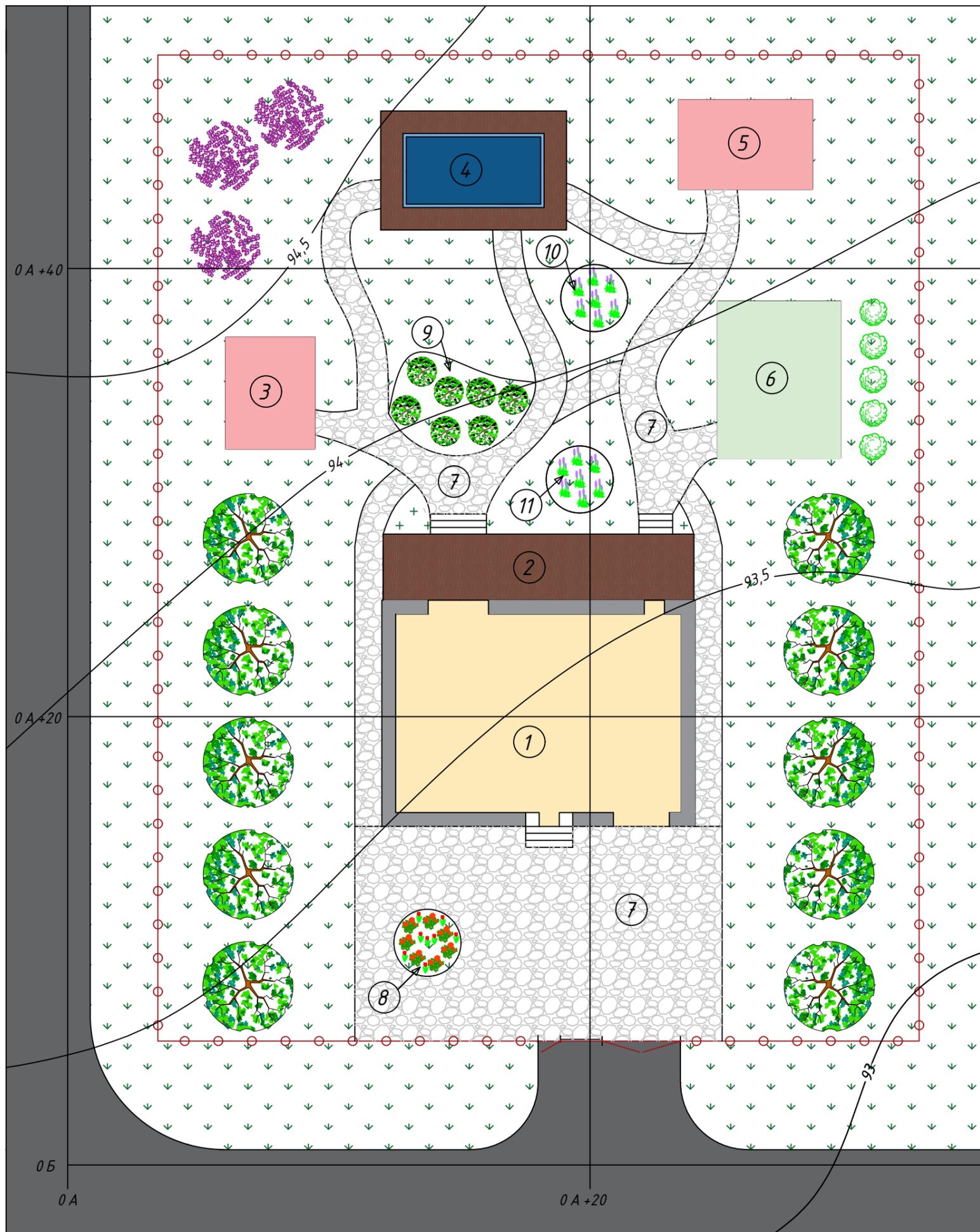
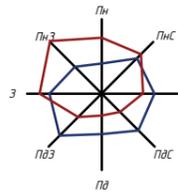


Генплан



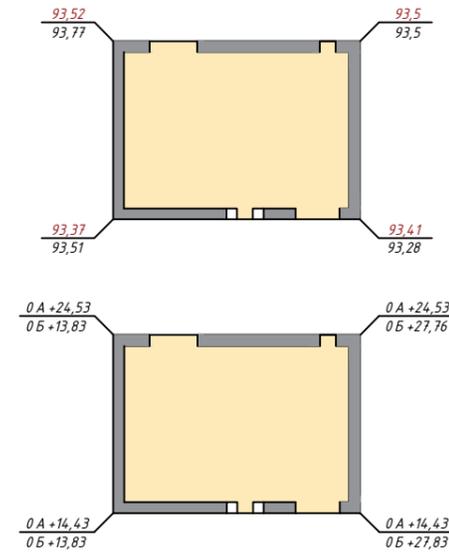
Роза вітрів м. Полтава



Ситуаційна схема



Вертикальна перив'язка



ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ:

1. Загальна площа ділянки - 0,1495 га
2. Площа житлової забудови - 113 м²
3. Площа будівель та споруд - 308 м²
4. Процент забудови - 40 %
5. Процент озеленення - 60%
6. Площа доріжок - 275 м²
7. Площа озеленення - 912 м²

Умовні позначення

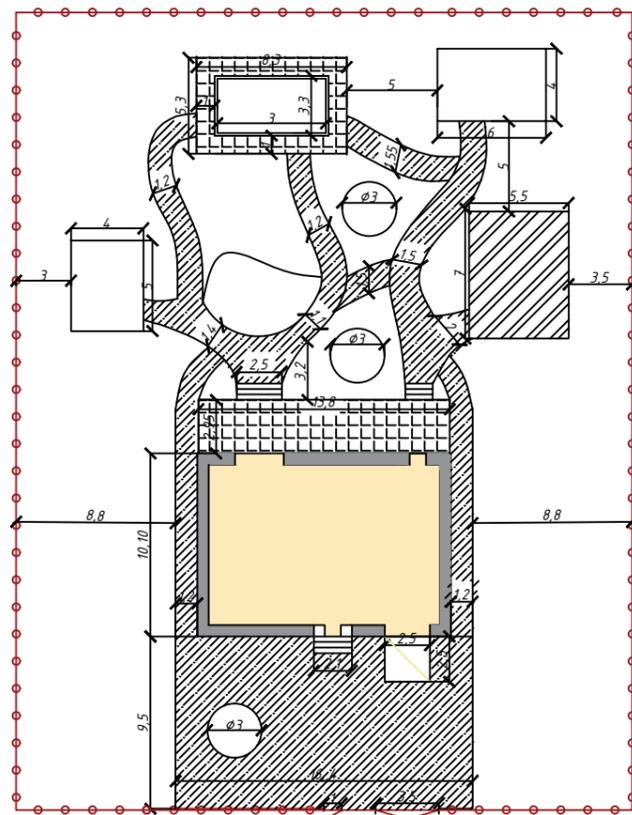
- Житлова забудова
- Нежитлова забудова
- Покриття дитячого майданчику
- Покриття тераси та місця біля басейну
- Покриття доріжок на ділянці
- Асфальтне покриття проїздів між ділянками
- Дерева та зелені насадження
- Границя ділянки будівництва
- Заїзд на ділянку (ворота та хвіртка)
- Паркан

Експлікація будівель, споруд та майданчиків

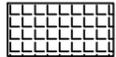
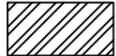
№	Найменування	Площа м ²	Примітки
1	Будинок	141,08	0
2	Тераса	40,94	0
3	Альтанка	20	0
4	Басейн	20,8	0
5	Лазня	24	0
6	Дитячий майданчик	38,5	0
7	Тверде покриття	275,11	0
8	Квітник	7,06	0
9	Квітник	21,20	0
10	Квітник	7,06	0
11	Квітник	7,06	0

402-БМ. 9484535 ДП					
Двоповерховий комеджний будинок					
Зм.	К-ть	Лист	№ док	Підпис	Дата
Розробив	Зигун А.Ю.	Супутня Д.С.			
Керівник	Зигун А.Ю.				
Розділ 1. Архітектурно-будівельний			Сторінка	Лист	Листів
			ДП	1	7
Норм.контр.	Зигун А.Ю.	Генплан, Ситуаційна схема, Техніко-економічні показники, Експлікація будівель, споруд та майданчиків, Вертикальна прив'язка, Роза вітрів			НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА
Від кафедр	Семко О.В.				

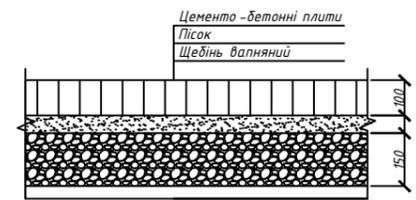
План типів покриттів



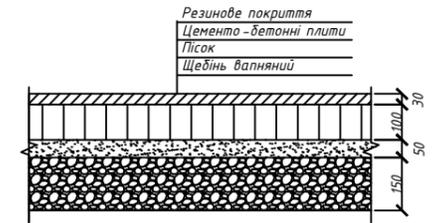
Умовні позначення

-  - Покриття доріжок на ділянці (тип 1)
-  - Покриття тераси та місця біля басейну (тип 2)
-  - Покриття дитячого майданчику (тип 3)

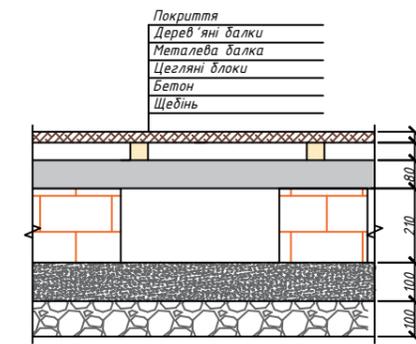
Доріжки (тип 1)



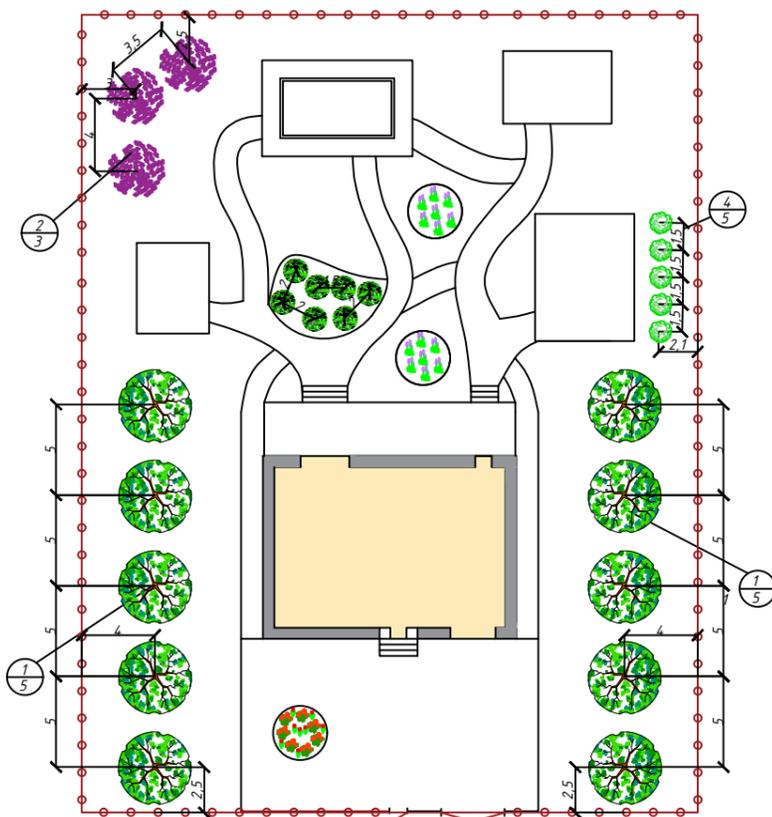
Покриття дитячого майданчика (тип 3)



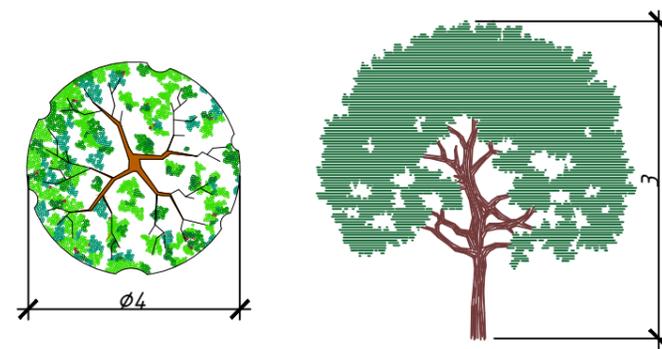
Покриття тераси (тип 2)



План озеленення та благоустрою



Розміри елементів озеленення (дерева та кущі)



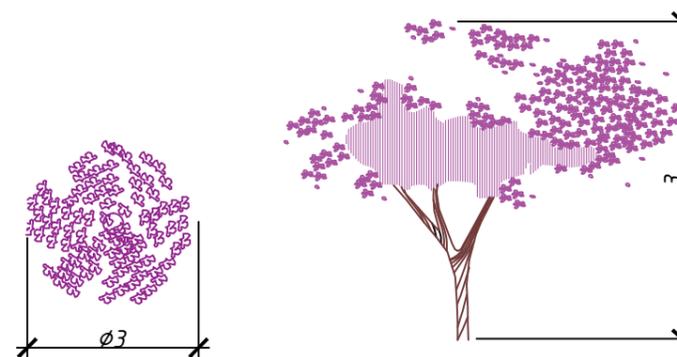
Клен гостролистий



Гортензія деревовидна



Самшит

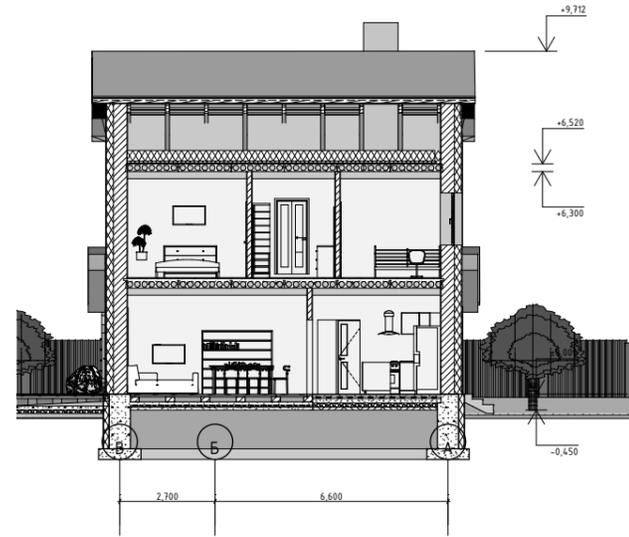


Бузок звичайний

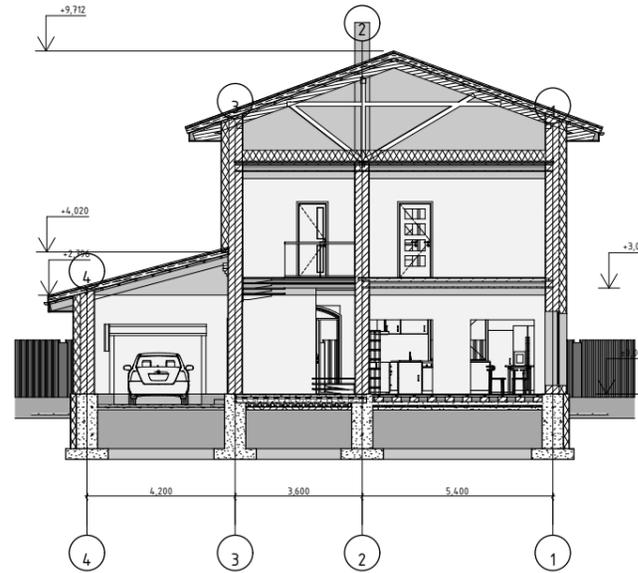
Відомість елементів озеленення			
№	Найменування	Кількість	Примітки
1	Клен гостролистий	10	
2	Бузок звичайний	3	
3	Гортензія деревовидна	7	
4	Самшит	5	
5	Троянди	7	
6	Тюльпани	8	
7	Шавлія дібровна	7	

402-БМ. 9484535 ДП					
Двоповерховий котеджний будинок					
Зм.	К-ть	Лист	№ док.	Підпис	Дата
Розробив	Сутеля Д.С.				
Керівник	Зигун А.Ю.				
Розділ 1. Архітектурно-будівельний			Стандія	Лист	Листів
			ДП	2	7
Норм. контр.	Зигун А.Ю.	Лист типів покриттів, План озеленення та благоустрою, Відомість елементів озеленення, Розриси покриття майданчиків, Елементи озеленення			НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА"
Раб. кафедр.	Семко О.В.				

