

Вінницький національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

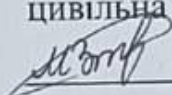
Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до бакалаврського кваліфікаційного проєкту на тему:

«Нове будівництво трьохповерхового двохсекційного житлового
будинку»

Виконав: здобувач 4-го курсу, групи Б-216
спеціальності 192 – Будівництво та
цивільна інженерія

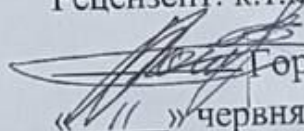
 Розводовська М. В.

Керівник: к.арх., доц. БМГА

 Хороша О. І.

« 10 » червня 2025 р.

Рецензент: к.т.н., асистент кафедри ІСБ

 Горюн О.О.
« 11 » червня 2025 р.



Вінницький національний технічний університет
Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії
кафедра Будівництва, міського господарства та архітектури
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
Спеціальність 192 – Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва)
Освітньо-професійна програма Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва)



З А В Д А Н Н Я
НА БАКАЛАВРСЬКИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ ЗДОБУВАЧУ
Розводовській Мирославі Василівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Нове будівництво трьохповерхового двохсекційного житлового будинку

Керівник роботи Хороша О. І., к.арх., доц. каф. БМГА,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від "20" березня 2025 року №97.

2. Строк подання здобувачем проєкту (роботи) 30.05.2025 р.

3. Вихідні дані до роботи Топографічна зйомка місцевості, фотофіксація території будівництва, нормативна література, генеральний план міста

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1. Архітектурно-будівельна частина (вихідні дані, рішення генерального плану, архітектурно-планувальні рішення, архітектурно-конструктивні рішення, теплотехнічний розрахунок) 2. Конструктивний розділ (компонування перекриття, розрахунок міцності нормального перерізу, втрати попереднього напруження і зусилля обтиску, розрахунок міцності перерізів, похилих по поздовжньої осі плити, розрахунок по утворенню тріщин, нормальних по поздовжній осі, розрахунок по деформаціях, перевірка міцності плити на зусилля, що виникають в стадії виготовлення, транспортування і монтажу).

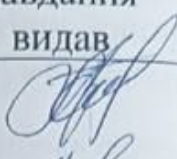
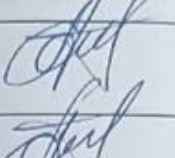
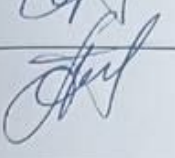
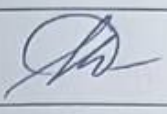
3. Розділ основи та фундаменти: (розроблення одного варіанту фундаментів).

4. Технологічний розрахунок робіт на зведення надземної частини.

5. Організація будівельного виробництва (розробка календарного графіку, будгенплану) 6. Розробка заходів з охорони праці. Висновок.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Генеральний план, експлікація до генплану, фасади, плани поверхів, план кроків, план перекриття, план покриття, розріз, план фундаментів, план покрівлі. Робочі креслення плити перекриття План фундаментів, геологічний розріз, умовні позначення. Технологічна карта на надземну частину. Календарний графік виконання робіт по об'єкту, графіки. Будівельний генеральний план, умовні позначення, експлікація.

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

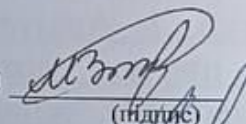
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконано прийнято
Архітектурні та конструктивні рішення	Хороша О. І., к.арх., доц. каф. БМГА		
Рішення по фундаментах	Хороша О. І., к.арх., доц. каф. БМГА		
Технологічні та організаційні рішення	Хороша О. І., к.арх., доц. каф. БМГА		
Охорона праці	Кобилянська І. М., к. пед. н., доц.		

