \alpha I_s \right]$$

де, E_b – модуль пружності бетону,

I_b – момент інерції перерізу бетону без тріщин, см⁴,

$$I_b = \frac{bh^3}{12} = \frac{40 \cdot 40^3}{12} = 213\,333 \text{ (см}^4\text{)}$$

де, φ_L – коефіцієнт, що враховує тривалість дії навантаження, розраховується за формулою:

$$\varphi_L = 1 + \beta \frac{N_L}{N} \leq 1 + \beta$$

де, β – коефіцієнт, що враховує вид бетону (для важкого бетону $\beta = 1$),

$$\varphi_L = 1 + 1 \frac{1610}{2631} = 1,6 \leq 2 = 1 + 1$$

де, δ - відносний ексцентриситет, розраховується за формулою:

$$\delta = \frac{e_0}{h} \geq \delta_{min} = 0,5 - 0,01 \left(\frac{L_0}{h} + R_b \right)$$

$$\delta = \frac{1,3}{40} = 0,033$$

$$\delta_{min} = 0,5 - 0,01 \left(\frac{200,2}{40} + 15,3 \right) = 0,30$$

Приймаємо більше значення, тобто $\delta = 0,30$.

де, φ_p - коефіцієнт, що враховує наявність попереднього напруження арматури, приймаємо $\varphi_p = 1$, так як у нас звичайна арматура,

де, I_s - момент інерції перерізу арматури, визначається за формулою:

$$I_s = 2A_s(0,5h - a)^2$$

Для визначення моменту інерції необхідно задатись попереднім значенням A_s .

Призначаємо $A_s = 10 \text{ см}^2$

$$I_s = 2 \cdot 10(0,5 \cdot 40 - 3,5)^2 = 5445 \text{ см}^2$$

$$N_{cr} = \frac{6,4 \cdot 32,5 \cdot 10^3}{200,2^2} \left[\frac{213\ 333}{1,6} \left(\frac{0,11}{0,1 + \frac{0,30}{1}} + 0,1 \right) + 6,46 \cdot 5445 \right] \cdot 10^{-1} = 44\ 202 \text{ кН}$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{2631}{44\ 202}} = 1,06$$

Визначаємо випадок позацентрального стиску, користуючись нерівностями:

$$\bar{n} \leq \zeta_r - \text{великі ексцентриситети}$$

$$\bar{n} \geq \zeta_r - \text{малі ексцентриситети}$$

$$\zeta_r = 0,563$$

$$\bar{n} = \frac{N}{R_b b h_0} = \frac{2631 \cdot 10^1}{15,3 \cdot 40 \cdot 36,5} = 1,18 > 0,563$$

У випадку малих ексцентриситетів, руйнування йде по стиснутому бетону. Площу арматури визначаємо за формулою:

$$A_s = A'_s = \frac{Ne - \alpha_R b h_0^2 R_b}{R_s z_s}$$

де, e – ексцентриситет прикладання поздовжньої сили відносно центру ваги розтягнутої арматури

$$e = e_0 \eta + 0,5h - a = 1,3 \cdot 1,06 + 0,5 \cdot 40 - 3,5 = 17,88 \text{ см}$$

де, z_s – відстань між центрами розтягнутої і стиснутої арматури

$$z_s = h - a - a' = 40 - 3,5 - 3,5 = 33 \text{ см}$$

$$\alpha_R = \zeta_r (1 - 0,5\zeta_r) = 0,563 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,563) = 0,405$$

$$A_{s.min} = 0,002 b h_0 = 0,002 \cdot 40 \cdot 36,5 = 2,92 \text{ см}^2$$

$$A_s = A'_s = \frac{2631 \cdot 17,88 \cdot 10^1 - 0,405 \cdot 40 \cdot 36,5^2 \cdot 15,3}{435 \cdot 33} = 10,8 \text{ см}^2$$

