

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

**РОМАН ІВАН АНТОНОВИЧ**

**ЖИТЛОВИЙ КОМПЛЕКС З ТЕРАСНОЮ ЗАБУДОВОЮ В М. РАХІВ**

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

ОП «Міське будівництво та господарство»

Кваліфікаційна робота

на здобуття освітнього ступеня бакалавра

Науковий керівник:



**Стецько Іван Іванович**

асистент

Реєстрація 39/2025.  
(номер)

« 10 » червня 2025 р.

[Signature]  
(підпис)

доц. Кучиня І.А.  
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

**Кваліфікаційна робота допущена до захисту**

Завідувач кафедри

[Signature]  
(підпис)

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

« 16 » червня 2025 р.

Рецензент

Бархаліс М.Р. [Signature]  
(науковий ступінь, вчене звання, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

[Faint signature]

## Анотація

Роман Іван Антонович

### **Житловий комплекс з терасною забудовою в місті Рахів**

Кваліфікаційна робота бакалавра

У кваліфікаційній роботі розробляється проект житлового комплексу з використанням терасної забудови – як ключовим рішенням наявних особливостей рельєфу. У роботі було розроблено генеральні плани, запроєктовано можливий варіант організації благоустрою та озеленення комплексу, представлено пропозиції щодо архітектурних та конструктивних рішень.

Ключові слова: житловий комплекс, терасна забудова, особливості рельєфу, організація, благоустрій, озеленення.

## Summary

Roman Ivan Antonovych

### **Residential complex with terrace-constructed buildings in Rakhiv**

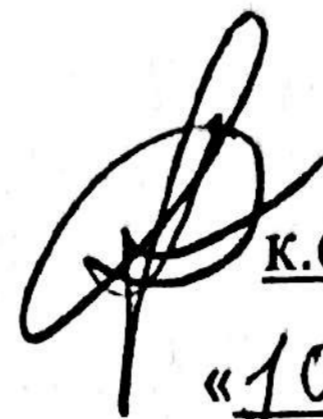
To develop a project of the residential complex with a usage of terrace-constructed buildings as the key solution to presented landscape features – is the main goal of this qualification work. General plans, possible variety of organizing the landscaping and greening, architecture and construction propositions - were being developed through the course of work.

Keywords: residential complex, terrace-constructed buildings, landscape features, organization, landscaping, greening

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

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

ЗАТВЕРДЖУЮ  
завідувач кафедри



к.ф.-м.н., доцент Діана КАЙНИЦЬ

«10» 07. 2025 р.

ЗАВДАННЯ на кваліфікаційну роботу

Роману Івану Антоновичу  
(прізвище, ім'я, по-батькові здобувача)

1. Тема кваліфікаційної роботи: Житловий комплекс з терасною забудовою в місті Рахів

затверджена на засіданні кафедри міського будівництва та господарства  
протокол № 6 від «26» 12 2024 р.

2. Строк подання здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи: 16 червня 2025 року

3. Вихідні дані до проекту: геодезичні зйомки, натурні дослідження, нормативна база, наукові статті, література

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки: дослідження і аналіз території, натурні дослідження територій проектування, пропозиції щодо генерального плану території, розробка архітектурно-планувальних рішень, розрахунки конструкцій та організація будівництва об'єкта проектування, пропозиції щодо збереження навколишнього середовища та охорона праці.

5. Перелік графічного матеріалу та обов'язкових креслень:

креслення генерального плану житлового комплексу з терасною забудовою;

креслення розпланування території комплексу;

креслення благоустрою території житлового комплексу;

креслення архітектурно-планувальних рішень житлового будинку;

креслення конструктивних рішень будинку;

креслення будівельного генерального плану з побудовою мережевого графіку.

6. Консультування роботи із зазначенням розділів

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата			
		завдання видав		завдання прийняв	
		Підпис	Дата	Підпис	Дата
Генеральні плани	Голик Й.М.				
Архітектурно-будівельний	Багрії Н.Ю.				
Конструктивний розділ	Різак В.В.				
Організація будівництва	Несух М.М.				
Економіка будівництва	Кайнци Д.І.				
Охорона праці і збереження навколишнього середовища	Куцина І.А.				

7. Дата видачі завдання: 6 січня 2025 року.

Керівник дипломного проекту  асистент

Стецько І.І. Завдання прийняв до виконання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№п/п	Найменування етапів дипломного проектування	Термін виконання роботи	Пр
1.	Вивчення проблеми, польові дослідження, аналіз існуючої ситуації	січень-лютий 2025 р.	
2.	Розробка генерального плану житлового комплексу	березень-квітень 2025 р.	
3.	Розробка архітектурно-будівельних та конструктивних рішень житлового будинку	травень 2025 р.	
4.	Виправлення і консультації	червень 2025 р.	
5.	Паралельно проводиться робота над пояснювальною запискою		

Здобувач освіти

(підпис)

Роман І.А.  
(прізвище та ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи

(підпис)

асистент Стецько І.І.  
(прізвище та ініціал)

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	7
Розділ 1. Генеральні плани.....	9
1.1. МІСТОБУДІВНІ ТА ПРИРОДНІ УМОВИ ТЕРИТОРІЇ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ .....	10
1.2 ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН ТЕРИТОРІЇ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ ....	13
1.3. БЛАГОУСТРІЙ ТА ОЗЕЛЕНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ .....	17
Розділ 2. Архітектурно – будівельний .....	29
2.1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ БУДИНКУ 1-ГО ТИПУ ..	30
2.2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ БУДИНКУ 2-ГО ТИПУ ..	34
Розділ 3. Розрахунково-конструктивний .....	38
3.1. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ БУДИНКУ 1-ГО ТИПУ .....	39
3.2 РОЗРАХУНОК І КОНСТРУЮВАННЯ ФУНДАМЕНТІВ .....	41
Розділ 4. Організація будівельного виробництва .....	45
4.1. МЕРЕЖЕВИЙ ГРАФІК .....	46
4.2. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА .....	47
Розділ 5. Економіка будівництва .....	51
5.1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ .....	52
5.2. РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ БЛАГОУСТРОЮ ТЕРИТОРІЇ .....	54
Розділ 6. Охорона праці та навколишнього середовища .....	57
6.1. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ НА БУДІВНИЦТВІ .....	58
6.2. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА .....	59
ВИСНОВКИ .....	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	62

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

**РОМАН ІВАН АНТОНОВИЧ**

**ЖИТЛОВИЙ КОМПЛЕКС З ТЕРАСНОЮ ЗАБУДОВОЮ В М. РАХІВ**

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

ОП «Міське будівництво та господарство»

Кваліфікаційна робота

на здобуття освітнього ступеня бакалавра

Науковий керівник:

**Стецько Іван Іванович**

асистент

**Реєстрація** \_\_\_\_\_  
(номер)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р. \_\_\_\_\_  
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

**Кваліфікаційна робота допущена до захисту**

Завідувач кафедри

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

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ р.

**Рецензент** \_\_\_\_\_  
(науковий ступінь, вчене звання, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

## Анотація

Роман Іван Антонович

### **Житловий комплекс з терасною забудовою в місті Рахів**

Кваліфікаційна робота бакалавра

У кваліфікаційній роботі розробляється проект житлового комплексу з використанням терасної забудови – як ключовим рішенням наявних особливостей рельєфу. У роботі було розроблено генеральні плани, запроєктовано можливий варіант організації благоустрою та озеленення комплексу, представлено пропозиції щодо архітектурних та конструктивних рішень.

Ключові слова: житловий комплекс, терасна забудова, особливості рельєфу, організація, благоустрій, озеленення.

## Summary

Roman Ivan Antonovych

### **Residential complex with terrace-constructed buildings in Rakhiv**

To develop a project of the residential complex with a usage of terrace-constructed buildings as the key solution to presented landscape features – is the main goal of this qualification work. General plans, possible variety of organizing the landscaping and greening, architecture and construction propositions - were being developed through the course of work.

Keywords: residential complex, terrace-constructed buildings, landscape features, organization, landscaping, greening

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

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

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
завідувач кафедри

к.ф.-м.н., доцент Діана КАЙНЦ

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ на кваліфікаційну роботу**

Роману Івану Антоновичу

(прізвище, ім'я, по-батькові здобувача)

1. Тема кваліфікаційної роботи: Житловий комплекс з терасною забудовою в місті Рахів

затверджена на засіданні кафедри \_\_\_\_\_

протокол № \_\_\_\_ від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

2. Строк подання здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи: 16 червня 2025 року

3. Вихідні дані до проекту: геодезичні зйомки, натурні дослідження, нормативна база, наукові статті, література

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки: дослідження і аналіз території, натурні дослідження території проектування, пропозиції щодо генерального плану території, розробка архітектурно-планувальних рішень, розрахунки конструкцій та організація будівництва об'єкта проектування, пропозиції щодо збереження навколишнього середовища та охорона праці.

5. Перелік графічного матеріалу та обов'язкових креслень:

креслення генерального плану житлового комплексу з терасною забудовою;

креслення розпланування території комплексу;

креслення благоустрою території житлового комплексу;

креслення архітектурно-планувальних рішень житлового будинку;

креслення конструктивних рішень будинку;

креслення будівельного генерального плану з побудовою мережевого графіку.

6. Консультування роботи із зазначенням розділів

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата			
		завдання видав		завдання прийняв	
		Підпис	Дата	Підпис	Дата
Генеральні плани	Голик Й.М.				
Архітектурно-будівельний	Багрій Н.Ю.				
Конструктивний розділ	Різак В.В.				
Організація будівництва	Несух М.М.				
Економіка будівництва	Кайнц Д.І.				
Охорона праці і збереження навколишнього середовища	Куцина І.А.				

7. Дата видачі завдання: 6 січня 2025 року.

Керівник дипломного проекту \_\_\_\_\_ асистент

Стецько І.І. Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№п/п	Найменування етапів дипломного проектування	Термін виконання роботи	Примітки
1.	Вивчення проблеми, польові дослідження, аналіз існуючої ситуації	січень-лютий 2025 р.	
2.	Розробка генерального плану житлового комплексу	березень-квітень 2025 р.	
3.	Розробка архітектурно-будівельних та конструктивних рішень житлового будинку	травень 2025 р.	
4.	Виправлення і консультації	червень 2025 р.	
5.	Паралельно проводиться робота над пояснювальною запискою		

**Здобувач освіти**

\_\_\_\_\_ Роман І.А.  
( підпис ) (прізвище та ініціали)

**Керівник кваліфікаційної роботи**

\_\_\_\_\_ асистент Стецько І.І.  
( підпис ) (прізвище та ініціал)

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	7
Розділ 1. Генеральні плани.....	9
1.1. МІСТОБУДІВНІ ТА ПРИРОДНІ УМОВИ ТЕРИТОРІЇ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ .....	10
1.2 ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН ТЕРИТОРІЇ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ ...	13
1.3. БЛАГОУСТРІЙ ТА ОЗЕЛЕНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ ЖИТЛОВОГО КОМПЛЕКСУ .....	17
Розділ 2. Архітектурно – будівельний .....	29
2.1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ БУДИНКУ 1-ГО ТИПУ ..	30
2.2. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ БУДИНКУ 2-ГО ТИПУ ..	34
Розділ 3. Розрахунково-конструктивний .....	38
3.1. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ БУДИНКУ 1-ГО ТИПУ.....	39
3.2 РОЗРАХУНОК І КОНСТРУЮВАННЯ ФУНДАМЕНТІВ .....	41
Розділ 4. Організація будівельного виробництва .....	45
4.1. МЕРЕЖЕВИЙ ГРАФІК.....	46
4.2. ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО МАЙДАНЧИКА.....	47
Розділ 5. Економіка будівництва.....	51
5.1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ .....	52
5.2. РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ БЛАГОУСТРОЮ ТЕРИТОРІЇ.....	54
Розділ 6. Охорона праці та навколишнього середовища .....	56
6.1. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ НА БУДІВНИЦТВІ.....	57
6.2. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА .....	58
ВИСНОВКИ.....	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	61

## ВСТУП

Концепція терасної забудови бере свій початок із давніх часів, коли люди адаптували свої житла до складних ландшафтних умов. Найпершими прикладами можна вважати архітектуру древніх цивілізацій, таких як майя, інки та античні середземноморські поселення, які будували житлові комплекси на пагорбах, використовуючи тераси для збереження рівноваги між природою та людською діяльністю.

У сучасному містобудуванні терасна забудова стала популярною завдяки своїй багатофункціональності та екологічній доцільності. Основною ідеєю є гармонійне поєднання архітектури з ландшафтом, що особливо актуально для територій зі складним рельєфом, таких як Рахів, де природні особливості вимагають нестандартних рішень.

Переваги терасної забудови:

1. Терасна забудова дозволяє ефективно використовувати складний рельєф, мінімізуючи обсяг земляних робіт.
2. Завдяки багаторівневому розташуванню будинків забезпечується гарний вигляд, природне освітлення та зручний доступ до зелених зон.
3. Будівлі на терасах можуть краще використовувати природну вентиляцію та сонячну енергію, що зменшує витрати на обігрів та охолодження.
4. Мінімальне втручання в природний ландшафт сприяє збереженню екосистеми та естетичному вигляду місцевості.

Терасна забудова є чудовим прикладом архітектурного підходу, що поєднує традиції, сучасні технології та повагу до природи. Це робить її ідеальним вибором для Рахова, міста з унікальним гірським рельєфом, який потребує збереження своєї автентичності та одночасно створення комфортних умов для життя.

Для Закарпатської області гірська місцевість не є рідкістю, тому введення нових ідей та стандартів для вирішень певних архітектурно-планувальних рішень – є основою даної роботи. Десятки старих, малих існуючих об'єктів, такі як: садиби, мотелі та різні бази відпочинку – розташовані хаотично, не використовуючи та не реалізуючи потенціал території на максимум, як з естетичної точки зору – так само

і з функціональної перспективи, тому впровадження нового, сучасного та досконалого інженерного об'єкту – є дуже актуальним питанням даного регіону. Окрім забезпечення раціонального використання місця, терасна забудова – це чудовий та ефективний варіант гармонійного поєднання природнього та житлового середовищ.

**Об'єктом дослідження** є житловий комплекс з терасною забудовою, який має представляти собою архітектурно-планувальне рішення адаптації житлової будівлі в умовах складної гірської місцевості.

**Основною метою кваліфікаційної роботи** є розробка проєкту сучасного житлового комплексу з терасною забудовою, який включає в себе усі функції для комфортного проживання мешканців та запроваджує нові архітектурні концепції щодо усунення проблеми будівництва на територіях із складним рельєфом. Основним рішенням цієї проблеми є метод інтеграції терасної забудови у процесі проєктування даного об'єкту.

**Основними завданнями кваліфікаційної роботи є:**

- оцінка існуючого стану території проєктування та обґрунтування доцільності розробки проєкту житлового комплексу з терасною забудовою в місті Рахові;

- розробка генерального плану житлового комплексу;

- розробка плану благоустрою території;

- розробка архітектурно-планувальних рішень житлових будівель;

- розробка конструктивних рішень будівель;

- розробка будівельного генерального плану з побудовою мережевого графіку виконання робіт.

# Розділ 1. Генеральні плани

					Дипломний проект			
З м	Арк	№ докум.	Підпис	Дата	Житловий комплекс з терасною забудовою	Літера	Аркуш	Аркушів
Керівник	Стецько І.І					ДП		
Консульт.	Голик Й.М.					УжНУ, ІТФ, БЦІ		
Н. Контр.	Стецько І.І							
Розробив	Роман І.А.							

## 1.1. Містобудівні та природні умови території житлового комплексу

Місто Рахів знаходиться на Заході України, є адміністративним центром Рахівського району Закарпатської області. Розташоване у вузькій долині річки Тиса на висоті 430 м над рівнем моря. Висота найнижчої точки сягає близько 430м, а найвища – 820м.