Розріз 1-1

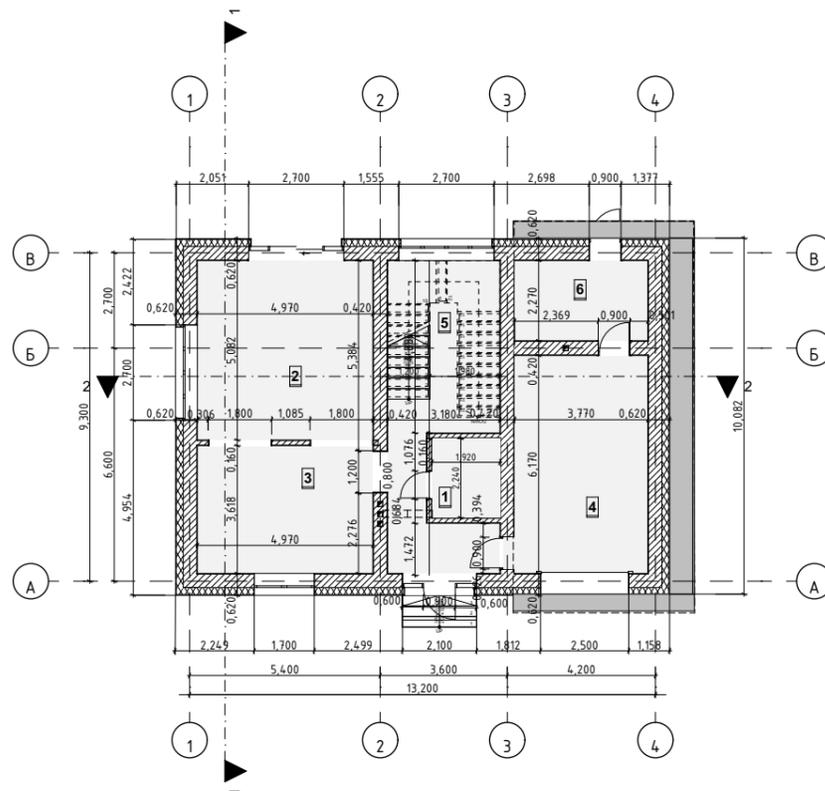


Розріз 2-2

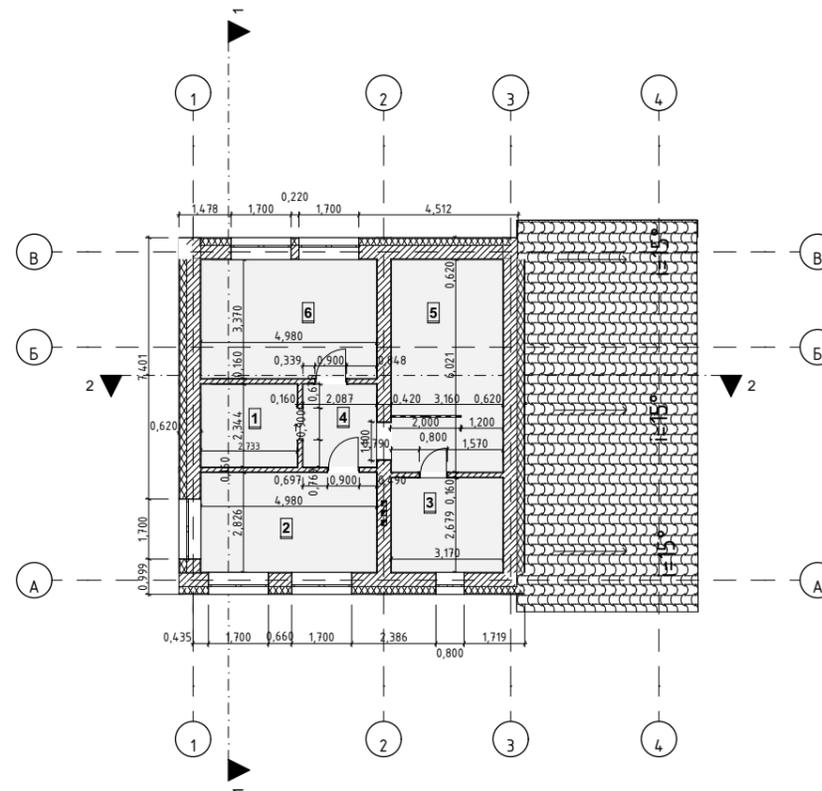


Експлікація 1-го пов.		
№	Назва	Площа
1	Ванна	4,30
2	Вітальня	25,35
3	Кухня	17,98
4	Гараж	23,26
5	Коридор	22,92
6	Котельня	8,56
		102,37 м ²

План першого поверху



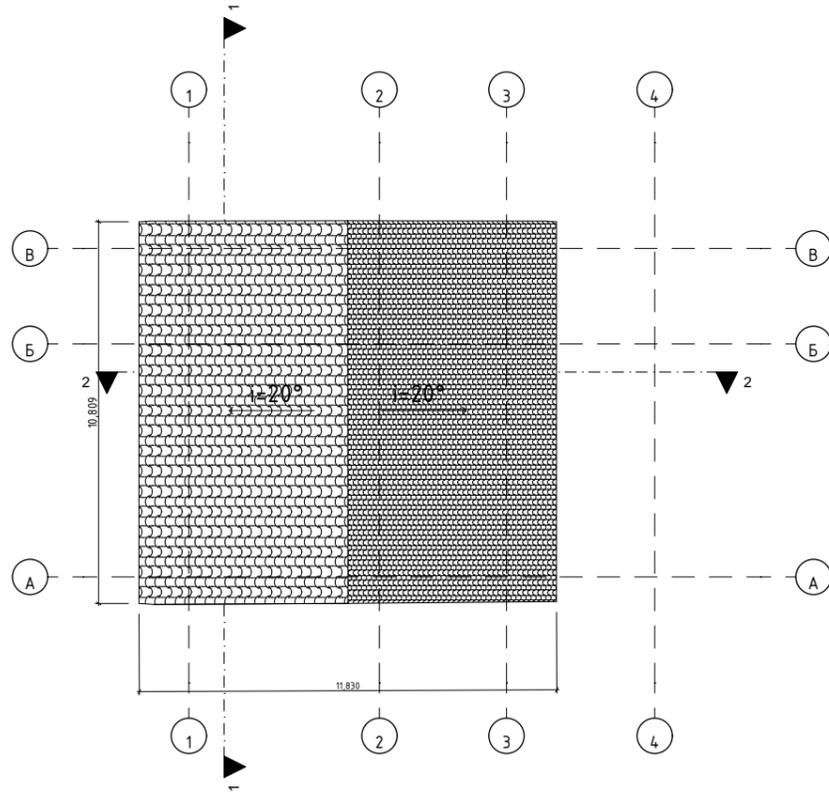
План другого поверху



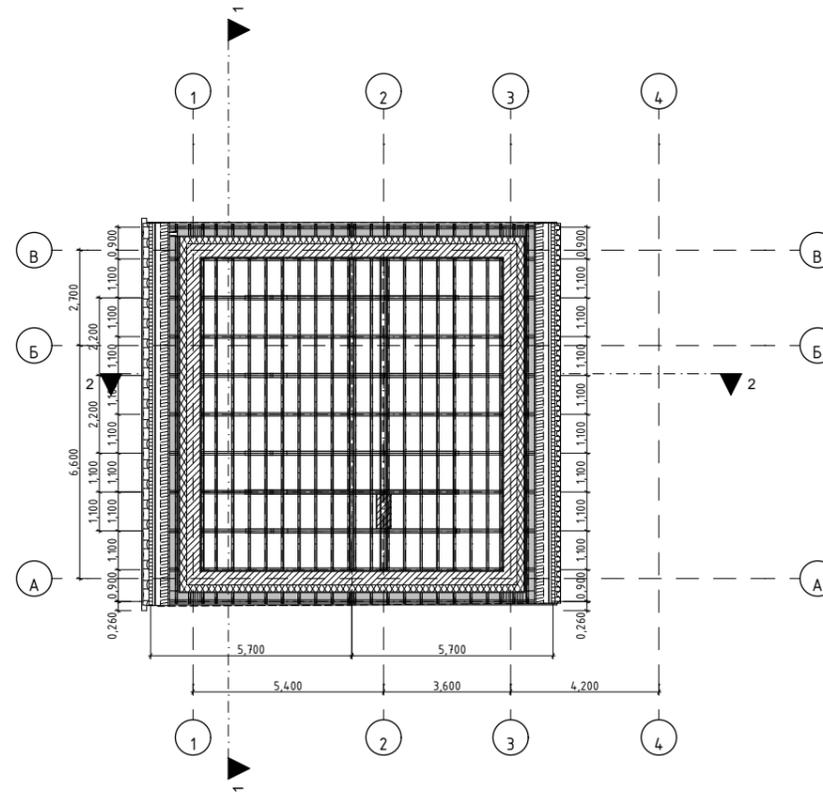
Експлікація 2-го пов.		
№	Назва	Площа
1	Гардероб	6,41
2	Гостьова спальня	14,07
3	Ванна	8,47
4	Коридор 2	4,89
5	Коридор 1	19,03
6	Головна спальня	16,78
		69,65 м ²

						402-БМ. 9484535 ДП		
Зм.	Кільк.	Арх.	Н. вк.	Підпис	Дата	Двоповерховий котеджний будинок		
Розробив	Супеля Д.С.					Розділ 1. Архітектурно-будівельний		
Керівник	Зизун А.Ю.					Стадія	Аркуш	Аркушів
						ДП	3	7
Норм.контр.	Зизун А.Ю.					НУПП ім. Юрія Кондратюка		
Заб.кафедри	Семко О.В.					Кафедра БтаЦІ		

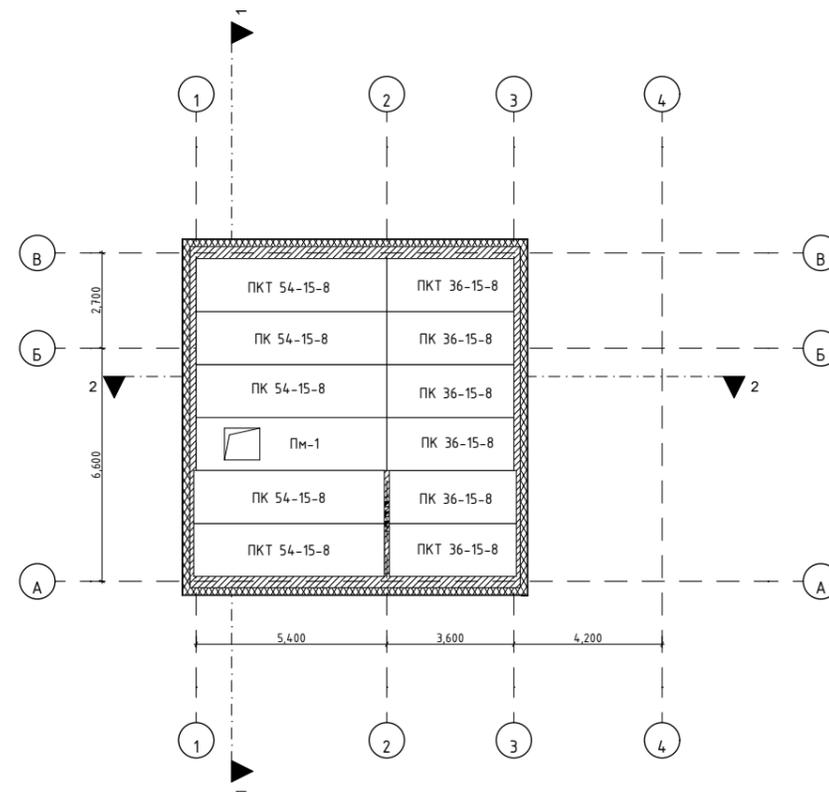
План даху



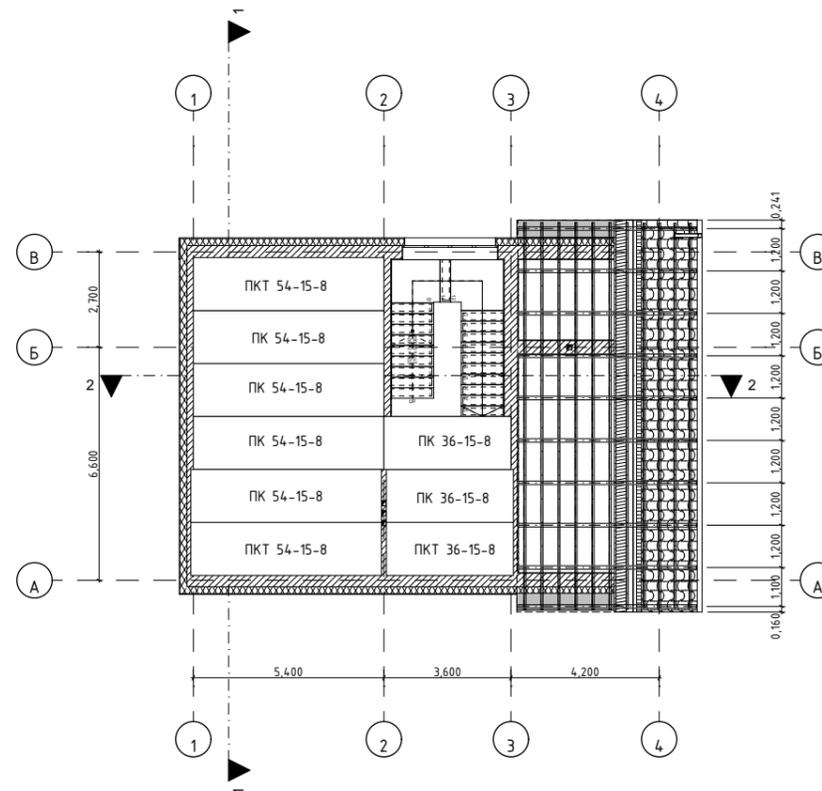
План конструкції даху



План перекриття другого поверху



План перекриття першого поверху та план конструкції даху

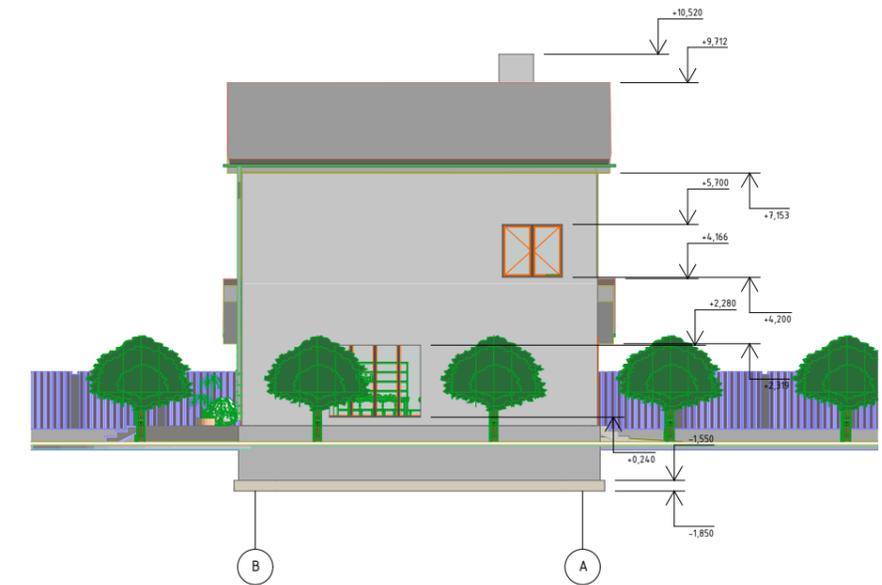


						402-БМ. 9484535 ДП		
Зм.	Кільк.	Арх.	№ док.	Північ	Дата	Двоповерховий котеджний будинок		
Розробив	Супеля Д.С.					Розділ 1. Архітектурно-бюджетний		
Керівник	Зизун А.Ю.					Стадія	Аркуш	Аркушів
						ДП	4	7
Норм.контр.	Зизун А.Ю.					НУПП ім. Юрія Кондратюка		
Заб.кафедри	Семко О.В.					Кафедра БпаЦІ		

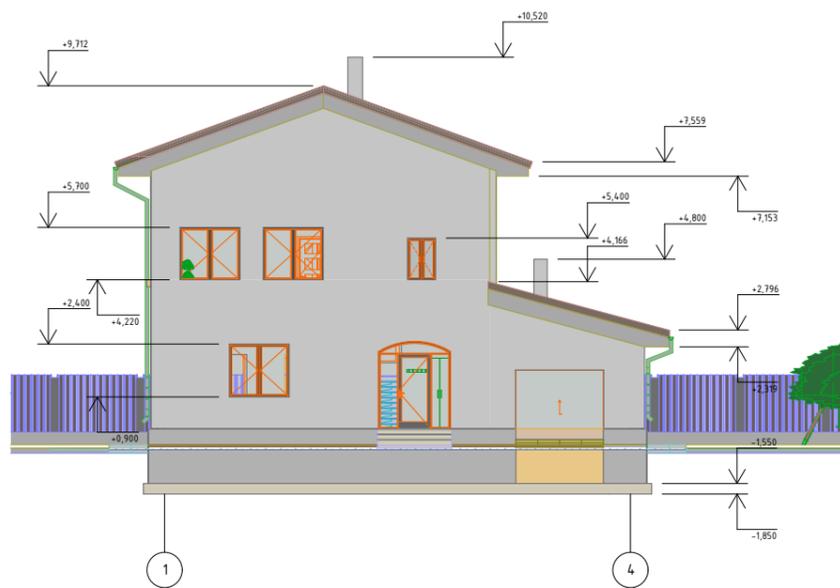
Візуалізація фасадів у 3D



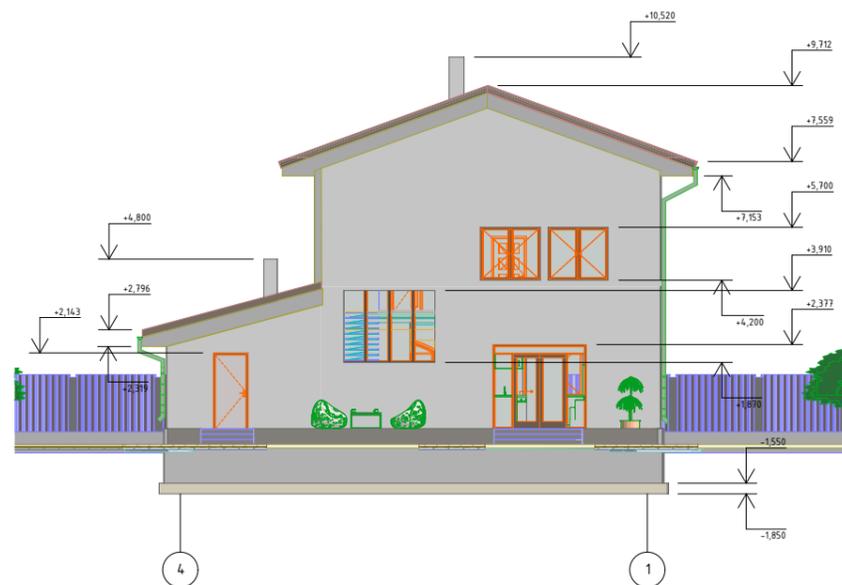
Фасад В-А



Фасад 1-4

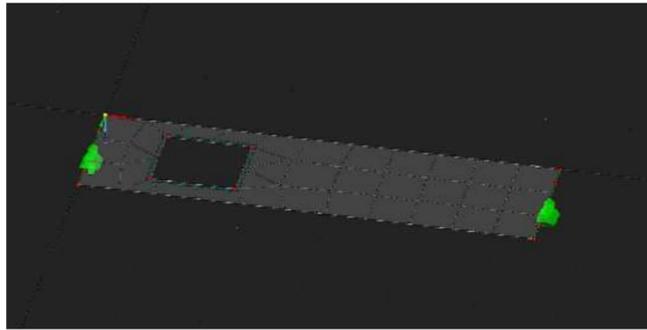


Фасад 4-1



402-БМ. 9484535 ДП					
Зм.	Кільк.	Арх.	№ Фак.	Підпис	Дата
Розробив	Супеля Д.С.				
Керівник	Зицун А.Ю.				
Розділ 1. Архітектурно-будівельний				Стадія	Аркшві
				ДП	5 7
Норм.контр. Зицун А.Ю.				НУПП ім. Юрія Кондратюка	
Заб.кафедри Семко О.В.				Кафедра БпаЦІ	

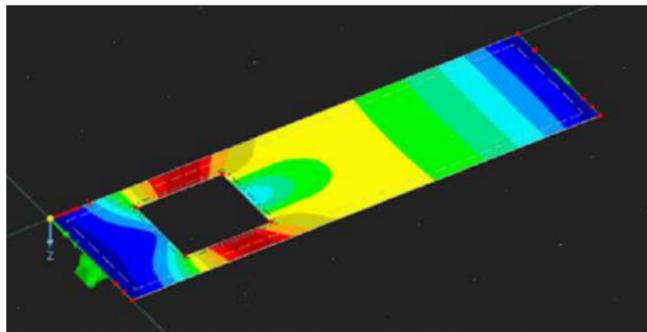
Скінченно елементна модель плити



Данні для розрахунку
Розмір плити - 5,4 м x 1,5 м
Розмір отвору 0,9 м x 1 м
Бетон класу С 16/20
Арматура класу А 500 С

