

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 котедж з активними елементами у м. Одеса*

Виконав: студент 4 курсу, групи 401БП
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна
інженерія»

Привар Роман Миколайович

Керівник: к.т.н., доц. Галінська Т.А.

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

Полтава - 2023 року

Анотації

Тема дипломної роботи: “Двоповерховий котедж з активними елементами місті Одеса”.

Студент що виконував дипломну роботу: Привар Р. М., студент 4-го курсу, групи 401-БП, за спеціальністю будівництво та цивільна інженерія.

Керівник проекту: Галінська Т. А., кафедра будівництва та цивільної інженерії.

Об’єм дипломного проекту: 9 листів А1 графічної та інженерно-розрахункової частини, 108 листів А4 пояснювальної записки.

Архітектурно-будівельний розділ: генеральний план ділянки будівництва, плани, фасади, розрізи, деталі планувального та конструктивного рішення будівлі, теплотехнічний розрахунок, інженерне обладнання будівлі, заходи з захисту території та інженерної підготовки ділянки будівництва, техніка безпеки, екологія.

Розрахунково-конструктивний розділ: розрахунок та конструювання стрічкового фундаменту, розрахунок багатопустотної плити перекриття, розрахунок несучої здатності цегляного простінку.

Технологічно-будівельний розділ: проектування генерального плану будівництва, відомість будівельних матеріалів, обґрунтування термінів будівництва, технологічна карта утеплення фасаду, календарний графік робіт.

					<i>401-БП.19047.ПЗ</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>Двоповерховий котедж з активними елементами у м. Одеса</i>	Стадія	Арк.	Аркцшів
Розроб.		<i>Привар Р.М.</i>					1	108
Перевір.		<i>Галінська Т.А.</i>				<i>НУІІІ ім. Юрія Кондратюка Кафедра АтаЦІ</i>		
Консульт.		<i>Галінська Т.А.</i>						
Н. Контр.		<i>Галінська Т.А.</i>						
Затверд.		<i>Семко О.В.</i>						

Вступ

Метою дипломної роботи засвоєння усіх набутих навичок та знань, які набув студент під час навчання, шляхом розробки повноцінного проекту для будівництва.

Згідно завданню було запроєктовано двоповерховий котеджний будинок у місті Одеса. Будинок розташований за адресою 2-й лермонтовський провулок, 2, м. Одеса, Одеська область. Висота розташування будинку — 53 м над рівнем моря.

Дипломна робота складається з графічної та інженерно-розрахункової частини. Графічна частина містить в собі робочі креслення виконані на листі формату А1. Усі робочі креслення зазначенні у відомості робочих креслень проекту. Інженерно-розрахункова частина складається з архітектурно-будівельної, розрахунково-конструктивної частин, Технології будівельного виробництва, охорони праці та екології.

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		2

Розділ 1. Архітектурно-будівельні рішення

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		3

1.1. Загальні дані

Місто будівництва котеджного будинку: Одеська область, місто Одеса, 2-й лермонтовський провулок, 2. Будівельний майданчик розміром 98x112 м, площа — 10,976 м². Площа забудови будинку — 306 м², площа забудови разом з терасою — 501 м². Висота ділянки будівництва 53 м.

1.2. Характеристика ділянки будівництва

Котеджний будинок розташований за адресою 2-й лермонтовський провулок, 2, м. Одеса, Одеська область. Земельна ділянка вирівняна до рівного стану. Територія огорожена новозведеним парканом з цегли. На території знаходяться: котеджний будинок, гараж на 3 парковочних місця для особистого автотранспорту, літня кухня з кімнатою для відпочинку та кімнатою для зберігання різноманітного ручного обладнання, зона відпочинку в якій передбачена лазня та встановлення басейну, альтанка з мангальною зоною, вуличний басейн розміром 12x20 м, сонячна електростанція на 30 кВт.

Територія котеджу вимощена бруківкою для зручного пересування між об'єктами які знаходяться на даній ділянці. За межами ділянки навколо котеджу влаштована асфальтна дорога котра передбачає зручні під'їзди та заїзд безпосередньо на територію котеджу. Передбачено озеленення решти території котра не вимощена бруківкою, висадження зелених насаджень, на всій території озеленення, а саме: європейський самшит, вічнозелений самшит, катальпа, туя, падуб городчатий, японський гостролист, гортензія, щучка дерниста, клен гостролистий . На іншій території озеленення висаджена трава газонна посухостійка.

Також на території котеджу передбачені зони відпочинку, такі як: лазня, басейн, альтанка. Уся територія, зокрема зони відпочинку, обладнанні меблями, лавами, знаряддями та іншим обладнанням для відпочинку. Передбачено встановлення сміттєвих урн у зручних місцях.

Неподалеку від котеджу знаходяться: торговий центр, продуктові магазини, спортивні зали, тенісний корт, дитячий майданчик. За 300 метрів від котеджу є пляж та Чорне море. На пляжі є багато магазинів, ресторанів, лежаків та інших місць для відпочинку.

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		4

Довкола котеджу також розташовано багато зелених насаджень і парк, у якому є лави для відпочинку та дитячий майданчик.

1.3. Характеристика кліматичних умов району будівництва

1.3.1. Дані про клімат міста будівництва

Котеджний будинок знаходиться у місті Одеса. Вона є адміністративним центром Одеської області. Одеса розташована у II кліматичній зоні.

Місто розташоване на узбережжі Чорного моря. Більша частина міста знаходиться на рівнині, висота якої 53 м над рівнем моря. Клімат Одеси помірно континентальний з рисами субтропічного. Місто досить вразливе до вітра, загалом місто відкрите для вітрів з усіх напрямків.

Зима:

Зима в Одесі досить м'яка, переважно через вплив Чорного моря, на березі якого розташоване місто, тому зима є малосніжною в цьому регіоні. Триває зимовий період з листопада по березень.

Весна:

Весна в Одесі доволі тепла. Березень прохолодний а починаючи з квітня настає тепло. Дні весною є теплими, а вночі досить холодно.

Літо:

Літо в Одесі є спекотним та дуже довгим, в середньому кліматичне літо триває більше 140 днів. Літо є безвітряним та сухим. Найтепліші місяці — липень та серпень.

Осінь:

Осінь в Одесі тепла, але уже в середині жовтня настають холоди. Ранок та вечір доволі прохолодні, а ночі холодні. Перший сніг може з'явитися уже в листопаді.

Кліматичні дані:

1. Кліматичний район — II - Південно-східний(Степ).
2. Середня місячна температура в січні – -1,3°C.
3. Середня місячна температура в липні – 22,0°C.
4. Середня температура за рік – 10,3°C.

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		5

5. Температура найхолоднішої доби протягом року (0,98) – -24°C.
6. Температура найхолоднішої доби протягом року (0,92) – -21°C.
7. Середня температура найхолоднішої п'ятиденки протягом року (0,98) – -20°C.
8. Середня температура найхолоднішої п'ятиденки протягом року (0,92) – -18°C.
9. Температура найжаркішої доби протягом року (0,95) – 29°C.
10. Температура найжаркішої доби протягом року (0,99) – 25°C.
11. Середня швидкість вітру в січні — 4,1 м/с.
12. Переважаючий напрямок вітру у січні — північний.
12. Середня швидкість вітру в липні — 2,9 м/с.
13. Переважаючий напрямок вітру у липні — північно-західний.
14. Середня місячна вологість повітря у січні — 82%.
15. Середня місячна вологість повітря у липні — 67%.
16. Середня вологість повітря за рік — 75%.
17. Середня кількість опадів за рік — 461 мм.
18. Районування за складністю інженерно-геологічних умов: інженерно-геологічна складність — висока; чинники складності інженерно-геологічних умов освоєння території: зсуви, сейсмічність, підтоплення, карст, просідання лесових ґрунтів.

19. Типи карсту за глибиною залягання порід, що карстуються: напівпокритий. Тип карсту з латологічним складом порід, що карстуються: карбонатний.

20. Районування за поширенням лесових ґрунтів: тип лесових ґрунтів за здатність просідання — I тип та непросідаючі. Переважна частина котеджної ділянки а також котеджний будинок знаходяться на непросідаючих лесових ґрунтах.

Визначаємо температуру середніх добових максимумів та мінімумів за наступними формулами [4]:

Температура середніх добових максимумів самого холодного місяця:

$$t_{\text{ср.д.мах}}^{\text{х.м}} = t_{\text{ср}}^{\text{х.м}} + \frac{A_{\text{ср}}^{\text{х.м}}}{2} = -1,3 + \frac{5,3}{2} = 1,35 \text{ } ^\circ\text{C}$$

де $t_{\text{ср}}^{\text{х.м}}$ — середня місячна температура самого холодного місяця, °С,

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
						6
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$A_{\text{ср}}^{\text{х.м}}$ — середня амплітуда добових коливань температури самого холодного місяця, °С.

Температура середніх добових мінімумів самого холодного місяця:

$$t_{\text{ср.д.мін}}^{\text{х.м}} = t_{\text{ср}}^{\text{х.м}} - \frac{A_{\text{ср}}^{\text{х.м}}}{2} = -1,3 - \frac{5,3}{2} = -3,95 \text{ °С}$$

де $t_{\text{ср}}^{\text{х.м}}$ — середня місячна температура самого холодного місяця, °С,

$A_{\text{ср}}^{\text{х.м}}$ — середня амплітуда добових коливань температури самого холодного місяця, °С.

Температура середніх добових максимумів самого спекотного місяця:

$$t_{\text{ср.д.макс}}^{\text{с.м}} = t_{\text{ср}}^{\text{с.м}} + \frac{A_{\text{ср}}^{\text{с.м}}}{2} = 22,0 + \frac{8,0}{2} = 26,0 \text{ °С}$$

де $t_{\text{ср}}^{\text{с.м}}$ — середня місячна температура самого спекотного місяця, °С,

$A_{\text{ср}}^{\text{с.м}}$ — середня амплітуда добових коливань температури самого спекотного місяця, °С.

Температура середніх добових мінімумів самого спекотного місяця:

$$t_{\text{ср.д.макс}}^{\text{с.м}} = t_{\text{ср}}^{\text{с.м}} - \frac{A_{\text{ср}}^{\text{с.м}}}{2} = 22,0 - \frac{8,0}{2} = 18,0 \text{ °С}$$

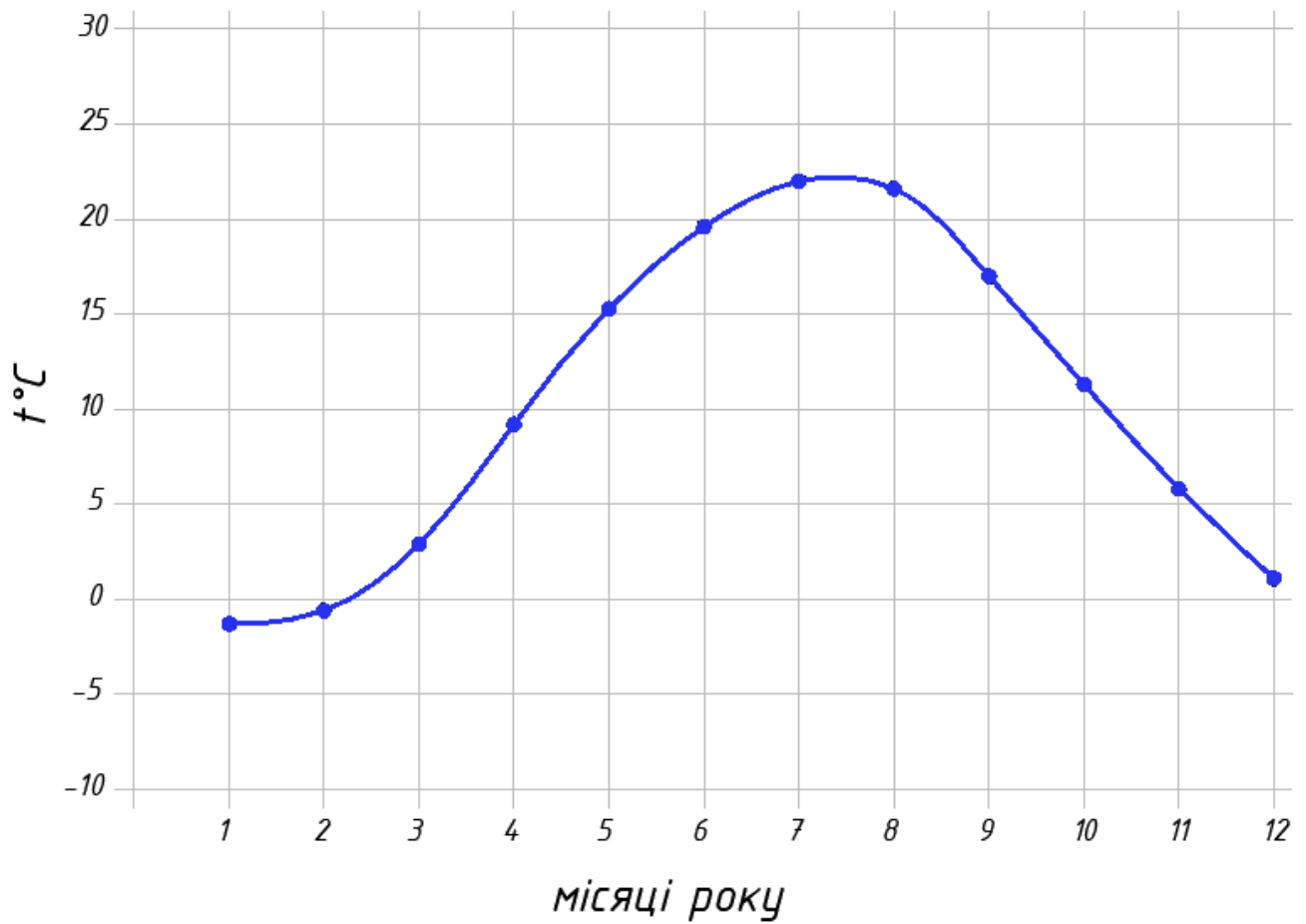
де $t_{\text{ср}}^{\text{с.м}}$ — середня місячна температура самого спекотного місяця, °С,

$A_{\text{ср}}^{\text{с.м}}$ — середня амплітуда добових коливань температури самого спекотного місяця, °С.

1.3.2. Середньомісячна температура повітря протягом року

Графік зміни середньомісячної температури протягом року

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
						7
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		



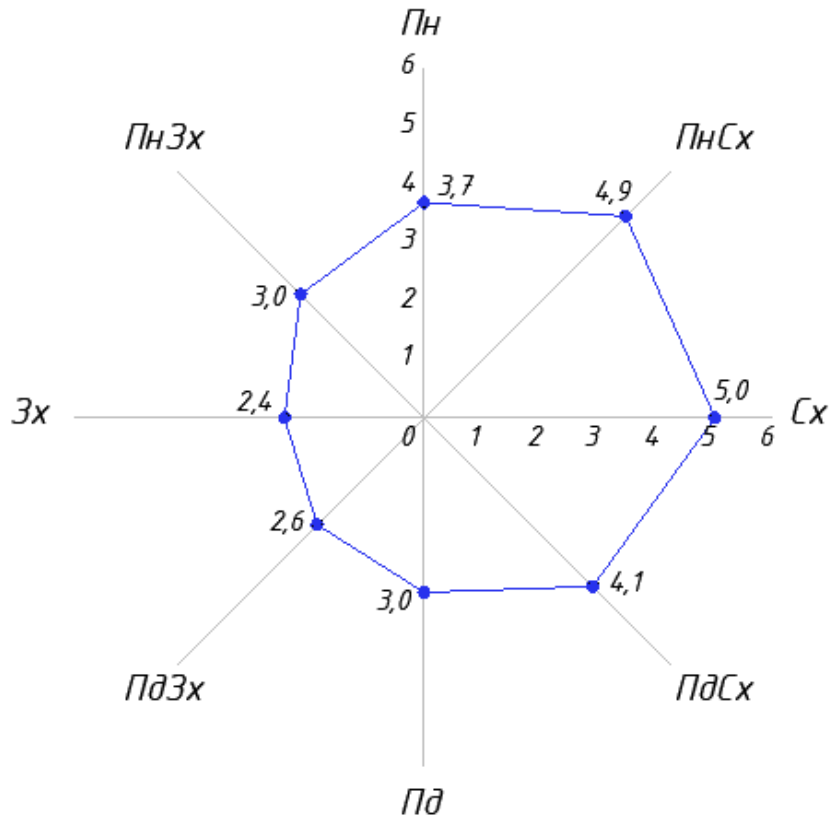
1.3.3. Роза вітрів міста будівництва

Роза вітрів за швидкістю руху вітру

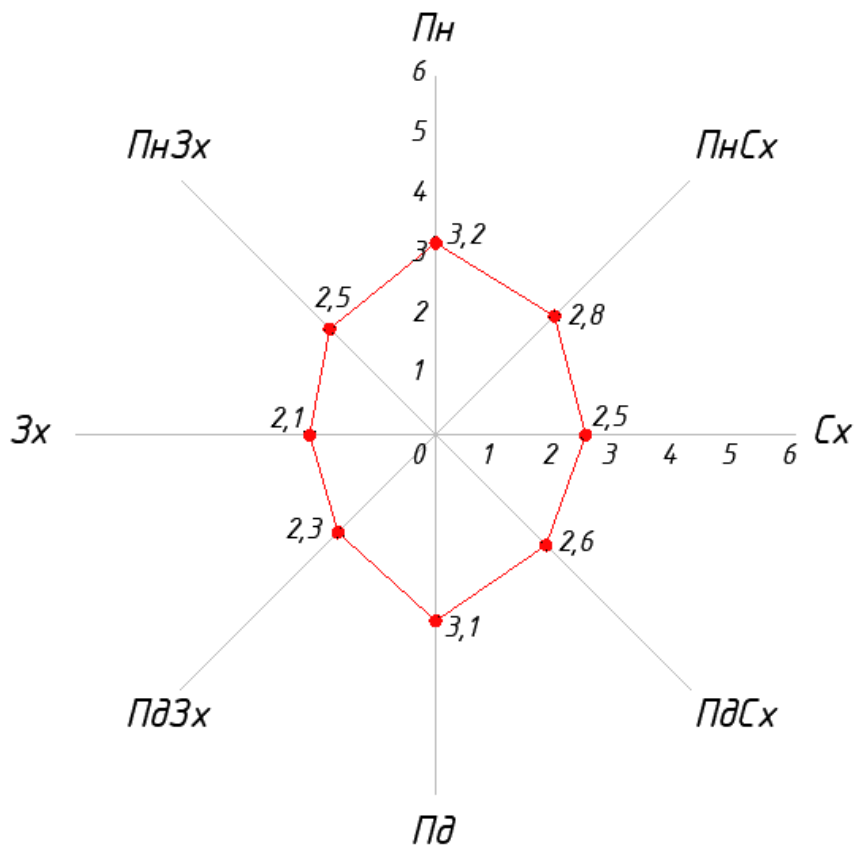
Таблиця 1. Роза вітрів за швидкістю руху вітру

Місяць року	Напрямок вітрів							
	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх
Січень	3,7	4,9	5,0	4,1	3,0	2,6	2,4	3,0
Липень	3,2	2,8	2,5	2,6	3,1	2,3	2,1	2,5

Роза вітрів за швидкістю руху
вітру у січні



Роза вітрів за швидкістю руху
вітру у липні



Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

401-БП.19047.ПЗ

Арк.

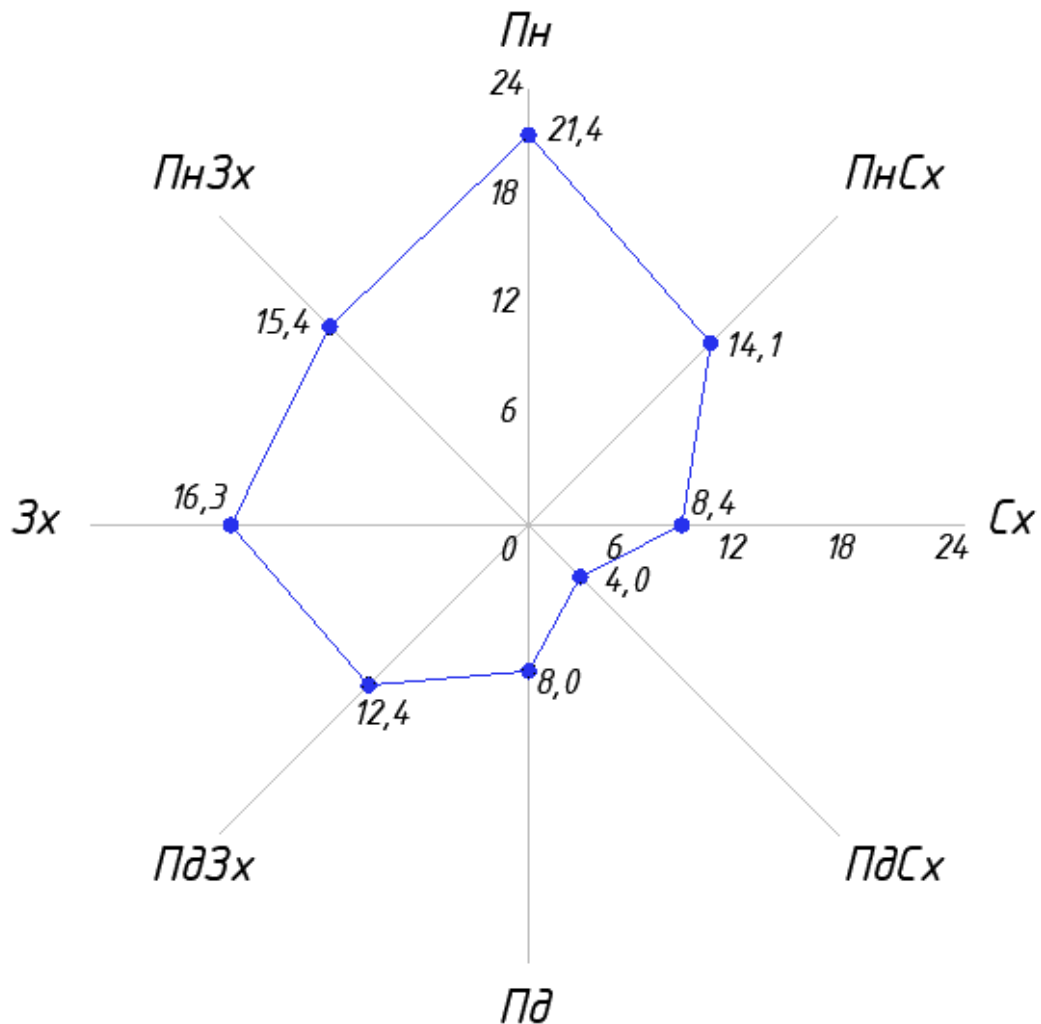
9

Роза вітрів за повторюваністю вітру

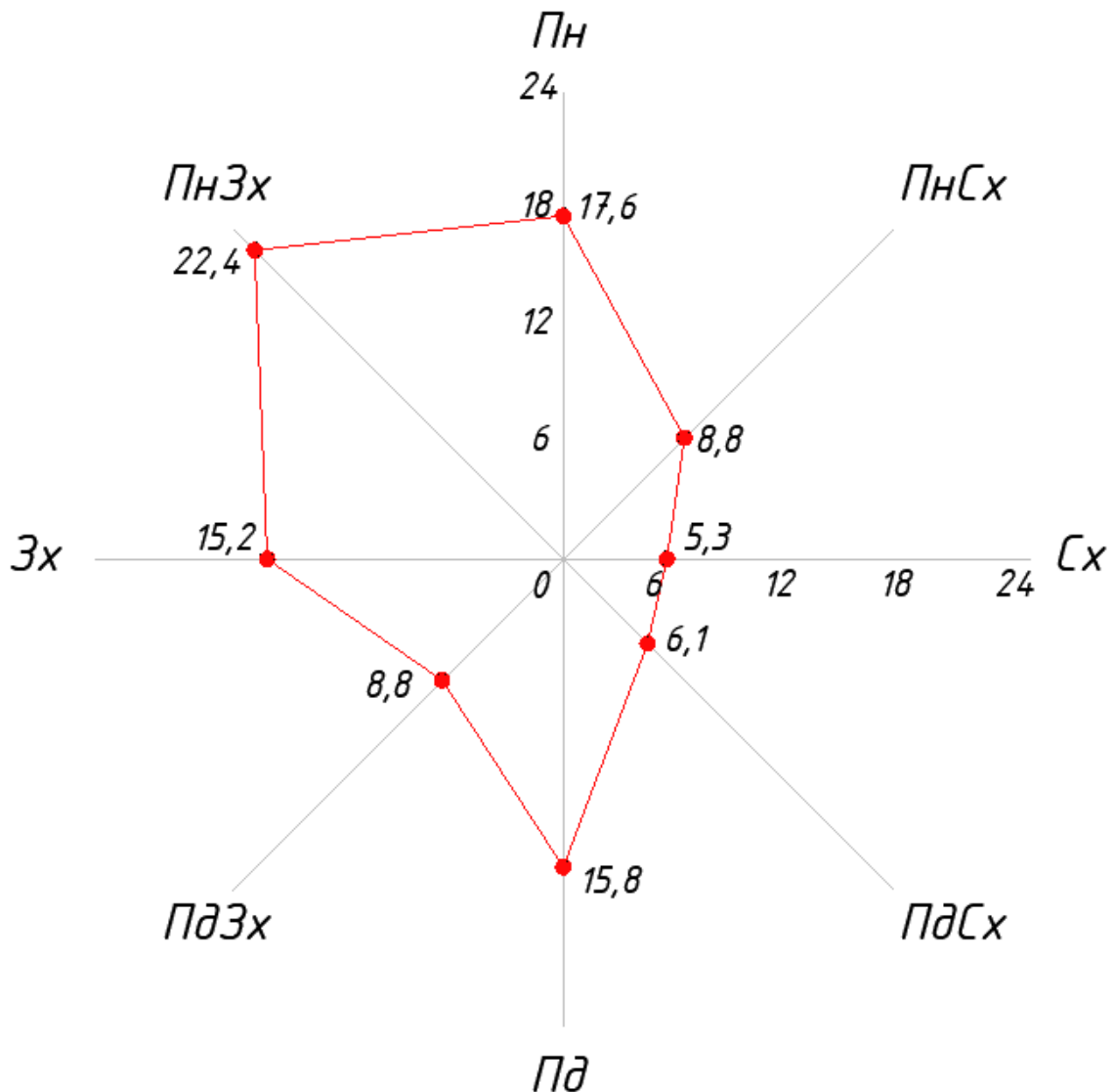
Таблиця 2. Роза вітрів за повторюваністю вітру

Місяць року	Напрямок вітрів								Повторюваність штилю
	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх	
Січень	21,4	14,1	8,4	4,0	8,0	12,4	16,3	15,4	2,0
Липень	17,6	8,8	5,3	6,1	15,8	8,8	15,2	22,4	2,0

Роза вітрів за повторюваністю вітру у січні



Роза вітрів за повторюваністю вітру у липні



1.4. Генеральний план

Для проектуємого котеджного будинку прийнятий майданчик в місті Одеса який зайнятий приватним будинком.

Генеральний план виконаний в масштабі 1:500 та розроблений відповідно до усіх діючих нормативів.

При проектуванні на генеральному плані були виконані усі протипожежні нормативні відстані між спорудами.

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		11

До котеджної ділянки передбачені проїзди та тротуари з асфальтним покриттям або вимощеною бруківкою. Стежки та доріжки безпосередньо та території котеджу вимощені бруківкою.

Для котеджного будинку прийнята широтна орієнтація. Більша частина вікон вітальні та жилих кімнат виходять на південь, що дає гарну освітленість та більшу кількість тепла, а також гарну інсоляцію на сході та заході будівлі через наявність великих вікон. В той же час такі кімнати як кабінет будуть мати вікна з виходом на північ що дасть прохолодний мікроклімат для продуктивної праці.

На території котеджу буде знаходитись не тільки котеджний будинок, а і такі забудови як: гараж для особистого автотранспорту на 3 парковочних місця, зона відпочинку з лазнею та басейном, літня кухня та альтанка, також на вулиці є басейн. Також на території передбачено встановлення сонячна електростанція на 30 кВт яка має забезпечувати електроенергією усі необхідні забудови які знаходяться на даній ділянці, а також працювати за зеленим тарифом що встановлюється Національною комісією з державного регулювання у сфері енергетики та комунальних послуг. Сонячні панелі розташовані лицевою частиною до сонця, тобто на південь, під оптимальним кутом нахилу для сонячних променів з метою максимального отримання сонячного випромінювання протягом усього року.

Вертикальне планування розроблено у відповідності з природними умовами та рельєфом сусідніх ділянок для сполучення з дорогами та іншими твердими покриттями, а також іншими будівлями. Враховані всі технологічні та будівельні вимоги для будівництва. За допомогою вертикального планування створенні умови для підходу або під'їзду до будівель. Також забезпечене безперешкодне відведення поверхневих вод.

Рельєф ділянки будівництва здебільшого є рівним та спокійним з невеликим перепадом висот. Район будівництва знаходиться в II-кліматичній зоні.

Перед початком будівництва необхідно провести роботи зі зрізання шару ґрунту для того щоб використати його в подальшому на дворовій території. Це необхідно для збереження родючого шару ґрунту.

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		12

Для озеленення ділянки передбачено засадження наступними рослинами: європейський самшит, вічнозелений самшит, катальпа, щучка дерниста, падуб городчатий, японський гостролист, гортензія, туя.

Зелені насадження мають виконати функцію озеленення території та її захисту від зовнішніх чинників, таких як шум, вітер та інших несприятливих факторів.

По можливості, необхідно зберегти якнайбільше уже існуючих зелених насаджень під час будівництва.

Навколо території котеджу вже знаходиться парк та інші зелені насадження, такі як дерева, кущі, зелені газони та інші рослини. Все це сприяє зменшенню впливу шкідливих факторів на мешканців котеджу.

1.5. Вимоги до будівлі

Поставлені вимоги до будівлі які мають бути виконані для даного котеджного будинку:

1. Функціональні: забезпечення та виконання усіх призначень які були задані певними параметрами в повній мірі.

2. Технічні: забезпечення стійкості та міцності, довговічності та вогнестійкості будинку, а також захист від впливу зовнішніх чинників навколишнього середовища що діють на дану будівлю відповідно основним вимогам основних конструкцій будівлі.

3. Протипожежні: вимоги щодо виконання та гарантування безпечної евакуації у випадку пожежі, виконання нормативного часу згорання будівлі. Протипожежні відстані та площі зведення житлових будинків залежно від їх ступеня вогнестійкості були виконані та дотримані згідно державними будівельними нормами.

4. Естетичні: забезпечення виконання будівництва будинку згідно його архітектурного стилю, який полягає у створенні будинку, фасад якого має ідеально поєднуватися з зовнішнім середовищем. Архітектурний стиль будівлі має мати цікаву та привабливу зовнішність. Для забезпечення архітектурного концепту геометрія будинку має бути виконана а угловатому, прямокутному стилі, фасад ділиться на декілька секцій які візуально можна відокремити одну від іншої. Будинок виглядає компактним, але в той же час досить масивною. Вікна — панорамні, прямокутної або

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
						13
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

квадратної форми, вони є досить великими за розмірами, розташовані вони по периметру усього будинку. Дах будинку має невеликий кут нахилу, за конструкцією має 4 скати, широкі звіси даху повністю забезпечують дотримання потрібного стилю архітектури. Оздоблення фасаду виконане з цегли та природного каменю які гармонічно поєднуються з навколишнім середовищем. Будівля виконана в природніх кольорах, нейтральних та теплих, а саме: коричневий, бежевий сірий та темно-сірий. Саме ці кольори забезпечують ідеальне поєднання фасаду будинку з навколишнім середовищем. В даній архітектурній концепції передбачається виконання таких дизайнерських рішень як високі стелі та панорамні вікна. В одній із секцій будинку виконане “друге світло”.

5. Економічні: необхідно досягти забезпечення мінімальних витрат при цьому забезпечити найкращу якість матеріалів з яких побудовано та оздоблено будинок. Потрібно вдало вибрати час будівництва з найбільш вдалими кліматичними умовами для будівництва, а також вибрати робітників та розробити оптимальний графік виконання робіт для досягнення найкращих та найшвидших термінів зведення будівлі. При проектуванні будинку були передбачено використання енергетичних ресурсів будинку та навколишнього середовища, таких як сонце та дощова вода, влаштування ефективної теплоізоляції з метою досягнення менших витрат на експлуатацію, при мінімальних витратах на утеплення. Також передбачається встановлення системи “Розумний будинок” з ціллю збільшення зручності експлуатації будинку його жителями.

У процесі проектування будинку та його конструктивних та планувальних рішень були враховані усі перелічені умови, а також побажання замовника з метою запобігання усіх можливих незручностей які можуть виникнути в процесі експлуатації будинку його власником. Була забезпечена стійкість, жорсткість та міцність усіх несучих конструкцій. Будинок запроектовано з дотриманням усіх державних будівельних норм та стандартів, а рішення втілені в цьому проекті не суперечать їм.

6. Освітленість: при проектуванні були виконані усі норми інсоляції що задовольняють існуючі норми. Природне освітлення має доступ до усіх житлових кімнат, кухні, сходів, та деяких інших кімнат. Встановлення панорамних вікон на

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		14

першому поверсі, а також широких вікон на другому дає гарну освітленість в кімнатах.

7. Технологічні: в котеджному будинку, а також в інших будівлях на території котеджу передбачено встановлення та обладнання їх водопроводом, холодним та гарячим водопостачанням, каналізацією, індивідуальним опаленням, газопостачанням, вентиляцією та іншим необхідним обладнанням. На першому та другому поверхах розташована тепла підлога та конвектори котрі знаходяться в середині підлоги на першому поверсі та в середині стін під вікнами на другому поверсі. Також передбачається встановлення системи “Розумний будинок” з ціллю збільшення зручності експлуатації будинку його жителями. На території встановлені сонячні панелі на 30кВт з метою забезпеченням електроенергії усієї території котеджного будинку. До котеджного будинку та деяких будівлях на території котеджу передбачається встановлення системи очищення дощової води, що має збирати дощову воду на території, очищувати її, щоб в подальшому використовувати її для поливу території та інших необхідних сільськогосподарських потреб.

1.6. Об’ємно-планувальні рішення будівлі

Котеджний будинок виконаний у формі прямокутника, загалом це сукупність прямокутників які візуально можна поділити на окремі секції. Розмір будинку в осях становить 13,5х21,0 метрів. Висота першого поверху становить 4,0 метри, висота від підлоги до стелі 3,6 метри. Висота другого поверху 3,7 метри, висота від підлоги до стелі 3,3 метри, висота другого поверху у вищій частині 5,0 метри, висота від підлоги до стелі у вищій частині 4,6 метри. Загальна кількість поверхів — 2 поверхи. Одна із секцій запроектована з “другим світлом”, у цій частині будинку на першому поверсі розташований кабінет та вітальня, на другому поверсі коридор та кухня, також ця секція будинку на другому поверсі вища ніж інша частина будинку. На першому поверсі є спа-зона, над нею немає другого поверху, замість нього запроектовано дах. На другому поверсі між осями 1-2 та 3-4 розташовані балкони. Усі входи до будинку захищені від зовнішніх чинників та атмосферних опадів. Вертикальні переміщення людей здійснюються за допомогою сходів, розташованих в осях 3-4, горизонтальні переміщення здійснюються загалом за допомогою прохідних кімнат та коридорів.

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
						15
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Ширина сходового маршу на другий поверх становить 1,5 метри. Ці сходи виконані за конструкцією “парящі сходи”. Позначка підлоги першого поверху +0,000. В будинку передбачено влаштування двох ванних кімнат, одна з них розташована на першому поверсі, інша на другому поверсі. Також влаштовані дві туалетні кімнати, по одній на кожний поверх. На першому поверсі знаходиться і душова кімната. На першому поверсі також знаходяться кухня, вітальня, кабінет, прихожа, гардеробна кімната, топочна та коридори. Позначка підлоги першого поверху +4,000. На другому поверсі над кабінетом, котрий знаходиться на першому поверсі, розташована кухня, поряд з нею коридор що веде до трьох спальних кімнат в яких власники та гості будинку можуть комфортно відпочити. Кухня та коридор поряд з нею мають вихід на “друге світло”. В двох спальних кімнатах передбачені балкони з виходом на південну сторону. Також на другому поверсі розташовані ванна, туалет та пральна кімната.

Також бід будинком знаходиться підвал, він розташований під усім будинком окрім кімнати де розташована спа-зона, що знаходиться в осях 4-5 та А-В. Вхід у підвал здійснюється за допомогою сходів на косоурі. Які розташовані в осях 3-4. Ширина сходів у підвал — 1,2 метри. У підвалі знаходиться різного типу обладнання для будинку, інші кімнати можна облаштувати під житлові кімнати, спортивну залу, погріб чи комори. Позначка підлоги підвалу -2,920.

Рівень природнього освітлення є досить високим за допомогою панорамних вікон, котрі переважно мають вихід на південь та схід і захід.

Штучне освітлення в будинку забезпечено за допомогою великої кількості світлодіодних ламп, люстр, світильників та світлодіодних стрічок. Освітлення зовні будинку також влаштоване світлодіодними лампами та світильниками.

Навколо будинку розташована тераса котра захищає будинок від атмосферних опадів, а також виконує функцію відмостки.

Над усім будинком запроектоване горище котре виконане за конструкцією холодного горища. Входу на горище немає через відсутність там достатнього простору, якого в свою чергу бракує через малий кут нахилу криші за для виконання ідею архітектурного стиля.

Опалення котеджного будинку передбачається здійснювати за допомогою комбінованого опалення котла котрий розташований в топочній кімнати або в підвалі

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		16

в кімнаті для обладнання. Також опалення здійснюється за допомогою теплої підлоги на першому та другому поверхах і конвекторами які розташовані в середині підлоги на першому поверсі та в середині стін на другому поверсі. Регулювання теплої підлоги за допомогою колекторів здійснюється з топочної кімнати і кухні на першому поверсі та ванної кімнати і кухні на другому поверсі. Також регулювання теплої підлоги в усьому будинку можна здійснювати за допомогою системи “Розумний будинок” котра передбачена для котеджного будинку. До топочної кімнати передбачається окремий вхід зовні будинку.

Гараж являється відокремленою будівлею від котеджного будинку.

Експлікація приміщень котеджного будинку

Експлікація приміщень 1-го поверху

Табляця 3. Експлікація приміщень 1-го поверху

№	Найменування	Площа, м ²
1	Прихожа	12,67
2	Хол	33,17
3	Вітальня	52,99
4	Кухня	46,67
5	Кабінет	21,84
6	Гардеробна	7,50
7	Коридор	7,63
8	Топочна	4,62
9	Ванна	8,05
10	Душова	1,5
11	Туалет	1,20
12	Спа-зона	46,00
	Всього	244,23

Експлікація приміщень 2-го поверху

Табляця 4. Експлікація приміщень 2-го поверху

№	Найменування	Площа, м ²
1	Коридор	40,54
2	Кухня	22,68
3	Спальня	15,09
4	Спальня	21,97
5	Спальня	22,08
6	Пральня	7,48
7	Ванна	12,57
8	Туалет	3,07
9	Балкон	4,41
10	Балкон	4,43
	Всього	154,46

Експлікація приміщень підвалу

Табляця 5. Експлікація приміщень підвалу

№	Найменування	Площа, м ²
1	Приміщення 1	45,22
2	Приміщення 2	72,05
3	Приміщення 3	45,22
4	Приміщення 4	32,08
	Всього	194,57

1.7. Технічні вимоги до будівлі

Двоповерховий котеджний будинок запроектований з висотою першого поверху 4,0 метри (висота першого поверху від підлоги до стелі 3,6 метри) та висотою другого поверху 3,7 метри (висота другого поверху від підлоги до стелі 3,3 метри), висота другого поверху у вищій частині 5,0 метри (висота від підлоги до стелі у вищій частині 4,6 метри).

Клас будівлі за призначенням — житлова;

Клас будівлі за поверховістю — малоповерхова;

Клас будівлі за довговічністю — II;

Клас будівлі за вогнестійкістю — III;

Температурна зона району будівництва - II.

Технічні характеристики будівлі:

1. Будинок на плані по крайній осях — 13,5x21,0 м.
2. Площа забудови будинку— 305,6 м².
3. Площа забудови будинку разом з терасою — 506,3 м².
4. Площа будинку — 244,2 м².
5. Висота будинку — 10,07 м.
6. Житлова площа — 262,0 м².
7. Допоміжна площа — 321,3 м².
8. Загальна площа — 587,1 м².
9. Площа кровлі — 488,9 м².
10. Периметр будинку — 76,5 м.
11. Будівельний об'єм — 3063,5 м³.
12. Коефіцієнт K1 — 0,44
13. Коефіцієнт K2 — 8,73

1.8. Конструктивні рішення будівлі

Конструктивною системою двоповерхового котеджного будинку є безкаркасна схема з цегляними стінами котрі розташовані в повздовжньому та поперечному напрямках. Просторова жорсткість будинку забезпечена за допомогою

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		19

спільної роботи несучих цегляних стін в повздовжньому та поперечному напрямках та горизонтальними плитами перекриття і діафрагмами жорсткості.