7. Дата видачі завдання 15.05.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

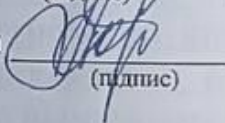
№ з/п	Назва та зміст етапу	Термін виконання		Примітки
		початок	закінчення	
1	Архітектурно-будівельні рішення	05.05.25	13.05.25	виконано
2	Конструктивні рішення	14.05.25	20.05.25	виконано
3	Основи та фундаменти	21.05.25	23.05.25	виконано
4	Технологія будівельного виробництва	24.05.25	27.05.25	виконано
5	Організація будівельного виробництва	28.05.25	31.05.25	виконано
6	Охорона праці	01.06.25	03.06.25	виконано
7	Попередній захист	01.06.25	02.06.25	виконано
8	Рецензування	04.06.25	06.06.25	виконано

Здобувач


(підпис)

Розводовська М. І.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Хороша О. І.
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт складається з 64 сторінок формату А4, на яких є 27 таблиць та 27 рисунків, список використаних джерел містить 33 найменувань.

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт складається з 6-ти розділів які включають в себе (7 аркушів графічної частини та пояснювальну записку).

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт включає об'ємно-планувальні та конструктивні рішення, архітектурно будівельному розділі.

В розділі конструктивних рішень запропоновано розрахунок і конструювання плити перекриття, в якій підібрано усі необхідні перерізи матеріалів.

В розділі основи та фундаменти було обраховано один варіант фундаментів, було вибрано фундамент мілкого закладання для його подальшого конструювання.

В розділі технологія будівельного виробництва було виконано підбір машин та механізмів, розроблено технологічну карту на надземну частину, підраховано об'єми будівлі.

Також у бакалаврському кваліфікаційному проєкті розроблені основні заходи з організації будівництва, де запроектовано будівельний генеральний план та календарний графік виконання будівництва об'єкту.

У розділі охорони праці розроблено заходи з охорони праці в процесі реконструкції житлового кварталу.

Ключові слова: об'ємно-планувальні рішення, житлове будівництво, житло, житловий будинок, умови проживання.

ABSTRACT

The bachelor thesis consists of 64 pages of A4 format, on which there are 27 tables and 27 figures, the list of used sources contains 33 items.

The bachelor thesis consists of 6 sections, which include (7 sheets of the graphic part and an explanatory note).

The bachelor's thesis includes volume-planning and constructive solutions, architectural and construction section.

In the section of constructive solutions, the calculation and construction of the floor slab is proposed, in which all the necessary cross-sections of materials are selected.

In the foundations and foundations section, one foundation option was calculated, and a pile foundation was chosen for its further construction.

In the construction production technology section, the selection of machines and mechanisms was carried out, a technological map for the zero cycle was developed, and the volumes of the building were calculated.

Also, in the bachelor's diploma thesis, the main measures of construction organization were developed, where the construction master plan and the calendar schedule of the construction of the object were designed.

The labor protection section has developed measures for labor protection in the process of reconstruction of a residential quarter.

Key words: volume-planning solutions, housing construction, housing fund, housing, high-rise building, living conditions.

ЗМІСТ

Вступ	5
1 Архітектурно-будівельні рішення	6
1.1 Район забудови	6
1.2 Генеральний план	6
1.2.1 Вертикальна планування будівлі	7
1.2.2 Підрахунок техніко – економічних показників генплану	8
1.3 Архітектурно-планувальні рішення	8
1.4 Архітектурно-конструктивні рішення	9
1.4.1 Фундаменти і цоколь	9
1.4.2 Зовнішні та внутрішні стіни, перегородки	10
1.4.3 Перекриття	11
1.4.4 Вентиляційні канали	11
1.4.5 Сходи	11
1.4.6 Вікна і двері	11
1.4.7 Підлоги	12
1.4.8 Покрівля	12
1.5 Архітектурно-художнє рішення	12
1.6 Теплотехнічний розрахунок стіни	12
1.7 Інженерне обладнання будівлі	13
1.8 Захист від шуму та вібрації	15
1.9 Протипожежні заходи	15
1.10 Висновки по розділу 1	16
2 Будівельні конструкції	17
2.1 Компонування плити перекриття	17
2.2 Збір кліматичних навантажень	17
2.3 Збір навантажень та визначення розрахункових зусиль	18
2.4 Розрахунок міцності плити за нормальним перерізом	19
2.5 Визначення миттєвих втрат попереднього напруження	21
2.6 Розрахунок міцності перерерізів, похилих до поздовжньої осі	23
2.7 Розрахунок плити перекриття за граничними станами 2-ї групи	25
2.7.1 Обмеження рівня напружень	25
2.7.2 Обмеження розкриття тріщин	26
2.7.3 Мінімальна площа армування	26
2.7.4 Обмеження тріщиноутворення без прямих розрахунків	27
2.7.5 Визначення ширини розкриття тріщин	28
2.8 Висновок по розділу 2	28
3 Основи та фундаменти	29