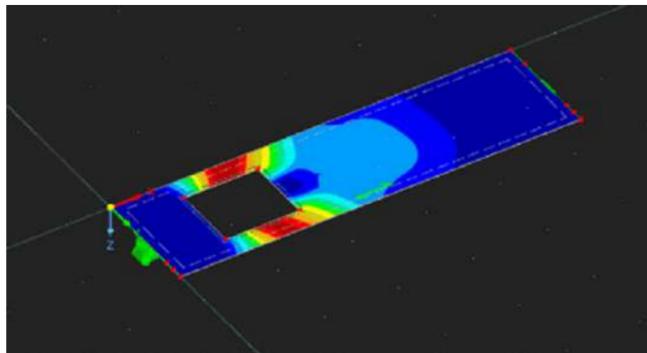
Статичний розрахунок

Розподіл значень згинального моменту (кНм)

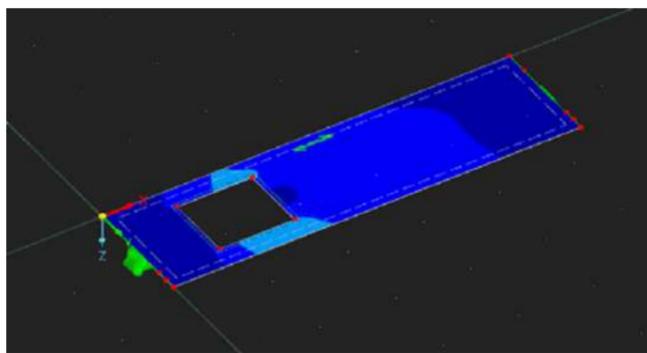


Конструктивний розрахунок

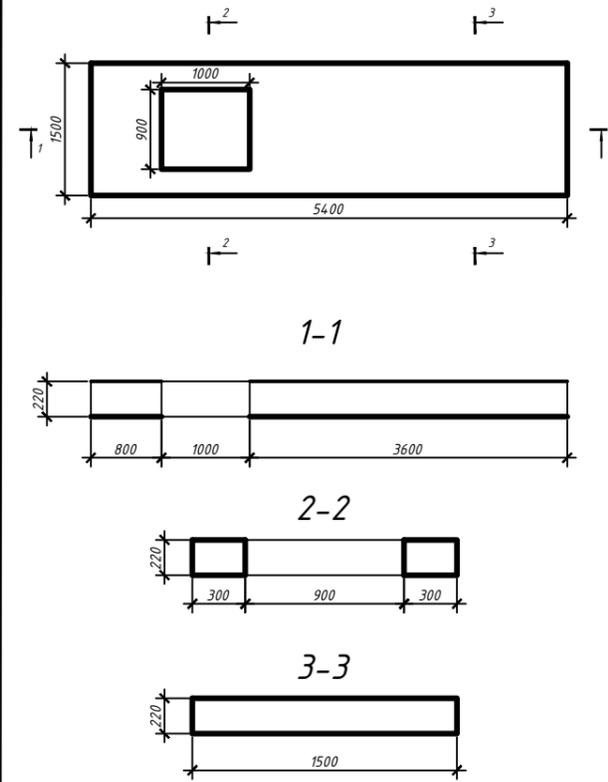
Необхідна площа поздовжнього армування в нижній грані плити



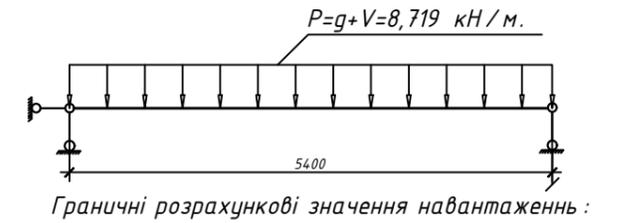
Несуча здатність



Опалубкове креслення



Розрахункова схема плити



Граничні розрахункові значення навантажень:

Постійне $g=8,019$ кН/м
 Змінне $V=0,7$ кН/м
 $P=8,719$ кН/м

- Товщина плити 220 мм.
- Відстань від кінців робочої арматури до грані плити перекриття повинна складати 20 мм
- Армування плити перекриття виконано окремими стержнями. Стержні скріплювали в'язальним дротом.
- Захисний шар бетону для верхньої та нижньої робочої арматури складає 20 мм
- Відстань між нижньою та верхньою робочою арматурою забезпечується фіксаторами.

				402-БМ. 9484535 ДП		
				Двоповерховий котеджний будинок		
Зм.	К-ть	Лист	№ док.	Підпис	Дата	
Розробив	Суптеля Д.С.					
Керівник	Зигун А.Ю.					
				Розділ 2. Конструктивно-розрахунковий		Стадія
				ДП		Лист
						Листів
				Опалубкове креслення, Розріз 1-1, Розріз 2-2, Розріз 3-3, Розрахункова схема		НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА"

Схема розташування нижньої робочої арматури плити Пм-1

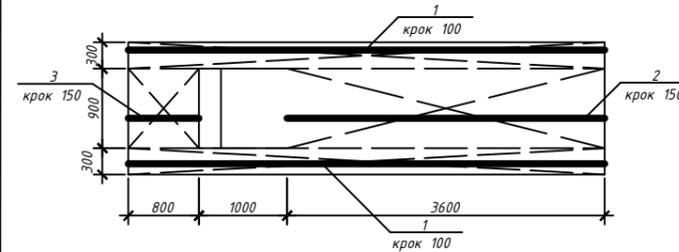
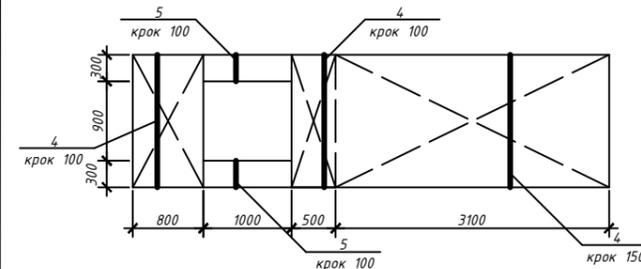


Схема розташування нижньої розподільчої арматури плити Пм-1

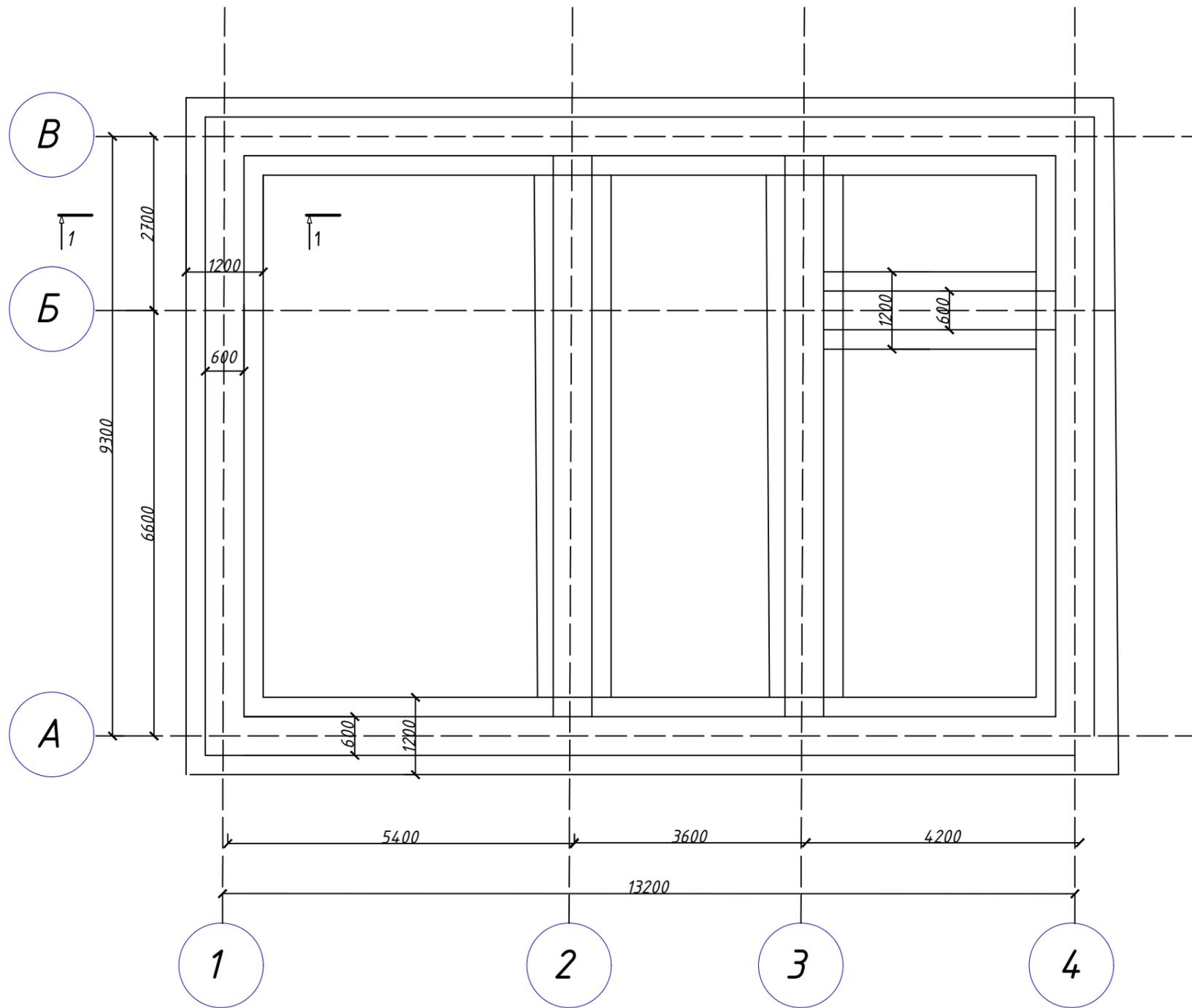


Специфікація

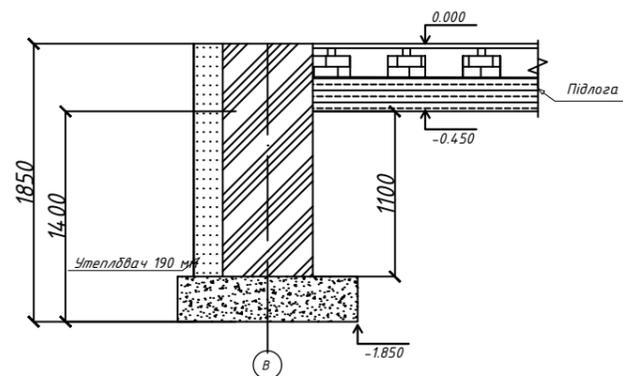
Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Маса	Примітка
		Плита монолітна Пм-1 - 1 шт.			
Деталі					
1		Ø25 А 500 С ДСТУ 3760:2019 l=5400	4	20,81	83,24
2		Ø25 А 500 С ДСТУ 3760:2019 l=3600	5	13,87	69,35
3		Ø25 А 500 С ДСТУ 3760:2019 l=800	5	3,08	15,4
4		Ø12 А 500 С ДСТУ 3760:2019 l=1500	29	1,33	38,57
5		Ø12 А 500 С ДСТУ 3760:2019 l=300	16	0,27	4,32
Матеріали					
		Бетон С 16/20	1,58		м ³

				402-БМ. 9484535 ДП		
				Двоповерховий котеджний будинок		
Зм.	К-ть	Лист	№ док.	Підпис	Дата	
Розробив	Суптеля Д.С.					
Керівник	Зигун А.Ю.					
				Розділ 2. Конструктивно-розрахунковий		Стадія
				ДП		Лист
						Листів
				Схема розташування нижньої робочої арматури плити Пм-1, Специфікація		НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА"

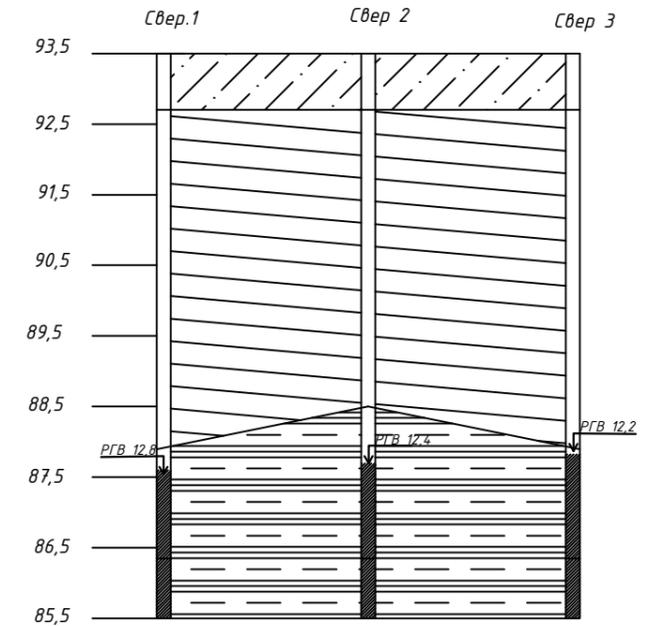
План фундаментів



Розріз 1-1

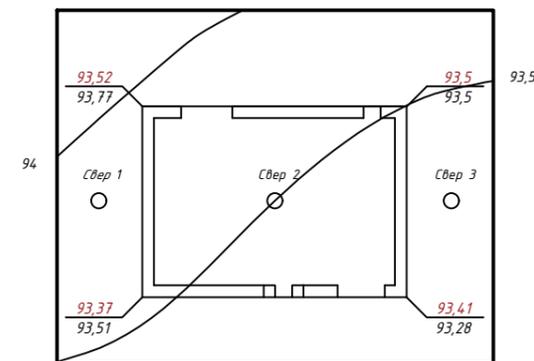


Інженерно геологічний розріз М 1:1000



Позначка сверл.	93,5	93,5	93,5
Відстані (м)	15	15	15

Схема розташування технічних виробок на ділянці
М 1:1000



- Грунтові води знаходяться на глибині -12,2 м від поверхні землі.
- За відносну позначку 0,000 приймаємо рівень чистої підлоги 1-го поверху.
- Прийняті фундаменти стрічкові монолітні СМФ
- Навантаження на 1 погонний метр складає $F_v=54,96$ Н
- Запас міцності фундаменту складає 16,10 %
- Осідання становить 0,017 м - 1,71 см

Специфікація елементів фундаментів

Марка	Позначення	Найменування	Об'єм м ³	Маса на 1 м ³
ФС-1	ДБН В.2.1-10-2018	ФСМ 3-12	105,228	2500

402-БМ. 9484535 ДП				
Двоповерховий котеджний будинок				
Зм.	К-ть	Лист	№ док.	Підпис
Розробив	Зигун А.Ю.	Сутеля Д.С.		
Керівник	Зигун А.Ю.			
Розділ 2. Конструктивно-розрахунковий			Стандія	Лист
			ДП	7
План фундаментів, Розріз 1-1, Інженерно-геологічний розріз, Схема розташування виробок на ділянці, Специфікація			НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА	
Норм. контр.	Зигун А.Ю.			
Відк. кафедр.	Семко О.В.			

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: **Двоповерховий котеджний будинок**

Виконала: студентка 4 курсу, групи 402-БМ
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Суптеля Дар'я Сергіївна

Керівник: к.т.н., доц. Зигун А.Ю.

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

Полтава - 2025 року

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1	5
АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ	5
1.1 Характеристики об'єкта	6
1.2. Характеристика ділянки будівництва	7
1.3. Дані про кліматичні умови	8
1.3.1. Роза вітрів	9
1.4 Вертикальна прив'язка	10
1.5 Об'ємно планувальне рішення території	11
1.6 Об'ємно планувальне рішення котеджу та техніко-економічні показники	12
1.7 Функціональне призначення та основні функціональні блоки котеджу	13
1.8 Конструктивне рішення котеджу	14
1.8 Інженерне обладнання котеджу	19
1.9 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни	20
РОЗДІЛ 2	24
КОНСТРУКТИВНО-РОЗРАХУНКОВИЙ	24
2.1 Розрахунок і конструювання монолітної залізобетонної плити	25
2.1.1 Дані для розрахунку	25
2.1.2. Визначення навантаження на перекриття	26
2.1.3 Результати статичного розрахунку	28
2.1.2 Розрахунок армування монолітної залізобетонної ділянки перекриття	31
2.2.1 Оцінка інженерно геологічних умов ділянки будівництва	38
2.2.2 Збір навантажень	40

					<i>402-БМ. 9484535. ПЗ</i>						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Суптеля Д.С.			<i>Двоповерховий котеджний будинок</i>						
Перевір.		Зигун А.Ю.									
Н. Контр.		Зигун А.Ю.									
Затверд.		Семко О.В.									
			Літ.	Арк.	Акрушів						
				2	63						
						<i>НУПП ім. Юрія Кондратюка Кафедра БтаЦІ</i>					

2.2.3. Вибір глибини закладення фундаментів неглибокого закладення	42
2.2.4. Обчислення попередніх розмірів фундаментів.....	44
2.2.5. Обчислення уточнених розмірів фундаменту:	45
2.2.6. Розрахунок середнього тиску під подошвою фундаменту.....	45
2.2.7. Розрахунок осідання фундаменту методом пошарового підсумовування	46
РОЗДІЛ 3	49
ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА	49
3.1 Загальна характеристика	50
3.1.1 Вибір механізмів для робіт	51
3.1.2 Вибір машин для земляних робіт	51
3.1.3 Вибір вантажопідйомного крану.....	51
3.2 Технологія влаштування керамічної плитки	53
3.2.1 Умови виконання штукатурних робіт	53
3.2.2 Інструменти та пристрої.....	55
3.2.3 Організація та виконання робіт	56
3.2.4 Охорона праці	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	62

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Про роботу :

У рамках виконання цієї роботи передбачено реалізацію наступних завдань:

- сформулювати архітектурно-планувальні та інженерно-конструктивні рішення;
- здійснити інженерний розрахунок основних несучих елементів будівлі відповідно до технічного завдання;
- спроектувати фундаментні конструкції з урахуванням специфіки місцевих ґрунтово-геологічних умов;
- опрацювати технологічну схему виконання основних будівельно-монтажних операцій;
- розробити план організації будівельного процесу на майданчику;
- визначити комплекс заходів з охорони праці та безпеки виробництва.

Ціллю проєкту є забезпечення максимально зручних, безпечних та функціональних умов для постійного проживання та відпочинку мешканців, із дотриманням усіх діючих будівельних норм, державних стандартів і технічних регламентів, а також з урахуванням економічної ефективності проєктних рішень.

Для реалізації поставленої мети необхідно грамотно, технічно обґрунтовано та доцільно підійти до вибору архітектурно-планувальних і конструктивних параметрів, орієнтуючись на показники надійності, довговічності, рентабельності будівництва, а також на естетичну привабливість будівлі. Окрім того, важливо організувати будівельно-монтажні роботи з урахуванням ефективного використання трудових, матеріальних та часових ресурсів.