Територія міста відома своїми складними ухилами та рельєфом, що часто створює серйозні будівельні виклики для інженерів. Через нестабільність ґрунтів та складності рельєфу потрібно враховувати потенційні зсуви і водо відведення, особливо при тому, що Рахів розташований у зоні з великими сейсмічними активностями, де рівень сейсмічності сягає 6-7 балів за шкалою MSK-64. Ґрунт у межах міста представлений переважно буроземами, суглинками та супісками. У нижчих частинах міста можливе залягання глинистих ґрунтів та алювіальних наносів, принесених річкою Тиса. Такі ґрунти часто мають низьку несучу здатність та підвищену вологість, що вимагає застосування певних інженерно-геологічних засобів досліджень перед початком будівництва. Схема рельєфу м. Рахів зображена на рис. 1.1

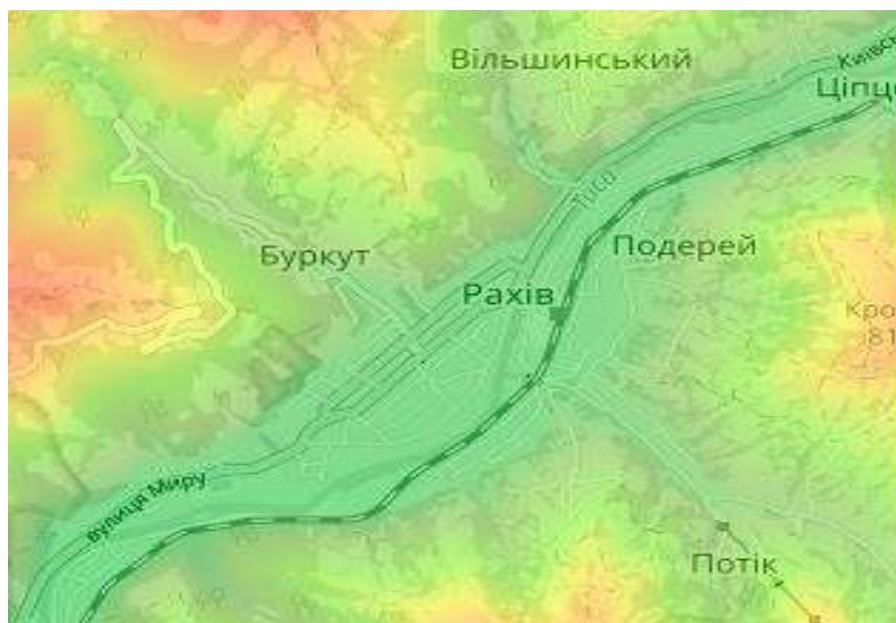


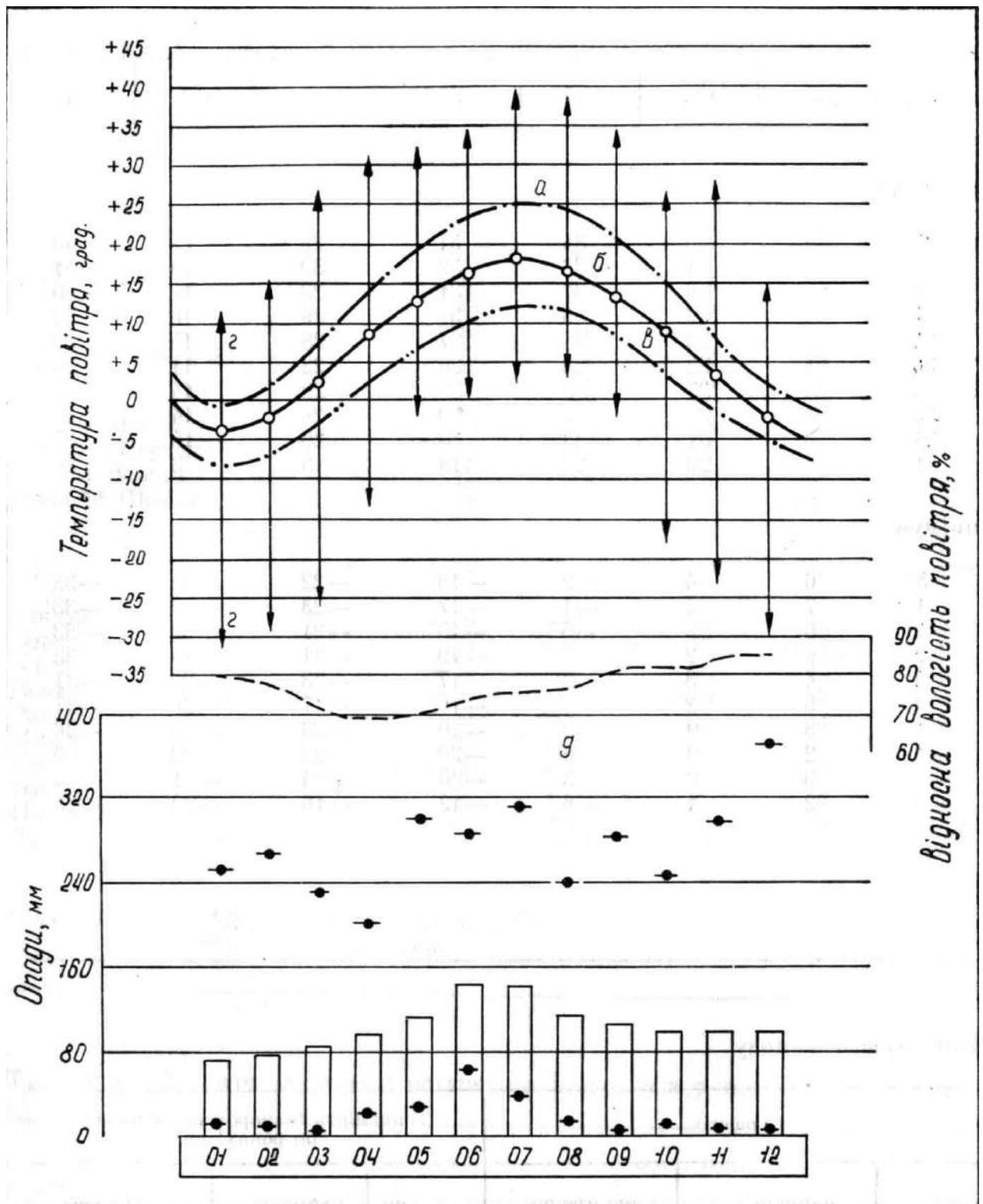
Рис. 1.1 Схема зображення рельєфу територій м. Рахів

Клімат міста Рахів — помірно континентальний з гарно вираженим гірським характером, що зумовлено його розташуванням. Погодні умови зазвичай починають формуватись під впливом висоти над рівнем моря, рельєфу та близькості до повітряних мас, які приходять із Центральної Європи. Тут чітко виражені пори року, з нежарким прохолодним літом, зимою з великими кількостями опадів снігу та вологістю помірного рівня протягом усього року.

Літо в Рахові часто м'яке та вологе. Середньодобова температура влітку тримається в межах  $+16...+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , рідше підіймається вище  $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Часто випадають короткочасні дощі або грози. У період з червня по серпень середня кількість опадів становить 300-350 мм. Літній період супроводжується рясною рослинністю, чистим повітрям і хорошими умовами для природного провітрювання територій.

Зима в Рахові досить холодна, тривала та сніжна. Середня температура повітря в січні коливається від  $-3$  до  $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ , проте в нічний час можливі зниження до  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  і нижче, особливо у гірських районах. Оподи переважно випадають у вигляді снігу, з утворенням товстого шару снігового покриву, який може утримувати свої габарити протягом кількох місяців. У період з грудня по лютий середня кількість опадів сягає близько 100-150мм.

Рахівські вітри зазвичай помірні. Через оточення міста горами - напрямок вітру часто змінюється, або навіть оминає місто. Найчастіше спостерігаються південно-західні(30-35%), західні(20-25%) та північно-західні(15-20%) вітри. Середня швидкість вітрів складає 2-4 м/с, проте помічається пришвидшення вітрів влітку до 7 м/с, та уповільнення взимку -до 3 м/с. Комфортна температура та сила вітрів надає можливість природної вентиляції та створює задовільняючі умови для будівництва. Графік ходу метеорологічних елементів по станції Рахів можна подивитись на рис. 1.2



**Рис. 1.2** Графік ходу метеорологічних елементів по станції Рахів.

Умовні позначення: б – середньомісячна температура повітря; а – середній максимум; в – середній мінімум; г – абсолютні максимум і мінімум; д – середньомісячна, максимальна і мінімальна кількість опадів.

## 1.2 Генеральний план території житлового комплексу

Ділянка знаходиться на Північно-Західній частині міста, належить до кліматичної зони ПВ-4, снігове навантаження дорівнює  $240 \text{ кг/м}^2$ , а глибина промерзання ґрунтів сягає висоти, приблизно, у 1,2 м. Комплекс розташований на околиці міста, недалеко від Київської набережної (до 100м). Поблизу заданої ділянки розташовано декілька житлових об'єктів, такі як: міні-готелі, садиби та домики відпочинку, проте їхнє розташування є хаотичним та територіально-іраціональним. Окрім, цих будівель, також присутні різні об'єкти інфраструктури: магазини, спа-салони, ресторани й інші. Розміщення є вигідним, через прив'язку до центральної дороги, що дозволяє відкритий доступ до центру міста та виїзду з нього, транспорту доступність до об'єкта дорівнює 30хв, що є комфортним значенням для мешканців міста для зручного добирання. Подивитись схему вулиць та розташування ділянки об'єкту можна на рис. 1.3.



Рис. 1.3. Схема розташування ділянки об'єкту відносно центру міста

Для зручного будівництва було вирішено, що доставка таких матеріалів як камінь, щебінь та пісок буде здійснено з кар'єрів сел Терєбля та Буштино. Бетон, залізобетон та різні вироби з них будуть постачатись з ТОВ «Бетон Плюс», місцевого Рахівського заводу по виготовленню ЗБК. Основними поставниками дерев'яних конструкцій та дерева будуть місцеві пилорами, а саме: ТОВ «ВГСМ» для деревообробки, ПП «ММЕ Forest» для доставки готових пиломатеріалів та ПП «Корона М», яке розташоване в місті Ясень, засноване з 1999 року та відоме якістю і широким спектром обробки дерев'яних матеріалів.

Рельєф території – не з легких, виражені перепади висотою до 50 метрів, схил має південну орієнтацію, що сприяє ідеї терасної забудови, місцями присутні досить рівні ділянки землі. Узагальнюючи ситуацію з рельєфом, ділянки можна поділити на наступні 2 рівня:

1. Відносно рівна місцевість, без великої кількості уступів та пересічень, ухил незначний, зручна для будування. Ґрунти відносяться до алювіального типу, який характерний для території поблизу річки, властива середня несуча здатність та потреба в укріпленнях.
2. Складний гірський рельєф, наявність уступів та пересічень, великий ухил та густа рослинність. Щебенюваті, буро-гірські Ґрунти, які мають хороші дренажні характеристики, проте потребують застосування заходів проти зсувів.

Для раціонального та гармонійного використання територій – було прийнято рішення вести будування на цих двох рівнях. Баланс території зображено на таблиці 1.1. Перший рівень території буде відведений на проектування допоміжної інфраструктури, тобто споруди, які забезпечують комфортне мешкання, обслуговування та якісне функціонування комплексу.

До цих будівель входять:

1. Головне лоббі комплексу
2. Приміщення обслуговування

3. Закритий паркінг

4. Ресторан

5. Майданчики та будівлі пов'язані з ними

- Майданчик для гри в міні-футбол
- Баскетбольний майданчик
- Майданчик для гри в настільний теніс
- Майданчик з тренажерами та іншими спорудами для зайняття спортом
- Роздягальня для футбольного та баскетбольного майданчиків
- Дитячий майданчик

6. Зони відпочинку

- Сквер
- Фонтанні зони з лавицями
- Зелені рекреаційні куточки

На другому рівні території будуть розташовані основні житлові забудови, які також діляться на декілька типів та під-типів:

1. Житлові будинки 1-го типу

- З терасною забудовою
- Без терасної забудови

2. Житлові будинки 2-го типу

- З опорною стінкою
- Без опорної стінки

## Баланс територій комплексу

№	Показник	К-сть, га	%
1	Загальна площа	3.13	100
2	Житлова малоповерхова забудова	0.35	11.18
3	Озеленення	1.19	38.02
4	Спортивні майданчики	0.25	7.99
5	Паркінг	0.07	2.24
6	Дороги та тротуари	0.13	4.15
7	Допоміжна інфраструктура	0.13	4.15

Така класифікація зумовлена основними відмінностями будинків, а саме: будинки 1-го типу є меншими та розраховані на проживання 3-ьох осіб, коли будинки 2-го типу є більшими та мають можливість заселити до 8-ми осіб. Наявність терасної забудови у 1-му типі зумовлена порядковим номером будинку, так як, дах нижнього будинку відіграє роль тераси наступного – тераса для першого будинку буде відсутня, що також вплине на загальну ціну проживання в ньому. Те ж саме, відноситься до 2-го типу будинків: де будівлі з опорною стінкою відрізняються менш відкритим видом, що безпосередньо впливає на розцінку.

### 1.3. Благоустрій та озеленення території житлового комплексу

Благоустрій навколишнього середовища – сукупність діяльності по впорядкуванню територій муніципальних утворень, зміни (реконструкції); це підтримка належного стану зовнішнього вигляду будівель, споруд та об'єктів благоустрою, що формує комфортне середовище життєдіяльності.

Якщо говорити про головні об'єкти благоустрою, то їх можна поділити на наступні 3 групи:

1. Озеленення території – комплекс робіт, які безпосередньо пов'язані з підбором та посадкою рослин для благоустрою, а також створенням естетичного, гармонійного оформлення ділянок.
2. Зелені зони – парки, сквери, газони та клумби. Вони не лише прикрашають місто, але й очищують повітря, знижують температуру влітку та створюють затишок. За нормами, в населеному пункті має бути не менше 20% зелених зон від загальної площі.
3. Освітлення - сучасні LED-ліхтарі на вулицях та в парках економлять електроенергію та служать довше за старі лампи. Вони мають бути розташовані так, щоб не створювати темних зон, де може бути небезпечно.
4. Дороги, тротуари та їх облаштування - сюди входить асфальтове покриття, розмітка, дорожні знаки, світлофори, “лежачі поліцейські”. Велике значення має й пониження бордюрів та пандуси в потрібних місцях, щоб містом було зручно пересуватися всім.