Фундамент

Фундамент — це частина будівлі яка сприймає всі навантаження, а саме: постійні та тимчасові, і передає ці навантаження на ґрунт. Переважна більшість фундаменту знаходиться під землею. Для котеджного будинку запроектовано монолітний стрічковий фундамент. Ширина цього фундаменту сягає 640 мм для зовнішніх несучих цегляних стін шириною 380 мм, утеплювачем та облицювальною цеглою 120 мм. Для внутрішніх стін несучих цегляних стін шириною 380 мм ширина фундаменту 400 мм. Стіни та підовша фундаменту поєднані між собою. Ширина підовши фундаменту для зовнішньої стіни 640 мм складає 1000 мм, а для внутрішньої стіни шириною 380 мм підовша фундаменту становить 800 мм. Висота підовши фундаменту в обох випадках становить 300 мм. Також запроектовано фундамент під колони. Розміри стінки фундаменту під колони 380x380 мм, розмір підовши фундаменту під колону складає 600x600 мм, з висотою підовши 300 мм. Відмітка закладання підовши фундаменту для стін будинку складає -3,600, верхня відмітка фундаментів для стін будинку -0,400. Для стін фундаменту під колони відмітка закладання підовши становить -2,000, верхня відмітка фундаментів стін для колон складає -0,400. Зовніпо периметру, в місцях виходу фундаментів над рівнем землі, фундаменти від атмосферних опадів захищає тераса котра виконана з бетону та каменю. Підлога тераси має відмітку -0,030.

Гідроізоляція — захищає фундамент будинку від впливу атмосферної та ґрунтової вологи. Для будинку виконана горизонтальна та вертикальна гідроізоляція.

Горизонтальна гідроізоляція: виконана у вигляді 2 шарів рубероїду. Горизонтальною гідроізоляцією обробляється підовша фундаменту та поверхня цокольної частини фундаменту.

Вертикальна гідроізоляція: виконана у вигляді обмазки гарячим бітумом за 2 рази. Вертикальною гідроізоляцією обробляється вертикальні поверхні фундаментів та підвальної частини яка стикується з ґрунтом.

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		20

Стіни і перегородки

Зовнішні несучі стіни — тришарова конструкція, з цегли утеплювача та облицювальної цегли. Несучі стіни викладені з повнотілої цегли на цементно-піщаному розчині. Товщина несучої частини стіни з цегли 380мм. До зовнішньої несучої стіни кріпиться утеплювач, товщиною 100 мм. Наступний шар конструкції — облицювальна пустотіла цегла. Між облицювальною цеглою та утеплювачем є повітряний шар товщиною 40 мм. При цьому конструкція є вентильованою, що дозволяє не накопичувати конденсат в утеплювачі. Конвекція здійснюється за допомогою спеціальних отворів які влаштовані у вертикальних швах цегляної кладки. Сумарна ширина усіх шарів конструкції зовнішньої несучої цегляної стіни складає 640 мм.

Внутрішні несучі стіни — викладені з повнотілої цегли. Ширина внутрішніх несучих стін складає 380 мм.

Перегородки в котеджному будинку виконані з цегли та гіпсокартону. Товщина цегляних перегородок 120 мм. Товщина перегородок з гіпсокартону 100 мм.

Перекриття

Перекриття виконане із збірних залізобетонних багатопустотних плит перекриття марки ПК. Щоб створити горизонтальний жорсткий диск багатопустотні плити перекриття розшиваються цементно-піщаним розчином та анкеруються між собою і стінами металевими анкерами. На першому та другому поверхах плити перекриття опираються на залізобетонний армопояс. Висота армопоясу складає 300 мм.

Специфікація залізобетонних конструкцій

Таблиця 6. Специфікація залізобетонних конструкцій. Плити перекриття

Марка позн.	Позначення	Найменування	Кількість	Маса, од., кг	Примітка
	Серія 1.141-1	1ПК42.12-8	1	1550,0	1555,0
	Серія 1.141-1	1ПК42.15-8	34	2030,0	69020,0

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		21

	Серія 1.141-1	1ПКТ42.15-8	5	2030,0	10150,0
	Серія 1.141-1	1ПКТ42.18-8	5	2510,0	12550,0
	Серія 1.141-1	1ПК60.15-8	16	2850,0	45600,0
	Серія 1.141-1	1ПК60.18-8	1	3550,0	3550,0
	Серія 1.141-1	1ПКТ60.15-8	5	2850,0	14250,0
	Серія 1.141-1	1ПК66.10-8	5	2020,0	10100,0
	Серія 1.141-1	1ПК66.12-8	4	2350,0	9400,0
	Серія 1.141-1	1ПК66.15-8	5	3130,0	15650,0
	Серія 1.141-1	1ПКТ66.10-8	5	2020,0	10100,0
	Серія 1.141-1	1ПКТ66.12-8	1	2350,0	2350,0

Таблиця 7. Специфікація залізобетонних конструкцій. Монолітні ділянки

Марка позн.	Позначення	Найменування	Кількість	Маса, од., кг	Примітка
МД1		6200x7600	1	18656,6	18656,6
МД2		500x5240	2	1540,9	3081,8
МД3		1500x1580	1	1268,0	1268,0
МД4		1640x4200	1	3581,7	3581,7
МД5		1640x3760	1	3299,3	3299,3
МД6		330x4200	1	761,6	761,6
МД7		400x5240	1	1412,5	1412,5

Таблиця 8. Специфікація залізобетонних конструкцій. Монолітні пояси

Марка позн.	Позначення	Найменування	Кількість	Маса, од., кг	Примітка
МП-1		300x380	1	26638,8	26638,8
МП-2		300x380	1	23142,6	23142,6
МП-3		300x380	1	9421,1	9421,1

Дах

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
						22
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Дах виконано за схемою холодне горище у вигляді чотирьохскатної конструкції. Ухил даху є невеликим. Конструкція даху являє собою кроквяну систему з викладеною черепицею. Встановлені крокви перерізом 100x200 мм та різною довжиною. Крок між укладанням крокв сягає 800 мм. Крокви обпираються на мауерлат перерізом 150x150 мм. Крокви зв'язані між собою затяжкою перерізом 100x150 мм. Також в деяких місцях встановлені стояки перерізом 150x150 мм. Розміри кобилок становлять 50x100 мм, довжина різна. Конструкція даху створена за системою вентиляваного даху. Слухові вікна на даху не передбачені. Горище на даху не передбачено через обмеженість у просторі.

Покрівля

Покрівля виконана з керамічної черепиці. Товщина черепиці складає 60 мм.

Водозбіг

Відозбіг даху є зовнішнім. Він розташований по кутах даху та в місцях з великим прольотом між кутами. Водосточні жолоби та труби виконані з металу захищеного антикорозійним покриттям. Збіг води передбачено в спеціальний резервуар для очищення дощової води, з метою її подальшого використання для різноманітних сільськогосподарських потреб.

Сходи

Сходи на другий поверх та в підвал розташовані в осях 3-4. Сходи на другий поверх виконані за схемою консольні сходи. Її каркас виконаний з швелерів, котрий обшитий деревом. Ширина сходів на другий поверх становить 1500 мм.

Також в будинку є сходи в підвал. Сходи в підвал Між осям 3 та 4 під сходами що ведуть на другий поверх розташований підлоговий люк що веде у підвал. Конструкція сходів — косоурні сходи. Сходи та площадка розташовані на металевому косоурі, котрий кріпиться до бетонної підлоги у підвалі. Самі сходи та площадка вироблені з дерева.

Вікна

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
						23
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Розміри віконних отворів в зовнішніх несучих цегляних стінах приймаються з урахуванням побажань клієнта та дотримання архітектурного стилю, і не суперечать вимогам природної освітленості.

Панорамні вікна особливих розмірів виконані на замовлення.

На першому поверсі переважно влаштовані панорамні вікна. На другому поверсі вікна влаштовані за позначкою не нижче ніж +0,900 мм від рівня чистової підлоги другого поверху.

Конструкції усіх вікон в будинку вікно-скопакет з подвійним склінням. Рами усіх вікон вироблені з пластику. Зазори між стіною та рамою вікон повинні заповнюватися монтажною піною і покриваються шаром розчину та утеплювачем.

Специфікація елементів заповнення віконних прорізів

Таблиця 9. Специфікація елементів заповнення віконних прорізів

Марка позн.	Позначення	Найменування	Кількість	Маса, од., кг	Примітка
ВК-1	Серія 1.141-1	ВП 42-82	1	1549,8	1549,8
ВК-2	Серія 1.141-1	ВП 45-33	2	668,3	1336,5
ВК-3	Серія 1.141-1	ВП 56-33	1	831,6	831,6
ВК-4	Серія 1.141-1	ВП 33-40	1	594,0	594,0
ВК-5	Серія 1.141-1	ВП 15-17	1	114,7	114,7
ВК-6	Серія 1.141-1	ВП 60-33	2	891,0	1782,0
ВК-7	Серія 1.141-1	ВП 36-21	1	340,2	340,2
ВК-8	Серія 1.141-1	ВП 15-21	3	141,7	425,1
ВК-9	Серія 1.141-1	ВП 30-21	1	283,5	283,5
ВК-10	Серія 1.141-1	ВП 24-21	3	226,8	680,4
ВК-11	Серія 1.141-1	ВП 36-33	1	534,6	534,6
ВК-12	Серія 1.141-1	ВП 15-15	1	101,2	101,2
ВК-13	Серія 1.141-1	ВП 36-15	1	243,0	243,0

Двері

В будинку є декілька вхідних дверей. Усі двері в будинку, як вхідні так і внутрішні, є пластиковими. Для входу в підвал передбачається підлоговий люк, виготовлений з металу. В підвалі встановлення дверей не передбачається, але там присутні дверні пройоми і за бажанням можна встановити двері з будь-якого матеріалу. До будинку загалом є 4 вхідних дверей. Головні вхідні двері є двохстворчаті, їх ширина 2400 мм. Усі інші вхідні двері до будинку є одностворчаті, їх ширина складає 1200 мм. Висота усіх вхідних дверей 2500 мм.

В середині будинку є декілька типів дверей як за розміром так і за типом відкривання. За видом відкривання двері в будинку поділяються на: розпашні та розсувні. За розміром двері в будинку поділяються на: 1800 мм (двохстворчаті), 1400 мм (двохстворчаті), 1200 мм, 1000 мм, 900 мм, 800 мм. Висота внутрішніх дверей 2800 мм для двохстворчатих та 3000 і 2400 мм для одностворчатих. На першому поверсі двохстворчаті розсувні двері, висотою 2800 мм, в будинку розташовані між прихожою та холлом, а також для входу в кабінет. На другому поверсі одностворчаті розсувні двері, висотою 3000 мм, в будинку в спальних кімнатах для виходу на балкон. Одностворчаті розсувні двері, висотою 2400 мм, слугують переходами між коридорами та деякими кімнатами, таких як спа-зона та гардеробна. Одностворчаті розпашні двері, висотою 2400 мм, слугують для входу в спальні, ванни, туалети, душеву та пральню кімнати.

Специфікація елементів заповнення дверних прорізів

Таблиця 10. Специфікація елементів заповнення дверних прорізів

Марка позн.	Позначення	Найменування	Кількість	Маса, од., кг	Примітка
Д-1	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПДв24-33ПоФр	1	142,6	142,5
Д-2	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПОд36-33ПоФрП	1	213,8	213,8
Д-3	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПОд12-33ПоФрП	2	71,3	142,6
Д-4	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПОд12-25ПоФрП	1	54,0	54,0
Д-5	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПДв30-35РоФр	1	189,0	189,0

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		25

Д-6	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПДв56-35РоФр	1	352,8	352,8
Д-7	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПОд10-24РоП	3	43,2	129,6
Д-8	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПОд8-24ПоП	6	11,5	69,0
Д-9	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПОд10-24ПоП	4	24,0	96,0
Д-10	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПОд12-24РоП	1	51,8	51,8
Д-11	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПОд33-30РоП	2	178,8	356,4
Підлогові люки					
Л-1	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ЛПМ13-24	1	142,6	142,6

Вентиляція

Вентиляція влаштована в внутрішніх несучих цегляних стінах. Розмір вентиляційних каналів 140x140 мм.

Підлога

Підлога в будинку має задовольняти такі потреби як: міцність, довговічність, безшумність, безпечність, зручність під час експлуатації та прибирання.

Конструкція підлоги має бути звукоізолююча, звукоізолюючим має бути як сама плита перекриття так і конструкція підлоги.

На першому поверсі в підлозі розташовані конвектори опалення. На другому поверсі вони розташовані в стінах, переважно під віконними прорізами. В підвалі розташування конвекторів опалення не передбачено.

По всьому будинку, а саме на першому та другому поверхах запроектовано теплу підлогу.

Конструкція теплої підлоги представляє собою декілька шарів різних матеріалів а саме: залізобетонна багатопустотна плита перекриття, товщиною 220 мм; пароізоляційна плівка; міжповерховий утеплювач, товщиною 100 мм; цементно-піщана стяжка, товщиною 60 мм, в якій розташовані водяні труби теплої підлоги, паркетне покриття, товщиною 20 мм. У таких кімнатах як: топочна, ванна, душова, туалет, як на першому так і на другому поверхах замість паркетного покриття влаштоване покриття з керамічної плитки 20 мм. В усіх інших кімнатах в будинку, а саме: прихожа, хол, вітальня, кухня, кабінет, коридори, гардеробна, спа-зона, спальня,

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
						26
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

пральня покриття чистої підлоги влаштоване з паркетного покриття. Сумарна товщина конструкції підлоги першого та другого поверхів разом з залізобетонною багатопустотною плитою перекриття складає 400 мм.

В підвалі підлога знаходиться на бетонній основі, товщиною 200 мм. Конструкція підлоги підвалу являє собою дерев'яну підлогу на дерев'яних лагах. Конструкція підлоги підвалу: бетонна основа, товщиною 200 мм; шар гідроізоляційної плівки; несучі лаги, перерізом 80x150 мм; між несучими лагами розташований шар утеплювачу, товщиною 100 мм; дерев'яне покриття, товщиною 30 мм. Сумарна товщина конструкції підлоги підвалу разом з бетонною основою складає 380 мм.

На горище немає виходів, тож влаштовувати тверду підлогу там не потрібно. Конструкція підлоги горища: залізобетонна багатопустотна плита перекриття, товщиною 220 мм; цементно-піщана стяжка, товщиною 20 мм; пароізоляційна плівка; утеплювач, товщиною 150 мм; шар гідроізоляційної плівки. Сумарна товщина конструкції підлоги горища разом з залізобетонною багатопустотною плитою перекриття складає 400 мм.

Тераса

Тераса розташована навколо котеджного будинку. Вона слугує для захисту фундаменту від зовнішніх опадів. Також тераса може слугувати як місце відпочинку зовні будівлі для мешканців будинку.

Тераса зроблена з бетону та каменю. Висота тераси 600 мм. Мінімальна ширина тераси між її краєм та зовнішнім краєм зовнішньої стіни котеджного будинку 1600 мм. Рівень підлоги тераси відносно рівня чистової підлоги першого поверху котеджного складає -0,030.

В терасі передбачені отвори для труб водовідведення, котрі пролягають до резервуару для очищення дощової води, що розташований в землі.

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
						27
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1.9. Інженерно-технічне обладнання будівлі

1.9.1. Водопостачання

1.9.1.1. Зовнішній водопровід

Для котеджного будинку водопостачання виконується за допомогою кільцевої водопровідної мережі.

До будинку від зовнішньої мережі проведено водопровід, діаметр якого складає 250 мм.

За допомогою пожежного гідранту здійснюється зовнішнє пожежогасіння.

1.9.1.2. Внутрішній водопровід

Внутрішній водопровід до котеджного будинку, а також до інших споруд що знаходяться на території передбачено декількома вводами водопроводу, діаметр яких складає 150 мм.

Передбачається підведення води до усього сантехнічного обладнання що розташовується на території котеджу.

1.9.1.3. Холодне водопостачання

Від внутрішньоквартального колектора для водопостачання запроектоване холодне водопостачання.

Навколо котеджного будинку розміщується водопровід з метою виконання усіх господарських потреб.

1.9.1.4. Гаряче водопостачання

Від котельні, що розташовується в котеджному будинку на першому поверсі обладнано гаряче водопостачання.

Мережа гарячого водопостачання виконується з пластикових труб напору.

1.9.2. Водовідведення

Водовідведення котеджного будинку виконується за допомогою внутрішньої та зовнішньої каналізації.

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
						28
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1.9.2.1. Зовнішнє водовідведення. Каналізація

Дворова каналізація відводиться у каналізаційні стоки. Вони підключаються до вже існуючої каналізаційної мережі.

Усі каналізаційні мережі виконані за допомогою пластикових труб напору.

Діаметр пластикових труб для зовнішніх каналізаційних мереж становлять 250 мм, а для дворових каналізаційних мереж 150 мм.

1.9.2.2. Внутрішнє водовідведення. Каналізація

Для котеджного будинку підводиться система каналізації.

Каналізаційні мережі виконуються з котеджного будинку виконані з труб, які зроблені з пластмаси. Діаметр труб складає 200 мм. Діаметр труб стояків становить 150 мм, виконані вони з пластику.

1.9.3. Система очищення дощової води

Дощові води збираються в жолоби, що встановлені на даху, а потім відводиться через водовідвідні труби до резервуару накопичення води для системи очищення дощової води.

Головна ціль водозбірної системи — зібрати як можна більшу кількість дощової води, після чого та переміщується в спеціальні резервуари де вона й очищується. Після цього цю воду можна використовувати для різних сільськогосподарських потребностей, наприклад: прання, миття посуду, прибирання, теплої підлоги, поливання газону та інших зелених насаджень на території котеджу.

Дощова вода збирається з усіх будівель, що знаходяться на території котеджу, з метою її подальшого очищення.

Кровля усіх будівель, які збираються дощову воду, виконана зі спеціальних не токсичних матеріалів, які не забруднюють воду.

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
						29
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1.9.3.1. Резервуар для накопичення дощової води

Розміщення резервуарів системи очищення дощової виконується за підземною системою. Отже, резервуари для очищення дощової води розташовуються безпосередньо під землею, поблизу будівель, що збирають дощову воду.

Резервуари для очищення дощової води виконані з поліетилену.

На території котеджного будинку розташовано 5 резервуарів. 3 з яких розміщені біля котеджного будинку, гаражу та лазні. Інші 2 знаходяться біля літньої кухні та альтанки.

Об'єм одного резервуару 12,6 м³. Загальний об'єм п'яти резервуарів складає 63 м³.

1.9.3.2. Насосні та насосні системи

Підземні резервуари оснащені занурювальним насосом для переміщення води до точок водозабору.

На вході в резервуар та на виході з нього встановлюються фільтри для очищення води. З метою використання води для миття посуду, вмивання та інших цілей де необхідна чиста вода встановлюються фільтри з сіткою не більше ніж 5 мкм.

1.9.3.3. Влаштування системи очищення дощової води

Для резервуарів з водою та насосів виривається котлован на території котеджного будинку. Резервуари повністю занурюють в ґрунт.

Глибина котловану складає 2,7 метрів. Висота резервуару 2,0 метри. Резервуар розташовується на глибині -3,100. Під резервуаром знаходиться піщано-щебенева подушка, товщиною 200 мм.

Резервуари засипаються ґрунтом та піском з усіх сторін.

Трубопровід із резервуару веде до певних точок, які попередньо передбачено. В середині котеджного будинку, в підвалі, облаштоване місце для встановлення насосів, фільтрів, та контролюючих приладів.

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
						30
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1.9.4. Тепла підлога

Тепла підлога запроектована в котеджному будинку на першому та другому поверхах.

Визначаємо оптимальну температуру повітря для різних типів приміщень.

Таблиця 11. Оптимальна температура повітря для різних типів приміщень

№	Назва приміщення	Оптимальна температура повітря, °С
1	Жила кімната	20-22
2	Кухня	19-21
3	Туалет	19-21
4	Суміщений санвузол, ванна кімната	24-26
5	Гардероб, прихожа	16-18
6	Спортивний зал, майстерня	20-22
7	Технічне приміщення	16-18

Рівень першого поверху становить +0,000 або +0.600 (відносно рівня землі).

Рівень другого поверху становить +4,000 або +4.600 (відносно рівня землі).

Укладення теплої підлоги на першому та другому поверсі виконано переважно за схемою спіраль (равлик). Але в деяких місцях схема укладання теплої підлоги може бути комбінованою, а саме: спіраль та змійка.

Тепла підлога виконується з поліетиленових труб UPONOR. Діаметр поліетиленових труб становить 20 мм.

Крок укладання труб теплої підлоги на обох поверхах становить 15 см між трубами. Відстань від труби до стіни, в більшості випадків, становить 10 см. Відстань від труби до стіни біля якої розташований конвектор опалення, який знаходиться в підлозі, становить 40 см.

Максимальна довжина контуру теплої підлоги в котеджному будинку становить 120 м.

Усі контури під'єднуються до колекторів.

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
						31
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

На першому поверсі є 2 колектори на на 8 та 9 контурів, які розміщуються на кухні та топочній кімнаті відповідно. На другому поверсі також 2 колектори на 8 та 5 конутрів. Розташовуються колектори на другому поверсі на кухні та у ванній кімнаті.

На першому поверсі запроектовано 17 контурів теплої підлоги та 13 контурів на другому поверсі.

Таблиця 12. Довжина контурів на першому поверсі

№	Матеріал	Довжина, м	Оптимальна температура приміщення, °С
1	Поліетиленові труби	80,6	20
2	Поліетиленові труби	98,4	20
3	Поліетиленові труби	118,3	20
4	Поліетиленові труби	118,5	18
5	Поліетиленові труби	110,9	18
6	Поліетиленові труби	108,9	18
7	Поліетиленові труби	73,1	20
8	Поліетиленові труби	76,7	20
9	Поліетиленові труби	77,1	18
10	Поліетиленові труби	105,5	18
11	Поліетиленові труби	98,5	18
12	Поліетиленові труби	53,1	18
13	Поліетиленові труби	119,1	22
14	Поліетиленові труби	88,7	22
15	Поліетиленові труби	61,5	22
16	Поліетиленові труби	31,1	22
17	Поліетиленові труби	61,0	24
	Всього	1481,0	

Таблиця 13. Довжина контурів на другому поверсі

№	Матеріал	Довжина, м	Оптимальна температура приміщення, °С
---	----------	------------	---------------------------------------

1	Поліетиленові труби	101,0	21
2	Поліетиленові труби	74,9	21
3	Поліетиленові труби	97,4	21
4	Поліетиленові труби	115,9	18
5	Поліетиленові труби	91,6	21
6	Поліетиленові труби	87,6	21
7	Поліетиленові труби	85,5	20
8	Поліетиленові труби	53,6	20
9	Поліетиленові труби	22,0	22
10	Поліетиленові труби	70,3	18
11	Поліетиленові труби	65,3	18
12	Поліетиленові труби	55,2	22
13	Поліетиленові труби	53,7	24
	Всього	974,0	

Регулювання теплої підлоги, її ввімкнення та вимкнення регулюється за допомогою колекторів вручну, або за допомогою спеціального обладнання (дистанційно).

1.9.5. Електропостачання

Електропостачання відбувається за допомогою міської електростанції та автономної сонячної електростанції, що знаходиться на території котеджу.

Дроти за допомогою яких виконується електропостачання прокладені в бетонній трубі. Діаметр труби складає 100 мм.

На території котеджного будинку передбачається встановлення вуличних ліхтарі, вуличних світильників та стовпчатих ліхтарів.

1.9.6. Автономна сонячна електростанція

Та території котеджного будинку розміщується автономна сонячна електростанція на 30 кВт. Вона встановлюється з метою вироблення електроенергії

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		33

за допомогою сонячної енергії, що дозволить жити усі будівлі та споруди, що розташовані на території котеджу, а також приносити дохід від продажу електроенергії державі за програмою “Зелений тариф”.

Спосіб кріплення сонячних панелей — наземний.

Сонячні панелі кріпляться на спеціальні опори. Сонячні панелі розміщені в 3 ряди, кожен ряд розрахований на 30 кВт. В одному ряду розташовано 44 сонячні панелі (2 ряди по 22 панелі в кожному). Отже, сумарна кількість усіх панелей становить 132 шт.

Розмір однієї сонячної панелі становить 1960x990 мм.

Сонячні панелі встановлені з орієнтацією на південь з метою якнайбільшого вироблення електроенергії. Оптимальний кут нахилу сонячних панелей для міста Одеси становить 33°.

Від сонячної електростанції живляться усі електроприлади на території, а зайва електроенергія продається.

Найбільша кількість вироблення електроенергії припадає на літню пору року, а найменша на зимню.

1.9.7. Газопостачання

До будівель, що знаходяться на території котеджного будинку, газопостачання відбувається за допомогою газопроводу з низьким тиском.

Газопроводи виводяться в кімнати для яких передбачено введення газу.

Труби газопроводів зроблені з електрозварювальних труб.

1.9.8. Теплопостачання

Для котеджного будинку передбачено систему теплопостачання. Топочна, що знаходиться на першому поверсі в котеджному будинку, слугує джерелом для різноманітних систем опалення що знаходяться в будинку, а також гарячого водопостачання.

Температура води теплопостачання, приблизно 80 – 95°C.

Трубопроводи гарячого водо постачання виконані з водо та газопровідних труб, а магістральні трубопроводи теплопостачання виконані з електрозварювальних труб.

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		34

1.9.9. Опалення

Для котеджного будинку опалення передбачується здійснювати за допомогою конвекторів вбудованих в підлогу на першому поверсі, та вертикальних конвекторів, які знаходяться під вікнами на другому поверсі. На другому поверсі виконана система опалення двотрубна з нижнім розведенням.

Для опалення використовується вода температурою 80 – 95°C.

Також додатковою системою опалення є тепла підлога.

На всіх опалювальних приладах розміщені датчики температури та терморегулятори.

1.10. Теплотехнічний розрахунок

Територія будівництва котеджного будинку — місто Одеса.

Місто Одеса розташоване в II температурній зоні України.

Вихідні дані отримуємо з наступних таблиць [5], [9]:

Таблиця 14. Розрахункові значення температури й вологості приміщень

Призначення будівлі	Розрахункова температура внутрішнього повітря $t_{в}$, °C	Розрахункове значення відносної вологості $\varphi_{в}$, %
Житлові будівлі та готелі	20	55
Громадські будівлі адміністративного призначення, офіси, заклади торгівлі	20	50
Навчальні заклади та заклади охорони здоров'я	21	50
Дитячі дошкільні заклади	22	50

Таблиця 15. Вологісні умови експлуатації матеріалу в огорожувальних конструкціях

Вологісний режим приміщень	Умови експлуатації
Сухий	А
Нормальний	Б
Вологий	Б
Мокрий	Б

Отже за даними таблицями визначаємо наступні вихідні дані:

За таблицею 14 визначаємо розрахункову температуру внутрішнього повітря t_v , яка складає $t_v = 20^\circ\text{C}$.

За таблицею 14 визначаємо розрахункову відносну вологість внутрішнього повітря t_v , яка складає $\varphi_v = 55\%$.

За таблицею 15 визначаємо вологісний режим приміщення. Вологісний режим приміщення — нормальний.

За таблицею 15 визначаємо вологісні умови експлуатації матеріалу в огорожувальних конструкціях. Умови експлуатації — Б.

Визначаємо мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції для котеджного будинку.

Таблиця 16. Розрахункові значення температури й вологості приміщень

№	Вид огорожувальної конструкції	Значення $R_{q \min}$, $\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{Вт}$, для II температурної зони
1	Зовнішні стіни	2,8
2	Суміщені покриття	5,5
3	Покриття опалювальних горищ (технічних поверхів) та покриття мансардного типу	4,5
4	Горищні перекриття неопалюваних горищ	4,5
5	Перекриття над проїздами та неопалювальними підвалами	3,3
6	Світлопрозорі огорожувальні конструкції	0,6

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		36

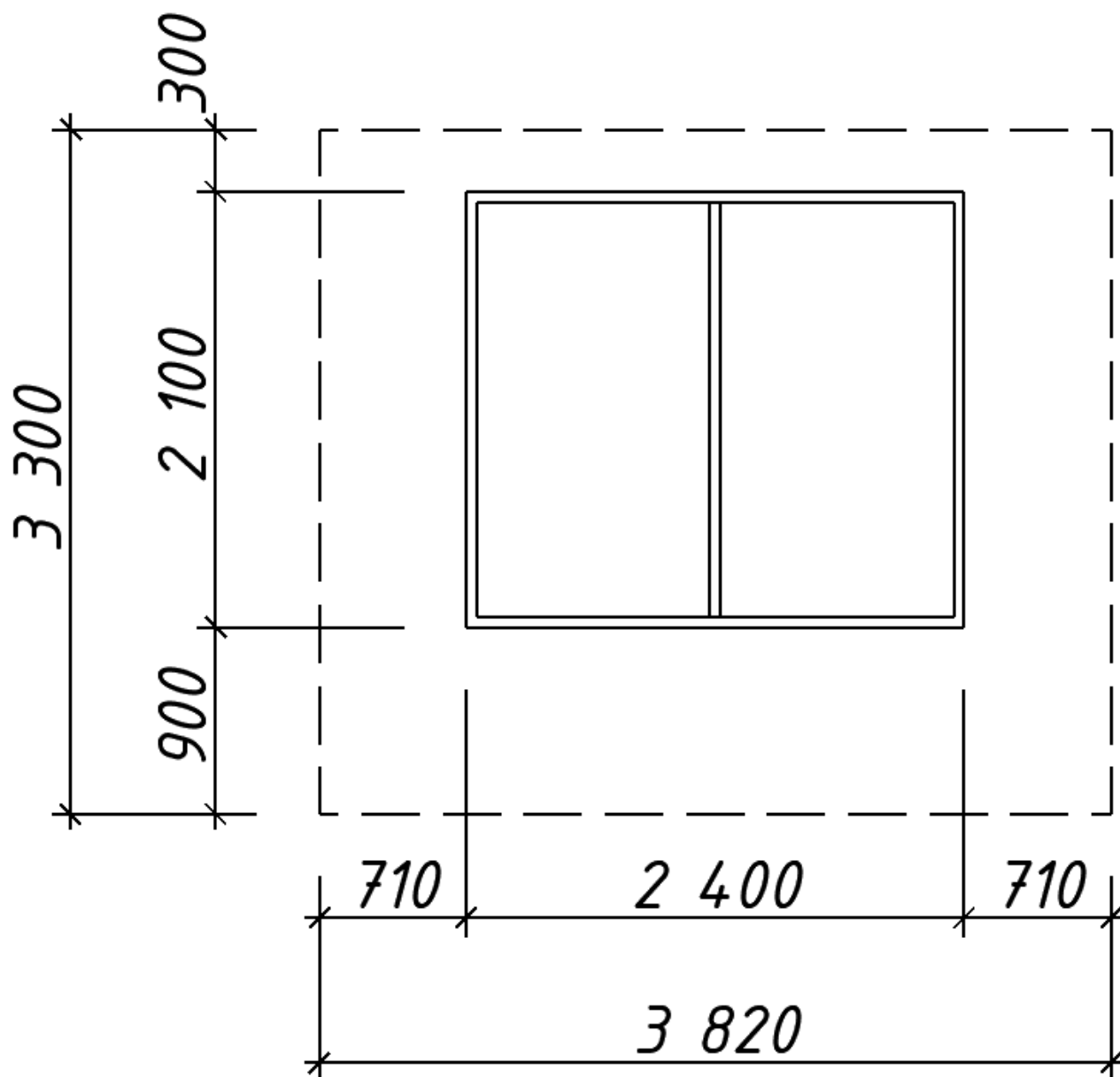
Таблиця 17. Розрахункові значення коефіцієнтів тепловіддачі внутрішньої $a_{в}$ та зовнішньої $a_{зн}$ поверхонь огорожувальних конструкцій

№	Тип конструкції	Коефіцієнт тепловіддачі, Вт/($m^2 \cdot K$)	
		$a_{в}$	$a_{зн}$
1	Зовнішні стіни, суміщені покриття, перекриття над проїздами	8,7	23
2	Перекриття над холодними підвалами, що межують з холодним повітрям	8,7	17
3	Горищні покриття, перекриття над неопалюваними підвалами зі світловими прорізами у стінах, а також зовнішні стіни з вентиляльованим повітряним прошарком, що вентилюються зовнішнім повітрям	8,7	12
4	Горищні перекриття та перекриття над неопалюваними підвалами та техпідпіллями, що не вентилюються зовнішнім повітрям	8,7	6
5	Вікна, двері балконні та входні, вітражі, зовнішні стіни з опорядженням світлопрозорими елементами	8,0	23
6	Зенітні ліхтарі	9,9	23

1.10.1. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Вихідні дані для розрахунку зовнішньої стіни:

Фрагмент фасаду зовнішньої стіни з розрахунковою ділянкою



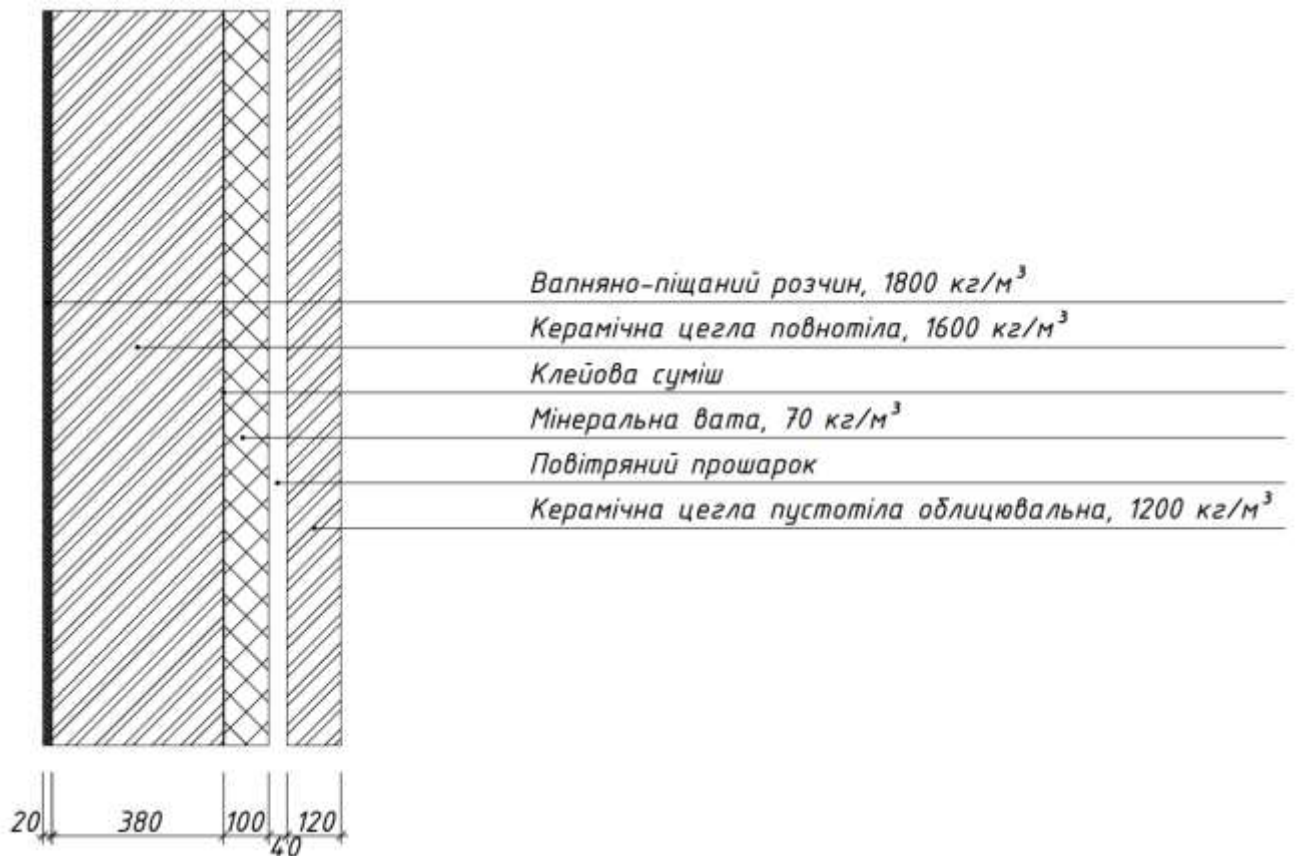
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

401-БП.19047.ЛЗ

Арк.

38

Розрахункова схема зовнішньої стіни



Розрахункова температура внутрішнього повітря $t_{в} = 20^{\circ}\text{C}$, за таблицею .

Відносна вологість внутрішнього повітря $\varphi_{в} = 55\%$, за таблицею .

Вологісний режим приміщення — нормальний, за таблицею .

Вологісні умови експлуатації матеріале в огорожувальних конструкціях — Б, за таблицею .

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції зовнішньої стіни $R_{q \min} = 2,8 \text{ м}^2 \cdot \text{K/Вт}$, за таблицею .

Розрахункове значення коефіцієнту тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції зовнішньої стіни $a_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{ м}^2 \cdot \text{K})$.

Розрахункове значення коефіцієнту тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції зовнішньої стіни $a_{зв} = 23 \text{ Вт}/(\text{ м}^2 \cdot \text{K})$.

Визначаємо товщину та коефіцієнти теплопровідності матеріалів шарів огорожувальної конструкції зовнішньої стіни.

Характеристика шарів огорожувальної конструкції зовнішньої стіни

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		39

Таблиця 18. Характеристика шарів огорожувальної конструкції зовнішньої стіни

№	Найменування	Товщина шарів, м	Теплопровідність, Вт/(м·К)
1	Вапняно-піщаний розчин	0,02	0,81
2	Керамічна цегла повнотіла	0,38	0,70
3	Клейова суміш	0,005	0,93
4	Мінеральна вата	0,1	0,045
5	Повітряний прошарок	0,04	0,026
6	Керамічна цегла пустотіла облицювальна	0,12	0,52

$$R_{\Sigma \text{пр}} > R_{q \text{ min}} \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Визначаємо приведений опір теплопередачі огорожувальною конструкції за наступною формулою [5], [9]:

$$R_{\Sigma \text{пр}} = \frac{F_{\Sigma}}{\sum_{i=1}^n \frac{F_i}{R_{\Sigma i}} + \sum_{j=1}^m k_j L_j + \sum_{k=1}^K \Psi_k \cdot N_k} = \frac{F_{\Sigma}}{\frac{F_{\Sigma}}{R_{\Sigma}} + k_1 L_1 + k_2 L_2 + k_3 L_3 + \Psi_k \cdot N_k} =$$

$$\frac{7,566}{\frac{7,566}{4,722} + 0,081 \cdot 2,4 + 0,064 \cdot 2,4 + 0,071 \cdot 2,1 + 0,005 \cdot 46} = 3,248 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

$$R_{\Sigma \text{пр}} = 3,248 > R_{q \text{ min}} = 2,8 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

де F_{Σ} — площа стіни без вікна на розрахунковій ділянці зовнішньої стіни, м^2 .

Площу стіни без вікна F_{Σ} визначаємо за формулою:

$$F_{\Sigma} = 3,3 \cdot 3,82 - 2,1 \cdot 2,4 = 7,566 \text{ м}^2 ;$$

R_{Σ} — опір теплопередачі зовнішньої цегляної стіни $\text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$.

$$R_{\Sigma} > R_{q \text{ min}} \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Опір теплопередачі зовнішньої цегляної стіни R_{Σ} визначаємо за формулою [5], [9]:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{1}{a_{\text{зн}}} + \sum_{i=1}^n R_i = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{1}{a_{\text{зн}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_{1\text{п}}} + \frac{\delta_2}{\lambda_{2\text{п}}} + \frac{\delta_3}{\lambda_{3\text{п}}} + \frac{\delta_4}{\lambda_{4\text{п}}} + \frac{\delta_5}{\lambda_{5\text{п}}} + \frac{\delta_6}{\lambda_{6\text{п}}} = \frac{1}{8,7} +$$

$$\frac{1}{23} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{0,38}{0,70} + \frac{0,005}{0,93} + \frac{0,1}{0,045} + 0,165 + \frac{0,12}{0,52} = 3,349 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		40

$$R_{\Sigma} = 3,349 > R_{q \min} = 2,8 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

де $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4, \delta_5, \delta_6$ — товщина шарів огорожувальної конструкції зовнішньої стіни, а саме: вапняно-піщаний розчин, керамічна цегла повнотіла, клейова суміш, мінеральна вата, повітряний прошарок, керамічна цегла пустотіла облицювальна, м;

$\lambda_{1p}, \lambda_{2p}, \lambda_{3p}, \lambda_{4p}, \lambda_{5p}, \lambda_{6p}$ — теплопровідність огорожувальної конструкції зовнішньої стіни, а саме: вапняно-піщаний розчин, керамічна цегла повнотіла, клейова суміш, мінеральна вата, повітряний прошарок, керамічна цегла пустотіла облицювальна, Вт/(м·К);

$a_{\text{в}}$, — коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції зовнішньої цегляної стіни, Вт/(м²·К).

$$a_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)};$$

$a_{\text{зн}}$ — коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції зовнішньої цегляної стіни, Вт/(м²·К);

$$a_{\text{зн}} = 23 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)};$$

k_1, k_2, k_3 — лінійні коефіцієнти теплопередачі, а саме: віконного відкосу в зоні перемички, в зоні підвіконня та в зоні рядового примикання, Вт/(м·К).

$$k_1 = 0,081 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}, k_2 = 0,064 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}, k_3 = 0,071 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}.$$

L_1, L_2, L_3 — лінійні розміри відповідно 1-го, 2-го та 3-го лінійних теплопровідних включень, м.

$$L_1 = 2,4 \text{ м}, L_2 = 2,4 \text{ м}, L_3 = 2,1 \text{ м};$$

Ψ_1 — точковий коефіцієнт теплопередачі дюбеля для кріплення утеплювача, Вт/К.

$$\Psi_1 = 0,005 \text{ Вт/К};$$

N_k — загальна кількість точкових теплопровідних включень, шт.

