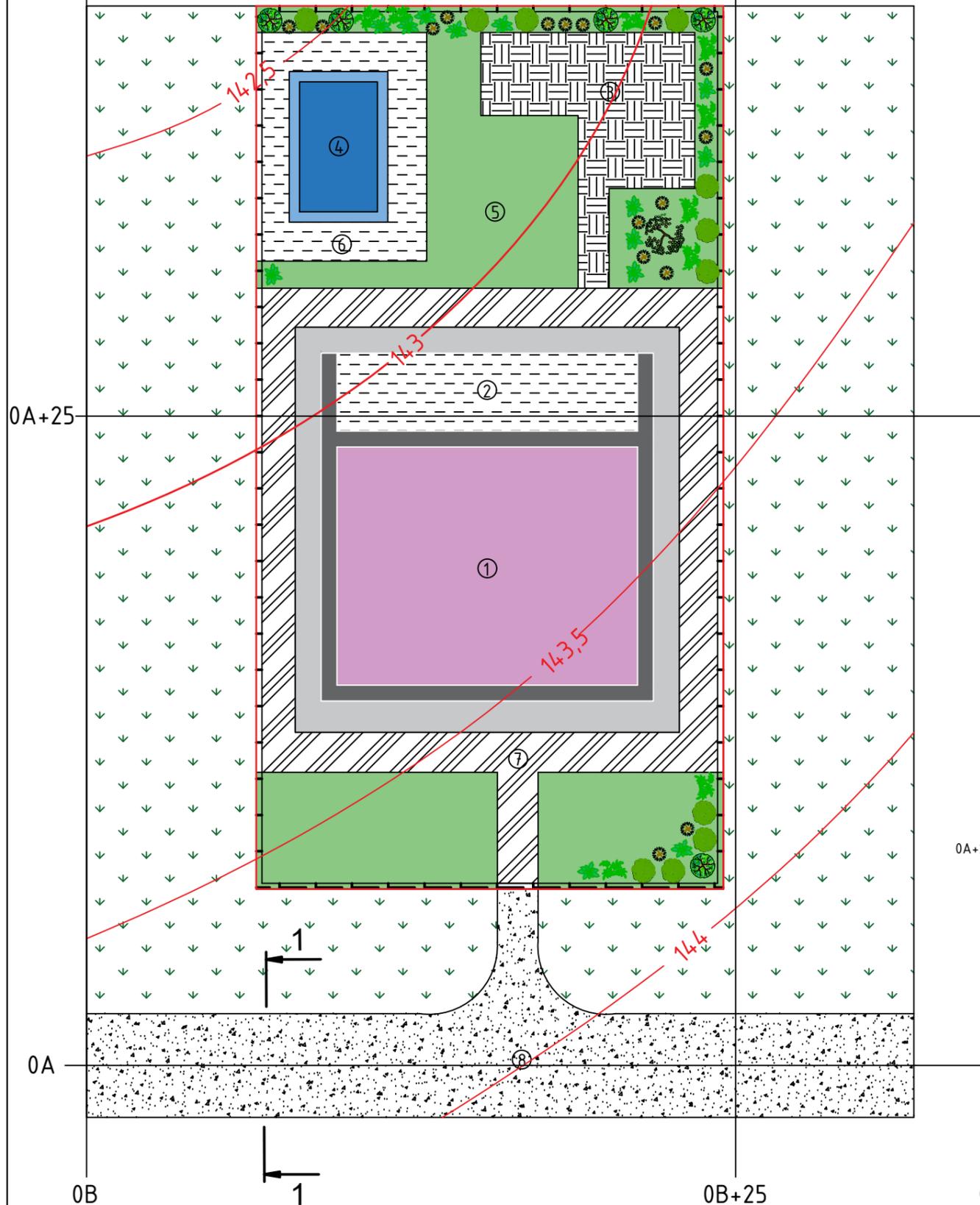


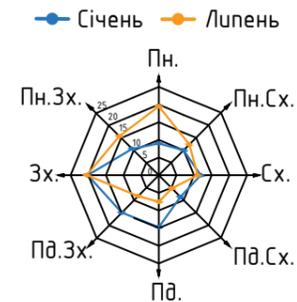
# Генплан



## Умовні позначення

- Запроектований будинок
- Стіна
- Відмостка
- Покриття пішохідних доріжок ( Тип 1 )
- Покриття проїжджої частини між участками ( Тип 2 )
- Покриття дитячого майданчика ( Тип 3 )
- Покриття ділянки тераси та басейну ( Тип 4 )
- Зелена зона ділянки забудови
- Зелена зона сусідніх ділянок
- Басейн
- Ділянка під будівництво запроектованого будинку
- Межа земельної ділянки
- Огородження (паркан)

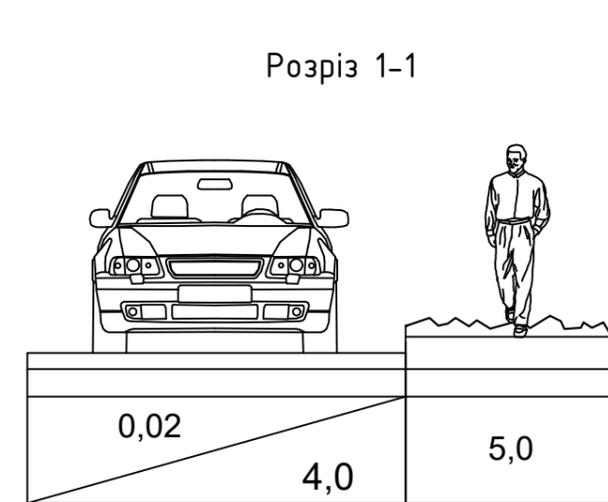
## Роза вітрів



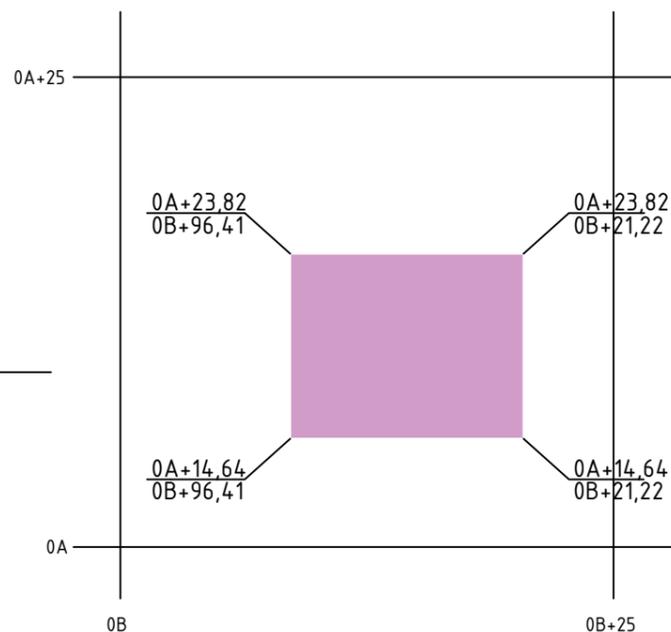
## Техніко-економічні показники

1. Загальна площа ділянки - 0,06 га
2. Площа житлової забудови - 97 м<sup>2</sup>
3. Процент забудови - 74 %
4. Процент озеленення - 26 %
5. Площа доріжок - 112 м<sup>2</sup>
6. Площа озеленення - 168 м<sup>2</sup>

## Розріз 1-1



## Вертикальна прив'язка

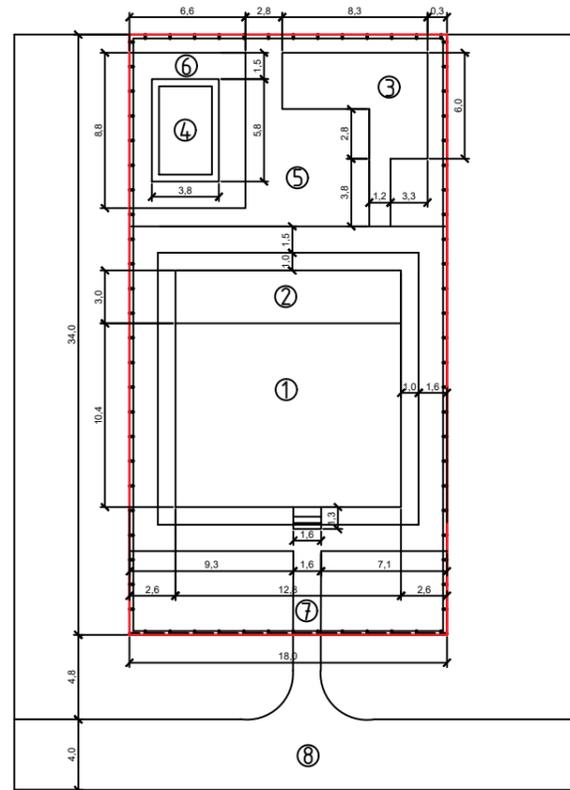


## Експлікація будівель, споруд та майданчиків

№	Найменування	Площа м <sup>2</sup>	Примітки
1	Будинок	97,2	
2	Тераса	34,8	
3	Дитячий майданчик	43,6	Тип 3
4	Басейн	22,1	
5	Зелена зона	168,0	
6	Покриття басейну	35,7	Тип 4
7	Покриття пішохідних доріжок	111,8	Тип 1
8	Покриття дороги	137,8	Тип 2
9	Відмостка	59,13	

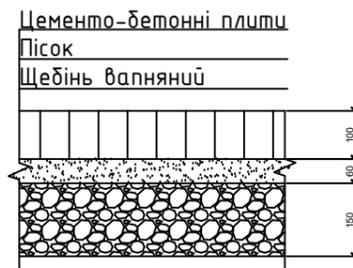
						2025	402-БМ 9484510 ДП				
						Малоповерховий житловий будинок					
Змн.	К-ть	Арх.	№ док.	Підпис	Дата	Розділ 1. Архітектурно-будівельний			Сторінка	Лист	Листів
Розробив	Солод О.І.					ДП			1	6	
Керівник	Зигун А.Ю.					Генплан. Техніко-економічні показники. Експлікація будівель, споруд та майданчиків			НУПІП ім. Юрія Кондратюка Кафедра БМАЦІ		
Норм. контр.	Зигун А.Ю.										
Від кафедр	Семко О.В.										

План розташування майданчиків та дудинку

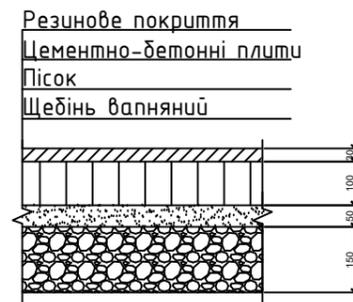


Перерізи доріжок, терас та майданчику

Покриття пішохідних доріжок ( Тип 1)

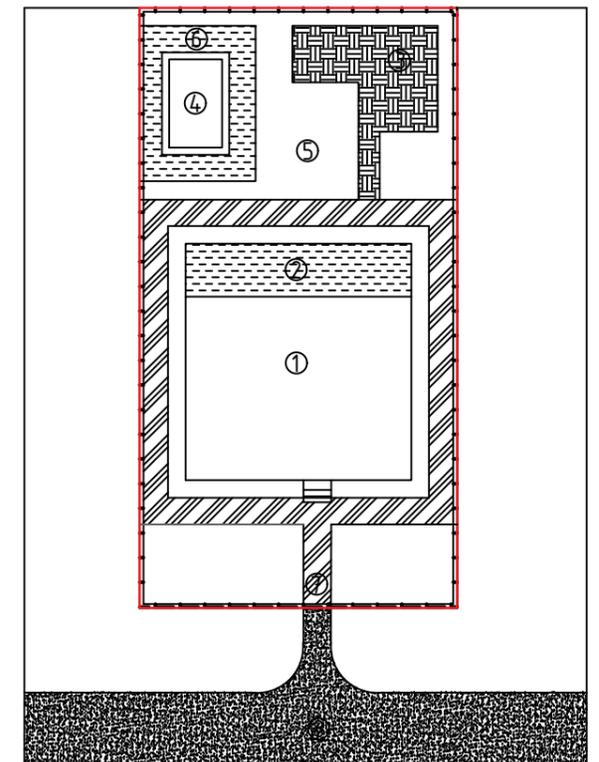


Покриття дитячого майданчика ( Тип 3)



-  Покриття пішохідних доріжок (тип 1)
-  Покриття проїзної частини (тип 2)
-  Дитячі майданчики (тип 3)
-  Покриття ділянки басейну та тераси (тип 4)

План типів мощення доріжок, тротуарів та тераси



План озеленення

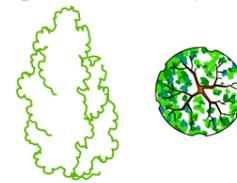
Рослина (тип 1)  
- Самшит вічнозелений *Elegant*



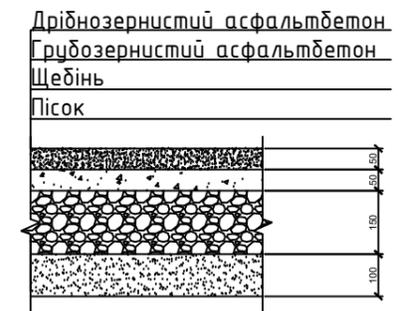
Рослина (тип 2)  
- Пухиреплідник калинолистий



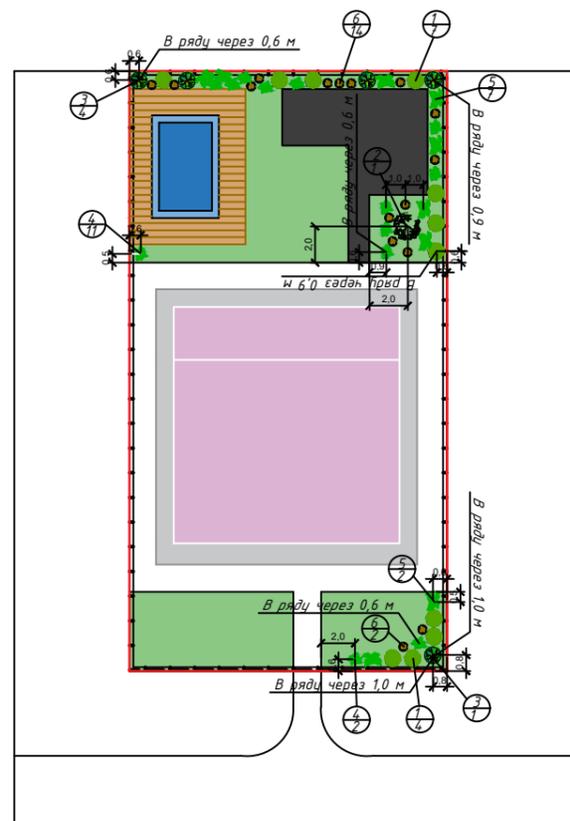
Рослина (тип 3)  
- Туя західна *Смарагд*



Покриття проїзної частини( Тип 2)



План озеленення та благоустрою



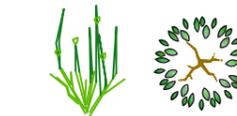
Рослина (тип 4)  
- *Brunnera Macrophylla*



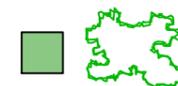
Рослина (тип 5)  
- Ялина пудожковидна *Nidiformis*



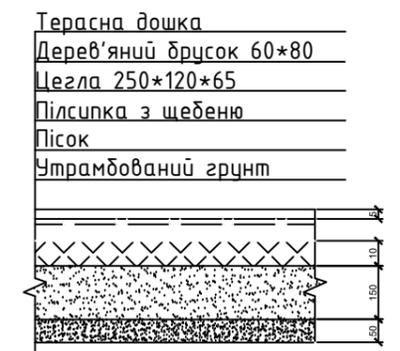
Рослина (тип 6)  
- Спірея японська *Goldmound*



Рослина (тип 7)  
- Газон звичайний



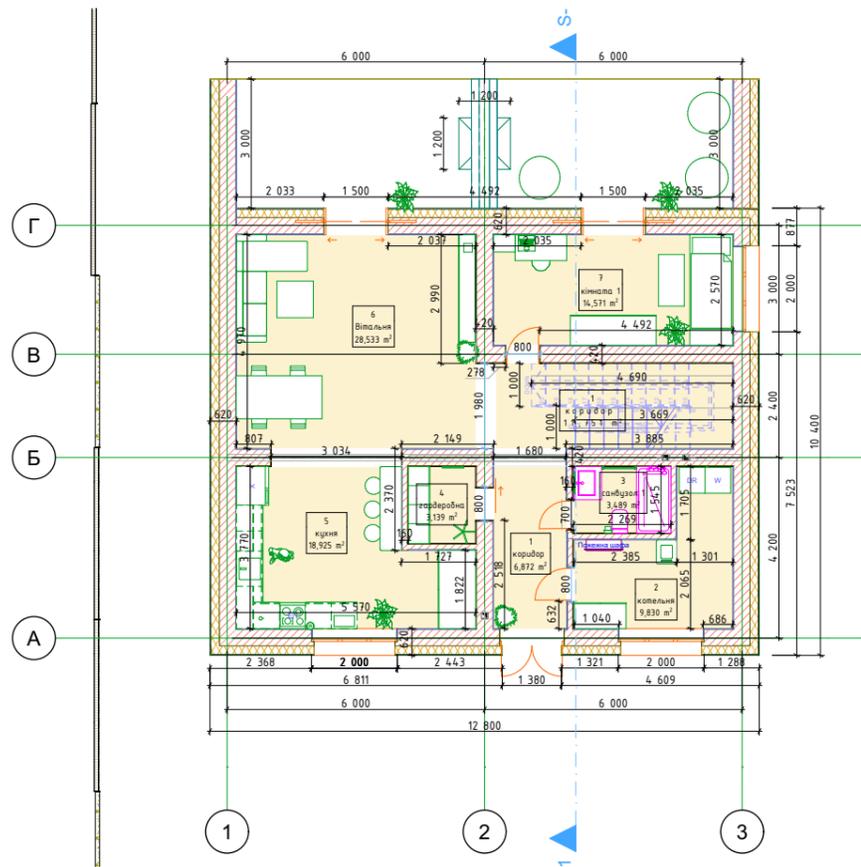
Покриття басейну та тераси ( Тип 4)



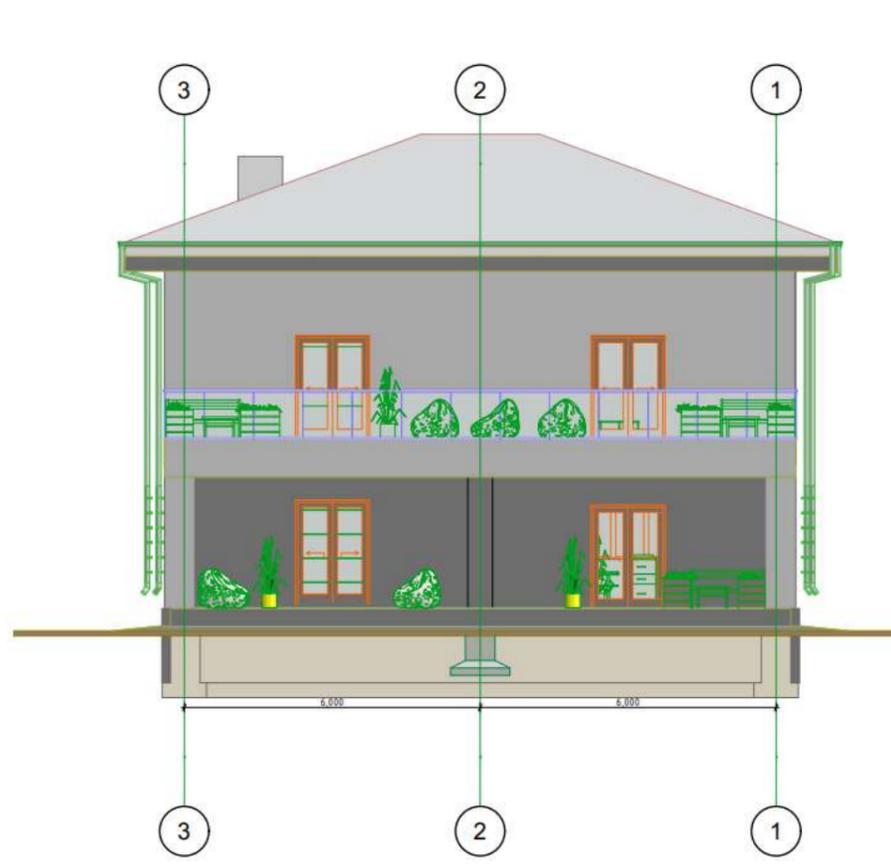
Поз.	Найменування породи або виду насадження	К-ст.	Примітка
1	Самшит вічнозелений Елегант	11	Висота до 4 м,Ширина 2-4 м
2	Пухиреплідник калинолистий	1	Висота до 2 м,Ширина 2 м
3	Туя західна Смарагд	5	Висота до 5 м,Ширина 1,5 м
4	Brunnera Macrophylla	13	Висота до 60 см,Ширина 60 см
5	Ялина пудожковидна Nidiformis	9	Висота до 2 м,Ширина 2 м
6	Спірея японська Goldmound	16	Висота до 60 см,Ширина 1 м
7	Газон звичайний	-	Висота до 10 см