В межах благоустрою система озеленення території комплексу, а саме зелені насадження передбачають двохрівневе планування з використанням дерев та кущів із зеленим та червоно-бурдовим забарвленням. Це було зроблено для гармонійного, нового та естетичного вигляду навколишнього середовища, підвищення біорізноманіття та збільшення контрастності території комплексу. Для реалізації цього концепту двохрівневого озеленення було використано наступні зелені насадження:

### **Туя західна (Рис. 1.5)**

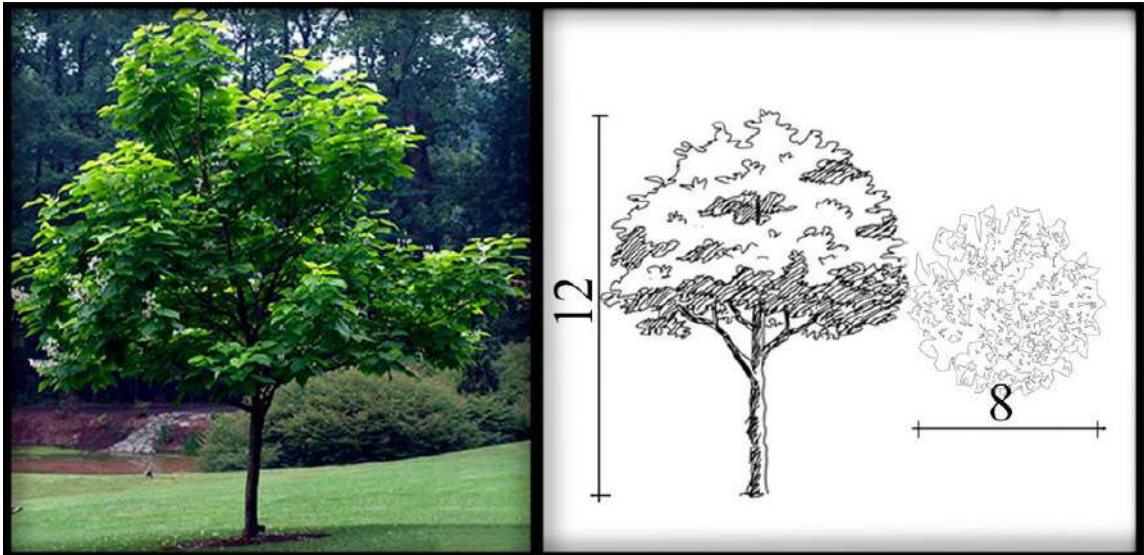
Була використана як «зелена стінка» попри основної дорожки комплексу, грала роль обмежувача житлової території від території споруд іншої інфраструктури. Вічнозелена хвойна рослина, часто використовується для живоплотів. Створює щільні перегородки та зелені огорожі, зменшує вплив вітру та шуму. Добре очищує повітря в урбанізованому середовищі. Полюбляє легкий, родючий, з достатнім дренажем ґрунт. Не пореносить застою води. Стійка до морозів (до  $-35^{\circ}\text{C}$ ), любить помірне зволоження та сонячне або напівтіньове розташування.



**Рис. 1.5 Зображення та схема Туї Західної**

### **Катальпа бігніонієвидна (Рис. 1.6)**

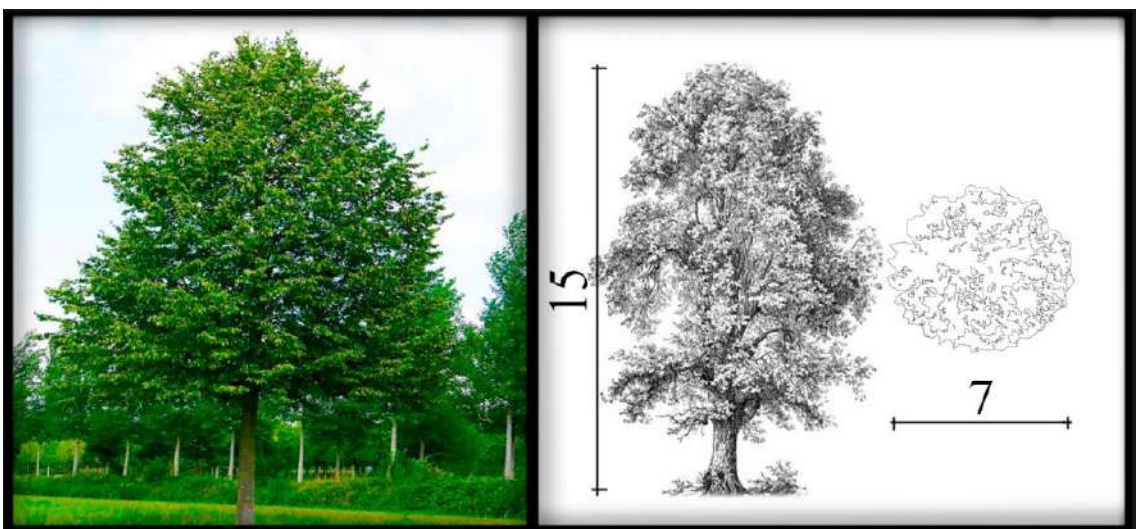
Через свої габарити та об'єми листви – грає основну роль в створенні тіні для комфортних прогулянок доріжками комплексу. Листопадне дерево з великоб, парасолькоподібною кроною. Має великі листки і декоративні квіти. Забезпечує ефективне затінення, використовується для прохолодних зон. Добре вловлює пил, переносить міські умови, позитивно впливає на мікроклімат. Легкий, родючий, зволожений добрим дренажем ґрунт є переважним. Уникає засолених і щільних ґрунтів. Полюбляє помірний клімат, мінімальна температура яку витримує  $-20^{\circ}\text{C}$ .



**Рис. 1.6. Зображення та схема Катальпи Бігнієвидної**

**Липа дрібнолиста (Рис. 1.7)**

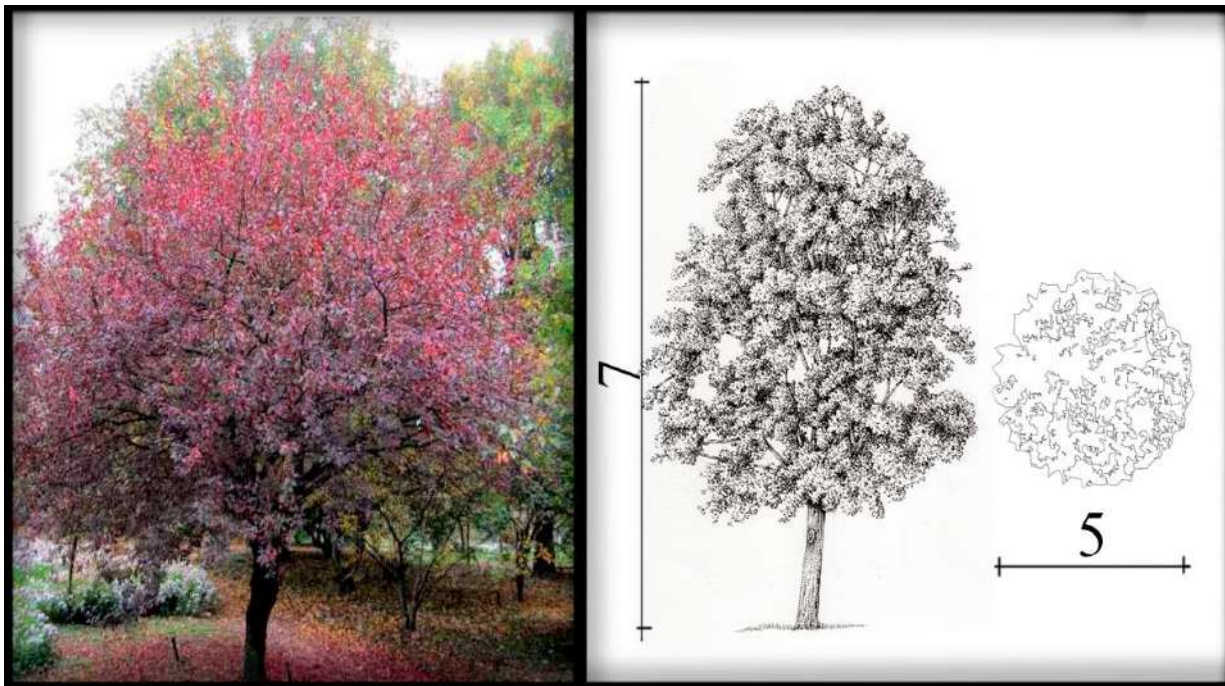
Гарне пахуче дерево, яке було використане для створення «зеленого» кольору у цій новій концепції системи озеленення, розташована впродовж доріжок та на територіях рекреаційних зон. Високе листопадне дерево, з округлою кроною. Має медонсні квіти, які гарно пахнуть та створюють чудову атмосферу, цінне в парковому озелененні. Створює глибоку тінь, знижує нагрів території. Підтримує біорізноманіття, фільтрує пил і шкідливі речовини з повітря. Полюбляє легкий або середній за механічним складом ґрунти, або родючі з хорошим зволоженням. Добре росте в помірному кліматі, стійкість до морозів сягає  $-30^{\circ}\text{C}$ .



**Рис. 1.7 Зображення та схема Липи Дрібнолистої**

### **Прунус розлога (Рис. 1.8)**

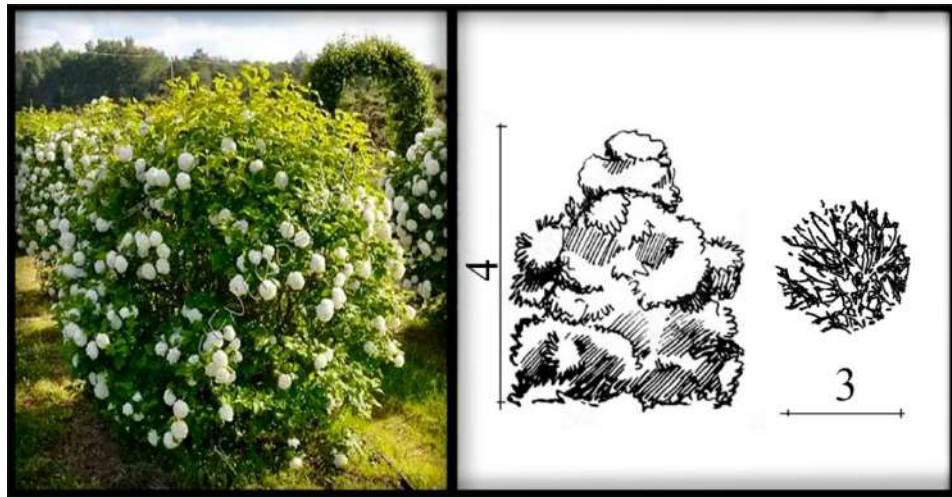
Невелике декоративне дерево із пурпуровим листям і рожевим цвітінням навесні, яке було використане для акомпанування липи, додаючи новий, насичений червоний колір до цієї системи озеленення. Зберігає декоративність увесь сезон. Також використовується як акцентна рослина, для слдітерного розміщення та створення кольорових контрастів. Служить притулком для птахів, корисне для екології середовища.



**Рис 1.8 Зображення та схема Прунус Розлогої**

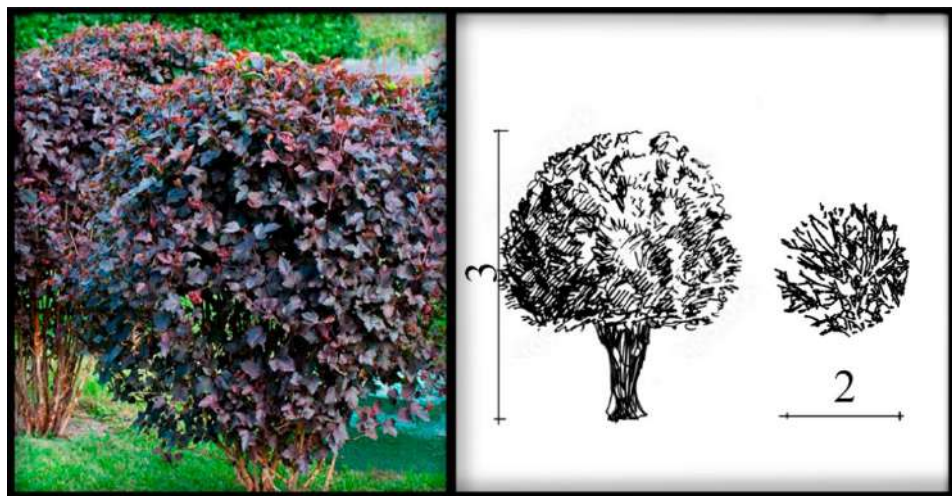
### **Вібурнум звичайний (Рис. 1.9)**

Листопадний кущ, має декоративне різьблене листя, традиційна рослина українського ландшафту, гарно підходить для огорожі території, відіграє роль «зеленої» рослини на нижньому рівні озеленення. Забезпечує корм птахів, нектар для запилювачів, біорізноманіття та естетичну привабливість. Любить ґрунт з хорошим дренажем, світолюбна, морозостійка до  $-30^{\circ}\text{C}$ .



**Рис 1.9 Зображення та схема Вібурному Звичайного  
Пухироплідник дьябло (Рис. 1.10)**

Швидкоростучий декоративний кущ з темно-пурпуровим листям, цвіте білим та рожевим в червні. Додає червоного на рівні кущів і гармонійно відіграє свою роль огорожі, як і з естетичної точки зору так і з практичної. Полюбляє світло, помірну вологість, морозостійкий до  $-30^{\circ}\text{C}$ .



**Рис 1.10 Зображення та схема Пухироплідника дьябло**

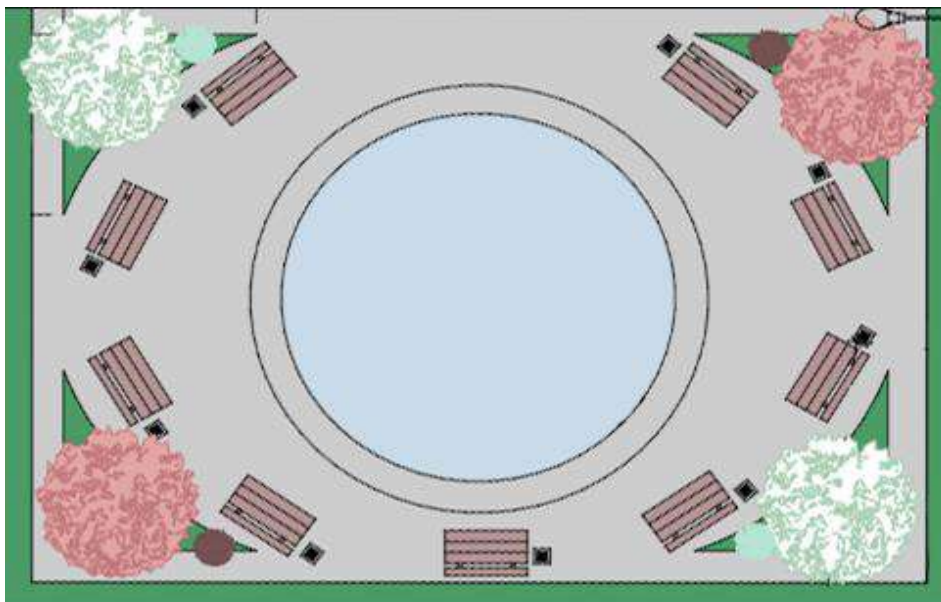
Продовжуючи зеленими зонами, на території комплексу розташований сквер розмірами 15.7x23.3 м. (рис. 1.11). Озеленює парк комбінація дерев липи з вібурномом та прунуса з пухироплідником. У ньому розташовані лавиці розміром 1.8x0.5 м з сміттєвими урнами 0.4x0.4 м, посередині розташований фонтан який не лише виконує естетичну та рекреаційну функцію, а й інтегрує екологічно доцільне інженерне рішення — автоматизовану систему збору, фільтрації та повторного використання дощової води. Ця система застосована

у всіх присутніх фонтанах на території комплексу.

Система передбачає:

- Збір дощових опадів із дахів навісів, альтанок та вимощених поверхонь
- Фільтрацію зібраної води
- Автоматичне перекачування очищеної води до фонтану через насосну станцію;

Таким чином, фонтани функціонують у замкненому циклі з мінімальним споживанням водопровідної води. Система також здатна відводити надлишки води під час сильних опадів у дренажну систему або використовувати їх для зрошення зелених насаджень на території.