Порівнюємо отримане значення з призначеним:

$$\Delta = \frac{10,8 - 10}{10,8} \cdot 100\% = 7,4\% < 10\%$$

Призначаємо армування у кожній зоні по 3Ø22 A500C ($A_s = A'_s = 11,40 \text{ см}^2$) (за додатком 24 [1]). В якості поперечної арматури призначаємо арматуру Ø8 A240C, з кроком $s_w = 350 \text{ мм}$

3.3. Конструювання стиснутих елементів

Призначаємо довжину анкерування для стикування стержнів колон різних поверхів за формулою:

$$L_{an} = \left(0,5 \cdot \frac{415}{15,3} + 8\right) \cdot 2,5 = 54,0 \text{ см}$$

Призначаємо $L_{an} = 55 \text{ см}$.

Визначаємо довжину напуску стержнів за формулою:

$$L_{ov} = \left(0,9 \cdot \frac{415}{15,3} + 11\right) \cdot 2,5 = 88,5 \text{ см}$$

Призначаємо $L_{ov} = 90 \text{ см}$.

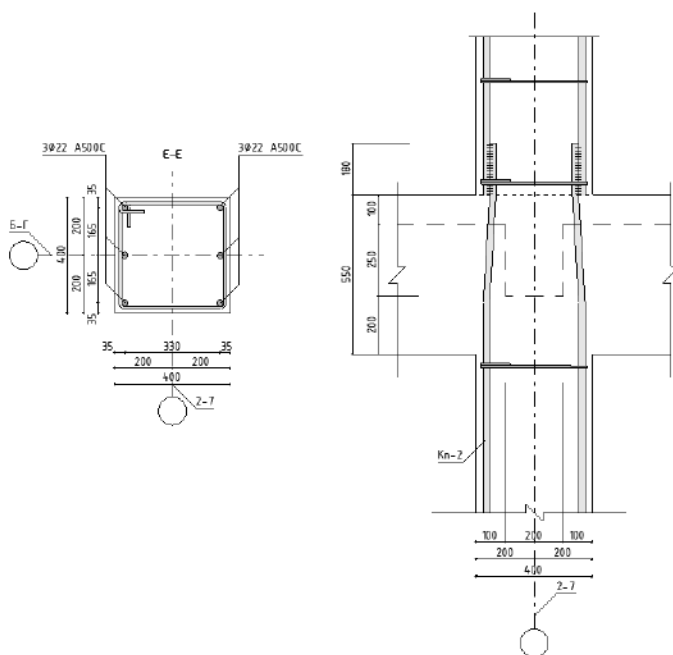


Рис. 3.1. Переріз колони та вузол стикування колон між поверхами

Захист конструкції від корозії, гниття та горіння

Всі металеві конструкції, закладні деталі та з'єднувальні елементи повинні бути захищені від корозії згідно з вимогами ДБН [Д.2.2-13-99](#), залежності від ступеня агресивності і вологості середовища, закладні деталі і з'єднувальні елементи захищаються лакофарбовими або металічними покриттями з послідуочим нанесенням шару цементного розчину марки 100, товщиною 20мм. Металеві конструкції повинні бути пофарбовані олійною фарбою в два рази.

Обробку дерев'яних елементів вологозахисними, антисептичними та вогнезахисними матеріалами виконувати згідно з вимогами ДБН В.1.1-7-2002. Крокви і обрешітка підлягають вогнезахисній обробці згідно з вказівками пункту ДБН Д.2.5-5-2001.

Дерев'яні елементи, що дотикаються до цегляних стін або бетонних та залізобетонних елементів, ретельно антисептуються водними розчинами фтористого та натрій фтористого натрію і покриваються толем.

Згідно Плану організації будівельного майданчика прокладаються тимчасові проїзди шириною 4,0 м та мінімальними радіусами повороту – 6,0 м. Це необхідно для проїзду будівельної техніки, зокрема будівельного крану LIEBHERR – 1050 (рис. 4.2). Довкола проїзду потрібно розташувати прожектори (1000 W), які живляться від тимчасової ЛЕП.