Загальну кількість точкових теплопровідних включень N_k визначаємо за формулою:

$$N_k = F_{\Sigma} \cdot n_d = 7,566 \cdot 6 = 46 \text{ шт.}$$

де n_d — кількість дюбелів на м² огорожувальної конструкції зовнішньої стіни.

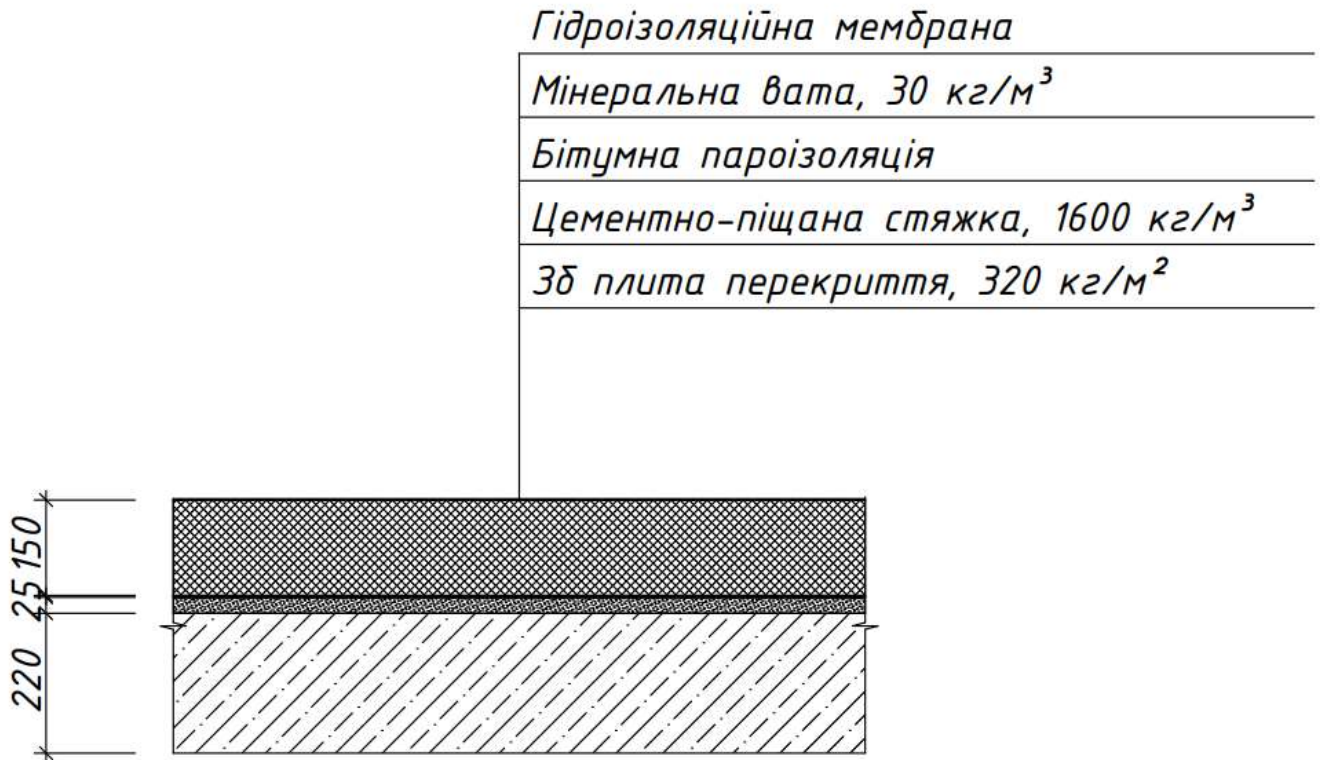
Приймаємо $n_d = 6$.

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		41

1.10.2. Теплотехнічний розрахунок горищного перекриття

Вихідні дані для розрахунку горищного перекриття:

Розрахункова схема горищного перекриття



Розрахункова температура внутрішнього повітря $t_v = 20^\circ\text{C}$, за таблицею .

Відносна вологість внутрішнього повітря $\varphi_v = 55\%$, за таблицею .

Вологісний режим приміщення — нормальний, за таблицею .

Вологісні умови експлуатації матеріале в огорджувальних конструкціях — Б, за таблицею .

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорджувальної конструкції горищного перекриття неопалюваного горища $R_{q \min} = 4,5 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, за таблицею .

Розрахункове значення коефіцієнту тепловіддачі внутрішньої поверхні огорджувальної конструкції горищного перекриття $a_v = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.

Розрахункове значення коефіцієнту тепловіддачі зовнішньої поверхні огорджувальної конструкції горищного перекриття $a_{zn} = 12 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		42

Визначаємо товщину та коефіцієнти теплопровідності матеріалів шарів огорожувальної конструкції горищного перекриття.

Характеристика шарів огорожувальної конструкції горищного перекриття

Таблиця 19. Характеристика шарів огорожувальної конструкції горищного перекриття

№	Найменування	Товщина шарів, м	Теплопровідність, Вт/(м·К)
1	Залізобетон	0,22	2,04
2	Цементно-піщана стяжка	0,025	0,81
3	Мінеральна вата	0,15	0,036

R_{Σ} — опір теплопередачі горищного перекриття $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$.

$$R_{\Sigma} > R_{q \min} \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

Визначаємо опір теплопередачі огорожувальною конструкції горищного перекриття R_{Σ} за наступною формулою [5], [9]:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{1}{a_{\text{зн}}} + \sum_{i=1}^n R_i = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{1}{a_{\text{зн}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_{1p}} + \frac{\delta_2}{\lambda_{2p}} + \frac{\delta_3}{\lambda_{3p}} = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{12} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,025}{0,81} + \frac{0,15}{0,036} = 4,512 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}.$$

$$R_{\Sigma} = 4,512 > R_{q \min} = 4,5 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

де $\delta_1, \delta_2, \delta_3$ — товщина шарів огорожувальної конструкції горищного перекриття, а саме: залізобетон, цементно-піщана стяжка, мінеральна вата, м;

$\lambda_{1p}, \lambda_{2p}, \lambda_{3p}$ — теплопровідність огорожувальної конструкції горищного перекриття, а саме: залізобетон, цементно-піщана стяжка, мінеральна вата, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$;

$a_{\text{в}}$, — коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції горищного перекриття, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.

$$a_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К});$$

$a_{\text{зн}}$ — коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції горищного перекриття, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;

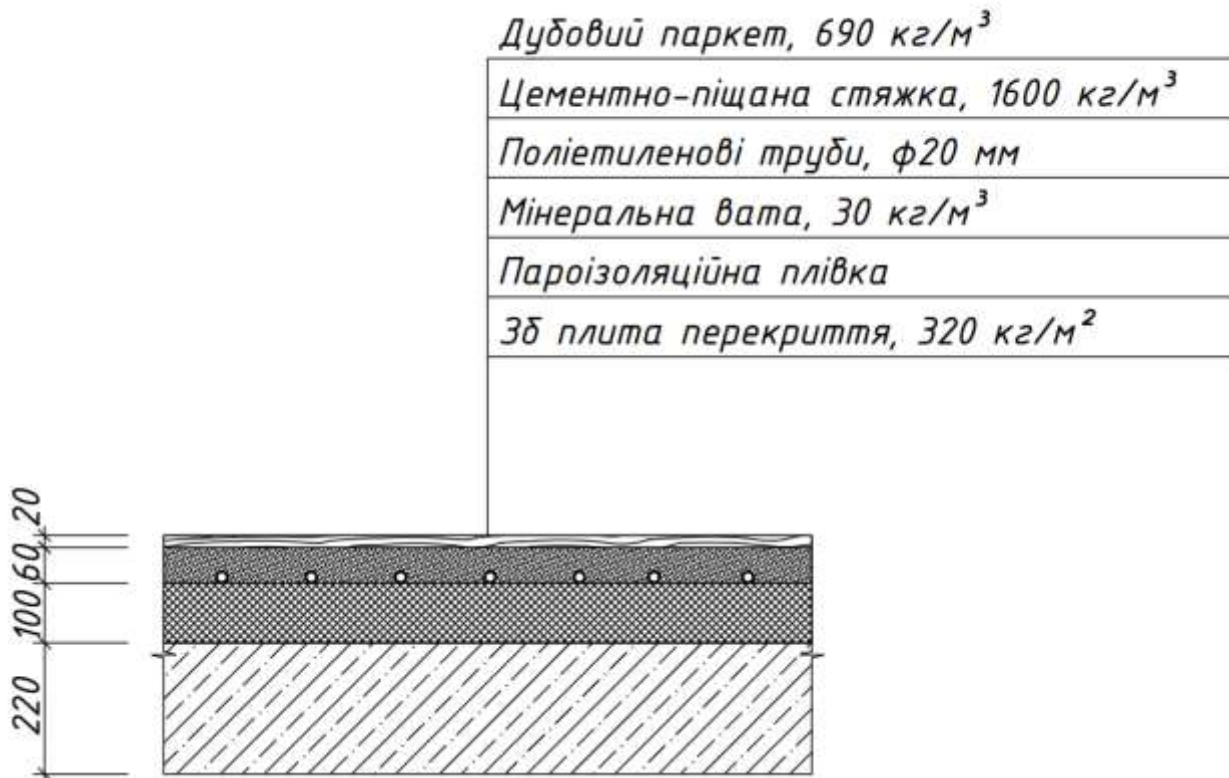
					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
						43
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$a_{\text{зН}} = 12 \text{ Вт}/(\text{ м}^2 \cdot \text{ К}).$$

1.10.3. Теплотехнічний розрахунок суміщеного покриття

Вихідні дані для розрахунку суміщеного покриття:

Розрахункова схема суміщеного покриття



Розрахункова температура внутрішнього повітря $t_{\text{в}} = 20^{\circ}\text{C}$, за таблицею .

Відносна вологість внутрішнього повітря $\varphi_{\text{в}} = 55\%$, за таблицею .

Вологісний режим приміщення — нормальний, за таблицею .

Вологісні умови експлуатації матеріале в огорожувальних конструкціях — Б, за таблицею .

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції суміщеного покриття $R_{q \text{ min}} = 5,5 \text{ м}^2 \cdot \text{ К}/\text{ Вт}$, за таблицею .

Розрахункове значення коефіцієнту тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції суміщеного покриття $a_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{ м}^2 \cdot \text{ К})$.

Розрахункове значення коефіцієнту тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції суміщеного покриття $a_{\text{зН}} = 23 \text{ Вт}/(\text{ м}^2 \cdot \text{ К})$.

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
						44
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначаємо товщину та коефіцієнти теплопровідності матеріалів шарів огорожувальної конструкції суміщеного покриття.

Характеристика шарів огорожувальної конструкції суміщеного покриття

Таблиця 20. Характеристика шарів огорожувальної конструкції суміщеного покриття

№	Найменування	Товщина шарів, м	Теплопровідність, Вт/(м·К)
1	Залізобетон	0,22	2,04
2	Мінеральна вата	0,1	0,036
3	Цементно-піщана стяжка	0,06	0,81
4	Паркет	0,02	0,23

R_{Σ} — опір теплопередачі суміщеного покриття $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$.

$$R_{\Sigma} > R_{q \min} \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

Визначаємо опір теплопередачі огорожувальною конструкції суміщеного покриття R_{Σ} за наступною формулою [5], [9]:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{1}{a_{\text{зн}}} + \sum_{i=1}^n R_i = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{1}{a_{\text{зн}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_{1p}} + \frac{\delta_2}{\lambda_{2p}} + \frac{\delta_3}{\lambda_{3p}} + \frac{\delta_4}{\lambda_{4p}} = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,1}{0,036} + \frac{0,06}{0,81} + \frac{0,02}{0,23} = 5,507 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}.$$

$$R_{\Sigma} = 5,507 > R_{q \min} = 5,5 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

де $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4$, — товщина шарів огорожувальної конструкції суміщеного покриття, а саме: залізобетон, мінеральна вата, цементно-піщана стяжка, паркет, м;

$\lambda_{1p}, \lambda_{2p}, \lambda_{3p}, \lambda_{4p}$ — теплопровідність огорожувальної конструкції суміщеного покриття, а саме: залізобетон, мінеральна вата, цементно-піщана стяжка, паркет, Вт/(м·К);

$a_{\text{в}}$, — коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції суміщеного покриття, Вт/($\text{м}^2 \cdot \text{К}$).

$$a_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К});$$

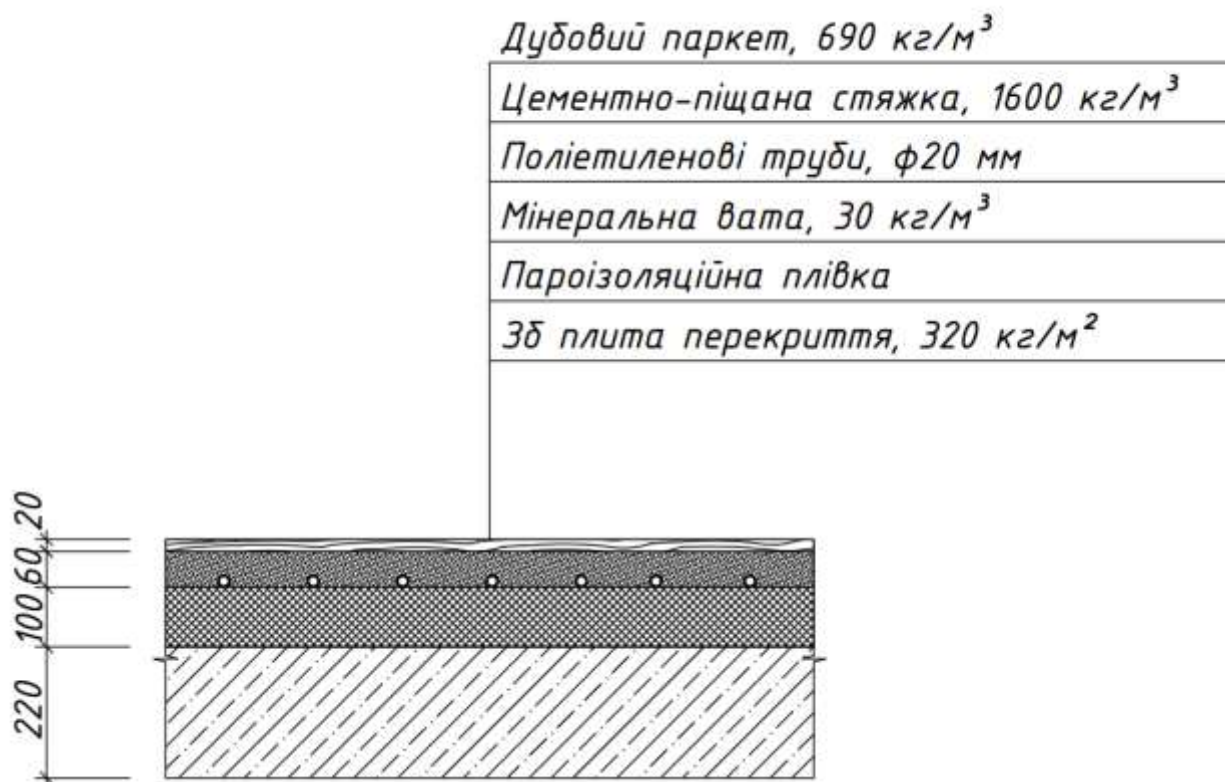
$a_{\text{зн}}$ — коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції суміщеного покриття, Вт/($\text{м}^2 \cdot \text{К}$);

$$a_{\text{зн}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}).$$

1.10.4. Теплотехнічний розрахунок перекриття над підвалом

Вихідні дані для розрахунку перекриття над підвалом:

Розрахункова схема перекриття над підвалом



Розрахункова температура внутрішнього повітря $t_{\text{в}} = 20^\circ\text{C}$, за таблицею .

Відносна вологість внутрішнього повітря $\varphi_{\text{в}} = 55\%$, за таблицею .

Вологісний режим приміщення — нормальний, за таблицею .

Вологісні умови експлуатації матеріале в огорожувальних конструкціях — Б, за таблицею .

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції перекриття над неопалюваними підвалами $R_{q \text{ min}} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, за таблицею .

Розрахункове значення коефіцієнту тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції перекриття над підвалом $a_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		46

Розрахункове значення коефіцієнту тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції перекриття над неопалюваним підвалом $a_{зн} = 12$ Вт/(м²·К).

Визначаємо товщину та коефіцієнти теплопровідності матеріалів шарів огорожувальної конструкції перекриття над підвалом.

Характеристика шарів огорожувальної конструкції перекриття над підвалом

Таблиця 21. Характеристика шарів огорожувальної конструкції перекриття над підвалом

№	Найменування	Товщина шарів, м	Теплопровідність, Вт/(м·К)
1	Залізобетон	0,22	2,04
2	Мінеральна вата	0,1	0,036
3	Цементно-піщана стяжка	0,06	0,81
4	Паркет	0,02	0,23

R_{Σ} — опір теплопередачі суміщеного покриття м² · К/Вт.

$R_{\Sigma} > R_{q\ min}$ м² · К/Вт

Визначаємо опір теплопередачі огорожувальною конструкції суміщеного покриття R_{Σ} за наступною формулою [5], [9]:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{a_{в}} + \frac{1}{a_{зн}} + \sum_{i=1}^n R_i = \frac{1}{a_{в}} + \frac{1}{a_{зн}} + \frac{\delta_1}{\lambda_{1p}} + \frac{\delta_2}{\lambda_{2p}} + \frac{\delta_3}{\lambda_{3p}} + \frac{\delta_4}{\lambda_{4p}} = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{12} +$$

$$\frac{0,22}{2,04} + \frac{0,1}{0,036} + \frac{0,06}{0,81} + \frac{0,02}{0,23} = 3,344 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт.}$$

$R_{\Sigma} = 3,344 > R_{q\ min} = 3,3$ м² · К/Вт

де $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4$, — товщина шарів огорожувальної конструкції перекриття над підвалом, а саме: залізобетон, мінеральна вата, цементно-піщана стяжка, паркет, м;

$\lambda_{1p}, \lambda_{2p}, \lambda_{3p}, \lambda_{4p}$ — теплопровідність огорожувальної конструкції перекриття над підвалом, а саме: залізобетон, мінеральна вата, цементно-піщана стяжка, паркет, Вт/(м·К);

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		47

$a_{в}$, — коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції перекриття над підвалом, Вт/($m^2 \cdot K$).

$$a_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{ м}^2 \cdot \text{ К});$$

$a_{зн}$ — коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальної конструкції перекриття над підвалом, Вт/($m^2 \cdot K$);

$$a_{зн} = 12 \text{ Вт}/(\text{ м}^2 \cdot \text{ К}).$$

1.11. Вибір конструкції вікон за варіантом скління

Вихідні дані для розрахунку перекриття над підвалом:

Розрахункова температура внутрішнього повітря $t_{в} = 20^{\circ}\text{C}$, за таблицею .

Відносна вологість внутрішнього повітря $\varphi_{в} = 55\%$, за таблицею .

Вологісний режим приміщення — нормальний, за таблицею .

Вологісні умови експлуатації матеріале в огорожувальних конструкціях — Б, за таблицею .

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції світлопрозорої $R_{q \min} = 0,6 \text{ м}^2 \cdot \text{ К}/\text{ Вт}$, за таблицею .

Виходячи з даних про мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції світлопрозорої $R_{q \min} = 0,6 \text{ м}^2 \cdot \text{ К}/\text{ Вт}$, підбираємо варіант скління 4i-10-4M1-10-4i (подвійний склопакет з двох шарів енергозберігаючого скла з м'яким покриттям і одного листового стандартного скла та з заповненням середовища камер кріптоном).

Приведений опір теплопередачі цього склопакета становить $R_{\Sigma} = 1,35 > R_{q \min} = 0,6 \text{ м}^2 \cdot \text{ К}/\text{ Вт}$.

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
						48
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 2. Розрахунково-конструктивний

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		49

2.1. Основи та фундаменти

2.1.1. Розрахунок та конструювання монолітного стрічкового фундаменту

2.1.1.1. Інженерно-геологічні умови

На території розміщення котеджного будинку приймаємо наступні показники шарів ґрунтів:

ІГЕ-1 — ґрунтово-рослинний шар. Потужність даного шару ґрунту складає 0,6 метрів.

ІГЕ-2 — сугленок лесовий, брунатний, світло-коричневий напівтвердий. Потужність даного шару складає 3,8 метрів.

ІГЕ-3 — пісок крупний. Потужність даного шару складає 4 метри.

Шар ґрунту №1 ІГЕ-1, ґрунтово-рослинний шар ґрунту не може слугувати природною основою для фундаментів будівель і споруд. Даний шар ґрунту пройдено фундаментами.

Далі за характеристиками ґрунтів розраховуємо фізико-хімічні властивості даних шарів ґрунту.

2.1.1.2. Визначення фізико-хімічних властивостей ґрунту

Фізико-хімічні властивості ґрунту

Таблиця 22. Фізико-хімічні властивості ґрунту

№	Найменування характеристики	ІГЕ-2	ІГЕ-3
1	Вид ґрунту	Сугленок лесовий, брунатний, світло-коричневий напівтвердий	Пісок крупний
2	Число пластичності $I_P = W_L - W_P$	0,19	Не визначається

3	Коефіцієнт пористості $e = \frac{\rho_s}{\rho} (1 + W) - 1$	0,730	0,727
4	Щільність сухого грунту $\rho_d = \frac{\rho}{1 + W}$	1,577	1,528
5	Ступінь вологості грунту $S_r = \frac{\rho_s \cdot W}{\rho_w \cdot e}$	0,860	0,835
6	Показник текучості $I_L = \frac{W - W_P}{W_L - W_P}$	-0,05	Не визначається
7	Щільність ґрунту у зваженому стані $\rho_{sb} = \frac{\rho_s - \rho_w}{1 + e}$	1	0,949
8	Відношення до мулів $W > W_L$	$W = 0,23 < W_L = 0,43$	Не визначається
9	Відомість про засоленість ґрунтів немає		
10	Ґрунти без домішок та органічних речовин		
11	Розрахунковий опір ґрунту R_0 , кПа	Не визначається	Не визначається

Після інженерного-геологічного вишукування встановлено такі характеристики для ґрунтів:

Характеристики для ґрунту ІГЕ-2:

1. Щільність частинок ґрунту $\rho_s = 2,73 \text{ г/см}^3$;

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		51

2. Щільність ґрунту $\rho = 1,94 \text{ г/см}^3$;
3. Природна вологість $W = 0,23$;
4. Вологість на межі текучості $W_L = 0,43$;
5. Вологість на межі розкочування $W_P = 0,24$;
6. Кут внутрішнього тертя $\varphi^\circ = 19^\circ$;
7. Питоме зчеплення ґрунту $c = 28 \text{ кПа}$;
8. Модуль деформації ґрунту $E = 20 \text{ МПа}$;

Характеристики для ґрунту ІГЕ-3:

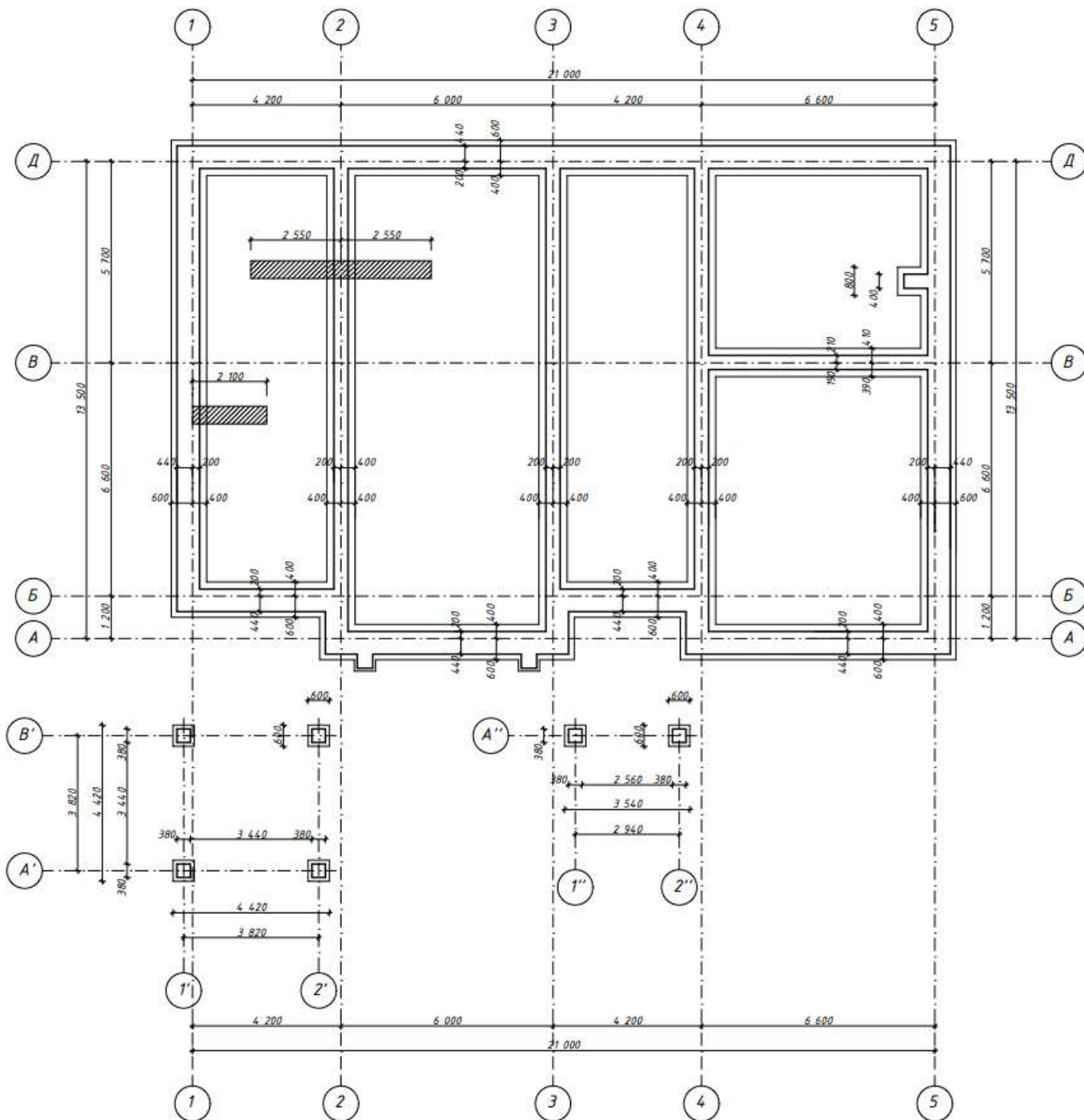
1. Щільність частинок ґрунту $\rho_s = 2,64 \text{ г/см}^3$;
2. Щільність ґрунту $\rho = 1,88 \text{ г/см}^3$;
3. Природна вологість $W = 0,23$;
4. Кут внутрішнього тертя $\varphi^\circ = 31^\circ$;
5. Питоме зчеплення ґрунту $c = 2 \text{ кПа}$;
6. Модуль деформації ґрунту $E = 27 \text{ МПа}$;

2.1.1.3. Збір навантажень що діють на фундамент

Збираємо навантаження, що впливають на фундамент. При розрахунку беремо розрізи стін будинку 1-1 та 2-2 в осях 1-2 та 2-3. Виконуємо розрахунок на погонний метр. На розрізах 1-1 та 2-2 розраховуємо вантажні площі.

Вантажні площі на плані фундаменту

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
						52
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		



Визначаємо вантажну площу для перерізу 1-1, для зовнішньої стіни по осі 1:

$$F_{1-1} = 1 \cdot \frac{l_1}{2} = 1 \cdot \frac{4200}{2} = 2100 = 2,1 \text{ м}^2;$$

Де l_1 — відстань від зовнішньої стіни до внутрішньої, між осями 1 та 2.

Отже, вантажна площа розрізу 1-1 по осі 1 становить 2,1 м².

Визначаємо вантажну площу для перерізу 2-2, для зовнішньої стіни по осі 2:

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

$$F_{1-1} = 1 \cdot \frac{l_1}{2} \cdot \frac{l_2}{2} = 1 \cdot \frac{4200}{2} + \frac{6000}{2} = 5100 = 5,1 \text{ м}^2;$$

Де l_1 — відстань від зовнішньої стіни до внутрішньої, між осями 1 та 2,

l_2 — відстань від внутрішньої стіни до сусідньої, між осями 2 та 3.

Отже, вантажна площа розрізу 2-2 по осі 2 становить 5,1 м².

Отримавши вантажні площі, розраховуємо навантаження що діють на фундамент.

Навантаження що діють на фундамент в перерізі 1-1

Таблиця 23. Навантаження що діють на фундамент в перерізі 1-1

№	Вид навантаження	Навантаження на фундамент по осі 1 в перерізі 1-1 (2,1 м ²)
Постійне навантаження		
1	Покрівля, черепиця 40 кг/м ²	0,4 · 2,1 = 0,84 кН
2	Крокви 100x200 мм, 600 кг/м ³	0,1 · 0,2 · 2,1 · 6 · 2 = 0,504 кН
3	Мінеральна вата 150 мм, 30 кг/м ³	0,15 · 1,9 · 0,3 = 0,085 кН
4	Цементно-піщана стяжка 25 мм, 1600 кг/м ³	0,025 · 1,9 · 16 = 0,76 кН
5	Залізобетонна плита перекриття 220 мм, 320 кг/м ²	2,1 · 3,2 = 6,72 кН
6	Монолітний пояс 300x380 мм, 1600 кг/м ³	0,3 · 0,38 · 16 = 1,824 кН
7	Дубовий паркет 20 мм, 690 кг/ м ³	0,02 · 1,9 · 6,9 = 0,262 кН
8	Цементно-піщана стяжка 60 мм, 1600 кг/м ³	0,06 · 1,9 · 16 = 1,824 кН
9	Мінеральна вата 100 мм, 30 кг/м ³	0,1 · 1,9 · 0,3 = 0,057 кН
10	Залізобетонна плита перекриття 220 мм, 320 кг/м ²	2,1 · 3,2 = 6,72 кН
11	Монолітний пояс 300x380 мм, 2500 кг/м ³	0,3 · 0,38 · 16 = 1,824 кН
12	Перегородка з гіпсокартону 3300x100 мм	1,66 кН
13	Дубовий паркет 20 мм, 690 кг/ м ³	0,02 · 1,9 · 6,9 = 0,262 кН
14	Цементно-піщана стяжка 60 мм, 1600 кг/м ³	0,06 · 1,9 · 16 = 1,824 кН
15	Мінеральна вата 100 мм, 30 кг/м ³	0,1 · 1,9 · 0,3 = 0,057 кН
16	Залізобетонна плита перекриття 220 мм, 320 кг/м ²	2,1 · 3,2 = 6,72 кН

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		54

17	Цегляна стіна повнотіла 380 мм 1600 кг/м ³	$2,79 \cdot 16 = 44,64$ кН
18	Мінеральна вата 100 мм, 70 кг/м ³	$0,1 \cdot 8,1 \cdot 0,7 = 0,567$ кН
19	Цегла пустотіла облицювальна 120 мм, 1200 кг/м ³	$0,12 \cdot 8,1 \cdot 12 = 11,664$ кН
20	Корисне навантаження на міжповерхове перекриття 200 кг/м ²	$2 \cdot 1,9 \cdot 2 = 7,6$ кН
	Всього	94,812 кН
Тимчасове навантаження		
1	Снігове навантаження, 880 Па	$0,88 \cdot 2,1 = 1,848$ кН
	Всього	1,848 кН
Разом		96,66 кН

Навантаження що діють на фундамент в перерізі 2-2

Таблиця 24. Навантаження що діють на фундамент в перерізі 2-2

№	Вид навантаження	Навантаження на фундамент по осі 1 в перерізі 2-2 (5,1 м ²)
Постійне навантаження		
1	Покрівля, черепиця 40 кг/м ²	$0,4 \cdot 5,1 = 2,04$ кН
2	Крокви 100x200 мм, 600 кг/м ³	$0,1 \cdot 0,2 \cdot 5,1 \cdot 6 \cdot 2 = 1,224$ кН
3	Мінеральна вата 150 мм, 30 кг/м ³	$0,15 \cdot 2,35 \cdot 0,3 = 0,105$ кН
4	Цементно-піщана стяжка 25 мм, 1600 кг/м ³	$0,025 \cdot 2,35 \cdot 16 = 0,94$ кН
5	Залізобетонна плита перекриття 220 мм, 320 кг/м ²	$2,35 \cdot 3,2 = 7,52$ кН
6	Монолітний пояс 300x380 мм, 1600 кг/м ³	$0,3 \cdot 0,38 \cdot 16 = 1,824$ кН
7	Мінеральна вата 150 мм, 30 кг/м ³	$0,15 \cdot 2,11 \cdot 0,3 = 0,094$ кН

8	Цементно-піщана стяжка 25 мм, 1600 кг/м ³	$0,025 \cdot 2,11 \cdot 16 =$ 0,844 кН
9	Залізобетонна плита перекриття 220 мм, 320 кг/м ²	$2,11 \cdot 3,2 = 6,752$ кН
10	Монолітний пояс 300x380 мм, 2500 кг/м ³	$0,3 \cdot 0,38 \cdot 16 = 1,824$ кН
11	Дубовий паркет 20 мм, 690 кг/м ³	$0,02 \cdot 4,72 \cdot 6,9 =$ 0,651 кН
12	Цементно-піщана стяжка 60 мм, 1600 кг/м ³	$0,06 \cdot 4,72 \cdot 16 = 4,531$ кН
13	Мінеральна вата 100 мм, 30 кг/м ³	$0,1 \cdot 4,72 \cdot 0,3 = 0,141$ кН
14	Залізобетонна плита перекриття 220 мм, 320 кг/м ²	$5,1 \cdot 3,2 = 16,32$ кН
15	Монолітний пояс 300x380 мм, 2500 кг/м ³	$0,3 \cdot 0,38 \cdot 16 = 1,824$ кН
16	Дубовий паркет 20 мм, 690 кг/м ³	$0,02 \cdot 4,72 \cdot 6,9 =$ 0,651 кН
17	Цементно-піщана стяжка 60 мм, 1600 кг/м ³	$0,06 \cdot 4,72 \cdot 16 = 4,531$ кН
18	Мінеральна вата 100 мм, 30 кг/м ³	$0,1 \cdot 4,72 \cdot 0,3 = 0,141$ кН
19	Залізобетонна плита перекриття 220 мм, 320 кг/м ²	$5,1 \cdot 3,2 = 16,32$ кН
20	Цегляна стіна повнотіла 380 мм 1600 кг/м ³	$3,05 \cdot 16 = 48,8$ кН
21	Мінеральна вата 100 мм, 70 кг/м ³	$0,1 \cdot 1,44 \cdot 0,7 = 0,1$ кН
22	Цегла пустотіла облицювальна 120 мм, 1200 кг/м ³	$0,12 \cdot 1,44 \cdot 12 =$ 2,073 кН
23	Корисне навантаження на міжповерхове перекриття 200 кг/м ²	$2 \cdot 4,72 \cdot 2 = 18,88$ кН
	Всього	137,554 кН
Тимчасове навантаження		
1	Снігове навантаження, 880 Па	$0,88 \cdot 5,1 = 4,488$ кН
	Всього	4,488 кН
Разом		142,04 кН

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		56

2.1.1.4. Розрахунок глибини закладання фундаменту

1. Згідно з конструктивними умовами котеджний будинок запроєктований з підвальним приміщенням. Позначка рівня підлоги підвалу складає -2,920.

2. До котеджного будинку немає примикаючих будівель або фундаментів.

3. Рельєф території на якому розташовується котеджний будинок — рівнинний.

На ділянці будівництва відсутні перепади.

4. Глибина промерзання ґрунту становить 0,66 м.

5. Зафіксований рівень ґрунтових вод на території будівництва складає більше 3,5 м. Отже, рівень ґрунтових вод не впливає на глибину закладання фундаменту.

6. Мінімальна глибина закладання фундаменту з конструктивних умов становить 1 метр.

7. Глибину закладання фундаменту з інженерно-геологічних умов приймаємо не менше ніж $d_{\text{геол}} = (\text{ІГЕ1}) + 0,3 = 0,6 + 0,3 = 0,9$ м. Але з конструктивних умов мінімальна глибина закладання фундаменту 1 метр, тож приймаємо $d_{\text{геол}} = 1$ м.

8. Визначаємо нормативну сезонну глибину промерзання ґрунту для території котеджного будинку, що знаходиться в місті Одеса:

$$d_{fn} = d_0 \sqrt{M_t}, \text{ м}$$

де d_0 — нормативна глибина промерзання;

$$d_0 = 0,28;$$

M_t — коефіцієнт, що дорівнює сумі усіх від'ємних середньомісячних показників температури в зимку для міста Одеса;

$$M_t = 15,2;$$

$$d_{fn} = 0,28 \sqrt{15,2} = 1,09 \text{ м.}$$

9. Визначаємо розрахункову глибину сезонного промерзання ґрунту:

$$d_f = k_h \cdot d_{fn}, \text{ м}$$

Де k_h — коефіцієнт, це коефіцієнт теплового режиму будинку;

$$k_h = 0,7;$$

d_{fn} — нормативна глибина промерзання ґрунту;

$$d_{fn} = 1,09 \text{ м;}$$

$$d_f = 0,7 \cdot 1,09 = 0,763 \text{ м.}$$

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		57

10. За конструктивними умовами визначаємо попередню глибину закладання фундаменту:

$$d_k = d_f + 0,5, \text{ м}$$

Де d_f — розрахункова глибина сезонного промерзання ґрунту;

$$d_f = 0,763, \text{ м}$$

$$d_k = 0,763 + 0,5 = 1,263 \text{ м.}$$

З геологічних умов глибина закладання фундаменту становить $d_{\text{геол}} = (\text{ІГЕ1}) + 0,3 = 0,6 + 0,3 = 0,9 \text{ м.}$

11. Отже глибина закладання стін фундаменту для котеджного будинку з конструктивних вимог приймаємо -3,600. Для зовнішніх колон глибину закладання фундаменту приймаємо -2,000.

2.1.2. Проектування фундаменту

2.1.2.1. Розрахунок стрічкового фундаменту

Переріз 1-1

Усі подальші розрахунки ведемо згідно з [22]:

Визначаємо попереднє значення розрахункового опору ґрунту для перерізу 1-1:

$$R_{\text{non}} = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} (M_g \cdot d_k \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot C_{II}), \text{ кН}$$

Де γ_{c1} та γ_{c2} — коефіцієнти умов праці;

$$\gamma_{c1} = 1,3;$$

$$\gamma_{c2} = 1,1;$$

$k = 1$ — коли характеристики міцності визначені за допомогою безпосередньо методом випробування;

$$M_q = 2,89; M_c = 5,48 \text{ — при } \varphi = 19^\circ;$$

d_k — глибина закладання фундаменту;

$$d_k = 3,6 \text{ м;}$$

C_{II} — розрахункове значення питомого зчеплення ґрунту який злягає під подошву фундаменту;

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
						58
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$C_{II} = 3;$$

γ'_{II} — усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунту, що залягає вище підосви фундаменту, кН/м³;

Визначаємо усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунту, що залягає вище підосви фундаменту:

$$\gamma'_{II} = \frac{h_1 \cdot \gamma_{II}^1 + h_2 \cdot \gamma_{II}^2}{h_1 + h_2}, \text{ кН/м}^3$$

Де h_1 та h_2 — потужність шару ґрунту;

$$h_1 = 0,6 \text{ м};$$

$$h_2 = 3,8 \text{ м};$$

γ_{II}^1 та γ_{II}^2 — питома вага ґрунту;

$$\gamma_{II}^1 = 17,5;$$

$$\gamma_{II}^2 = 19,4;$$

Отже усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунту, що залягає вище підосви фундаменту становить:

$$\gamma'_{II} = \frac{0,6 \cdot 17,5 + 3,8 \cdot 19,4}{0,6 + 3,8} = 19,14 \text{ кН/м}^3;$$

Розраховуємо попереднє значення розрахункового опору ґрунту для перерізу 1-1:

$$R_{non} = \frac{1,3 \cdot 1,1}{1} (2,89 \cdot 3,6 \cdot 19,14 + 5,48 \cdot 3) = 308 \text{ кН}$$

Далі визначаємо розміри фундаменту.

Розраховуємо попередні розміри фундаменту на плані:

$$b_{non} = \frac{F_v}{R_{non} - \gamma \cdot d_\phi}, \text{ м}$$

Де b_{non} — ширина підосви фундаменту, м;

F_v — навантаження, що діє на фундамент, в перерізі 1-1, кН;

$$F_v = 96,66 \text{ кН};$$

R_{non} — попередній розрахунковий опір ґрунту, кН;

$$R_{non} = 308 \text{ кН};$$

d_ϕ — висота фундаменту, м;

$$d_\phi = 3 \text{ м};$$

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		59

γ — питома вага матеріалу фундаменту та ґрунту на його виступах, кН/м³;

$$\gamma = 20 \text{ кН/м}^3;$$

Отже ширина підшви фундаменту становить:

$$b_{non} = \frac{99,66}{308 - 20 \cdot 3} = 0,4 \text{ м}$$

Отже, ширина підшви фундаменту складає $b_{non} = 0,4$ м.