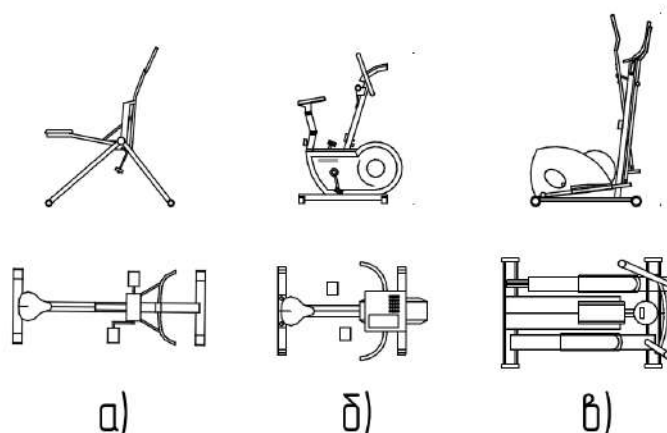
**Рис. 1.11** Схема скверу

Також на території комплексу розташовані різноманітні майданчики:

1. Майданчик для гри в міні-футбол – розмірами 50м в довжину та 30м в ширину (половина стандартного поля), розташований на південно-західній частині комплексу недалеко від роздягального приміщення, оснащений сучасним споряддям, та освітлений спеціальними прожекторами (про них детальніше буде описано пізніше).
2. Баскетбольний майданчик – розмірами в 30м в довжини та 15.5м в ширину (розміри стандартної площадки для гри в баскетбол), розташований також на південно-західній частині комплексу поряд

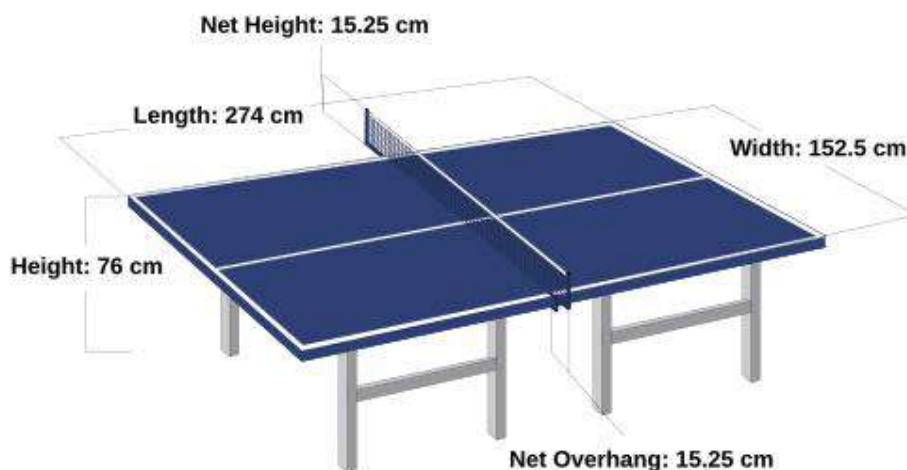
футбольного майданчика та роздягальної, також оснащений спеціальними ігровими прожекторами.

3. Майданчик з тренажерами для зайняття спортом – розмірами в 16м довжини та 12.5м ширини, розташований в центральній частині комплексу. Оснащений тренажерами для греблі (рис. 1.12 а), еліптичними тренажерами (рис. 1.12 б), велотренажерами (рис. 1.12 в), брусами для гімнастики, турніковими стендами та драбиною для лазання.



**Рис. 1.12** Схема тренажерів

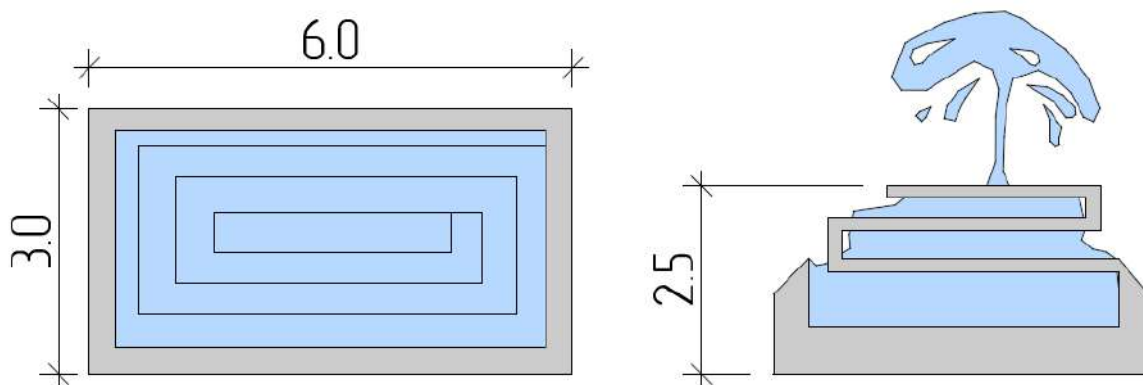
4. Майданчик з столиками для пінг-понгу – розмірами в 16м довжини та 12.5м ширини, розташований поряд майданчикку з тренажерами, оснащений 6-ма столиками для гри. Схему одного столика з його стандартними розмірами можна подивитись на рис. 1.13



**Рис. 1.13** Схема стандартного столика для пінг-понгу

5. Дитячий майданчик – габаритами в 16м довжини та 12.5м ширини, розташований поряд майданчику з тренажерами, в центрі комплексу, оснащений горкою для розваг для дітей, каруселю та лавицями зсміттєвими урнами.

Усі майданчики також освітлюються вуличними ліхтарями для комфортного використання у ранні та пізні часи. Роль огорожі майданчиків відіграє Туя Західна, яка розташована вздовж центральної доріжки. Недалеко від них розташовані фонтани, які прикрашають вхід до приміщення обслуговування. Так само як і фонтан сквера – цей фонтан інтегрує автоматичну систему збора дощової води. Схема та розгортка фонтану представлені на рис. 1.14



**Рис 1.14** Схема та розгортка фонтану

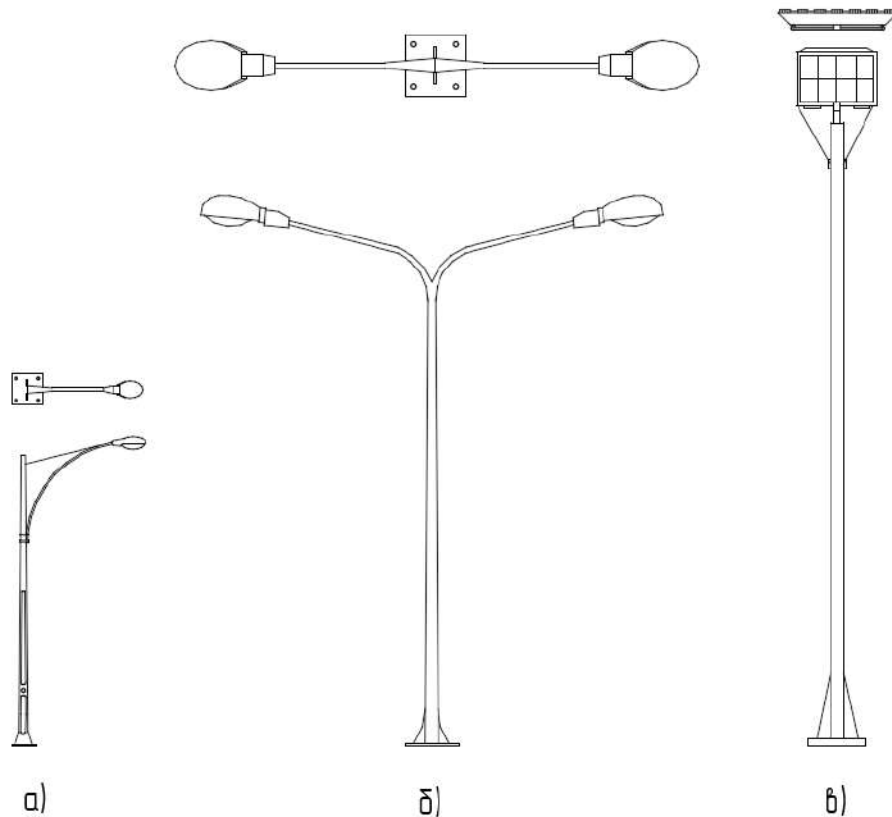
Для освітлення території комплексу проект передбачає влаштування декількох видів ліхтарів відповідно до їх функціонального призначення. Рішення щодо використання певних методів було прийнято за ДБН В.2.5-28:2018 «Природне та штучне освітлення».

Перший вид освітлення який був використаний – функціональне або зонувальне освітлення територій активного відпочинку, в процесі якого було встановлено вуличні ліхтарі для гарантії комфортного й безпечного використання спортивних майданчиків, такі як: дитячий майданчик, майданчик з тренажерами та майданчик з столиками для пінг-понгу. Для освітлення цих зон було використані LED-світильники з антивандальним

захистом, світловий потік перевищує 5000 лм, висота опори становить 4м, розташування на крайніх частинах майданчиків.

Другий тип освітлення це вуличне – заплановано встановлення ліхтарів вздовж основних пішохідних доріжок комплексу. Було вирішено використати LED-світильник консольного типу з світловим потоком в 9000лм, висотою в 6м та з встановленим кроком у 20м вздовж пішохідної частини, на території свера та в зелених куточках на схилах недалеко від житлової забудови.

Третій, і останній тип освітлення – спортивне. Для високоякісного освітлення майданчику для міні-футболу та баскетбольного майданчику передбачено встановлення спеціальних прожекторів з врахуванням регульованого рівня світла на без засліплення гравців. Для досягнення даної мети було використано LED-прожектор високої потужності у 200 Вт, з світловим потоком який сягає 25000лм, кутом розсіювання 60-120° (залежно від розташування) та висотою встановлення 8м на окремих підпірних балках. Схема зображення усіх 3-ьох видів ліхтарів представлена на рис. 1.15



**Рис. 1.15** Схема зображення ліхтарів

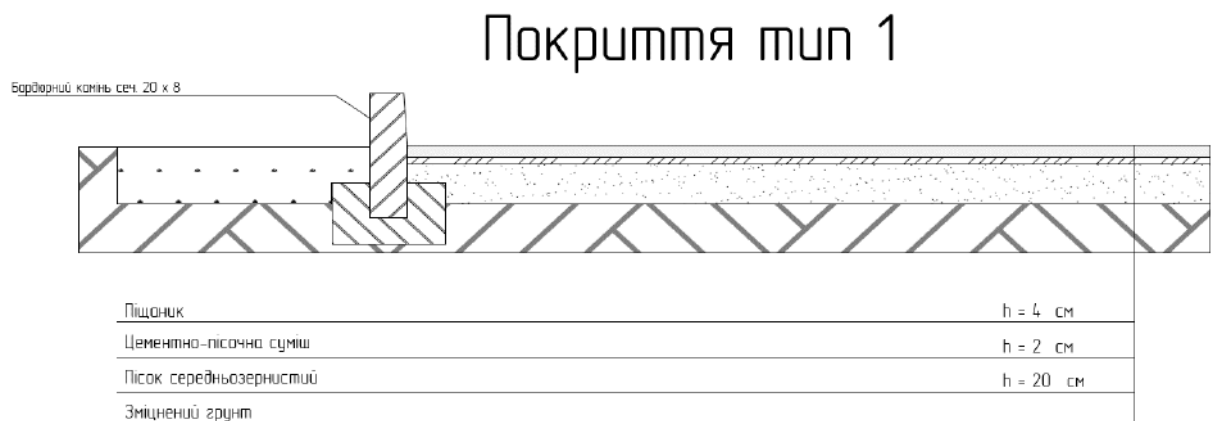
- а) – Ліхтар для функціонального освітлення
- б) – Ліхтар для вуличного освітлення
- в) – Спеціальний прожектор для освітлення спортивних майданчиків

По всій території комплексу було застосовано багато різних варіантів дорожнього покриття, в залежності від призначення, функціонування, безпеки та естетичності. Були використанні наступні види покриттів: піщаникове, плиточне та резинове.

Піщаникове покриття пішохідних доріжок розраховане для малонавантажного руху на межах території комплексу. Конструкція мощення (рис. 1.16) розроблена з врахуванням екологічності, водопроникності та гармонійного поєднання тротуару з навколишнім, природнім середовищем.

Покриття сконструйоване з:

1. Верхнього шару природного піщаника, який вкладається на суміш з цементу та піску.
2. Підстильного шару, який складається з середньозернистого піску
3. Оновного шару – ущільненого ґрунту.



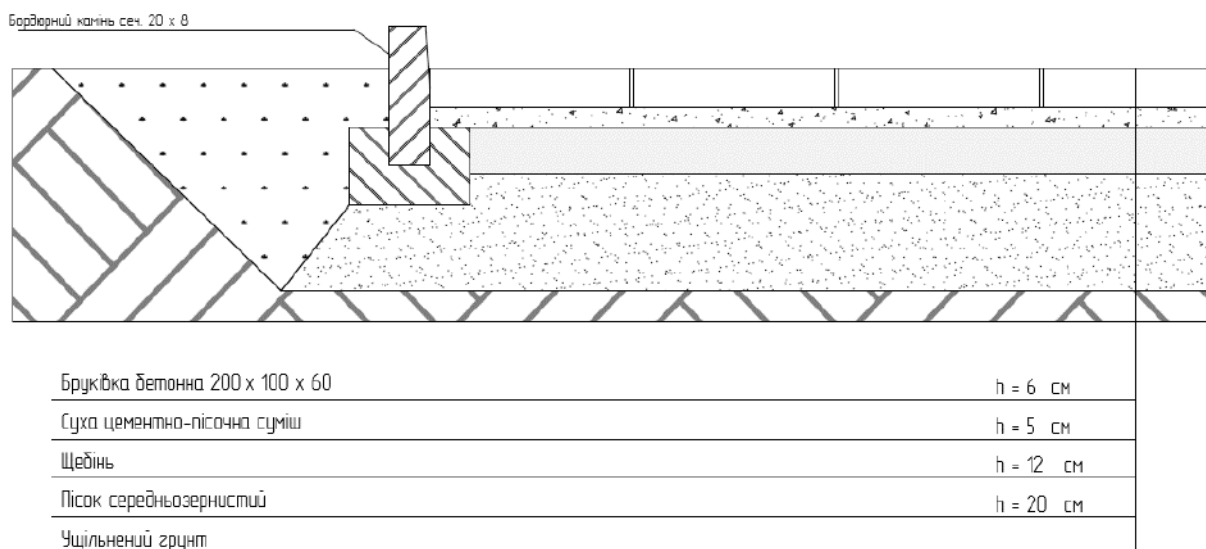
**Рис. 1.16 Конструкція піщаникового покриття**

Тому це покриття є чудовим варіантом для реалізації тротуарних доріжок, адже окрім гарного естетичного вигляду, воно також має чудову технологічну функцію – високу водопроникність, що дозволяє ефективно відводити дощові води без утворення застоїв, особливо в періоди частих опадів.