						2025	4.02-БМ 9484510 ДП				
						Малоповерховий житловий будинок					
Змн.	К-ть	Арх.	№ док.	Підпис	Дата	Розділ 1. Архітектурно-будівельний			Стадія	Лист	Листів
						Розробив Солод О.І.			ДП	2	6
						Керівник Зигун А.Ю.			Генплан, Техніко-економічні показники, Експлікація будівель, споруд та майданчиків		
						Норм. контр. Зигун А.Ю.			НУПІ ім. Юрія Кондратюка		
						Від кафедр Сенько О.В.			Кафедра БтМШ		

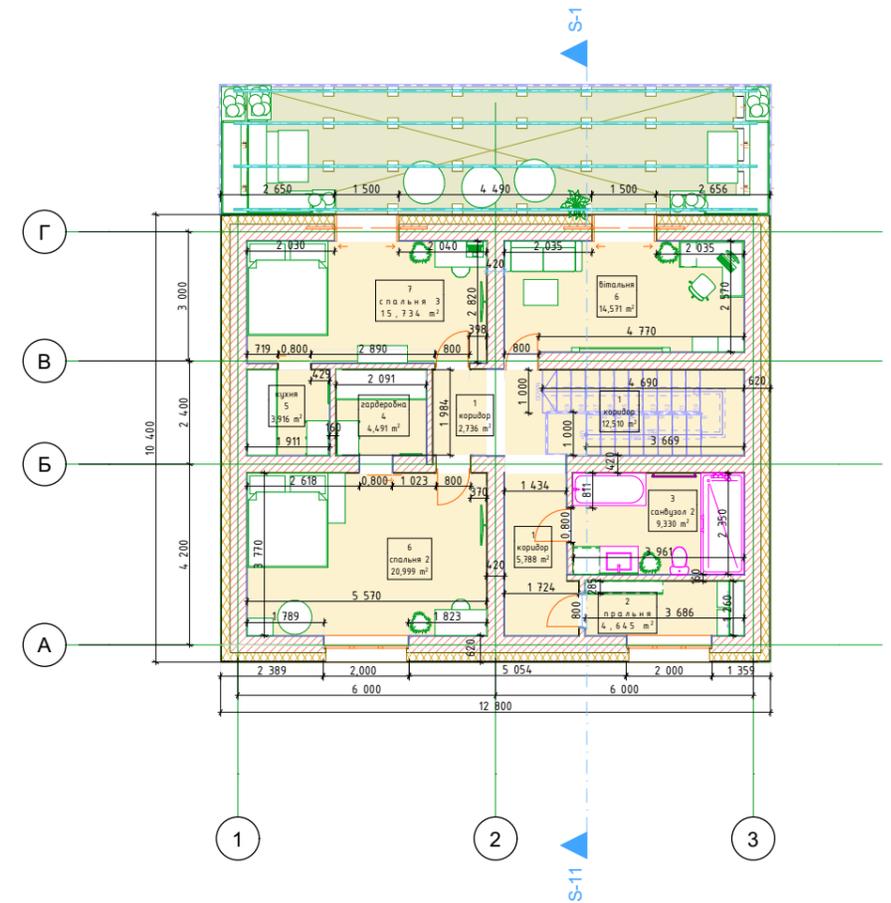
План першого поверху з умеблюванням



Фасад



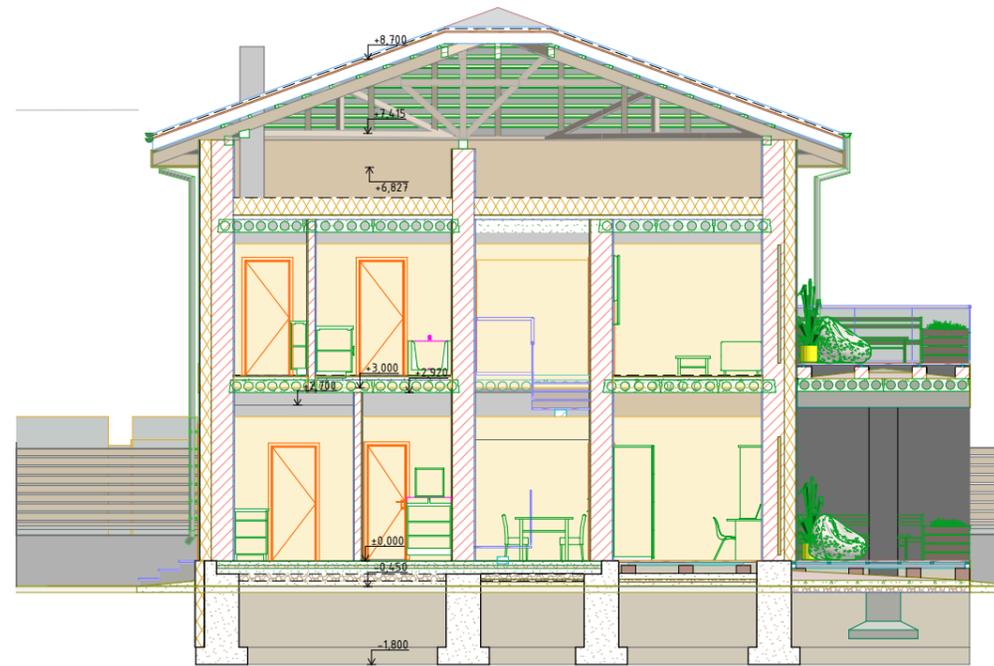
План другого поверху з умеблюванням



Вигляд будинку



Розріз 1-1

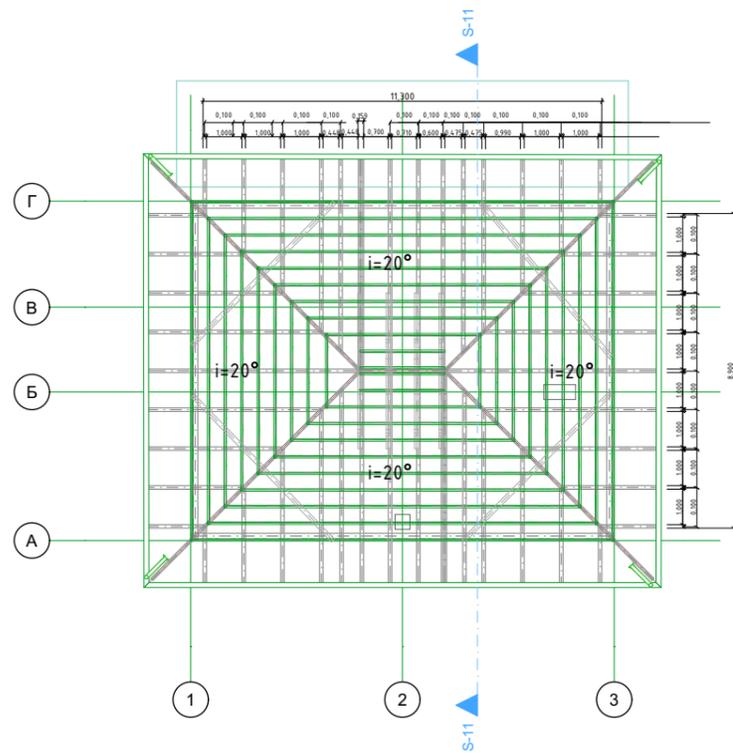


Експлікація приміщень

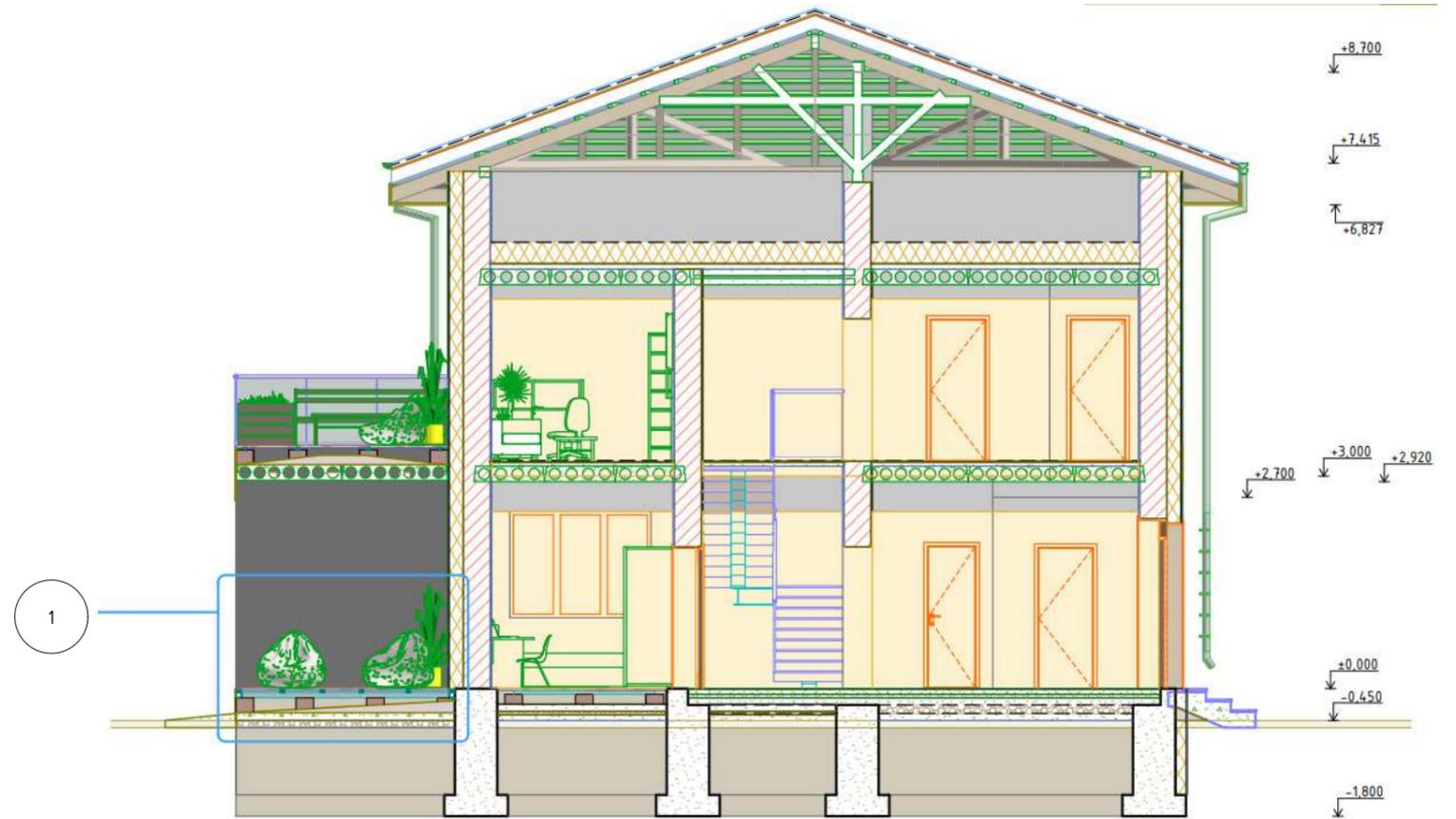
№	Назва приміщення	S, м <sup>2</sup>
<b>Перший поверх</b>		
1	Коридор	17,9
2	Котельня	9,9
3	Санвузол 1	3,5
4	Гардеробна	3,0
5	Кухня	19,0
6	Вітальня	28,6
7	Кімната 1	14,6
<b>Другий поверх</b>		
1	Коридор	22,3
2	Пральня	4,7
3	Санвузол 2	9,4
4	Гардеробна 1	4,0
5	Гардеробна 2	4,5
6	Спальня 2	21,0
7	Спальня 3	16,0
8	Кабінет	14,6
<b>Всього</b>		<b>193,0</b>

402-БМ. № 9484510 ДП					
<b>Малопверховий житловий будинок</b>					
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
Розробив	Соловй О.І.				
Керівник	Зуєн А.Ю.				
Розділ 1. Архітектурно-будівельний					
ДП			3	6	
План першого та другого поверху. Розріз та фасад. Вузол частини тераси та вигляд будівлі.					
НПІП ім.Кірія Кондратюка Кафедра БпАЦ					

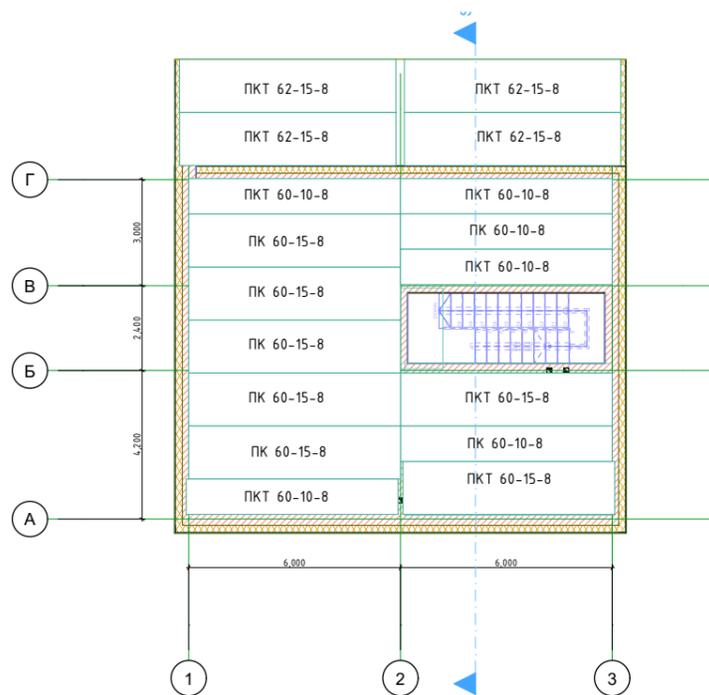
План конструкції даху



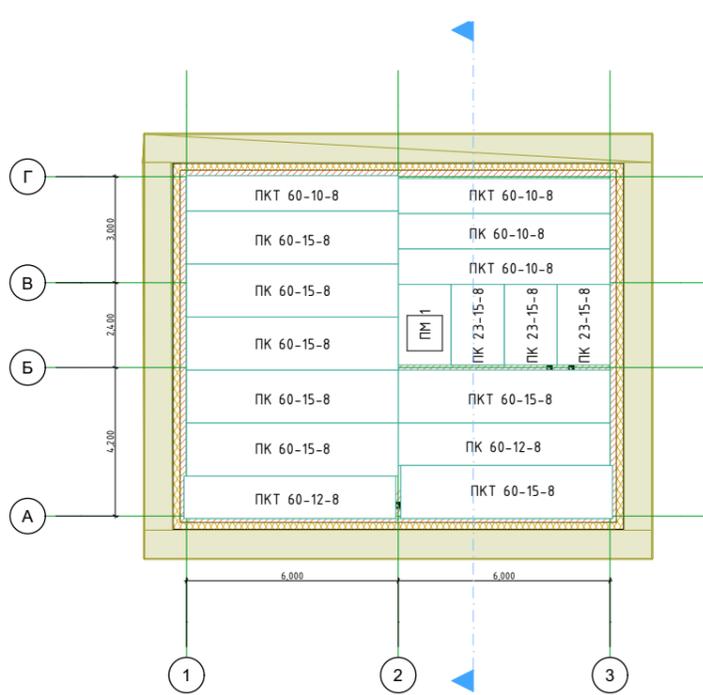
Розріз 1-1



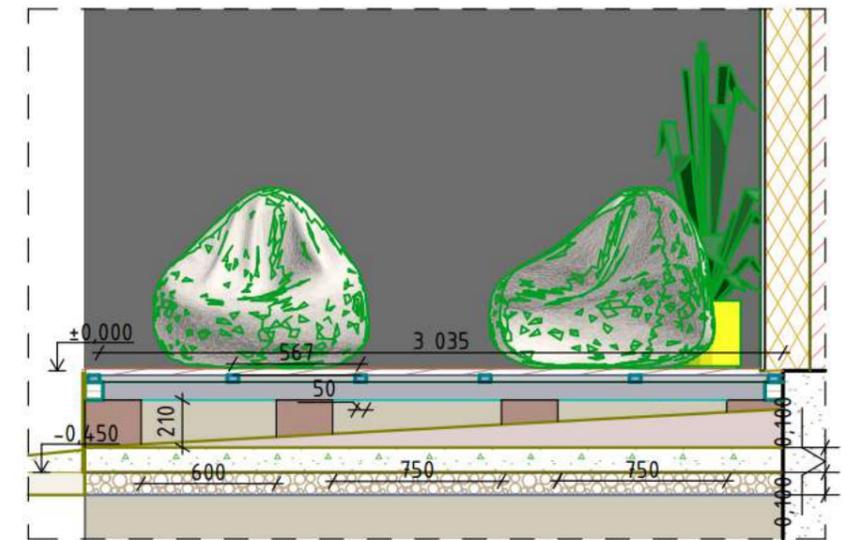
План перекриття першого поверху



План перекриття другого поверху



Вузел 1



						402-БМ. № 9484510 ДП		
						Малопверховий житловий будинок		
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Розділ 1. Архітектурно-будівельний		
Розробив	Соловй О.І.					Сторінка	Архив	Архив
Керівник	Зуєв А.Ю.					ДП	4	6
						План перекриття першого та другого поверху.		
						План конструкції даху. Вузел 1.		
Нормоконтр.	Зуєв А.Ю.					НПІП ін.Юрія Кондратюка		
Заб. кафедри	Семко О.В.					Кафедра БпАЦ		