Далі визначаємо уточнений розрахунковий опір ґрунту основи:

$$R_{yt} = R_{non} + \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot M_g \cdot k_z \cdot A_{non} \cdot \gamma_{II}, \text{ кН}$$

Де R_{non} — попередній розрахунковий опір ґрунту, кН;

$$R_{non} = 308 \text{ кН};$$

$$M_g = 2,89 \text{ — при } \varphi = 19^\circ;$$

k_z — коефіцієнт, що залежить від ширини підшви фундаменту;

$$k_z = 1;$$

A_{non} — попередня площа підшви фундаменту перерізу 1-1, м²;

$$A_{non} = 0,4 \text{ м}^2;$$

γ_{II} — усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунту, що залягає нижче підшви фундаменту, кН/м³;

Визначаємо уточнене усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунту, що залягає нижче підшви фундаменту:

$$\gamma_{II} = \frac{h_1 \cdot \gamma_{II}^1 + h_2 \cdot \gamma_{II}^2 + h_3 \cdot \gamma_{II}^3}{h_1 + h_2 + h_3}, \text{ кН/м}^3$$

Де h_1, h_2, h_3 — потужність шару ґрунту;

$$h_1 = 0,6 \text{ м};$$

$$h_2 = 3,8 \text{ м};$$

$$h_3 = 3 \text{ м};$$

γ_{II}^1 та γ_{II}^2 — питома вага ґрунту;

$$\gamma_{II}^1 = 17,5;$$

$$\gamma_{II}^2 = 19,4;$$

$$\gamma_{II}^3 = 18,8;$$

Отже, уточнене усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунту, що залягає нижче підшви фундаменту становить:

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
						60
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\gamma_{II} = \frac{0,6 \cdot 17,5 + 3,8 \cdot 19,4 + 4 \cdot 18,8}{0,6 + 3,8 + 4} = 18,97 \text{ кН/м}^3;$$

Розраховуємо уточнене значення розрахункового опору ґрунту для перерізу 1-1:

$$R_{\text{ут}} = 308 + \frac{1,3 \cdot 1,1}{1} \cdot 2,89 \cdot 1 \cdot 0,4 \cdot 18,97 = 339 \text{ кН}$$

Далі визначаємо уточнені розміри фундаменту.

Розраховуємо уточнені розміри фундаменту на плані:

$$1 \cdot b_{\text{ут}} = \frac{F_V}{R_{\text{ут}} - \gamma \cdot d_{\text{ф}}}, \text{ м}$$

Де $b_{\text{ут}}$ — уточнена ширина підосви фундаменту, м;

F_V — навантаження, що діє на фундамент, в перерізі 1-1, кН;

$$F_V = 96,66 \text{ кН};$$

R_{non} — уточнений розрахунковий опір ґрунту, кН;

$$R_{\text{non}} = 339 \text{ кН};$$

$d_{\text{ф}}$ — висота фундаменту, м;

$$d_{\text{ф}} = 3 \text{ м};$$

γ — питома вага матеріалу фундаменту та ґрунту на його виступах, кН/м³;

$$\gamma = 20 \text{ кН/м}^3;$$

Отже ширина підосви фундаменту становить:

$$b_{\text{non}} = \frac{96,66}{339 - 20 \cdot 3} = 0,35 \text{ м}$$

Отже, ширина підосви фундаменту складає $b_{\text{non}} = 0,35 \text{ м}$.

Конструктивно приймаємо ширину підосви фундаменту $b_{\text{non}} = 1 \text{ м}$.

Розраховуємо вагу стрічкового фундаменту:

$$G = b \cdot d_{\text{ф}} \cdot \gamma \cdot l \text{ кН}$$

Де G — вага фундаменту, кН;

b — прийнята ширина підосви фундаменту, м;

$$b = 1 \text{ м};$$

$d_{\text{ф}}$ — висота фундаменту, м;

$$d_{\text{ф}} = 3 \text{ м};$$

γ — питома вага матеріалу фундаменту та ґрунту на його виступах, кН/м³;

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
						61
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже, вага стрічкового фундаменту становить:

$$G = 1 \cdot 3 \cdot 20 \cdot 1 = 60 \text{ кН}$$

Знаходимо розрахунковий опір ґрунту основи враховуючи при цьому прийняту ширину підосви фундаменту:

$$R_{\text{ут}} = R_{\text{non}} + \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot M_g \cdot k_z \cdot A_{\text{non}} \cdot \gamma_{\text{II}}, \text{ кН}$$

Де R_{non} — попередній розрахунковий опір ґрунту, кН;

$$R_{\text{non}} = 308 \text{ кН};$$

γ_{c1} та γ_{c2} — коефіцієнти умов праці;

$$\gamma_{c1} = 1,3;$$

$$\gamma_{c2} = 1,1;$$

$$M_g = 2,89 \text{ — при } \varphi = 19^\circ;$$

k_z — коефіцієнт, що залежить від ширини підосви фундаменту;

$$k_z = 1;$$

A_{non} — прийнята площа підосви фундаменту перерізу 1-1, м²;

$$A_{\text{non}} = 1 \text{ м}^2;$$

γ_{II} — усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунту, що залягає нижче підосви фундаменту, кН/м³;

$$\gamma_{\text{II}} = 18,97 \text{ кН/м}^3;$$

Отже, розрахунковий опір ґрунту основи при врахуванні прийняту ширину підосви фундаменту складає:

$$R_{\text{ут}} = 308 + \frac{1,3 \cdot 1,1}{1} \cdot 2,89 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 18,97 = 386 \text{ кН}$$

Визначаємо середній тиск під підосвою фундаменту:

$$P = \frac{F_V + G}{b \cdot 1}, \text{ кН}$$

Де F_V — навантаження, що діє на фундамент, в перерізі 1-1, кН;

$$F_V = 96,66 \text{ кН};$$

G — вага фундаменту, кН;

$$G = 60 \text{ кН};$$

b — прийнята ширина підосви фундаменту, м;

$$b = 1 \text{ м};$$

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		62

Отже, середній тиск під подошвою фундаменту складає:

$$P = \frac{99,66+60}{1 \cdot 1} = 159,66, \text{ кН}$$

$$P = 159,66 < R_{yT} = 386 \text{ кН.}$$

Отже, дана умова виконується.

Переріз 2-2

Визначаємо попереднє значення розрахункового опору ґрунту для перерізу 2-2:

$$R_{non} = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} (M_g \cdot d_k \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot C_{II}), \text{ кН}$$

Де γ_{c1} та γ_{c2} — коефіцієнти умов праці;

$$\gamma_{c1} = 1,3;$$

$$\gamma_{c2} = 1,1;$$

$k = 1$ — коли характеристики міцності визначені за допомогою безпосередньо методом випробування;

$$M_g = 2,89; M_c = 5,48 \text{ — при } \varphi = 19^\circ;$$

d_k — глибина закладання фундаменту;

$$d_k = 3,6 \text{ м;}$$

C_{II} — розрахункове значення питомого зчеплення ґрунту який злягає під подошву фундаменту;

$$C_{II} = 3;$$

γ'_{II} — усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунту, що злягає вище подошви фундаменту, кН/м³;

Визначаємо усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунту, що злягає вище подошви фундаменту:

$$\gamma'_{II} = \frac{h_1 \cdot \gamma_{II}^1 + h_2 \cdot \gamma_{II}^2}{h_1 + h_2}, \text{ кН/м}^3$$

Де h_1 та h_2 — потужність шару ґрунту;

$$h_1 = 0,6 \text{ м;}$$

$$h_2 = 3,8 \text{ м;}$$

γ_{II}^1 та γ_{II}^2 — питома вага ґрунту;

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
						63
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\gamma_{II}^1 = 17,5;$$

$$\gamma_{II}^2 = 19,4;$$

Отже усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунту, що залягає вище підошви фундаменту становить:

$$\gamma'_{II} = \frac{0,6 \cdot 17,5 + 3,8 \cdot 19,4}{0,6 + 3,8} = 19,14 \text{ кН/м}^3;$$

Розраховуємо попереднє значення розрахункового опору ґрунту для перерізу 2-2:

$$R_{non} = \frac{1,3 \cdot 1,1}{1} (2,89 \cdot 3,6 \cdot 19,14 + 5,48 \cdot 3) = 308 \text{ кН}$$

Далі визначаємо розміри фундаменту.

Розраховуємо попередні розміри фундаменту на плані:

$$b_{non} = \frac{F_v}{R_{non} - \gamma \cdot d_\phi}, \text{ м}$$

Де b_{non} — ширина підошви фундаменту, м;

F_v — навантаження, що діє на фундамент, в перерізі 1-1, кН;

$$F_v = 142,04 \text{ кН};$$

R_{non} — попередній розрахунковий опір ґрунту, кН;

$$R_{non} = 308 \text{ кН};$$

d_ϕ — висота фундаменту, м;

$$d_\phi = 3 \text{ м};$$

γ — питома вага матеріалу фундаменту та ґрунту на його виступах, кН/м³;

$$\gamma = 20 \text{ кН/м}^3;$$

Отже ширина підошви фундаменту становить:

$$b_{non} = \frac{142,04}{308 - 20 \cdot 3} = 0,57 \text{ м}$$

Отже, ширина підошви фундаменту складає $b_{non} = 0,57$ м.

Далі визначаємо уточнений розрахунковий опір ґрунту основи:

$$R_{ут} = R_{non} + \frac{\gamma_{с1} \cdot \gamma_{с2}}{k} \cdot M_g \cdot k_z \cdot A_{non} \cdot \gamma_{II}, \text{ кН}$$

Де R_{non} — попередній розрахунковий опір ґрунту, кН;

$$R_{non} = 308 \text{ кН};$$

$$M_g = 2,89 \text{ — при } \varphi = 19^\circ;$$

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		64

k_z — коефіцієнт, що залежить від ширини підосви фундаменту;

$$k_z = 1;$$

A_{non} — попередня площа підосви фундаменту перерізу 2-2, м²;

$$A_{non} = 0,57 \text{ м}^2;$$

γ_{II} — усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунту, що залягає нижче підосви фундаменту, кН/м³;

Визначаємо уточнене усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунту, що залягає нижче підосви фундаменту:

$$\gamma_{II} = \frac{h_1 \cdot \gamma_{II}^1 + h_2 \cdot \gamma_{II}^2 + h_3 \cdot \gamma_{II}^3}{h_1 + h_2 + h_3}, \text{ кН/м}^3$$

Де h_1, h_2, h_3 — потужність шару ґрунту;

$$h_1 = 0,6 \text{ м};$$

$$h_2 = 3,8 \text{ м};$$

$$h_3 = 3 \text{ м};$$

γ_{II}^1 та γ_{II}^2 — питома вага ґрунту;

$$\gamma_{II}^1 = 17,5;$$

$$\gamma_{II}^2 = 19,4;$$

$$\gamma_{II}^3 = 18,8;$$

Отже, уточнене усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунту, що залягає нижче підосви фундаменту становить:

$$\gamma_{II} = \frac{0,6 \cdot 17,5 + 3,8 \cdot 19,4 + 4 \cdot 18,8}{0,6 + 3,8 + 4} = 18,97 \text{ кН/м}^3;$$

Розраховуємо уточнене значення розрахункового опору ґрунту для перерізу 2-2:

$$R_{ут} = 308 + \frac{1,3 \cdot 1,1}{1} \cdot 2,89 \cdot 1 \cdot 0,57 \cdot 18,97 = 352 \text{ кН}$$

Далі визначаємо уточнені розміри фундаменту.

Розраховуємо уточнені розміри фундаменту на плані:

$$1 \cdot b_{ут} = \frac{F_v}{R_{ут} - \gamma \cdot d_{\phi}}, \text{ м}$$

Де $b_{ут}$ — уточнена ширина підосви фундаменту, м;

F_v — навантаження, що діє на фундамент, в перерізі 2-2, кН;

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		65

$$F_V = 142,04 \text{ кН};$$

R_{non} — уточнений розрахунковий опір ґрунту, кН;

$$R_{non} = 352 \text{ кН};$$

d_ϕ — висота фундаменту, м;

$$d_\phi = 3 \text{ м};$$

γ — питома вага матеріалу фундаменту та ґрунту на його виступах, кН/м³;

$$\gamma = 20 \text{ кН/м}^3;$$

Отже ширина підшви фундаменту становить:

$$b_{non} = \frac{142,04}{352 - 20 \cdot 3} = 0,48 \text{ м}$$

Отже, ширина підшви фундаменту складає $b_{non} = 0,48 \text{ м}$.

Конструктивно приймаємо ширину підшви фундаменту $b_{non} = 0,8 \text{ м}$.

Розраховуємо вагу стрічкового фундаменту:

$$G = b \cdot d_\phi \cdot \gamma \cdot l \text{ кН}$$

Де G — вага фундаменту, кН;

b — прийнята ширина підшви фундаменту, м;

$$b = 0,8 \text{ м};$$

d_ϕ — висота фундаменту, м;

$$d_\phi = 3 \text{ м};$$

γ — питома вага матеріалу фундаменту та ґрунту на його виступах, кН/м³;

Отже, вага стрічкового фундаменту становить:

$$G = 0,8 \cdot 3 \cdot 20 \cdot 1 = 48 \text{ кН}$$

Знаходимо розрахунковий опір ґрунту основи враховуючи при цьому прийнятну ширину підшви фундаменту:

$$R_{ут} = R_{non} + \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot M_g \cdot k_z \cdot A_{non} \cdot \gamma_{II}, \text{ кН}$$

Де R_{non} — попередній розрахунковий опір ґрунту, кН;

$$R_{non} = 308 \text{ кН};$$

γ_{c1} та γ_{c2} — коефіцієнти умов праці;

$$\gamma_{c1} = 1,3;$$

$$\gamma_{c2} = 1,1;$$

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		66

$$M_q = 2,89 \text{ — при } \varphi = 19^\circ;$$

k_z — коефіцієнт, що залежить від ширини підшви фундаменту;

$$k_z = 1;$$

A_{non} — прийнята площа підшви фундаменту перерізу 2-2, м²;

$$A_{non} = 0,8 \text{ м}^2;$$

γ_{II} — усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунту, що залягає нижче підшви фундаменту, кН/м³;

$$\gamma_{II} = 18,97 \text{ кН/м}^3;$$

Отже, розрахунковий опір ґрунту основи при врахуванні прийняту ширину підшви фундаменту складає:

$$R_{ут} = 308 + \frac{1,3 \cdot 1,1}{1} \cdot 2,89 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 18,97 = 370 \text{ кН}$$

Визначаємо середній тиск під підшвою фундаменту:

$$P = \frac{F_V + G}{b \cdot 1}, \text{ кН}$$

Де F_V — навантаження, що діє на фундамент, в перерізі 2-2, кН;

$$F_V = 142,04 \text{ кН};$$

G — вага фундаменту, кН;

$$G = 48 \text{ кН};$$

b — прийнята ширина підшви фундаменту, м;

$$b = 0,8 \text{ м};$$

Отже, середній тиск під підшвою фундаменту складає:

$$P = \frac{142,04 + 48}{0,8 \cdot 1} = 237,55, \text{ кН}$$

$$P = 237,55 < R_{ут} = 370 \text{ кН.}$$

Отже, дана умова виконується.

Зовнішні колони

Фундамент для зовнішніх колон прийнято мінімально конструктивний глибиною закладання -2,000, оскільки на нього майже не діють навантаження.

Конструктивно приймаємо ширину підшви фундаменту зовнішньої колони $b_{non} = 0,6$ м. Розміри підшви фундаменту зовнішньої колони становлять 600x600.

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		67

2.1.2.2. Розрахунок осідань фундаменту

Розрахунок осідань фундаменту виконуємо за допомогою методу пошарового підсумування.

Знаходимо вертикальне напруження від власної ваги ґрунту:

$$\sigma_{zq} = \gamma'_{II} \cdot d_n + \sum_{i=1}^n \gamma_i h_i, \text{ кН/м}^2$$

Де γ'_{II} — питома вага ґрунту який знаходиться вище підошви фундаменту, кН/м³;

$$\gamma'_{II} = 19,14 \text{ кН/м}^3;$$

d_n — товщина шару ґрунту який знаходиться вище підошви фундаменту, м;

$$d_n = 2,1 \text{ м};$$

γ_i — питома вага шару ґрунту, кН/м³;

h_i — товщина шару ґрунту, м;

Розраховуємо вертикальне напруження від власної ваги ґрунту на рівні підошви фундаменту:

$$\sigma_{zq0} = \gamma'_{II} \cdot d_n, \text{ кН/м}^3$$

$$\sigma_{zq0} = 19,14 \cdot 2,1 = 40,2 \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma'_{II} = \frac{h_1 \cdot \gamma_{II}^1 + h_2 \cdot \gamma_{II}^2 + h_3 \cdot \gamma_{II}^3}{h_1 + h_2 + h_3} \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma_{II} = \frac{0,6 \cdot 17,5 + 3,8 \cdot 19,4 + 4 \cdot 18,8}{0,6 + 3,8 + 4} = 18,97 \text{ кН/м}^3;$$

Розраховуємо додатковий вертикальний тиск на основу:

$$P_0 = P - \sigma_{zq}, \text{ кН/м}^2$$

Де P — середній тиск під підоршвою фундаменту, кН/м²;

$$P = 237,55 \text{ кН/м}^2;$$

σ_{zq} — вертикальне напруження від власної ваги ґрунту на рівні підошви фундаменту, кН/м²;

$$\sigma_{zq} = 40,2 \text{ кН/м}^2;$$

Отже, додатковий вертикальний тиск на основу становить:

$$P_0 = 237,55 - 40,2 = 197,35 \text{ кН/м}^2$$

Знаходимо додаткове вертикальне напруження на глибині σ_{zq} від підошви фундаменту:

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
						68
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\sigma_{zp} = a \cdot P_0, \text{ кН/м}^2$$

Де a — коефіцієнт, що залежить від форми подошви фундаменту, тобто це співвідношення сторін прямокутного фундаменту і відносної глибини $\xi = 2z/b$;

Знаходимо осідання основи:

$$S_i = \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zpi} \cdot h_i}{E_i}, \text{ м}$$

Де β — безрозмірний коефіцієнт;

$$\beta = 0,8;$$

σ_{zpi} — середнє значення додаткового напруження в шарі ґрунту, м;

h_i — товщина шару ґрунту, м;

E_i — модуль деформації шару ґрунту.

Результати розрахунків наведені в таблиці .

Таблиця 25. Дані для розрахунку осідання

Д-на від подошви z м	ξ	α	σ_{zg}	σ_{zp}	$\sigma_{zp}(cp)$	E	S
0	0	1	40,2	237,55	237,55	20000	0,7934
1	2	0,336	57,41	79,817	158,68	20000	0,3189
2	2,8	0,201	74,62	47,748	63,782	20000	0,1972
3	3,6	0,131	91,83	31,119	39,433	20000	0,1318
4	4,4	0,091	109,04	21,617	26,368	20000	0,0938
5	5,2	0,067	126,25	15,916	18,766	27000	0,0519
6	6	0,051	143,46	12,115	14,015	27000	0,04
7	6,8	0,04	160,67	9,502	10,809	27000	0,0176

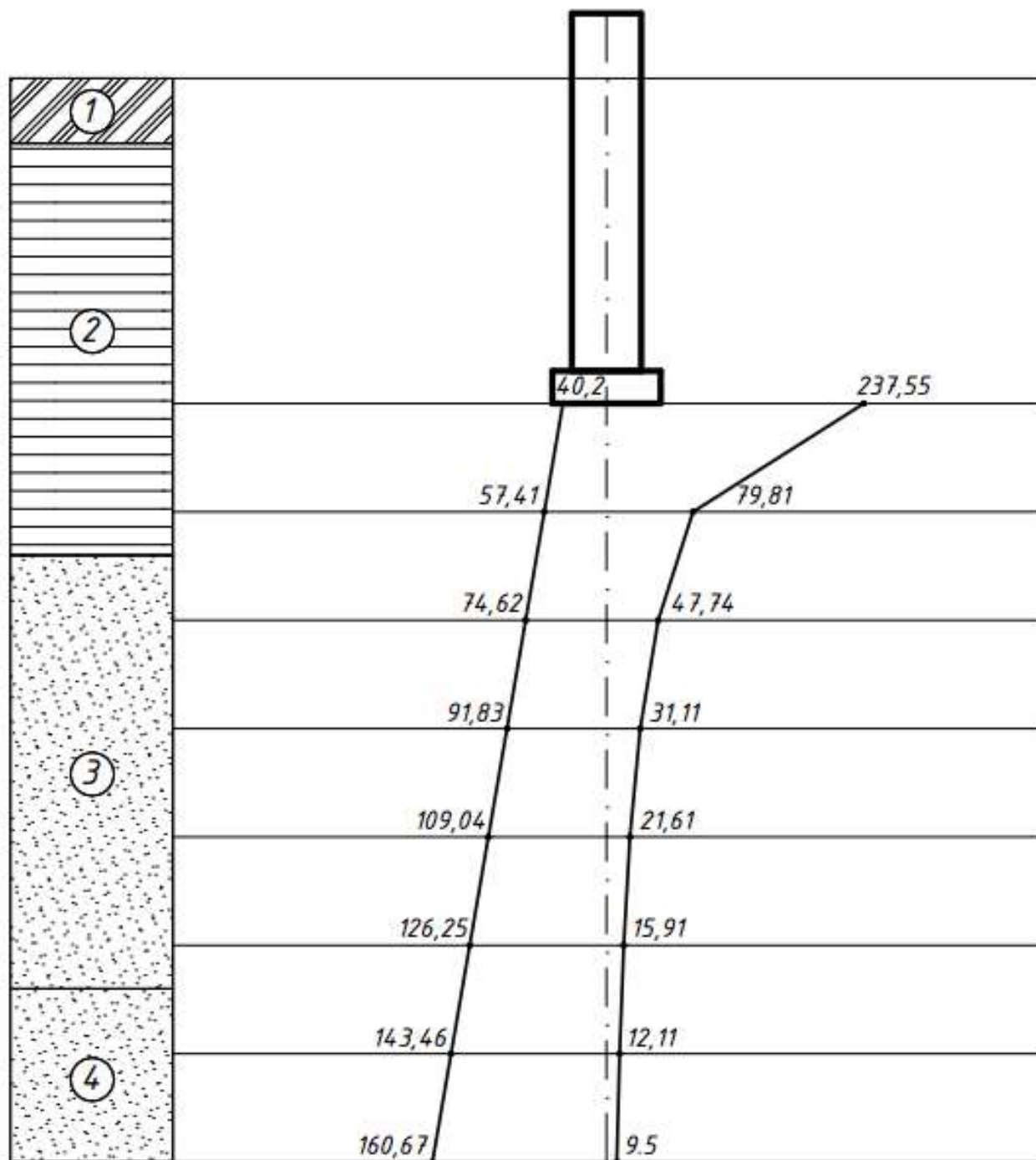
$$\sum S_i = 1,64 \text{ см};$$

$$\sum S_i < [S_i] = 8 \text{ см} \text{ — для житлових будівель};$$

Отже, $\sum S_i = 1,64 \text{ см} < [S_i] = 8 \text{ см}$ — умова виконується.

Схема розподілу вертикальних напружень

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
						69
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		



2.1.3. Рекомендації щодо влаштування стрічкового фундаменту

Ґрунт в якості основи для фундаменту приймати ІґЕ-3. Глибина закладання стрічкового монолітного фундаменту приймається -3,600.

Ширина зовнішньої стіни фундаменту — 0,64 метра, ширина внутрішньої стіни фундаменту — 0,4 метра.

Висота підосви фундаменту — 0,3 метра. Ширина підосви фундаменту для зовнішньої стіни фундаменту — 1 метр, ширина підосви фундаменту для внутрішньої стіни фундаменту — 0,8 метрів.

Глибина закладання фундаменту для зовнішніх колон — -2,000. Як стіну фундаменту для зовнішньої колони приймаємо прямокутний переріз розміром 380x380 мм.

Висота підосви фундаменту для зовнішніх колон — 0,3 метра. Розмір підосви для зовнішнього фундаменту — 600x600 мм.

Стіни фундаменту виконати із бетону класу міцності С20/25.

На стінах фундаменту влаштувати вертикальну гідроізоляцію для запобігання проникнення атмосферних опадів та ґрунтових вод всередину конструкції будівлі.

Між цегляною стіною та стіною фундаменту, а також між стіною фундаменту та підосвою фундаменту влаштувати горизонтальну гідроізоляцію для захисту атмосферних опадів та ґрунтових вод.

Також покрити потрібно покрити гідроізоляцією усі поверхні котрі мають прямий контакт з ґрунтом.

Навколо котеджного будинку влаштувати терасу, котра виконану з бетону, з метою запобігання попадання атмосферних опадів всередину будинку, а також недопущення замокання ґрунтів основи. Висота тераси складає 600 мм.

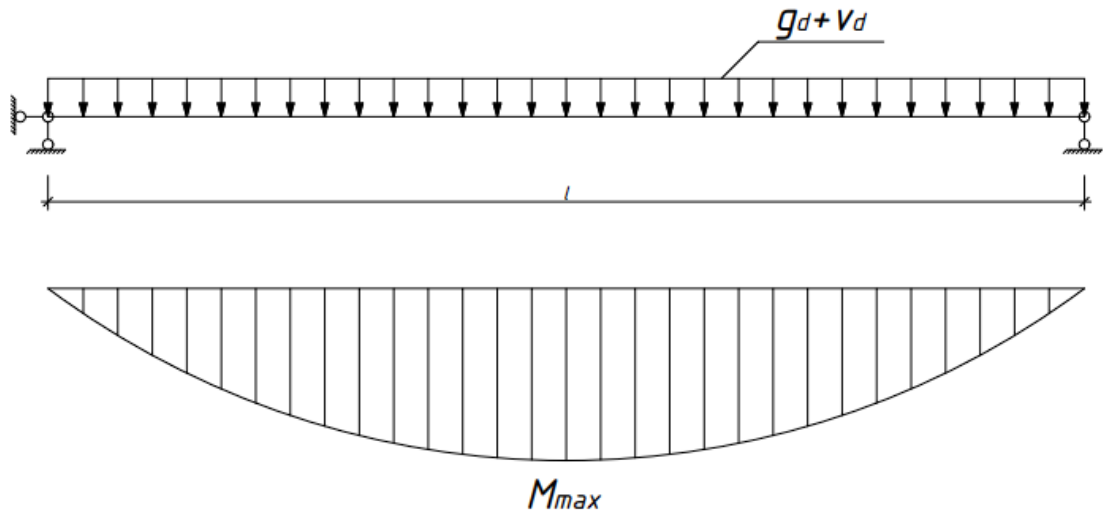
2.2. Розрахунок багатопустотної плити перекриття

За завданням потрібно запроектувати залізобетонну багатопустотну плиту перекриття та виконати її розрахунок на міцність. Плита виготовлена з бетону класу С25/30. Плита заармована зварними арматурними сітками. Щоб забетонувати плиту використовують вертикальні металеві форми. Плита обпирається на бетонні фундаментні стіни обома сторонами. Висота залізобетонної багатопустотної плити перекриття складає 220 мм. Розміри плити з врахуванням запусків у стіну становлять 1500x5980.

За розрахункову схему плити приймаємо балку, що лежить на двох опорах та має рівномірно розподілене навантаження на всьому прольоті.

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
						71
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахункова схема плити перекриття



2.2.1. Вихідні дані.

Арматуру та бетон для залізобетонної багатопустотної плити перекриття приймаємо з такими фізико-механічними характеристиками:

Бетон класу С25/30:

$$f_{cd} = 17 \text{ МПа};$$

$$\varphi = 0,457;$$

$$\omega = 0,773;$$

$$\eta_u = 1,316;$$

$$\frac{\varphi}{\omega} = 0,591;$$

$$E_{cd} = 25 \text{ ГПа};$$

$$\chi = 0,529;$$

$$\varepsilon_{c1,cd} = 1,69 \text{ \%};$$

$$\varepsilon_{so,d} = 1,73;$$

$$K_d = \frac{1,05 \cdot E_{cd} \cdot \varepsilon_{c1,cd}}{f_{cd}} = \frac{1,05 \cdot 25 \cdot 10^3 \cdot 1,69 \cdot 10^{-3}}{17} = 2,61$$

Арматура класу А400С:

$$f_{yk} = 400 \text{ МПа};$$

$$\gamma = 1,1;$$

$$f_{yd} = 364 \text{ МПа};$$

$$E_s = 210 \text{ ГПа};$$

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
						72
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$E_{ud} = 25 \%;$$

$$E_{sok} = 1,9 \%;$$

2.2.2. Збір навантажень що діють на плиту перекриття.

Розрахунок навантажень виконуємо в табличній формі.

Навантаження що діють на плиту перекриття

Таблиця 26. Навантаження що діють на плиту перекриття

№	Вид навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Кефіцієнти надійності		Розрахункове навантаження, кН/м ²
			γ_f	γ_n	
Постійне навантаження					
1	Дубовий паркет 20 мм, 690 кг/м ³	0,138	1,3	1	0,179
2	Цементно-піщана стяжка 60 мм, 1600 кг/м ³	0,96	1,2	1	1,152
3	Мінеральна вата 100 мм, 30 кг/м ³	0,03	1,2	1	0,036
4	Залізобетонна плита перекриття 220 мм, 320 кг/м ²	3,2	1,1	1	3,52
5	Перегорогородка	0,35	1,1	1	0,35
	Всього	4,678			5,237
Тимчасове навантаження					
1	Експлуатаційне	0,7	1	1	0,7
	Всього	0,7			0,7
Разом		5,378			5,937

Отже, навантаження на плиту перекриття складає:

Постійне навантаження:

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		73

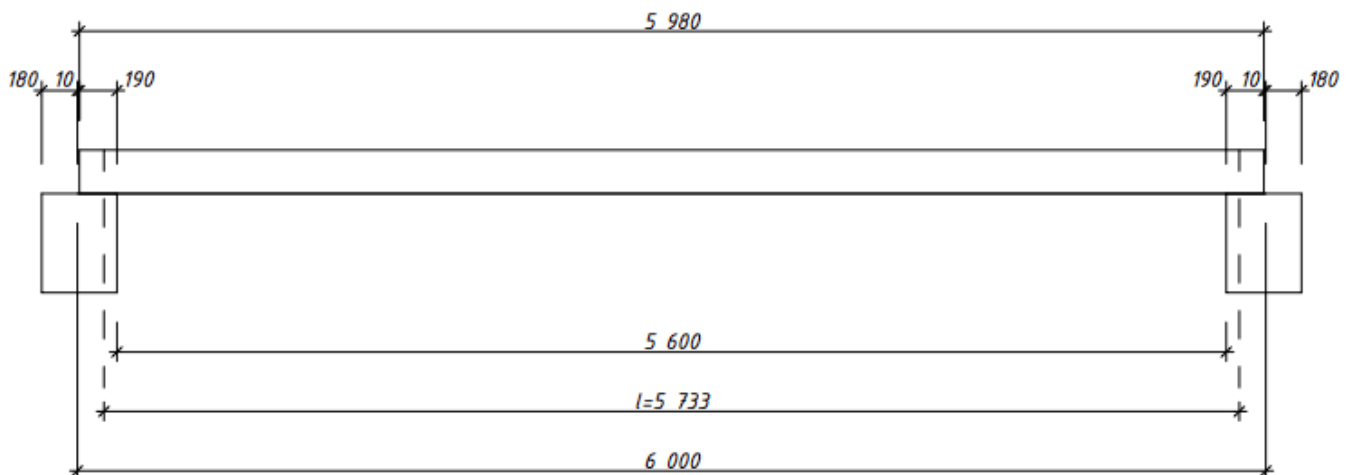
$$g_d = 5,237 \text{ кН/м}^2$$

Змінне навантаження:

$$v_d = 0,7 \text{ кН/м}^2$$

2.2.3. Статичний розрахунок плити

Схема зпирання плити перекриття



Знаходимо розрахункові прольоти залізобетонної плити перекриття:

Відповідно до схеми зпирання плити розрахункові прольоти складають:

$$l = l_c + \frac{2}{3} \cdot a_3, \text{ мм}$$

Де l — розрахунковий проліт плити перекриття;

l_c — проліт плити перекриття без урахування довжин якими плита зпирається;

$$l_c = 5600 \text{ мм};$$

a_3 — довжина ділянки якою плита спирається;

$$a_3 = 200 \text{ мм};$$

Отже, розрахунковий проліт плити перекриття становить:

$$l = 5600 + \frac{2}{3} \cdot 200 = 5733,3, \text{ мм}$$

b — ширина плити перекриття;

$$b = 1500 \text{ мм};$$

Перевіряємо наступну умову:

$$\lambda = \frac{l}{b} > 2;$$

Де l — розрахунковий проліт плити перекриття;

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		74

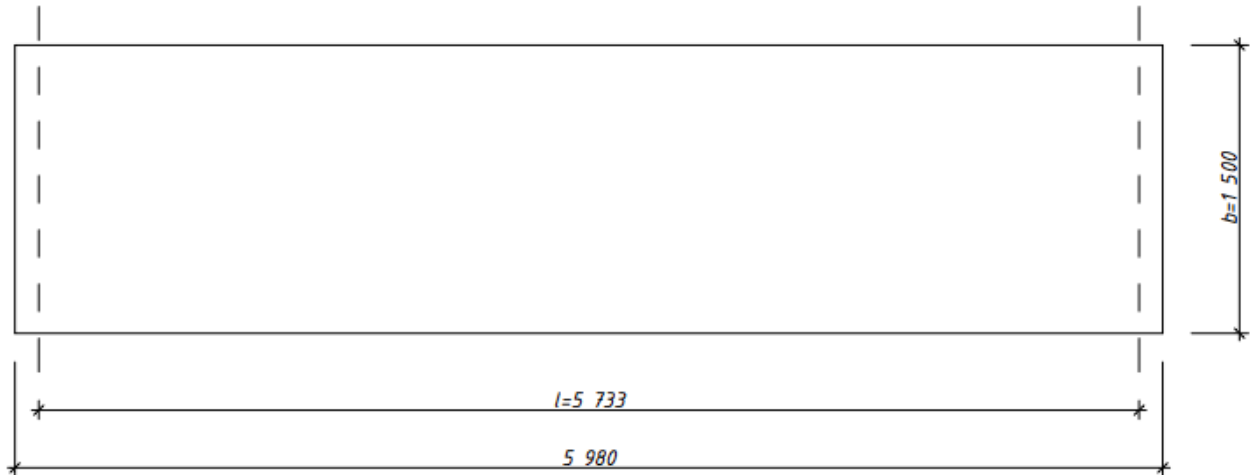
$$l = 5733,3 \text{ мм};$$

b — ширина плити перекриття;

$$b = 1500 \text{ мм};$$

$$\lambda = \frac{5733,3}{1500} = 3,82 > 2 \text{ — балкова плита};$$

Розрахунковий проліт плити перекриття



Внутрішні зусилля котрі виникають в плиті:

$$M_{ed} = \frac{(g_d + v_d) \cdot l^2 \cdot b}{8}, \text{ кНм}$$

Де g_d — постійне навантаження, кН/м²;

$$g_d = 5,237 \text{ кН/м}^2;$$

v_d — змінне навантаження, кН/м²;

$$v_d = 0,7 \text{ кН/м}^2;$$

$$M_{ed} = \frac{(5,237 + 0,7) \cdot 5,733^2 \cdot 1,5}{8} = 36,58 \text{ кНм}$$

2.2.4. Підбір площі повздовжньої арматури

Визначаємо площу повздовжньої арматури плити перекриття що має такі розміри:

b — ширина плити, мм;

$$b = 1500 \text{ мм};$$

h — висота плити, мм;

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		75

$$h = 220 \text{ мм};$$

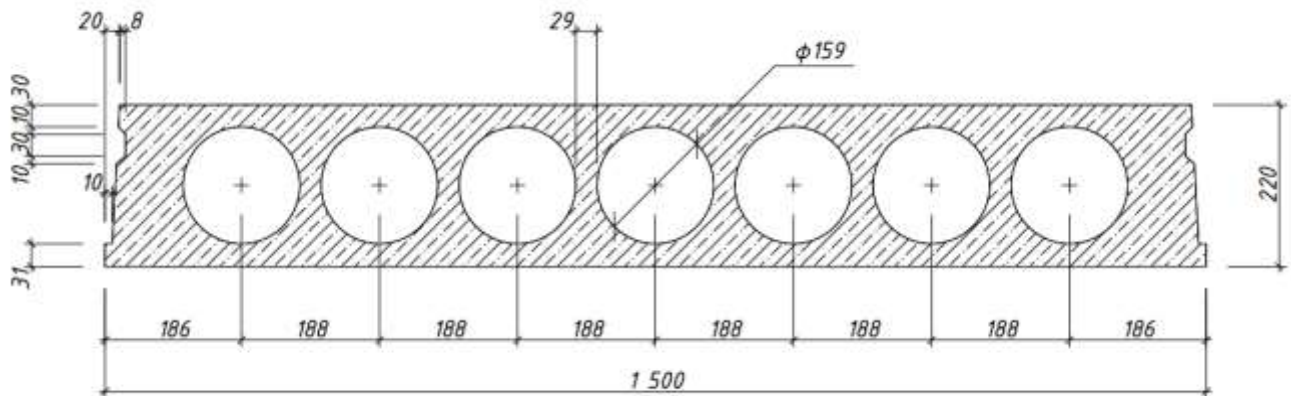
h_{eff} — товщина полиці, мм;

$$h_{eff} = 39 \text{ мм};$$

b_0 — ширина стійки, мм;

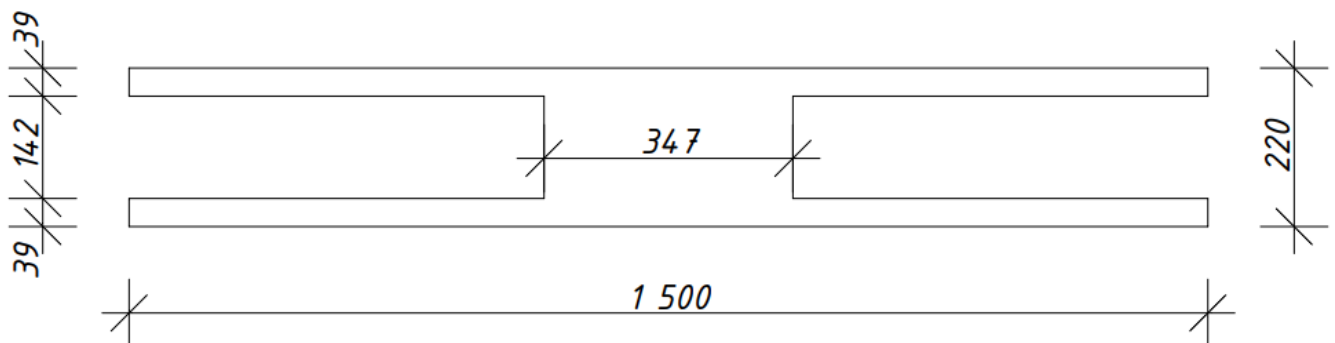
$$b_0 = 347 \text{ мм}.$$

Конструктивна схема плити перекриття



Поперечний переріз багатопустотної плити перекриття приймаємо як поперечний переріз двотавру. Умовно змінюємо площу пустот на прямокутники що мають ту ж саму площу.

Розрахункова схема плити перекриття



$$h_{eff} = \frac{220 - 142}{2} = 39 \text{ мм}.$$

Отже, товщину полиці приймаємо $h_{eff} = 39 \text{ мм}$.

Знаходимо робочу висоту перерізу:

$$d = h - a_s, \text{ мм}$$

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		76

Де h — конструктивна висота плити, мм;

$$h = 220 \text{ мм};$$

$$a_s = \frac{16}{2} + C_{\text{пот}}, \text{ мм}$$

Де $C_{\text{пот}}$ — товщина захисного шару, мм;

$$C_{\text{пот}} = C_{\text{min}} + \Delta C_{\text{dev}}, \text{ мм}$$

$$C_{\text{min}} = 20 \text{ мм};$$

$$C_{\text{пот}} = 20 + 5 = 25 \text{ мм}$$

$$\text{Отже, } a_s = \frac{16}{2} + 25 = 33 \text{ мм.}$$

Робоча висота перерізу складає:

$$d = 220 - 33 = 187 \text{ мм};$$

Знаходимо коефіцієнт $\bar{\alpha}_m$:

$$\bar{\alpha}_m = \frac{M_{ed}}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2}$$

Де M_{ed} — момент що виникає в плиті, кНм;

$$M_{ed} = 36,58 \text{ кНм};$$

$$f_{cd} = 17 \text{ МПа};$$

b — ширина плити, мм;

$$b = 1500 \text{ мм};$$

d — робоча висота перерізу;

$$d = 187 \text{ мм};$$

Отже коефіцієнт $\bar{\alpha}_m$ становить:

$$\bar{\alpha}_m = \frac{36,58}{17 \cdot 1500 \cdot 187^2} = 0,041$$

Розраховуємо момент від навантаження, який діє тільки на поличку таврового перерізу:

$$M_{Rd,eff} = f_{cd} \cdot b \cdot h_{eff} \cdot \omega \cdot (d - (1 - \frac{\varphi}{\omega}) \cdot h_{eff}), \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Де $f_{cd} = 17 \text{ МПа};$

b — ширина плити, мм;

$$b = 1500 \text{ мм};$$

h_{eff} — товщина поличці, мм;

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		77

$$h_{eff} = 39 \text{ мм};$$

$$\omega = 0,773;$$

d — робоча висота перерізу;

$$d = 187 \text{ мм};$$

$$\frac{\varphi}{\omega} = 0,591;$$

Отже, момент від навантаження який діє тільки на поличку таврового перерізу складає:

$$M_{Rd,eff} = 17 \cdot 1500 \cdot 39 \cdot 0,773 \cdot (187 - (1 - 0,591) \cdot 39) = 130,49 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Перевіряємо умову: якщо $M_{Rd,eff} > M_{ed}$, то нейтральна лінія проходить безпосередньо у поличці.