Плиточне покриття використовується на таких територіях як сквер та прифонтанні зони. Основною метою використання було збільшення різноманіття в дизайні території, та для покращеної контрастності з зеленими насадженнями. Конструкція мощення (рис 1.17) розроблена з врахуванням підвищеним пішохідним навантаженням і конструйоване з:

1. Верхнього шару бруківки, яка вкладається на суміш з цементу та піску
2. Підстильного шару, який поєднує в собі комбінацію шарів щебню та середньозернистого піску
3. Основного шару – ущільненого ґрунту

## Покриття тип 2

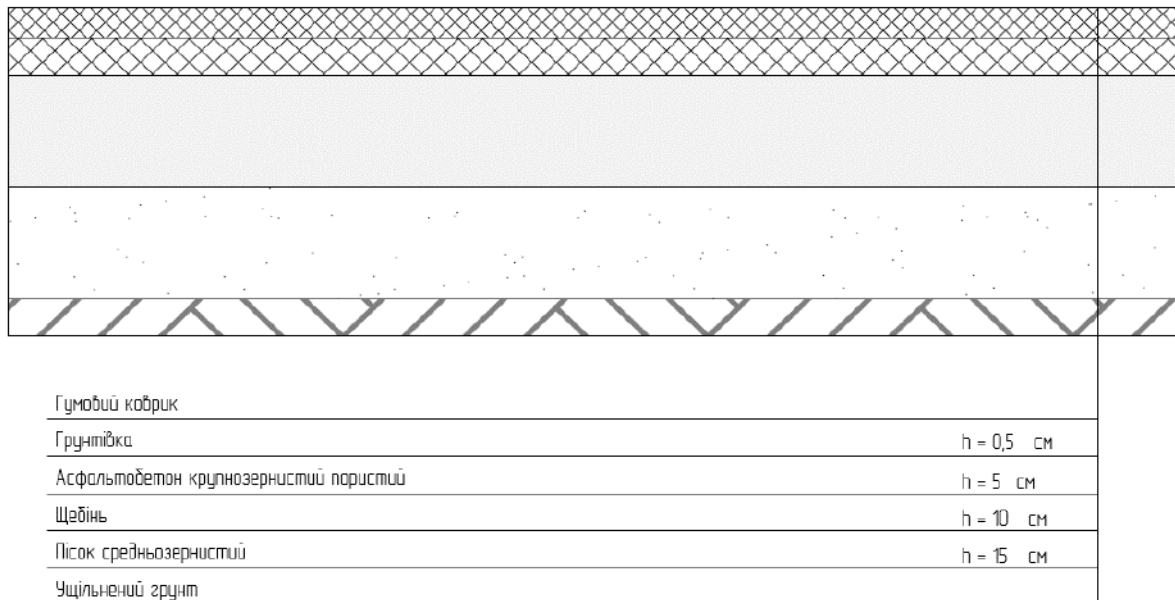


**Рис. 1.17 Конструкція плиточного покриття**

Резинове покриття було використане для дитячого й інших спортивних майданчиків. Це було оптимальним рішенням, так як гумове покриття має низку великих переваг, які роблять його найкращим варіантом для зон активного дозвілля. Найголовніше це ударопоглинальна здібність гуми, яка пом'якшує падіння та знижує ризики травм. Відповідає ДСТУ EN 1177:2019 (критична висота падіння). До інших плюсів, можна віднести протиковзкість, екологічність, яскравість і дизайн та простоту в обслуговуванні. Конструкція даного мощення (рис 1.18) наступна:

1. Перший шар – де розкатаний гумовий коврик Rubtiler, виготовлений з високоякісної резини
2. Другий шар – ґрунтівка, для забезпечення хорошого зчеплення резинового ковра з жорсткою основою
3. Третій шар – асфальтобетон, який грає роль основного несучого шару
4. Четвертий шар – щебенева основа, яка розподіляє навантаження та лягає на середньозернистий пісок, який в свою чергу рівномірно ущільнює останній шар
5. Останній шар – ущільнений ґрунт, або основа покриття.

## Покриття тип 3



**Рис. 1.18 Конструкція резинового покриття**

Всі зроблені рішення щодо благоустрою території, а саме, розсадження зелених насаджень, створення зелених зон, впровадження системи освітлення та конструювання усіх мощень – були регульовані:

1. ДБН В.2.3-5:2018 «Благоустрій території»
2. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова території»
3. ДСТУ EN 1177:2019 «Покриття дитячих майданчиків, що амортизують удари»
4. ДСТУ Б В.2.7-145:2008 «Плити бетонні тротуарні»

# Розділ 2. Архітектурно – будівельний

					<b>Дипломний проект</b>			
З м	Арк	№ докум.	Підпис	Дата				
Керівник	Стецько І.І.				Житловий комплекс з терасною забудовою	Літера	Аркуш	Аркушів
Консульт.	Багрій Н.Ю.					ДП		
Н. Контр.	Стецько І.І.					УжНУ, ІТФ, БЦІ		
Розробив	Роман І.А.							

## 2.1. Архітектурно-будівельні рішення будинку 1-го типу

Основною метою архітектури є створення просторового середовища для життя та діяльності людей, а також спроба формування такого середовища, яке б відображало в собі культурні та соціальні цінності. Вона поєднує у собі естетичність, конструктивність, функціональність, креативність та інноваційність.

Архітектурно-будівельні рішення будинків 1-го типу розроблені у відповідності з призначенням об'єкту проектування, з урахуванням раціонального використання території, інтеграції ідеї терасної забудови для вирішення проблемного рельєфу та дотримання санітарних й протипожежних норм. Планувальні позначки будівель визначені з урахуванням рельєфу місцевості й безпосередньо пов'язані з інженерно-геодезичними відмітками.

Будівля планується з жорсткою конструктивною схемою будівництва на ділянці з сейсмічність в 7 балів. Були використані стрічкові фундаменти, які простягаються вздовж всіх будинків 1-го типу. Розміри фундаментів було вирішено прийняти з умовою нормативного тиску на ґрунт  $R_n = 2,0 \text{ кг/см}^2$ .

Будинки 1-го типу розташовані у північній частині комплексу на схилі перепадом у 50м. Для вирішення питання складного рельєфу було вирішено проектувати будівлі з терасною забудовою. Зовнішні стіни будівлі зроблені з керамічної цегли, термоізолявані з зовнішньої сторони та покриті гіпсовою штукатуркою з обох сторін. Товщина стіни складає 500 мм, де 380 мм це цегла, 100 мм ізоляція, та по 10 мм штукатурки з кожної з сторін. Внутрішня перестінка є шириною в 160 мм та запроектована з керамічної цегли. Під вікнами було влаштовано ніші глибиною 130 мм. Фасади будинків 1-го типу можна подивитись на рисунках 2.1 та 2.2. Будинки будуть розташовані один за одним на схилі, де дах нижнього будинку буде грати роль тераси для верхнього. Сама формація будинків буде розташована у формі паралельних прямих ліній, де 1 лінія буде нараховувати 5 будинків. Таким чином виходить, що з 5-ти будинків одного ряду – 1-ий будинок буде без тераси, що

безпосередньо буде впливати на загальну ціну проживання в будинку. Проте габарити лишаються однаковими з площею одного будинку 1-го типу в 72м<sup>2</sup>.



Рис. 2.1 Фасад 1-2

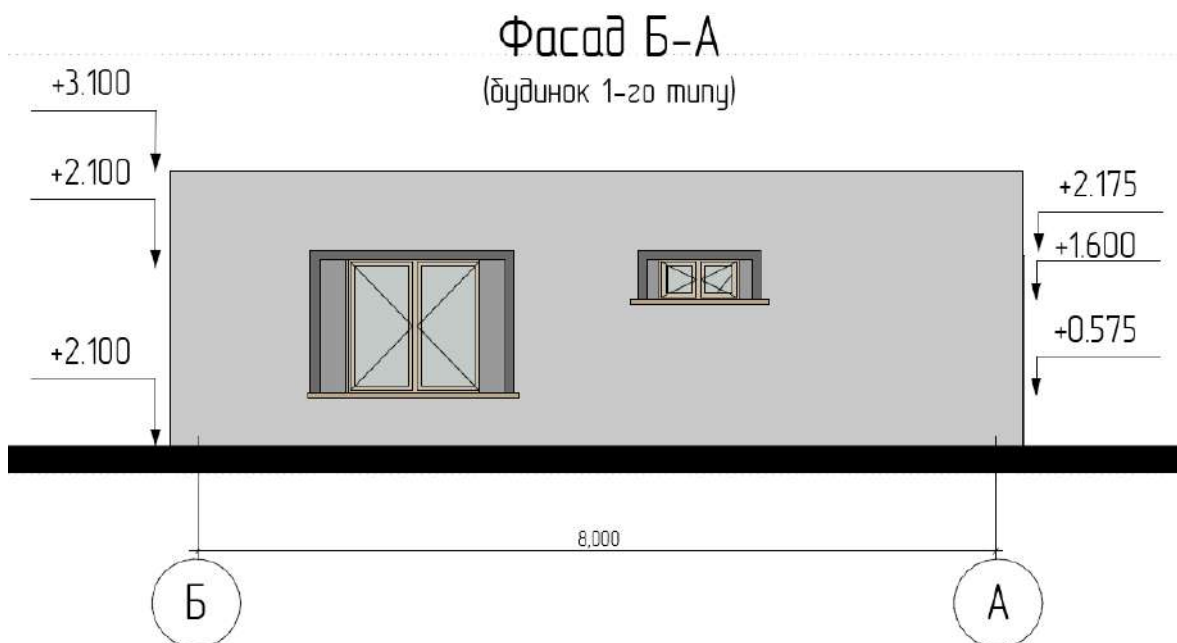


Рис 2.2 Фасад Б-А

Для раціонального використання вільного місця на плоскому даху – було зроблене рішення використати ідею горизонтального озеленення. Ця концепція дозволяє вирішити проблему поглинання дощової води, що прямолінійно впливає на полегшення та зменшення навантаження на каналізаційні системи, забезпечує захист будівель від перегріву спеку, що окрім підвищення природньої естетики будинку – паралельно зменшує значні витрати на кондиціонування, провітрювання та багаторазова збільшує тривалість дахів, врятовуючи їх від впливів погоди

Цю методику можна поділити на 2 основних стилі: екстенсивний стиль озеленення дахів та інтенсивний. Основна різниця полягає в кількості зелених насаджень та товщини самого шару ґрунту з газоном який розташовується на дреху. В нашому випадку раціонально буде використати екстенсивний стиль, так як він практичний, автономний і незатратний в експлуатації. Конструкція зеленого даху, яка буде використовуватись в цьому проекті можна спостерегти в рис. 2.2. Вона не є важкою та складається з простих шарів перекриття, проте одночасно вона повинна бути досить міцною, щоб могли витримати не тільки вагу людини, а й всю свою багат шаровість. Спочатку ми берем основу перекриття та ізолюєм її від води та втрати тепла, далі потрібно розташувати шар, який буде виступати в ролі бар'єру і буде межувати зелену частину покриття та корені з основною конструкцією. Далі, зверху на цей бар'єр буде розташовуватись шар з дренажного матеріалу, який буде вбирати всю потрапляючу воду, обов'язково зверху його перекрити якимось фільтром, і нарешті виставляти прослойку з ґрунту та почати висаджувати рослини. Ця концепція була використана в будинках обох типів та візуалізацію ідеї можна побачити на рис. 2.3.

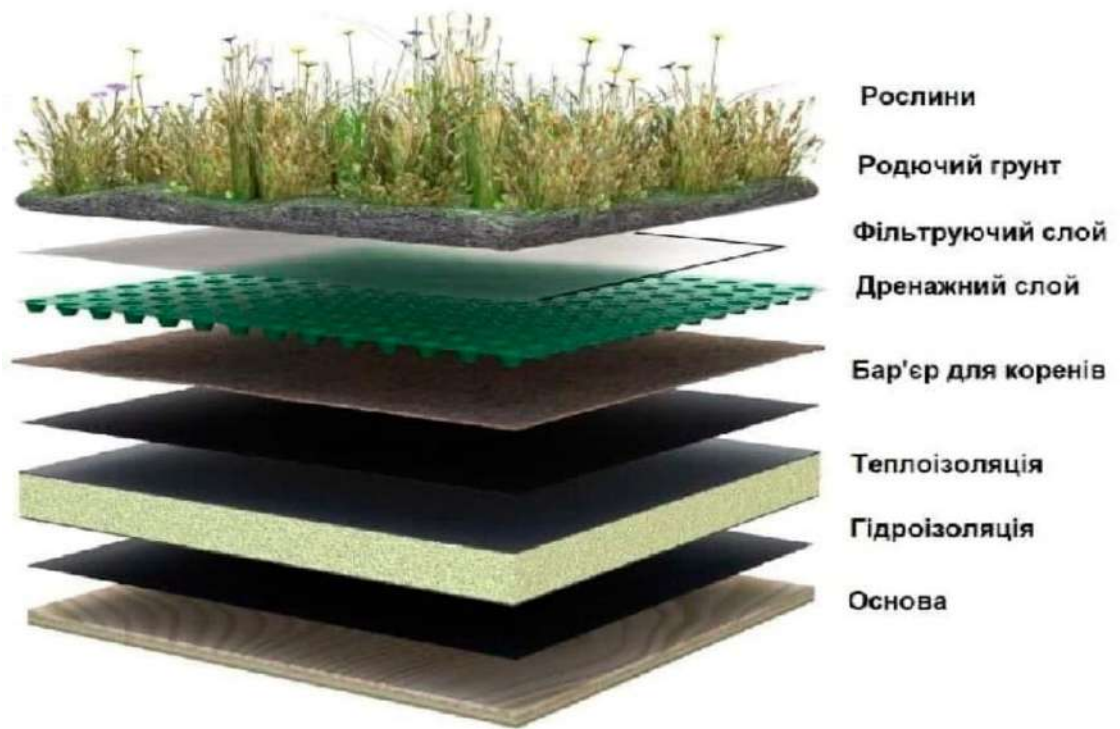


Рис. 2.2 Конструкція зеленого даху

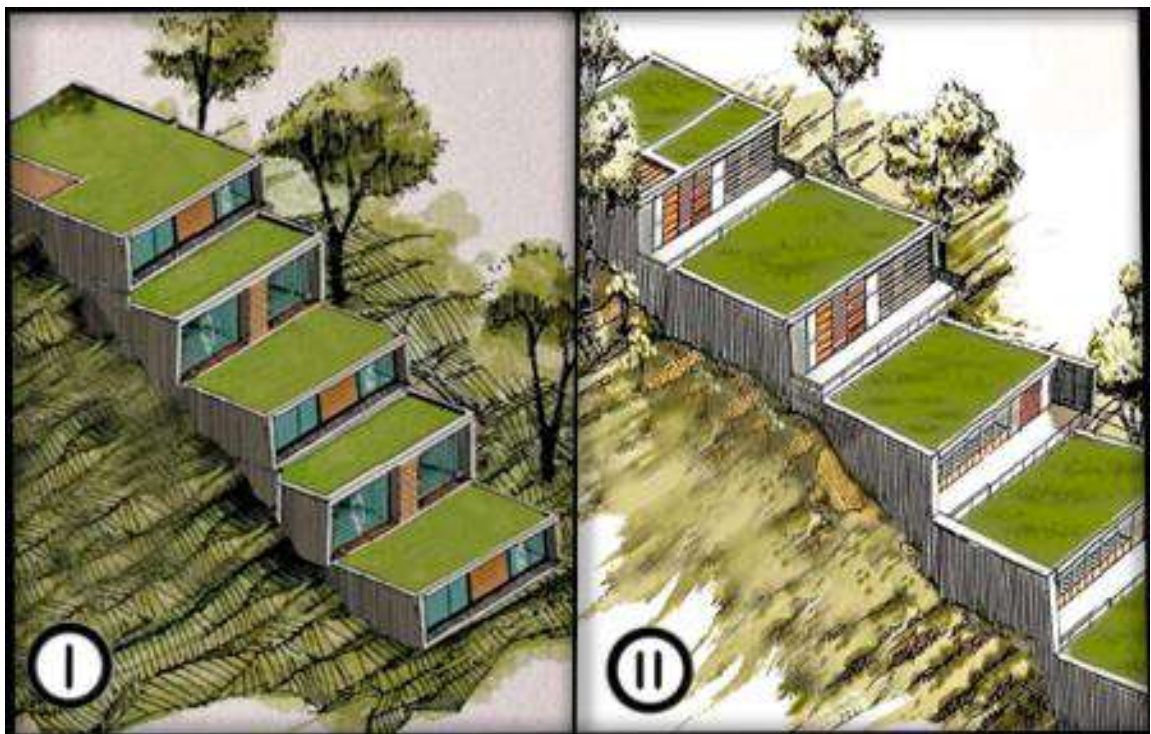


Рис. 2.3 Візуалізація озеленення даху будинків 1-го та 2-го типів

## 2.2. Архітектурно-будівельні рішення будинку 2-го типу

Для будівництва житлових будинків у гірській місцевості – тим паче при терасній забудові – краще всього використовувати вікна з підвищеною герметичністю, енергоефективністю та з міцною віконною системою, тому що саме це характеристики потрібні для адаптації до підвищених вітрових, температурних або вологісних навантажень на конструкцію.