Швидкість руху автотранспорту по будівельному майданчику і поблизу місць проведення робіт не повинна перевищувати 10 км/год на прямих ділянках і 5 км/год на поворотах.

Перелік тимчасових будівель і споруд, необхідних для забезпечення потреб робітників, будівельного виробництва, та безпеки на будівельному майданчику, подано в табл. 4.2.

Таблиця 4.2.

Перелік робіт

№	Найменування робіт	Кількість людей в бригаді	Протяжність в днях
1	Підготовка території	5	4
2	Риття котловану під фундамент	8	6
3	Фундаментні роботи	12	20
4	Влаштування зовнішніх комунікацій	8	8
5	Зовнішні електромережі	4	20
6	Зовнішні тепломережі	6	8
7	Монтаж несучих стін	12	80
8	Влаштування дверей	10	30
9	Влаштування вікон	6	10
10	Влаштування сантехніки	8	35
11	Електромонтажні роботи	8	10
12	Штукатурювання	6	40
13	Кладка підлоги	6	20
14	Внутрішнє оздоблення	6	55
15	Встановлення слаботочних систем	8	7
16	Покрівельні роботи	6	20
17	Зовнішнє оздоблення	6	4
18	Вентиляція та кондиціонування	6	5
19	Встановлення обладнання	6	10
20	Благоустрію території	12	15
21	Здача об'єкту		2

4.2. Мережевий графік

Мережевий графік — це інструмент календарного планування, який використовується для оптимального керування будівельним процесом. Його суть полягає у графічному зображенні технологічної послідовності виконання робіт у вигляді мережі, де роботи представлені стрілками або лініями, а події (початок або завершення робіт) — вузлами чи вершинами. Такий підхід дозволяє візуалізувати взаємозв'язки між окремими етапами проєкту, визначити критичний шлях, а також оцінити тривалість усього будівництва.

Особливістю складання мережевого графіка є необхідність чіткого визначення обсягу робіт, їх логічної послідовності, а також тривалості кожної операції. Важливо встановити, які роботи можуть виконуватись паралельно, а які залежать одна від одної. Цей процес включає кілька етапів: складання переліку робіт, визначення їх залежностей, побудова самої мережі, розрахунок тривалості робіт і шляхів виконання, а також визначення критичного шляху — найтривалішої послідовності робіт, яка впливає на загальну тривалість будівництва.

Використання мережевого графіка дозволяє: – ефективно розподіляти трудові й матеріальні ресурси; – виявляти й усувати «вузькі місця» у процесі виконання робіт; – коригувати план у разі змін; – здійснювати контроль за термінами виконання. Мережевий графік для даного будвництва зображено на рис. 4.2.

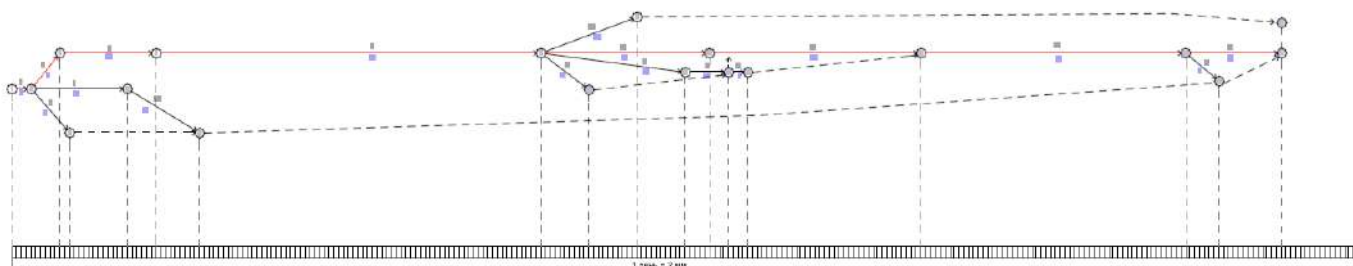


Рис. 4.2 Мережевий графік

5.1 Техніко-економічні показники.