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1

АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.1 Характеристики об'єкта

Об'єкт, який представлений в даній роботі, репрезентує двоповерховий котедж з вбудованим гаражем та терасою, який розташований в місті Полтава. Нижче розписані характеристики яким відповідає дана будівля:

- Клас відповідальності будівлі – ССІ за [4];
- Категорія складності – II;
- Ступінь вогнестійкості – III;
- Ступінь довговічності – II;
- Місце будівництва – м.Полтава;
- Температурна зона – перша [1];
- Рівень ґрунтових вод на глибині 3 м. від поверхні землі;
- Характер ґрунтових вод - не агресивні;
- Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів – 1 м;

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2. Характеристика ділянки будівництва

Двоповерховий житловий котедж індивідуального типу розташований у передміській зоні поблизу міста Полтави, а саме в селищі Гора на вулиці Олександра Ковіньки.



Рисунок 1.2.1 — Ситуаційна схема ділянки

Забудована ділянка має чітко визначені межі та огорожена парканом, що забезпечує приватність і безпеку мешканців. Для зручності та доступності передбачено продумані пішохідні маршрути, які з'єднують житлову будівлю з усіма функціональними зонами відпочинку.

На території розташовані допоміжні споруди побутового і рекреаційного призначення: тераса, альтанка, обладнаний дитячий майданчик (із гойдалками), плавальний басейн, а також окрема будівля лазні. Значну частину ділянки займає озеленена зона з декоративним газоном, що сприяє формуванню комфортного мікроклімату.

Зелена зона також оздоблена різноманітними насадженнями, такі як: клен гостролистий, бузок звичайний, гортензія деревовидна, самшит вічнозелений, троянди різних сортів, тюльпани та шавлія дібровна.

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Такий підхід до благоустрою дозволяє не лише прикрасити подвір'я, а й створити сприятливі умови для відпочинку.

До будинку підведені всі необхідні комунікації — газ, електроживлення, система централізованого водопостачання та каналізації, що забезпечує повну автономність та комфорт проживання.

Простір ділянки організовано таким чином, що вона ідеально підходить як для проведення дозвілля в невеликій компанії (до 6 осіб), так і для організації святкових чи сімейних заходів з більшою кількістю гостей — до 14 осіб.

1.3. Дані про кліматичні умови

Місто розташоване на сході Полтавської області, обабіч річки Ворскли, й належить до найбільших промислових та культурних центрів Лівобережного Придніпров'я. Полтава лежить у межах обширної Східноєвропейської рівнини, на рівнинному Полтавському плато та його крутому схилі біля річки.

Географічне розташування Полтави в межах помірного кліматичного поясу визначає її помірно континентальний клімат: середня температура повітря в липні становить +20,5 °С, а в січні — близько -5,6 °С. Середня температура повітря – 7,8 °С. Середньорічна кількість опадів 525 мм. Кліматичні параметри прийняті за державними нормами [1].

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

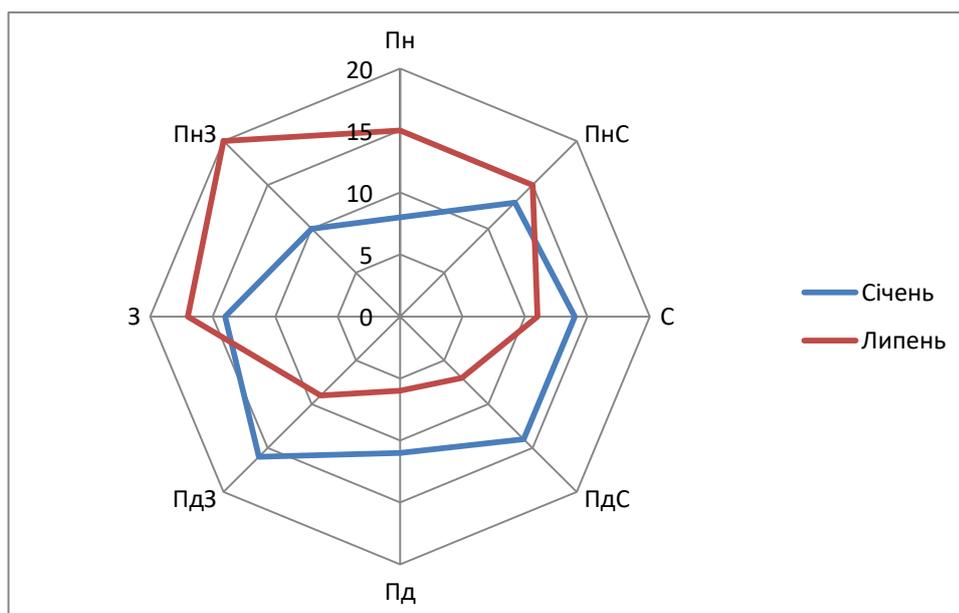
1.3.1. Роза вітрів

Кліматичні параметри прийняті за [1].

Роза вітрів за повторюваністю

Таблиця 1.3.1.1

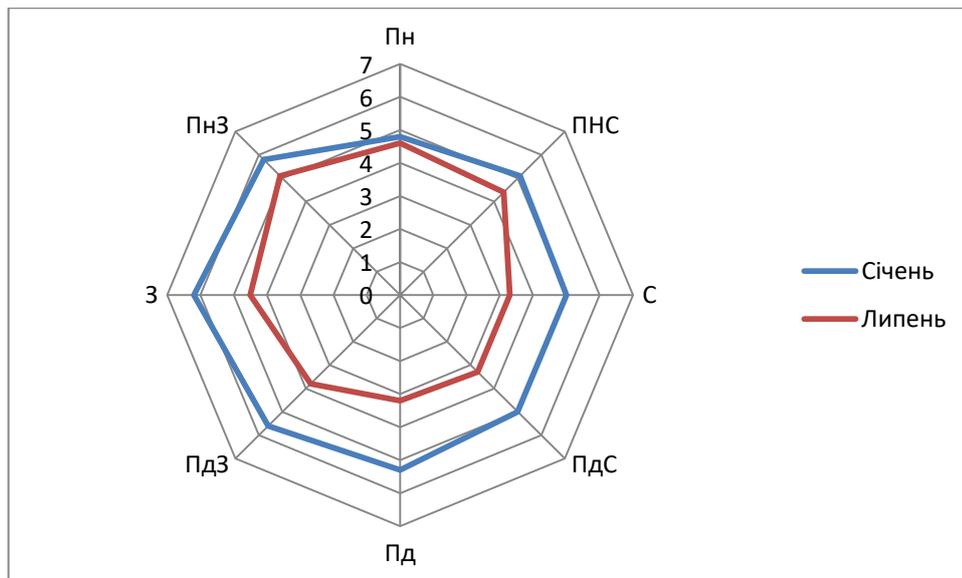
Місяць року	Напрямок вітрів							
	Пн	ПнС	С	ПдС	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ
Січень	8	13	14	14	11	16	14	10
Липень	15	15	11	7	6	9	17	20



Роза вітрів за швидкістю вітру

Таблиця 1.3.1.2

Місяць року	Напрямок вітрів							
	Пн	ПнС	С	ПдС	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ
Січень	4,8	5,1	5	5	5,3	5,6	6,2	5,8
Липень	4,6	4,4	3,3	3,3	3,2	3,8	4,5	5,1



1.4 Вертикальна прив'язка

Розробка вертикального планування організувати відведення дощових і талих вод, а також створює необхідні умови для розміщення будівель, зон відпочинку та під'їзних шляхів. Поверхня ділянки характеризується спокійним рельєфом, з перепадом висот по горизонталях кожні 0,5 метра — від 93,0 м до 94,5 м.

Визначаємо чорні позначки за формулою:

$$H_{ч} = H_{\text{мол гро}} + m \cdot h/d,$$

де $H_{\text{мол гро}}$ — відмітка молодшої горизонталі в метрах

m - відстань від молодшої горизонталі до точки в м.

$h = 0,5\text{м}$ - розтин горизонталей.

d - відстань між горизонталями в м.

$$H_{ч1} = H_{\text{гор}} = 93,5 \text{ м};$$

$$H_{ч2} = 93,0 + 0,5 \cdot 12,5 / 21,6 = 93,28\text{м};$$

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

$$H_3 = 93,5 + 0,5 \cdot 0,2 / 14,6 = 93,51 \text{ м};$$

$$H_{ч4} = 93,5 + 0,5 \cdot 7,5 / 13,6 = 93,77 \text{ м};$$

Визначаємо червоні /проектні/ відмітки: $H_{чер} = H_{чер.поп.} - 0,01 \cdot h$.

h – відстань від горизонталі до точки м.

0,01 – поперечний ухил.

Таким чином отримуємо позначки:

$$H_{чер1} = 93,5 \text{ м};$$

$$H_{чер2} = 93,5 - 0,01 \cdot 8,9 = 93,41 \text{ м};$$

$$H_{чер3} = 93,41 - 0,01 \cdot 3,2 = 93,37 \text{ м};$$

$$H_{чер4} = 93,37 + 0,01 \cdot 15,8 = 93,52 \text{ м};$$

Визначаємо відмітку рівня підлоги: $H_{\pm 0,000} = H_{\max.чер.} + 0,6 = 93,52 + 0,6 = 94,12 \text{ м}$.

1.5 Об'ємно планувальне рішення території

Даний двоповерховий цегляний котедж зводиться у Полтаві в селищі Гора по вулиці Олександра Ковіньки. На ділянці що має площу 0,1495 га, розмірами 34×44 м. Позначка 0.000 співпадає з рівнем підлоги першого поверху.

На плані передбачено альтанку, лазню, дитячі майданчики та басейн. Також ділянка включає озеленення, тобто посадку дерев, кущів, газонів, а також облаштування клумб.

Навколо ділянки встановлюється паркан висотою 2 м. При плануванні забудови враховані транспортні шляхи й зовнішні осі, а також нормативні

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

розриви між майданчиками та будинками. Процент забудови становить 30%. Процент озеленення становить 60%.

1.6 Об'ємно планувальне рішення котеджу та техніко-економічні показники

Котедж виконаний у формі прямокутника, розміри по крайніх осях становлять 13,2 м в довжину і 9,3 м. в ширину. Він складається з основної житлової частини та прибудованого гаража, розрахованого на один автомобіль, також тераса, що прибудована до задньої частини будинку обладнана зручним місцем для відпочинку. Котедж двоповерховий. Горизонтальні переміщення мешканців забезпечуються за рахунок просторих коридорів, а вертикальні, для зв'язку між поверхами використані сучасні консольні сходи, сходові марші завширшки 1,2 м, та висота сходинки 150 мм. Висота кожного поверху дорівнює 3 м. Другий поверх має меншу площу, ніж перший, оскільки він не накриває зону гаража та котельні між осями 3-4.

На першому поверсі котеджу розміщено:

- Вітальня площею 25,35 м²;
- Ванна кімната площею 4,30 м²;
- Кухня площею 17,98 м² ;
- Передпокій та коридор площею 22,92 м² ;
- Гараж площею 23,26 м² ;
- Котлова площею 8.56 м²;

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На другому поверсі котеджу запроєктовано:

- Головна спальня площею 16,78 м²;
- Гардеробна площею 6,41 м²;
- Гостьова спальня 14,07 м²;
- Ванна кімната площею 8,47 м²;
- Коридор площею 23,92 м²;

Будівля має три входи та обладнана двома великими панорамними вікнами, що додають просторовості й світла.

1.7 Функціональне призначення та основні функціональні блоки котеджу

Під час розроблення котеджу враховувалася ключова характеристика для приватного індивідуального житла — забезпечення кожному мешканцю особистого життєвого простору [9].

Наявність власного житла та приватної ділянки — одна з базових потреб людини, необхідна для її гармонійного існування. Власна кімната або хоча б окрема частина приміщення забезпечує можливість усамітнення, відновлення сил та заняття улюбленими справами.

Оптимальна площа комфортного життєвого простору для однієї особи має становити від 20 до 30 м², а об'єм повітря — близько 90–100 м³ [9].

Будинок умовно поділений на 2 функціональні частини:

- Спокійна зона (призначена для відпочинку);
- Активна зона (місця загального користування, комунікаційні коридори та допоміжні приміщення).

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

До зони відпочинку належать спальні. Ці приміщення розміщені на другому поверсі будівлі та ізолювані від гучних ділянок, що забезпечує належний акустичний комфорт.

До шумної зони відносяться кухня та вітальня — приміщення з високою частотою використання, де зазвичай збираються люди для спілкування та спільного проведення дозвілля.

1.8 Конструктивне рішення котеджу

Фундамент :

Стрічковий монолітний.

Ширина подошви під зовнішніми та внутрішніми стінами = 1200 мм.
Ширина самого фундаменту = 600 мм. Відмітка закладення подошви фундаментів розташована на відмітці -1,850.

Зовнішні стіни:

Цегляні, з глиняної цегли товщиною 380 мм. Із зовнішньої сторони стіни покладено утеплювач (з мінеральної вати) товщиною 200 мм та штукатуркою в 20 мм. Із внутрішньої сторони стіни також є штукатурка товщиною 20 мм.

Внутрішні стіни :

Внутрішні несучі стіни цегляні з центральною привязкою, полегшеної кладки (з вентиляційними каналами), мають товщину 380 мм. Також стіни мають штукатурку з обох сторін по 20 мм.

Перегородки:

Виконані з цегли 120 мм. Із покриттям штукатуркою з обох сторін по 20 мм.

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вентиляція :

Всі вентиляційні канали розташовані у внутрішній стіні. Перетин каналів 140×140 мм.

Перекрыття :

- Монолітна плита перекрыття товщиною 220 мм. Перекрыття укладається на 2 стіни з обпиранням на 200 мм.
- Збірні залізобетонні перекрыття товщиною 220 мм з плит з круглими пустотами. Плити декількох видів: ПК 54-15-8 та ПК 36-15-8. Плити перекрыття спираються на несучі стіни по двом сторонам, величина обпирання на стіни становить 200 мм. з ліва та з права. Плити закріплені анкерами до стіни.
- Таблиця 1.8.1

Специфікація елементів віконних прорізів					
Найменування	Маркування	Ескіз	Розміри Ш × В мм	К-ть	Примітки
Плита перекрыття	ПК 54-15-8		5400 × 1500	11	
Плита перекрыття	ПК 54-15-8		3600 × 1500	9	
Плита монолітна	Пм-1		5400 × 1500	1	Отвір 1×0,9 м

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Дах :

- Двоскатний дах з ухилом 20° . Покрівля виконана з черепиці. Теплоізоляція виконана з мінеральної вати товщиною 300 мм. Конструктивна схема даху передбача дерев'яний настил до якого входять: крокви перетином 200 x100 мм, обрешітки брусок 50 x50 мм укладених з кроком 400 мм, мауерлату перетином 150x150 мм, свертикальних стійок (стояків) розміром 120x120 мм, прогони прерізу 100x200 мм, та кобилок 50x50 мм.
- Односкатний дах з ухилом 15° . Має конструкцію дерев'яних дошках, що складається мауерлату перетином 150x150 мм ,з крокв перетином 200 x100 мм, та обрешітки брусок 50 x50 мм укладених з кроком 400 мм. . Покрівля виконана з черепиці.

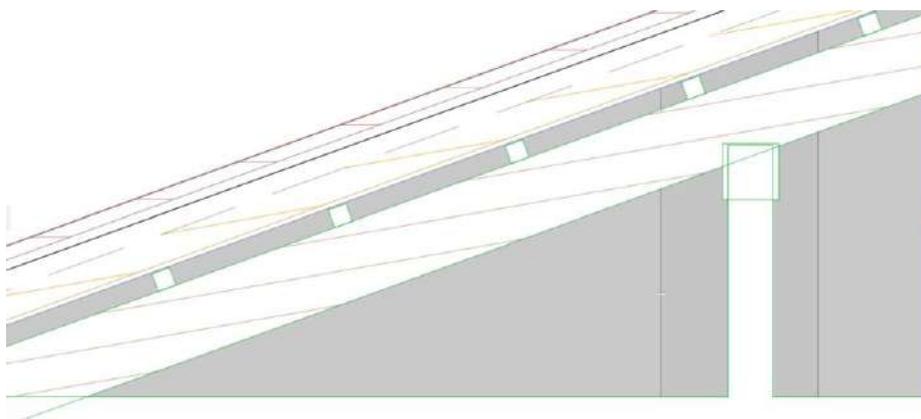


Рисунок 1.8.1 — Конструкція даху

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Сходові марші та площадки :

Сходи консольні , мають ступені висотою 150 мм , ширина сходового маршу 1,2 м.

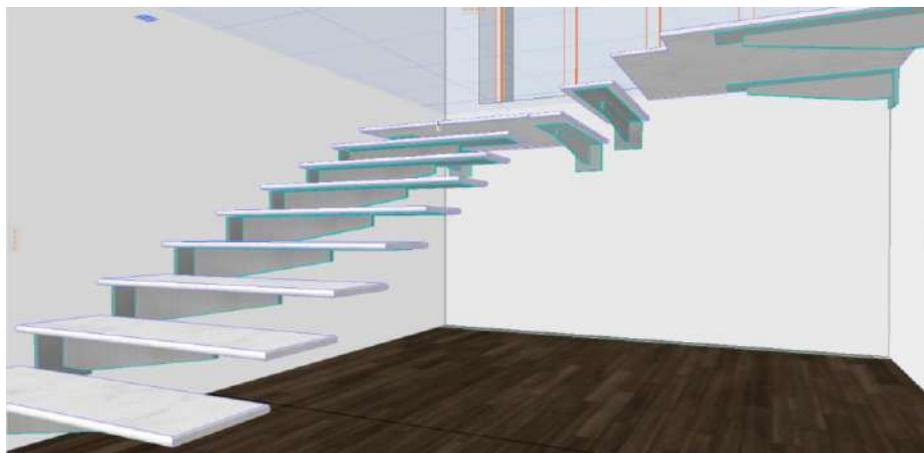


Рисунок 1.8.2 — Консольні сходи

Вікна:

Трикамерні вікна виконані з металопластику, Та мають квартирки і фрамугами для провітрювання котеджу. Крім цього, котедж має два панорамних вікна виконаних на замовлення.

Таблиця 1.8.2

Специфікація елементів віконних прорізів				
Маркування	Найменування	Розміри Ш × В мм	Кількість	Примітки
ВК-1	Індивідуальні металопластикові	800 × 1500	1	
ВК-2	Індивідуальні металопластикові	1700 × 1500	6	
ВК-3	Індивідуальні металопластикові	2700 × 2100	2	

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Двері:

Вхідні двері в будівлю шириною 900 мм та висотою 2100 мм. Міжкімнатні двері шириною 800 мм та 900 мм, двері на задвір'я шириною 1500 мм та 900 мм. Також маються нетипові, розсувні двері.

Таблиця 1.8.3

Специфікація елементів віконних прорізів				
Маркування	Найменування	Розміри Ш × В мм	Кількість	Примітки
ДВ-1	Індивідуальні	900 × 2500	1	
ДВ-2	Індивідуальні	900 × 2100	1	
ДВ-3	Індивідуальні	1500 × 2400	1	Розсувні
ДВ-4	Індивідуальні	800 × 2100	2	
ДВ-5	Індивідуальні	900 × 2100	3	
ДВ-6	Індивідуальні	900 × 2100	1	Розсувні

Підлога:

У спроектованому котеджі в житлових кімнатах передбачено укладання підлоги з лімінатного покриття, що обумовлено рядом позитивних характеристик: безпечність для довкілля, привабливий зовнішній вигляд, простота в оновленні та легкість у догляді.