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ			
Змн.	Лист	Аркуш	№ док.	Підпис	Дата	Нове будівництво трьохповерхового двохсекційного житлового будинку Пояснювальна записка	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розроб.		Розводовська М. В.			13.06		П	2	138
Перевір.		Хороша О. І.			13.06				
Реценз.		Горюха О. О.			13.06				
Н. контр.		Маєвська І. В.			13.06				
Затверд.		Швєць В.В.			13.06				
							ВНТУ, гр. Б-216		

3.1	Коротка характеристика будівлі	29
3.2	Аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчику	29
3.3	Збір навантаження на фундаменти	30
3.4	Проектування фундаментів мілкового закладання	30
3.4.1	Визначити глибини закладання фундаментів мілкового закладання	30
3.4.2	Визначити розміри підшви фундаментів	31
3.4.3	Визначення осідання фундаментів мілкового закладання	32
3.4.4	Конструювання фундаментів мілкового закладання	34
3.5	Висновок по розділу 3	34
4	Технологія будівельного виробництва	35
4.1	Область застосування	35
4.2	Організація і технологія виконання робіт	35
4.3	Відомість об'ємів робіт	36
4.4	Калькуляція працевитрат та заробітної плати	37
4.5	Вибір оптимальної технології виконання БМР	37
4.6	Технічна документація на виконання робіт при зведенні споруди	39
4.7	Вказівки до контролю якості робіт	40
4.8	Вказівки з техніки безпеки	40
4.9	ТЕП календарного плану	41
4.10	Висновок по розділу 4	42
5	Організація будівельного виробництва	43
5.1	Розрахунок і проектування календарного графіка виконання робіт	43
5.2	Розрахунок параметрів календарного графіка	43
5.3	Проектування будівельного генерального плану	44
5.3.1	Розрахунок і проектування адміністративно-побутових тимчасових будівель і споруд	44
5.3.2	Розрахунок площі відкритих і закритих складів для будівельних конструкцій, матеріалів і деталей	47
5.3.3	Розрахунок і проектування мереж тимчасового водозабезпечення будівництва	48
5.3.4	Розрахунок і проектування мереж тимчасового електропостачання будівельного майданчика	50
5.4	Техніко – економічні показники проекту будівництва	51
5.5	Висновок по розділу 5	52
6	Охорона праці	53
6.1	Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкту	53
6.1.1	Технічні рішення з безпечної організації робочих місць	53
6.1.2	Електробезпека	55
6.2	Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії	56
6.2.1	Мікроклімат	56
6.2.2	Склад повітря робочої зони	57
6.2.3	Виробниче освітлення	57
6.2.4	Виробничий шум	57
6.2.5	Виробнича вібрація	58
6.3	Пожежна безпека	59

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		3

6.4 Висновок по розділу 6	60
Висновки	61
Список використаних джерел	62
Додатки	65
Додаток А (обов'язковий). Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень	66
Додаток Б (обов'язковий). Завдання на проектування	67
Додаток В (довідноковий). Локальний кошторис на технологічні рішення по зведенню будівлі	68
Додаток Г (довідноковий). Підсумкова відомість ресурсів	70
Додаток Д (обов'язковий). Відомість графічної частини БКП	74

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		4

Вступ

Будівельна галузь є важливою частиною народного господарства, від якої залежить ефективність функціонування всієї системи господарювання в країні. Капітальне будівництво створює велику кількість робочих місць і споживає продукцію багатьох галузей народного господарства.