План фундаментів

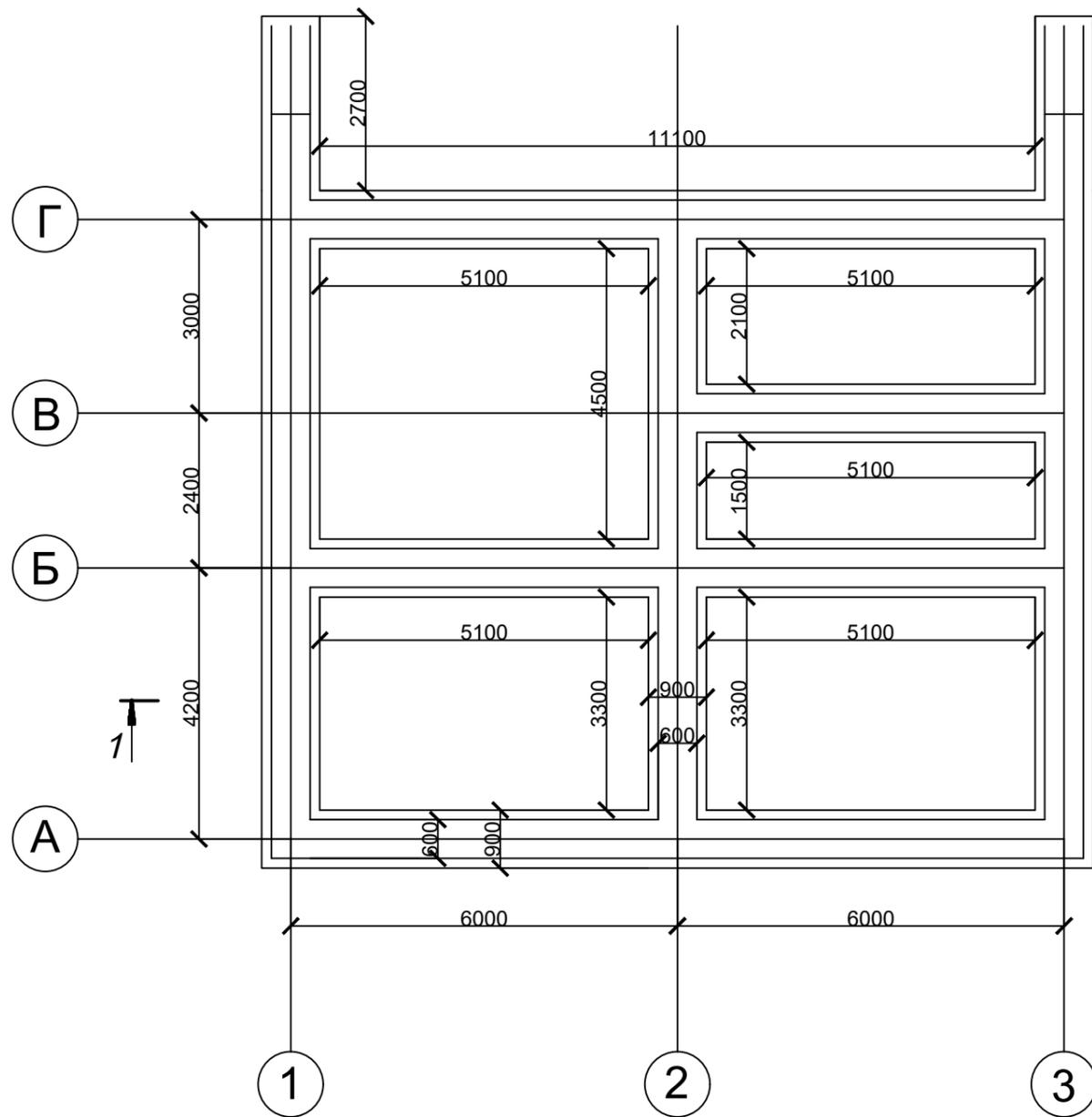
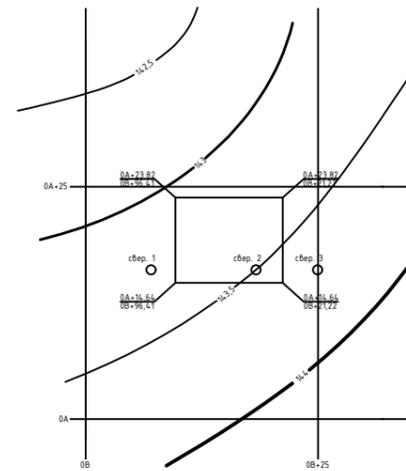
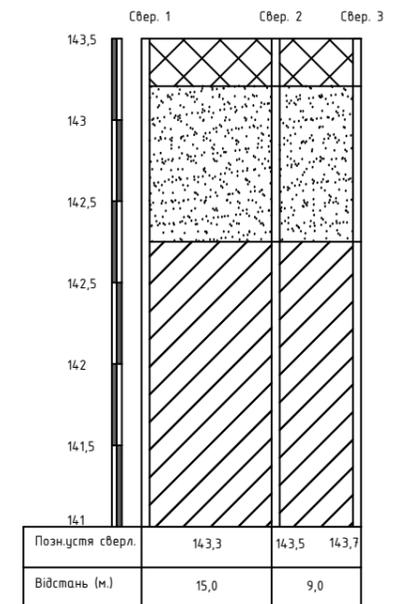


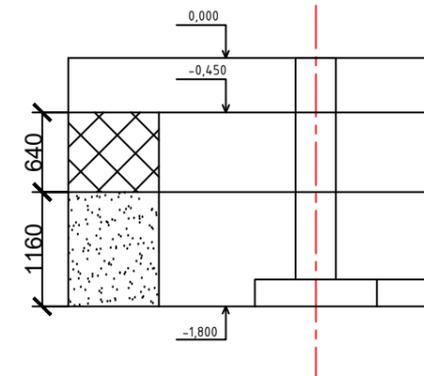
Схема розміщення технічних виробок на ділянці М 1:400



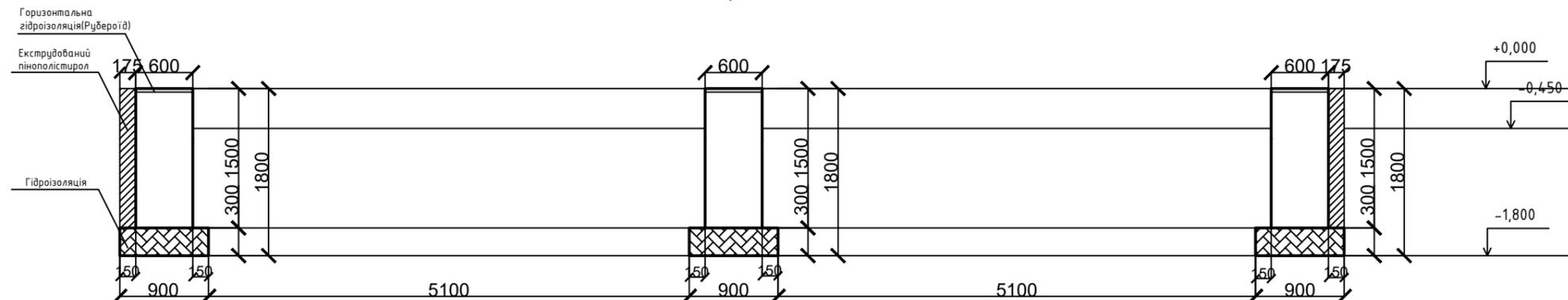
Інженерно-геологічний переріз



Переріз 1-1



Розріз 1-1



Умовні позначення:

- Ґрунтово-рослинний шар
- Пісок середньої щільності
- Сузглинок

					2025	402-БМ 9484510 ДП			
					Малопверховий житловий будинок				
Зам.	К-ть	Арх.	В'їзд	Підпис	Дата	Розділ 2. Конструктивно-розрахунковий	Стадія	Лист	Листів
						ДП	6	6	
Норм. контр. Зигун А.Ю.						Схема фундаменту. Інженерно-геологічний розріз. Схема розміщення технічних виробок. Переріз та розріз фундаменту		ННПП ім. Юрія Кондратюка	
Раб. кафедри Сенко О.В.								Кафедра БтаЦІ	

Форма № .....

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»  
Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва та землеустрою  
Кафедра будівництва та цивільної інженерії

---

## **Пояснювальна записка**

до дипломного проекту

бакалавра

---

на тему: **Малоповерховий житловий будинок у м. Полтава**

Виконав: студент 4 курсу, групи 402БМ  
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна  
інженерія»

Виконала Солод О.І.

Керівник: к.т.н., доц. Зигун А.Ю.

Зав. кафедри: д.т.н., проф. Семко О.В.

Полтавєа – 2025 року

## ЗМІСТ

Вступ .....	3
Розділ 1. Архітектурно-будівельні рішення .....	4
1.1 Актуальність обраної теми .....	5
1.2. Основні етапи будівництва.....	7
1.3. Опис ділянки будівництва.....	18
1.4. Геодезичні роботи .....	21
1.5. Кліматичні умови району зведення будівництва .....	27
1.6. Генеральний план.....	28
1.7. Особливі вимоги до будівництва .....	29
1.8. Об'ємно-планувальні рішення .....	33
РОЗДІЛ 2. Розрахунково-конструктивний розділ.....	37
2.1. Розрахунок і конструювання монолітної ділянки.....	38
2.1.2. Розрахунок всіх навантажень на перекриття.....	40
2.1.3. Показники статичного розподілу сил.....	40
2.2.1. Визначення необхідного армування для монолітної ділянки .....	42
2.2. Фундаменти .....	44
2.2.1. Дослідження інженерно-геологічного стану ділянки будівництва .....	44
2.2.2. Розрахунок всіх навантажень.....	48
2.2.3 Розрахунок фундаментів на природній основі .....	49
2.2.4 Розрахунок фундаменту на природній основі за деформаціями .....	50
2.2.5. Обчислення .....	51
2.2.6. Обчислення уточнених розмір фундаментів .....	52
2.2.7. Розрахунок середнього тиску під подошвою фундаменту.....	52
Розділ 3. Технологія будівельного виробництва.....	55
3.1. Підготовка комплексних робіт.....	56
3.2. Структура комплексного процесу .....	57
3.3. Вибір техніки для ґрунтових робіт.....	59
3.3.1. Вибір важкопідйомної техніки.....	61
Висновок .....	65
Список використаних джерел .....	66

					<b>КРБ 402-БМ 9484510</b>					
					Пояснювальна записка до дипломного проекту					
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				<i>Стадія</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркцифр</i>
<i>Розроб.</i>		Солод О.І							2	66
<i>Перевір.</i>		Зигун А.Ю						Національний університет імені Юрія Кондратюка Кафедра будівництва та цивільної інженерії		
<i>Реценз.</i>										
<i>Н. Контр.</i>										
<i>Затверд.</i>										

## Вступ

Метою кваліфікаційної роботи бакалавра є практичне застосування всіх теоретичних навичок, отриманих студентом протягом навчального процесу, через створення малоповерхового житлового будинку. Згідно обраної теми розроблений проект малоповерхового житлового будинку в місті Полтава. Будинок розташований в місті Полтава на вулиці Вороніна 168-Ж. Площа земельної ділянки під будівництво 0,0600 Га. Площа будинку 12800 × 10400 метрів.

						КРБ 402-БМ 9484510	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		3

# Розділ 1. Архітектурно-будівельні рішення

						КРБ 402-БМ 9484510	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		4

## 1.1 Актуальність обраної теми

Будівлі завжди були невід’ємною частиною людського життя. Це щось значно більше ніж просто функціональні споруди. Архітектурна та будівельна діяльність є основою еволюції людства. Беручи свій початок від примітивних прихистків давнини і закінчуючи вже сучасними мегаполісами. Завдяки будівлям ми покриваємо свої базові потреби включаючи саме головне – безпеку. При цьому всьому об’єднуючи в собі культурні традиції, сучасні технології та почуття естетики.

Найбанальніша функція житлової будівлі – забезпечувати людину захистом від навколишнього середовища та несприятливих погодних умов – від холоду, спеки, вітру та опадів. Але значення будівництва та цивільної інженерії набагато більше ніж ці первинні функції.

Штучно створене середовище допомагає визначити наші повсякденні враження та загальну якість життя. Щоб сформувати простір в якому людина почувалася б комфортно треба мислити та проектувати раціонально та продумувати різний простір для певних видів споруд, будь то медичні, спортивні, освітні та інші установи.

Відштовхуючись від цього існує декілька класифікацій будівель (наведені на рис. 1.1. )

						КРБ 402-БМ 9484510	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		5

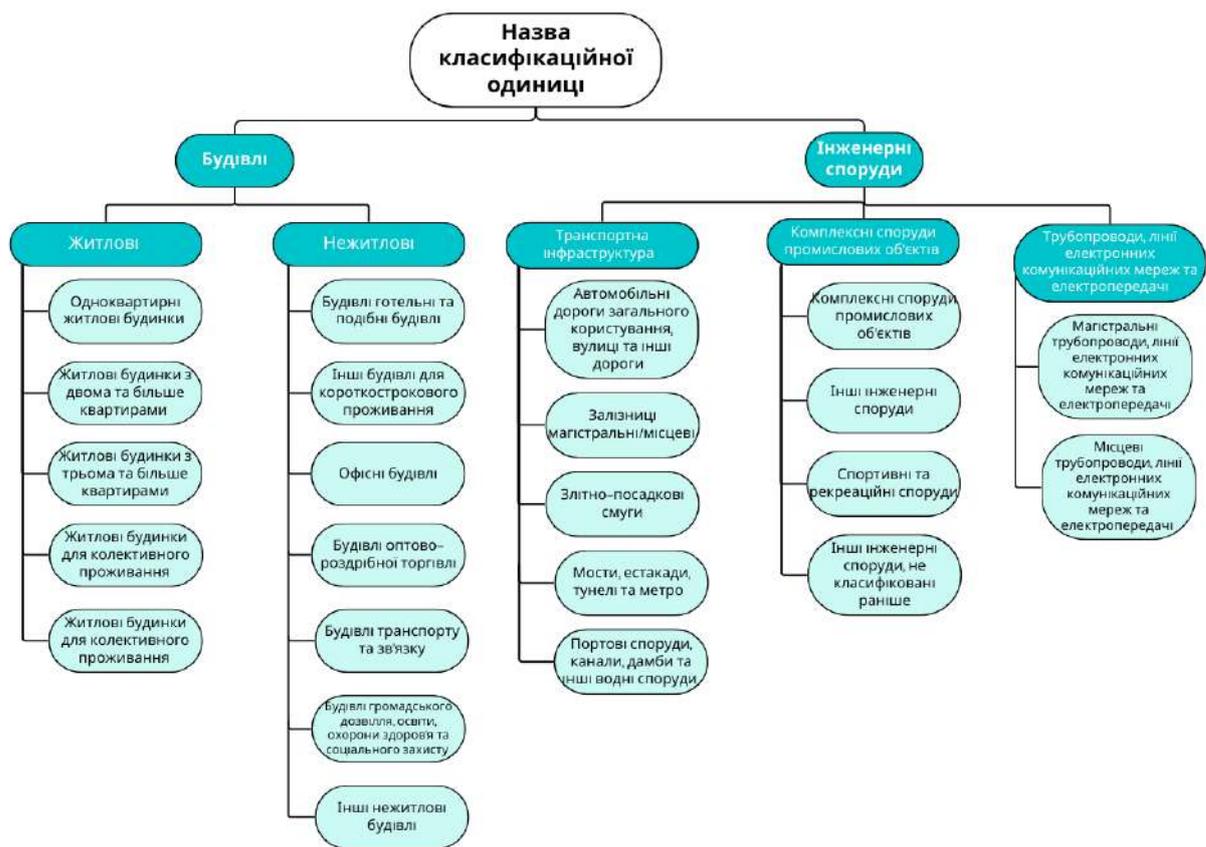


Рисунок 1.1. – Класифікації будинків та споруд

В даному проекті використовується приватний житловий будинок, що буде покривати такі потреби: місце для житла, відпочинку та проведення часу в своє задоволення в повній безпеці. Гарний спеціалізований будинок прямим чином буде впливати на якість життя мешканців. Крім того індивідуальне архітектурне рішення буде вираженням певно культури, естетики та ідентичності.

Окрім вищеперерахованих фактів будівельна галузь є також потужним економічним фактором. Вона створює мільйони і навіть більше робочих місць для спеціалістів різних кваліфікацій – від архітекторів та інженерів-проектувальників до майстрів з водопостачання та інших комунікацій. Тому зазвичай через великий попит такі професії гарантують стабільну зайнятість та гарну заробітню платню. Можна сказати таким чином будівництво це як окремий світ який стимулює економіку через виробництво будівельних матеріалів, транспортних послуг та суміжних галузях.

Безпосередньо процес будівництва – це показник технічного розвитку суспільства. Кожна споруда відображає багатовіковий досвід людства. Ті самі матеріали, їхні властивості, технології будівельного виробництва та інші інновації це все прийшло не за один і не за два роки, а знадобився певний час, щоб досягти того рівня будівництва, який ми маємо зараз. Це все демонструє нашу спроможність змінювати навколишнє середовище під людські потреби.

В сучасних реаліях з кліматичними змінами, демографічним зростанням та обмеженими ресурсами будівельна галузь перебуває чи не на найпершому етапі людського життя. Екологічно відповідальні будівельні підходи та інноваційні матеріали стають вирішальними для формування середовища життя, задля наших же потреб без шкоди для майбутнього планети.

Таким чином обрана тема є досить актуальною, так як житлові будівлі виступають не просто місцем проживання, а й визначним чинником, який впливає на фундаментальні аспекти нашого буття, світогляд та культурну особливість, залишаючись незамінним аспектом нашого буття та втіленням прагнень до спокійного сімейного життя.

## **1.2. Основні етапи будівництва**

З чого ж все починається? Однозначно з ідеї.

Перед тим як почати будівельні роботи потрібні робочі креслення, що передують усім наступним етапам роботи у сфері будівництва та переводять ідею з концепції в чітку інструкцію для реалізації. Ця так звана інструкція має включати в себе технічну документацію, що буде складатися з ескізного проекту, архітектурно-будівельного креслення, інженерного розподілу, конструктивної частини, формування комплекту креслень. Відповідно до вимог проектної документації, будівельні роботи розпочинаються тільки тоді коли є отриманий дозвіл.

Відповідні органи перевіряють відповідність проекту плану земельної ділянки і тоді нададуть офіційне підтвердження. Згодом після того як будинок буде побудовано за затвердженим проектом, муніципальні органи завершують

						КРБ 402-БМ 9484510	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		7

перевірку способом перевірки відповідності вже готового об'єкта до проектної документації та видають дозвіл на введення в експлуатацію.

Проектно-кошторисна документація є необхідною не лише для будівництва нових заміських будинків, але й для проектів реконструкції або перепланування, що є також актуальною темою. Цей пакет документації служить кільком цілям зображеним на рисунку 1.2.

Тільки спеціалісти з відповідною кваліфікацією та необхідними сертифікатами займаються створенням проектної та технічної документації для приватних будинків. Такі вимоги складаються через потреби узгодження будь-якого проекту з діючими будівельними, інженерно-конструктивними та планувальними нормами. Для початку розробки проекту приватного будинку власник має надати фахівцям план земельної ділянки з визначеними межами. Саме ці дані будуть визначати подальший розмір споруди, її розташування та інші технічні параметри.