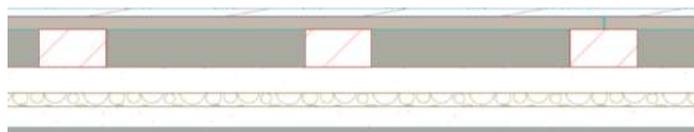


Рисунок 1.8.3 — конструкція підлоги під ламінат на 1-му поверсі

У санвузлах і ванних приміщеннях настил підлоги виконано з керамічної плитки. Усі підлогові покриття щільно прилягають до стінових конструкцій.

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.8 Інженерне обладнання котеджу

Вентиляція:

Виведення забрудненого повітря забезпечується через вертикальні вентиляційні канали. Для забезпечення доступу до регулярного провітрювання, вікна обладнані фрамугами або кватирками.

Опалення:

Система опалення автономна — реалізована у вигляді горизонтального розведення по поверхах. У якості нагрівальних елементів застосовуються радіатори з комбінованих металів, що забезпечують ефективну тепловіддачу. Джерелом тепла слугує індивідуальна котельня, розташована в будинку.

Водопостачання:

Подача води організована автономно.

Водовідведення:

Система водовідведення влаштована незалежно від центральної міської каналізації.

Електропостачання:

Живлення електричною енергією здійснюється від загальноміської лінії електропередач. Прокладка електричних комунікацій виконується прихованим способом, до нанесення фінішної штукатурки внутрішніх перегородок та несучих стін. У разі потреби влаштовуються отвори для прокладки кабелю через міжповерхові перекриття та стіни за допомогою свердління.

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.9 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Вихідні данні:

Район будівництва — м. Полтава.

Згідно з картою-схемою розподілу температурних зон на території України [1], місто Полтава належить до першої температурної кліматичної зони.

Нормована величина опору теплопередачі для даної температурної зони згідно [5] становить $R_n=3,3 \text{ м}^2\cdot\text{К}/\text{Вт}$.

З урахуванням вологісного режиму приміщень, відповідно до таблиці Г.1 [5], було визначено, що для житлових будівель характерний нормальний рівень вологості, який відповідає відносній вологості $\phi=55\%$ в діапазоні від 50% до 60%, при температурі внутрішнього середовища в межах від 12 °С до 24 °С, стандартно приймаючи 20 °С. На підставі цього, згідно з табл. 1 [5], обрана категорія експлуатації "Б" як така, що найточніше відповідає умовам експлуатації житлових споруд. Тип конструкції зовнішньої стіни підібраний відповідно до вимог до фактичного термічного опору, що має перевищувати мінімально допустимі значення. При цьому стіна спроектована так, щоб виключити утворення зони конденсації (точки роси) всередині шару утеплювача, що є важливим фактором для забезпечення довговічності та ефективності теплоізоляції. Конструктивно стіна складається з кількох послідовних шарів, починаючи з внутрішньої частини приміщення.

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

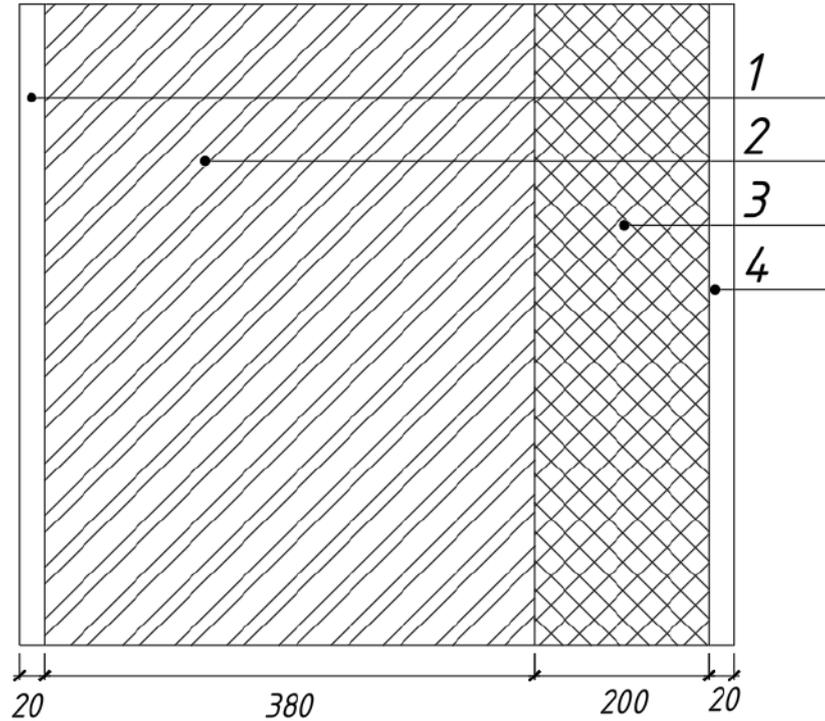


Рисунок 1.5 — Стіна в розрізі

1. Внутрішня штукатурка:

$\delta_1 = 20 \text{ мм}; \lambda_1 = 0,93 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$

2. Цегляна кладка:

$\delta_1 = 380 \text{ мм}; \lambda_1 = 0,81 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$

3. Мінераловатні плити:

$\delta_2 = 200 \text{ мм}; \lambda_2 = 0,040 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$

4. Зовнішня декоративна штукатурка:

$\delta_4 = 20 \text{ мм}; \lambda_4 = 0,86 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Термічний опір одношарової конструкції обчислюємо за формулою: $R = \delta / \lambda$;

де R – термічний опір однорідної конструкції, м;

δ - товщина шару однорідної конструкції;

λ – коефіцієнт теплопровідності Вт/м°C;

Термічний опір першого шару за формулою :

$$R_1 = \delta_1 / \lambda_1 = 0,02 / 0,93 = 0,022 \text{ (Вт/(м}^2 \cdot \text{К))};$$

$$R_2 = \delta_2 / \lambda_2 = 0,38 / 0,81 = 0,47 \text{ (Вт/(м}^2 \cdot \text{К))};$$

$$R_3 = \delta_3 / \lambda_3 = 0,20 / 0,040 = 5 \text{ (Вт/(м}^2 \cdot \text{К))};$$

$$R_4 = \delta_4 / \lambda_4 = 0,02 / 0,86 = 0,023 \text{ (Вт/(м}^2 \cdot \text{К))};$$

Загальний фактичний опір теплопередачі конструкції знаходимо за формулою:

$$R_{\phi} = 1 / \alpha_{\text{в}} + \sum R_i + 1 / \alpha_3,$$

де $\alpha_{\text{в}}$ – коефіцієнт теплосприйняття внутрішньої поверхні огорожуючої конструкції, $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ (м}^2 \cdot \text{К) / Вт}$);

α_3 – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої конструкції, $\alpha_3 = 23 \text{ ((м}^2 \cdot \text{К) / Вт)}$); $R_{\phi} = 1 / 8,7 + 0,022 + 0,47 + 5 + 0,023 + 1 / 23 = 5,68 \text{ (Вт/(м}^2 \cdot \text{К))}$;

$$R_{\phi} = 5,68 \text{ (Вт/(м}^2 \cdot \text{К))} > R_{\text{н}} = 3,3 \text{ (Вт/(м}^2 \cdot \text{К))},$$

Визначаємо коефіцієнт теплопередачі зовнішньої стіни:

$$k = 1 / R_{\phi} = 1 / 5,68 = 0,18 .$$

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Висновок:

Отже, при використанні утеплювача товщиною 200 мм. стінова огорожувальна конструкція значно перевищує вимоги щодо мінімального опору теплопередачі. Це забезпечить високий рівень енергоефективності будівлі, знизить тепловтрати у холодні періоди року та перешкоджає проникненню надлишкового тепла у будинок.

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

**КОНСТРУКТИВНО-
РОЗРАХУНКОВИЙ**

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

2.1 Розрахунок і конструювання монолітної залізобетонної плити

2.1.1 Дані для розрахунку

У зв'язку з тим, що в проектуваному будинку не передбачено повноцінного виходу на горищне приміщення через стаціонарні сходи, було прийнято конструктивне рішення влаштувати на ділянці перекриття в місці розташування технологічного отвору монолітну ділянку. Отвір слугуватиме для подальшого встановлення розкладних сходів, що забезпечить зручний доступ на піддашся для обслуговування покрівельних конструкцій та комунікацій.

Для перекриття інших ділянок міжповерхових перекриттів та зон над житловими приміщеннями використовуються збірні залізобетонні багатопустотні плити марок ПК 54-15-8 та ПК 36-15-8. В зоні 2 поверху замість пустотної плити ПК 54-15-8 запроектовано монолітну ділянку перекриття.

Монолітна ділянка перекриття (рис. 2.1.1) розміром $5,4 \times 1,5$ м, розмір отвору $1 \times 0,9$ м, спирається з обох боків на цегляні стіни (довжина ділянок спирання 200 мм) виготовляється з бетону класу С16/20, висота 220 мм. Для армування плити була прийнята арматура класу А500С.

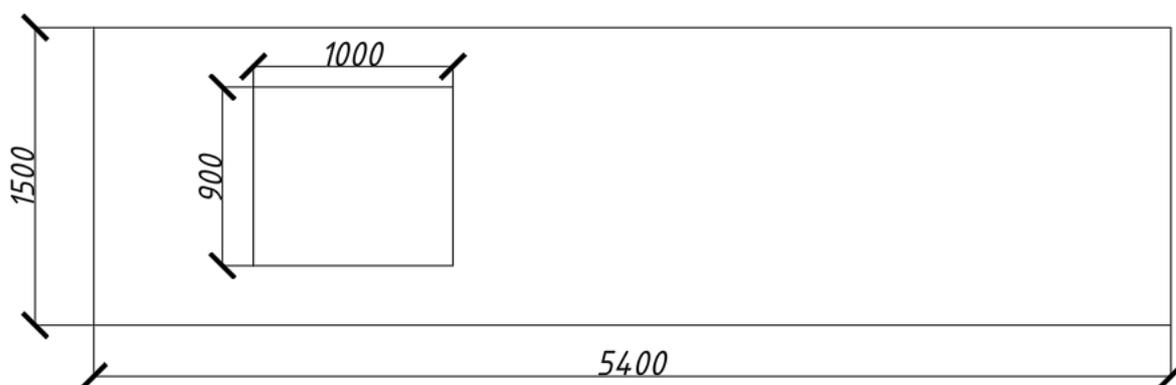


Рисунок 2.1.1 – Схема монолітної плити з отвором

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для розрахунку була використано програмне забезпечення RFEM6 . У застосунку було створено модель плити (рис.2.1.2).

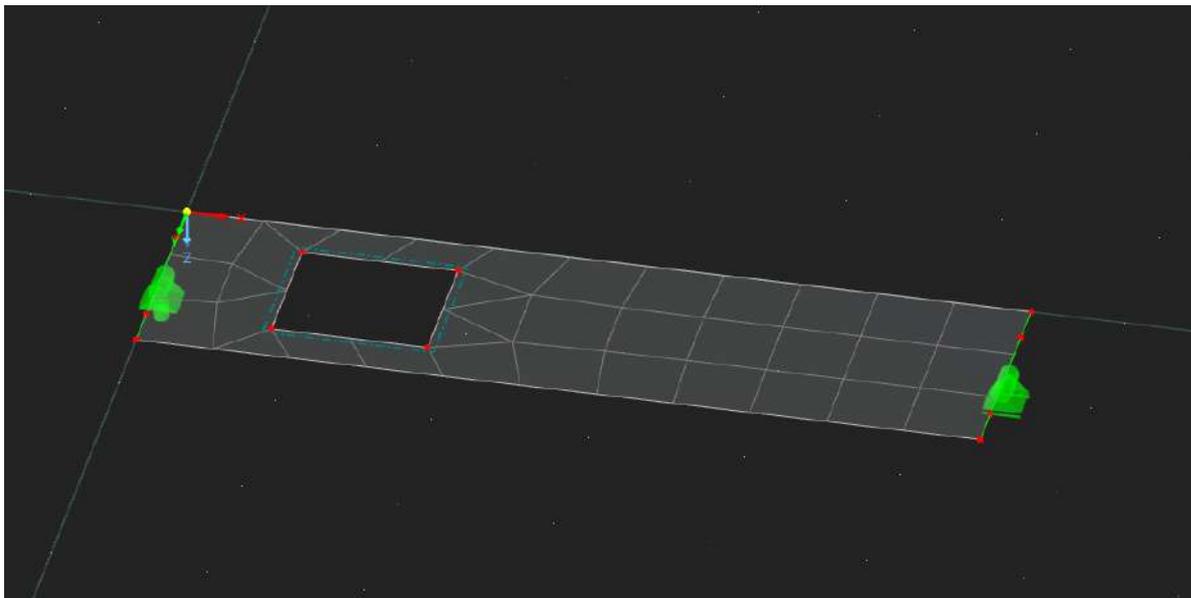


Рисунок 2.1.2 – Модель плити.

Для моделювання плити було прийнято клас бетону С16/20. Для армування плити була прийнята арматура класу А500С [7] та [10]. Плита моделюється шарнірно опертою на 2 сторони.

2.1.2. Визначення навантаження на перекриття

Підрахунок навантажень, що діють на 1 м² перекриття над другим поверхом котеджу Виконано в табличній формі (табл. 2.1.1)

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Таблиця 2.1. 1 – Навантаження, що діють на 1 м² перекриття

№ з/п	Навантаження	Характеристичне значення навантаження, Н/м ²	Коефіцієнт надійності		Розрахункове граничне значення навантаження, Н/м ²
			за навантаженням, γ_{fm} [3, табл. 5.1, п.11,12]	за відповідальністю, γ_n [4, п. 11,12,13]	
1	Постійне від ваги:				
	Цементно-піщана стяжка t=0.03 м $\rho= 22\ 000\ \text{Н/м}^3$	660	1,3	1,1	944
1.1	Утеплювач t=0.3 м $\rho= 1000\ \text{Н/м}^3$	300	1,1	1,1	363
1.2	Бітумна пароізоляція	40	1,3	1,1	57
1.3	Залізобетонна плита t=0.22 м $\rho= 25\ 000\ \text{Н/м}^3$	5500	1,1	1,1	6655
2	Разом постійне	6500	–	–	$g = 8019$
3	Змінне корисне	700	1,2	1,1	$v = 924$
4	Загальне	7200	–	–	$q = g+v = 8943$

Обчислене навантаження прикладено до моделі лити у вигляді рівномірно-розподіленого по площі (рис 2.1.3)

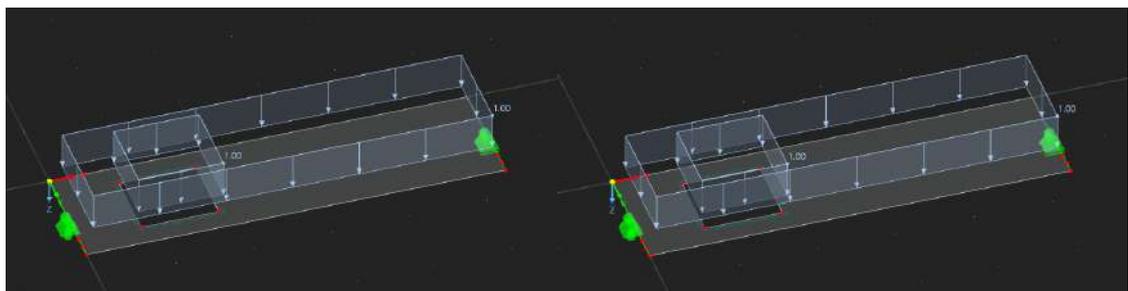


Рисунок 2.1.3 – Навантаження прикладені на плиту

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.1.3 Результати статичного розрахунку

Від зовнішніх навантажень в плиті визначені значення внутрішніх зусиль (згинальних моментів та поперечних сил) по перерізам (рис 2.1.4) , поля розподілу яких наведені на рисунках 2.1.5 та 2.1.8.