Техніко-економічні показники — це кількісні характеристики, які відображають основні параметри будівельного проєкту з технічної та економічної точок зору. Вони дозволяють оцінити ефективність проєктних рішень, раціональність використання матеріальних, трудових і фінансових ресурсів, а також рівень організації будівництва.

До основних техніко-економічних показників належать: загальна площа забудови, корисна площа, будівельний об'єм, щільність забудови, вартість будівництва, тривалість будівництва, економічна ефективність інженерних рішень, а також питомі витрати ресурсів. Вони визначаються на основі проєктної документації та розрахунків, виконаних у процесі передпроєктного аналізу й техніко-економічного обґрунтування.

Мета визначення цих показників полягає у забезпеченні можливості порівняння альтернативних варіантів проєктів, обґрунтування вибору найбільш ефективного рішення, а також у встановленні базових параметрів для розрахунку кошторису, планування будівельних робіт та контролю їх виконання. Крім того, техніко-економічні показники відіграють ключову роль у визначенні інвестиційної привабливості проєкту, його окупності та рівня рентабельності. Техніко-економічні показники - табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Техніко-економічні показники

№	Найменування	Од. виміру	Числові значення
1	Площа ділянки	га	61,5
2	Площа забудови	км ²	0,456
3	Площа ділянки з твердим покриттям	км ²	0,24
4	Площа озеленення	га	0,32
5	Щільність забудови	%	15
6	Коефіцієнт озеленення	%	43

5.2 Вартість благоустрою території

Для екологічного житлового кварталу благоустрій грає важливу і невід'ємну роль. Його задача створення комфортних зон рекреації, забезпечення сталого розвитку та покращення життєдіяльності мешканців.

Благоустрій, хоч і є однією з останніх ланок будівничого процес, але також є не менш важливим та затратним. Для проведення розрахунку було обрано будівлю 5 типу планування. В його розрахунок вміщено як озеленення та благоустрій довкілля, так і наявне вертикальне озеленення та озеленення даху (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

Кошторис на благоустрій території з урахуванням вертикального та дахового озеленення

Найменування робіт	Одиниці вимірювання	Кількість	Ціна за одиницю (грн)	Вартість
Підготовчі роботи				
Вивезення будівельного сміття	м ³	75	200	15 000
Рекультивация пошкодженого ґрунту	м ²	372	25	9 300
Очищення території	м ²	372	20	7 440
Всього				31 740
Дорожні та майданчикові покриття				
Улаштування щебеневої основи	м ²	100	180	18 000
Укладання тротуарної плитки	м ²	100	450	45 000
Встановлення бортового каменю	м.п.	60	150	9 000
Всього				72 000

Озеленення території				
Планування поверхні	м ²	272	15	4 080
Внесення родючого шару ґрунту	м ²	272	30	8 160
Посів газону	м ²	272	25	6 800
Садіння кущів	шт	50	300	9 000
Висадка дерев	шт.	20	800	8 000
Встановлення системи автоматичного поливу	комплект	1	25 000	25 000
Всього				61 040
Озеленення даху				
Підготовка поверхні даху	м ²	200	150	30 000
Укладання дренажного шару	м ²	200	200	40 000
Укладання геотекстилю	м ²	200	100	20 000
Насипання родючого шару ґрунту	м ²	200	250	50 000
Висадка рослин	м ²	200	300	60 000
Система поливу дахова	комплект	1	20 000	20 000
Всього				220 000
Вертикальне озеленення				
Монтаж несучої конструкції	м ²	319	550	175 032
Встановлення фітоконтейнерів	м ²	319	400	127 296
Садіння рослин на фасаді	м ²	319	400	127 296
Система поливу для вертикального озеленення	комплект	1	25 000	25 000
Всього				454 624

Інші роботи				
Встановлення лавок	шт.	10	3 000	30 000
Урни для сміття	шт.	10	1 500	15 000
Освітлення території	комплект	1	20 000	20 000
Всього				65 000
Загальна вартість робіт із благоустрою				1 049 284 (з ПДВ 20%)

Розділ 6.