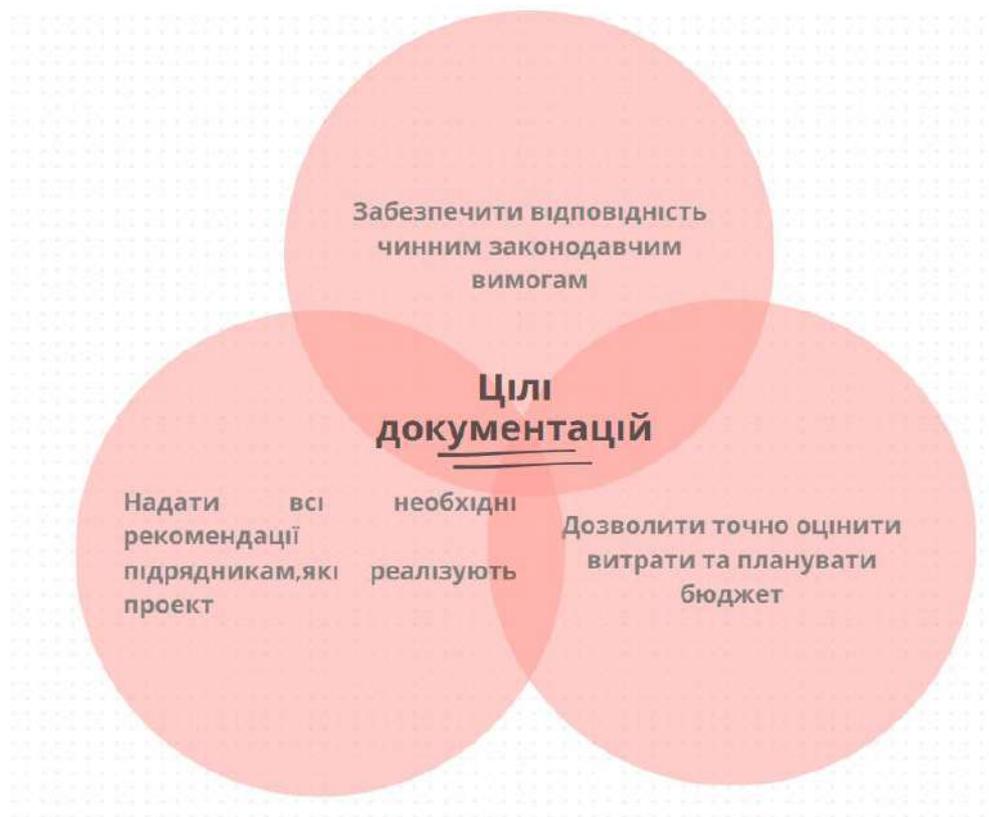


Рисунок 1.2 – Цілі проектних документацій

Вимоги до складу проектної документації для будівництва заміського будинку регулюються законодавством, які детально вкладені в Містобудівному кодексі.

Згідно діючим нормативним актам проект має містити 12 обов'язкових розділів з описовою частиною у вигляді тексту та візуальною або графічною інформацією. Головні складові документації включають наступні пункти указані на рисунку 1.3.

						КРБ 402-БМ 9484510	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		9

Розділи проектної документації	
1.	Пояснювальна записка (вступна частина);
2.	Генплан зі схемою планування ділянки і розташованими поруч об'єктами;
3.	Планування будівель, розрізи, фасади і повний список планованих архітектурних рішень;
4.	Конструктивні і об'ємно-планувальні рішення;
5.	Технологічні рішення;
6.	Мережі забезпечення та інженерна інфраструктура
7.	Організація будівельного виробництва;
8.	Заходи з охорони навколишнього середовища;
9.	Заходи з утеплення та забезпечення енергоефективності будівлі;
10.	Інформація про зноситься об'єктах, якщо вони знаходяться на будівельному майданчику;
11.	Пакет документів;
12.	Кошторис.

Рисунок 1.3 – Розділи проектної документації

Кожен проект має починатися з надійної основи. У будівництві ця основа ніщо інше як фундамент. До появи першої стіни необхідно зосередитись на підземній частині будівлі. В нашому випадку фундамент двоповерхової житлової будівлі виконує наступну функцію – він тримає всю запроєктовану конструкцію та протидіє природнім рухам ґрунту при цьому передаючи вагу конструктивних елементів на ґрунт. Спочатку треба уважно вивчити характеристики ділянки забудови, а саме : рівень підземних вод, властивості землі і глибину промерзання. Це все потрібно для вибору оптимального типу основи.

В цілому існують наступні види фундаментів (рис. 1.4) :



Рисунок 1.4 – Види фундаментів

В даному проекті використовується фундамент стрічкового типу.  
Далі у нас йде процес заливки бетонних опор і фундаментних стін.  
Це ще один важливий етап будівельних робіт, коли абстрактний задум втілюється в матеріальний об'єкт.

Цей процес виконується в декілька етапів та зображено на рисунку 1.5 :

- Розчищення, розкопування та вирівнювання ділянки відповідно до інженерних вимог;
- Встановлення опалубки (тимчасових конструкцій) для надання бетону потрібної форми;
- Розташування арматури або арматурних сіток у межах опалубки для посилення міцності конструкції;
- Прокладання інженерних мереж;
- Ретельне прибирання опалубки від сміття та вологи;
- Бетонування;
- Обробка свіжого бетону (Віброущільнення з застосуванням вібраторів (рис. 1.6) , вирівнювання та затирання поверхонь);
- Твердіння та завершальні роботи .

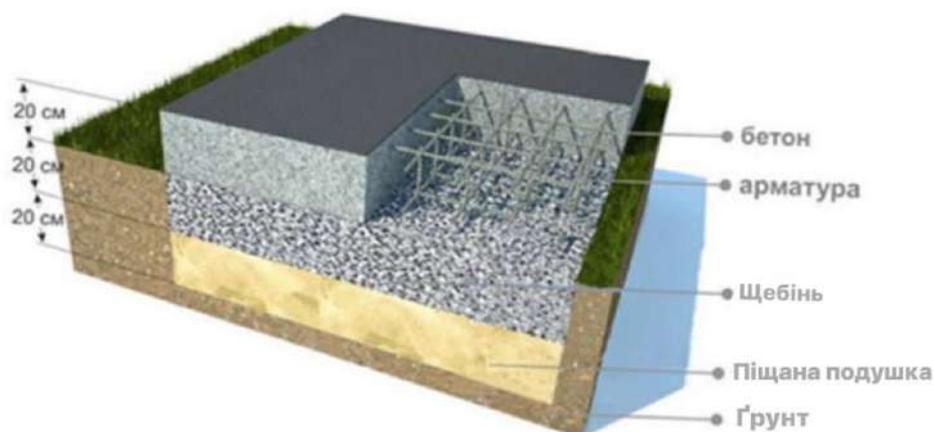


Рисунок 1.5 – Схема бетонування фундаменту



Рисунок 1.6 – будівельний вібратор

Хоч ці елементи і залишаються переважно прихованими, але становлять чи не найсуттєвішу частину всього проекту. Якісно виконаний фундамент гарантує довговічність конструкції, тому найменші помилки вже на цьому етапі будуть і далі впливати на продовження будівництва у поганому сенсі. На цьому закінчується підземна стадія будівництва.

Каркас – процес формування житлового середовища. Після вищеперерахованих етапів переходять до зведення каркасу, тобто конструктивної основи будинку.

У процесі виконання даної роботи починають з'являтися видимі результати. Каркаси зазвичай складаються з чотирьох елементів, з'єднаних по кутах для утворення прямокутної чи квадратної форми. Робляться тіни, перекриття та контури майбутнього даху. Каркас першого створює таку собі платформу, на планування будинку набуває певних обрисів.

З появою стін і розмежуванням приміщень вибудовуються простори, які співпадають з робочими кресленнями і будуть відповідати певним функціональним зонам (кухня, вітальня, спальня, санвузол і т.д.). Другий поверх додає глибини, забезпечуючи додаткове функціональне зонування житла. Завершує конструкцію даховий каркас. При його проектуванні враховуються наступні аспекти: водовідведення, пароізоляція, теплоізоляція естетичні рішення. Це також важливий етап, бо саме в ньому будівельникам та проектантам потрібно дотримуватися балансу між вимогами міцності, економічністю та конструктивною гнучкістю.

						<b>КРБ 402-БМ 9484510</b>	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		13

Детальніше про етапи виготовлення каркаса на рисунку 1.7 :

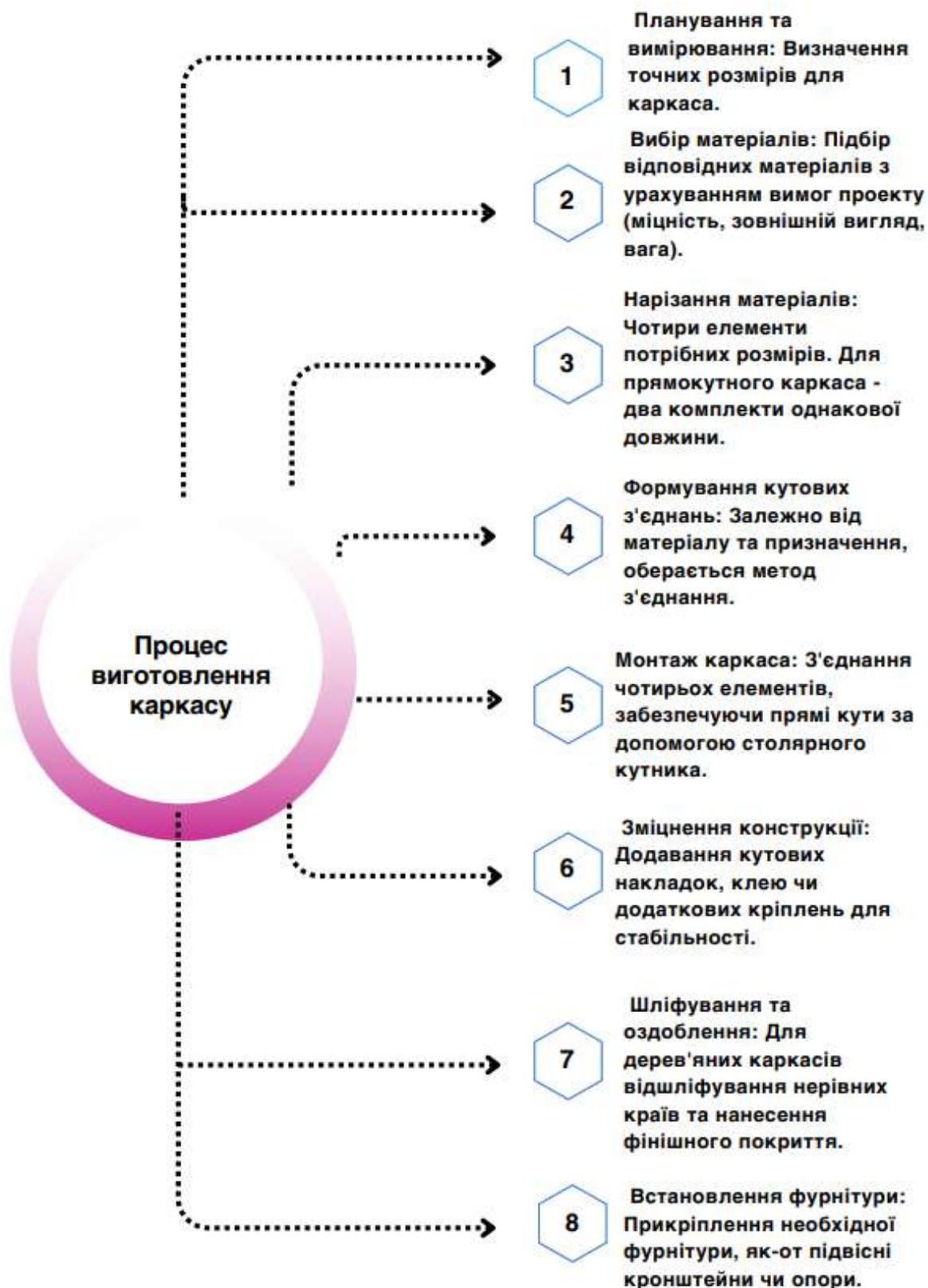


Рисунок 1.7 –Процес виготовлення каркасу

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

КРБ 402-БМ 9484510

Аркуш

14

Структурний каркас має забезпечувати тривалу експлуатацію та вміщенню в собі складних інженерних систем.

Інженерні мережі є невидимими інфраструктурами. Це ще один степ після спорудження каркасу. Ці взаємопов'язані комплексні системи забезпечують критично важливі послуги та комунальне обслуговування. Основні види зображено на рисунку 1.8.

Все це буде приховано за оздобленням в цей же час залишатимуться необхідними для повноцінного сучасного комфорту. Саме ці системи відображають технологічний процес, про який йшлося у попередньому розділі.

Сантехнічні системи необхідні забезпечувати подачу чистої води та безпечною для екології відведення стоків, розподіляючи воду під тиском по всьому будинку й ефективно видаляючи відходи.

Електричні мережі мають постачати енергію до всіх відповідних зон житла, а їх складність відповідає посиленій залежності від кількості електронних пристроїв. Паралельно системи опалення та кондиціонування підтримають мікроклімат незалежно від зовнішніх кліматичних умов.

Цей етап потребує неабиякої узгодженості між різними спеціалістами, щоб не відбулося ніяких накладок. Щоб кожна система була розташована у визначеному просторі всередині стін, стель та підлог. На сьогоднішній день полегшити цю задачу допомагає технологія «Розумного дому», вбудовуючи функції автоматизації в структуру самої будівлі, але при цьому буде вимагати додаткових комунікацій та елементів управління.

						КРБ 402-БМ 9484510	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		15

# інженерні мережі

<p><b>Системи водопостачання</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Мережі питної води: Водоочисні споруди, резервуари та розподільчі трубопроводи для постачання питної води</li> <li>• Іригаційні системи: Мережі для поливу сільськогосподарських угідь та ландшафтних територій</li> <li>• Протипожежні водопроводи: Цільові системи водопостачання для гасіння пожеж</li> </ul>	<p><b>Газові мережі</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Магістральні газопроводи: Трубопроводи великого діаметру для транспортування газу на значні відстані</li> <li>• Розподільчі газопроводи: Системи середнього та низького тиску для постачання газу споживачам</li> <li>• Газосховища: Підземні резервуари або ємності для зберігання запасів газу</li> </ul>
<p><b>Каналізаційні системи</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Побутова каналізація: Збирання та транспортування побутових і промислових стоків</li> <li>• Змішана каналізація: Системи для відведення як побутових, так і дощових стоків</li> <li>• Очисні споруди: Об'єкти для обробки стічних вод перед їх випуском у довкілля</li> </ul>	<p><b>Телекомунікаційні мережі</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кабельні системи: Оптиковолоконні та мідні кабелі з супутньою інфраструктурою</li> <li>• Безпроводні мережі: Стільникові вежі, супутникові системи та мікрохвильові канали зв'язку</li> <li>• Центри обробки даних: Об'єкти з мережевими обладнаннями та серверами</li> </ul>
<p><b>Системи управління дощовими водами</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Збірні мережі: Дощоприймачі, канали та водопропускні труби</li> <li>• Накопичувальні басейни: Споруди для тимчасового зберігання стоків</li> <li>• Екологічна інфраструктура: Дощові сади, проникне покриття та біодренажні канами</li> </ul>	<p><b>Теплові мережі</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Централізоване теплопостачання: Системи опалення для обслуговування групи будівель</li> <li>• Централізоване холодопостачання: Системи охолодження для міських районів</li> <li>• Когенераційні установки: Системи одночасного виробництва електроенергії та тепла</li> </ul>
<p><b>Електромережі</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Генеруючі потужності: Електростанції та об'єкти відновлюваної енергетики</li> <li>• Лінії електропередач: Високовольтні магістралі для транспортування електроенергії на далекі відстані</li> <li>• Розподільчі мережі: Низьковольтні системи постачання електроенергії кінцевим споживачам</li> <li>• Інтелектуальні мережі: Сучасні електричні системи з цифровими комунікаційними технологіями</li> </ul>	<p><b>Транспортні мережі</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Дорожня інфраструктура: Шосе, вулиці, системи керування дорожнім рухом</li> <li>• Залізничні системи: Колії, сигналізація, станції та тягові підстанції</li> <li>• Мережі громадського транспорту: Автобусні маршрути, метрополітен, лінії швидкісного трамвая</li> </ul>

Рисунок 1.8 – Основні види інженерних мереж

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Один із завершальних етапів будівництва– це внутрішнє та зовнішнє оздоблення. З уже готовими конструктивними елементами та інженерними системами внутрішнє оздоблення перетворюється з початкового пустого приміщення на затишне житлове середовище. Саме внутрішнє оздоблення впливає на безпосереднє сприйняття майбутніх мешканців.

Гіпсокартон бере на себе відповідальність за перетворення каркасних сірих стін на гладкі поверхні для нанесення шпалер чи фарб, чи іншого виду покриття.

Підлога має також багато варіантів покриття – паркет, плитка чи взагалі камінь, чи затишний килим. Це визначає тактильні відчуття під час пересування з однієї зони в іншу.

Меблеві гарнітури та вбудовані елементи створюють ергономіку та функціональність, відображаючи дизайнерські вподобання.

Фінішний етап поєднує технічні будівельні знання із принципами інтер'єрного дизайну. Кольорова гамма, пропорції, фактури матеріалів та освітлення формують психологічне ставлення до сприйняття просторів.

Завершений будинок має існувати не лише як внутрішній простір в якому можна існувати, а й як елемент ширшого контенту. Тут і вимальовується поняття екстер'єр. Зовнішнє оздоблення, озеленення, ландшафтний дизайн , що включає в себе елементи благоустрою такі як доріжки, тротуари, дороги. Архітектурні деталі як декоративне оздоблення , тобто фасад та наприклад веранда передають зовнішньому світу сприйняття про мешканців цієї будівлі.

У всіх цих етапах є дещо спільне , і це те , що всі вони мають обов'язково відповідати строгим інженерним будівельним нормам, бо найменше їх ігнорування може призвести до жахливих наслідків. Бо будівництво це дуже відповідальний процес , від якого буде залежати життя людей, які будуть знаходитись в тому будинку.

						КРБ 402-БМ 9484510	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		17

Двоповерховий житловий будинок є не лише втіленням людського, яке поєднує всі його найважливіші задачі, але й дозволяє ефективно використовувати земельні ділянки на яких проектується природне розмежування громадських і приватних просторів, активних денних зон та навпаки спокійних нічних приміщень. Таке планування відображає наші щоденні ритми, забезпечуючи умови для всього спектру людської активності – від соціального бурхливого життя до приватного відпочинку.

### 1.3. Опис ділянки будівництва

Малоповерховий приватний буде знаходитись на вулиці Вороніна 168-Ж міста Полтава. Місце розташування земельної ділянки зображено на рисунку 1.9 - 1.12.

Так як ділянка з рівнинною формою рельєфу вона цілком придатна для будівництва двоповерхового будиночку. Дана земельна ділянка на вибраній місцевості має гарну несучу спроможність та відповідає критеріям стабільності споруд та цілком придатна для озеленення майбутнього двору.