Мета БКП – закріплення теоретичних і практичних знань, отриманих під час навчання, і здобуття навичок застосування їх для вирішення конкретних завдань проектування об'єктів будівництва.

У 2024-му році будівельна галузь була на підйомі. За підсумками року підприємства виконали будівельні роботи більш ніж на 101,1 млрд грн. Об'єми будівництва зросли на 21% у порівнянні з 2023-м роком і така тенденція залишається актуальною. Нове будівництво, реконструкція та технічне переоснащення становили 73,2% від загального обсягу виконаних будівельних робіт, капітальний і поточний ремонт – 17,1% та 9,7% відповідно. За підсумками року будівництво інженерних споруд зросло на 26,3%, будівель – на 16,1%.

В даному БКП передбачається проектування багатоповерхового 3-поверхового житлового будинку. Місто знаходиться у I (першій) температурній зоні. Переважає помірно-континентальний клімат. Температура зовнішнього повітря найбільш холодної п'ятиденки – мінус 21°C.

Будівля призначена для постійного проживання людей. Умови вимагають досконалого утеплення для економії на обігріві будинку. Також будинок відповідає архітектурно-художнім вимогам, тобто є привабливим.

Оскільки будівельний майданчик розташовується в міській зоні, використовуються централізовані міські мережі електропостачання, газопостачання, водопостачання та каналізації. Об'єкт розташовується поруч з головною дорогою, по якій відбувається транспортування будівельних матеріалів, конструкцій, машин і механізмів.

Задачами даного дипломного проекту є розробка:

- Об'ємно-планувальних рішень;
- Об'ємно-конструктивних рішень;
- Проектування фундаментів;
- Розрахунок конструкцій плитного багатопустотного перекриття;
- Розробка технології будівельних робіт;
- Розробка проекту організації будівництва;
- Розробка заходів з техніки безпеки та охорони праці.

Даний БКП розробляється з урахування діючих норм та вимог. При розробці проекту були враховані санітарні норми, які діють на території нашої країни. Також були враховані заходи пожежної безпеки. При проектуванні даного проекту основна увага зверталась на технологічність та ефективність планувальних рішень новостворених приміщень.

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		5

1 Архітектурно-будівельні рішення

1.1 Район забудови

Трьохповерховий житловий будинок розміщений в місті Вінниця. Кліматичні дані: Кліматичний район – І; Нормативне снігове навантаження – 1360 Па [1]. Вітрове навантаження – 470 Па [1]. Товщина стінки ожеледі – 17 мм [1]. Вітрове навантаження при ожеледі – 220 Па [1]. Температура зовнішнього повітря: - середня, найбільш холодної п'ятиденки – мінус 21°C, - найбільш холодної доби – мінус 26°C. - Переважає помірно-континентальний клімат. Річні опади - 638 мм. глибина промерзання ґрунтів – 0,9 м [2]. Рельєф рівний, з крутизною схилів 0,02% - 1,0%.

1.2 Генеральний план

Проектом передбачено нове будівництво триповерхового 12-квартирного житлового будинку, що розташовується в межах одного з мікрорайонів міста Вінниця. Земельна ділянка має прямокутну форму та орієнтовні розміри 100,0 × 75,0 м. В межі проектування також входять території, суміжні із сусідніми будівлями та спорудами, що забезпечує комплексне вирішення забудови мікрорайону відповідно до вимог державних будівельних норм.

Головний фасад проєктованого будинку орієнтований на південну сторону, що забезпечує сприятливі інсоляційні умови для основних житлових приміщень. Така орієнтація будівлі відповідає нормативним рекомендаціям щодо організації природного освітлення і вентиляції (ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. Основні положення проектування»).

Генеральним планом передбачається комплексний благоустрій прибудинкової території, з урахуванням вимог ДБН В.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій». Передбачено асфальтобетонне покриття проїздів та пішохідних доріжок, що з'єднують основні входи до будинку, дитячі та господарські майданчики.