Саме тому в проектуванні даного об'єкту передбачено застосування енергозберігаючих двокамерних склопакетів із напиленням Low-E, заповнених аргоном, з багатокамерними ПВХ-профілями (або алюмінієвими з терморозривом) відповідно до вимог ДБН В.2.6-31:2021 та ДСТУ Б.В.2.6-34:2008.». У рамках доцільності та економії, практичніше буде обрати рідного постачальника. Оптимальним варіантом будуть вікна від «Вікна Перфект», висока якість та справедлива ціна, швидкий монтаж та надійність конструкції є основними перевагами. З своєю моделлю Баланс Про, яка розроблена на основі профіля Veka Softline 76 MD, це вікно має наступні характеристики:

1. Товщина зовнішньої стінки в 3мм
2. Квадратне-ПВХ армуванням 1.7 мм
3. Коефіцієнт теплопровідності в 0.75 Вт/м<sup>2</sup>К та
4. 5-ти камерний профіль
5. Клас вікна А, що свідчить про здатність об'єкту не піддаватись деформаціям від нагріву сонця або застою морозів.

Що ідеально підходить для проектування у гірській місцевості, з підвищеними вимогами до міцності, морозостійкості та герметичності. Його багатокамерний профіль з монтажною глибиною в 76 мм, повинстю забезпечує високий рівень теплоізоляції та шумоізоляції. Склопакет — двокамерний, енергозберігаючий (Low-E), з аргоновим заповненням, товщиною до 48 мм. Вікна відповідають вимогам ДБН В.2.6-31:2021, ДСТУ Б В.2.6-34:2008, та мають коефіцієнт теплопередачі профілю не гірше  $U_f = 1,1 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{К}$ , що забезпечує відповідність сучасним вимогам до енергоефективності.

Схему розрізу вікна представлено на рис. 2.4



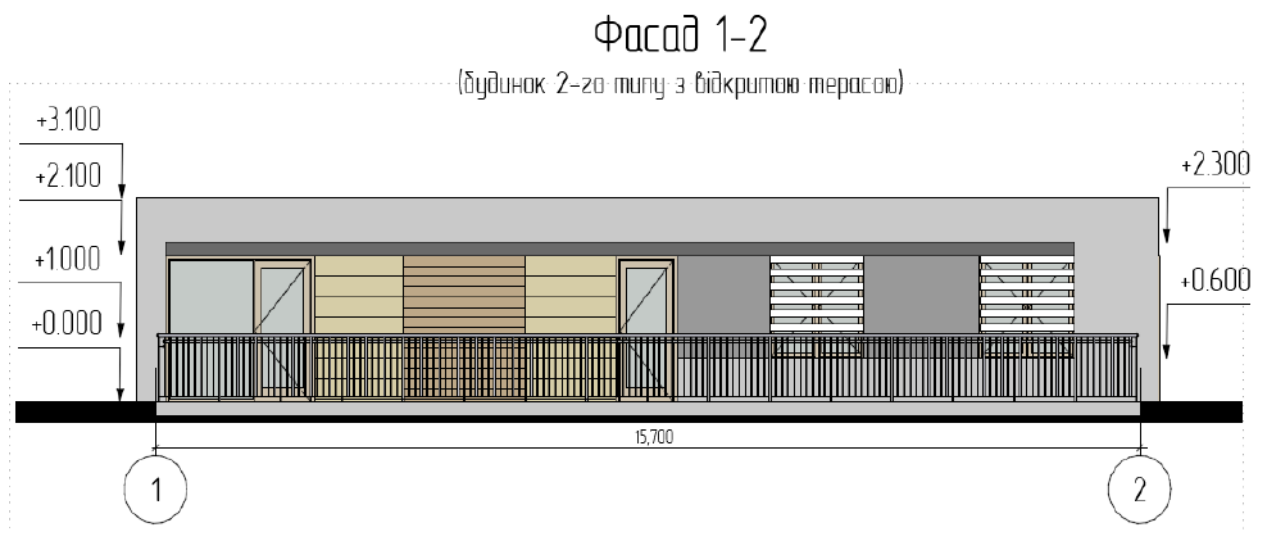
**Рис. 2.4 Розріз вікна Баланс Про на основі німецького профілю**

Сама будівля планується з жорсткою конструктивною схемою будівництва на ділянці з сейсмічністю в 7 балів. Аналогічно будинку 1-го типу, тут були використані стрічкові фундаменти, які також простягаються вздовж всіх будинків 2-го типу.

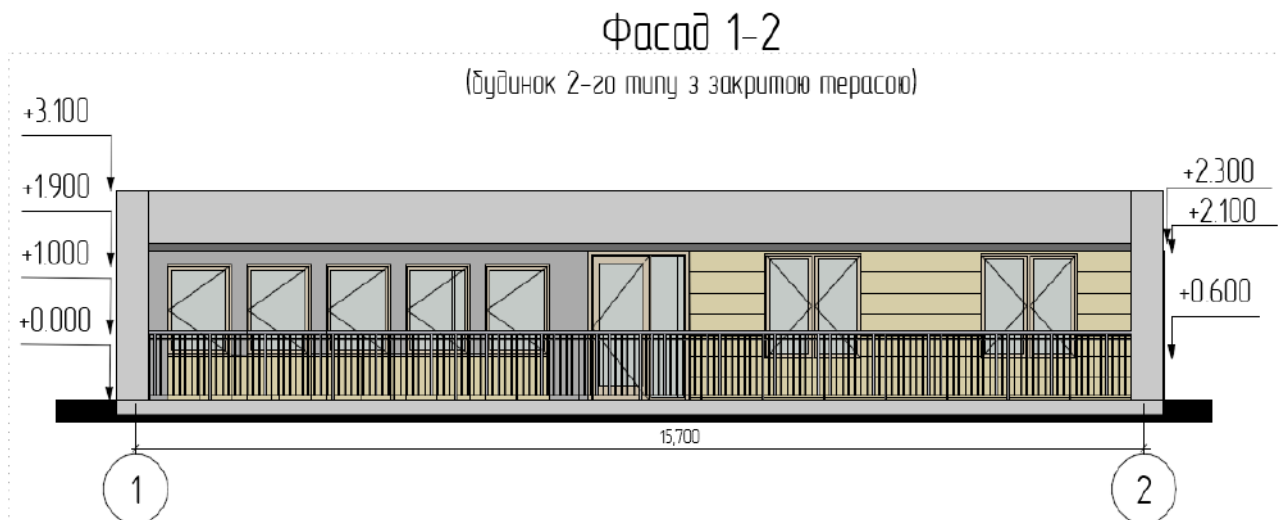
Будинки 2-го типу розташовані у південно-західній частині комплексу. Товщина стіни складає 500 мм, де 380 мм це цегла, 100 мм ізоляція, та по 10 мм штукатурки з кожної з сторін. Внутрішня перестінка є шириною в 160 мм

та запроектувана з керамічної цегли. Під вікнами було влаштовано ніші глибиною 130 мм.

Система розташування будинків лишається аналогічною 1-му типу, де дах нижнього будинку буде грати роль тераси для верхнього. Форма будинків також розташована у формі паралельних прямих ліній, де 1 лінія нараховує 5 будинків. Головною відмінністю будинків 2-го типу від 1-го є збільшені габарити з загальною площею забудови в 152.29 м<sup>2</sup> та наявністю опорної стінки для перших 3-ьох будинків лінії. Також тераса будинку не займає всю територію даху, а лише його частину, відграючи та виглядаючи як балкон. Цей балкон має огорожу з нержавіючої сталі, візуалізацію якого можна подивитись на рис 2. Наявна певна варіація тераси, тобто перші 3 будинки будуть мати терасу закритого типу а останні 2 – терасу відкритого типу. Фасади будинків 2-го типу з відкритою та закритою можна подивитись на рисунках 2.5 та 2.6.



**Рис. 2.5 Фасад 1-2 будинку 2-го типу без опорної стінки**



**Рис. 2.6 Фасад 1-2 будинку 2-го типу з опорною стінкою**



**Рис. 2.7 Візуалізація огорожі балкону**

# Розділ 3. Розрахунково- конструктивний

					<b>Дипломний проект</b>			
З м	Арк	№ докум.	Підпис	Дата				
Керівник	Стецько І. І.				Житловий комплекс з терасною забудовою	Літера	Аркуш	Аркушів
Консульт.	Різак В.В.					ДП		
Н. Контр.	Стецько І.І.					УжНУ, ІТФ, БЦІ		
Розробив	Роман І.А.							

### 3.1. Конструктивні рішення будинку 1-го типу

Будівля має безкаркасну конструктивну схему. Сам об'єкт прямокутної форми, довжиною в 9 м, шириною в 8 м та висотою в 3.1 м.

#### Фундаменти

Фундаменти проектується під несучі стіни. Подушка під ф-ти виконується товщиною 1200 мм і армується арматурними сітками з робочою арм. кл. А400С  $\varnothing 12$  мм (рис 3.1). Подушка виконується по бетонній підготовці з бетону С20/25. Глибина залягання фундаментів – 1,7 м.

Для заповнення стін фундаментів було обрано монолітній бетон В25 з вертикальним армуванням арматурою А500С  $\varnothing 14$  мм та горизонтальним армуванням арматурою А500С  $\varnothing 8$  мм з кроком 200 мм.

Горизонтальна гідроізоляція буде виконана з рубероїду на бітумній мастиці, а вертикальна ізоляція стін – техноеластом.

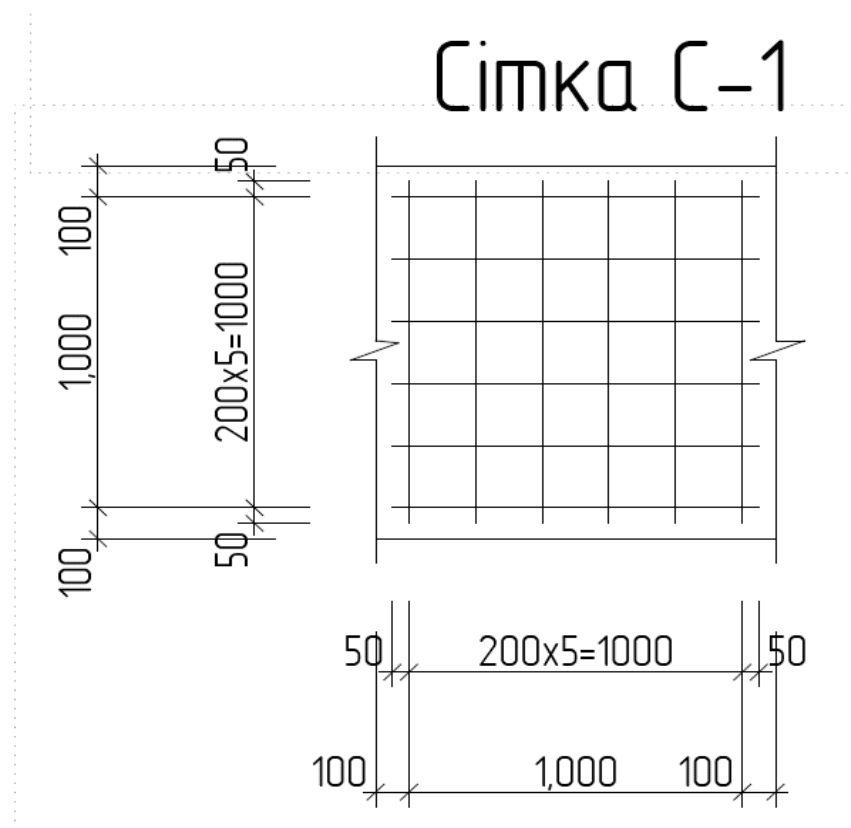


Рис. 3.1 Схема арматурної сітки подушки фундаменту

## **Стіни.**

Стіни будівлі виконані з керамічної цегли шириною 380 мм на цементно-піщаному розчині марки М75 згідно з ДБН В.2.6-162:2010. Зовнішнє утеплення — мінераловатна плита товщиною 100 мм з подальшим армованим гіпсовим штукатурним шаром товщиною 10 мм. Внутрішня обробка виконується гіпсовою штукатуркою завтовшки 10 мм. Загальна товщина стіни становить 500 мм.

Армування несучої цегляної кладки виконане за допомогою сітки зі сталевого дроту Ø4 мм класу Вр-І. Сітка укладається через кожні 4 ряди кладки.

Всі наявні вертикальні шви будуть повністю заповнюватись. Армування перегородок товщиною 160 мм передбачається арматурою Ø4 мм Вр-І у два прутки по довжині з укладкою в горизонтальні шви через кожні два ряди кладки.

## **Перекриття**

Підлога проєктованого приміщення виконується по залізобетонному перекриттю з багатошаровою конструкцією. Загальна схема шарів виглядає наступним чином : Плитка 10 мм → Бетонна стяжка 50 мм → Ізоляційний шар 30 мм → Залізобетон 200 мм → Штукатурка гіпсова 10 мм. Бетонування плити слід виконувати безперервно, в одному циклі. Під час виконання робіт потрібно дотримуватись усіх вимог відносно формування захисного шару бетону, забезпечення достатньої щільності бетонної суміші, а також здійснювати догляд за бетоном під час твердіння. Також важливо підтримувати догляд за температурно-вологісним режимом, який безпосередньо сприяє зміцненню матеріалу.

### 3.2 Розрахунок і конструювання фундаментів

Для того щоб спроектувати фундамент під данну будівлю потрібно визначити глибину закладання бетонної подушки фундаменту. Глибина закладання всіх фундаментів повинна прийматись з урахуванням:

1. Інженерно-геологічних умов ділянки
2. Глибини промерзання ґрунтів
3. Типу ґрунтів
4. Рівня ґрунтових вод
5. Навантажень

Для розрахунку стрічкового фундаменту необхідно визначити розрахункове навантаження, яке передається від конструкцій будівлі. Враховуються постійні та тимчасові навантаження згідно з вимогами ДБН В.1.2-2:2006.

До постійних навантажень належить власна вага конструкцій: перекриття, стін, а також додаткові шари підлоги. Власна вага залізобетонного перекриття визначається як добуток об'ємної ваги матеріалу на його товщину:

$$q_1 = \gamma_{\text{бет}} \cdot h = 25 \text{ кН/м}^3 \cdot 0.22 \text{ м} = 5.5 \text{ кН/м}$$

Стіни виконані з газобетонних блоків товщиною 300 мм, висотою 2.8 м. Об'ємна вага газобетону приймається 6.5 кН/м<sup>3</sup>. Тоді навантаження від стін розраховується за формулою:

$$q_2 = \gamma \cdot h \cdot t = 6.5 \cdot 2.8 \cdot 0.3 = 5.46 \text{ кН/м}$$

До додаткових постійних навантажень враховується вага стяжки, підлоги, гідроізоляції, утеплювача тощо. Орієнтовно приймаємо:

$$q_3 = 1.2 \text{ кН/м}$$

Сумарне постійне навантаження становить:

$$q_{\text{пост}} = q_1 + q_2 + q_3 = 5.5 + 5.46 + 1.2 = 12.16 \text{ кН/м}$$

До тимчасових навантажень належить експлуатаційне навантаження від перебування людей та меблів. Для житлових приміщень згідно з ДБН В.1.2-2:2006 воно становить:

$$q_{\text{експл}} = 2.0 \text{ кН/м}$$

Для переходу до розрахункового навантаження застосовуємо коефіцієнти надійності:

- для постійних навантажень  $\gamma f = 1.1$
- для тимчасових  $\gamma l = 1.4$

Тоді розрахункове навантаження буде:

$$q = \gamma f \cdot q_{\text{пост}} + \gamma l \cdot q_{\text{експл}} = 1.1 \cdot 12.16 + 1.4 \cdot 2.0 = 13.376 + 2.8 = 16.18 \text{ кН/м}$$

Оскільки розрахунок виконується для стрічкового фундаменту, навантаження слід перевести у лінійне, тобто на одиницю довжини фундаментної стрічки. Якщо ширина стіни, що передає навантаження, становить 300 мм:

$$q_{\text{лін}} = q \cdot b = 16.18 \cdot 0.3 = 4.85 \text{ кН/м}$$

Отже, на стрічковий фундамент у розрахунковому перерізі передається навантаження приблизно 4.85 кН/м.