Охорона праці та навколишнього середовища

Інв. №	Підпис і дата	Зам. інв. №							192 Будівництво та цивільна інженерія		
			Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Екологічний житловий квартал з повним комплексом обслуговування в місті Ужгород	Стадія	Аркуш
Інв. №	Підпис і дата	Зам. інв. №	Керівник		Вантюх Д. Е.			Екологічний житловий квартал з повним комплексом обслуговування в місті Ужгород		ДП	
			Консультант		Голик Й. М.						
			Н. Контроль		Стецько І. І.				Пояснювальна записка	ДВНЗ УжНУ, ІТФ, МБГ IV курс	
Розробив		Сай-Боднар Ю. В.									

6.1. Забезпечення виконання заходів в охороні праці на будівництві.

Ознайомлення з технікою безпеки перед початком будівельних робіт – є невід’ємною і важливою частиною процесу будівництва. Кожен прибувший робітничий може розпочати роботу лише після інструктажу з техніки безпеки. Кожний такий інструктаж має реєструватися в журналі. Повторні інструктажі проводяться з охорони праці проводяться для усіх робітничих не менше ніж один раз на три місяці.

Після первинного інструктажу і перевірки знань перші 2-5 робочих змін проводяться під пильним наглядом майстрів, бригадирів, після чого вони оформляють допуск робочого до самостійної роботи.

Також, окрім цих інструктажів, працівники повинні ознайомитися з безпечними методами виконання робіт. Працівники без захисних касок та інших засобів індивідуального захисту.

Організація робочих місць повинна забезпечувати безпеку на всіх етапах роботи. Робочі місця, території обладнують огорожами та запобіжними пристроями.

Отвори в перекритті, котрі знаходяться у вільному доступі людей, повинні бути закритими або мати огорожу по всьому периметру висотою не менше 1 метру.

Будівельний майданчик в населених територіях чи територіях діючих підприємств огороджуються. Огорожі, що дотичні до мість масового проходу людей – обладнуються цілісним навісом.

Траншеї, котловани та інші виїмки ґрунту на будівельній площадці огороджують і в темну пору доби освітлюють сигнальними лампами.

Для захисту людей від ураження струмом усі без винятку електричні установки на будівництві виконують з ізолюваним дротом.

До роботи з ручною технікою, які мають пневматичний або електричний привід, можуть бути допущені, які пройшли спеціальний навчальний курс. Справність ручної техніки перевіряють при видачі їх на руки працівнику.

При влаштуванні фундаментів до початку робіт уважно перевіряють котловани: їх надійність та кріплення. Камінь у котлован подають за допомогою механізмів чи похилих жолобів.

Кладку стін ведуть з подмостів чи риштування. Висоту кожного ярусу назначають так, щоб верх її розміщувався на 2 ряди цегли вище від робочого настилу риштування/подмостів. До встановлення вікон та дверей, отвори зовнішніх стін огороджують.

Стан риштування та подмостів перевіряють щоденно перед початком робіт. При складанні чи розкладанні робочого риштування слідкують, аби до місця робіт не допускалися сторонні особи.

В умовах зими працівників забезпечують зимовим спецодягом і приміщенням для обігріву.

При використанні на будівництві будівельних кранів слідкують за справністю кранових шляхів: їх щоденно перевіряють та завчасно ремонтують.

В темну пору доби будівельна ділянка повина бути освітлена.

6.2. Заходи з охорони навколишнього природного середовища.

Будівельна діяльність у всьому світі залишається одним із найважливіших факторів, що визначають прогрес, економічний розвиток та якість життя. Однак, разом з тим, вона значно впливає на навколишнє середовище. Забруднення повітря та водних ресурсів, руйнування ґрунтового покриву, порушення ландшафтів, зникнення рослинності та загибель тварин – все це нерідко стає побічним результатом необдуманого чи недостатньо контрольованого будівництва.