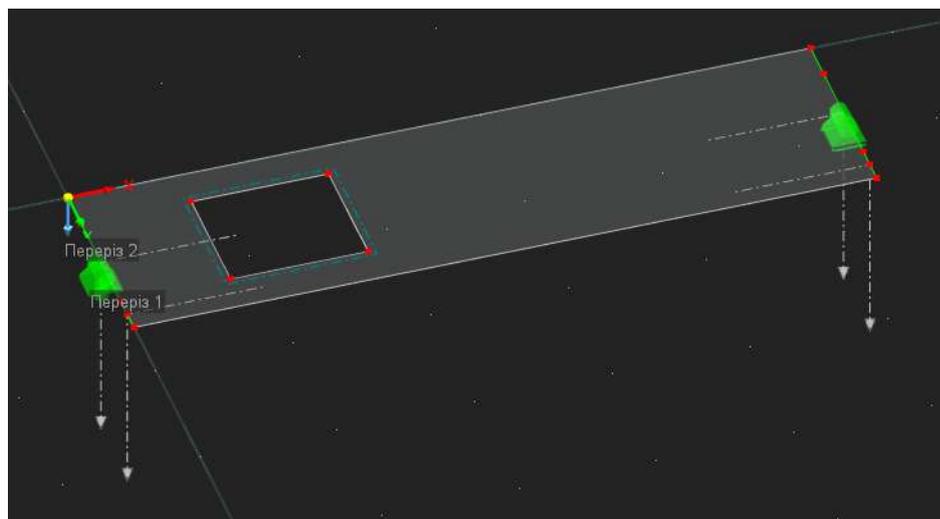


Рисунок 2.1.4 – Розташування перерізів

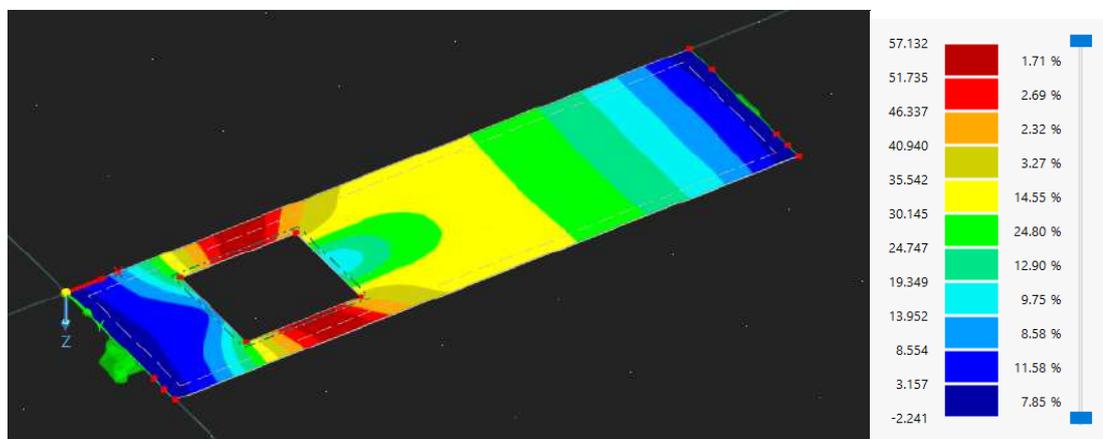


Рисунок 2.1.5 – Поля розподілу згинального моменту (m_x) монолітної плити

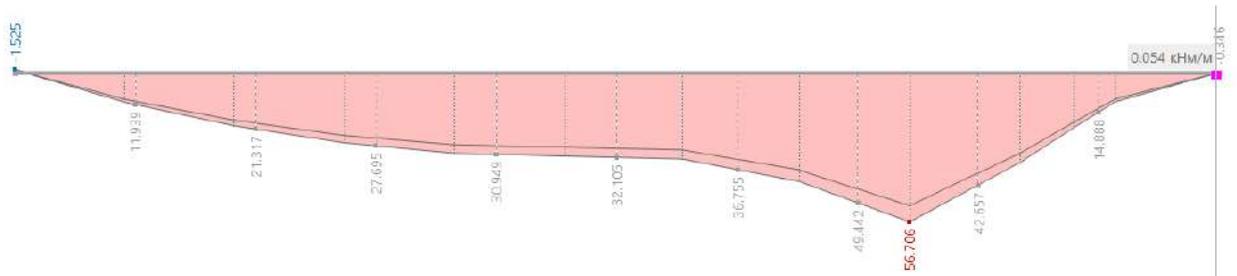


Рисунок 2.1.6 – Епюра згинальних моментів плити (m_x) по перерізу 1

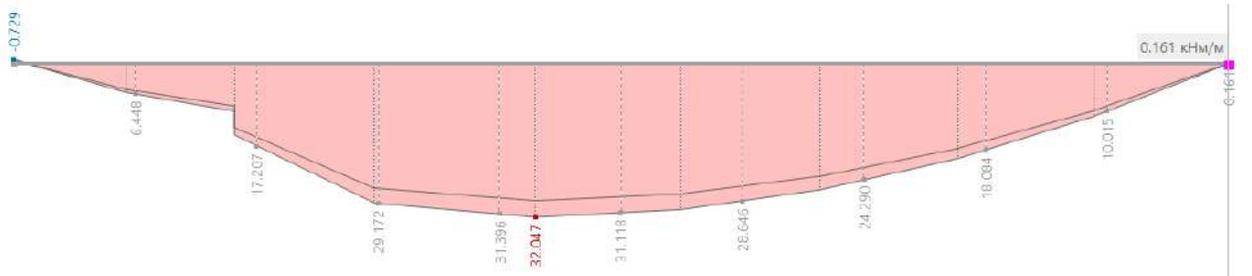


Рисунок 2.1.7 – Епюра моменту плити (m_x) по перерізу 2

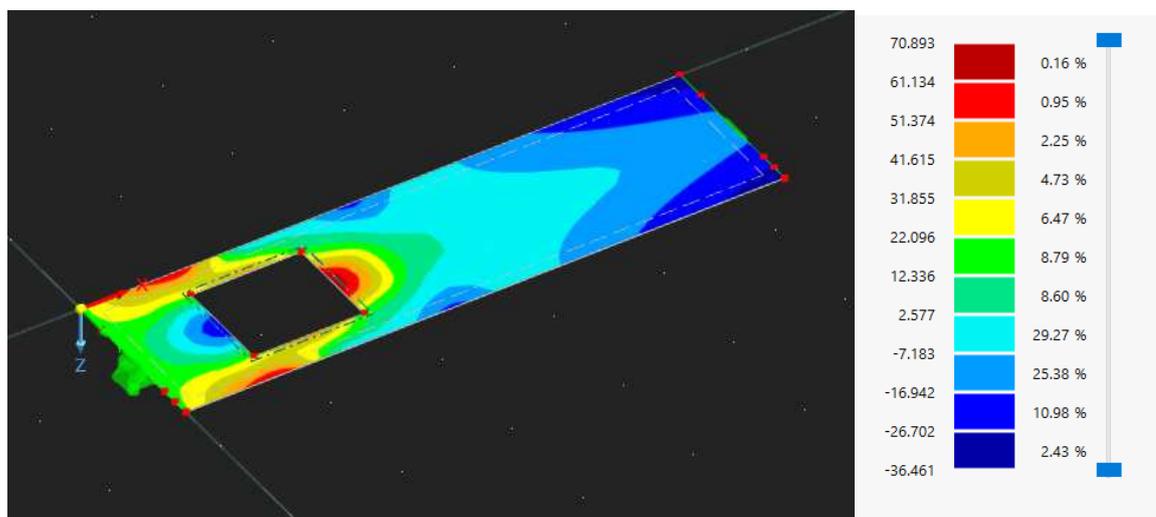


Рисунок 2.1.8 – Поля розподілу поперечної сили (v_x) монолітної плити

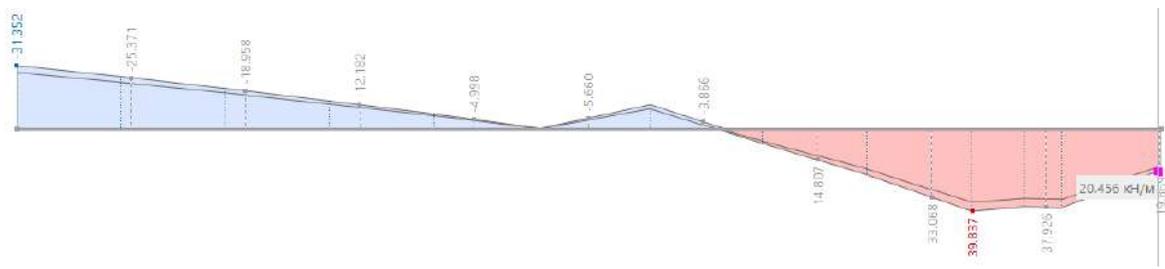


Рисунок 2.1.9 – Епюра поперечних сил (v_x) по перерізу 1

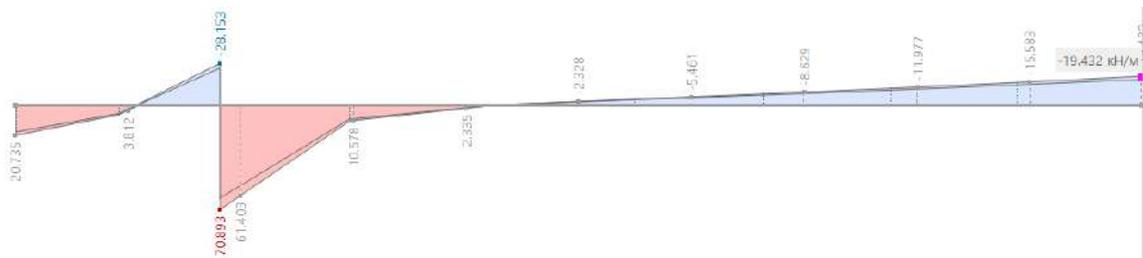


Рисунок 2.1.10 – Епюра поперечних сил (v_x) по перерізу 2

У підсумку статичного розрахунку залізобетонної монолітної плити було визначено максимальні значення внутрішніх зусиль, які виникають в конструкції під час навантажень.

Максимальне значення згинального моменту в плиті дорівнює 56,706 кНм/м.

Максимальне значення моменту в ділянці з отвором дорівнює 32,047 кНм/м.

Максимальне значення поперечної сили в плиті дорівнює 39,837 кН/м.

Максимальне значення поперечної сили в ділянці з отвором дорівнює 70,893 кН/м.

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Отримані результати використані для розрахунку необхідної робочої арматури плити.

2.1.2 Розрахунок армування монолітної залізобетонної ділянки перекриття

За результатами внутрішніх зусиль було виконано конструктивний розрахунок плити. За значеннями згинальних моментів визначено необхідну кількість поздовжньої арматури (рис.2.1.11-12) Відповідно до отриманого результату розрахунку в програмі, було визначено значення необхідної площі поперечного перерізу робочої арматури, яку слід розмістити у верхній та нижній частинах плити.

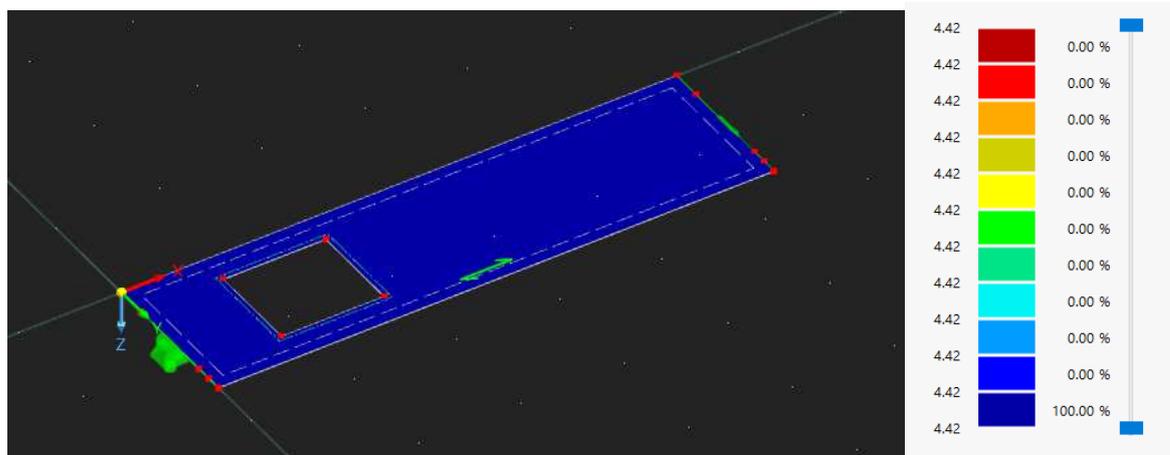


Рисунок 2.1.11 – Необхідна верхня поздовжня арматура плити ($a_{s,rec1-z,top}$)

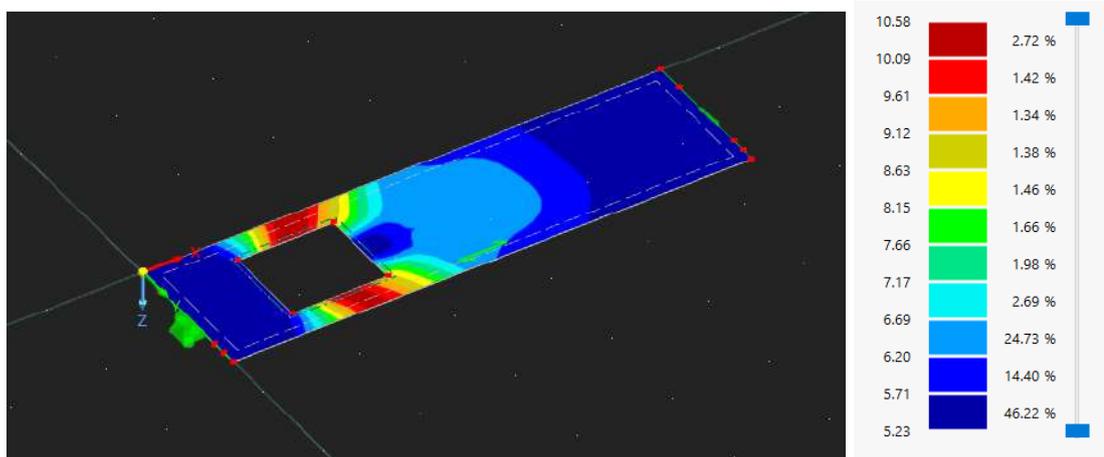


Рисунок 2.1.12 – Необхідна нижня поздовжня арматура плити ($a_{s,rec1+z,bottom}$)

Згідно з конструктивними вимогами площа необхідної верхньої поздовжньої арматури складає $4,42 \text{ см}^2/\text{м}$.

Згідно з розрахунком площа необхідної нижньої поздовжньої арматури складає $10,58 \text{ см}^2/\text{м}$. Це значення є вищим внаслідок максимального згинального моменту в нижніх волокнах плити, що потребує значного армування для забезпечення несучої здатності конструкції.

Отже, на основі конструктивного розрахунку підібрана арматура та прийняте рішення виконати армування плити плоскими сітками у верхній та нижній частинах.

Армування верхньої частини плити Робоча арматура $\text{Ø}12\text{A}500\text{C}$ з кроком 150 мм .

Розподільча арматура $\text{Ø}12 \text{ A}500\text{C}$ з кроком 150 мм .

Додатково, з метою забезпечення належної міцності та компенсації локального послаблення в зоні отвору по периметру отвору була встановлена арматура $\text{Ø}12 \text{ A}500\text{C}$ з кроком 100 мм . Вона обрамляє отвір, її площа дорівнює площі арматури, що була вирізана при влаштуванні отвору.

Армування нижньої частини плити(рис.2.1.13-14): :

Робоча арматура $\varnothing 25$ мм, А500С р кроком 150 мм.

Розподільча арматура $\varnothing 12$ А500С з кроком 150 мм

Додатково біля отвору була встановлена арматура $\varnothing 12$ А500С з кроком 150 мм $\varnothing 25$ мм А500С з кроком 100 мм та 150 мм. Обсяг арматури, що охоплює контур отвору, еквівалентний кількості робочої арматури, яка була вилучена внаслідок прорізування отвору.

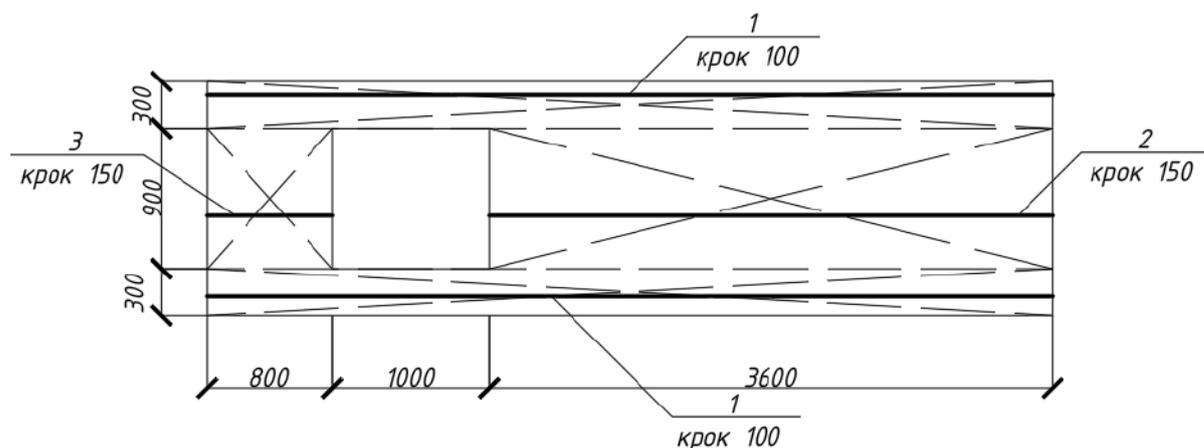


Рисунок 2.1.13 –. Схема розташування нижньої робочої арматури плити Пм-1

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

За результатами перевірки несучої здатності плити з прийнятою арматурою встановлено, що плита задовольняє вимоги граничного стану першої групи на дію згинального моменту та поперечної сили, Використання даної сітки арматури в плиті вдалося досягти оптимальних показників міцності та забезпечити високий рівень несучої здатності .

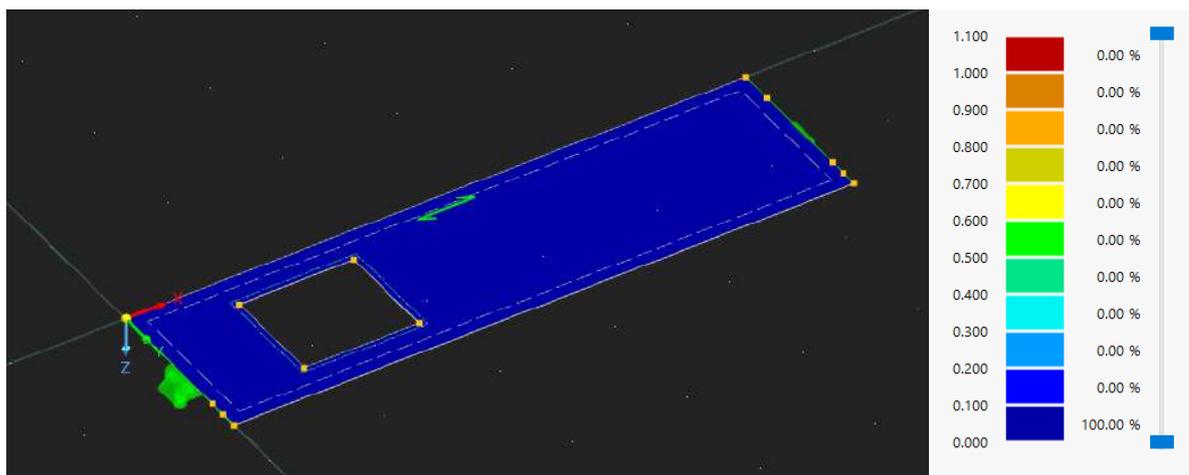


Рисунок 2.11.16 – Несуча здатність ($(a_{s,dim1-z(top)})$) у верхній частині плити

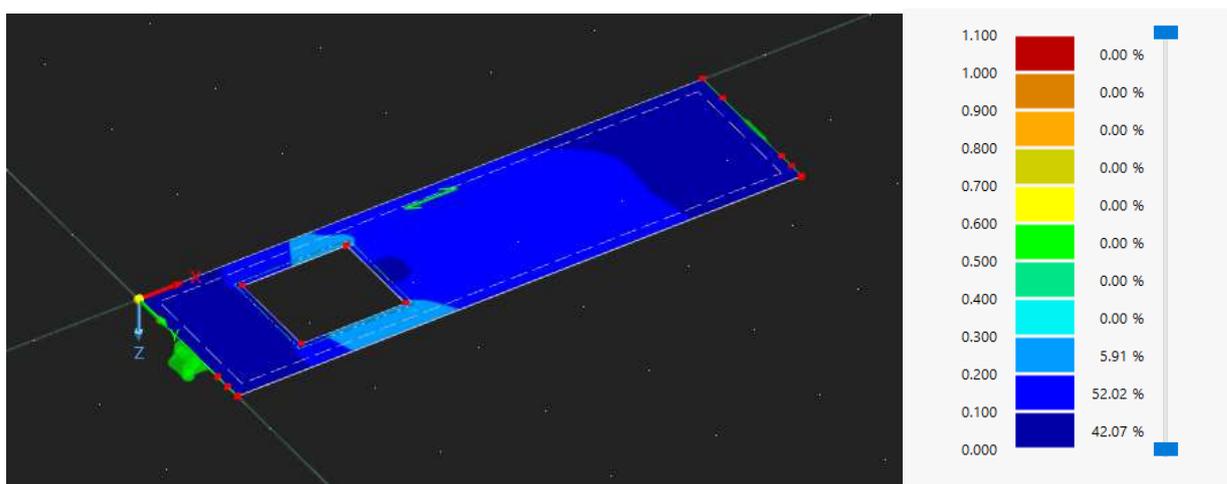


Рисунок 2.1.17 – Несуча здатність ($(a_{s,dim1+z(bottom)})$) у нижній частині плити

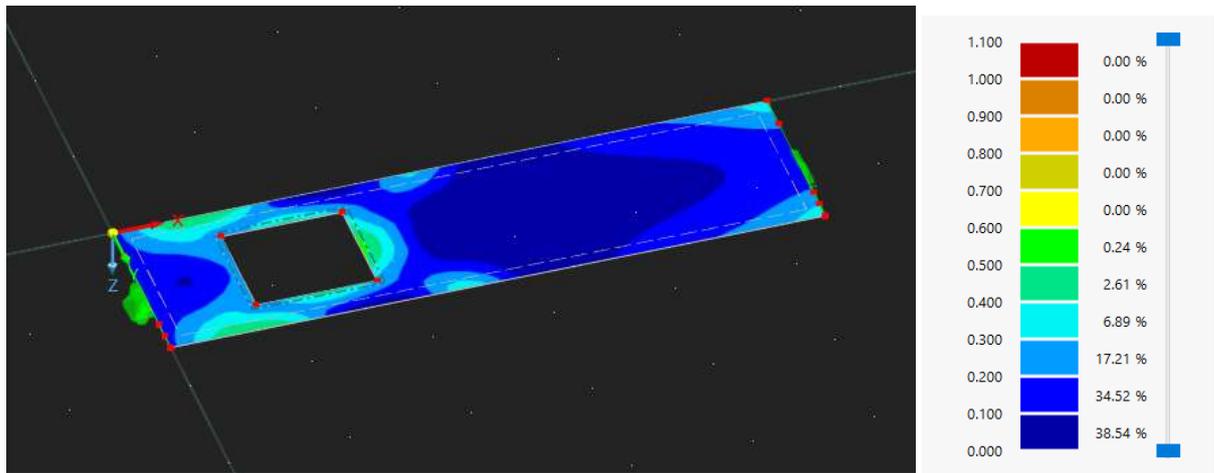


Рисунок 2.1.18 – Несуча здатність на дію поперечної сили (V_{Ed}/V_{Rd})

Ці розрахункові результати свідчать про те, що плита з прийнятним діаметр арматури, клас арматури та крок в схемі армування ефективно сприймає навантаження та її несуча здатність плити забезпечується згідно з нормативними вимогами [6].