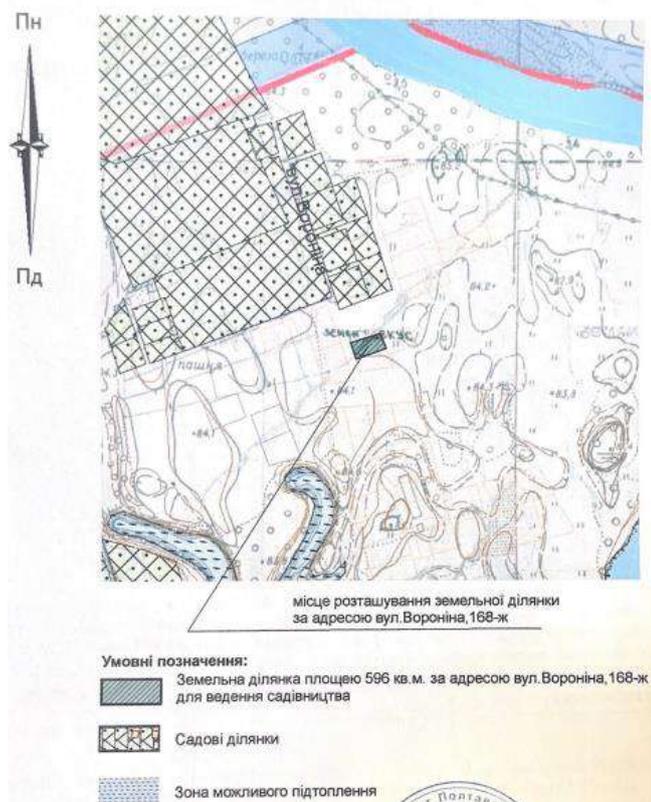


Рисунок 1.9 – місце розташування ділянки на карті

						КРБ 402-БМ 9484510	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		18



Рисунок 1.10 – фото ділянки у реальності

						<b>КРБ 402-БМ 9484510</b>	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		19



Рисунок 1.11 – фото ділянки у реальності

						<b>КРБ 402-БМ 9484510</b>	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		20

Схема прив'язки межових знаків до об'єктів та контурів місцевості

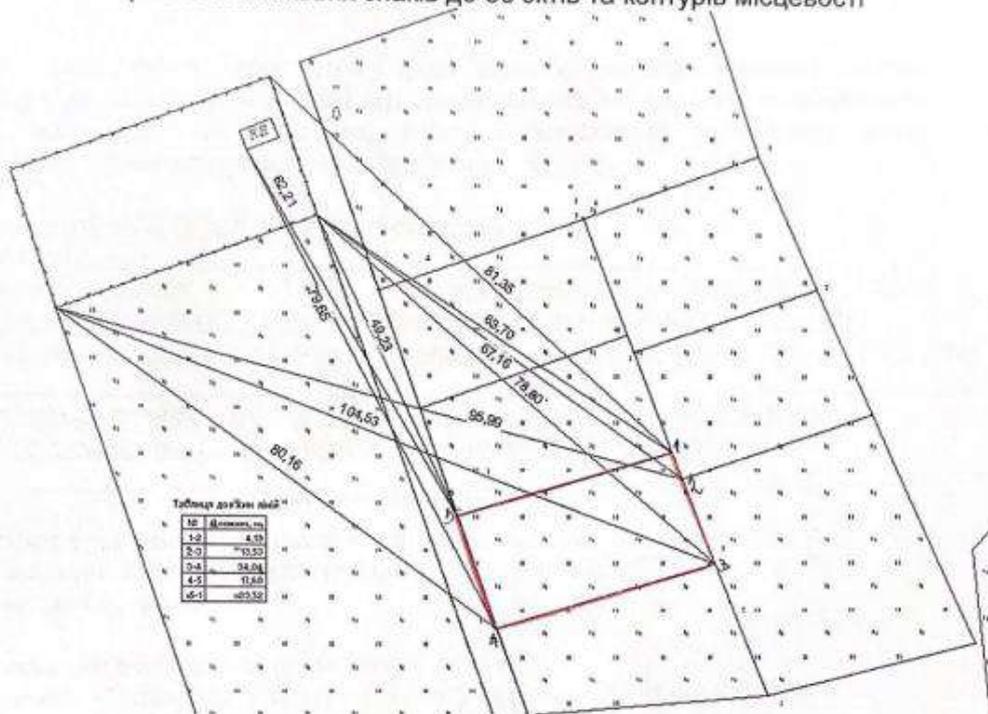


Рисунок 1.12 - Схема прив'язки

#### 1.4. Геодезичні роботи

Геодезичне забезпечення будівництва представляє систему технічних заходів для точного визначення просторових координат будівельних об'єктів, їхніх геометричних параметрів та створення тривимірних моделей. Ці операції становлять невід'ємну складову будівельного циклу, забезпечуючи точну реалізацію архітектурно-планувальних рішень на практиці. Геодезичний супровід організовується згідно з календарним планом робіт та синхронізується з основними технологічними операціями на будівельному майданчику. Відповідальність за виконання покладається на геодезичні підрозділи генерального підрядника або акредитовані геодезичні компанії.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

КРБ 402-БМ 9484510

Аркуш

21

Ключові стадії геодезичного забезпечення:

Першочерговим завданням є побудова опорної розбивочної системи — зовнішньої координатної основи для подальшого переносу проектних елементів на місцевість. Далі виконується розмічування основних осей об'єктів, включаючи перенесення в натуру координат фундаментних конструкцій, вертикальних несучих елементів та інженерного устаткування. Одночасно створюється локальна розбивочна система на кожному будівельному ярусі для детального позиціонування під час монтажних операцій.

Систематично проводиться геодезичний контроль якості будівельно-монтажних робіт через перевірку геометричних показників конструкцій, що гарантує дотримання проектних допусків. Виконавча зйомка документує реальне розташування змонтованих елементів із подальшим оформленням відповідної технічної документації. За потреби організовується деформаційний моніторинг, що передбачає геодезичне відстеження стану фундаментних основ, конструктивних елементів та навколишніх об'єктів.

Сфери відповідальності в геодезичному забезпеченні розмежовуються наступним чином: замовник забезпечує створення та підтримання стабільності базової геодезичної мережі, а також координує деформаційні спостереження. Підрядна організація відповідає за формування внутрішньої координатної системи, виконання розмічувальних операцій, виконавчі зйомки та контроль геометричної точності будівництва.

Перед розгортанням геодезичних операцій виконується комплекс підготовчих дій, що включає розчищення робочої зони та вертикальне планування території. Для функціонування геодезичної служби на об'єкті обладнується спеціалізоване робоче приміщення для камеральної обробки, архівування документів та зберігання інструментів. Документообіг є обов'язковою компонентою процесу та охоплює реєстраційні журнали геодезичних операцій, польові записи вимірювань та виконавчі креслення, що оформлюються відповідно до регламентних стандартів.

						КРБ 402-БМ 9484510	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		22

## Етапи геодезичних робіт:

1. Геодезичні операції поділяються на польові та камеральні фази. Польовий етап включає діагностику стану розбивочної мережі та її розширення додатковими пунктами, підготовку робочої документації та аналітичних обчислень для винесення осей. Геодезичний нагляд здійснюється на стадії нульового циклу — земляних робіт, встановлення огорожувальних конструкцій та винесення фундаментних осей.

2. Наступним кроком є передача геодезичної інформації для вищих будівельних рівнів та формування внутрішньої координатної системи, контроль точності розташування конструктивних елементів та обладнання. Виконавча зйомка завершених конструкцій супроводжується розробкою виконавчих схем, а деформаційний контроль забезпечує оперативне виявлення змін у стані основ та конструктивних компонентів.

3. Для будівельного об'єкта формується геодезична розмічувальна система, що складається із зовнішньої та внутрішньої мереж з плановими і висотними реперами, які фіксуються та координатно прив'язуються до державної геодезичної основи. Зовнішня мережа використовується для винесення осей та контролю проектних характеристик, внутрішня — для розмічування на різних поверхах споруди. Усі пункти мережі відповідають регламентним вимогам точності та підлягають періодичній перевірці.

4. Протягом усього будівельного циклу здійснюється безперервний моніторинг точності розміщення несучих конструкцій, якості земляних операцій, позиціонування арматурних каркасів та опалубних систем для гарантування відповідності проектним рішенням. Контрольні зйомки виконуються по завершенні критичних стадій та при здачі об'єкта в експлуатацію, документуючи реальні просторові координати та величини відхилень від проектних параметрів із наступним складанням виконавчої технічної документації.

						КРБ 402-БМ 9484510	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		23

Пріоритетного значення набуває топографічне дослідження будівельної ділянки, яке проводиться вже на стадії архітектурно-планувального проектування. Детальне геодезичне вивчення території дозволяє максимально врахувати природні особливості місцевості для раціонального освоєння земельних ресурсів. Прокладення мереж інженерно-технічного забезпечення — електричних, газових та водопровідно-каналізаційних систем — базується на геодезичних вишукуваннях та реалізується одночасно з фундаментними роботами, що оптимізує експлуатаційні характеристики споруди та мінімізує будівельні витрати.

Винесення основних осей об'єкта становить один із найбільш критичний геодезичних етапів будівельного процесу. Цей процес передбачає високоточне перенесення проектної інформації безпосередньо на будівельний майданчик, що набуває особливого значення в умовах щільної міської забудови, де навіть мінімальні неточності можуть спричинити конфлікти з межами прилеглих територій.

Початковий етап розбивки включає координатну прив'язку ділянки до найближчого державного геодезичного репера для встановлення точних координат периметральних точок. У випадку значної віддаленості триангуляційного пункту застосовується прив'язка до найближчої капітальної споруди з встановленими координатами. Наступним кроком є винесення основних планувальних осей споруди, які визначають її габаритні параметри та архітектурну конфігурацію, а також додаткових осей конструктивних елементів, що слугують основою для розмічування пального поля фундаментної системи.

Упродовж всього будівельного процесу систематично проводяться контрольні зйомки для відстеження потенційних відхилень від проектних рішень. На основі результатів контрольних зйомок формується комплект виконавчої документації що складається з ситуаційного плану території, детального топографічного плану, поздовжніх профілів, каталогу координат

						КРБ 402-БМ 9484510	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		24

вузлових точок підземних інженерних мереж, а також технічних схем підземних споруд — камер, оглядових колодязів та колекторних систем.

Для виконання топографо-геодезичних робіт використовувався електронний тахеометр 3Та5РМ №00121, який гарантує високу точність. Середня квадратна похибка визначення горизонтальних кутів і відстаней становить  $5/ \pm (5 + 3 \times D_{\text{км}})$  мм, де  $D_{\text{км}}$  — вимірювана відстань у кілометрах. Оптична система тахеометра оснащена 30-кратним збільшенням, що дає змогу чітко спостерігати і візуалізувати об'єкти навіть на значних відстанях.

Дальність вимірювання складає до 800 метрів при використанні однієї призми та до 1600 метрів при застосування шести призм. Прилад підтримує використання карток пам'яті типу РСМСІА обсягом 1 МБ, що дозволяє зберігати результати вимірювань і передавати їх на комп'ютер для подальшої обробки. Робочий температурний діапазон тахеометра становить від  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ , що забезпечує ефективну експлуатацію у різних кліматичних умовах. Маса приладу разом із вбудованим джерелом живлення дорівнює 5,6 кг, що є прийнятним для польових робіт та зручним для транспортування і встановлення. На рисунку 1.13 зображений даний прилад.

						КРБ 402-БМ 9484510	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		25



Рисунок 1.13 - 3Та5РМ №00121

Геодезична прив'язка кутів повороту меж здійснювалася з точок теодолітного ходу полярним методом з незалежним контролем, із прив'язкою до пунктів державної геодезичної мережі (ПП 8032 і ПП 3950). Обробка матеріалів польових вимірювань виконувалася за допомогою автоматизованої системи "Digital" на персональному комп'ютері. Дані координат пунктів державної геодезичної мережі та інші матеріали Картографо-геодезичного фонду України надавалися Регіональним картографо-геодезичним фондом, що діє у складі ДНВП «Полтавагеодезцентр». Всі роботи здійснювалися відповідно до вимог "Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500" (ГКНТА 2.04.-02-98), що регламентує порядок проведення топографічного знімання та забезпечення актуальності картографічної основи для подальшого проектування.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

КРБ 402-БМ 9484510

Аркуш

26

Завершення будівництва включає підготовку та подання технічного звіту про виконані в процесі будівництва геодезичні роботи. Також здійснюється оформлення виконавчого генерального плану разом із спеціальними виконавчими інженерними планами, профілями та розрізами. Проводяться інструментальні спостереження за зрушеннями та деформаціями будівель як до, так і після введення об'єкта в експлуатацію.

### 1.5. Кліматичні умови району зведення будівництва

Клімат міста Полтава є помірно - континентальним з досить м'яким зимнім періодом і теплим (інколи спекотним) літнім. Середньорічна температура повітря становить 7,6 °С, найнижча в січні (мінус 6,6 °С), найвища — в липні (20,1 °С). Більше даних наведено на рисунках 1.14 та 1.15.

Показник	Січ.	Лют.	Бер.	Квіт.	Трав.	Черв.	Лип.	Серп.	Вер.	Жовт.	Лист.	Груд.	Рік
Абсолютний максимум, °С	9,4	16	22,4	29,9	34,2	35,7	39	39,4	32,2	29,6	20	13,5	39,4
Середній максимум, °С	-3	-2	3	12	20	23	24	23	18	11	3	-1	11
Середня температура, °С	-6,6	-5,3	-0,1	8,8	15,4	18,7	20,1	19,4	14,3	7,6	1,5	-3,1	7,6
Середній мінімум, °С	-8	-7	-2	5	10	13	15	13	10	3	-1	-5	3
Абсолютний мінімум, °С	-33,6	-29,1	-22,8	-11,1	-2,9	0	7,2	2,8	-3	-11,1	-21,5	-28,6	-33,6
Норма опадів, мм	43	37	35	40	51	60	71	46	44	42	49	51	569

Рисунок 1.14 – Показники температури повітря м. Полтава



Рисунок 1.15 - Роза вітрів за рік у % у м. Полтава

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Роза вітрів за повторюваністю вітру наведена у таблиці 1 згідно ДСТУ - Н Б В.1.1 – 27:2010

Таблиця 1

Місяць року	Напрямок вітру								Повторюваність штилю
	Пн	ПнС х	Сх	ПдС х	Пд	ПдЗ х	Зх	ПнЗ х	
Січень	9	10	11, 9	8,7	14, 7	14,9	20, 2	10,6	2,5
Липень	19, 5	12,3	11	5,3	7,5	8,3	20, 4	15,7	7,4

### 1.6. Генеральний план

Генеральний план виконано та розроблено на двох паперах А3 у масштабі 1:500 та 1:200 відповідно усіх вимог. На першому листі показаний генплан основна мета якого показати планувальне рішення забудови та її території разом з благоустроєм і зеленими зонами. У центрі креслення представлено головну схему території з використанням певних символів, значення яких можна побачити в частині умовних позначень.

Опис ділянки:

- У центральній частині розташовано досить великий рожевий прямокутник, що символізує головну житлову забудову. Довкола неї показано мощену територію сірим кольором, яка захищає основу від вологи та створює комфортне переміщення по ділянці.
- У верхньому лівому секторі знаходиться прямокутний басейн синього кольору з дерев'яним мощенням, що покрите спеціальними олійними просоченнями, які проникаючи саме в деревину зсередини, сповнюють її додатковим захистом щоб воно протидіяло надмірній вологи та лаками, що формують захисний шар який зберігає поверхню від впливу фізичних ушкоджень та вологи. Ця зона є рекреаційною.

- У нижній частині показано під'їзду алею та стоянку для автомобілів. Поперечний переріз справа демонструє параметри дороги.
- Різноманітні зелені відтінки означають рослинність: трав'яні покриття, квіткові композиції та дерев'яні насадження, це все показано на другому листі. А саме використовуються наступні види рослинності: Самшит вічнозелений Елеганс, Пухиреплідник калинолистий, Туя західна Смарагд, Brunnera Macrophylla, Ялина пудошковидна Nidiformis, Спірея японська Goldmount.
- Сірі фактури означають пішохідні маршрути та площадки з різним типом покриття , які винесені окремими перерізами на листі 2.
- У верхньому правому боці зображена роза вітрів, тобто діаграма вітрових потоків. Вона демонструє домінуючі потоки вітру впродовж року. Дана інформація є важливою для планування відкритих рекреаційних зон(басейну, терас, майданчиків), створення вітрозахисту, забезпечення природної вентиляції будівлі. З наведеної діаграми очевидно , що основні вітряні потоки проходять з Південно-Західного та Північно-Східного напрямків.
- Також наведено вертикальну прив'язку. Сітка зображена через кожні 25 м. Це потрібно для визначення ухилу поверхні, розрахунку обсягу земляних робіт та планування дренажної системи.

### **1.7. Особливі вимоги до будівництва**

Для малоповерхового приватного будинку бути дотримані норми в деяких принципових напрямках:

- 1) Експлуатаційні. Гарантування повноцінної реалізації всіх цільових призначень, встановлених технічними характеристиками.
- 2) Конструктивні. Забезпечення певної надійності та стабільності споруди, тривалості експлуатації та протипожежних вимог, а також створення ефективного захисту від негативного впливу атмосферних та кліматичних факторів згідно з базовими нормативами.

						КРБ 402-БМ 9484510	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		29

3) Архітектурно-планувальні рішення. Реалізація будівельного процесу відповідно до поставленої та обраної архітектурної концепції, що передбачає створення споруди з фасадом, що гармонійно поєднується з навколишнім ландшафтом. Планувальне рішення будівлі характеризується привабливим та виразним зовнішнім виглядом та практичним та функціональним використанням простору всередині.

Фасад в даному проекті виконаний в сучасному стилі з елементами мінімалізму зі спокійними кольорами сірих відтінків. Матеріали для оздоблення – сучасна фасадна силіконова штукатурка, яка має декілька переваг, а саме:

- Ефект самоочищення (опади легко змивають весь пил та забруднення)
- Стійкість до вологи та ультрафіолетового випромінювання (не втрачає колір і не втрачає своїх властивостей під впливом сонця)
- Паропроникність (забезпечує так зване «дихання» стін , що дозволяє уникати цвілі та вологості)
- Довговічність (термін придатності такого виду штукатурки перевищує 20 років без потреби в ремонті, що є досить високими показниками)
- Стійкість до деформацій ( матеріал досить гнучкий та еластичний, не уникає тріщин при незначних деформаціях)

Покрівля зроблена чотирьохскатна, що також має купу переваг:

- Надійність у будь-яку погоду (Завдяки скатам які спускаються з кожного боку, така покрівля чудово витримує навіть найсильніші вітри. Це особливо важливо для будинків у степових чи гірських регіонах)
- Швидке водовідведення (Опади не затримуються на поверхні. Дощ та сніг швидко стікають у всіх чотирьох напрямках, мінімізуючи ризик протікань та пошкодженню конструкцій від вологи)
- Тривалий термін служби (Навантаження рівномірно розподіляється по всій конструкції, що значно зменшує знос матеріалів і збільшує строк експлуатації покрівлі)

						КРБ 402-БМ 9484510	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		30

- Функціональний простір (Під таким типом покриття можна створити комфортну мансарду або просторе горище з належною вентиляцією для різних потреб)

- Природній захист від сонця (Виступаючі скати утворюють затінення для стін будинку, що допомагає підтримувати комфортні умови в спекотні дні)

- Енергоефективність (Відсутність великих вертикальних поверхонь скорочує втрату тепла через стінові конструкції )

Тож можна сказати цей вибір поєднує в собі практичність, довговічність та естетичну привабливість, які створюють гармонію.

Планувальне рішення має чітке та комфортне зонування.

**Перший поверх** будинку представляє собою активну зону денного перебування, де концентруються основні життєві процеси сім'ї, гостьовий простір та побутові функції.

Функціональні зони першого поверху:

- Прихожа або тамбур (Забезпечує тепловий бар'єр та комфортний вхід до будинку) Включає місце для зберігання верхнього одягу та взуття, створює плавний перехід до основних приміщень.

- Центральна вітальня (Серцевина будинку) – просторе багатофункціональне приміщення з великими світловими прорізами, через які є вихід на терасу. Ця зона об'єднує в собі вітальню та їдальню , що переходить в кухню.

- Кулінарна зона (Ергономічно спланована кухня з продуманим робочим трикутником, системами зберігання та можливість інтеграції з обідньою зоною)

- Обідня зона (Простір для сімейних трапез) функціонує як самостійне приміщення або як частина об'єданого кухонно-їдального блоку.



- Пральня (місце для прання та технічних засобів мешканців будинку) Непримітне розташування в кінці коридору зроблено для того щоб мінімізувати шум від приладів для відвідувачів будинку

та його господарів. Також може використовуватися як місце для зберігання особистих речей.

- Комунікаційна зона (сходова клітка) Забезпечує вертикальне сполучення між поверхами. Розташована в центрі будинку для зручності.

- Тераса (місце для відпочинку) Так само як і на першому поверсі з двох кімнат є вихід на спеціально обладнану терасу з місцями для відпочинку. Для зимньої пори року та від опадів продумано висувна покрівля, що буде забезпечувати завжди чисту зону без снігу та опадів і не буде потребувати додаткового прибирання.

Вище перелічені архітектурно-планувальні рішення базувалися при розробці на чіткому функціональному зонуванні з розділенням активних денних та спокійних нічних процесів. Планувальна структура мінімізує непродуктивні площі коридорів, максимізує природне освітлення через оптимальну орієнтацію віконних прорізів та забезпечує ефективну циркуляцію повітря, за рахунок достатньої кількості вікон у всіх основних приміщеннях та завдяки протилежному розташуванню вікон, що дає можливість створювати скрізну вентиляцію. й логічні шляхи пересування мешканців.