Функціональне зонування території включає наступні елементи:

- Господарська зона – із виділеними майданчиками для встановлення сміттєзбірників, чистки килимів та сушіння білизни;
- Зона відпочинку – містить ігрові майданчики для дітей різних вікових категорій, а також лави для відпочинку дорослих;
- Транспортна інфраструктура – проїзди до житлового будинку запроектовані з відступом не менше 5,5 м від зовнішніх стін будівлі, а їх ширина становить 3,5 м, що відповідає вимогам пожежної безпеки (ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»).

Розміщення будинку на ділянці виконано з урахуванням широтної орієнтації, рози вітрів та світло-кліматичних умов регіону. Такий підхід дозволяє забезпечити оптимальні умови для проживання, ефективне використання природного освітлення, а також сприяє енергоефективності будівлі.

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		6

Крім того, при проектуванні враховано нормативні розриви між будівлями, мінімальні відстані до меж ділянки, зони озеленення та можливість розміщення необхідних інженерних мереж і споруд на території забудови.

1.2.1 Вертикальна планування будівлі

Вертикальне планування території забудови виконано з урахуванням необхідності максимально зберегти природний рельєф місцевості, існуючий ґрунтовий покрив, а також наявні зелені насадження. Основна мета вертикального планування – створення раціональних умов для зведення будівель, влаштування господарських та дитячих майданчиків, під'їзних шляхів і тротуарів, а також забезпечення ефективного відведення поверхневих вод.

Рельєф ділянки спокійний, незначно хвилястий, що сприяє зниженню обсягів земляних робіт. Розтин горизонталей становить 0,5 м, а відмітки рельєфу перебувають у межах 247,50–246,50 м. Таким чином, перепад висот по ділянці не перевищує 1,0 м, що дозволяє організувати забудову без значних порушень природного ландшафту.

Проектування вертикального планування здійснювалося у масштабі 1:500 відповідно до чинних будівельних норм, з використанням методу проектних відміток, який передбачає порівняння фактичних (чорних) і проектних (червоних) позначок для визначення обсягів робіт з вертикального планування.

Фактичні (чорні) позначки визначаються за допомогою наступної формули:

$$H_{\text{чор.}} = H_{\text{мол.гор.}} + \frac{m}{n} \cdot h(m). \quad (1.1)$$

де: $H_{\text{мол.гор.}}$ - відмітка молодшої горизонталі в метрах;
 m – відстань від молодшої горизонталі до точки в міліметрах;
 n - відстань між горизонталями в міліметрах;
 h – 0,5м – розтин горизонталей;

$$H_{\text{чор.1}} = 247,0 + 0,5 \frac{20,7}{67,6} = 247,15(m);$$

$$H_{\text{чор.2}} = 247,00 + 0,5 \frac{9,5}{50,2} = 247,1(m);$$

$$H_{\text{чор.3}} = 246,50 + 0,5 \frac{16,7}{50,2} = 246,7(m);$$

$$H_{\text{чор.4}} = 246,50 + 0,5 \frac{6,9}{60} = 246,56(m).$$

Визначаємо червоні відмітки:

$$H_{\text{чер.і}} = H_{\text{чор.маx}} + 0,2(m), \quad (1.2)$$

$$H_{\text{чер.1}} = 247,15 + 0,2 = 247,35(m).$$

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		7

Всі інші відмітки підраховуємо за формулою

$$H_{\text{чер.}} = H_{\text{чер.поп.}} - i \cdot L(\text{м}), \quad (1.3)$$

де: $H_{\text{чер.поп.}}$ – червона позначка попередньої точки в метрах;
 $i = 1\% = 0,01$ – похил; L – відстань між точками в метрах.

Висновок: підрахунок відміток виконано правильно.