Таке армування дозволило рівномірно розподілити внутрішні зусилля, зменшити деформації та ризик появи тріщин (завдяки розподільчій арматурі) ,а також забезпечити довговічність елемента в експлуатації.

Перевірка плити за граничними станами 2-гої групи підтвердила її відповідність нормам [6].

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

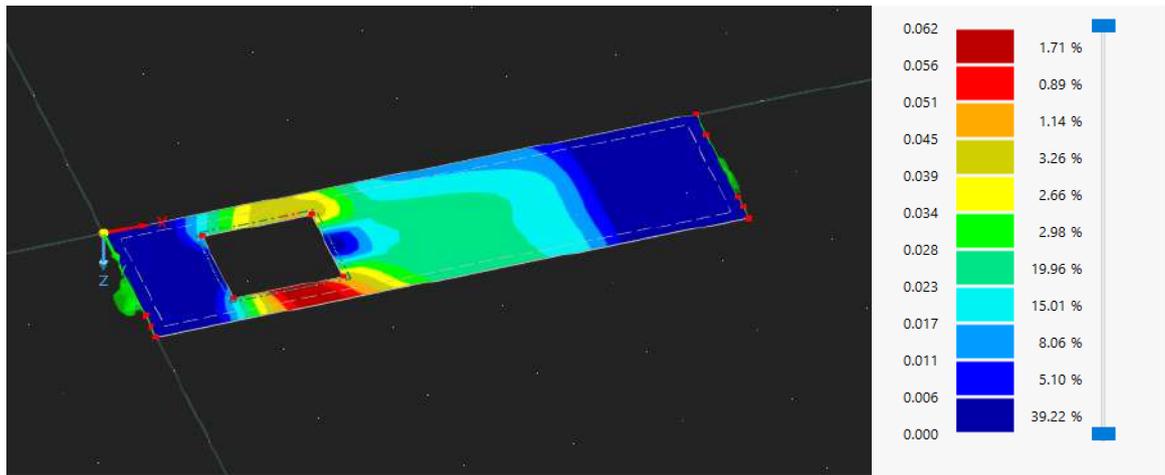


Рисунок 2.1.19 – Придатність до експлуатації ($w_{k, +z (bottom)}$) монолітної плити перекриття з отвором

2.2.1 Оцінка інженерно геологічних умов ділянки будівництва

Для забезпечення раціонального, технічно обґрунтованого проектування будівельних конструкцій, необхідно здійснити комплексну інженерно-геологічну оцінку ґрунтових умов.

З цією метою проводяться інженерно-геологічні вишукування, результати яких дозволяють детально вивчити фізико-механічні характеристики ґрунтів, їхню структуру, вологість, рівень ґрунтових вод та інші важливі параметри, що впливають на несучу здатність ґрунту.

Також подібна оцінка сприяє мінімізації будівельних ризиків, запобігає нерівномірним осіданням, забезпечує тривалу експлуатацію об'єкта та гарантує відповідність будівництва чинним будівельним нормам і стандартам.

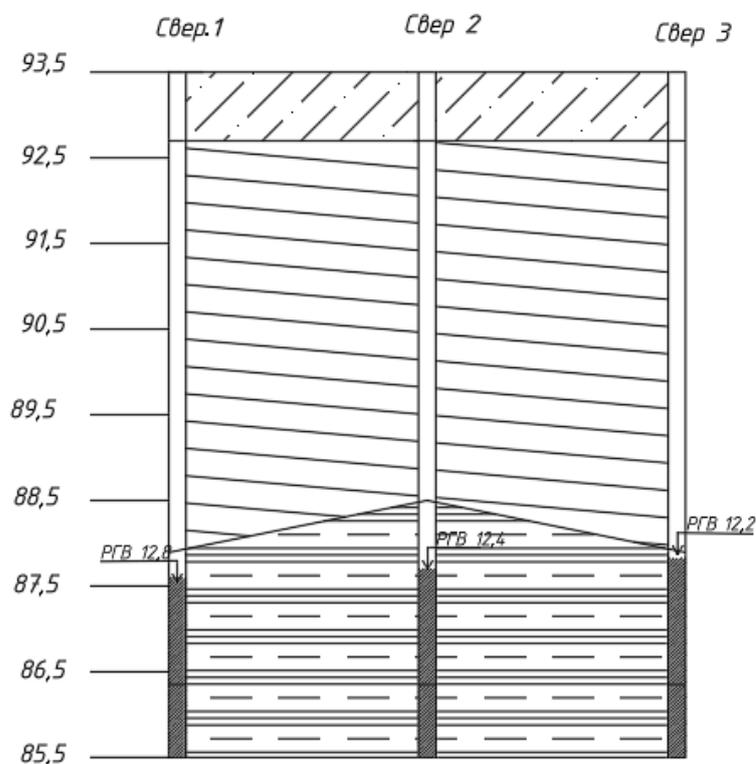


Рисунок 2.2.1 — Інженерно геологічний розріз. Масштаб 1:1000

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

Таблиця 2.2.1

№	Найменування характеристики	ІГЕ 2	ІГЕ 3
1		Глина	Пісок дрібний
2	Число пластичності $I_p = W_L - W_p$	19	
3	Коефіцієнт пористості $e = \frac{\rho_s}{\rho} (1 + W) - 1$	0,731	0,725
4	Щільність сухого ґрунту $\rho_d = \frac{\rho}{1 + W}$	1,557	1,53
5	Ступінь вологості ґрунту $S_r = \frac{\rho_s \cdot W}{\rho_w \cdot e}$	-	0,837 пісок водонасичений
6	Показник текучості $I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p}$	0	-
7	Щільність ґрунту у зваженому стані $\rho_{sb} = \frac{\rho_s - \rho_w}{1 + e}$	1,76	0,950
8	Відношення до мулів $W > W_L$; $e > 0,9$ (для супісків)		
9	Відомостей про засоленість ґрунтів солями немає		
10	Ґрунти без домішок органічних речовин		
11	Розрахунковий опір ґрунту R, кПа	150 кПа	123кПа

Результати прийняті за [11] та [12].

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

2.2.2 Збір навантажень

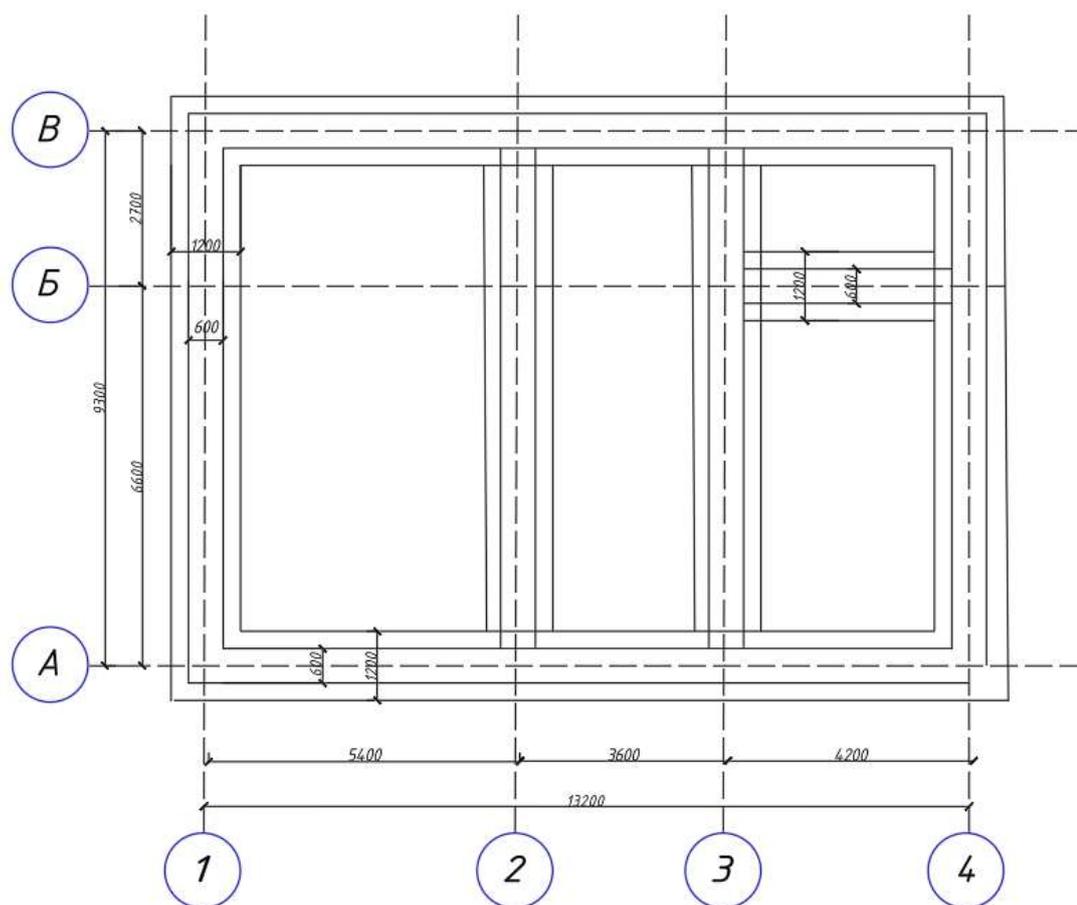


Рисунок 2.2.2 — План фундаментів

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Таблиця 2.2.2 - Підрахунок навантажень що діють на 1 м² перекриття.

№ з/п	Навантаження	Характеристичне значення навантаження, Па	Коефіцієнт надійності		Розрахункове граничне навантаження, Па
			за навантаження γ_{fm}	за відповід γ_n	
	Постійне від ваги покрівлі				
1	Черепиця керамічна	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	
4	Постійне від горищного перекриття				
4.1	Цементно-піщана стяжка $t=0.03$ м $\rho= 22\ 000$ Н/м ³	660	1,3	1,1	944
4.2	Утеплювач $t=0.3$ м $\rho= 1000$ Н/м ³	300	1,1	1,1	363
4.3	Бітумна пароізоляція	40	1,3	1,1	57
4.4	Пустотні плити	2950	1,1	0,95	3083
4.5	Плитка	22	1,2	0,95	25
4.6	Самовирівнююча суміш	270	1,3	0,95	333
4.7	Цементно-піщана стяжка	1000	1,3	0,95	1235

Арк.

402-БМ. 9484535. ПЗ

41

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

4.8	Пустотні плити	2950	1,3	0,95	3083
	Всього постійне:	9128			10042
	Тимчасові навантаження				
1	Навантаження від снігу	1548	0,6	0,95	882
2	Тимчасове на орище	700	1,2	0,95	798
3	Тимчасове на перекриття	1500	1,2	0,95	1710
	Всього тимчасове:	3748			3390
	Разом:	12 876			13 432

Визначаємо вантажну площу на стіну:

$$(5400/2+3600/2)*1=4500=4,5 \text{ м}^2 .$$

Навантаження на 1 погонний метр фундаменту:

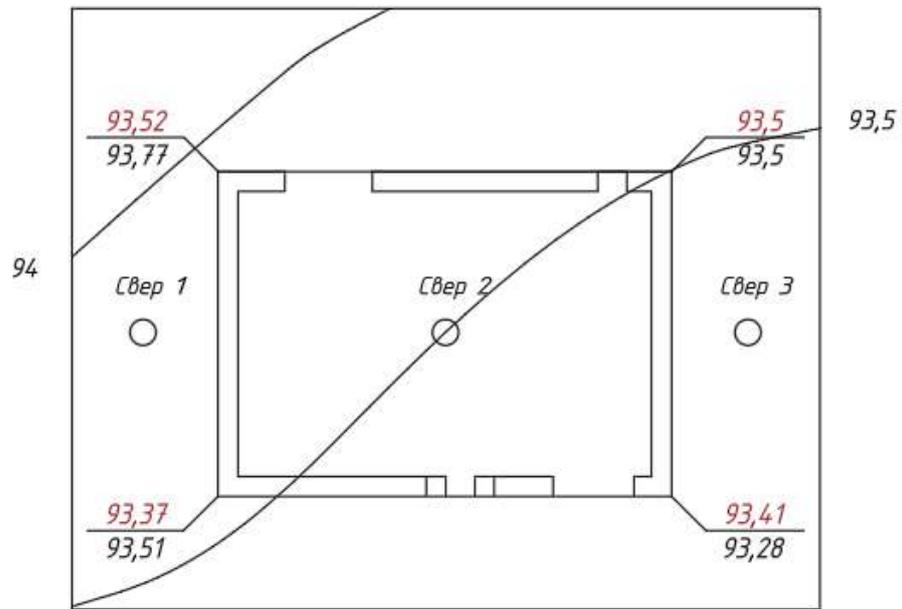
$$F_v = (13\,432 * 4,5) + (0,42 * 6,2 * 1,8) * 1 = 60\,448 \text{ Н} = 60,45 \text{ кН}.$$

2.2.3. Вибір глибини закладення фундаментів неглибокого закладення

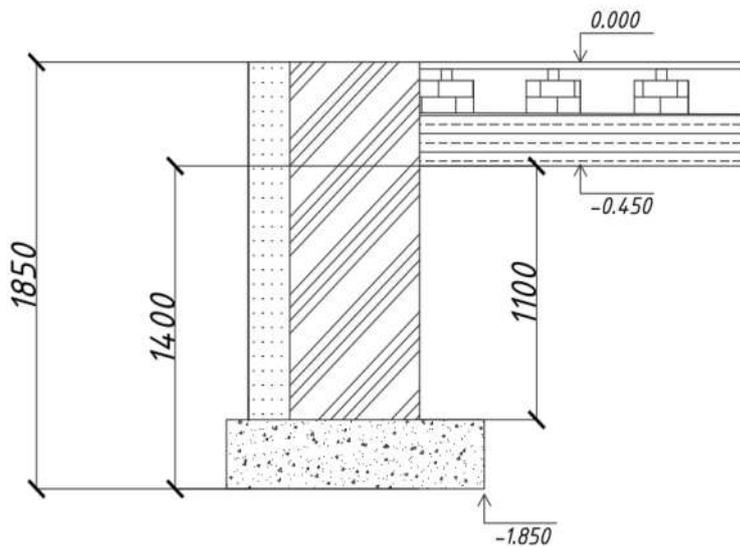
- Глибина закладення фундаменту - $H = 1,850 \text{ м}$ (відносно нуля проекту)
- фундамент бажано влаштовувати вище рівня ґрунтової води;
- фундаменти влаштовують по можливості в одному шарі ґрунту.

Схема розташування технічних виробок на ділянці М 1:1000

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



2.2.3. Розрахунок фундаменту неглибокого закладання



1. Визначення попереднього розрахункового опору основи, ширина фундаменту $b=0$.

Згідно ДБН міцність ґрунту визначаємо за формулою:

										Арк.
										43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	402-БМ. 9484535. ПЗ					

$$b_{pr} = \sqrt{\frac{60,45}{1 \cdot (85,97 - (20 \cdot 1,4 + 5))}} = 1,07 \text{ м} \approx 1,1 \text{ м}$$

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 $b_{pr} < 10$;

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

Приймаємо: $\gamma_{II} = 19,4 \text{ кН/м}^3$

$$R_{sp} = 72,03 + \frac{1,15 \cdot 1}{1} \cdot 0,35 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 19,4 = 80,62 \text{ кПа}$$

2.2.5. Обчислення уточнених розмірів фундаменту:

$$b_{sp} = \sqrt{\frac{F_v}{\eta \cdot (R_{sp} - (\gamma \cdot d_{\phi} + q))}} = \sqrt{\frac{60,45}{1 \cdot (80,62 - (20 \cdot 1,4 + 5))}} \approx 1,13 \text{ м}$$

2.2.6. Розрахунок середнього тиску під подошвою фундаменту.

Приймаємо $l = 1 \text{ м}$, $b = 1,2 \text{ м}$

$$p = \frac{F_v + G}{A} + q$$

де $A = b \cdot l = 1,2 \cdot 1 = 1,2 \text{ м}^2$

$$q = 5 \text{ кПа}$$

$$G = l \cdot b \cdot d_{\phi} \cdot \gamma = 1 \cdot 1 \cdot 1,4 \cdot 20 = 28 \text{ кН}$$

з урахуванням цього:

$$p = \frac{60,45 + 28}{1,2} + 5 = 73,70 \text{ кПа} < R_{sp} = 80,62 \text{ кПа}$$

Запас міцності в цьому разі становитиме:

$$\Delta = \frac{80,62 - 73,70}{80,62} \cdot 100\% = 8,58 \%$$

										Арк.
										45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	402-БМ. 9484535. ПЗ					

2.2.7. Розрахунок осідання фундаменту методом пошарового підсумовування

Таблиця 2.2.3

№	z, м	ξ	α	σ(zg) кГ	σ(zp) кГ	σ(zg)+ σ(zp,cp) кГ	h, м	Ei кПа	S, м
0	0	0	1	2,716	80,62	83,336			
							82,642	0,24	20000 0,0033
1	0,24	0,4	0,977	3,1816	78,766	81,947			
							78,31	0,48	20000 0,0031
2	0,48	0,8	0,881	3,6472	71,026	74,673			
							69,827	0,72	20000 0,0028
3	0,72	1,2	0,755	4,1128	60,868	64,981			
							60,659	0,96	20000 0,0024
4	0,96	1,6	0,642	4,5784	51,758	56,336			
							52,861	1,2	20000 0,0021
5	1,2	2	0,55	5,044	44,341	49,385			
							46,675	1,44	20000 0,0019
6	1,44	2,4	0,477	5,5096	38,456	43,965			
							41,9	1,68	20000 0,0017
7	1,68	2,8	0,42	5,9752	33,86	39,836			
							S _{сум} =	0,0173	

Порядок заповнення граф таблиці:

- В графі 1 вказують товщину шару:

$$Z = 0.2 \cdot b = 0.2 \cdot 1,2 = 0.24 \text{ м}$$

де $b=1,2$ м ширина підшви фундаменту.