$M_{Rd,eff} = 130,49 > M_{ed} = 36,58$, отже умова виконується і нейтральна лінія проходить безпосередньо у поличці.

Знаходимо коефіцієнт $\bar{\zeta}$:

$$\bar{\zeta} = \frac{z}{d} = 0,5 + \sqrt{0,25 - \chi \cdot \bar{\alpha}_m}$$

Де $\chi = 0,529$;

$$\bar{\alpha}_m = 0,041$$

Отже, коефіцієнт $\bar{\zeta}$ дорівнює:

$$\bar{\zeta} = 0,5 + \sqrt{0,25 - 0,529 \cdot 0,041} = 0,977$$

Розраховуємо необхідну площу арматури для плити перекриття:

$$A_s = \frac{M_{ed}}{f_{yd} \cdot \bar{\zeta} \cdot d} \text{ мм}^2$$

Де A_s — площа арматури, мм²;

M_{ed} — момент що виникає в плиті, кНм;

$$M_{ed} = 36,58 \text{ кНм};$$

$$f_{yd} = 364 \text{ МПа};$$

$$\bar{\zeta} = 0,977;$$

d — робоча висота перерізу;

$$d = 187 \text{ мм};$$

Отже, площа арматури для плити перекриття складає:

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
						78
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$A_s = \frac{36,58}{364 \cdot 0,977 \cdot 187} = 550,05 \text{ мм}^2$$

Отже, для армування плити перекриття приймаємо арматуру 8Ø10A400С, площею $A_{s,\text{факт}} = 628 \text{ мм}^2$.

2.2.5. Перевірка необхідності стиснутого армування

Виконуємо перевірку необхідності стиснутого армування:

$$X_{bal} = \frac{d}{1 + \frac{\varepsilon_{so,d}}{\varepsilon_{c1,cd} \cdot \eta_u}}, \text{ мм}$$

Де d — робоча висота перерізу;

$$d = 187 \text{ мм};$$

$$\varepsilon_{so,d} = 1,73;$$

$$\varepsilon_{c1,cd} = 1,69 \%;$$

$$\eta_u = 1,316;$$

$$\text{Отже, } X_{bal} = \frac{187}{1 + \frac{1,73}{1,69 \cdot 1,316}} = 105,18 \text{ мм}$$

$$M_{Rd,bal} = f_{cd} \cdot b \cdot X_{bal} \cdot \omega \cdot (d - (1 - \frac{\varphi}{\omega}) \cdot X_{bal}) \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Де $f_{cd} = 17 \text{ МПа}$;

b — ширина плити, мм;

$$b = 1500 \text{ мм};$$

$$X_{bal} = 105,18 \text{ мм};$$

$$\omega = 0,773;$$

d — робоча висота перерізу;

$$d = 187 \text{ мм};$$

$$\frac{\varphi}{\omega} = 0,591;$$

$$M_{Rd,bal} = 17 \cdot 1500 \cdot 105,18 \cdot 0,773 \cdot (187 - (1 - 0,591) \cdot 105,18) = 298,51$$

кН·м

Перевіряємо умову: якщо $M_{Rd,bal} > M_{ed}$, то стиснуте армування не потрібно виконувати.

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
						79
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$M_{Rd,bal} = 298,51 > M_{ed} = 36,58$, отже умова виконується і стиснуте армування не потрібно виконувати.

2.2.6. Перевірка необхідності поперечного армування

Знаходимо розрахункову величину опору зсуву:

$$V_{Rd,c} \geq V_{Rd,min}$$

$$V_{Rd,c} = b \cdot d \cdot C_{R,dc} \cdot K \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$$

Де b — ширина плити, мм;

$$b = 1500 \text{ мм};$$

d — робоча висота перерізу;

$$d = 187 \text{ мм};$$

$$f_{ck} = 22;$$

$C_{R,dc}$ — коефіцієнт надійності;

$$C_{R,dc} = \frac{0,18}{\gamma_c};$$

Де γ_c — коефіцієнт надійності для бетону;

$$\gamma_c = 1,3;$$

$$C_{R,dc} = \frac{0,18}{1,3} = 0,138;$$

K — коефіцієнт врахування пружньо-пластичних властивостей бетону;

$$K = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{187}} = 2,034;$$

ρ_l — коефіцієнт армування;

$$\rho_l = \frac{A_s}{b \cdot d};$$

Де $A_{s,факт}$ — площа арматури для плити перекриття;

$$A_{s,факт} = 628 \text{ мм}^2;$$

$$\rho_l = \frac{628}{1500 \cdot 187} = 0,0022;$$

Отже, $V_{Rd,c}$ складає:

$$V_{Rd,c} = 1500 \cdot 187 \cdot 0,138 \cdot 2,034 \cdot (100 \cdot 0,0022 \cdot 22)^{\frac{1}{3}} = 133,18 \text{ кН};$$

$$V_{Rd,min} = 0,035 \cdot \sqrt{K^3 \cdot f_{ck}} \cdot b \cdot d, \text{ кН};$$

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		80

Де K — коефіцієнт врахування пружньо-пластичних властивостей бетону;

$$K = 2,034;$$

$$f_{ck} = 22;$$

b — ширина плити, мм;

$$b = 1500 \text{ мм};$$

d — робоча висота перерізу;

$$d = 187 \text{ мм};$$

Отже, $V_{Rd,min}$ складає:

$$V_{Rd,min} = 0,035 \cdot \sqrt{2,034^3 \cdot 22} \cdot 1500 \cdot 187 = 133,57 \text{ , кН};$$

$$V_{ed} = \frac{\rho \cdot l_0}{2} = \frac{(g_d + v_d) \cdot l_0}{2}, \text{ кН};$$

Де g_d — постійне навантаження, кН/м²;

$$g_d = 5,237 \text{ кН/м}^2;$$

v_d — змінне навантаження, кН/м²;

$$v_d = 0,7 \text{ кН/м}^2;$$

$$l_0 = b \cdot l;$$

Де b — ширина плити перекриття;

$$b = 1500 \text{ мм};$$

l — розрахунковий проліт плити перекриття;

$$l = 5,733 \text{ мм};$$

$$l_0 = 1,5 \cdot 5,733 = 8,599;$$

$$V_{ed} = \frac{(5,237 + 0,7) \cdot 8,599}{2} = 25,52 \text{ кН};$$

Перевіряємо умову: якщо $V_{ed} < \max[V_{Rd,min}, V_{Rd,c}]$, то поперечне армування не потрібно виконувати.

$V_{ed} = 25,52 < V_{Rd,min} = 133,57 \text{ кН}$, отже умова виконується і поперечне армування не потрібно виконувати.

2.2.7. Конструювання плити перекриття

За розрахунками плити перекриття в стадії експлуатації визначено площу робочої арматури, діаметри стержнів та їх крок. Ця арматура розташована відповідно

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		81

до епюри моментів у нижній зоні перерізу. За допомогою арматурних стержнів утворюється просторові арматурні сітки С-1, С-2 та С-3. Арматурні стержні двох напрямків з'єднуються контактено-точковим зварюванням. Тип з'єднань згідно ДСТУ 3760:2019.

Щоб запобігти розкриттю тріщин у нормальному перерізі використовують плоский каркас. Даний каркас знаходиться в кожному ребрі плити.

Згинальні моменти в нормальному перерізі котрі виникають при підйманні плити перекриття викликають розтягуючі напруження у верхній зоні плити. Ці ділянки плити перекриття армуються гнучкими сітками.

Для попередньо напруженої арматури застосувати спосіб натягування — механічний на упори.

Антикорозійний захист закладних деталей проводити металізацією цинком, товщина даного покриття повинна складати 150 мк.

Вимоги до точності виготовлення конструкцій та якості поверхонь і їх зовнішнього вигляду повинні задовольняти вимоги ДСТУ Б.В.2.6-2-2010.

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		82

Розділ 3. Технологія будівельного виробництва

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		83

3.1. Проектування генерального плану будівництва

При створенні генерального плану будівництва на ньому були показані розташування усіх будівель і споруд, доріг та інших об'єктів.

Для транспортування матеріалів та конструкцій для будівництва використовуються постійні та тимчасові дороги.

Також на генеральному плані будівництва показані усі межі будівельного майданчика разом з його огороженням, його комунікації, дороги, місце знаходження будівельних машин та кранів, а також їх зону дії та переміщення, розташування будівель, споруд та інших об'єктів, місце складування матеріалів та конструкцій необхідних для будівництва, засоби пожежної безпеки.

При розробці генерального плану будівництва застосовувалися методи з урахуванням різних можливих варіантів для досягнення найбільш раціонального розташування певних об'єктів на плані, з метою їх забезпечення певних умов, а саме:

1. Максимально можливу мінімальну вартість перевезень матеріалів на конструкції безпосередньо на будівельному майданчику, а також зручність цих перевезень та час на них. Ці умови досягаються за рахунок раціонального розміщення певних об'єктів на будівельному майданчику, а саме: правильно вибрані необхідні будівельні машин та крани, вдале розміщення складів та доріг.

2. Виконання усіх необхідних вимог техніки безпеки та охорони праці. Додержання вимог пожежної безпеки. Це досягається за рахунок правильного розміщення усіх складів на майданчику.

3. Максимально ефективне обслуговування працівників та їх зручність виконання роботи. Ці умови виконуються за рахунок раціонального розміщення побутових та тимчасових споруд, а також правильно визначеною організацією й технологією зведення будівель та споруд, що зазначені безпосередньо в календарному плані.

Створення генерального плану будівництва виконуємо в такій послідовності:

1. Позначення меж будівельного майданчика будівництва об'єкта, а саме котеджного будинку. Ці дії робляться на основі генерального плану.

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		84

2. Розробка планів будівель на споруд для будівництва або для будівель або споруд що вже існують.

3. Визначення черг будівництва та нанесення меж захваток.

4. Позначення розташування та пересування будівельних машин та кранів.

5. Нанесення позначення доріг та шляхів.

6. Вибір місця для складів для матеріалів та будівельних конструкцій.

7. Позначення усіх споруд та будівель, як тимчасових так і постійних.

8. Складання різноманітних специфікацій та оформлення плану.

3.2. Загальна характеристика об'єкта

Визначаємо конструктивні рішення котеджного будинку та заносимо його характеристики до таблиці.

Таблиця 27. Характеристика конструкцій будівлі.

Характеристика конструкцій будівлі

№	Найменування характеристики	Значення	Одиниці вимірювання
1	Довжина будівлі	21,88	м
2	Ширина будівлі	14,78	м
3	Кількість поверхів	2	—
4	Висота поверху	1-й поверх — 4	м
		2-й поверх — 3,7	
		2`-й поверх — 5	
5	Висота приміщення	1-й поверх — 3,6	м
		2-й поверх — 3,3	
		2`-й поверх — 4,6	
		підвал — 2,52	
6	Підвал	Підвал — в підземній частині будинку.	м

		Висота поверху підвального приміщення — 2,7	
		Ширина зовнішніх стін підвалу — 0,64	
		Ширина внутрішніх стін підвалу — 0,4	
7	Зовнішні стіни	Зовнішні стіни складаються з керамічної цегли повнотілої — 380 мм, утеплювача — 100 мм, повітряного прошарку — 40 мм та керамічної цегли пустотілої — 120 мм. Загальна товщина зовнішньої стіни — 640 мм.	мм
	Внутрішні стіни	Внутрішні стіни складаються з керамічної цегли повнотілої — 380 мм.	мм
7	Фундамент	Монолітний стрічковий Глибина закладання фундаменту — 3,600; глибина закладання	м

		фундаменту колон — -2,000	
		Ширина підосви фундаменту для зовнішньої стіни — 1 м	
		Ширина підосви фундаменту для внутрішньої стіни — 0,8 м	
		Висота підосви — 0,3 м	
8	Плити перекриття	Залізобетонні багатопустотні плити Товщина — 0,22 м	м
9	Підлога	Підлога для кімнат складається з плити перекриття — 220 мм, утеплювача — 100 мм, поліетиленових труб для теплої підлоги, цементно-піщаної стяжки — 60 мм та дубового паркету — 20 мм. Загальна товщина підлоги — 400 мм	мм

		<p>Підлога для ванної, туалету та душової складається з плити перекриття — 220 мм, утеплювача — 100 мм, поліетиленових труб для теплої підлоги, цементно-піщаної стяжки — 60 мм та керамічної плитки — 20 мм. Загальна товщина підлоги — 400 мм</p>	
		<p>Підлога для підвалу складається з плити бетонної підготовки — 200 мм, дерев'яних дошок — 150 мм, утеплювача що розташований між дошками — 100 мм та дубового паркету — 30 мм. Загальна товщина підлоги — 380 мм</p>	
10	Перегородки	<p>Цегляні, товщиною 120 мм</p>	мм
		<p>Гіпсокартонові, товщиною 100 мм</p>	

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

401-БП.19047.ПЗ

Арк.

88

11	Конструкція даху	Крокви 200x100	мм
12	Покрівля	Черепиця, товщиною 60 мм	мм
13	Двері	Пластикові	—
14	Вікна	Пластикові, за схемою вікно- склопакет з подвійним склінням	—

3.3. Вибір механізмів та методів для виконання робіт

3.3.1. Вибір машин для земляних робіт

Для земляних робіт таких як: планування майданчика бульдозером, зрізання рослинного шару ґрунту, виривання котловану тощо, будемо обирати такі машини для використання: бульдозер SINOMACH GT160 та екскаватор JCB 5CX, який має об'єм ковша 80 м³.

3.3.2. Вибір вантажопідйомних машин

Для процесу кладки цегли необхідний кран, для постійної подачі робочим необхідних матеріалів та конструкцій, а саме розчину та цегли. Також за допомогою крану можна виконувати монтаж різних конструкцій, таких як плити перекриття тощо. Обов'язково необхідно врахувати місце встановлення крану при різних процесах та їх послідовності.

Обираємо розміщення крану біля будинку, а також розташовуємо склад з матеріалами та конструкціями враховуючи габаритні норми.

Підбираємо кран за наступними параметрами:

Розрахункова маса вантажу:

$$m_{ц} = m_{в} + \sum m_{з}, \text{ т}$$

Де, $m_{ц}$ — маса цегли, т;

$m_{в}$ — маса піддону, т;

$$m_{в} = 0,022 \text{ т};$$

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
						89
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

m_3 — маса захватного пристрою, т;

$$\Sigma m_3 = 0,023 + 0,003 \cdot 200 = 0,623 \text{ т};$$

Де 0,023 — маса підхоплювача, т;

0,003 — маса однієї цеглини, т;

200 — кількість цеглин в одному пакеті;

Отже, розрахункова маса цегли складає:

$$m_{ц} = 0,022 + 0,623 = 0,645 \text{ т.}$$

Розрахункову масу розчину:

$$m_p = m_{я} + m_c + \rho_p \cdot V, \text{ т}$$

Де, m_p — маса розчину, т;

$m_{я}$ — маса інвентарного ящика, т;

$$m_{я} = 0,05 \text{ т};$$

m_c — маса строп, т;

$$m_c = 0,08 \text{ т};$$

ρ_p — густина розчину;

$$\rho_p = 1,5;$$

V — об'єм;

$$V = 0,5;$$

Отже, розрахункова маса розчину складає:

$$m_p = 0,05 + 0,08 + 1,5 \cdot 0,5 = 0,88 \text{ т.}$$

Також, проводимо розрахунок для плит перекриття:

$$m_{пп} = m_c + m_{п}, \text{ т}$$

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

m_c — маса строп, т;

$$m_{я} = 0,08 \text{ т};$$

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

$$m_{п} = 3,55 \text{ т};$$

Отже, розрахункова маса плити перекриття складає:

$$m_p = 0,08 + 3,55 = 3,63 \text{ т.}$$

Розраховуємо необхідну висоту підймання крюка крану:

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
						90
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$H_{\Gamma} = h_0 + h_3 + h_e + h_{3п} , \text{ м}$$

Де, H_{Γ} — висота підйому крюка крану, м;

h_0 — висота опори на яку кріпиться елемент, м;

$$h_0 = 9,5 \text{ м};$$

h_3 — запас висоти між опорою на яку кріпиться елемент та ти низом елемента,

що монтується, м;

$$h_3 = 1 \text{ м};$$

h_e — висота вантажу що монтується (плита перекриття);

$$h_e = 0,22 \text{ м};$$

$h_{3п}$ — висота вантажозахватного пристрою;

$$h_{3п} = 4,2 \text{ м};$$

Отже, необхідна висота підймання крюка крану становить:

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

Визначаємо мінімальну глибину подачі вантажу:

$$L_{min} = R_{пов} + l_{без} , \text{ м}$$

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

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

$$R_{пов} = 2,6 \text{ м};$$

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

$$l_{без} = 1 \text{ м};$$

Отже, мінімальна глибина подачі вантажу становить:

$$L_{min} = 2,6 + 1 = 3,6 \text{ м}$$

Розраховуємо довжину вильоту стріли крану:

$$L_{стр} = \frac{(\frac{b}{2}+a)(H_{\Gamma}+h_n-h_{ш})}{h_{3п}+h_n} + C_{ш} , \text{ м}$$

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

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

$$a = 1 \text{ м};$$

b — довжина конструкції яка монтується, м;

$$b = 6,6 \text{ м};$$

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		91

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

$$l_{\text{без}} = 1 \text{ м};$$

H_{Γ} — висота підйому крюка крану, м;

$$H_{\Gamma} = 14,92 \text{ м};$$

$h_{\text{зп}}$ — 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:

$$L_{\text{стр}} = \frac{(\frac{6,6}{2}+1)(14,92+1,5-1,5)}{4,2+1,5} + 2 = 13,25 \text{ м}$$

Знаходимо довжину стріли крану:

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

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

$$L_{\text{стр}} = 13,25 \text{ м};$$

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

$$c_{\text{ш}} = 2 \text{ м};$$

H_{Γ} — висота підйому крюка крану, м;

$$H_{\Gamma} = 14,92 \text{ м};$$

$$h_n = 1,5 \text{ м};$$

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

$$h_{\text{ш}} = 1,5 \text{ м};$$

Отже, довжина стріли крану становить:

$$l_{\text{стр}} = \sqrt{(13,25 - 2)^2 + (14,92 + 1,5 - 1,5)^2} = 17,68 \text{ м}$$

Отримавши необхідні розрахункові дані, підбираємо кран на їх основі.

Враховуючи ці показники вибираємо кран КС-3579, який має довжину стріли 18 м.

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		92

3.4. Створення календарного графіка виконання робіт

Для створення календарного графіка виконання робіт необхідно визначити наступні показники: обсяги будівельно-монтажних і спеціальних робіт, трудомісткість робіт.

3.4.1. Підрахунок обсягів будівельно-монтажних і спеціальних робіт

Створюємо список будівельно-монтажних і спеціальних робіт на основі особливостей котеджного будинку, а також конструктивних рішень що були застосовані при його створенні, враховуємо плани поверхів, фундаменти, перекриття, даху, розрізи та інші креслення які необхідні для будівництва котеджного будинку. Отже, на основі вихідних даних з креслень складаємо список робіт та заносимо їх в таблицю.

Таблиця 28. Відомість обсягів будівельно-монтажних і спеціальних робіт.

Відомість обсягів будівельно-монтажних і спеціальних робіт

№	Назва робіт	Одиниці вимірювання	Розрахунок	Обсяг робіт
1	Планування майданчика бульдозером	1000 м ²	$\frac{(21,88 + 20) \cdot (14,78 - 20)}{1000}$	1,456
2	Розробка ґрунту екскаватором	100 м ³	$\frac{3 \cdot 318,08 + 0,36 \cdot 6 - 40,66}{100}$	8,38
3	Влаштування монолітного стрічкового фундаменту	100 м ³	$\frac{0,3 \cdot (105,34 + 0,36 \cdot 6) + 2,9 \cdot 63,68 + 1,3 \cdot 0,14 \cdot 6}{100}$	2,18
4	Влаштування гідроізоляції фундаменту	100 м ²	$\frac{86,25}{100}$	0,862

5	Зворотне засипання грунту	1000 м ³	$\frac{2,7 \cdot 12,12 + 1,1 \cdot 0,22 \cdot 6}{100}$	0,34
6	Зведення зовнішніх несучих стін: цегляна кладка 380 мм, утеплювач 100 мм, облицювальна цегла 120 мм	м ³	140,64	140,6 6
7	Утеплення зовнішніх несучих стін 100 мм,	100 м ²	$\frac{443,03}{100}$	4,43
8	Зведення зовнішніх несучих стін: облицювальна цегла 120 мм	100 м ²	$\frac{486,02}{100}$	4,86
9	Зведення цегляних колон 380x380 мм	м ³	$4,4 \cdot 0,38 \cdot 0,38 \cdot 6$	3,812
10	Зведення внутрішніх несучих стін: цегляна кладка 380 мм	м ³	$83,62 + 28,89 - 19,27 - 2,73$	90,51
11	Монтаж залізобетонних сходів	100 шт.	$\frac{2}{100}$	0,02
12	Зведення перегородок: цегляна кладка 120 мм	100 м ²	$\frac{62,9}{100}$	0,629
13	Монтаж залізобетонних багатопустотних плит перекриття товщиною 220 мм	100 шт.	$\frac{87}{100}$	0,87

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		94

14	Влаштування цементно-піщаної стяжки на горищі, товщиною 25 мм	100 м ²	$\frac{42,36 + 73,36 + 42,6 + 32,62}{100}$	1,909
15	Влаштування бітумної пароізоляції на горищі	100 м ²	$\frac{42,36 + 73,36 + 42,6 + 32,62}{100}$	1,909
16	Влаштування утеплювача з мінеральної вати на горищі, товщиною 150 мм	100 м ³	$\frac{0,15 \cdot (42,36 + 73,36 + 42,6 + 32,62)}{100}$	0,286
17	Влаштування гідроізоляційної мембрани на горищі	100 м ²	$\frac{42,36 + 73,36 + 42,6 + 32,62}{100}$	1,909
18	Влаштування кроквяної системи 200x100	м ³	16,03	16,03
19	Влаштування покрівлі з керамічної черепиці, товщиною 60 мм	100 м ²	$\frac{488,9}{100}$	4,889
20	Влаштування пароізоляційної плівки	100 м ²	$\frac{241,11 + 145,62}{100}$	3,867
21	Влаштування утеплювача з мінеральної вати, товщиною 100 мм	100 м ³	$\frac{0,15 \cdot (241,11 + 154,46)}{100}$	0,395

22	Влаштування цементно-піщаної стяжки, товщиною 60 мм	100 м ²	$\frac{241,11 + 154,46}{100}$	3,955
23	Влаштування дубового паркету/керамічної плитки, товщиною 20 мм	100 м ²	$\frac{241,11 + 154,46}{100}$	3,955
24	Монтаж віконних блоків	100 м ²	$\frac{195,93}{100}$	1,959
25	Зовнішні опоряджувальні роботи	100 м ²	$\frac{92}{100}$	0,92
26	Поліпшена штукатурка стін приміщень	100 м ²	$\frac{929,5}{100}$	9,295
27	Поліпшена штукатурка стелі приміщень	100 м ²	$\frac{244,23 + 154,46 - 4,41 - 4,43}{100}$	3,898
28	Монтаж дверних блоків	100 м ²	$\frac{111,82}{100}$	1,118

3.4.2. Підрахунок трудомісткості робіт

Для створення відомості підрахунку трудомісткості робіт беремо дані з відомості обсягів будівельно-монтажних і спеціальних робіт.

Таблиця 29. Відомість підрахунку трудомісткості робіт.

Відомість підрахунку трудомісткості робіт

№	Назва робіт			Норма витрат праці	Загальна потреба	Обґрунтування
---	-------------	--	--	--------------------	------------------	---------------

					401-БП.19047.ПЗ		Арк.
							96
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			

		Одиниці вимірюв ання	Обсяг робіт	Люд.- год.	Маш. -год.	Люд.- змін.	Маш.- змін.	
1	Планування майданчика бульдозером	1000 м ²	1,456	0,68	0,68	0,123	0,123	31-13-1
2	Розробка ґрунту екскаватором	100 м ³	8,38	13,75	13,75	14,40	14,40	31-5-1
3	Влаштування монолітного стрічкового фундаменту	100 м ³	2,18	70,16	1,9	19,11	0,517	32-10-1
4	Влаштування гідроізоляції фундаменту	100 м ²	0,862	63,01	0	6,779	0	32-6-5
5	Зворотне засипання ґрунту	100 м ³	0,34	1,36	1,36	0,057	0,057	31-12-1
6	Зведення зовнішніх несучих стін: цегляна кладка 380 мм	м ³	140,66	7,17	0,51	126,06	8,967	Е8-6-1
7	Утеплення зовнішніх несучих стін 100 мм,	100 м ²	4,43	63,67	1,35	35,257	0,747	Е12-18-3
8	Зведення зовнішніх несучих стін: облицювальна цегла 120 мм	м ³	40,5	7,17	0,51	36,298	2,581	33-48-4

					401-БП.19047.ПЗ				Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					97

9	Зведення цегляних колон 380x380 мм	м ³	3,812	7,17	0,51	3,416	0,243	Е8-6-1
10	Зведення внутрішніх несучих стін: цегляна кладка 380 мм	м ³	90,51	7,17	0,51	81,12	5,77	Е8-6-1
11	Монтаж залізобетонних сходів	100 шт.	0,02	432,15	17,2	1,08	0,043	39-14-2
12	Зведення перегородок: цегляна кладка 120 мм	100 м ²	0,629	195,9	2,29	15,402	0,18	Е8-7-1
13	Монтаж залізобетонних багатопустотних плит перекриття товщиною 220 мм	100 шт.	0,87	332,8	46,98	36,192	5,1	34-13-2
14	Влаштування цементно-піщаної стяжки на горищі, товщиною 25 мм	100 м ²	1,909	56,19	0	13,408	0	34-21-1
15	Влаштування пароізоляції на горищі	100 м ²	1,909	37,7	0	8,996	0	37-20-1
16	Влаштування утеплювача з мінеральної вати на горищі, товщиною 150 мм	100 м ³	0,286	48,94	0	1,749	0	34-20-1

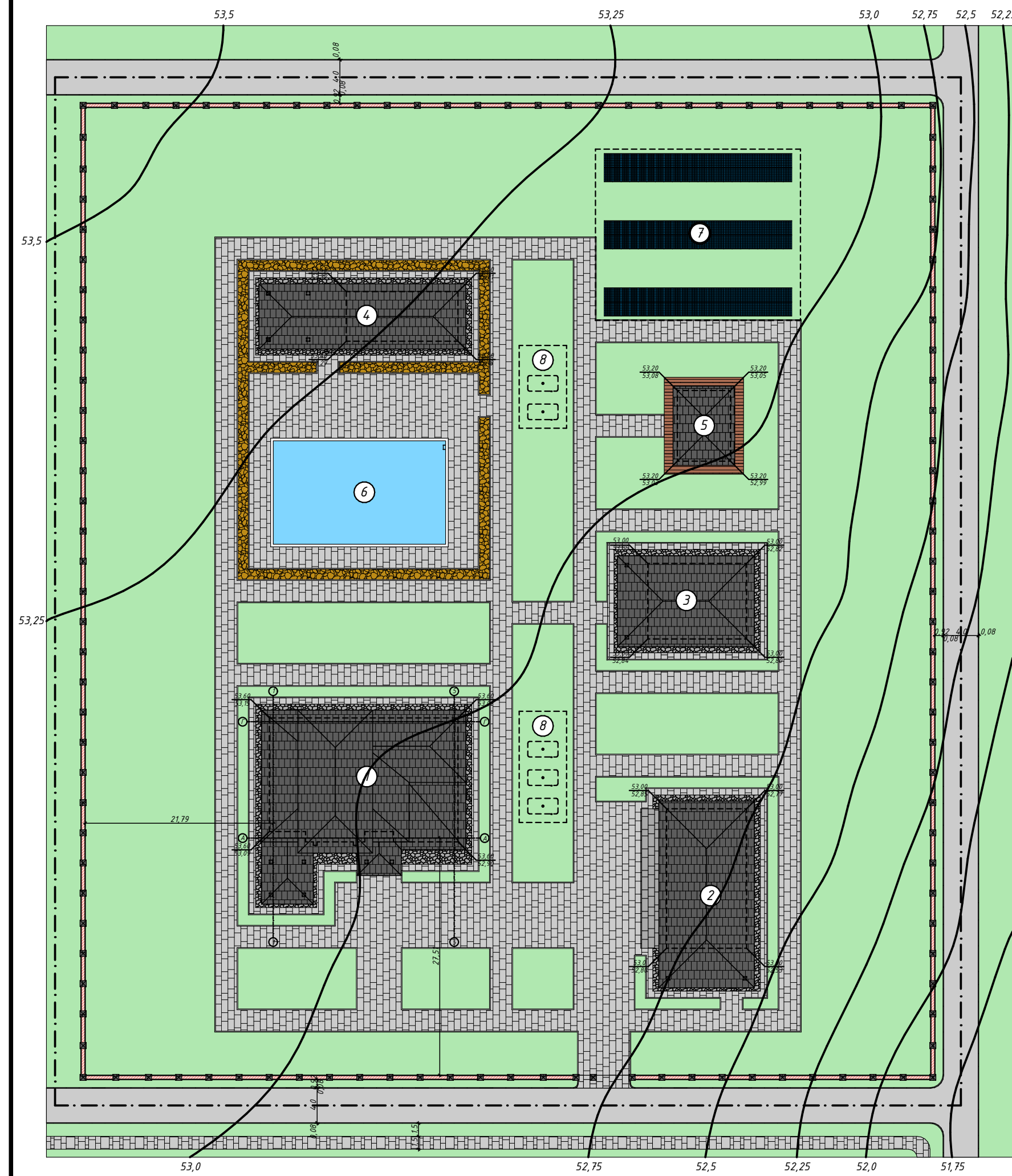
17	Влаштування гідроізоляційної мембрани на горищі	100 м ²	1,909	52,79	0,18	12,59	0,042	37-18-2
18	Влаштування кроквяної системи 200x100	м ³	16,03	23,5	0,46	47,088	0,921	38-24-2
19	Влаштування покрівлі з керамічної черепиці, товщиною 60 мм	100 м ²	4,889	148,99	1,11	91,05	0,678	38-21-1
20	Влаштування пароізоляційної плівки	100 м ²	3,867	24,6	0	11,891	0	37-20-2
21	Влаштування утеплювача з мінеральної вати, товщиною 100 мм	100 м ³	0,395	48,94	0	2,416	0	34-20-1
22	Влаштування цементно-піщаної стяжки, товщиною 60 мм	100 м ²	3,955	130,5	0	64,51	0	34-21-1
23	Влаштування дубового паркету/керамічної плитки, товщиною 20 мм	100 м ²	3,955	165,6	0,35	81,868	0,173	37-24-2
24	Монтаж віконних блоків	100 м ²	1,959	108,29	1,58	26,517	0,386	36-9-2
25	Зовнішні опоряджувальні роботи	100 м ²	0,92	442,4	1,69	50,876	0,194	311-45-2

					401-БП.19047.ПЗ				Арк.
									99
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

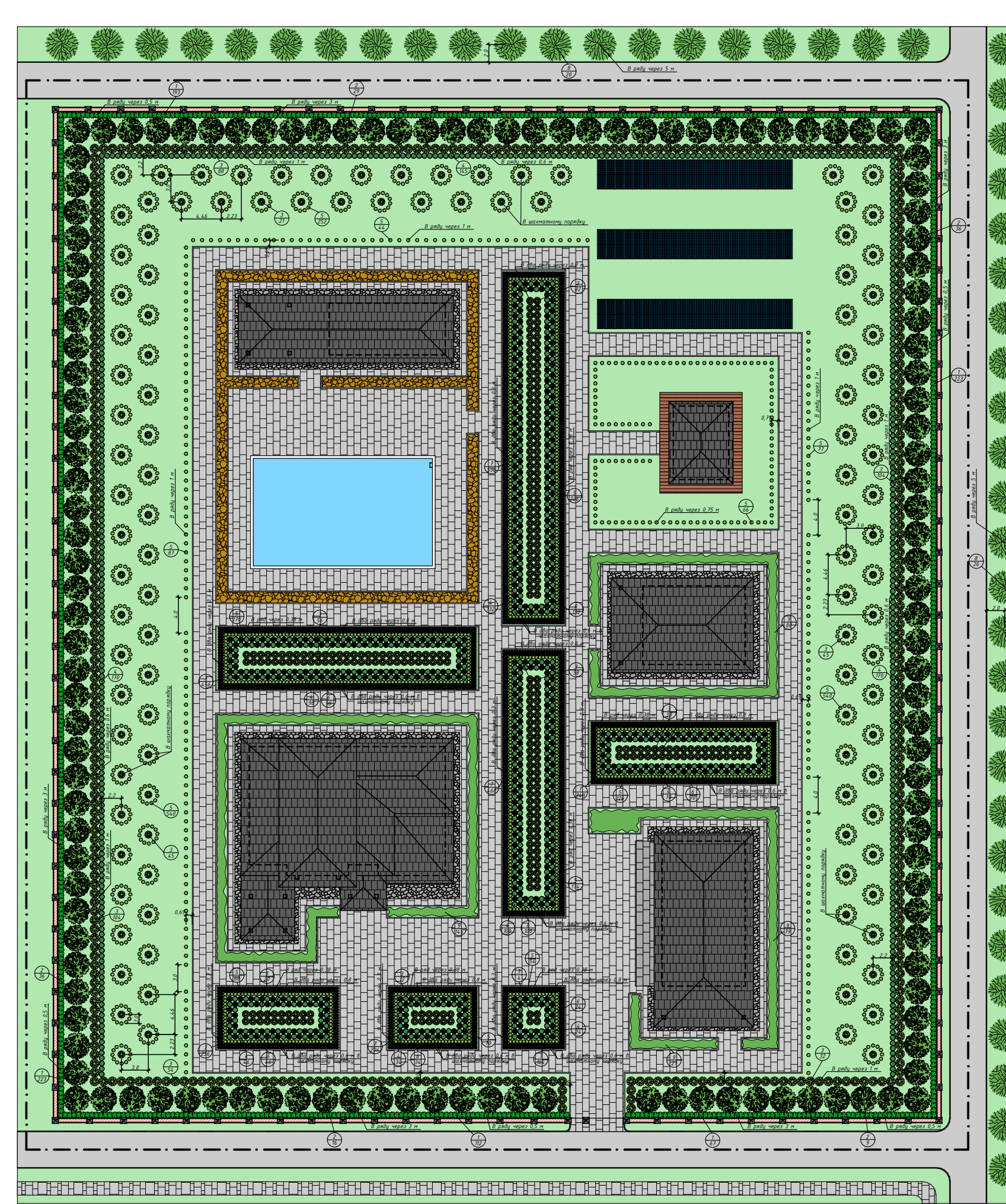
26	Поліпшена штукатурка стін приміщень	100 м ²	9,295	111,24	0,94	129,24	1,092	311-25-5
27	Поліпшена штукатурка стелі приміщень	100 м ²	3,898	130,92	0,96	63,79	0,467	311-25-6
28	Монтаж дверних блоків	100 м ²	1,118	114,91	1,98	16,058	0,276	36-24-1

					401-БП.19047.ПЗ	Арк.
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		100

Креслення розпланування



План озеленення

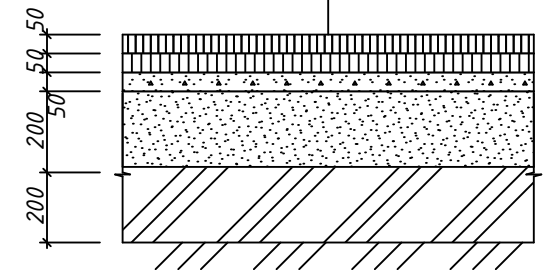


Позначення:

- - Європейський самшит
- - Катальпа
- - Туя
- - Паду́б городчатий
- - Вічнозелений самшит
- - Японський гостролист
- - Гортензія
- - Клен гостролистий
- - Щучка дерниста

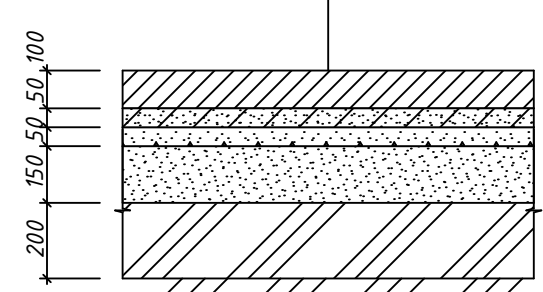
Асфальтна дорога

- Дрібнозернистий асфальтобетон
- Грубозернистий асфальтобетон
- Щебінь
- Пісок
- Ущільнений ґрунт



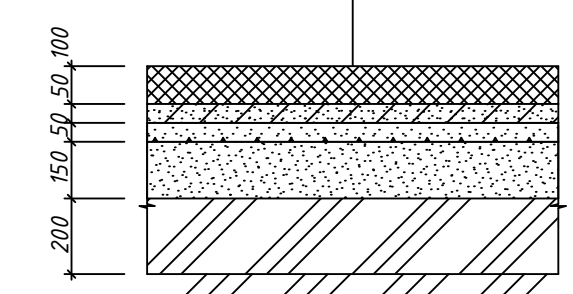
Тротуар

- Бетонні тротуарні плити
- Суха цементно-піщана суміш
- Щебінь
- Пісок
- Ущільнений ґрунт



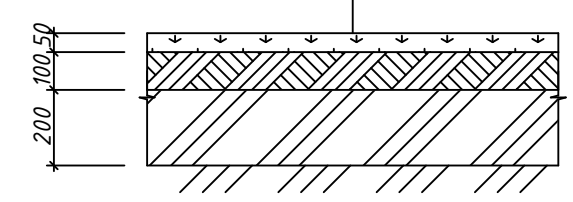
Бруківка

- Бетонна бруківка
- Суха цементно-піщана суміш
- Щебінь
- Пісок
- Ущільнений ґрунт



Газон

- Газон
- Родючий шар ґрунту
- Ущільнений ґрунт



Ситуаційний план



Відомість тротуарів та доріжок

Номер на плані	Найменування	Тип	Площа покриття, м²	Примітка
1	Асфальтна дорога	1	1359,7	
2	Тротуар	2	154,7	
3	Доріжка з бруківки	3	2508,4	

Відомість малих архітектурних форм

Номер на плані	Позначка	Найменування	Кільк.	Примітка
1	320-60	Консольний світильник	3	
2	320-60	Вуличний ліхтар	7	
3	320-60	Вуличний світильник	82	
4	320-60	Стовпчатий ліхтар	354	
5	320-60	Вулична лавка	8	
6	320-60	Урна для сміття	8	Переносна

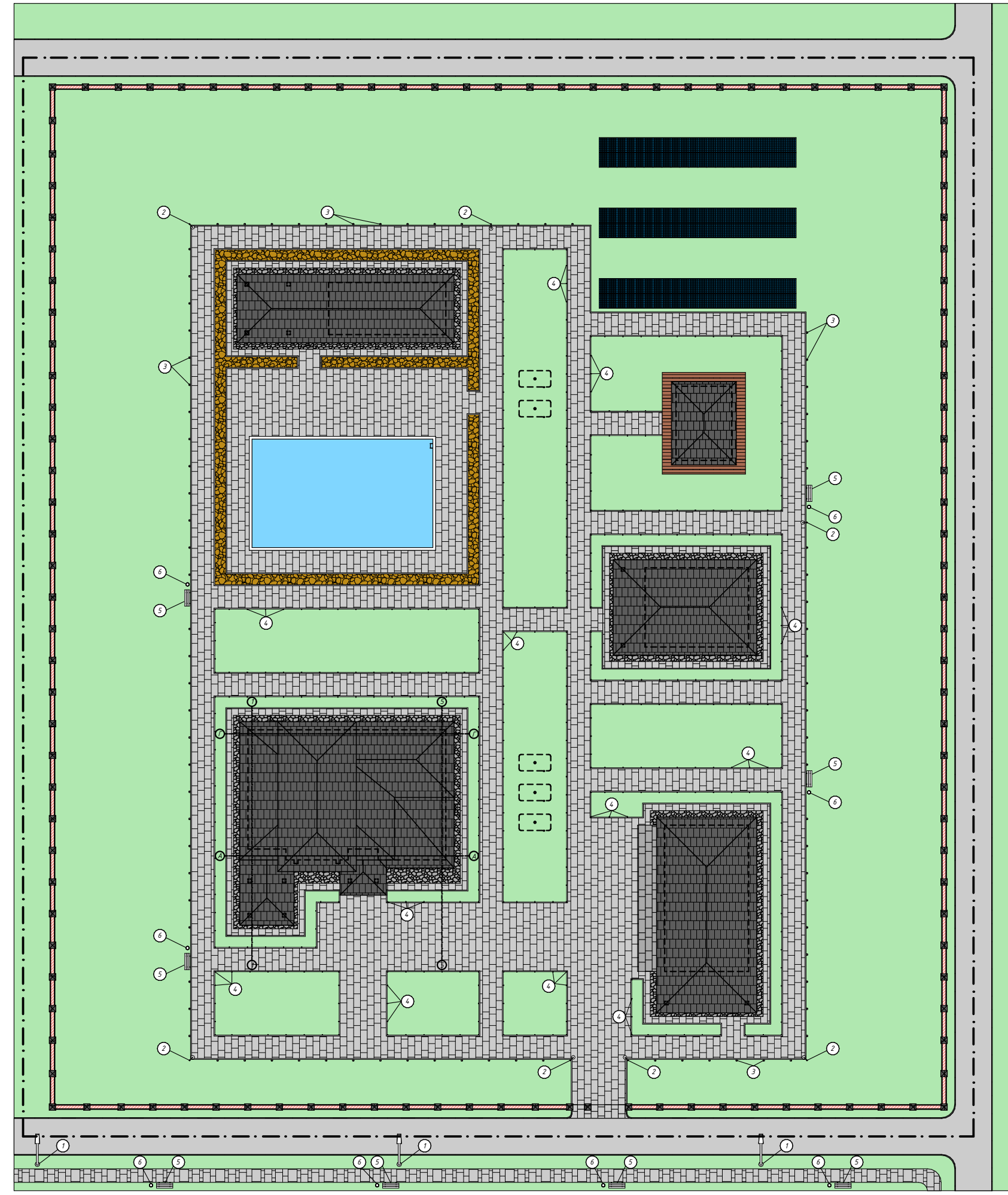
Відомість елементів озеленення

Номер на плані	Найменування	Вік	Кільк.	Примітка
1	Європейський самшит	5	818	Саджанець
2	Катальпа	5	126	Саджанець
3	Туя	5	731	Саджанець
4	Баду́б городчатий	5	989	Саджанець
5	Вічнозелений самшит	3	2514	Саджанець
6	Японський гостролист	5	504	Саджанець
7	Гортензія	3	2492	3 багаторічних
8	Клен гостролистий	10	46	Саджанець
9	Щучка дерниста	5	325	м²