### **1.8. Об'ємно-планувальні рішення**

Загально форма будівлі розроблена на основі прямокутної структури з функціональними додатками, що є типовим для індивідуального житлового будівництва. Розмір будинку по осях становить 12,8x10,4 метри.

Перший поверх характеризується загальною висотою 3,0 метри при внутрішній висоті приміщення 2,7 метри. Другий поверх має таку ж саму висоту приміщення 2,7 метри і таким чином загальна висота складає 5,7 метрів.

						КРБ 402-БМ 9484510	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		33

Розташування приміщень по осях на першому поверсі :

- Головний вхід базується з боку осі А між осями 2-3, передбачено тамбур(коридор).
- Вітальня займає центральну частину між осями Б-Г та 1-2.
- Кухня розташована ліворуч від тамбуру та біля вітальні по осях А-Б та 1-2.
- Санвузол перший займає місце майже одразу біля входу та розташований по середині між осями А-Б та 2-3.
- Технічне приміщення (котельня) також знаходиться в межах осі А-Б та 2-3.
- Універсальна (гостьова) кімната - ближче до осей В-Г та 2-3.
- Сходи на другий поверх розмістилися в зоні Б-В та 2-3.
- Розташування приміщень по осях на другому поверсі :
- Спальня 2 розташована в межах осей А-Б та 1-2.
- Спальня 3 розташована в межах осей В-Г та 1-2.
- Гардеробні базуються у просторі між спальнями по осях Б-В та 1-2.
- Робочий кабінет знаходиться в осях В-Г та 2-3.
- Санвузол 2 займає місце між осями А-Б та 2-3.
- Пральня між осями А-Б та 2-3.
- Коридор займає місце від осі А-В та 2-3.

Базовий корпус доповнюється архітектурними елементами такими як тераса, багатогранний виступ, які урізноманітнюють композицію та надають фасадам додаткової пластичності.

Поверховість досягає другого поверху. Будинок – двоярусна структура з раціональним розподілом функцій по вертикалі – громадські та побутові зони зосереджені на нижньому рівні , приватні приміщення розміщені на верхньому поверсі.

						КРБ 402-БМ 9484510	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		34

## Експлікація приміщень малоповерхового приватного будиночку

Експлікація будинку представляє собою систематизований каталог всіх внутрішніх просторів з указанням їхніх площ та функціонального призначення. Це потрібно для документації, щоб показати які зони присутні в житлі і які габарити має кожна з них. Також для правової та технічної документації та обчислення будівельних та експлуатаційних затрат.

Експлікація приміщень першого та другого поверху наведені на рисунках 1.16 та 1.17.

№	Назва приміщення	Площа, м <sup>2</sup>
1	коридор	17,9
2	котельня	9,9
3	санвузол 1	3,5
4	гардеробна	3,0
5	кухня	19,0
6	вітальня	28,6
7	кімната 1	14,6
	всього	96,5

Рисунок 1.16 – Експлікація приміщень першого поверху

<b>№</b>	<b>Назва приміщення</b>	<b>Площа, м<sup>2</sup></b>
1	коридор	22,3
2	пральня	4,7
3	санвузол 2	9,4
4	гардеробна 1	4,0
5	гардеробна 2	4,5
6	спальня 2	21,0
7	спальня 3	16,0
8	кабінет	14,6
	всього	96,5

Рисунок 1.17 - Експлікація приміщень другого поверху

## РОЗДІЛ 2. Розрахунково-конструктивний розділ

						КРБ 402-БМ 9484510	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		37

## 2.1. Розрахунок і конструювання монолітної ділянки

Для влаштування виходу на горище плита перекриття ПКТ 23-15-8 замінена монолітною ділянкою.

Вихідні дані:

- Розміри монолітної ділянки 1500x2280 мм.
- Ділянка має отвір ( рис. 2.1 ) для виходу на горище з другого поверху.
- Поруч розташовані плити : ПК 23-15-18 ( рис. 2.2 ).

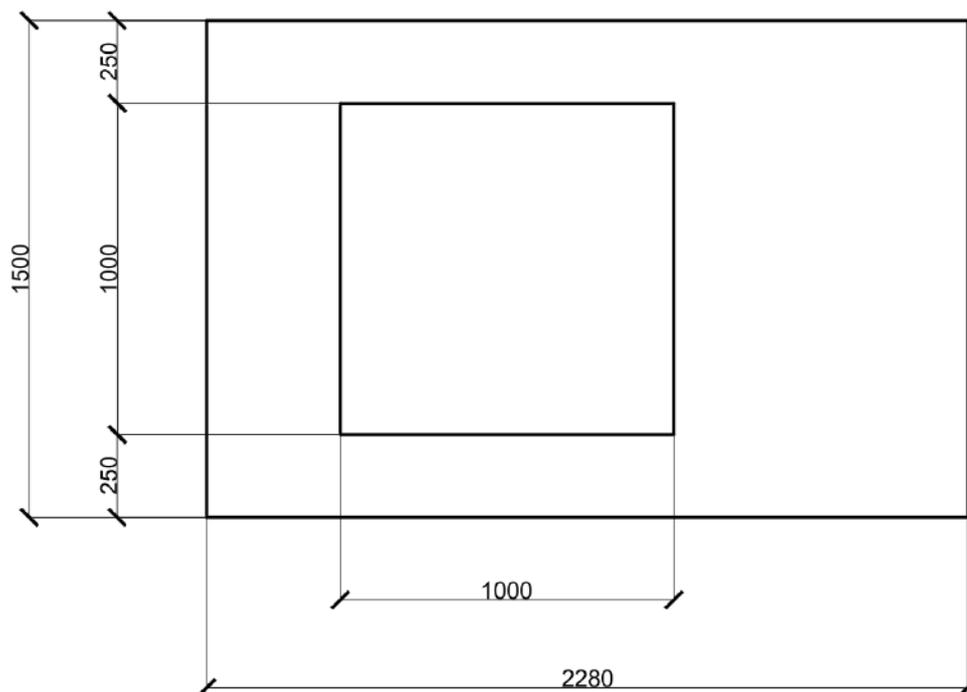


Рисунок 2.1 – монолітна плита з отвором

						КРБ 402-БМ 9484510	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		38

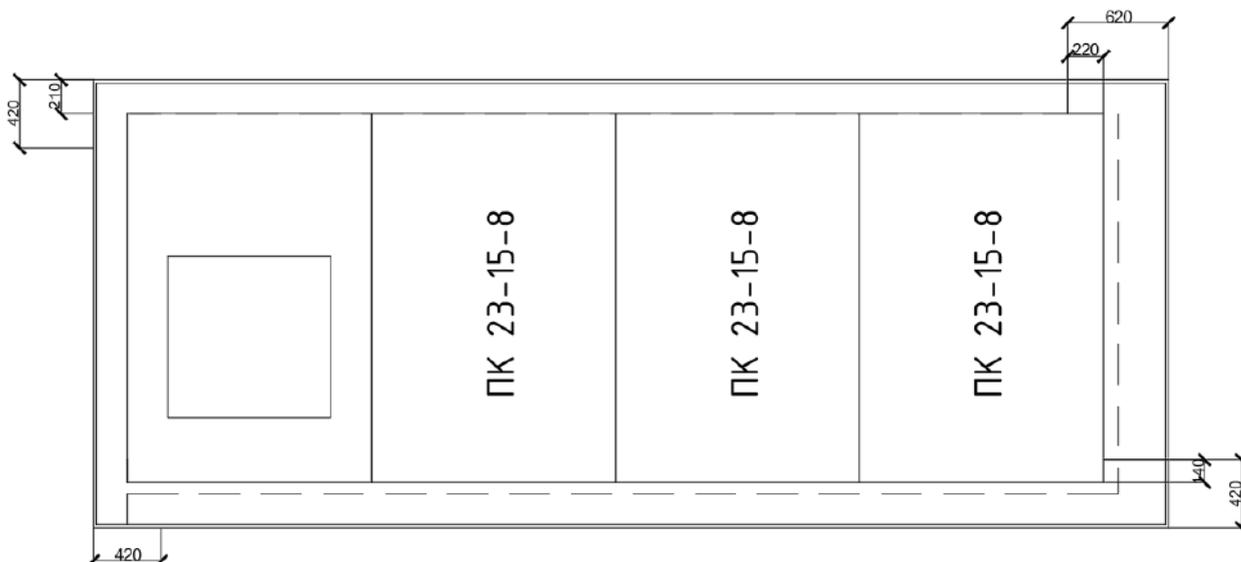


Рисунок 2.2 – Монолітна ділянка поруч з іншими плитами

При скінноелементному моделюванні монолітної ділянки використано бетон С16/20, що має наступні властивості згідно (ДСТУ-Н Б EN 1992-1-1:2010. Єврокод 2 ) :

- $f_k = 16$  МПа – характерестична міцність на стиск
- $f_{k, куб} = 20$  Мпа – характерестична міцність
- $f_m = 24$  МПа – середня міцнісна характеристика, визначена як  $f_k + 8$ Мпа
- $f_{tm} = 1,9$  Мпа – середня міцність на розтяг, що залежить від  $f_k$
- $E_m = 28,6$  ГПа – модуль пружності.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

КРБ 402-БМ 9484510

Аркуш

39

### 2.1.2. Розрахунок всіх навантажень на перекриття

Розрахунок всіх навантажень на перекриття наведено на рисунку 2.3.

№	НАВАНТАЖЕННЯ	ХАРАКТЕРИСТИЧНЕ ЗНАЧ. НАВАНТАЖЕННЯ	КОЕФ. НАДІЙНОСТІ		РОЗРАХУНКОВЕ ГРАН. НАВАНТАЖЕННЯ
			ЗА НАВ. УФМ	ЗА ВІДП. УН	
ПОСТІЙНЕ ВІД ПЕРЕКРИТТЯ					
1	ЦЕМЕНТНО-ПИЩ. СТЯЖКА	660	1,3	1,1	994
2	УТЕПЛЮВАЧ	300	1,1	1,1	363
3	МЕМБРАННА ПАРОІЗОЛЯЦІЯ	40	1,3	1,1	57
4	ЗАЛІЗОБЕТОННА ПЛИТА	5500	1,1	1,1	6655
5	УТЕПЛЮВАЧ	66	1,3	0,95	82
6	МЕМБРАННА ПАРОІЗОЛЯЦІЯ	50	1,3	0,95	62
7	ПУСТОТНІ ПЛИТИ	2950	1,1	0,95	3083
	РАЗОМ ПОСТІЙНЕ	6500			G=8019
	ЗМІННЕ КОРИСНЕ	700	1,2	1,1	V=924
	ЗАГАЛЬНЕ	7200			Q=G+V=8943

Рисунок 2.3 - Розраховані навантаження на 1 метр квадратний

Розрахункове навантаження було застосовано до моделі плити у формі рівномірно розподіленого по площі навантаження (рис. 2.4 та 2.5)

### 2.1.3. Показники статичного розподілу сил

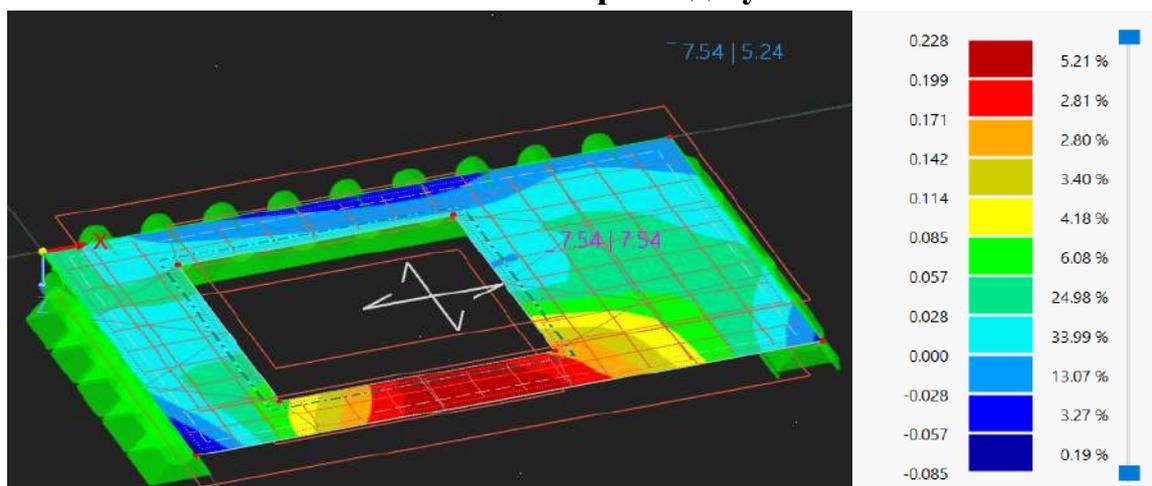


Рисунок 2.4 - Дані розподілу згинального моменту ( $M_x$ ) монолітної плити зі шкалою значень моментів

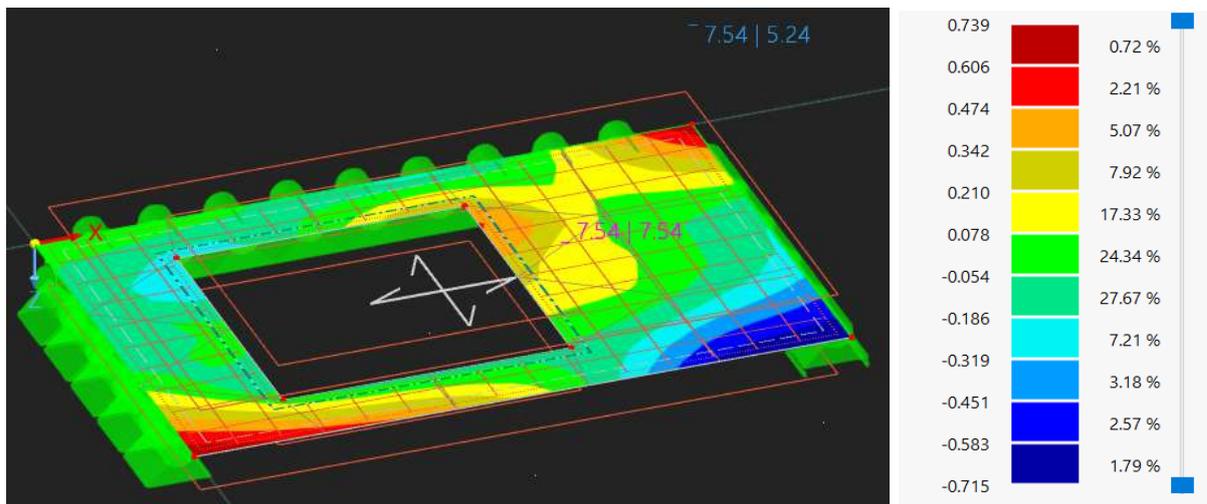


Рисунок 2.5 - Дані розподілу поперечної сили ( $V_x$ ) монолітної плити зі шкалою значень моментів

Також наведено епюри результатів за даними з розподілу поперечних сил та згинального моменту (рис. 2.6 та 2.7).

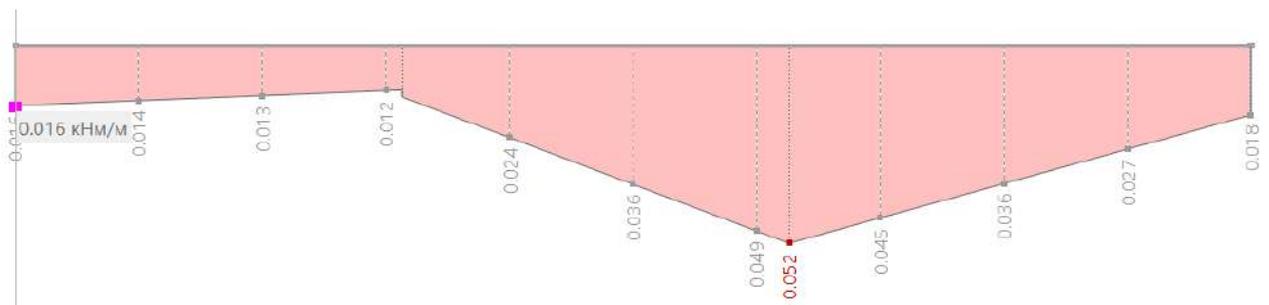


Рисунок 2.6 - Епюра результатів згинального моменту ( $M_x$ ) в плиті

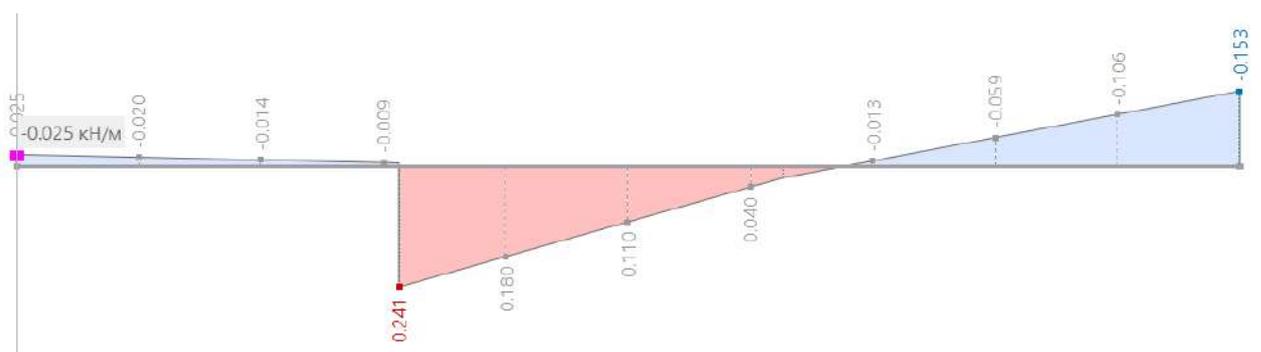


Рисунок 2.7 - Епюра результатів поперечної сили ( $V_x$ ) в плиті

Після всіх цих дій було створено модель на загальний прогин плити (рис. 2.8)

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

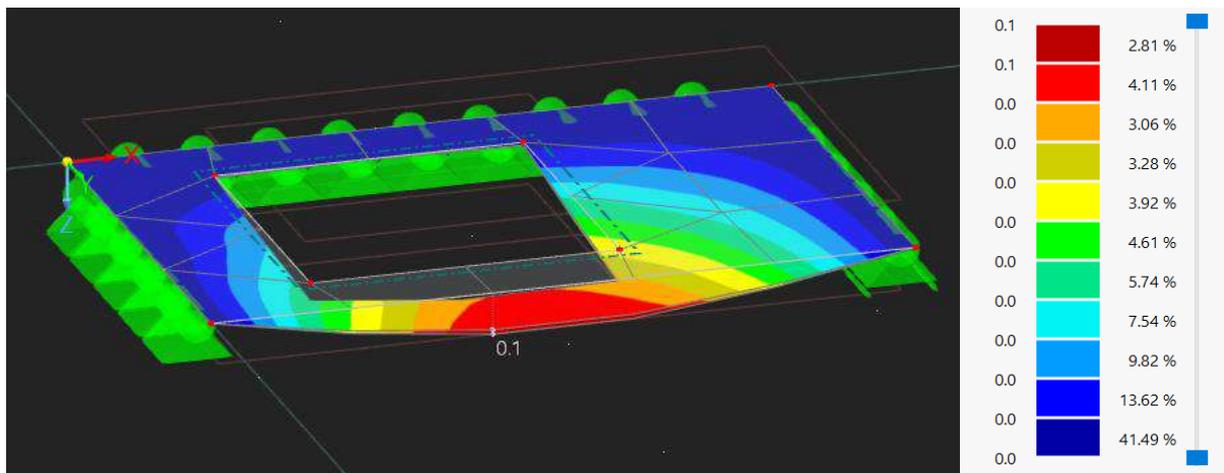


Рисунок 2.8- Загальний прогин

### 2.2.1. Визначення необхідного армування для монолітної ділянки

Виходячи з розрахованих внутрішніх зусиль, виконано конструктивний розрахунок плити перекриття. За величинами згинальних моментів визначено потрібну кількість поздовжньої арматури. Програмний застосунок дозволив встановити необхідну площу поперечного перерізу робочої арматури для її розміщення у верхній та нижній частині плити зображено на рисунку 2.9 та 2.10.