На ранніх етапах — ще до початку проектних робіт — необхідно провести глибоку екологічну оцінку території. Такий аналіз включає вивчення ґрунтів, водоносних горизонтів, особливостей клімату, стану місцевої флори і фауни. Саме тут закладається основа для екологічно безпечного проектування, оскільки дозволяє заздалегідь передбачити, як будівельний процес вплине на природу.

Екологічне проектування починається з продуманого вибору будівельних технологій, розташування об'єктів на ділянці, типів використовуваних матеріалів та інженерних рішень, спрямованих на зниження негативного впливу. Чим раніше в проект включаються екологічні заходи, тим дешевша та ефективніша їх реалізація. Наприклад, якщо будівля спроектована з урахуванням пасивного сонячного опалення, можна зменшити споживання енергії без додаткових вкладень. А правильно організовані дренажні системи допоможуть уникнути забруднення водних джерел.

Коли починається сам будівельний процес, особливо важливо дотримуватися технологічної дисципліни і дотримуватися заздалегідь затверджених екологічних регламентів. Заходи з охорони навколишнього середовища в цей період включають регулярне поливання доріг для боротьби з пилом, встановлення шумозахисних огорож, забезпечення правильного зберігання палива та хімікатів, своєчасну утилізацію та сортування будівельних відходів. Великі об'єкти нерідко вимагають організації систем тимчасової каналізації, фільтрації стічних вод та регулярного моніторингу повітря та ґрунту.

Після завершення будівельних робіт екологічна відповідальність не закінчується. Територія має бути приведена в належний стан: тимчасові споруди прибрані, ґрунти відновлено, посаджено нові рослини, а іноді — повернуто колишні екосистеми. Цей процес називається рекультивацією і часто вимагає менше уваги, ніж самі будівельні роботи. У ряді випадків ведеться довгостроковий моніторинг ділянки, щоб переконатися у відсутності відкладених наслідків для природи та здоров'я людини.

В умовах сучасного світу стає все більш очевидним, що сталий розвиток неможливий без екологічної відповідальності. Будівництво має йти в ногу із природою, а не проти неї. Це вимагає як дотримання нормативів, а й внутрішньої етики: від проектувальника до робітника на будівництві. Тільки в такому разі нові будинки, мости, школи та лікарні справді служитимуть людям — не завдаючи шкоди майбутнім поколінням та навколишньому світу.

Висновки

У ході виконання дипломного проєкту була розроблена архітектурно-планувальна концепція екологічного житлового кварталу з повним комплексом обслуговування в місті Ужгород, що є відповіддю на сучасні урбаністичні та екологічні виклики. Актуальність теми підтверджується зростаючим антропогенним навантаженням, проблемами хаотичної забудови, обмеженістю громадських просторів та необхідністю формування комфортного, безпечного і природоорієнтованого міського середовища.

У рамках дипломної роботи було проведено комплексне дослідження містобудівної ситуації, визначено доцільність реалізації екологічного житлового кварталу саме в Ужгороді з урахуванням його просторових і соціальних особливостей. Розроблені архітектурно-планувальні рішення поєднують енергоефективність, комфорт для мешканців, інфраструктурну повноцінність та інтеграцію природних елементів у структуру житлової забудови.

Важливою частиною проєкту стала розробка будівельного генерального плану, який забезпечує раціональну організацію території, оптимальне розміщення забудови та інфраструктури. Також складено мережевий графік організації будівництва, що дозволяє ефективно планувати виконання робіт у часі, з урахуванням послідовності технологічних процесів. Виконано кошторисний розрахунок на етапі благоустрою, який відображає реальні фінансові витрати на реалізацію проєктних рішень.

Окрема увага приділена заходам із безпеки праці, організації будівельного процесу відповідно до нормативних вимог, а також принципам екологічної відповідальності: мінімізації впливу будівництва на навколишнє середовище, збереженню зелених зон, впровадженню систем збору дощових вод та використанню екологічно чистих матеріалів.