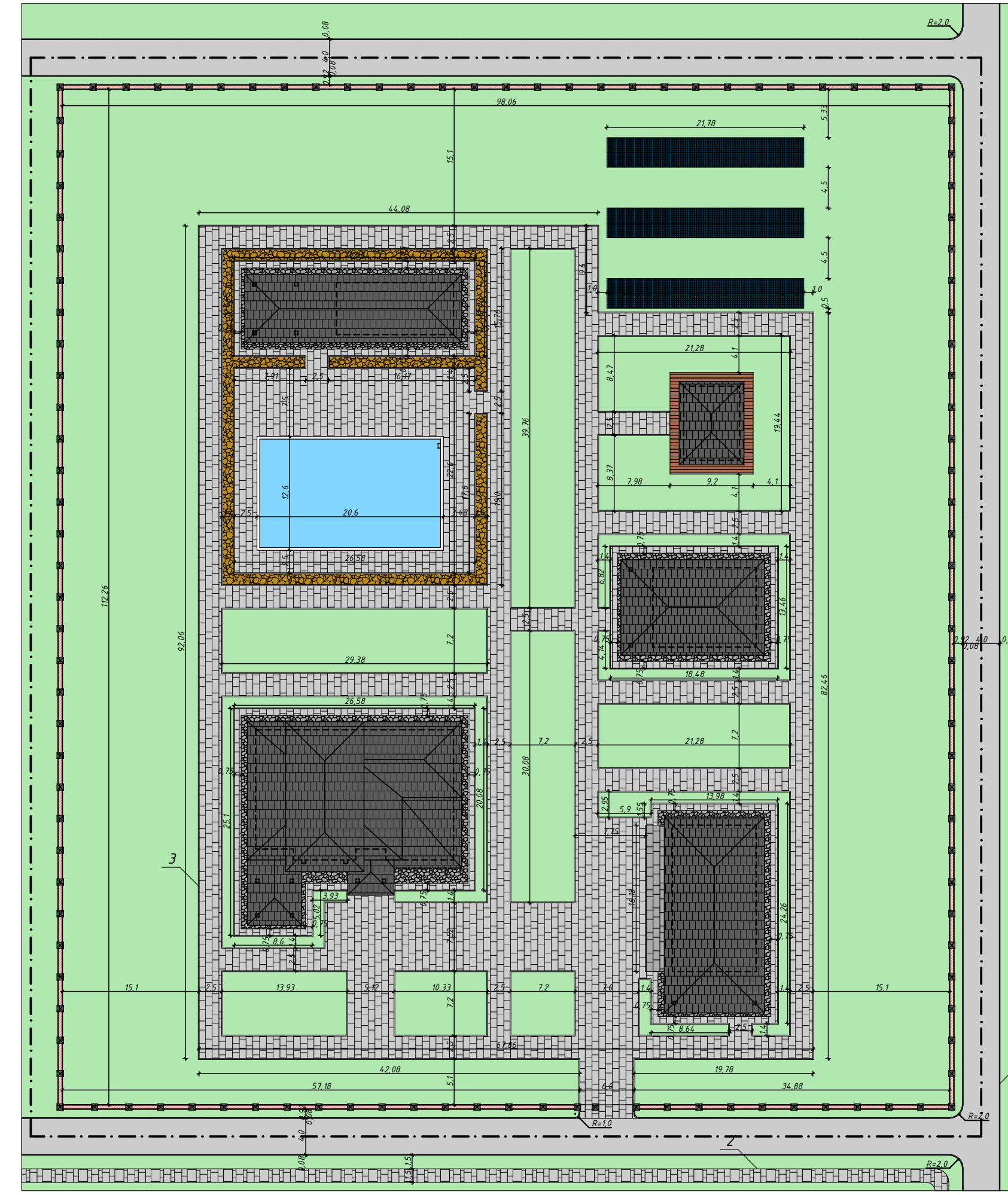
Експлікація будівель і споруд

Номер на плані	Найменування	Примітка
1	Котеджний будинок	
2	Гараж	
3	Лазня	
4	Літня кухня	
5	Альтанка	
6	Басейн	
7	Сонячна електростанція	Потужність 30 кВт
8	Система очищення дощової води	Підземна, об'ємом 63 м³

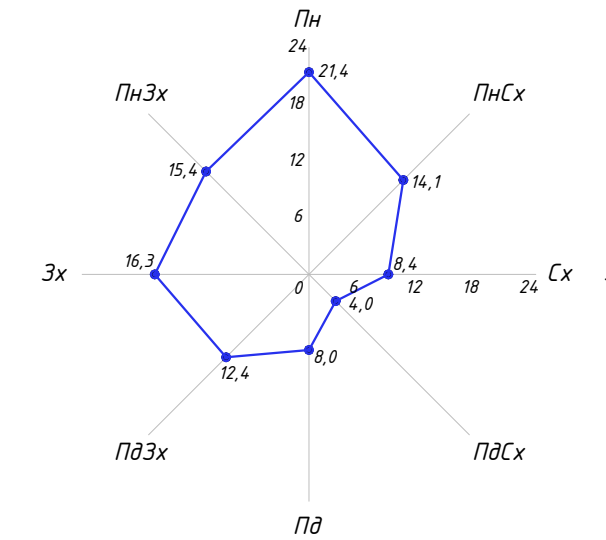
План розташування малих архітектурних форм



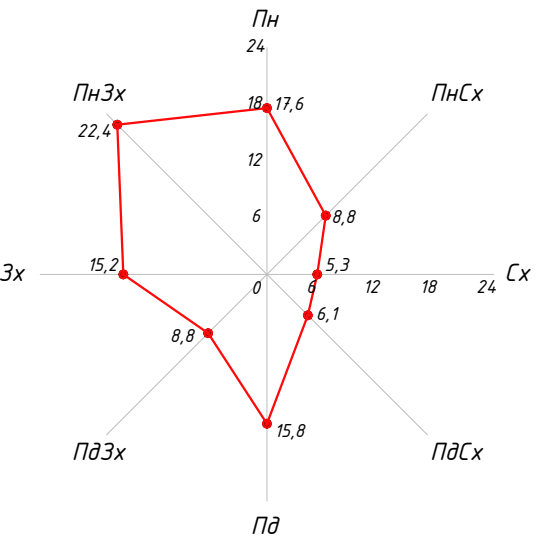
План проїздів, тротуарів та доріжок



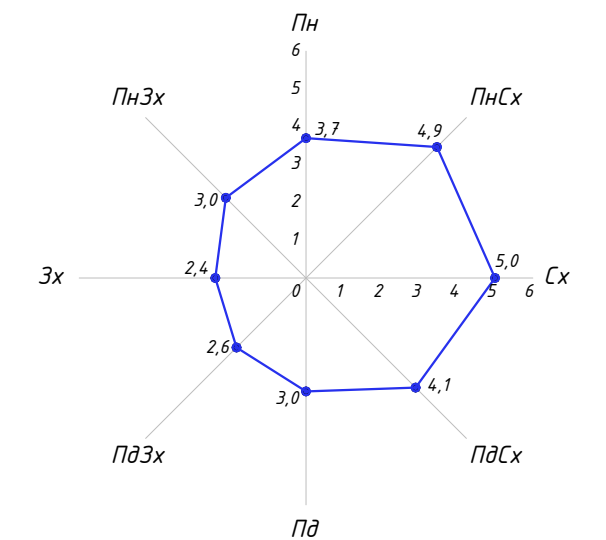
Роза вітрів за повторюваністю вітру у січні



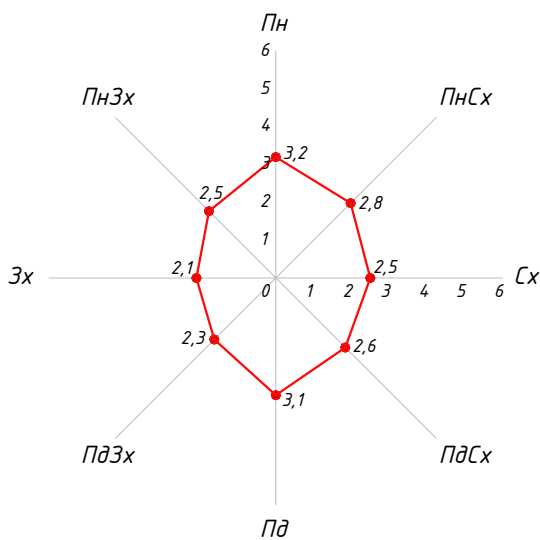
Роза вітрів за повторюваністю вітру у липні



Роза вітрів за швидкістю руху вітру у січні



Роза вітрів за швидкістю руху вітру у липні



4.01-БП.1904.7. ДП

Двоповерховий котедж з активними елементами у м. Одеса

Зм.	Кільк.	Арх.	№/лок.	Підпис	Дата	Стадія	Лист	Листів
Виконав	Перевірив	Арх.	№/лок.	Підпис	Дата	ДП	1	9
Н. Контр.	Сенко О.В.	Затвер.	Сенко О.В.					

Креслення розпланування, План озеленення, План розташування малих архітектурних форм, План проїздів, тротуарів та доріжок, Ситуаційний план, Роза вітрів

НЧПП ім. Ю. Кондратюка, кафедра БтаЦІ

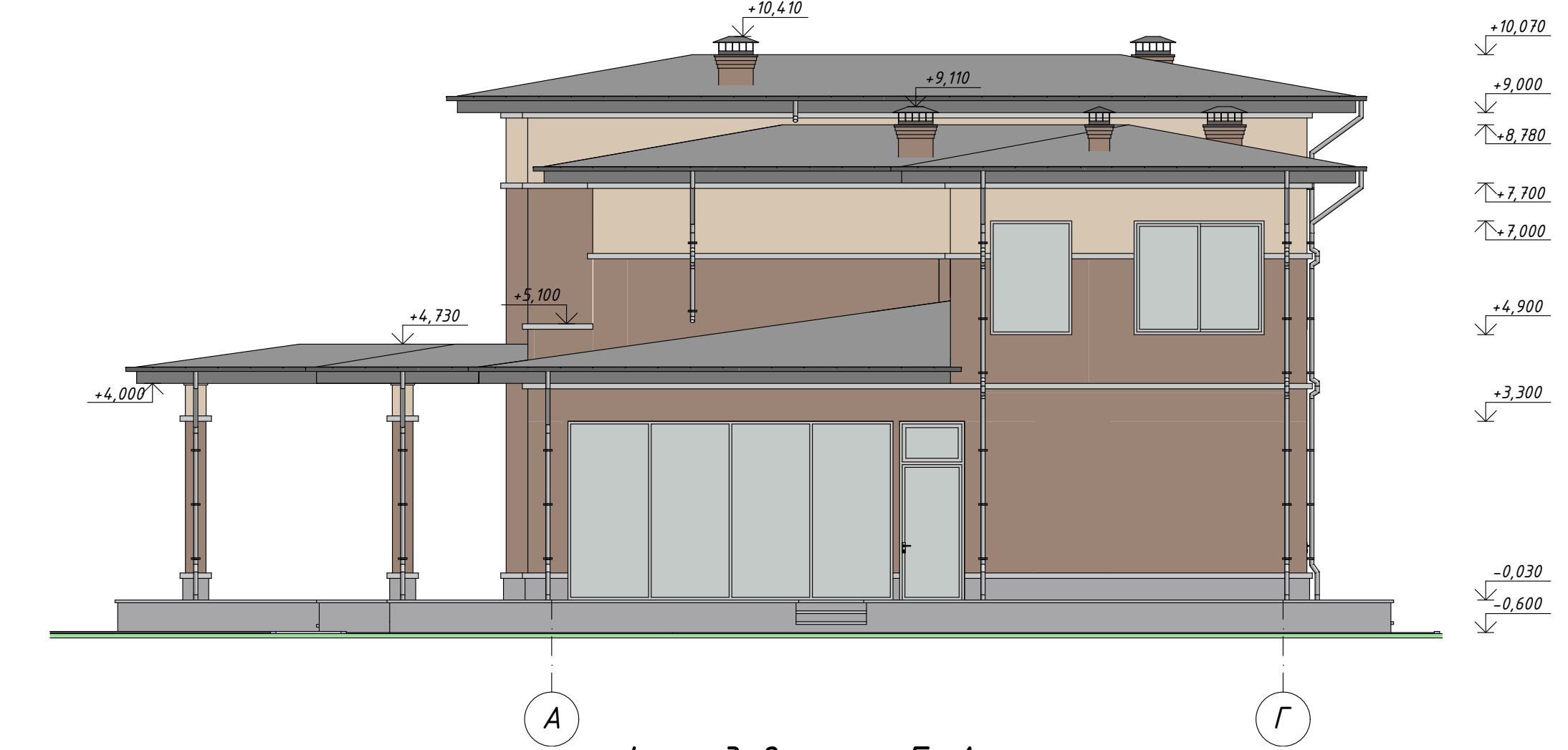
Фасад в осях 1-5



Фасад в осях 5-1



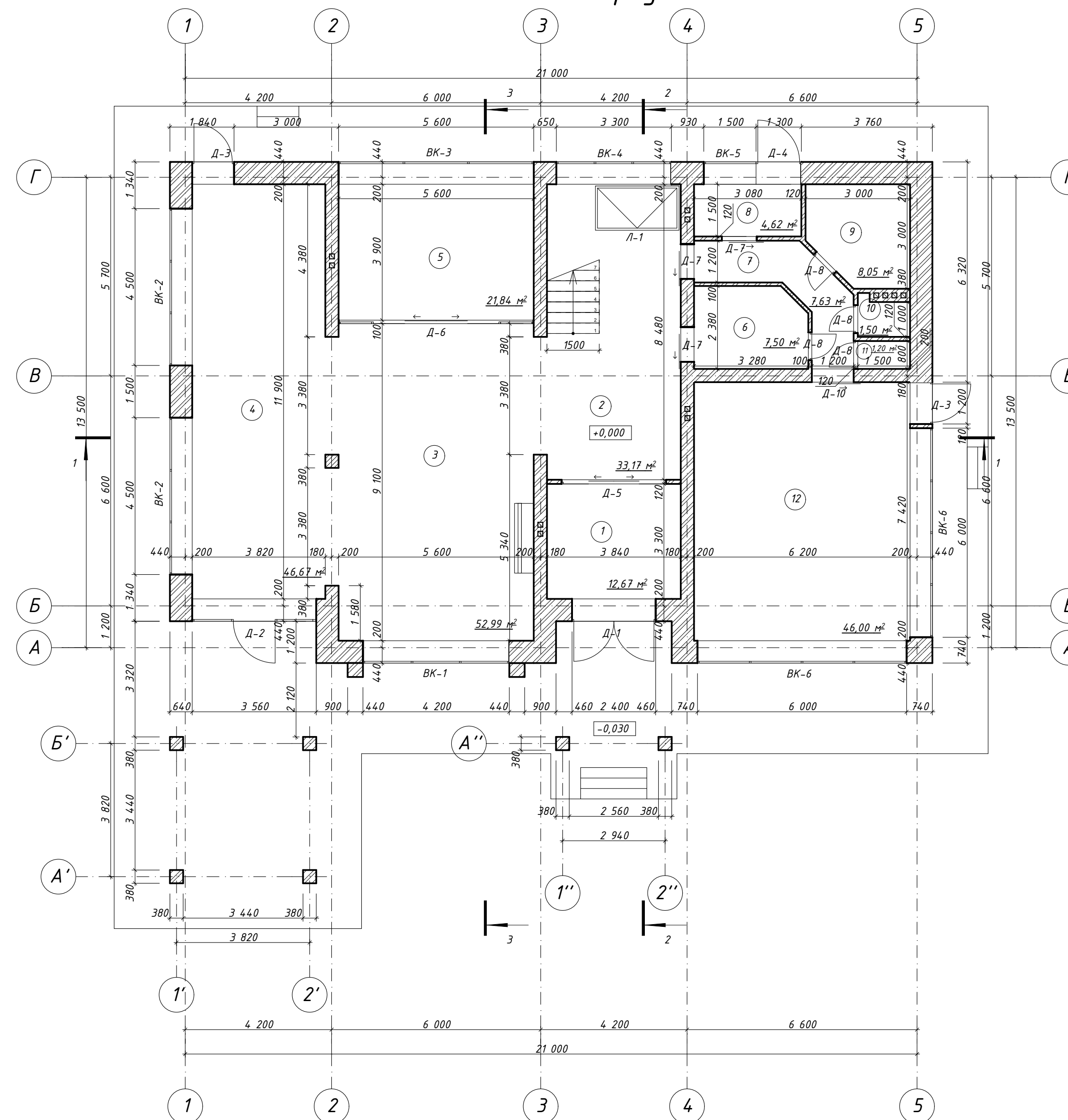
Фасад в осях А-Г



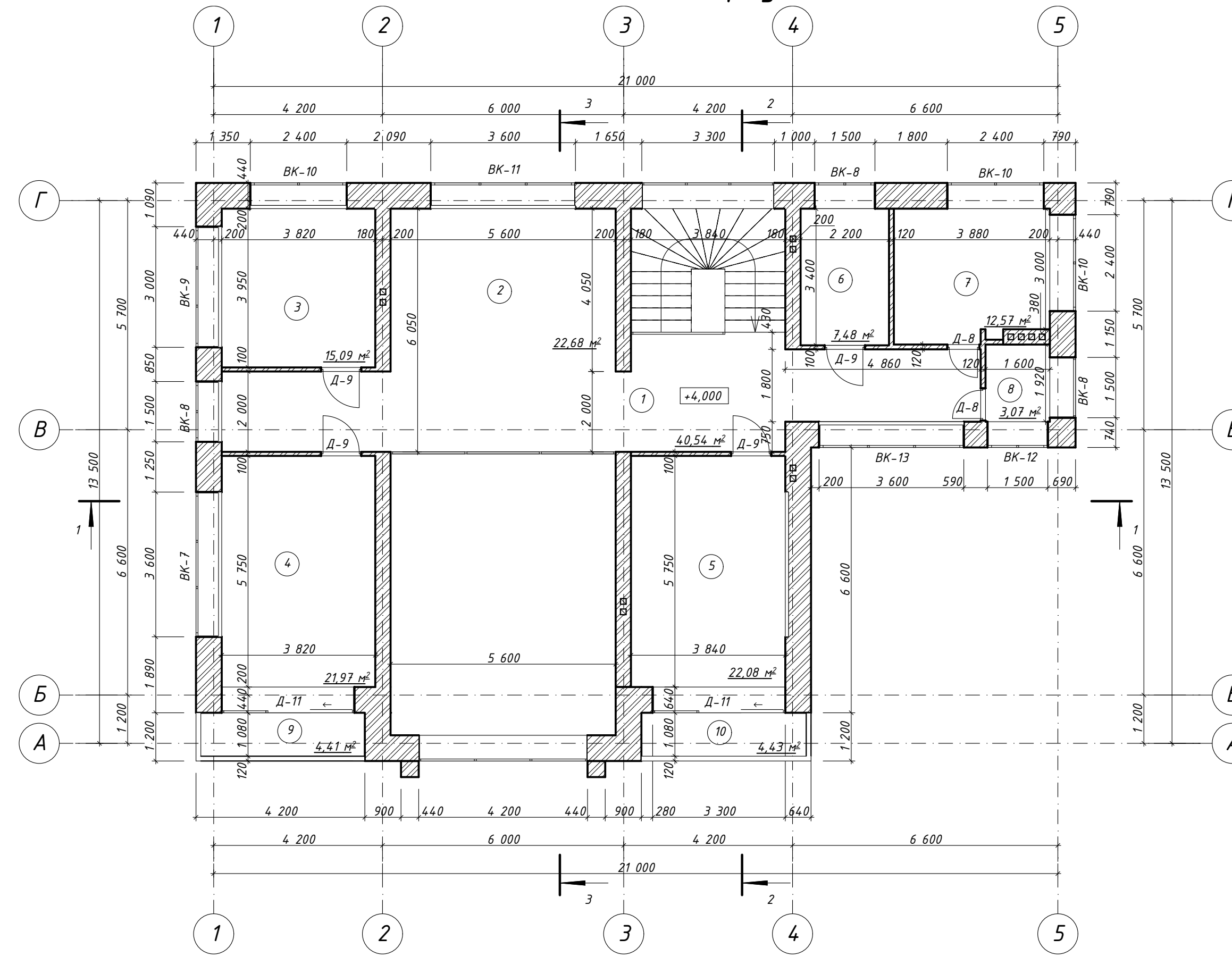
Фасад в осях Г-А



План 1-го поверху



План 2-го поверху



Специфікація елементів заповнення віконних прорізів

Мрака позн.	Позначення	Найменування	Кількість на поверх			Маса од., кг	Примітка
			1	2	Усього		
ВК-1	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ВП 42-82	1	-	1	1549,8	1549,8
ВК-2	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ВП 45-33	2	-	2	668,3	1336,5
ВК-3	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ВП 56-33	1	-	1	831,6	831,6
ВК-4	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ВП 33-40	1	-	1	594,0	594,0
ВК-5	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ВП 15-17	1	-	1	114,7	114,7
ВК-6	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ВП 60-33	2	-	2	891,0	1782,0
ВК-7	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ВП 36-21	-	1	1	340,2	340,2
ВК-8	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ВП 15-21	-	3	3	141,7	425,1
ВК-9	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ВП 30-21	-	1	1	283,5	283,5
ВК-10	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ВП 24-21	-	3	3	226,8	680,4
ВК-11	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ВП 36-33	-	1	1	534,6	534,6
ВК-12	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ВП 15-15	-	1	1	101,2	101,2
ВК-13	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ВП 36-15	-	1	1	243,0	243,0

Специфікація елементів заповнення дверних прорізів

Мрака позн.	Позначення	Найменування	Кількість на поверх			Маса од., кг	Примітка
			1	2	Усього		
Д-1	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПД824-33ПоФр	1	-	1	142,6	142,6
Д-2	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПД836-33ПоФрП	1	-	1	213,8	213,8
Д-3	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПД12-33ПоФрП	2	-	2	71,3	142,6
Д-4	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПД12-25ПоФрП	1	-	1	54,0	54,0
Д-5	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПД830-35РоФр	1	-	1	189,0	189,0
Д-6	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПД856-35РоФр	1	-	1	352,8	352,8
Д-7	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПОд10-24РоП	3	-	3	43,2	129,6
Д-8	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПОд8-24ПоП	4	2	6	11,5	69,0
Д-9	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПОд10-24ПоП	-	4	4	24,0	96,0
Д-10	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПОд12-24РоП	1	-	1	51,8	51,8
Д-11	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ДПОд33-30РоП	-	2	2	178,2	356,4
Підлогові ляки							
Л-1	ДСТУ Б В.2.6-23:2009	ЛПМ13-24П	1	-	1	142,6	142,6

Експлікація приміщень 2-го поверху

Номер на плані	Найменування	Площа, м ²
1	Коридор	40,54
2	Кухня	22,68
3	Спальня	15,09
4	Спальня	21,97
5	Спальня	22,08
6	Пральня	7,48
7	Ванна	12,57
8	Туалет	3,07
9	Балкон	4,41
10	Балкон	4,43
Всього		154,46

Експлікація приміщень 1-го поверху

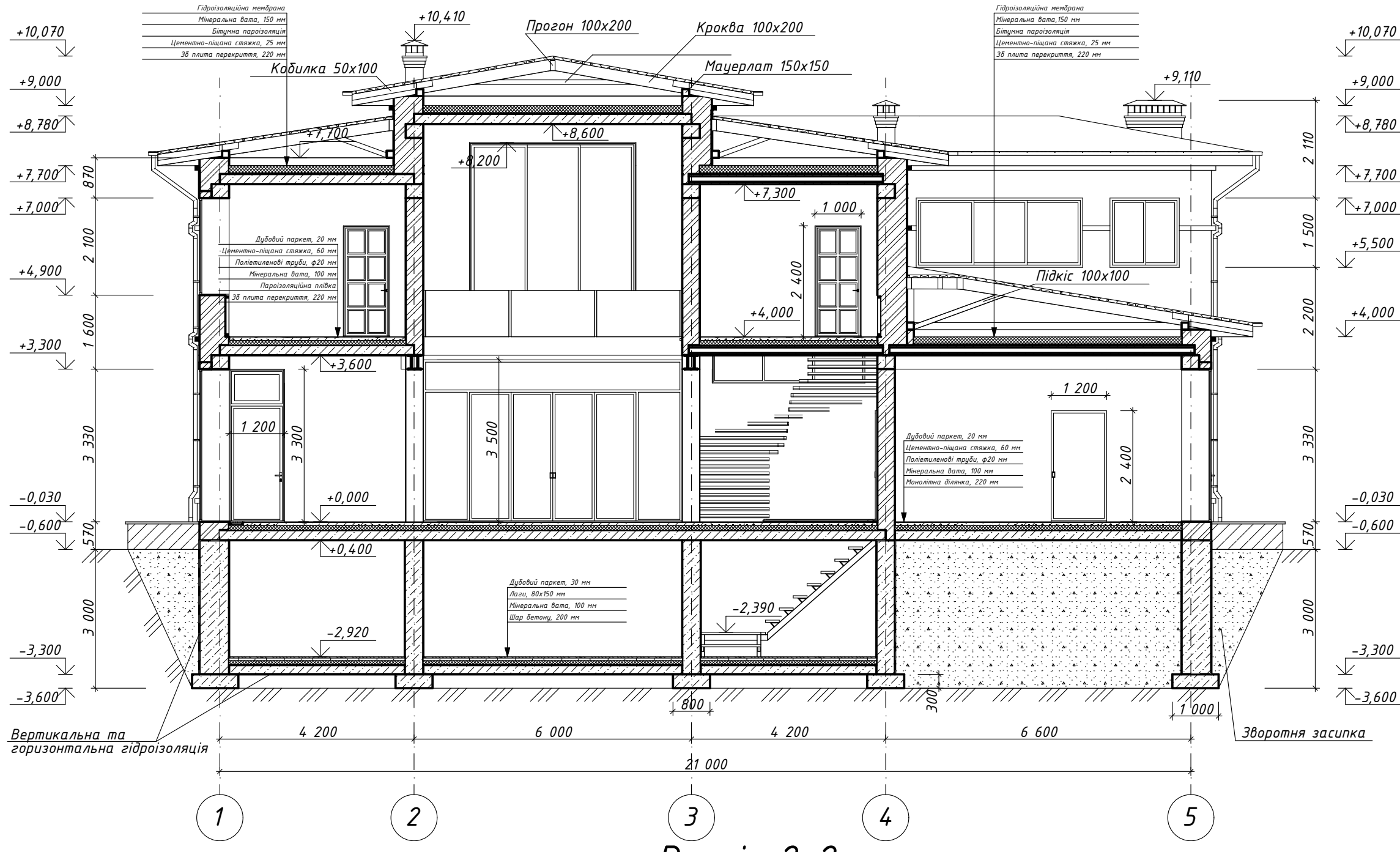
Номер на плані	Найменування	Площа, м ²
1	Прихожа	12,67
2	Хол	33,17
3	Вітальня	52,99
4	Кухня	46,67
5	Кабінет	21,84
6	Гардеробна	7,50
7	Коридор	7,63
8	Топочна	4,62
9	Ванна	8,05
10	Душова	1,5
11	Туалет	1,20
12	Спа-зона	46,00
Всього		244,23

401-БП.19047. ДП

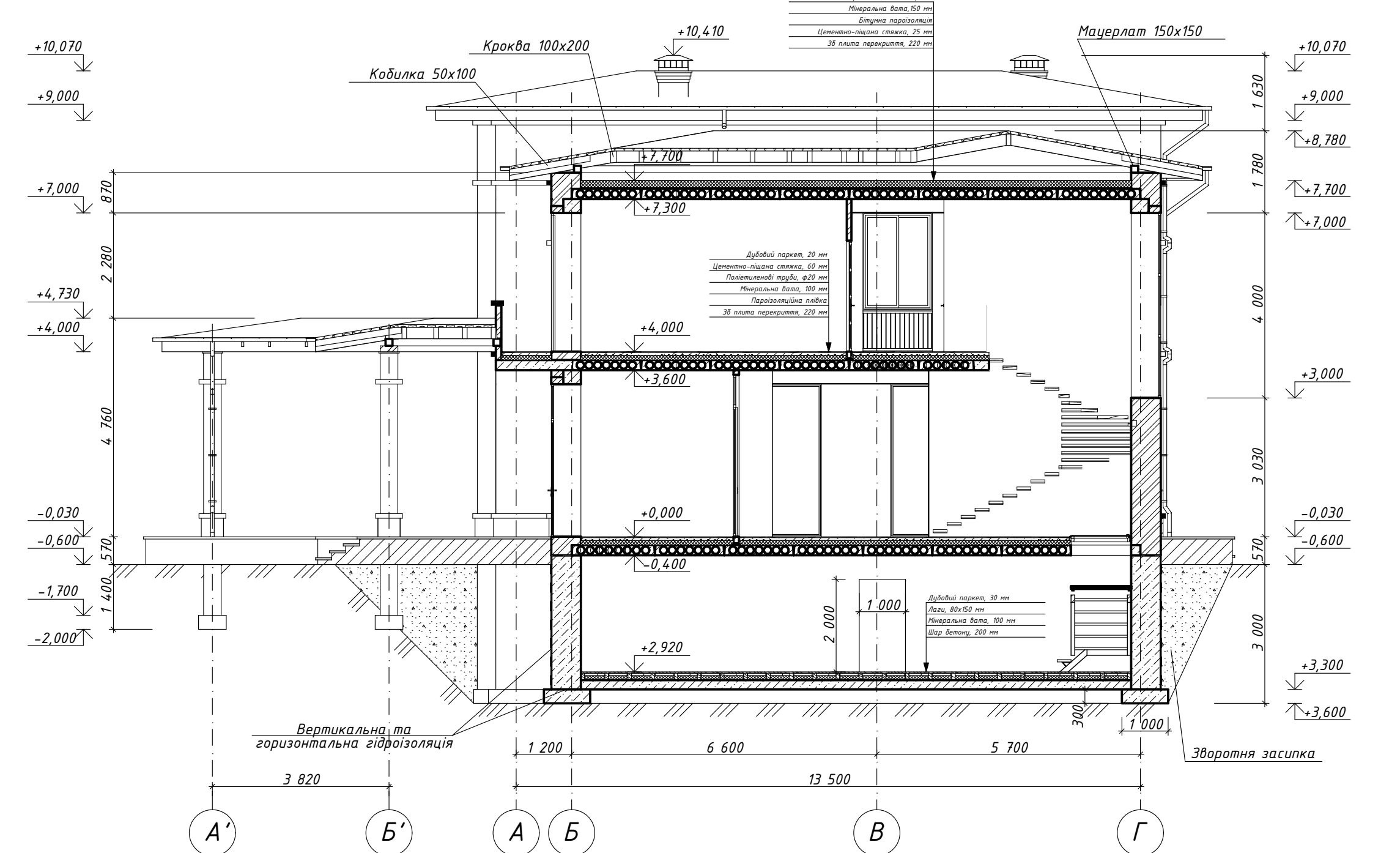
Двоповерховий котедж з активними елементами у м. Одеса

Зм.	Кільк.	Арх.	№Док.	Підпис	Дата	Планувальна частина	Стадія	Лист	Листів
Виконав	Привар	Р.М.							
Перевірив	Сенко	О.В.				Фасад в осях 1-5, Фасад в осях 5-1, Фасад в осях А-Г, Фасад в осях Г-А, План 1-го поверху, План 2-го поверху			
Н.Контр.	Сенко	О.В.				НЧ/П ім. Ю. Кондратюка, кафедра Бтаци			
Затвер.	Сенко	О.В.							

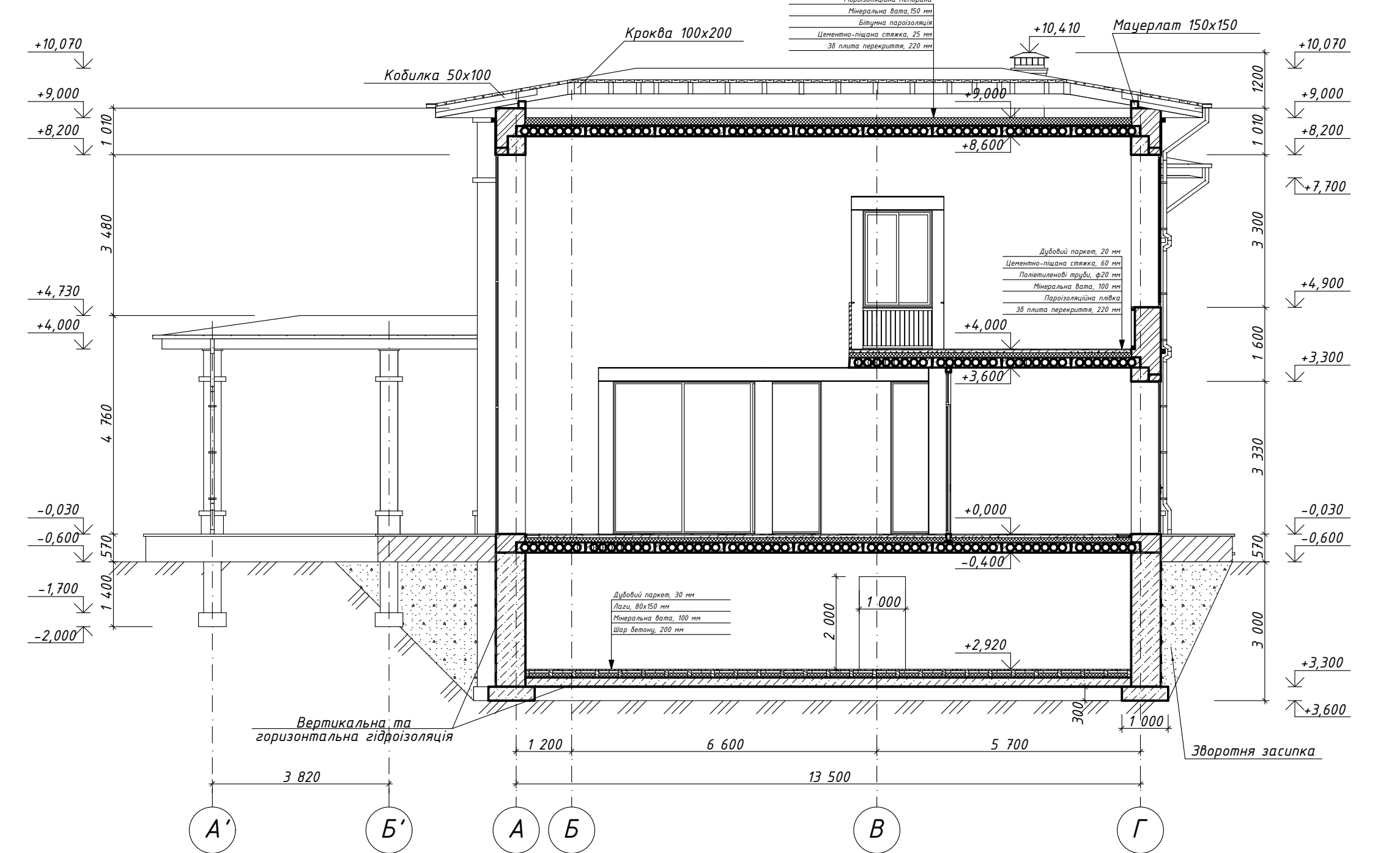
Розріз 1-1



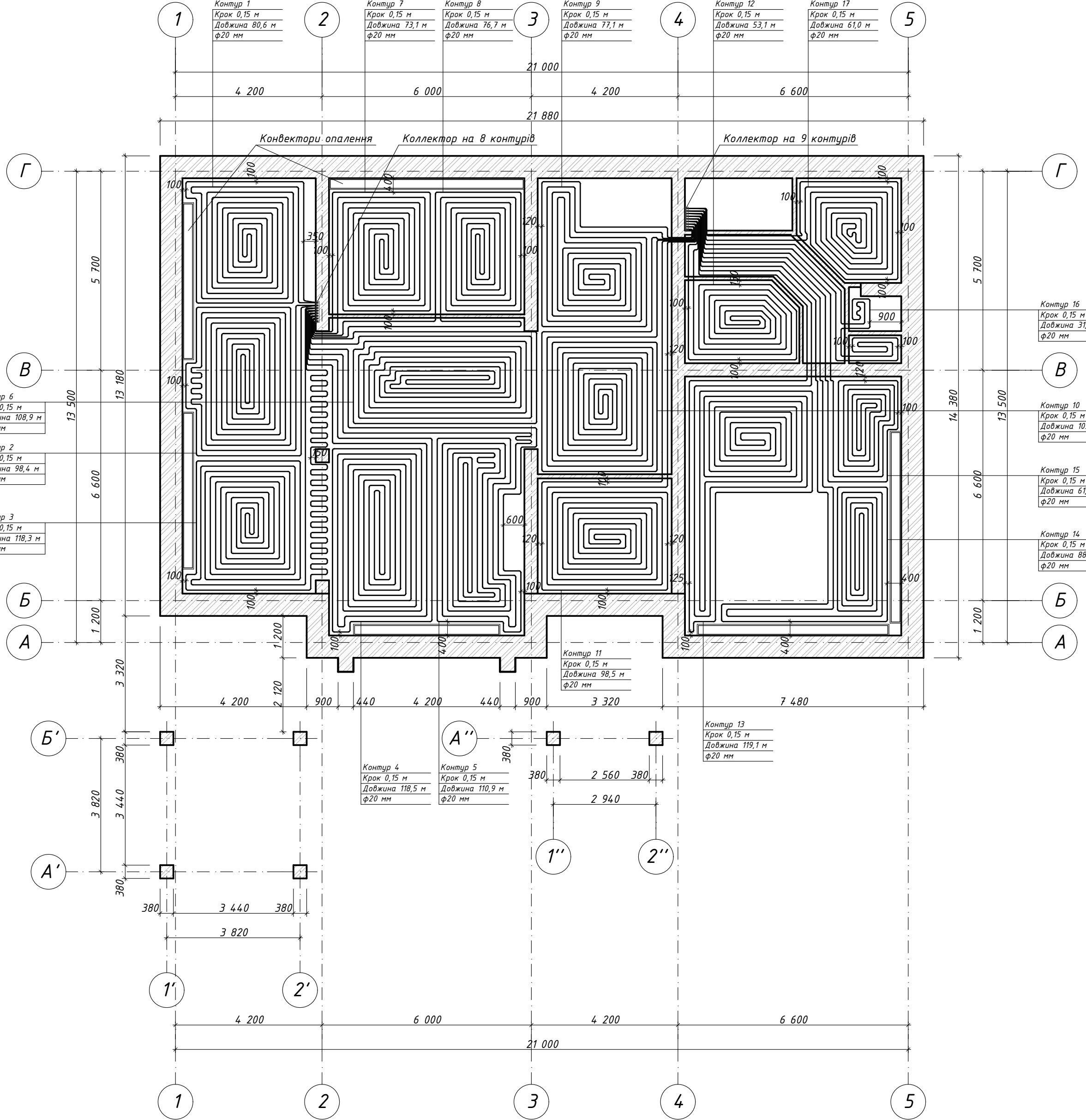
Розріз 2-2



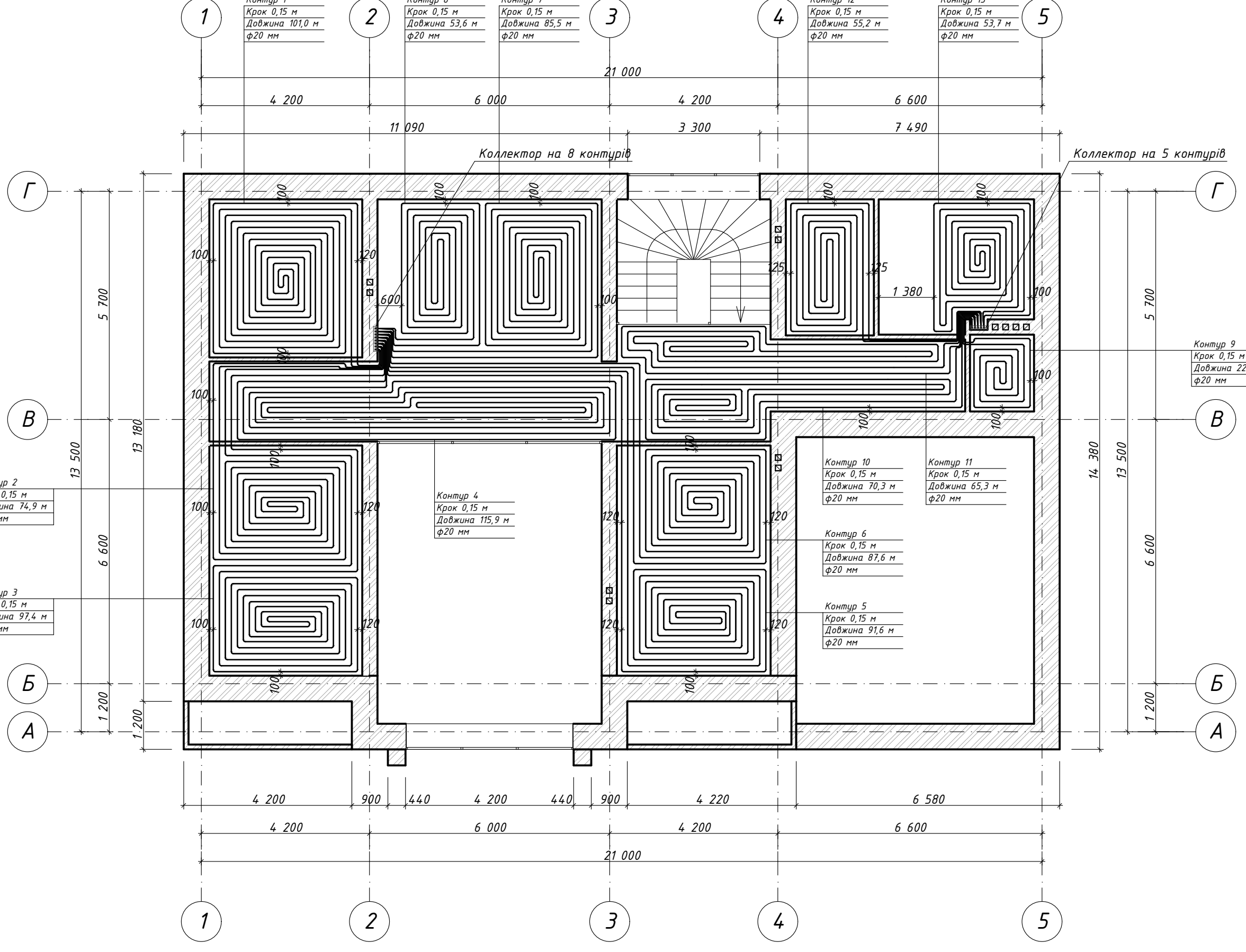
Розріз 3-3



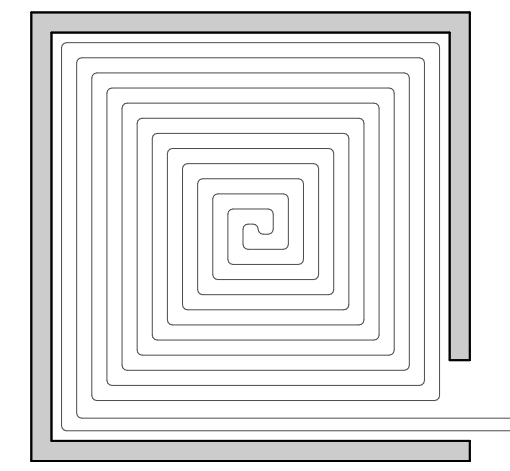
План теплої підлоги 1-го поверху



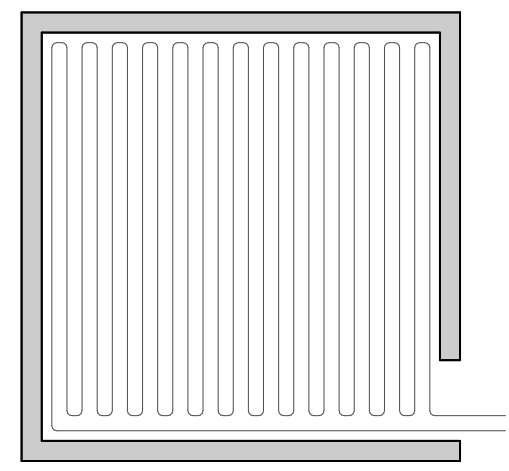
План теплої підлоги 2-го поверху



Спосіб кладення теплої підлоги: "Равлик"