Враховуючи застосування збірних стрічкових фундаментів уточнена глибина закладення фундаменту становить 1,7 м. При розрахунку навантажень на фундаменти дана будівля класифікується як така, що має жорстку конструктивну схему і тому вертикальна сила передається фундаменту без ексцентриситету. Проектуємо фундамент збірний стрічковий залізобетонний. Будівля має жорстку конструктивну схему.

При визначенні ширини підшви фундаменту слід врахувати умову:

$$p \leq R_0$$

де  $p$  - середній тиск під подошвою фундаменту;

$R_0$  - розрахунковий опір ґрунту основи.

Ґрунт, який буде служити основою фундаменту, є буроземей ґрунт з такими розрахунковими параметрами:

$$c = 36,0 \text{ кПа}$$

$$\varphi = 12,0 \text{ град.}$$

$$R_0 = 12,0 \text{ кПа.}$$

З огляду на кліматичний район будівництва (4 район), вибір типу фундаменту та матеріалів глибина закладання фундаменту для зовнішньої і внутрішньої стіни 1,7 м. Розрахунок ширини підшви фундаменту під зовнішню стіну.

Визначення площі підшви фундаменту:

$$A = \frac{F_{\text{ПЗОВН}}}{R_0 - \gamma_{cs} \times d} = \frac{349,13}{211,5 - 20 \times 2,12} = 2,06 \text{ м.}$$

Визначення ширини фундаменту нульового циклу:

$$b_0 = \frac{F_{\text{ПЗОВН}}}{R_0 - \gamma_{cs} \times d} = \frac{349,13}{211,5 - 20 \times 2,12} = 2,06 \text{ м.}$$

Перевірка:

$$p = \gamma_{cs} \times d + \frac{F_{\text{ПЗОВН}}}{A} = 20 \times 2,12 + \frac{349,13}{2,06} = 211,9 \text{ кПа}$$

Визначення ширини фундаменту першого циклу:

$$R_1 = \frac{\gamma_{c2} \times \gamma_{c1}}{k} \times [M_y \times k_z \times b \times \gamma_{II} + M_q \times d_1 \times \gamma_{II}' + (M_q - 1) \times d_b \times \gamma_{II}' + M_c \times c_{II}] = \frac{1,1 \times 1,2}{1,1} \times [0,36 \times 1 \times 2,06 \times 19 + 2,43 \times 2,12 \times 18,5 + (2,43 - 1) \times 0 \times 18,5 + 5 \times 16] = 227,27 \text{ кПа}$$

$$b_1 = \frac{F_{\text{ПЗОВН}}}{R_1 - \gamma_{cs} \times d} = \frac{349,13}{227,27 - 20 \times 2,12} = 1,89 \text{ м.}$$

Перевірка:

$$1 - \frac{1,89}{2,06} = 0,08 \leq 0,1 - \text{Умова виконується}$$

Враховуючи розрахунки для виконання збірно-монолітного фундаменту було вибрано плиту ФЛ 20 шириною 2,0 м.

Розрахунок ширини підшви фундаменту під внутрішню стіну:

Визначення площі підшви фундаменту:

$$A = \frac{F_{\text{ПВН}}}{R_0 - \gamma_{cs} \times d} = \frac{228,8}{211,5 - 20 \times 2,12} = 1,35 \text{ м.}$$

Визначення ширини фундаменту нульового циклу:

$$b_0 = \frac{F_{\text{ПВН}}}{R_0 - \gamma_{cs} \times d} = \frac{228,8}{211,5 - 20 \times 2,12} = 1,35 \text{ м.}$$

Перевірка:

$$p = \gamma_{cs} \times d + \frac{F_{\text{ПВН}}}{A} = 20 \times 2,12 + \frac{228,8}{1,35} = 211,9 \text{ кПа}$$

Визначення ширини фундаменту першого циклу:

$$R_1 = \frac{\gamma_{c2} \times \gamma_{c1}}{k} \times [M_y \times k_z \times b \times \gamma^{II} + M_q \times d_1 \times \gamma^{II'} + (M_q - 1) \times d_b \times \gamma^{II'} + M_c \times c_{II}] = \frac{1,1 \times 1,2}{1,1} \times [0,36 \times 1 \times 1,35 \times 19 + 2,43 \times 2,12 \times 18,5 + (2,43 - 1) \times 0 \times 18,5 + 5 \times 16] = 221,44 \text{ кПа}$$

$$b_1 = \frac{F_{II\text{BH}}}{R_1 - \gamma_{cs} \times d} = \frac{228,8}{221,44 - 20 \times 2,12} = 1,28 \text{ м.}$$

Перевірка:

$$1 - \frac{1,28}{1,35} = 0,05 \leq 0,1 - \text{Умова виконується}$$

# Розділ 4. Організація будівельного виробництва

					<b>Дипломний проект</b>			
З м	Арк	№ докум.	Підпис	Дата				
Керівник	Стецько І.І.				Житловий комплекс з терасною забудовою	Літера	Аркуш	Аркушів
Консульт.	Несух М.М					ДП		
Н. Контр.	Стецько І.І					УжНУ, ІТФ, БЦІ		
Розробив	Роман І.А.							

#### 4.1. Мережевий графік

Мережевий графік – графа, яка ілюструє роботи проекту, їхній зв'язок між один одним та стан проекту, погоджує час їх завершення з врахуванням всіх витрачених ресурсів та вартості робіт.

Причиною створення графіку є необхідність в створенні переліку всіх будівельних робіт, які мають зробитись на буд-майданчику. Мережевий графік, можна скласти як і до всього комплексу робіт – так і до якоїсь одної, певної роботи або процесу. В даному випадку, для успішної реалізація заданого проекту – було вирішено скласти повний перелік всіх робіт та їхню тривалість (табл 4.1)

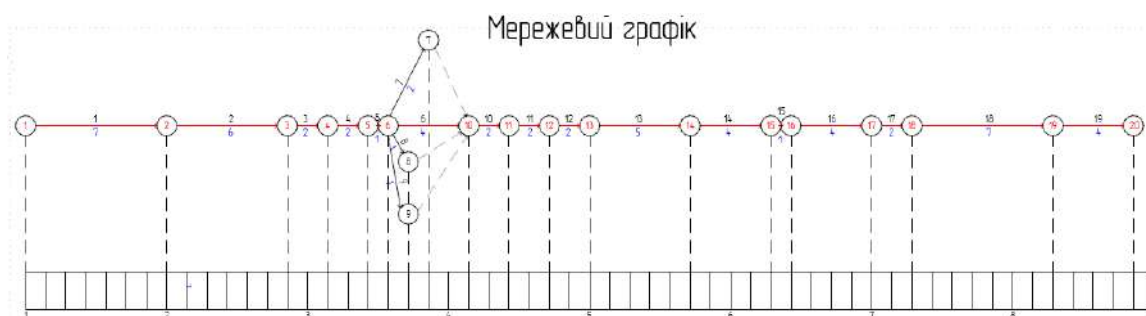
Перелік виконаних робіт

Таблиця 4.1

№	Найменування робіт	Кількість людей в бригаді	Протяжність в днях	Примітки
1	Земляні роботи	4	7	
2	Влаштування фундаменту	6	6	
3	Влаштування стін	5	2	
4	Влаштування перекриття	4	2	
5	Влаштування сходів	4	1	
6	Влаштування покрівлі	5	4	
7	Влаштування підлог	8	2	
8	Опрядження зовнішнє	12	1	
9	Заповнення прорізів	3	1	
10	Опрядження зовнішнє	10	2	
11	Влаштування опалення	3	2	
12	Влаштування вентиляції	3	2	
13	Влаштування водопроводу	3	5	
14	Влаштування каналізації	4	4	
15	Влаштування електропост	5	1	
16	Влаштування блискозахисту	3	4	
17	Влаштування доріжок	4	2	
18	Опрядження території	8	7	
19	Влаштування огорожі	8	5	
20	Здача об'єкта		4	

Мережевий графік побудований за допомоги метода мережевого моделювання. Для створення таких графіків використовують 2 основних терміна – це робота та подія. Починаючи з терміну «робота», то він означає сам процес виконання якоїсь події, а «подія» - відповідає вже за результат зробленої роботи.

Сама ілюстрація мережевого графіку (рис. 4.1) представляє з себе комбінацію ліній та фігур(кружків) які поєднані поміж собою з додатковими позначками послідовного номеру роботи та відведеного часу виконання. Ця схема зображає шлях та послідовність виконання робіт, як і критичний шлях (найдовший та найлогічніший шлях) так і звичайний. Для житлового будинку 1-го типу з терасою критичний шлях становить 57 днів.



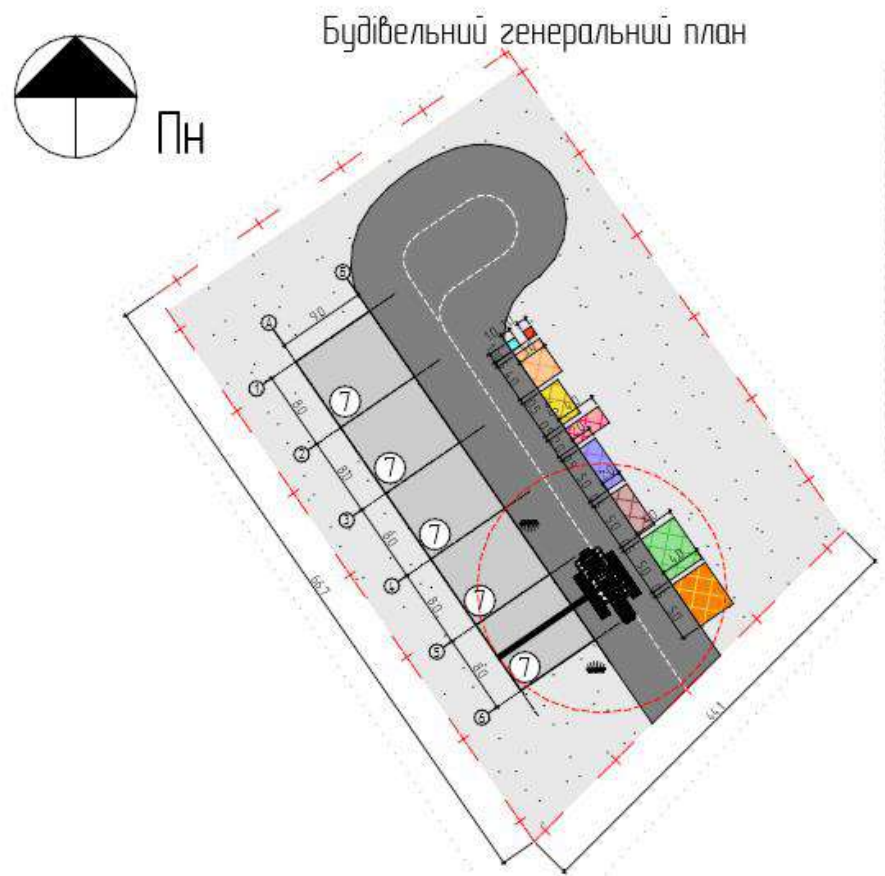
**Рис. 4.1 Мережевий графік**

## **4.2. Організація будівельного майданчика**

Організація будівництва передбачає підготовку будівельного майданчика (рис. 4.2). Існують наступні етапи:

- винесення інженерних мереж, які потрапляють до зони будівництва;
- будова певних тимчасових під'їзних шляхів;
- створення геодезичної основи;
- будова тимчасових будівель для персоналу(працівників);
- вилучення зелених насаджень з території майданчика;
- організація тимчасового водо- та електропостачання;
- створення тимчасової огорожі будмайданчика;
- організація місць для складування різних будматеріалів;
- інші роботи, пов'язані зі специфічними умовами місцезнаходження

будмайданчика.



**Рис. 4.2 Будівельний генеральний план**

Організація будівництва буд-майданчика проходить в декілька основних етапів. Спочатку будівельний майданик має обов'язково бути обнесений тимчасовою огорожею. Небезпечні місця повинні бути позначені видимими знаками безпеки або підписами встановленої форми. Також потрібно забезпечити пожежну безпеку для майданчика, для цього потрібно розмістити вогнегасники по території майданчика, ящики з піском і щити з інструментом для гасіння згідно норм. При організації будівельного майданчика необхідно керуватись вимогами ДБН А.3.2 - 2 -2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві» та ДБН А.3.1 - 5 -2016 " Організація будівельного виробництва", необхідно вжити заходи по захисту існуючих мереж.

Починаючи виконувати будівельно-монтажні роботи – потрібно дотримуватись вимог по виявленню запиленості і загазованості повітря.

Керівники та лідери будівельно-монтажних організацій обов'язково повинні забезпечити робочих, інженерів, техніків та службовців спецодягом, спецвзуттям та іншими відповідними засобами захисту, про що йдеться в «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту» затвердженими Державним комітетом України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду №53 від 24 березня 2008 року

Всі робочі, які присутні на буд-майданчику, зобов'язані носити захисні шоломи. Перед початком робіт в місцях, де може виникнути виробнича небезпека, відповідальному за будівництво або керівнику – необхідно видавати наряд-допуск по формі, яка вказана у ДБН А.3.2 - 2 -2009. Окрім того, кожен працівник на будівельному майданчику повинен бути забезпечений легким доступом до питної води.

При організації будівельного майданчика слід позначити зони небезпеки, в межах яких постійно діють або потенційно можуть діяти різноманітні небезпечні виробничі фактори. Пожежна безпека на ділянках робіт та робочих місцях повинна забезпечуватись у відповідності з вимогами "Правил пожежної безпеки в Україні". Будівельний майданчик має бути оснащений протипожежним водопостачанням та первинними засобами пожежогасіння.

До головних робіт пов'язаних з будівництвом об'єкта або його частини можна приступати лише після відведення територій для траси для його будівництва, влаштування необхідних огорожень будівельного майданчика (охоронних, захисних або сигнальних) і створення розбивочної геодезичної основи. Перед тим як приступити до основного будівництва обов'язково потрібно – зняти шар родючого ґрунту та складувати його у відповідне місце з метою подальшого використання при рекультації ділянки, організувати вертикальне планування будівельного майданчика, проробити систему водовідведення , влаштувати постійні та тимчасові внутрішні майданчикові дороги, під'їзди та всі можливі інженерні мережі.

Якщо наш об'єкт розташований на території, яка підлягає впливу несприятливих природних та техногенних явищ – тоді після створення геодезичної основи до початку виконання будь-яких внутрішньо майданчикових підготовчих робіт потрібно виконати за спеціальними установами першочергові заходи роботи по захисту території від усіх лих, що природніх, що техногенних.