Рахуючи від рівня підшви фундаменту. Наприклад для першого шару $Z_1=0,24$ м, для другого шару $Z_2=0,48$ і т.д.

- В графі 4 приводяться значення тиску від власної ваги ґрунту в природному стані, починаючи з рівня підшви фундаменту.

- В графі 2 наведенні значення, які відповідають формулі:

$$\xi = \frac{2 \cdot Z}{b}$$

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Наприклад для першого шару $\xi_1 = \frac{2 \cdot Z_1}{b} = \frac{2 \cdot 0,24}{1,2} = 0,4$ для другого шару $\xi_2 = \frac{2 \cdot Z_2}{b} = \frac{2 \cdot 0,48}{1,2} = 0,8$. І т.д.

4. У графі 3 зазначають величини коефіцієнтів затухання напружень — параметра, який розраховується відповідно до [11] залежно від значень η (ета) та ξ (ксі). Наприклад, для першого ґрунтового шару приймають $a_1 = 1,0$, для другого — $a_2 = 0,977$ і так далі по кожному наступному шару.

5. У графі 6 наводять значення додаткових вертикальних напружень (іншими словами — тиску), що виникають унаслідок дії навантаження від фундаменту. Ці значення визначаються з урахуванням попередньо знайдених коефіцієнтів затухання a , які враховують загасання напружень з глибиною.

6. У графі 7 проводиться обчислення середньої величини вертикального напруження σ_{zp0}^{CP} , для кожного шару ґрунту, що характеризує усереднене навантаження в межах шару

7 У графі 8 зазначають товщину i -го елементарного шару ґрунту, позначену як h_i . Це необхідно для подальших розрахунків осідання.

8 У графі 9 вказують значення модуля деформації (пружності) E для кожного з виділених шарів ґрунту. Ці дані беруть згідно з фізико-механічними характеристиками ґрунтів.

9 У графі 10 здійснюється розрахунок осідання кожного елементарного шару за відповідною інженерною методикою, використовуючи отримані дані про товщину шару, навантаження та модуль пружності.

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

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

n - кількість елементарних шарів у межах товщі, що стискується.

Висновок:

Відповідно до нормативної документації [11], для даного типу споруд встановлено допустиме значення граничної осадки (максимальної деформації основи), становить $S_{max}=10\text{см}$.

Це є критичне значення, перевищення якого може призвести до недопустимих перекосів конструкції, порушення цілісності елементів фундаменту та надземної частини будівлі.

За результатами виконаного інженерного розрахунку, фактичне значення осідання фундаменту склало $S = 1,73 \text{ см}$, що суттєво менше допустимого порогового рівня.

Таким чином, отримане значення свідчить про відповідність конструкції нормативним вимогам щодо деформативності основи. Це означає, що фундаментна система працюватиме в межах пружної стадії деформацій, без загрози для стабільності та довговічності споруди.

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3
ТЕХНОЛОГІЯ БУДІВНИЦТВА

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

3.1 Загальна характеристика

Відповідно до характеристики ділянки та теми дипломного проекту передбачений котедж є двоповерховим та має параметри 13,2 м на 9,3 м з висотою поверхів 3 м.

Конструктивні характеристики:

Фундамент : монолітний стрічковий, має об'єм 105,228 м³ , розмір підосви 1,2 м , а глибина закладання дорівнює 1.85 м.

Перекрыття: плита монолітна товщиною 220 мм, а також пустотні плити аналогічної довжини.

Перегородки: цегляні товщиною 120мм.

Зовнішні стіни: цегляні , завтовшки 380 мм.

Внутрішні несучі стіни: цегляні, товщиною 380 мм відповідно.

Віконні системи: металопластикові.

Теплоізоляція покрівлі : мінеральна вата товщиною 200 мм.

Дах: покритий черепицею.

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.1.1 Вибір механізмів для робіт

3.1.2 Вибір машин для земляних робіт

Для виконання комплексу земляних робіт, які включають : вирівнювання поверхні майданчика за допомогою бульдозера, усунення верхнього ґрунтового шару, створення котловану для фундаменту, та інші підготовчі заходи, потрібно підібрати будівельну техніку яка забезпечить як ефективність, так і високу продуктивність проведення робіт.

З метою раціонального використання ресурсів, для здійснення зазначених робіт вибрана для застосування дана техніка, що відповідає всім необхідним характеристикам.

Для підготовки майданчику та видалення ґрунтового шару було обрано бульдозер Caterpillar D5, компактний та добре маневрує.

Для розробки котловану для фундаменту обрано САТ 320, який є потужним екскаватором.

3.1.3 Вибір вантажопідйомного крану

Щоб правильно обрати кран потрібно дізнатися такі складові:

- 1 Вантажопідйомність
- 2 Висоту підйому
- 3 Виліт стріли

Вантажопідйомність можна розрахувати за формулою:

$$Q = G/T$$

Де

Q – необхідна вантажопідйомність крану (т)

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

G — маса найбільшого елемента, що монтується (т),

K — коефіцієнт запасу вантажопідйомності (зазвичай 1,1–1,3).

$$Q = 2,525 / 1,3 = 1,94 \text{ т}$$

Висоту крана можемо дізнатись за формулою:

$$H = H_{\text{буд}} + H_{\text{мон}} + H_{\text{зап}}$$

Де

H — необхідна висота підйому (м),

$H_{\text{буд}}$ — висота будівлі (м),

$H_{\text{мон}}$ — висота монтажного елемента (м),

$H_{\text{зап}}$ — запас висоти для безпечного маневрування (м).

$$H = 6 + 0,22 + 2 = 8,22 \text{ м}$$

Виліт стріди розраховуємо за формулою:

$$L = L_{\text{буд}} + L_{\text{зап}}$$

Де

L — необхідний виліт стріли (м),

$L_{\text{буд}}$ — відстань від крана до монтажного місця (м),

$L_{\text{зап}}$ — запас для маневрування (м).

$$L = 9 + 2 = 11 \text{ м}$$

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

Отже, враховуючи що вантажопідйомність має бути не менше 2 тон , висота крану не менше 8,5 м, а виліт стріли не менше 11 м, то гарним вибором буде кран моделі КС-3577. Цей кран має вантажопідйомність 10 тон, висоту підйому 14 метрів, та виліт стріли 12 метрів що вдосталь задовольняє потреби будівництва.

3.2 Технологія влаштування керамічної плитки

3.2.1 Умови виконання штукатурних робіт

Згідно з чинними нормативно-технічними документами, такими як [14] та [14] облицювання поверхонь керамічною плиткою має відповідати суворим технічним вимогам. Це необхідно для забезпечення її довговічності, міцності та надійності.

На початковому етапі важливим є правильний вибір матеріалів. Тип керамічної плитки повинен відповідати умовам експлуатації, враховуючи її призначення—для підлоги, стін, внутрішнього чи зовнішнього облицювання. Вимоги включають такі показники, як геометрична стабільність, щільність, рівень водопоглинання , стійкість до зносу та морозу, опір ковзанню та хімічна інертність. Наприклад, плитка з водопоглинанням до 3% підходить для вологих приміщень та зовнішнього облицювання.

Підготовка основи є ключовим технологічним етапом, що впливає на якість адгезії плитки. Основа має бути сухою, чистою, рівною, без дефектів. Вологість цементної стяжки не повинна перевищувати 2%, а гіпсових основ—0,5%. Відхилення рівності допускається не більше 2 мм на двометрову рейку. У разі перевищення нормативних показників застосовують вирівнювальні суміші згідно з [16].

Укладання плитки здійснюється при температурі від +5 °С до +30 °С і відносній вологості повітря не вище 75%. Важливо уникати впливу прямих

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

сонячних променів, протягів та надмірної вологості. Для облицювання використовуються клейові суміші відповідно до [17]: С1—для стандартних умов, С2—для складних (зовнішнє облицювання, великоформатна плитка, тепла підлога тощо). У деформівних системах застосовують клеї класу S1 або S2. Для плитки понад 300×300 мм необхідний метод подвійного нанесення клею для покриття 90–100% поверхні.

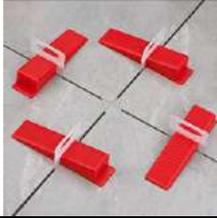
Міжплиткові шви забезпечують стабільність облицювання. Їхня ширина залежить від типу плитки і варіюється від 2 до 10 мм. Через 24–48 годин після укладання проводиться заповнення швів затирковими сумішами відповідно до [18]. У вологих або хімічно активних середовищах рекомендується використовувати епоксидні затирки класу RG. Деформаційні шви герметизуються еластичними матеріалами (силікон або поліуретан), що компенсують температурні розширення.

Після завершення облицювальних робіт проводиться перевірка якості згідно з вимогами ДСТУ та проектної документації. Оцінюється точність розташування плиток, якість швів та загальна рівність поверхні. Допустимі відхилення складають не більше ± 2 мм на довжині 2 м і ± 1 мм по ширині швів.

Дотримання встановлених норм і технологічних вимог гарантує тривалу та надійну експлуатацію керамічного облицювання у житлових, громадських та промислових приміщеннях.

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

3.2.2 Інструменти та пристрої

Вигляд	Найменування	Призначення
	Плиткоріз ручний	Для точного різання плитки по розміру
	Зубчастий шпатель	Для рівномірного нанесення клею.
	Шпатель гумовий	Для затирання швів
	Будівельний рівень	Для контролю горизонтальності й вертикальності укладання плитки.
	Гумовий молоток	Для акуратного підбивання плитки без ризику пошкодження.
	СВП – система	Для збереження однакової ширини міжшовних проміжків та запобігання перепадів між плитками.
	Міксер будівельний	Для змішування клейових сумішей і затирок.

	<p>Шпатель Зубчастий</p>	<p>Для нанесення клею з відра та роботи з розчином.</p>
	<p>Рулетка</p>	<p>Для вимірювання та розмітки.</p>
	<p>Гребінь штукатурний (зубчатка)</p>	<p>Для фігурного або складного різання плитки.</p>

3.2.3 Організація та виконання робіт

Перед початком проведення облицювальних робіт з укладання керамічної плитки необхідно забезпечити дотримання ряду організаційно-технологічних умов.

Насамперед мають бути завершені всі підготовчі та основні будівельно-монтажні заходи на ділянках, де планується виконання плиткових робіт.

Технологічний процесу укладання плитки, включає:

- Перевірку технічного стану основ (стін чи підлоги), оцінку їх геометричних параметрів, вертикальності/горизонтальності та несучої здатності. За необхідності — підготовку основ шляхом їх вирівнювання, ґрунтування або нанесення вирівнювального шару.
- Нанесення адгезійного ґрунтувального покриття для забезпечення надійного зчеплення клею з основою.

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

- Розмітку робочої зони відповідно до запроєктованої схеми укладання плитки.
- Приготування плиткового клею згідно з технічними вимогами виробника та з урахуванням фактичних умов експлуатації.
- Безпосереднє укладання плитки, яке виконується від центру приміщення або з найпомітнішої ділянки, з урахуванням візуальної симетрії та конструктивних особливостей.
- За потреби — використання системи вирівнювання плитки.
- Постійний контроль за рівністю укладання, товщиною клейового шару та дотриманням ширини швів з використанням відповідних інструментів.
- Після первинного схоплення клею — видалення монтажних хрестиків, очищення швів та подальше їх заповнення затирочною сумішшю.
- Завершальний етап включає прибирання залишків матеріалів, очищення інструментів та підготовку приміщення до подальшого використання.

Усі операції виконуються відповідно до проєктної документації, нормативних положень та вимог чинних державних стандартів, що регулюють якість і безпеку проведення облицювальних робіт.

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2.4 Охорона праці

Дотримання охорони праці та здоров'я під час укладання керамічної плитки дуже важлива та допомагає запобігати травмам та забезпечити якість виконання робіт.

Процес укладання керамічної плитки вимагає дотримання норм безпеки, що в свою чергу визначають вимоги до технічних умов, методів укладання та захисту працівників.

Організація робочого місця

Робоча зона повинна бути чистою, добре освітленою та провітрюваною, щоб запобігти накопиченню пилу та випарів хімічних речовин. Всі матеріали та інструменти необхідно розміщувати у зручному доступі, щоб уникати зайвих переміщень. Забороняється захаращення проходів, оскільки це може призвести до травмування працівників.

Засоби індивідуального захисту

При укладанні плитки необхідно використовувати рукавички, що запобігають порізам та подразненням шкіри, захисні окуляри, які оберігають очі від пилу та уламків, респіратори, якщо застосовуються клеї та затирки з хімічними компонентами, а також спецодяг та взуття, що захищає від механічних пошкоджень та ковзання.

Безпечне поводження з матеріалами та інструментами

Керамічну плитку слід переміщувати обережно, щоб уникнути її розбиття та травмування. Клейові суміші та затирки необхідно зберігати у відповідних умовах, щоб уникнути випаровування шкідливих речовин. Робота з електроінструментами повинна виконуватися з дотриманням правил електробезпеки, особливо при різанні плитки або шліфуванні поверхонь.

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підготовка основи

Поверхня для укладання плитки має бути сухою, рівною та очищеною від пилу та забруднень. Вологість цементної стяжки не повинна перевищувати 2%, а гіпсових основ – 0,5%. Відхилення по площинності допускається не більше 2 мм на двометрову рейку.

Процес укладання плитки

Роботи слід виконувати при температурі від +5°C до +30°C та відносній вологості повітря не більше 75%. Заборонено укладання плитки під прямими сонячними променями, при протягах або високій вологості, оскільки це може вплинути на якість адгезії. Клейові суміші повинні відповідати нормам [17] (С1 – для стандартних умов, С2 – для складних, включаючи зовнішнє облицювання).

Заповнення швів та їх герметизація

Процес затирання швів виконується через 24–48 годин після укладання плитки. Використовуються затиркові суміші відповідно до ДСТУ EN 13888, а у вологих або хімічно активних середовищах рекомендується застосовувати епоксидні затирки класу RG. Деформаційні шви повинні заповнюватися еластичними герметиками, що компенсують температурні розширення та запобігають утворенню тріщин.

Контроль якості робіт

Після завершення укладання плитки необхідно перевірити правильність розташування плиток, відсутність зміщень, рівність поверхні та якість швів. Допустимі відхилення складають не більше ± 2 мм по рівню на довжині 2 м та ± 1 мм по ширині швів.

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Організація робочого процесу

Укладання плитки повинно виконуватися в зручному положенні, щоб уникнути перенапруги м'язів. При роботі на висоті слід застосовувати стійкі платформи або риштування. Забороняється перебування сторонніх осіб у зоні монтажу, щоб уникнути ризику травмування.

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
						60
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

ВИСНОВОК

У ході виконання дипломної роботи було розроблено 3 розділи, в яких зазначено основні проектні рішення для котеджу.

У першому розділі були розписані основні архітектурно-планувальні рішення. Були розписані об'ємно-планувальні та будівельні рішення ділянки на якій, окрім котеджу, розміщені альтанка, лазня, дитячий майданчик та басейн. Також ділянка включає озеленення, тобто посадку дерев, кущів, газонів, а також облаштування клумб. Було виконано теплотехнічний розрахунок для зовнішньої стіни.

У конструктивному розділі була розрахована монолітна плита перекриття з отвором, яка повністю придатна до експлуатації. Також розраховано стрічковий фундамент відштовхуючись від навантажень на найбільш навантажену несучу конструкцію, а саме внутрішню несучу стіну. Осідання фундаменту суттєво менше за порогів рівень і повністю задовольняє всі умови.

В останньому розділі про технологію будівництва розписано вибір механізмів для робіт (крана, бульдозера та екскаватор). Додатково було описано етапи та технологію виконання робіт з вкладання керамічної плитки.

Усі розрахунки, виконані в даній роботі відповідають актуальним нормативним положенням України, що регулюють процес проектування будівель та споруд.

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Будівельна кліматологія: ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 [Чинний від 2011-11-01]. – К.; Мінбуд України, 2011. – (Національні стандарти України).
2. ДБН Б.2.2-5:2011 Планування та забудова міст, селищ і функціональних територій. Благоустрій територій. Зі Змінами № 1, № 2 та № 3 [Чинний від 2022-01-09].
3. ДБН В.1.1-25-2009 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення [Чинний від 2011-01-01].
4. ДСТУ 8855:2019 Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності) – 2 ст.
5. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2016 [Чинний від 2007-04-01].
6. ЄВРОКОД 2 ПРОЕКТУВАННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ Частина 1-2. Загальні положення Розрахунок конструкцій на вогнестійкість (EN 1992-1-2:2004, IDT) ДСТУ-Н Б EN 1992-1-2:201X.
7. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови
8. ДБН В.2.1-10-2018 "Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення"–
9. ДБН В.2.2-15-2005 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення..
10. ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні і залізобетонні конструкції. Основні положення» - Київ:Мінрегіонбуд України, 2011-75 с.
11. ДСТУ Б В.2.1-2-96 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Класифікація.
12. ДСТУ Б В.2.1-5-96 Ґрунти. Методи статистичної обробки результатів випробувань.

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

13. ДБН В.1-2-2:2006 "Навантаження та впливи".
14. ДСТУ Б В.2.7-282:2011 «Плитки керамічні. Технічні умови»
15. ДСТУ CEN/TR 13548:2022 «Загальні правила оформлення та укладання керамічної плитки»
16. ДСТУ EN 13813:2019 Матеріал штукатурний та стяжка для підлоги. Властивості та вимоги (EN 13813:2002, IDT)
17. ДСТУ EN 12004-2:2020 Клейові суміші для керамічних плиток. Частина 2. Методи випробування (EN 12004-2:2017, IDT)
18. ДСТУ EN 13888:2022 Затирка для плитки. Вимоги, оцінювання відповідності, класифікація та позначення (EN 13888:2009, IDT)
19. ДСТУ Б В.2.7-126:2011 Будівельні матеріали. Суміші будівельні сухі модифіковані. Загальні технічні умови.
20. Охорона праці і промислова безпека в будівництві: ДБН А.3.2-2-2009 [Чинний від 2012-04-01].

					402-БМ. 9484535. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63