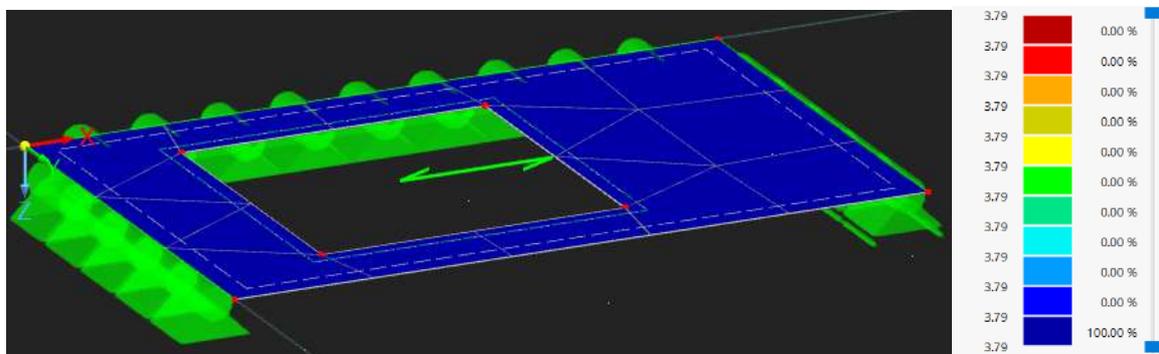


Рисунок 2.9 – Необхідна нижня поздовжня арматура ( $a_{s,rec1+z,bottom}$ )

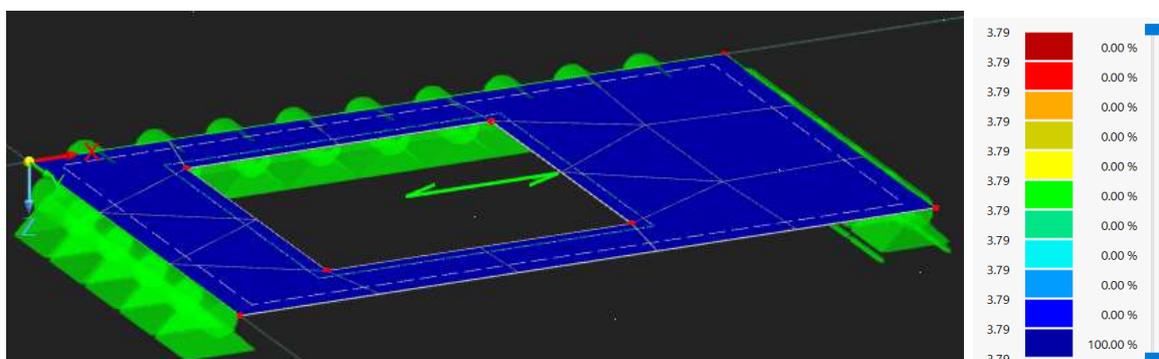


Рисунок 2.10 – Необхідна верхня поздовжня арматура ( $a_{s,rec1-z,top}$ )

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

По значенням внутрішніх зусиль був виконаний конструктивний розрахунок в ході якого було визначено раціональну схему для армування монолітної плити. Для забезпечення достатньої міцності та надійності під час експлуатації запроєктовано поздовжню арматуру  $\varnothing 12$  та кроком розміщення 150 мм, яка ефективно працює на сприйняття головних розтягувальних напружень (рис.2.11).

З метою фіксації поздовжньої арматури в проектному положенні та сприйняття зсувних зусиль застосовано поперечне армування також  $\varnothing 12$  та кроком розміщення 150 мм. (рис.2.12). Запропонована система армування повністю відповідає нормативним вимогам та гарантує стабільну і тривалу експлуатацію конструкції за розрахункових умов навантаження.

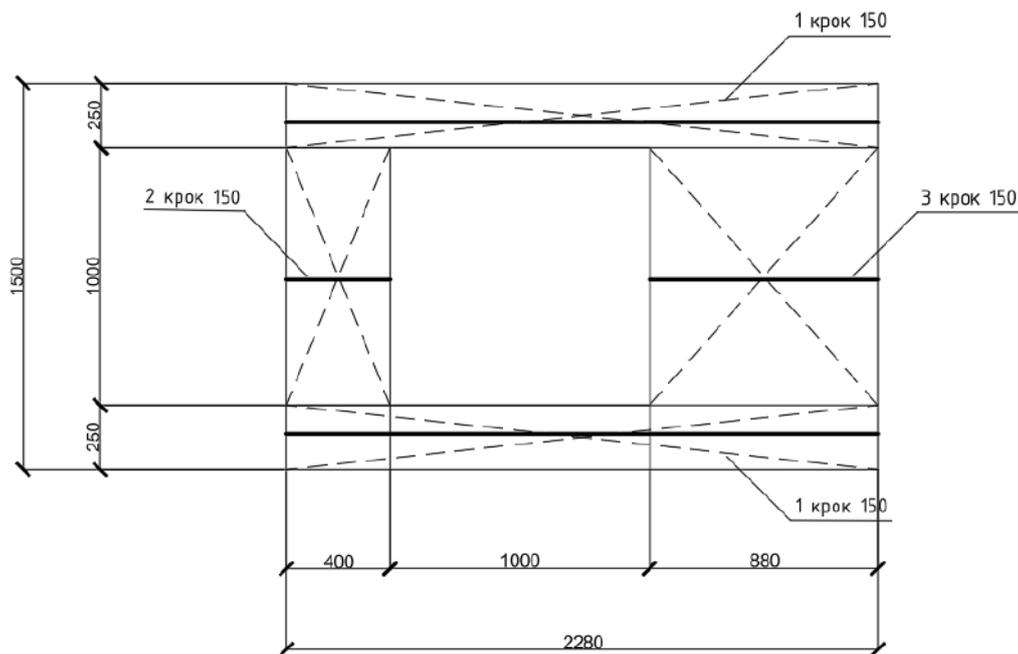


Рисунок 2.11 – Схема розташування поздовжньої арматури

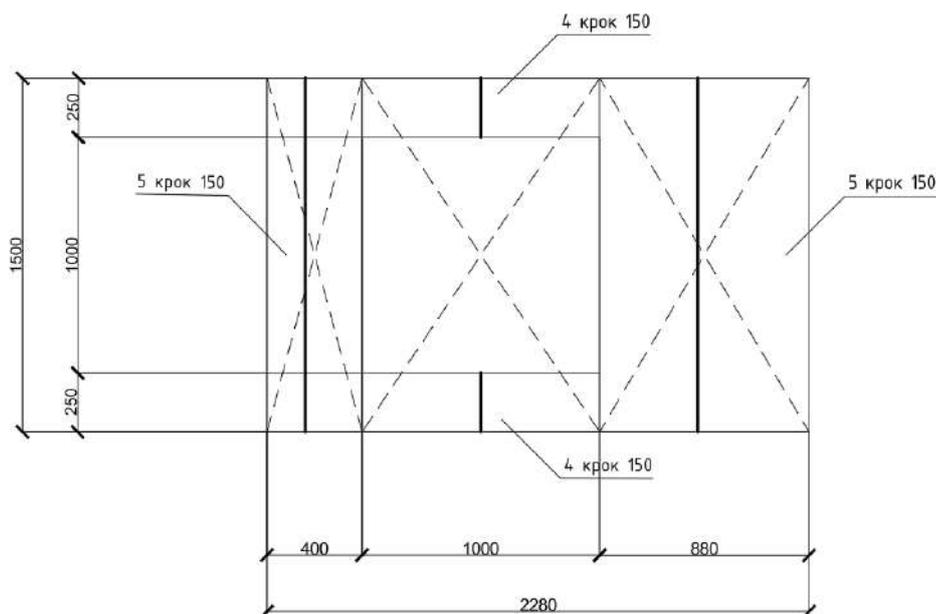


Рисунок 2.12 – Схема розташування поперечної арматури

## 2.2. Фундаменти

У даному проекті будівництва використовується стрічковий тип фундаменту. Це один з найпоширеніших видів мілкозаглублених фундаментів у сучасному будівництві. Він являє собою бетонну конструкцію у вигляді смуги, що тягнеться під несучими стінами споруди та забезпечує рівномірний розподіл ваги будівлі на основу.

Основні технічні характеристики:

- Конфігурація – протяжна вузька залізобетонна конструкція, що відповідає контуру стінових елементів.
- Заглиблення – як правило, закладається на глибину, що перевищує рівень сезонного промерзання ґрунту.
- Конструктивні матеріали – монолітний або збірний залізобетон з використанням металевої арматури для підвищення міцності.

### 2.2.1. Дослідження інженерно-геологічного стану ділянки будівництва

Оцінка інженерно-геологічних умов здійснюється на підставі результатів інженерно-геологічних досліджень з метою забезпечення раціонального та економічно обґрунтованого проектування, оптимального для

						КРБ 402-БМ 9484510	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		44

виборів типів основ та фундаментів, а також визначення оптимальної глибини закладання.

Тож на рисунку 2.13 зображений розріз, що допоможе зрозуміти вищесказані показники.

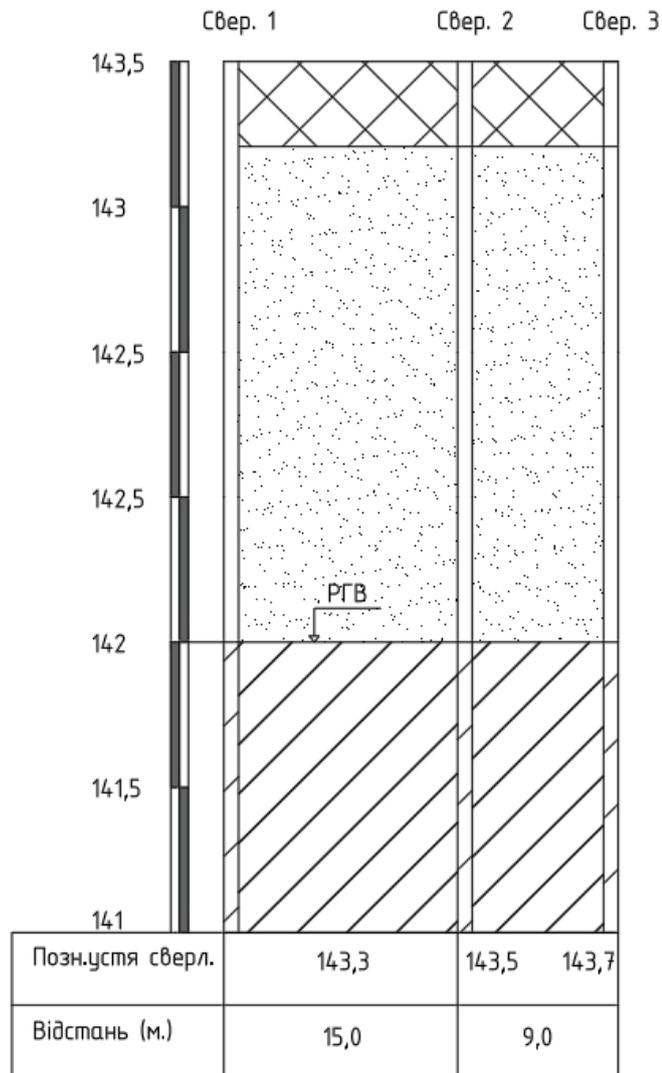


Рисунок 2.13 – інженерно-геологічний розріз

1) **грунтово-рослинний шар**, але застосування його у функції природньої основи не допускається.

2) **Пісок середньої крупності**

1. Знаходимо коефіцієнт на пористість ґрунту:

$$e = \frac{\rho_s}{\rho_d} - 1 = \frac{2,66}{1,6} - 1 = 0,65,$$

Де  $e = 0.65$ , за таблицею Б18[1] – отримаємо, що пісок буде **середньої щільності**.

2. Тепер треба з'ясувати коефіцієнт сухого ґрунту:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + w} = \frac{1,91}{1 + 0,20} = 1,6 \text{ Г/см}^3.$$

3. Знаходимо коефіцієнт водонасичення:

$$S_r = \frac{\rho_s \cdot w}{\rho_w \cdot e} = \frac{2,66 \cdot 0,20}{1 \cdot 0,65} = 0,83 \text{ Г/см}^3,$$

Де за таблицею Б17[2], при  $S_r > 0,8$ , – **водонасичений**.

4. Знаходимо щільність ґрунту у виваженому стані:

$$\rho_{sb} = \frac{\rho_s - \rho_w}{1 + e} = \frac{2,66 - 1}{1 + 0,65} = 1,0.$$

Висновок: Дані про засоленість відсутні. До мулів і ґрунтів, що здатні набрякати не належить. **Повна назва ґрунту:** Пісок середньої крупності, середнього ступеню насичення водою.

### 3) Пісок пилюватий

1. Рахуємо число пластичності:

$$I_p = W_L - W_P = 0.36 - 0.21 = 0.15 \Rightarrow 15\%,$$

Якщо  $I_p = 15\%$ , то за таблицею Б12[1] – **суглинок**.

2. Рахуємо коефіцієнт пластичності ґрунту:

$$e = \frac{\rho_s}{\rho_d} - 1 = \frac{2,71}{1,45} - 1 = 0,87.$$

3. Рахуємо щільність сухого ґрунту:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + w} = \frac{1,87}{1 + 0,29} = 1,45 \text{ Г/см}^3.$$

4. Рахуємо коефіцієнт водонасичення:

$$S_r = \frac{\rho_s \cdot w}{\rho_w \cdot e} = \frac{2,71 \cdot 0,29}{1 \cdot 0,87} = 0,9 \text{ Г/см}^3,$$

										КРБ 402-БМ 9484510	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата						46



## 2.2.2. Розрахунок всіх навантажень

Для розрахунку навантажень на рівні фундаментної підшви застосовується нормативний документ ДБН В.12-2:2006 «Навантаження і впливи», використовуючи також відомості про власну вагу будівельних конструкцій. На початковому етапі в обраних розрахункових перерізах встановлюємо вантажні площі. Усі обчислення записуємо в таблицю на рисунку 2.14.

№	НАВАНТАЖЕННЯ	ХАРАКТЕРИСТИЧ НЕ ЗНАЧ. НАВАНТАЖЕННЯ	КОЕФ. НАДІЙНОСТІ		РГОЗРАХУНКОВЕ ГРАН.НАВАНТАЖЕ ННЯ
			ЗА НАВ. УФМ	ЗА ВІДП. УН	
ПОСТІЙНЕ ВІД ВАГИ ПОКРІВЛІ					
1	ЧЕРЕПИЦЯ БІТУМНА	400	1,2	0,95	456
2	ОБРЕШІТКА ДЕРЕВ'ЯНА	406	1,2	0,95	463
3	КРОКВИ ДЕРЕВ'ЯНІ	130	1,2	0,95	148
4	ПОСТ.ВІД ГОРИЩНОГО ПЕРЕКРИТТЯ				
5	УТЕПЛЮВАЧ	66	1,3	0,95	82
6	МЕМБРАННА ПАРОІЗОЛЯЦІЯ	50	1,3	0,95	62
7	ПУСТОТНІ ПЛИТИ	2950	1,1	0,95	3083
8	ЛАМІНАТ	25	1,2	0,95	29
9	САМОВИРІВНЮЮЧА СУМІШ	270	1,3	0,95	333
10	ГІДРОІЗОЛЯЦІЯ	550	1,3	0,95	680
11	ПУСТОТНІ ПЛИТИ	2950	1,3	0,95	3083
12	ВСЬОГО ПОСТІЙНЕ	8797			9654
ТИМЧАСОВЕ НАВАНТАЖЕННЯ					
13	НАВАНТАЖЕННЯ ВІД СНІГУ	1548	0,6	0,95	882
14	ТИМЧАСОВЕ НА ГОРИЩЕ	700	1,2	0,95	798
15	ТИМЧАСОВЕ НА ПЕРЕКРИТТЯ	1500	1,2	0,95	1710
16	ВЬОГО ТИМЧАСОВЕ	3748			3390
РАЗОМ		11545			11809

Рисунок 2.14 - Розраховані навантаження на 1 метр квадратний

Визначаємо вантажну площу на стіну:

$$(6000/2+6000/2)*1 = 6000 = 6,0 \text{ м}^2 .$$

Навантаження на 1 погонний метр фундаменту:

$$F_v = (11809 * 6,0) + (0,42 * 6,4 * 1,35) * 1 = 70857,62 \text{ Па} = 70,85 \text{ кПа}.$$

### 2.2. 3 Розрахунок фундаментів на природній основі

Правила визначення глибини під закладання фундаменту:

Вибір глибини заглиблення фундаменту має наступні вимоги:

- Найменша допустима глибина заглиблення становить 0,5 метра.
- Мінімальне заглиблення фундаментної конструкції у несучий ґрунтовий шар має складати 30-50 сантиметрів.
- За можливості фундаменти на природній основі рекомендується розташовувати вище від рівня залягання ґрунтових вод.
- Бажано влаштовувати фундаментні конструкції в межах одного однорідного ґрунтового шару.

Схема прив'язки та розташування технічних виробок зображена на рисунку 2.15.

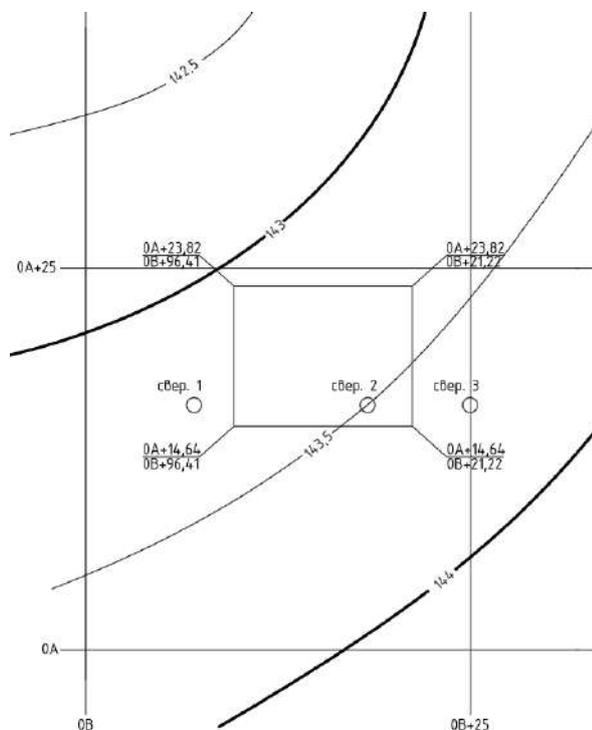


Рисунок 2.15 – Прив'язка та розташування технічних виробок

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

КРБ 402-БМ 9484510

Аркуш

49



$d_I$ - глибина закладання фундаменту.

$$d_1 = 1,350 \text{ м};$$

$$d_b = 1,6 \text{ м};$$

$\gamma'_{II}$  середнє розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, які залягають вище підшови фундаменту. Приймаємо:

$$\gamma'_{II} = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{17,8 \cdot 0,55 + 19,1 \cdot 1,25}{0,55 + 1,25} = 18,70 \text{ кН/м}^3$$

$c_{II}$  – розрахункове значення питомого зчеплення  $c_{II} = 0$  кПа.