# Розділ 5. Економіка будівництва

					<b>Дипломний проект</b>			
З м	Арк	№ докум.	Підпис	Дата				
Керівник	Стецько І.І.				Житловий комплекс з терасною забудовою	Літера	Аркуш	Аркушів
Консульт.	Кайнц Д.І.					ДП		
Н. Контр.	Стецько І.І.					УжНУ, ІТФ, БЦІ		
Розробив	Роман І.А.							

## 5.1. Техніко-економічні показники

Генеральний план проекту проходить спеціальне оцінювання системою техніко-економічних показників. Вони використовуються для детального аналізу організації виробництва та праці та дозволяють досягти визначення цільового призначення споруд та взагалом зрозуміти загальну відповідність планувальної структури об'єкта.

До ТЕПів генерального плану відносять :

1. Площу ділянки
2. Площу забудови
3. Площу ділянки з твердим покриттям
4. Площу акваторія
5. Площу озеленення
6. Щільність забудови
7. Коефіцієнт озеленення
8. Коефіцієнт використання території

До ТЕПів будівлі:

1. Поверховість
2. Ступінь вогнестійкості
3. Загальну кількість квартир
4. Площу будівлі
5. Площу квартир
6. Площу літніх приміщень
7. Загальну площу квартир
8. Площу вбудованих нежитлових приміщень
9. Загальний об'єм будівлі
10. Корисну площу будівлі
11. Висоту поверху будівлі
12. Конструктивну схему будівлі

Техніко-економічні показники генерального плану наведені в табл. 5.1

Табл. 5.1

Техніко-економічні показники генерального плану

№	Показник	Одиниці вимірювання	Кількість
1	Площа ділянки	м <sup>2</sup>	3.13
2	Площа забудови	м <sup>2</sup>	0.79
3	Площа твердих покриттів	м <sup>2</sup>	0.17
4	Площа акваторія	м <sup>2</sup>	0.01
5	Площа озеленення	м <sup>2</sup>	1.45
6	Щільність забудови	%	25.2
7	Коефіцієнт озеленення	%	46
8	Коефіцієнт використаної території	%	54

## 5.2. Розрахунок вартості благоустрою території

Благоустрій навколишнього середовища – сукупність діяльності по впорядкуванню територій муніципальних утворень, зміни (реконструкції); це підтримка належного стану зовнішнього вигляду будівель, споруд та об'єктів благоустрою, що формує комфортне середовище життєдіяльності. Для успішного забезпечення якісного рівня благоустрою потрібні наступні мінімальні витрати:

1. Матеріали
2. Рослини
3. Малі архітектурні форми

Кошторисна вартість потрібна для уникнення непередбачуваних затримок в термінах здачі проекту. Економія бюджету та лімітування фінансових витрат є важливим аспектом, тому було прийняте рішення скласти локальний кошторис (табл. 5.2)

Табл. 5.2

### Локальний кошторис

Найменування роботи	Одиниці вимірювання	Кількість	Ціна за шт	Вартість
Підготовчі роботи				
Вивезення буд-сміття	Компл.	1	18000	18 000
Вирівнювання ґрунтів	Компл.	1	25000	25 000
Всього				43 000
Мощення				
Плиточне покриття	м <sup>2</sup>	380	1200	45 6000
Резинове покриття	м <sup>2</sup>	595.25	1800	1 071 450
Піщаникове покриття	м <sup>2</sup>	150	950	142 500
Всього				1 669 950
Використані матеріали				

Пісок	м <sup>3</sup>	45	500	22 500
Цемент	м <sup>3</sup>	25	3200	80 000
Щебінь	м <sup>3</sup>	30	1000	30 000
Всього				132 500
Роботи з озелененням території				
Роботи з посадки зелених насаджень	компл.	1	65 000	65 000
Всього				65 000
Озеленення				
Туя західна	шт	37	380	14 060
Катальпа бігنونієвидна	шт	26	450	11 700
Липа дрібнолиста	шт	71	420	29 820
Прунус розлга	шт	26	350	9 100
Вібурнум звичайний	шт	35	300	10 500
Пухироплідник дьябло	шт	21	280	5 880
Всього				67 000
Установка малих архітектурних форм та майданчиків				
Закладання дит майд.	м <sup>2</sup>	198.75	950	188 813
Закладання спорт майд.	м <sup>2</sup>	198.75	1200	238 500
Закладання тенісного майд.	м <sup>2</sup>	198.75	1400	278 250
Міні-футбольне поле	м <sup>2</sup>	1500	1100	1 650 000
Баскетбольний майданчик	м <sup>2</sup>	500	1300	650 000
Сквер та фонтани	м <sup>2</sup>	380	2000	760 000
Всього				3 765 563
Загальна вартість				5 743 013

# Розділ 6. Охорона праці та навколишнього середовища

					Дипломний проект			
Зм	Арк	№ докум.	Підпис	Дата				
Керівник	Стецько І.І.				Житловий комплекс з терасною забудовою	Літера	Аркуш	Аркушів
Консульт.	Куцина І.А.					ДП		
Н. Контр.	Стецько І.І.					УжНУ, ІТФ, БЦІ		
Розробив	Роман І.А.							

## 6.1. Заходи з охорони праці на будівництві

Охорона праці на будівництві — це комплекс заходів, які спрямовані на захист життя і здоров'я працівників при виконанні будівельних робіт. Дотримання правил безпеки є головною умовою ефективної роботи, тому що будівництво є однією з найбільш травмонебезпечних сфер діяльності.

Нормативні вимоги щодо охорони праці

В Україні діють державні будівельні норми (охорона праці в будівництві ДБН), які регламентують безпечні умови праці на будівельних об'єктах. Основні документи, що регулюють цей процес:

- Кодекс законів про працю України;
- Закон України «Про охорону праці»;
- Державні будівельні норми (ДБН);
- Гігієнічні та санітарні правила для будівельної галузі.

Охорона праці на будівельному майданчику

Основні вимоги охорони праці на будівельному майданчику включають:

- Проведення інструктажу з техніки безпеки перед початком робіт.
- Використання індивідуальних засобів захисту (каска, рукавиці, спеціальний одяг, взуття).
- Дотримання правил безпечного користування будівельними машинами та механізмами.
- Організацію безпечних проходів і робочих зон на майданчику.

Техніка безпеки на будівництві

Техніка безпеки на будівництві передбачає:

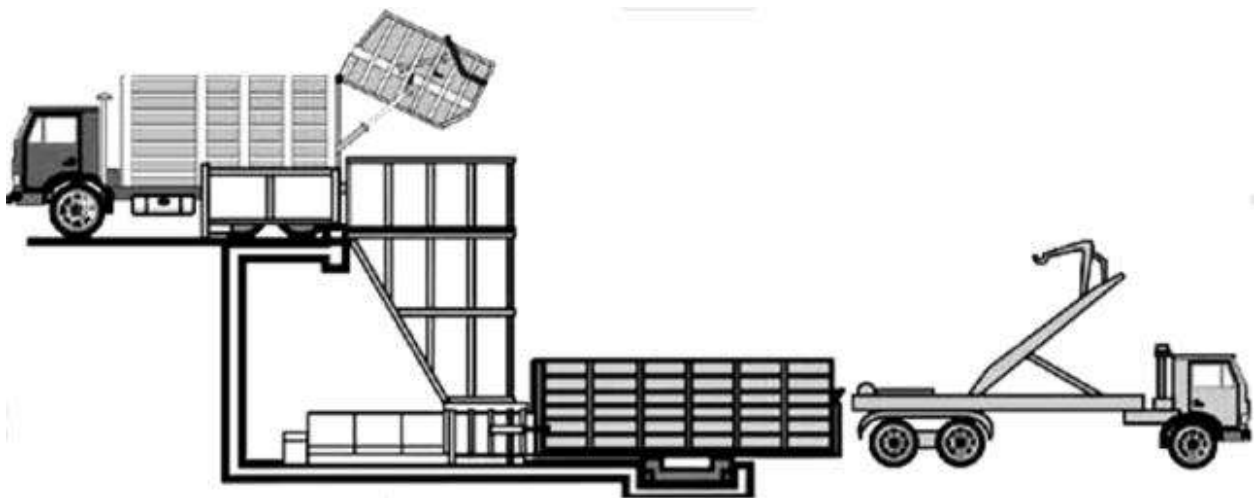
- Захист від падіння з висоти (використання страхувальних пристроїв, будівельних риштувань).
- Дотримання електробезпеки під час роботи з електроінструментами.
- Правильне зберігання та використання будівельних матеріалів та хімічних речовин.
- Контроль стану обладнання та проведення профілактичних перевірок.

## 6.2. Заходи з охорони навколишнього природного середовища

Згідно ДБН А.3.1-5-2009 потрібно проводити будівельно-монтажні роботи з таким спорудженням об'єктів, щоб можна було забезпечити захист усіх складових навколишнього середовища. Заборонено видалення не критичної для будівництва рослинності, надмірне відведення стічних вод з територій буд-майданчика. Обов'язкове раціональне використання верхнього шару родючого ґрунту, а точніше, відкладання та зберігання для подальшого використання у рекультивації. Також заборонено створення зайвого пилоутворення та забруднення повітряного простору. Усі сміттєві відходи – обов'язково прибирати із застосуванням спеціальних методів транспортування сміття з буд-майданчиків на звалищні точки. Звалища зазвичай знаходяться далеко за містом (у великих містах на відстані - від 10 до 70 км), і возити туди відходи невеликими вантажівками економічно недоцільно. Тому система транспортування міських відходів здійснюється в два етапи.

- 1. Вивезення ТПВ від місць збору до сміттєперевантажувальної станції.
- 2. Транспортування відходів від станції до місця складування або переробки.

На сміттєперевантажувальних станціях (МПС) відходи ущільнюються на стаціонарних ущільнювальних установках (компактор) і перезавантажуються в великі сміттєвози, використання яких на замських перевезеннях економить паливо і знижує матеріальні витрати, в основному на оплату праці обслуговуючого персоналу (рис. 6.1)



**Рис. 6.1** Схема перевантаження ТПВ з контейнерним пресуванням

До основних принципів охорони навколишнього природного середовища відносимо :

- пріоритетність вимог екологічної безпеки, обов'язковість додержання екологічних стандартів, нормативів та лімітів використання природних ресурсів при здійсненні господарської, управлінської та іншої діяльності;
- гарантування екологічно безпечного середовища для життя і здоров'я людей;
- запобіжний характер заходів щодо охорони навколишнього природного середовища;
- екологізація матеріального виробництва на основі комплексності рішень у питаннях охорони навколишнього природного середовища, використання та відтворення відновлюваних природних ресурсів, широкого впровадження новітніх технологій;
- обов'язковість екологічної експертизи;
- гласність і демократизм при прийнятті рішень, реалізація яких впливає на стан навколишнього природного середовища, формування у населення екологічного світогляду;
- науково обґрунтоване нормування впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище;
- компенсація шкоди, заподіяної порушенням законодавства про охорону навколишнього природного середовища;
- встановлення екологічного податку, збору за спеціальне використання води, збору за спеціальне використання лісових ресурсів, плати за користування надрами відповідно до Податкового кодексу України.

## ВИСНОВКИ

Основною метою виконаної кваліфікаційної роботи було проектування сучасного житлового комплексу з терасною забудовою, що поєднує всі необхідні функції для комфортного проживання мешканців. У процесі розробки особлива увага була приділена адаптації забудови до складного рельєфу території. Як основне проєктне рішення було застосовано метод інтеграції терасної забудови, який дозволяє ефективно освоювати ділянки зі складним ландшафтом, забезпечуючи гармонійне поєднання архітектурної композиції з природним середовищем.

У процесі виконання кваліфікаційної роботи було здійснено оцінку існуючого стану території проектування та обґрунтовано доцільність розміщення житлового комплексу з терасною забудовою в місті Рахів, з урахуванням особливостей складного гірського рельєфу. Було розроблено генеральний план житлового комплексу, сформовано функціонально-планувальну структуру з чітким зонуванням території. Розроблено комплекс заходів з благоустрою території, спрямованих на створення комфортного, естетичного та безпечного середовища для мешканців.

Архітектурно-планувальні рішення житлових будівель адаптовано до умов схилу, із забезпеченням ефективного використання ділянки та дотриманням вимог інсоляції, провітрювання і протипожежної безпеки. Запропоновано конструктивні рішення, що враховують геологічні умови ділянки, оптимізуючи витрати на будівництво. Okремо опрацьовано будівельний генеральний план із побудовою мережевого графіку виконання будівельно-монтажних робіт, що дозволяє ефективно організувати процес реалізації проєкту в реальних умовах

Проєкт доводить, що сучасна архітектура здатна не лише вписуватись у складні умови гірської місцевості, але й підкреслювати її красу, використовуючи потенціал ландшафту для створення унікального середовища проживання. Таким чином, поставлені завдання були успішно реалізовані, а запропоновані рішення можуть стати прикладом для подальшого розвитку будівництва у подібних умовах.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Державні будівельні норми України. Природне та штучне освітлення. ДБН В.2.5-28:2018 – Київ: Мінрегіон України, 2018. – 64 с.
2. Державні будівельні норми України. Благоустрій територій. ДБН В.2.3-5:2018 – Київ: Мінрегіон України, 2018. – 76 с.
3. Державні будівельні норми України. Планування і забудова територій. ДБН Б.2.2-12:2019 – Київ: Мінрегіон України, 2019. – 174 с.
4. Державний стандарт України. Покриття дитячих майданчиків, що амортизують удари. ДСТУ EN 1177:2019 – Київ: УкрНДНЦ, 2019. – 45 с.
5. Державний стандарт України. Плити бетонні тротуарні. ДСТУ Б В.2.7-145:2008 – Київ: Мінрегіонбуд України, 2008. – 23 с.
6. Державні будівельні норми України. Конструкції будівель. Захист від шуму. ДБН В.2.6-31:2021 – Київ: Мінрегіон України, 2021. – 65 с.
7. Державний стандарт України. Матеріали теплоізоляційні будівельні. Загальні технічні умови. ДСТУ Б В.2.6-34:2008 – Київ: Держспоживстандарт України, 2008. – 38 с.
8. Державні будівельні норми України. Загальні принципи забезпечення механічного опору та стійкості. ДБН В.2.6-162:2010 – Київ: Мінрегіон України, 2010. – 60 с.
9. Державні будівельні норми України. Навантаження і впливи. ДБН В.1.2-2:2006 – Київ: Мінрегіон України, 2006. – 120 с.
10. Державні будівельні норми України. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. ДБН А.3.2-2:2009 – Київ: Мінрегіон України, 2009. – 110 с.
11. Державні будівельні норми України. Організація будівельного виробництва. ДБН А.3.1-5:2016 – Київ: Мінрегіон України, 2016. – 45 с.
12. Державні будівельні норми України. Організація будівельного виробництва. ДБН А.3.1-5:2009 – Київ: Мінрегіон України, 2009. – 45 с.
13. Архітектура житлових будинків на схилах у контексті сталого розвитку / М.М. Габрель // Збірник наукових праць ЛНАМ. – Львів, 2015. – С. 112–119.
14. Особливості формування забудови на територіях з складним рельєфом / О.Б. Гнесь // Вісник НАОМА. – Київ, 2018. – Вип. 1(15). – С. 44–50.

15. Hnes O.B. *Features of development formation in areas with complex terrain* // Bulletin of NAOMA. – Kyiv: NAOMA, 2018. – Issue 1(15). – P. 44–50.
16. Wines J. *Green Architecture*. – Cologne: Taschen, 2000. – 240 p.
17. Koenig G. *Architecture in the Twentieth Century*. – Cologne: Taschen, 2004. – 576 p.
18. Perfect-okna – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://perfectokna.com.ua/>
19. AllConstructions. Terrace construction – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://en.allconstructions.com/straipsniai/39407-terrace-construction>