Спосіб кладення теплої підлоги: "Змійка"



Експлікація приміщень підвалу

Номер на плані	Найменування	Площа, м ²
1	Приміщення №1	45,22
2	Приміщення №2	72,05
3	Приміщення №3	45,22
4	Приміщення №4	32,08
Всього		194,57

Експлікація теплої підлоги 2-го поверху

Номер контуру на плані	Найменування, матеріал	Крок, м	Довжина, м	Діаметр, мм	Опт. темп. прим., °С
1	Поліетиленові труби	0,15	101,0	20	21
2	Поліетиленові труби	0,15	74,9	20	21
3	Поліетиленові труби	0,15	97,4	20	21
4	Поліетиленові труби	0,15	115,9	20	18
5	Поліетиленові труби	0,15	91,6	20	21
6	Поліетиленові труби	0,15	87,6	20	21
7	Поліетиленові труби	0,15	85,5	20	20
8	Поліетиленові труби	0,15	53,6	20	20
9	Поліетиленові труби	0,15	22,0	20	22
10	Поліетиленові труби	0,15	70,3	20	18
11	Поліетиленові труби	0,15	65,3	20	18
12	Поліетиленові труби	0,15	55,2	20	22
13	Поліетиленові труби	0,15	53,7	20	24
Всього			974		

Експлікація теплої підлоги 1-го поверху

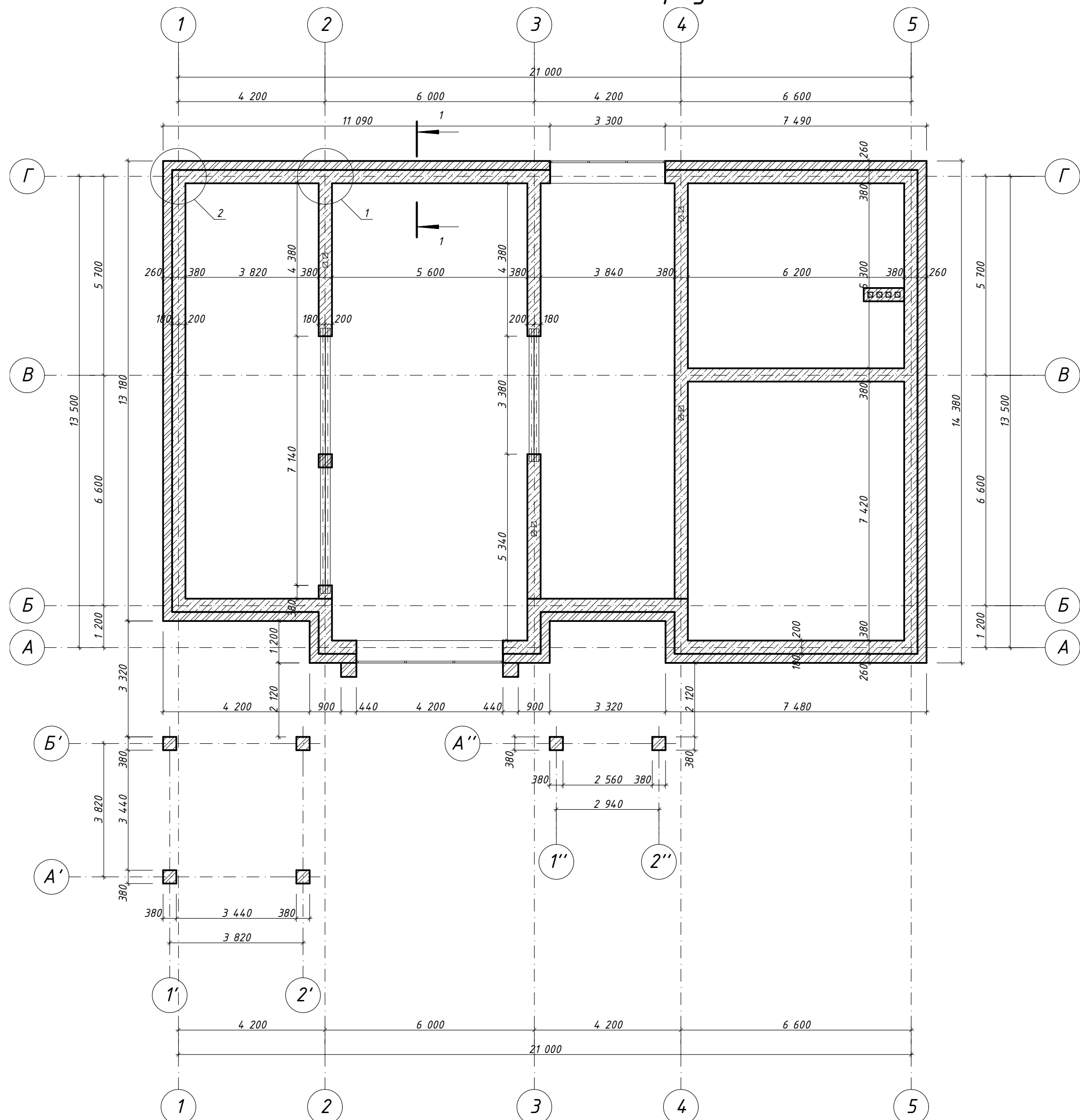
Номер контуру на плані	Найменування, матеріал	Крок, м	Довжина, м	Діаметр, мм	Опт. темп. прим., °С
1	Поліетиленові труби	0,15	80,6	20	20
2	Поліетиленові труби	0,15	98,4	20	20
3	Поліетиленові труби	0,15	118,3	20	20
4	Поліетиленові труби	0,15	118,5	20	18
5	Поліетиленові труби	0,15	110,9	20	18
6	Поліетиленові труби	0,15	108,9	20	18
7	Поліетиленові труби	0,15	73,1	20	20
8	Поліетиленові труби	0,15	76,7	20	20
9	Поліетиленові труби	0,15	77,1	20	18
10	Поліетиленові труби	0,15	105,5	20	18
11	Поліетиленові труби	0,15	98,5	20	18
12	Поліетиленові труби	0,15	53,1	20	18
13	Поліетиленові труби	0,15	119,1	20	22
14	Поліетиленові труби	0,15	88,7	20	22
15	Поліетиленові труби	0,15	61,5	20	22
16	Поліетиленові труби	0,15	31,1	20	22
17	Поліетиленові труби	0,15	61,0	20	24
Всього			1481		

4.01-БП.1904.7. ДП

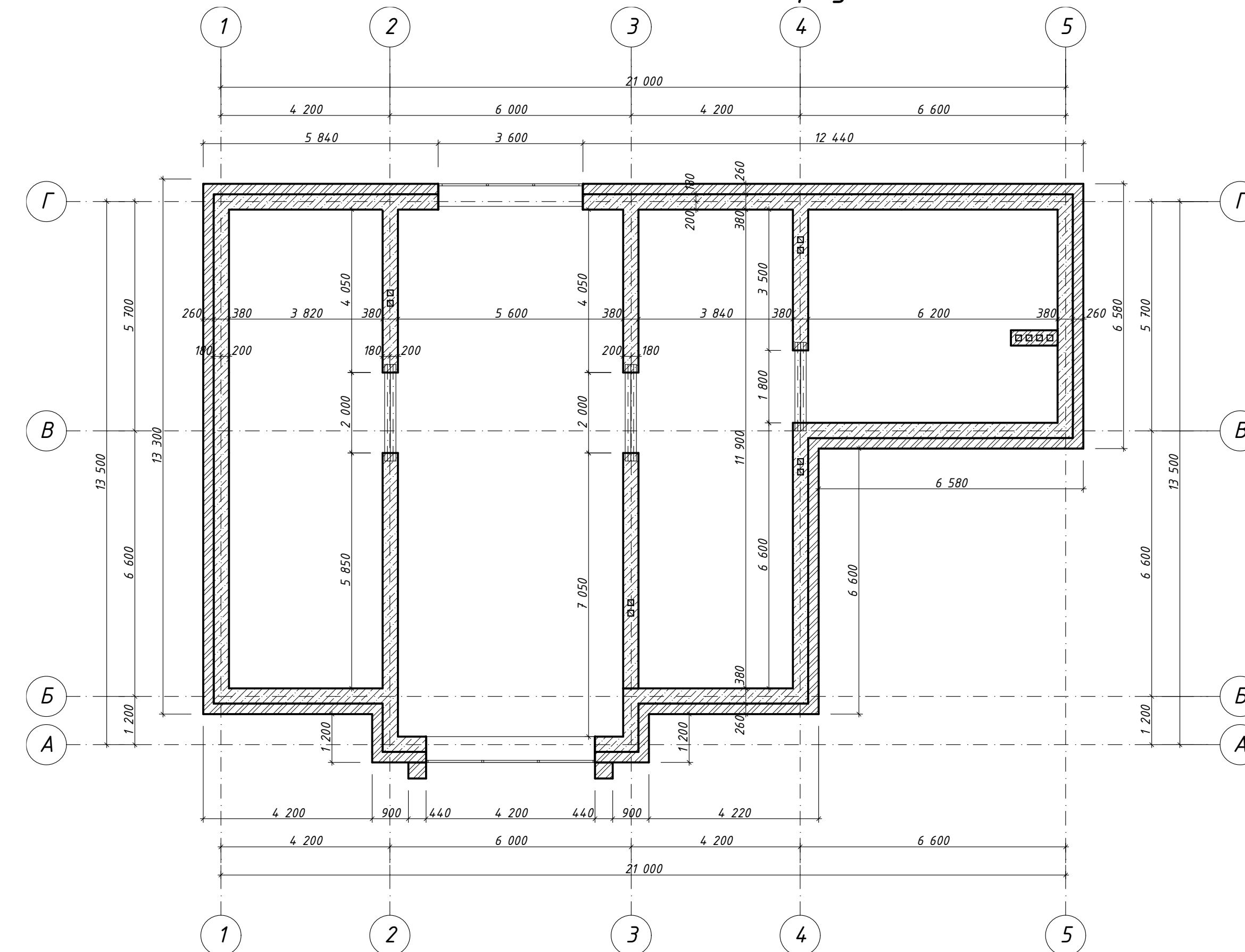
Двоповерховий котедж з активними елементами у м. Одеса

Зм.	Кільк.	Арх.	№зак.	Підпис	Дата	Стадія	Лист	Листів
Виконав	Привар	Р.М.				Планувальна частина	ДП	3
Перевірив	Сенко	О.В.						
Н. Контр. Сенко О.В. Затвер. Сенко О.В.						НЧПД ім Ю. Кондратюка кафедра БІАЦІ		

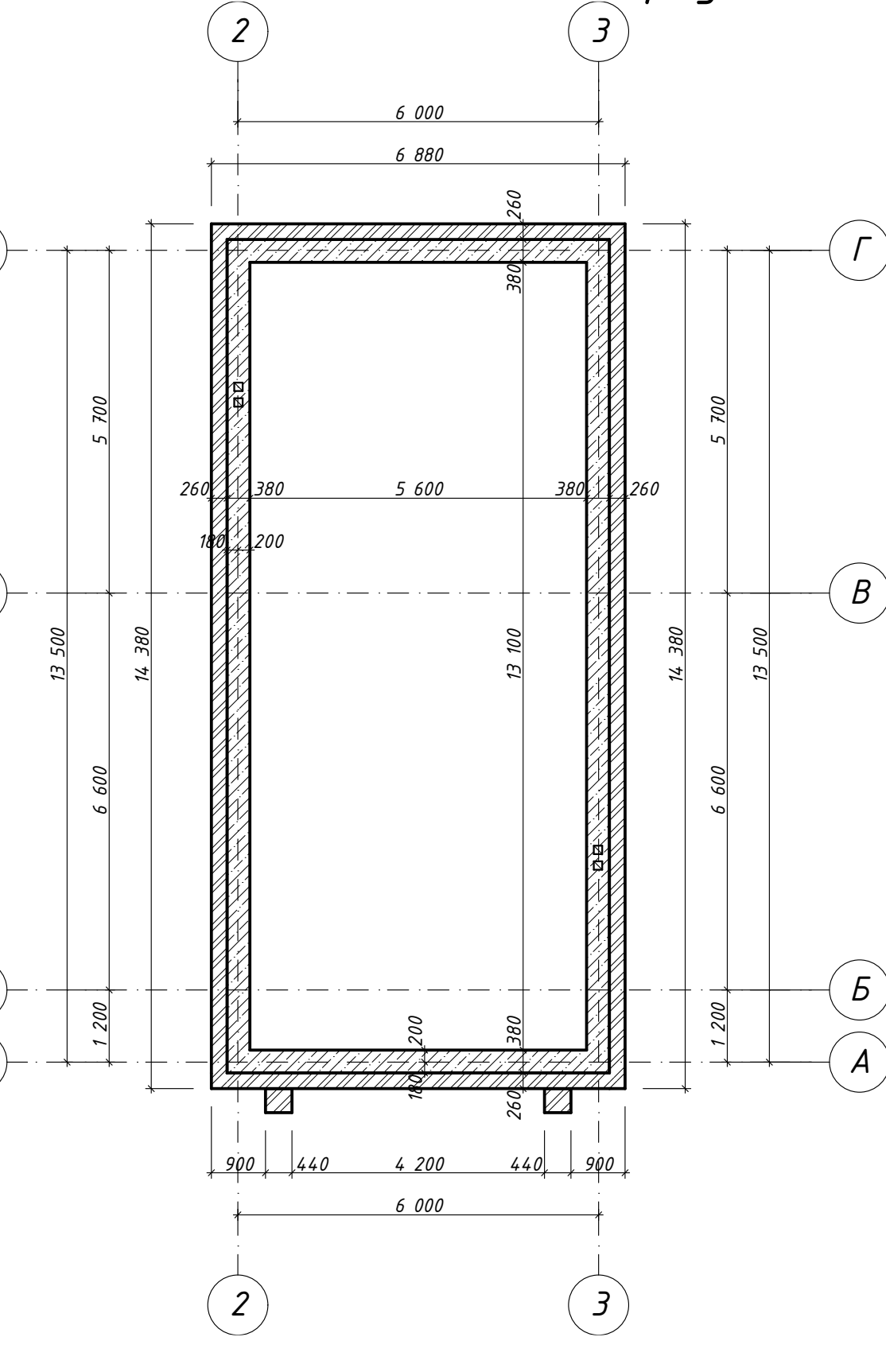
Монолітний пояс 1-го поверху



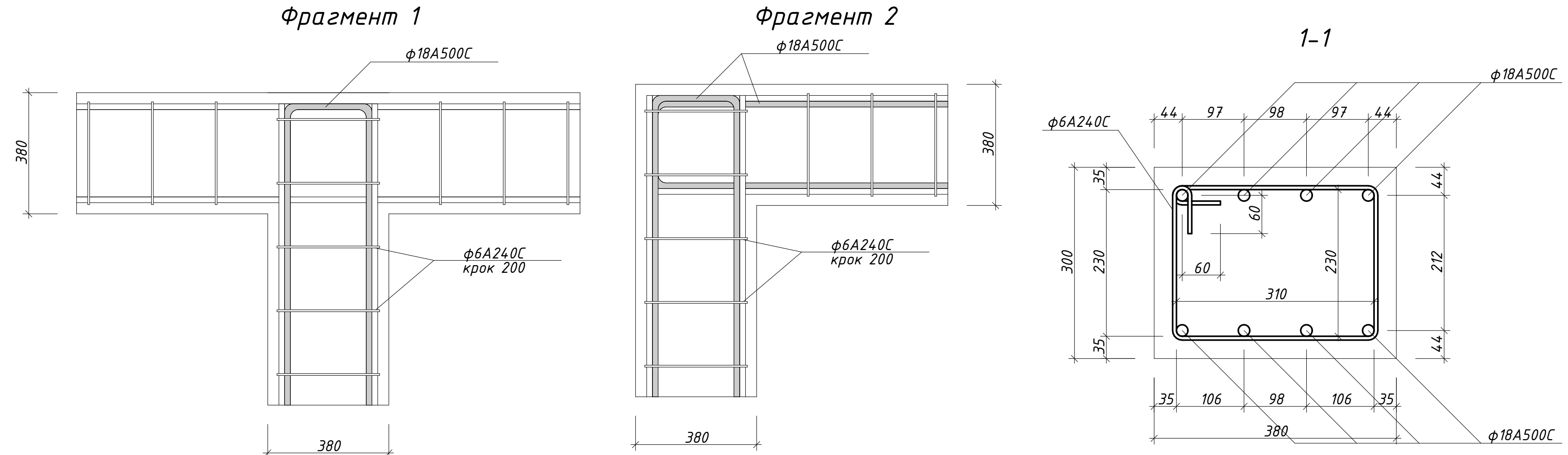
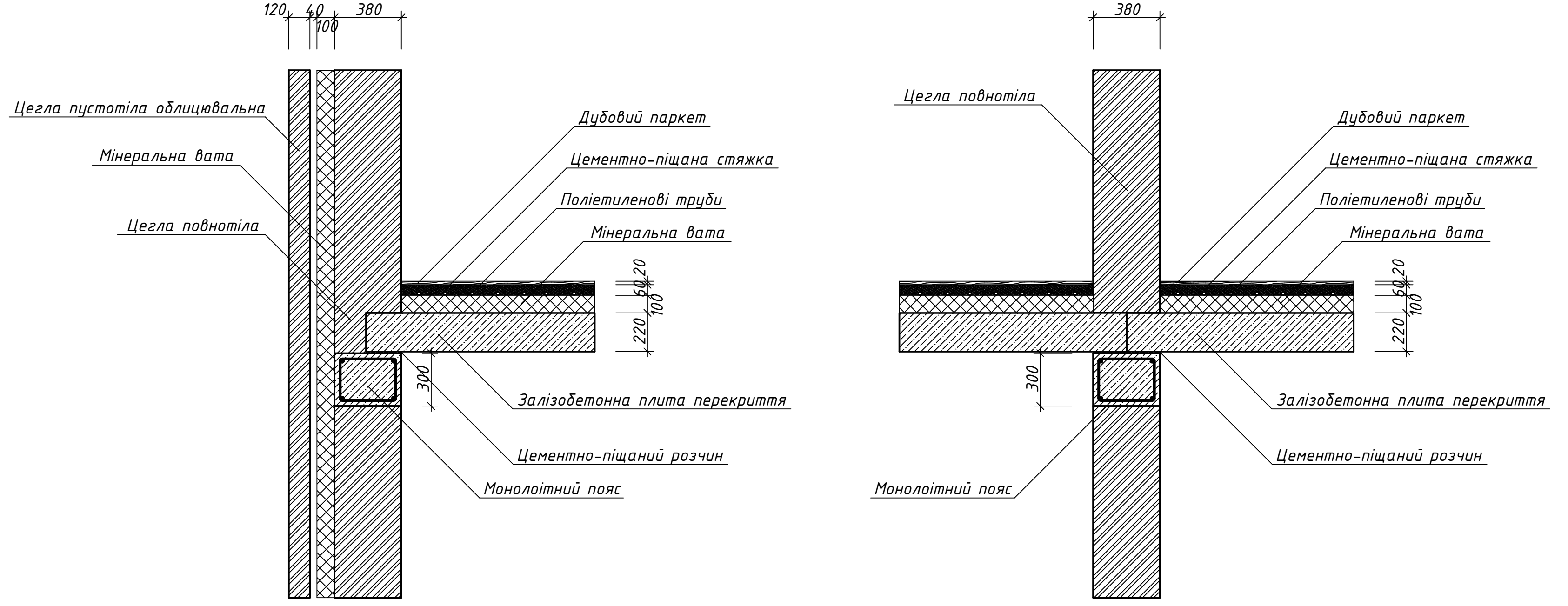
Монолітний пояс 2-го поверху



Монолітний пояс 2'-го поверху



Схеми улаштування монолітного поясу



Стикування арматури поясу

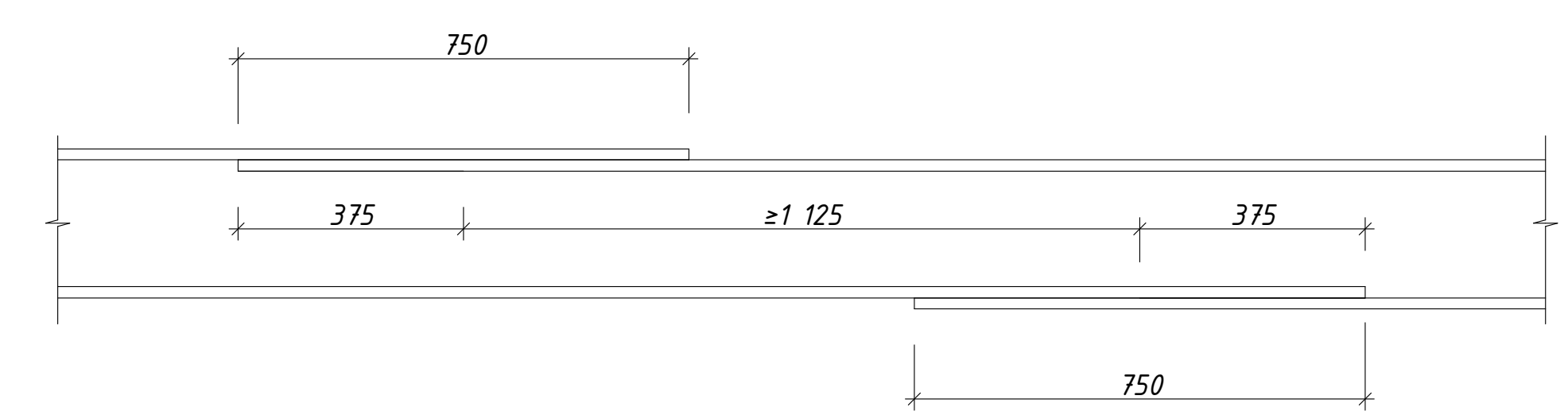
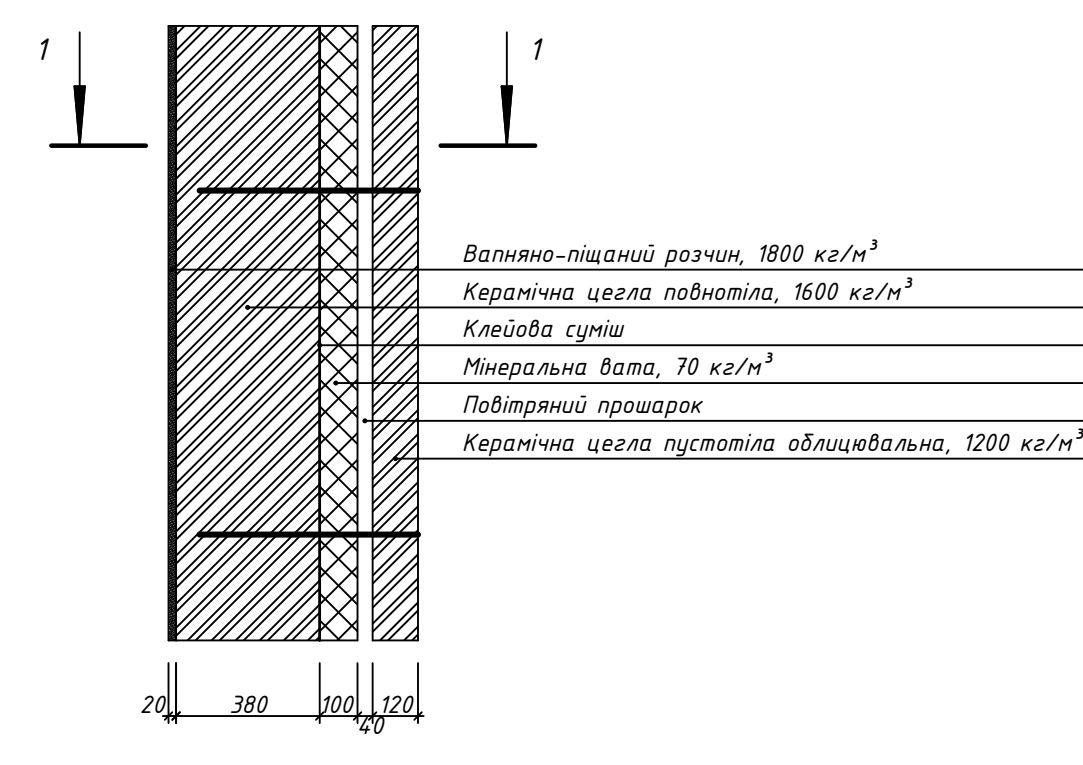
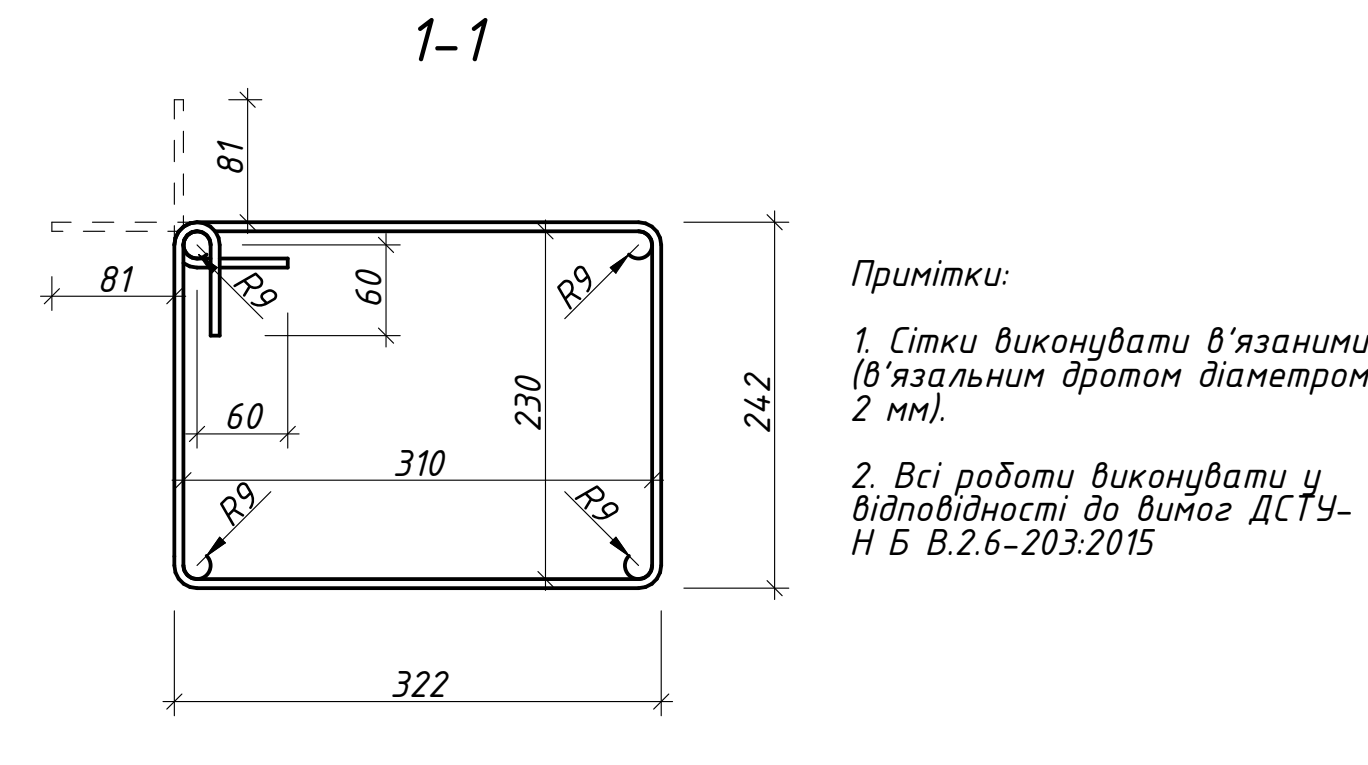
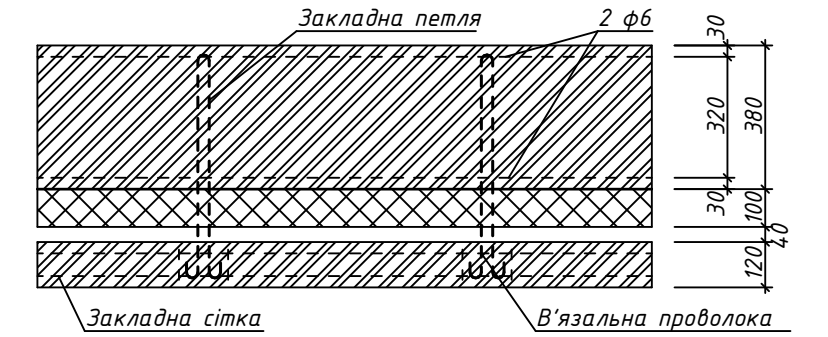


Схема зовнішньої стіни



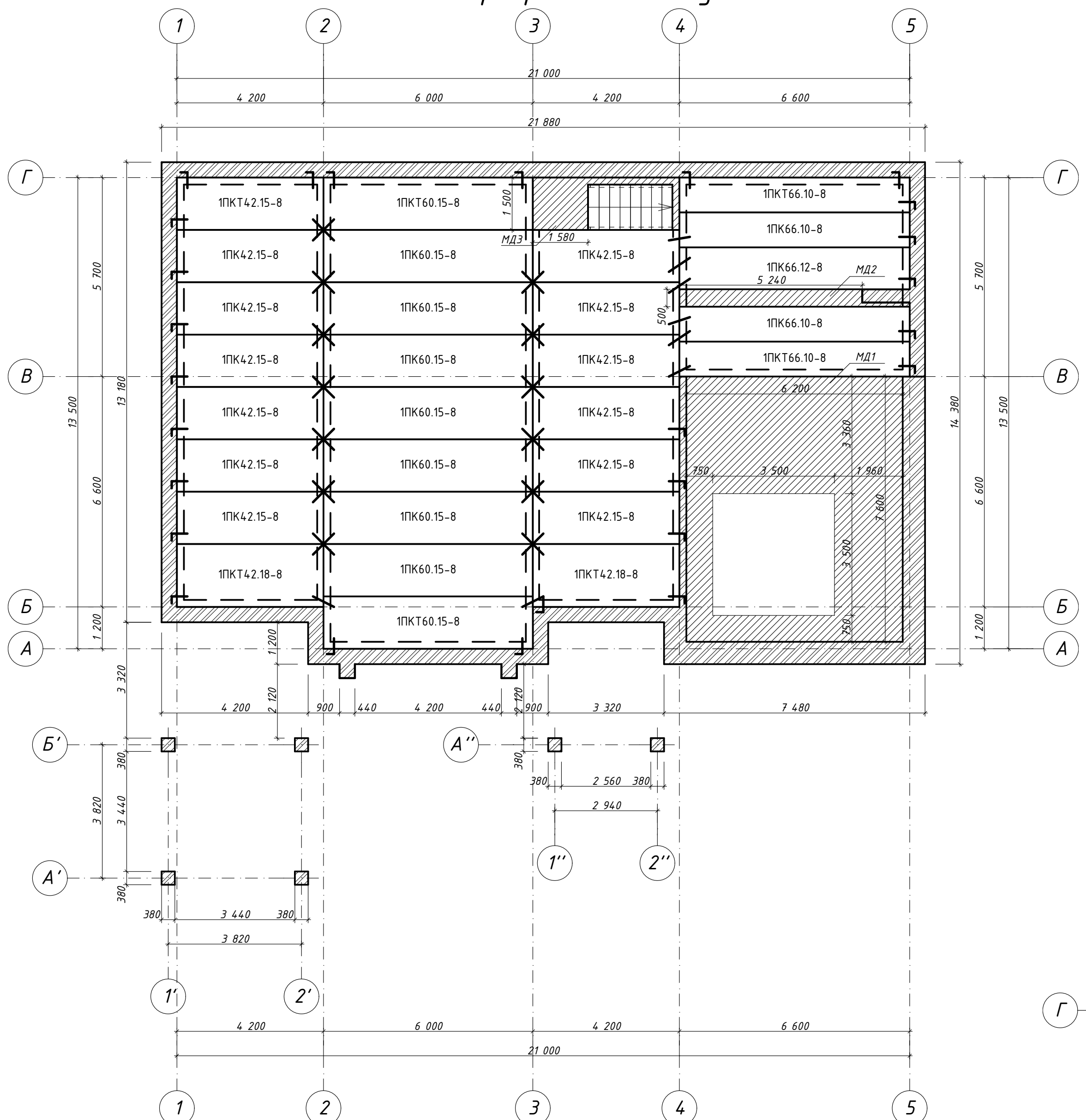
Вид 1-1



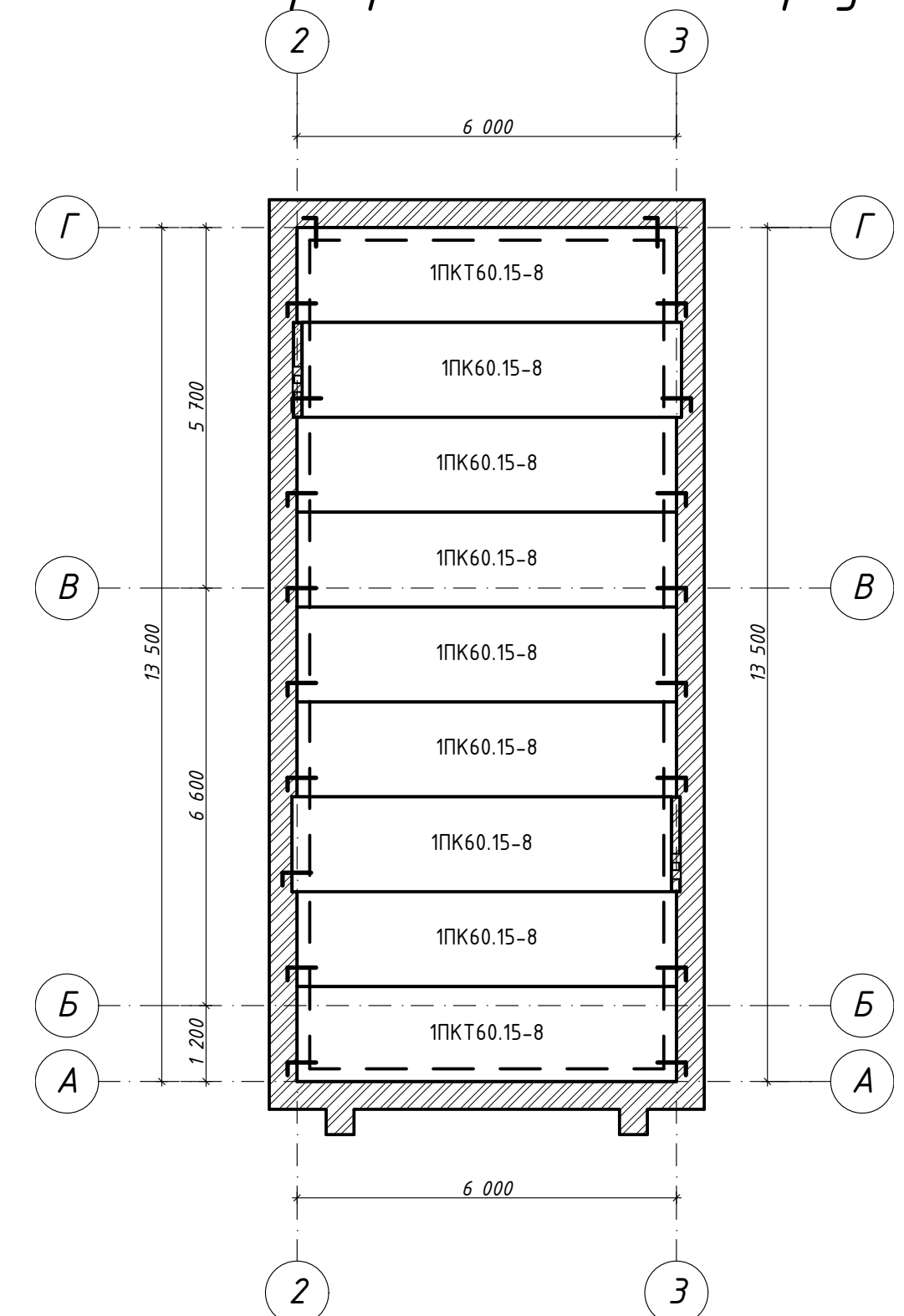
Примітки:
 1. Сітки виконувати в'язаними (в'язальним дротом діаметром 2 мм).
 2. Всі роботи виконувати у відповідності до вимог ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015

4.01-БП.1904.7. ДП				
Двоповерховий котедж з активними елементами у м. Одеса				
Зм.	Кільк.	Арх.	№ док.	Підпис/Дата
Виконав	Привар	Р.М.		
Перевірив	Сенко	О.В.		
Планувальна частина			Стандія	Лист
			ДП	5
			Листів	9
Н. Контр.	Сенко	О.В.	НЧ/ПП ім. Ю. Кондратюка, кафедра БтаЦІ	
Затвер.	Сенко	О.В.		