Отже, маємо:

$$R_{pr} = \frac{1,25 \cdot 1}{1} \cdot [1,23 \cdot 1,35 \cdot 18,70 + (5,69 - 1) \cdot 1,6 \cdot 19,1 + 8,45 \cdot 0] \\ = 217,97 \text{ кПа}$$

### 2.2.5. Обчислення

Попередньо ширину прямокутного фундаменту знаходимо за формулою:

$$b_{pr} = \sqrt{\frac{F_v}{\eta \cdot (R_{pr} - (\gamma \cdot d_\phi + q))}}, \text{ де:}$$

$d_\phi$ - висота фундаменту;

$q$ - навантаження на підлогу  $q = 5$  кН;

$\eta = \frac{l}{b} = 1$  – відношення сторін фундаменту для позacentровано стиснутого фундаменту.

$$b_{pr} = \sqrt{\frac{70,85}{1 \cdot (217,97 - (20 \cdot 1,35 + 5))}} = 0,61 \text{ м} \approx 1 \text{ м.}$$

3. Визначення уточненого розрахункового опору ґрунту з урахуванням поперечної ширини фундаменту:

$$R_{sp} = R_{pr} + \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot M_\gamma \cdot k_z \cdot b_{pr} \cdot \gamma_{II}$$

Де  $k_z = 1$ , так як  $b_{pr} < 10$ ;

$\gamma_{II}$  - середнє розрахункове значення умовної ваги ґрунтів, які залягають нижче підшови фундаменту в межах  $2b_{pr} = 2$  м.

						КРБ 402-БМ 9484510	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		51





$$S = 0.8 \cdot \sum_i^n \frac{\sigma_{zp0}^{CP} \cdot h_i}{E_i}$$

де  $\sigma_{zp0}^{CP}$  - середнє значення додаткового тиску в іому елементарному шару;

$h_i, E_i$  - відповідна товщина і модуль деформації го шару ґрунту;

$n$ - кількість елементарних шарів у межах товщі, що стискається.

Відповідно до ([1], додаток 4) гранична деформація складає  $S_{max}=10$ см. відповідно до розрахунків, отримано – 2,97 см, що не перевищує граничну деформацію.

						<b>КРБ 402-БМ 9484510</b>	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		54

## Розділ 3. Технологія будівельного виробництва

						КРБ 402-БМ 9484510	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		55

### 3.1. Підготовка комплексних робіт

Будівельно-виробнича технологія представляє собою спеціалізований етап у процесі зведення об'єктів, де здійснюється комплексна технічна підготовка і планування перед стартом безпосередніх будівельно-монтажних робіт. Дана стадія є з'єднувальним містком між закінченням проектних рішень і реальним втіленням будівлі.

Період будівельно-виробничої технології охоплює створення всебічної технічної документації, котра чітко регламентує процес спорудження об'єкта. Сюди відноситься формування поетапних робочих календарів, обрання оптимальних будівельних методик і технічного оснащення, розрахунок матеріальних потреб із планами постачання, а також формування системи якісного контролю. Спеціалісти паралельно опрацьовують заходи безпеки праці, налагоджують взаємодію з підрядними організаціями і створюють схеми логістичного забезпечення будівельного процесу.

Ця стадія набуває критичної важливості через перетворення проектно-конструкторських розробок у реалізовані будівельні рішення. За відсутності грамотного технологічного планування будівельні об'єкти потрапляють під загрозу суттєвих ризиків: фінансових перевитрат, зриву часових рамок, втрати якісних показників і порушень безпекових вимог. Даний етап забезпечує ретельне опрацювання всіх технічних нюансів до залучення коштовних будівельних ресурсів.

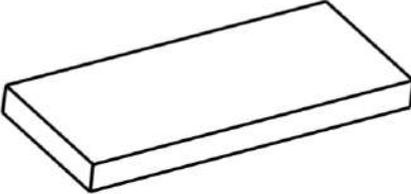
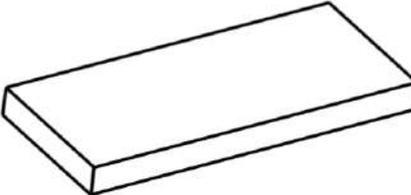
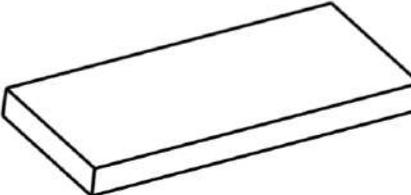
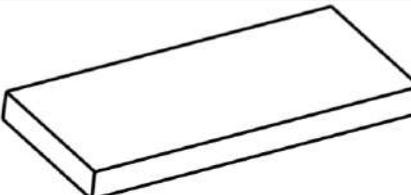
Технологічна стадія виробництва також забезпечує прецизійне кошторисне планування, раціональний розподіл ресурсної бази та компетентне керування ризиками. Вона надає будівельним колективам можливість ідентифікувати можливі складнощі на початковому етапі, коли їх усунення потребує менших витрат, замість виявлення проблем безпосередньо під час будівництва, де модифікації стають затратними і деструктивними.

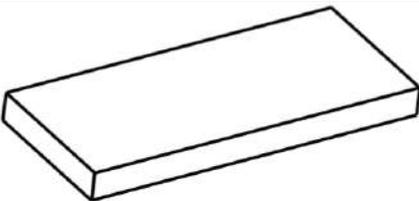
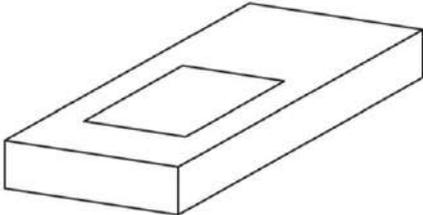
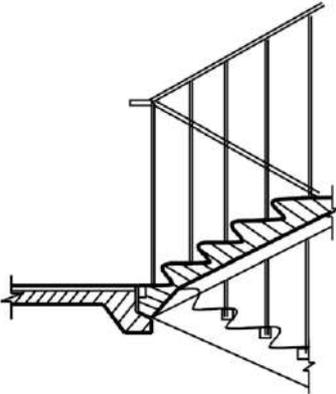
						КРБ 402-БМ 9484510	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		56

Сучасні будівельно-виробничі технології активно інтегрують інноваційні цифрові рішення: інформаційне моделювання споруд (BIM), спеціалізоване програмне забезпечення проектного менеджменту та технології заводського виготовлення елементів для оптимізації будівельних операцій і підвищення проектної ефективності. Дана технологічна конвергенція стала необхідною умовою для управління багатоплановістю сучасного будівельного виробництва.

### 3.2. Структура комплексного процесу

Таблиця 3.1 Специфікація монтажних елементів

Назва елемента	Марка	Ескіз	К-сть шт.	Вага, т	
				одного	всіх
Панель перекриття ПП-1	ПК 62.15-8		4	2,3	9,2
Панель перекриття ПП-2	ПК 60.15-8		14	2,3	32,2
Панель перекриття ПП-3	ПК 60.12- 8		2	2,1	4,2
Панель перекриття ПП-4	ПК 60.10- 8		10	1,8	18,0

Панель переkritтя ПП-5	ПК 23.15- 8		3	1,2	3,6
Панель переkritтя ПП-6	ПМ 1		1	1,2	1,2
Сходова площадка СП-1	ЛМ 47.20.27- 18 П		1	1,7	1,7
<b>Всього</b>				<b>70,1</b>	

Структура комплексного процесу цегляної кладки стін і встановлення збірних елементів типового поверху (рис.3.2).

						<b>КРБ 402-БМ 9484510</b>	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		58

№	СКЛАДОВІ ПРОЦЕСУ	ОДИНИЦІ ВИМІРУ	ЗБІРНИК ЄНПН
1	ПОДАЧА ЦЕГЛИ НА РОБОЧІ МІСЦЯ МУЛЯРІВ	1000ШТ	Е1
2	ПОДАЧА РОЗЧИНУ НА МІСЦЯ МУЛЯРІВ	М <sup>3</sup>	Е1
3	КЛАДКА ЗОВНІШНІХ СТІН	М <sup>3</sup>	Е3
4	КЛАДКА ВНУТРІШНІХ СТІН	М <sup>3</sup>	Е3
5	УКЛАДАННЯ БРУСКОВИХ ПЕРЕМИЧОК	1 ПРОРІЗ	Е11
6	ЗАЛИВАННЯ ШВІВ ПЕРЕКРИТТЯ МЕХАНІЗОВАНИМ СПОСОБОМ	М <sup>3</sup>	Е1
7	ПРИЙМАННЯ РОЗЧИНУ	М <sup>3</sup>	Е1
8	УКЛАДАННЯ ЗБІРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПОКРИТТЯ	ШТ.	Е4-1
9	УСТАНОВКА СХОДОВИХ ПЛОЩАДОК І МАРШІВ	ШТ.	Е4-1
10	ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ СТИКІВ СХОДОВИХ ПЛОЩАДОК І МАРШІВ	10М. ШВА	Е22-1
11	АНТИКОРОЗІЙНЕ ПОКРИТТЯ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ	10М. СТИКА	Е4-1

Рисунок 3.2 – Процеси цегляної кладки

### 3.3. Вибір техніки для ґрунтових робіт

Для земляних робіт при розмірах будинку 12,8x10,4 метри з глибиною закладання фундаменту на -1,8 метри обрано найактуальніший екскаватор для такого виду робіт та бульдозер.

- Екскаватор гусеничний JS130LC доволі компактний 13-тонний механізм, призначений для ефективного виконання земляних робіт на глибину фундаменту до 2 метрів. Гусенична ходова частина забезпечує надійне пересування та стабільну роботу на різних типах ґрунту, зокрема на вологих ґрунтах. Машина універсальна у застосуванні: відмінно справляється з копанням, влаштуванням траншей, завантаження розробленого ґрунту в транспортні засоби та іншими земляними роботами.(Рис.3.3)



Рисунок 3.3 – Екскаватор JS130LC

- Будьдозер Caterpillar D6 XE революційний мінітрактор з дизель-генератором, що живить електродвигун замість класичної гідромеханічної трансмісії таким чином заощаджуючи до 35% палива та зменшує шкідливі викиди. Об'єм ковша від 4,9 до 7,6 кубометрів для різноманітних земляних робіт. Електрична трансмісія містить у 9 разів менше деталей, що рухаються, що суттєво зменшує експлуатаційні витрати. Гарний вибір для облаштування фундаментів та підготовки території під забудову. (Рис. 3.4)

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

КРБ 402-БМ 9484510

Аркуш

60



Рисунок 3.4 - Будьдозер Caterpillar D6 XE

### 3.3.1. Вибір важкопідйомної техніки

Для забезпечення безперервного процесу цегляної кладки потрібен баштовий кран, який буде постачати робочим будівельний розчин та цеглу, а також здійснюватиме монтаж важких конструкцій, зокрема плит перекриття. При плануванні необхідно ретельно обдумати розміщення крану з урахуванням послідовності виконання робіт та зони його дії на різних етапах будівництва.

Кран встановлюється поблизу об'єкта будівництва з розрахунком оптимального охоплення робочої зони, а склад матеріалів і конструкцій розташовується в межах досяжності стріли крану відповідно до встановлених габаритних норм та вимог безпеки. Таке планування забезпечує ефективну логістику та мінімізує час на транспортування матеріалів до місць їх використання.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

КРБ 402-БМ 9484510

Аркуш

61

Обираємо кран використовуючи наступні розрахунки:

Розрахункова маса вантажу:  $m_{ц} = m_{в} + \sum m_{з}$ , т

Де,  $m_{ц}$  — маса цегли, т;

$m_{в}$  — маса піддону, т;

$m_{в} = 0,022$  т;

$m_{з}$  — маса захватного пристрою, т;

$\sum m_{з} = 0,025 + 0,003 \cdot 200 = 0,625$  т;

Де 0,025 — маса підхоплювача, т;

0,003 — маса однієї цеглини, т;

200 — кількість цеглин в одному пакеті;

Таким чином, розрахункова маса цегли складає:  $m_{ц} = 0,022 + 0,625 = 0,647$  т.

Розрахункову масу розчину:  $m_{р} = m_{я} + m_{с} + \rho_{р} \cdot V$ , т

Де,  $m_{р}$  — маса розчину, т;

$m_{я}$  — маса інвентарного ящика, т;

$m_{я} = 0,05$  т;

$m_{с}$  — маса строп, т;

$m_{с} = 0,08$  т;

$\rho_{р}$  — густина розчину;

$\rho_{р} = 1,5$ ;

$V$  — об'єм;

$V = 0,5$ ;

Тоді розрахункова маса розчину складає:  $m_{р} = 0,05 + 0,08 + 1,5 \cdot 0,5 = 0,88$  т.

Також, проводимо розрахунок для плит перекриття:  $m_{пп} = m_{с} + m_{п}$ , т

Де,  $m_{пп}$  — загальна маса плити та строп, т;

$m_{с}$  — маса строп, т;

$m_{я} = 0,08$  т;

$m_{п}$  — маса плити перекриття, що має найбільшу вагу, т;

						КРБ 402-БМ 9484510	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		62

$$m_{\text{п}} = 2,3 \text{ т};$$

Отже, розрахункова маса плити перекриття складає:  $m_{\text{р}} = 0,08 + 2,3 = 2,38 \text{ т}$ .

Рахуємо потрібну висоту підймання крюка крану:

$$H_{\text{Г}} = h_0 + h_3 + h_{\text{е}} + h_{\text{зп}}, \text{ м}$$

Де,  $H_{\text{Г}}$  — висота підйому крюка крану, м;

$h_0$  — висота опори на яку кріпиться елемент, м;

$$h_0 = 8,7 \text{ м};$$

$h_3$  — запас висоти між опорою на яку кріпиться елемент та ти низом елемента, що монтується, м;

$$h_3 = 1 \text{ м};$$

$h_{\text{е}}$  — висота вантажу що монтується (плита перекриття);

$$h_{\text{е}} = 0,22 \text{ м};$$

$h_{\text{зп}}$  — висота вантажозахватного пристрою;

$$h_{\text{зп}} = 4,2 \text{ м};$$

Отже, необхідна висота підймання крюка крану становить:

$$H_{\text{Г}} = 9,5 + 1 + 0,22 + 4,2 = 14,92 \text{ м}$$

Визначаємо мінімальну глибину подачі вантажу:  $L_{\text{min}} = R_{\text{пов}} + l_{\text{без}}, \text{ м}$

Де,  $L_{\text{min}}$  — мінімальна глибина подачі вантажу, м;

$R_{\text{пов}}$  — радіус поворотної частини крану, м;

$$R_{\text{пов}} = 2,6 \text{ м};$$

$l_{\text{без}}$  — безпечна відстань від поворотної частини крану до будівельних матеріалів та конструкцій;

$$l_{\text{без}} = 1 \text{ м};$$

Отже, мінімальна глибина подачі вантажу становить:  $L_{\text{min}} = 2,6 + 1 = 3,6$

м

Розраховуємо довжину вильоту стріли крану:

$$L_{\text{стр}} = \frac{\left(\frac{b}{a} + a\right)(H_{\text{Г}} + h_{\text{н}} - h_{\text{ш}})}{h_{\text{зп}} + h_{\text{н}}} + C_{\text{ш}}, \text{ м}$$

Де,  $L_{\text{стр}}$  — довжина вильоту стріли крану, м;

						КРБ 402-БМ 9484510	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		63

$a$  — безпечна відстань від стріли крана до конструкції яка монтується,  
м;

$$a = 1 \text{ м};$$

$b$  — довжина конструкції яка монтується, м;

$$b = 7,5 \text{ м}$$

$l_{\text{без}}$  — безпечна відстань від поворотної частини крану до будівельних матеріалів та конструкцій;

$$l_{\text{без}} = 1 \text{ м};$$

$H_r$  — висота підйому крюка крану, м;

$$H_r = 14,12 \text{ м};$$

$h_{\text{зп}}$  — висота вантажозахватного пристрою, м;

$$h_{\text{зп}} = 4,2 \text{ м};$$

$h_{\text{ш}}$  — відстань від низу установки крану до шарніру повороту його стріли, м;

$$h_{\text{ш}} = 1,5 \text{ м};$$

$$h_n = 1,5 \text{ м};$$

$c_{\text{ш}}$  — відстань від осі поворотної частини крану до шарніру його стріли,  
м;

$$c_{\text{ш}} = 2 \text{ м};$$

Отже, довжина вильоту стріли крану становить:

$$L_{\text{стр}} = \frac{(\frac{7,5}{2} + 1)(14,12 + 1,5 - 1,5)}{4,2 + 1,5} + 2 = 13,76 \text{ м}$$

Обчислюємо довжину стріли крану:

$$L_{\text{стр}} = \sqrt{(L_{\text{стр}} - c_{\text{ш}})^2 + (H_r + h_n - h_{\text{ш}})^2}, \text{ м}$$

Де,  $L_{\text{стр}}$  — довжина вильоту стріли крану, м;

$$L_{\text{стр}} = 13,76 \text{ м};$$

$c_{\text{ш}}$  — відстань від осі поворотної частини крану до шарніру його стріли,  
м;

$$c_{\text{ш}} = 2 \text{ м};$$

						КРБ 402-БМ 9484510	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		64

$H_{\Gamma}$  — висота підйому крюка крану, м;

$H_{\Gamma} = 14,12$  м;

$h_n = 1,5$  м;

$h_{ш}$  — відстань від низу установки крану до шарніру повороту його стріли, м;

$h_{ш} = 1,5$  м;

Отже, довжина стріли крану становить:

$$L_{стр} = \sqrt{(13,76 - 2)^2 + (14,12 + 1,5 - 1,5)^2} = 18,37 \text{ м}$$

На основі обрахованих даних обираємо кран КС-3579, який на відміну від баштових кранів не вимагає стаціонарного монтажу (тобто не потрібна постійна установка) з відповідною довжиною стріли 18 м. Зображений на рисунку 3.5.

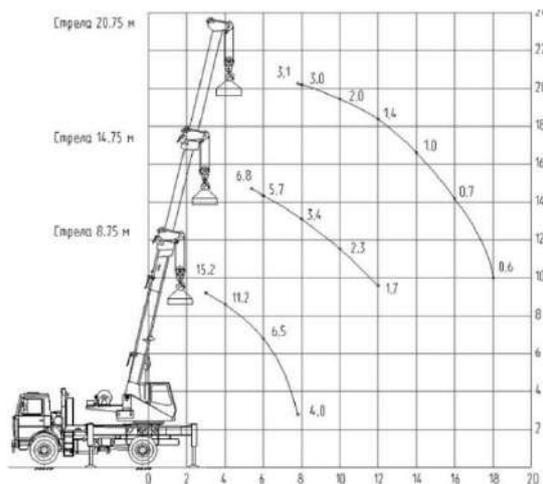


Рисунок 3.5 - кран КС-3579

**Висновок кваліфікаційної роботи бакалавра:** Виконання даного завдання призвело до створення архітектурно-конструктивного проекту малоповерхового житлового будинку з дотриманням усіх норм та засвоєнням набутих знань за всі роки навчання в університеті. Планування забезпечує зручний житловий простір, конструктивна схема враховує геологічні умови.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

КРБ 402-БМ 9484510

Аркуш

65



- розвитку та будівництва України 2020. URL :  
[https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=21670](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=21670);
8. ДБН В.1.3-2:2010 « Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Геодезичні роботи у будівництві. Зі Зміною № 1» Міністерство розвитку громад та територій України 2018. URL : [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=25911](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=25911);
9. ГКНТА 2.04.-02-98 «Інструкція з топографічної зйомки в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500» Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 23 червня 1998 р. URL : [https://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page.html?id\\_doc=68715](https://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page.html?id_doc=68715);
- 10.НК 018:2023 «Класифікатор будівель і споруд». URL : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v3573930-23#Text> ;
- 11.Містобудівний кодекс від 18.05.2010. URL : <https://ips.ligazakon.net/document/JF4XS00A> ;
- 12.Навчальний посібник «Планування і благоустрій міст» О.С.Безлюбченко. (Харків: ХНАМГ, 2011).

						<b>КРБ 402-БМ 9484510</b>	Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		67