Таким чином, запропонований проєкт демонструє можливість створення функціонального та гармонійного житлового середовища, яке не тільки відповідає сучасним архітектурним і технічним вимогам, а й сприяє сталому розвитку міста, покращенню якості життя населення та формуванню нової екологічної культури в

міському контексті. Результати роботи можуть бути використані як приклад для подальшої розробки подібних кварталів в інших містах України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Безлюбченко О. С. Планування міст і транспорт / О. С. Безлюбченко, С.М. Гордієнко, О. В. Завальний; Харків. нац. акад. міськ. госп-ва. – Харків:
2. Губар Л.С. Економіка будівництва. Аграрна освіта: Київ, 2014 – 560 ст.
3. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва - Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2016. - 45с.
4. ДБН Б.1.1-15:2012. Склад та зміст генерального плану населеного пункту.- К.:Мінрегіонбуд України, 2012. – 37 с.
5. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій. – Київ: Міністерство розвитку громад та територій України, 2019. – 129 с.
6. ДБН Б.2.2-5:2011. Благоустрій територій. – К.: Укархбудінформ, 2012, - 44 с.
7. ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво у сейсмічних районах України – Київ:
8. ДБН В.1.2-7:2008. Основи і фундаменти споруд. Основні положення проектування. – Київ: Держбуд України, 2008. – 85 с.
9. ДБН В.2.2-13-2003 Спортивні та фізкультурно-оздоровчі споруди. –К.: Державний комітет України з будівництва і архітектури, 2004. – 102 с.
10. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення – Київ, Мінрегіон України, 2019. – 39 с.
11. ДБН В.2.2-20:2008. Будинки і споруди. Інклюзивність будівель і споруд. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. – 56 с.
12. ДБН В.2.2-3:2018. Будинки і споруди. Заклади дошкільної освіти. – Київ: Мінрегіон України, 2018. – 81 с.
13. ДБН В.2.2-4:2018. Будинки і споруди. Заклади загальної середньої освіти. – Київ: Мінрегіон України, 2018. – 98 с.
14. ДБН В.2.3.-5:2018 Вулиці та дороги населених пунктів. К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. – 61 с.

15. ДБН В.2.3-15:2007. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів. – Київ: Мінбуд України, 2007. – 37 с.
16. ДБН В.2.3-7:2023. Велосипедна інфраструктура. – Київ: Мінрегіон України, 2023. – 45 с.
17. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. – К: Мінрегіон України, 2018. - 137 с.
18. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. – Київ: Мінрегіон України, 2013. – 102 с.
19. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення проектування. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 97 с.
20. Дорош А. М. Організація будівельного виробництва: навчальний посібник – К.: Аграрна освіта, 2011. – 255 с.
21. ДСТУ Б.А.2.4-7:2009 Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень – Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. – 70 с.
22. ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013. Настанова з проектування будівель і споруд з урахуванням енергоефективності. – Київ: Мінрегіон України, 2013. – 64 с.
23. Закон України «Про енергетичну ефективність будівель» від 22.06.2017 № 2118-VIII.
24. Клименко Б.М. Екологічна архітектура: навч. посібник. – Київ: Ліра-К, 2015. – 228 с.
25. Копійченко О.Я. Урбоекологія. Підручник. – Київ: ВЦ Академія, 2012. – 264 с.
26. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць.- Львів.:Світ, 2005.- 455 с.
27. Методичні рекомендації з проектування озеленення територій населених пунктів. – Київ: ДП «НДПБ», 2011. – 42 с.
28. Плахотнюк В.С., Костюченко С.О. Благоустрій територій: підручник. – Київ: Видавництво Ліра-К, 2021. – 296 с.
29. Сніжко С.Л., Олійник В.А. Вертикальне озеленення в містобудуванні. – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2016. – 156 с.

30. Сокурєнко В.В. Безпека життєдїяльностї та охорона працї: пїдручник - Київ: Освїта України, 2005. – 308 с.
31. Шульц Е. Зелєні дахи: архїтектура та екологїя. – Львїв: Урбан-бїблїотека, 2020. – 112 с.