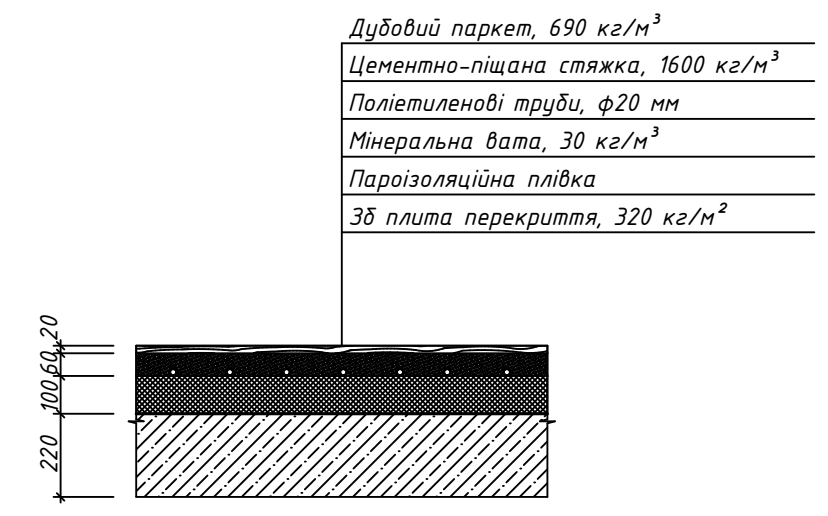
План перекриття підвалу



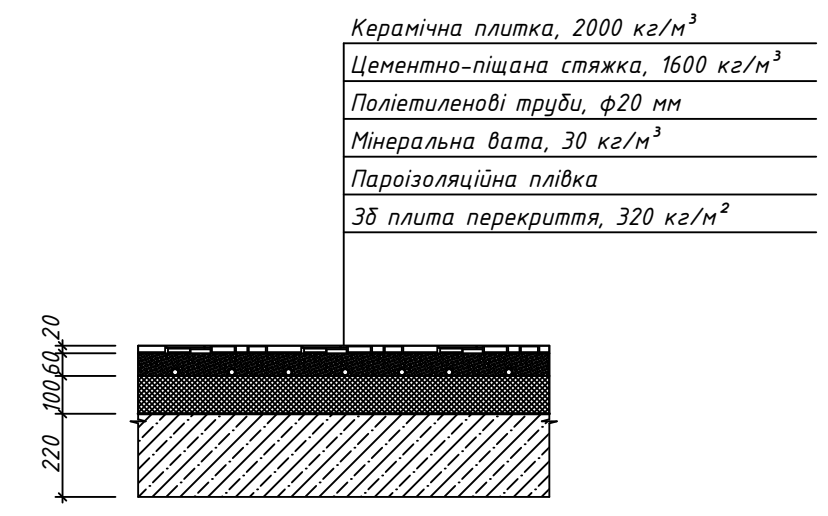
План перекриття 2'-го поверху



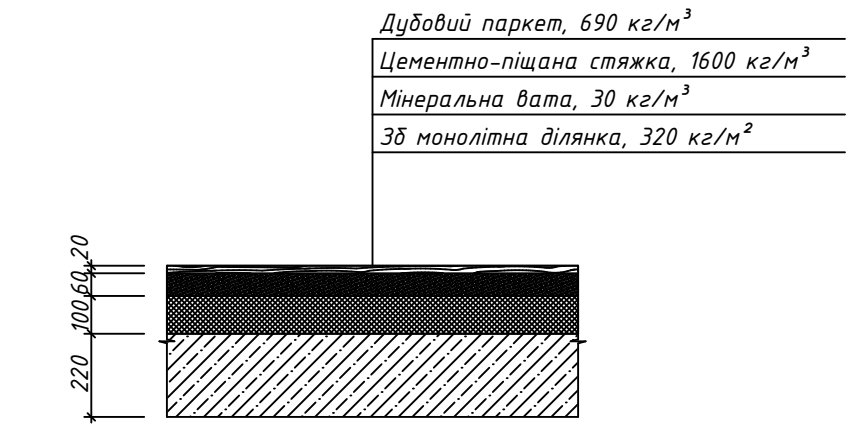
Підлога типового поверху, тип 1



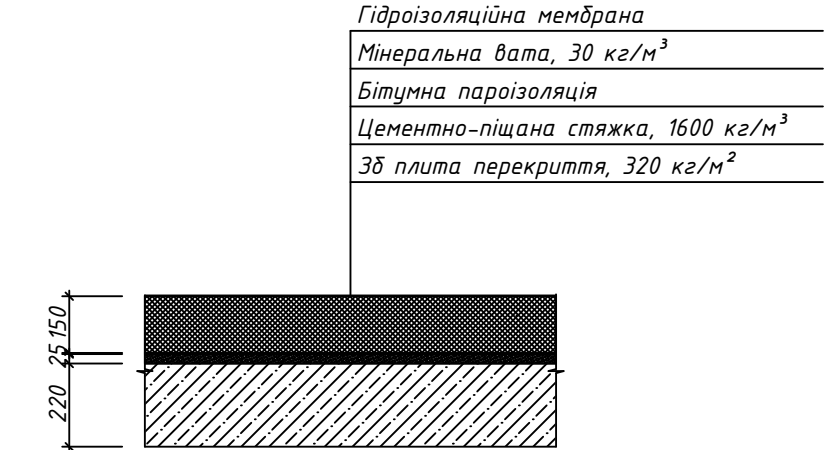
Підлога типового поверху, тип 2



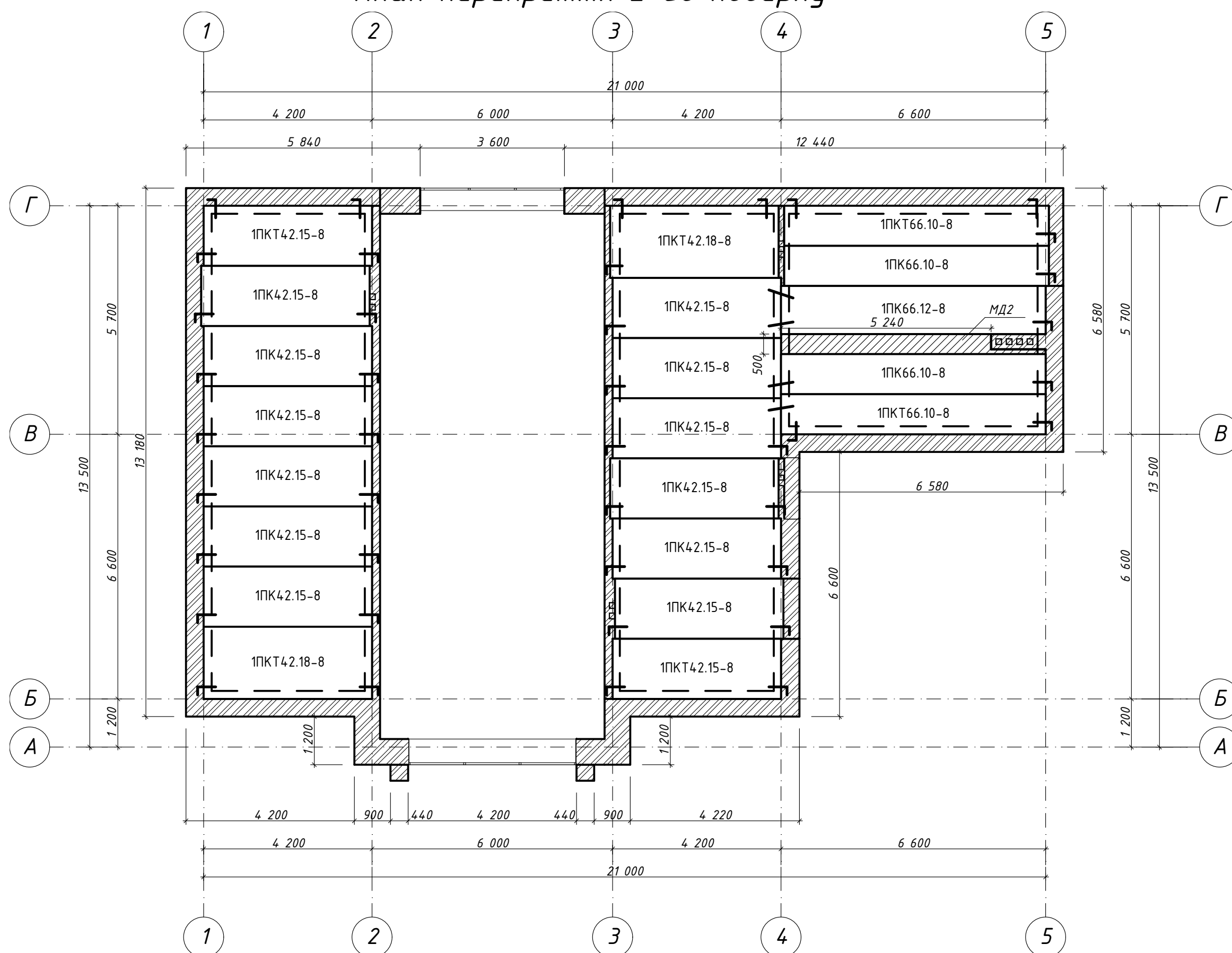
Підлога балкону



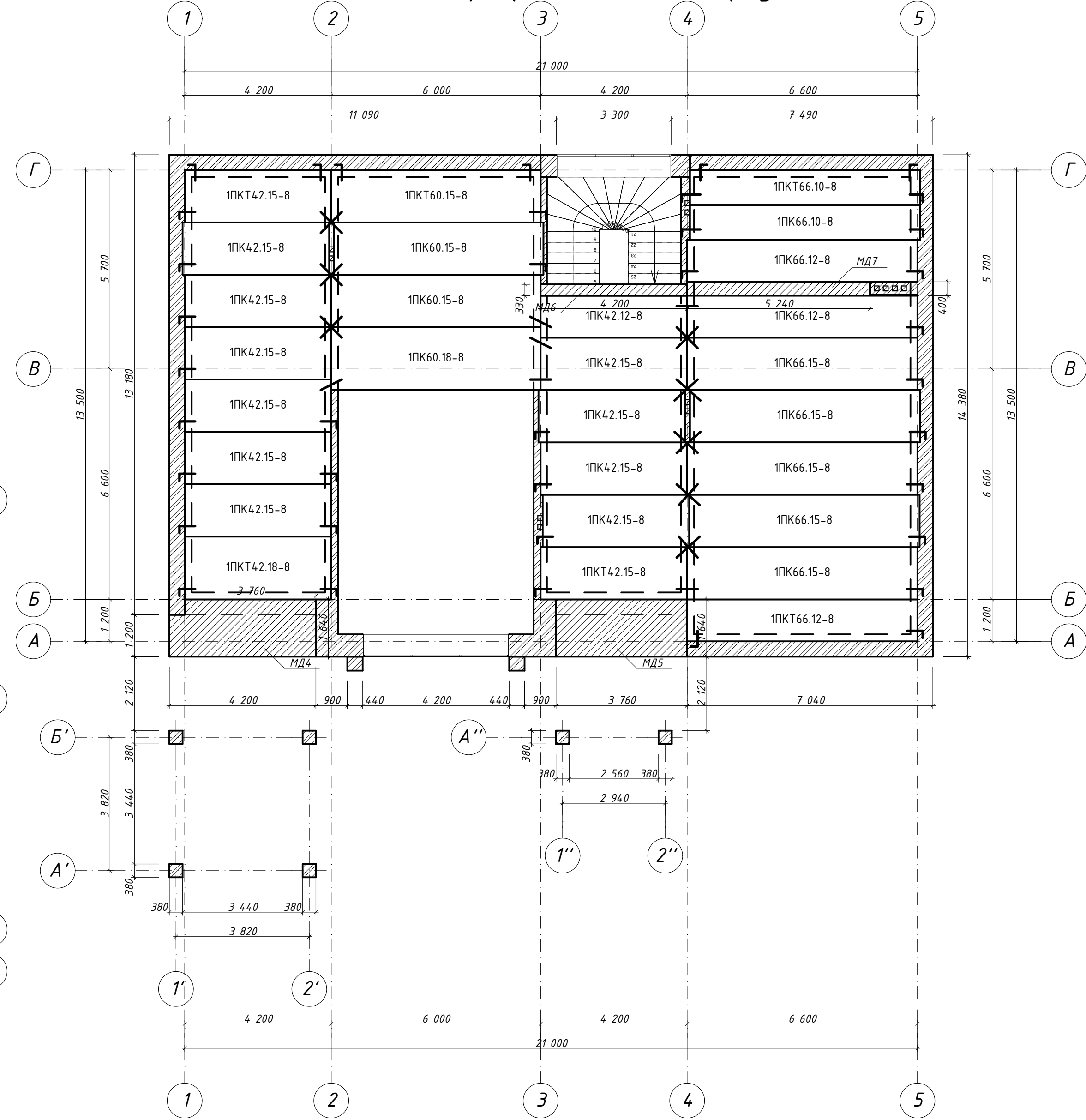
Пререкриття горища



План перекриття 2-го поверху



План перекриття 1-го поверху



Специфікація залізобетонних виробів

Мрака позн.	Позначення	Найменування	Кількість на поверх				Маса од., кг	Примітка
			Підвал	1	2	2'		
Плити перекриття								
	Серія 1.141-1	ПК4.2.15-8	-	1	-	-	1550,0	1550,0
	Серія 1.141-1	ПК4.2.15-8	12	10	12	-	2030,0	69020,0
	Серія 1.141-1	ПК4.2.15-8	1	2	2	-	2030,0	10150,0
	Серія 1.141-1	ПК4.2.18-8	2	1	2	-	2510,0	12550,0
	Серія 1.141-1	ПК6.0.15-8	7	2	-	7	2850,0	45600,0
	Серія 1.141-1	ПК6.0.18-8	-	1	-	-	3550,0	3550,0
	Серія 1.141-1	ПК6.0.15-8	2	1	-	2	2850,0	14250,0
	Серія 1.141-1	ПК6.0.10-8	2	1	2	-	2020,0	10100,0
	Серія 1.141-1	ПК6.0.12-8	1	2	1	-	2350,0	9400,0
	Серія 1.141-1	ПК6.0.15-8	-	5	-	-	3130,0	15650,0
	Серія 1.141-1	ПК6.0.10-8	2	1	2	-	2020,0	10100,0
	Серія 1.141-1	ПК6.0.12-8	-	1	-	-	2350,0	2350,0
Монолітні ділянки								
МД1		6200x7600	1	-	-	-	18656,6	18656,6
МД2		500x5240	1	-	1	-	1540,9	3081,8
МД3		1500x1580	1	-	-	-	1268,0	1268,0
МД4		1640x4200	-	1	-	-	3581,7	3581,7
МД5		1640x3760	-	1	-	-	3299,3	3299,3
МД6		330x4200	-	1	-	-	761,6	761,6
МД7		400x5250	-	1	-	-	1412,5	1412,5
Монолітні пояси								
МП-1		300x260	-	1	-	-	20526,1	20526,1
МП-2		300x260	-	-	1	-	17802,2	17802,2
МП-3		300x260	-	-	-	1	7247,4	7247,4

4.01-БП.1904.7. ДП					
Двоповерховий котедж з активними елементами у м. Одеса					
Зм.	Кільк.	Арх.	№ док.	Підпис	Дата
Виконав	Перевірив	Сенко О.В.			
Планувальна частина				Стадія	Лист
				ДП	6
План перекриття підвалу, План перекриття 1-го поверху, План перекриття 2-го поверху				НЧП ім. Ю. Кондратюка кафедра БІАЦІ	
Н. Контр.	Сенко О.В.	Затвер.	Сенко О.В.		

Схема опалубки

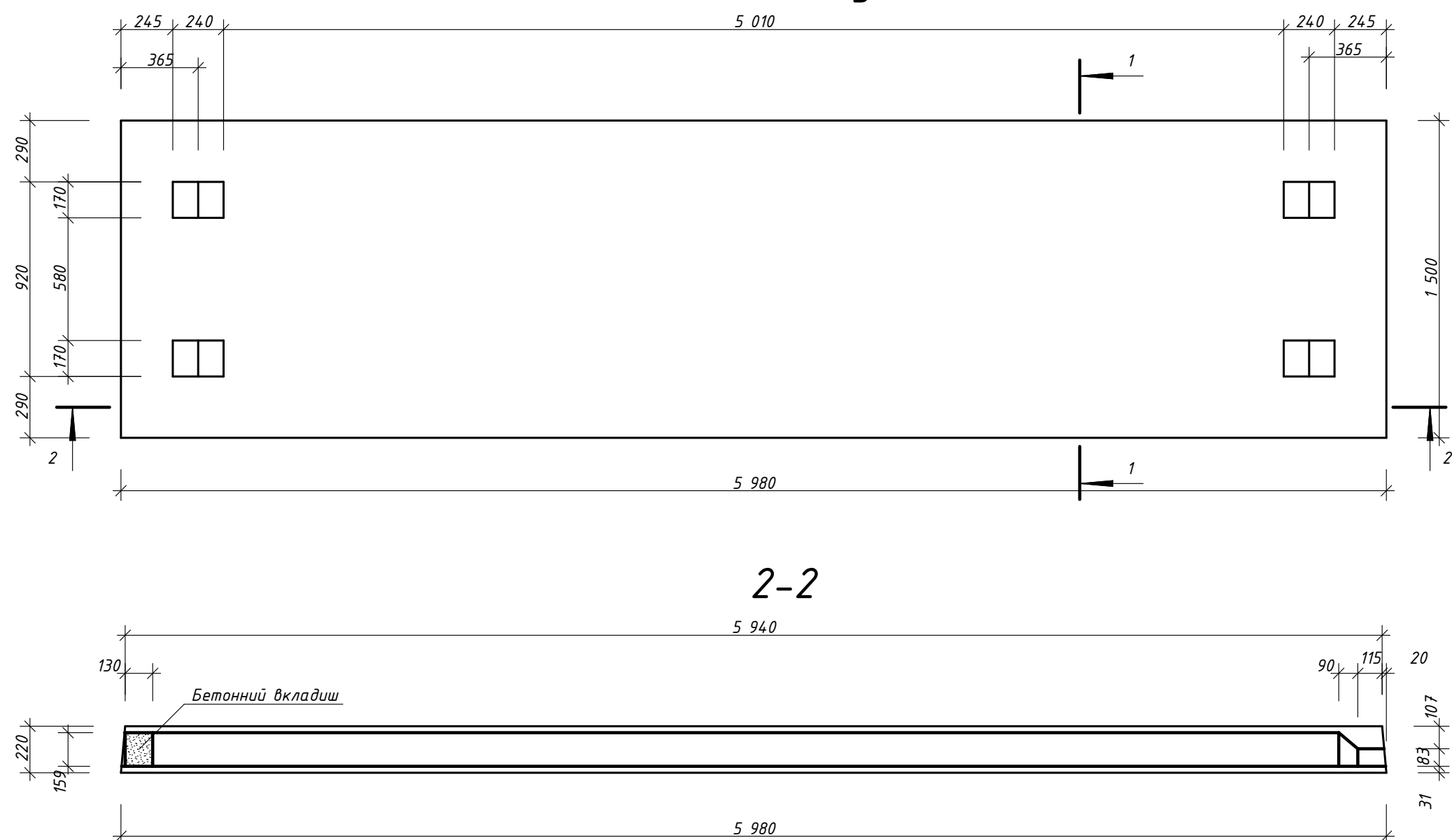
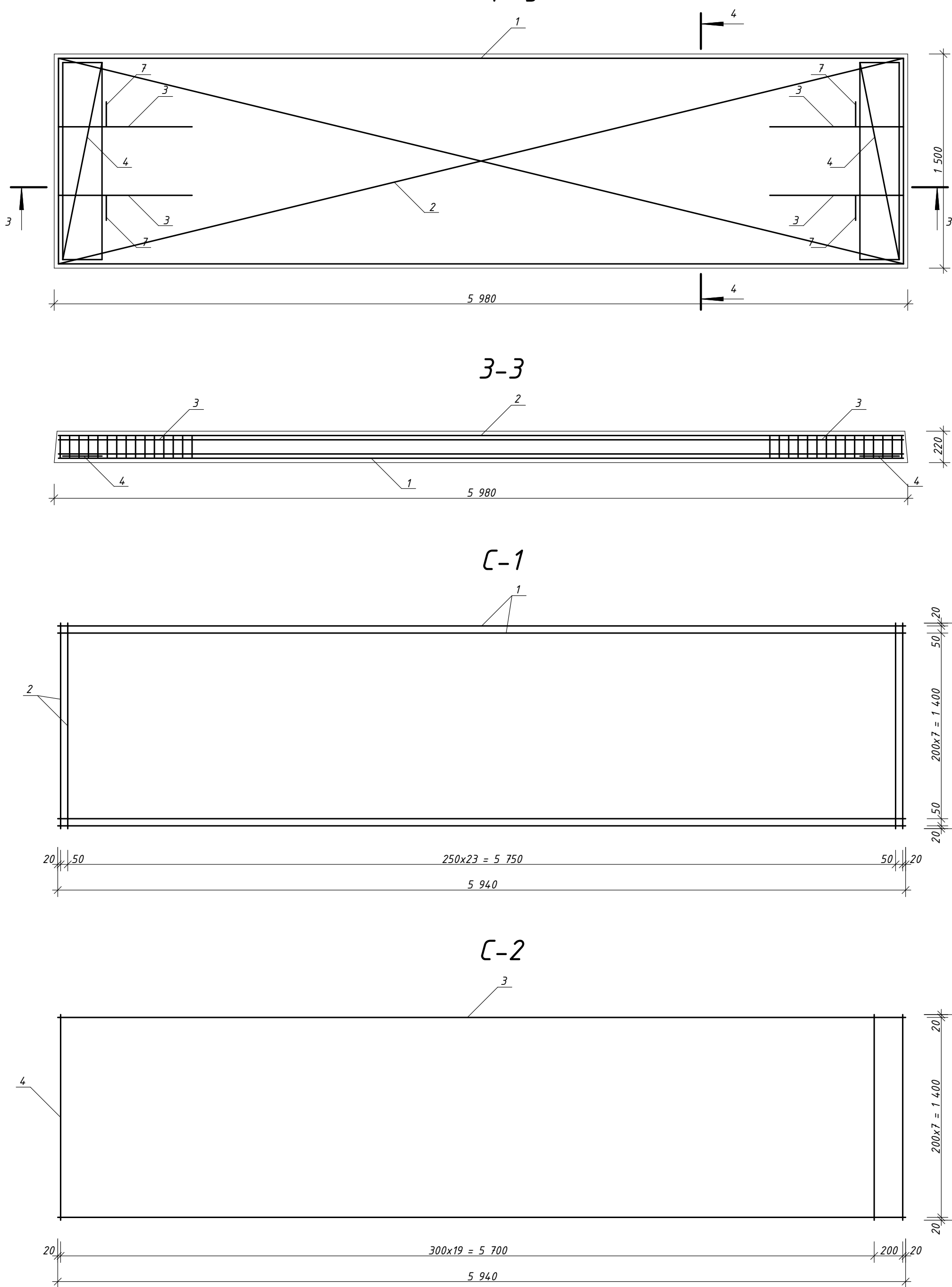
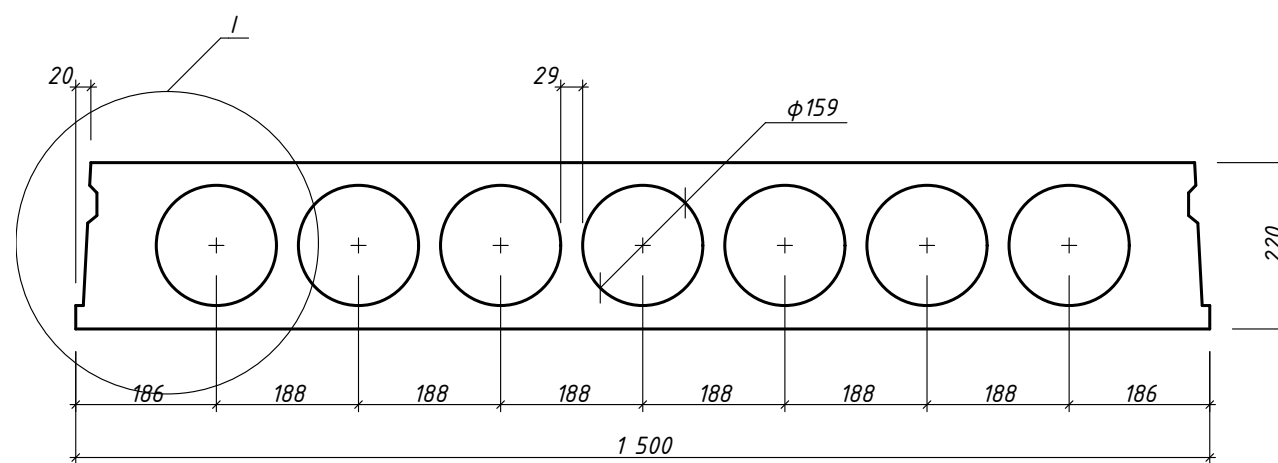


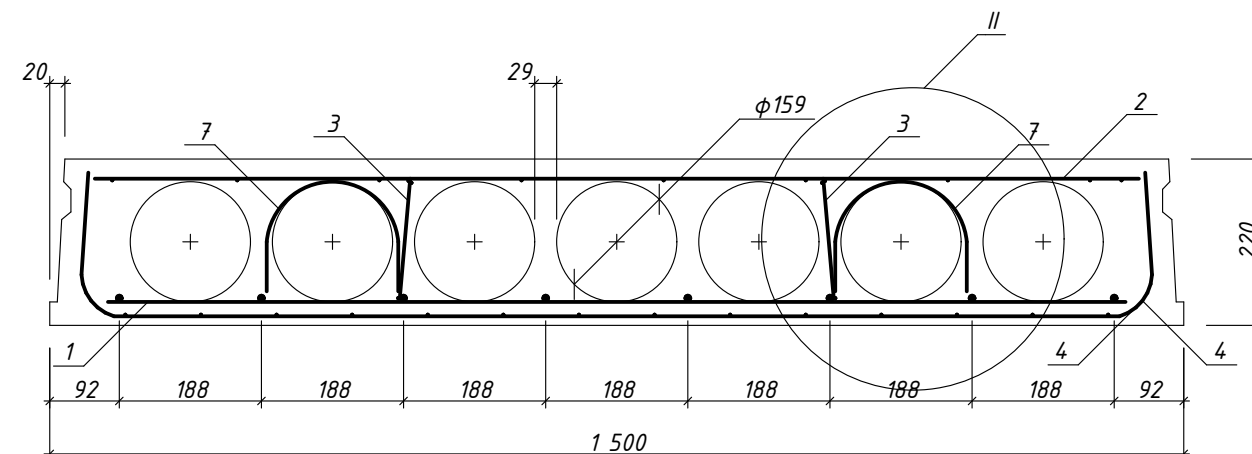
Схема армування



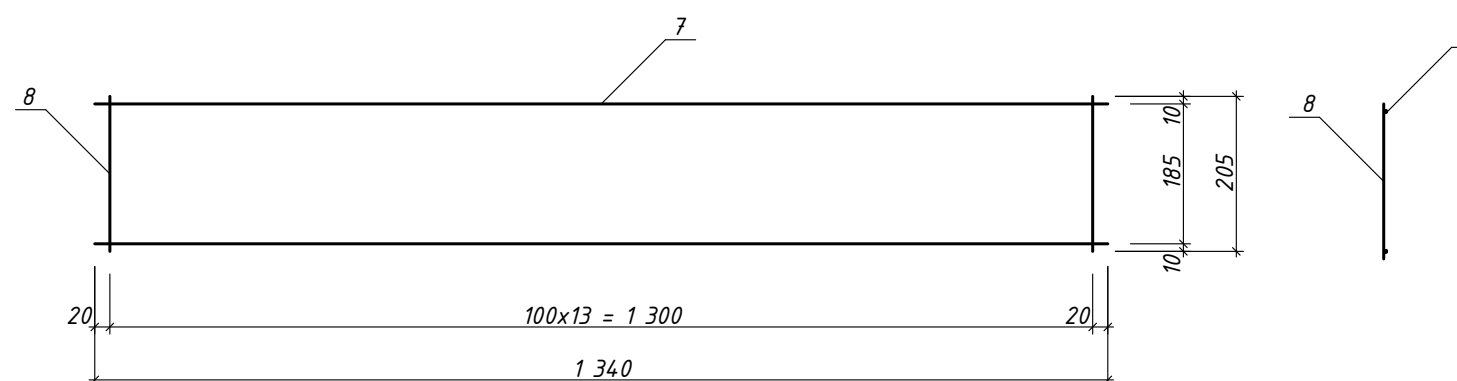
1-1



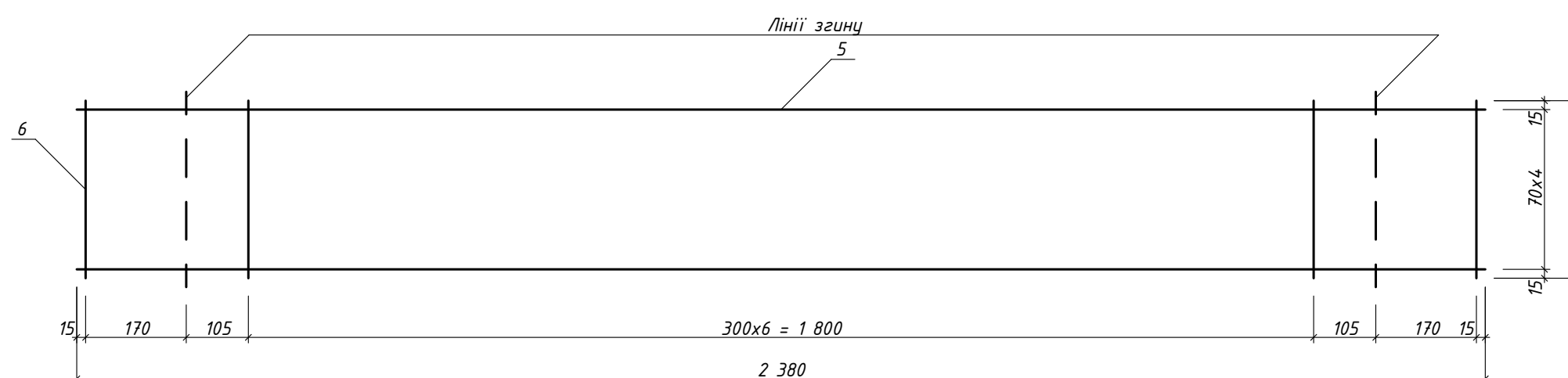
4-4



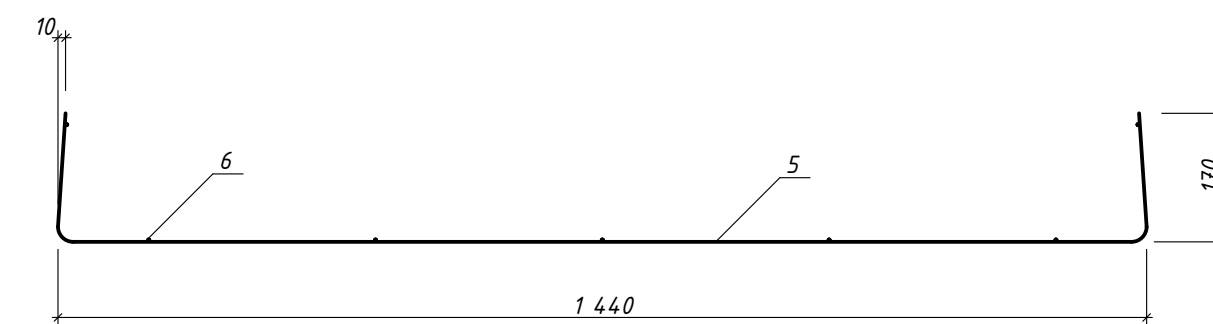
KP1



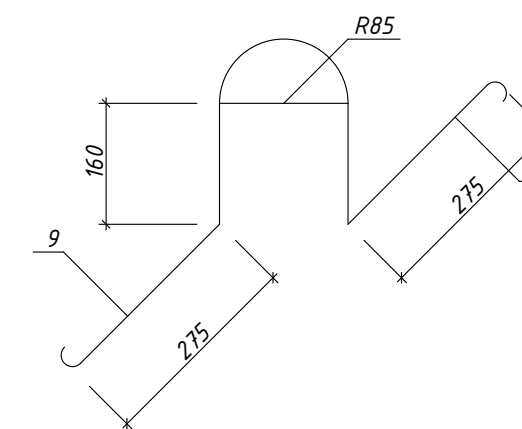
C-3



C-3



МП1



Кріплення плит перекриття між собою

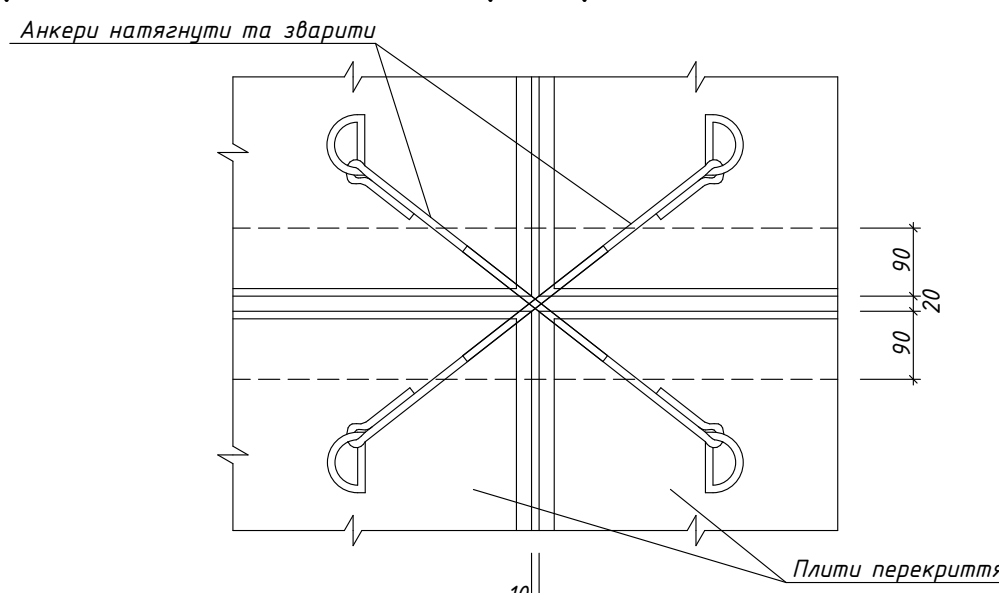


Схема зпирання плити перекриття

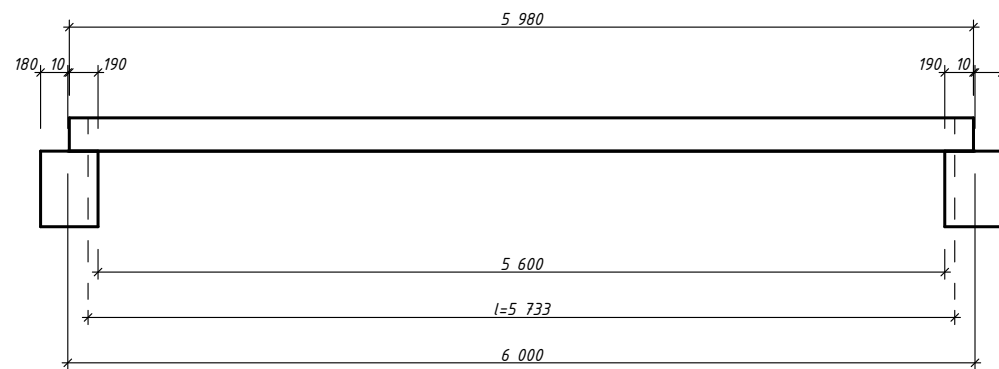
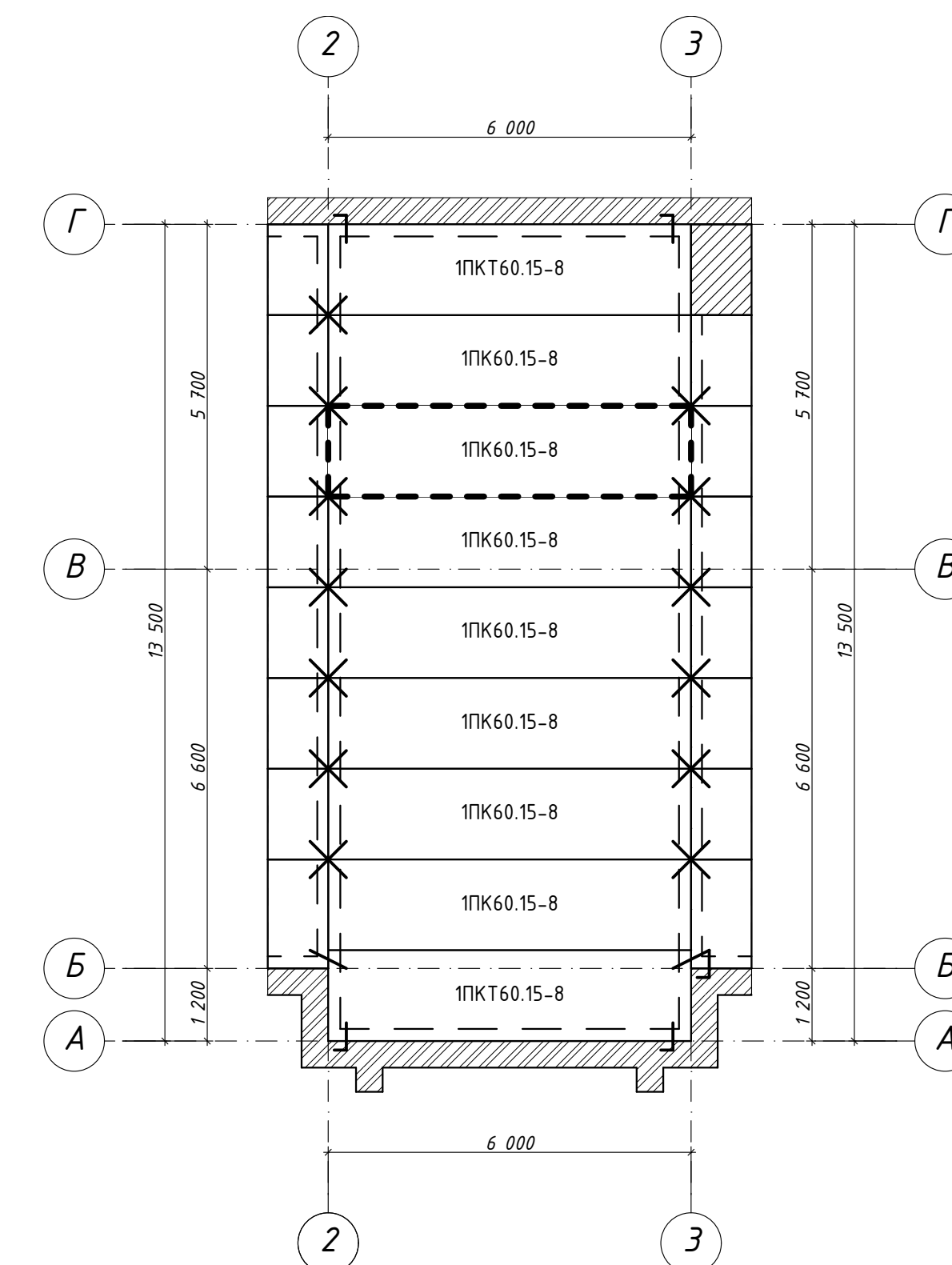


Схема розміщення розрахункової плити перекриття



Специфікація металевих виробів

Мрака позн.	Позначення	Найменування	Кількість	Маса од., кг	Примітка
Збірні одиниці					
1	КЗІ 1ПК60.15-8 А400С	С1	1	44,82	44,82
2	КЗІ 1ПК60.15-8 А400С	С2	1	4,32	4,32
3	КЗІ 1ПК60.15-8 А400С	С3	2	1,05	2,1
4	КЗІ 1ПК60.15-8 А400С	Каркас плоский КР1	10	0,34	3,4
Деталі					
5	КЗІ 1ПК60.15-8 А400С	ПМ1	4	0,89	3,56
Матеріали					
Сталь					
		А400С		36,5	кг
		А240С		3,56	кг
		Вр-І		18,14	кг
Бетон					
		Бетон С25/30		1,29	м ³

Специфікація арматури

Мрака позн.	Позначення	Найменування	Кількість	Маса од., кг	Примітка
С1	1	φ10 А400С l=5940, ДСТУ 3760:2019	10	3,65	36,5
С1	2	φ6 Вр-І l=1440, ДСТУ 3760:2019	26	0,32	8,32
С2	3	φ3 Вр-І l=5940, ДСТУ 3760:2019	8	0,33	2,64
С2	4	φ3 Вр-І l=1440, ДСТУ 3760:2019	21	0,08	1,68
С3	5	φ4 Вр-І l=1440, ДСТУ 3760:2019	5	0,14	0,7
С3	6	φ5 Вр-І l=300, ДСТУ 3760:2019	7	0,05	0,35
КР1	7	φ4 Вр-І l=1020, ДСТУ 3760:2019	2	0,1	0,2
КР1	8	φ3 Вр-І l=205, ДСТУ 3760:2019	14	0,01	0,14
МП1	9	φ10 А240С l=1440, ДСТУ 3760:2019	1	0,89	0,89

4.01-БП.1904.7. ДП

Двоповерховий котедж з активними елементами у м. Одеса

Зм.	Кільк.	Арх.	Врх.	Підпис	Дата	Стадія	Лист	Листів
Виконав	Архвар Р.М.					ДП	7	9
Перевірив	Сенко О.В.							
Н. Контр.	Сенко О.В.							
Затвер.	Сенко О.В.							

Планувальна частина
Схема опалубки 1-1, 2-2, 1-1, Схема армування 3-3, 4-4, С-1, С-2, С-3, КР1, МП1, Кріплення плит між собою, Схема зпирання плити перекриття, Схема розміщення розрахункової плити перекриття
НЧПД ім Ю. Кондратюка, кафедра БІАЦІ