Визначаємо відмітку рівня підлоги першого поверху – $H_{\pm 0.000}$

$$H_{\pm 0.000} = H_{\text{чер.мак}} + 1.0(\text{м}), \quad (1.4)$$

$$H_{\pm 0.000} = 247,35 + 1,0 = 248,35(\text{м})$$

Визначаємо висоту цоколя:

$$H_{\text{ц}} = H_{\pm 0.000} - H_{\text{чер.}}(\text{м}), \quad (1.5)$$

$$H_{\text{ц.1}} = 248,35 - 247,35 = -1,0(\text{м})$$

$$H_{\text{ц.2}} = 248,35 - 246,69 = -1.66(\text{м})$$

$$H_{\text{ц.3}} = 248,35 - 246,81 = -1.54(\text{м})$$

$$H_{\text{ц.4}} = 248,35 - 247,23 = -1,12(\text{м})$$

Проектована будівля прив'язана до червоної лінії – 15 (м).

1.2.2 Підрахунок техніко – економічних показників генплану

Основні техніко-економічні показники генплану:

- Площа ділянки: $S_{\text{д}} = 7500$ (м²);
- Площа забудови: $S_{\text{з}} = 499,2$ (м²);
- Площа твердого покриття Ств.п. = 2667,7(м²);
- Площа озеленення: $S_{\text{оз.}} = S_{\text{д}} - (S_{\text{з}} + \text{Ств.п.}) = 7500 - 2667,7 = 4832,3$ (м²);
- Відсоток забудови: $P_{\text{з}} S_{\text{з}} / S_{\text{д}} 100\% = 499,2 / 7500 100\% = 6,7$ (%);
- Відсоток озеленення: $P_{\text{оз.}} S_{\text{оз.}} / S_{\text{д}} 100\% = 4832 / 7500 100\% = 64,4$ (%).

1.3 Архітектурно-планувальні рішення

Проектована будівля має прямокутну форму в плані, з розмірами в осях 41,6х12,0 м, висотою 12,12 м. Будівля – 3-х поверхова, висота поверху становить – 3,0 м. Дах багатосхилий. Товщина несучих стін 0,51 м. Клас відповідальності за наслідками – СС2 [3]. Проектований будинок призначений для постійного проживання людей. Планування будинку передбачає функціональне зонування приміщень. До кожного приміщення в будівлі пред'являються визначені функціональні вимоги. Передбачені квартири: чотирьохкімнатні та п'ятикімнатні. В кожній квартирі, не залежно від типу,

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		8

апроектований однаковий планувальний принцип: передпокій, загальна кімната, кухня, санітарний вузол, лоджія або балкон з виходом з кухні чи кімнати.

Всі квартири забезпечені необхідним інженерним обладнанням і мають автономне опалення. Житлові кімнати і кухні мають природне освітлення. Всі квартири забезпечені інсоляцією і провітрюванням згідно СНиП 2.08.01-89. Сходова клітка запроектована з маршами шириною 1,2 м, типу СК-1. На першому поверсі сходова клітка має вихід у вестибюль, що має вихід назовні через тамбур. Всі вікна, двері, столярні вироби, підлоги прийняті по діючих каталогах і стандартах.

1.4 Архітектурно-конструктивні рішення

Конструктивна схема будівлі безкаркасна з поздовжніми несучими стінами і збірним залізобетонним перекриттям, що служить горизонтальними діафрагмами, через які передаються вітрові навантаження на поперечні стіни. За відносну відмітку 0.000 прийнято рівень підлоги першого поверху, що відповідає абсолютній відмітці 248,35 по генплану.

1.4.1 Фундаменти і цоколь

Підземна частина проєктованої триповерхової житлової будівлі запроектована без підвального приміщення, що відповідає вимогам енергоефективності, економічної доцільності та сучасних архітектурно-планувальних рішень для житлових будинків малоповерхової забудови.

Конструкція фундаментів передбачає стрічкові фундаменти із збірних залізобетонних елементів, виконаних згідно з вимогами ГОСТ 13580-85 «Фундаменти стрічкові збірні з бетону важкого для будівель і споруд». Фундаментні плити укладаються на піщану підготовку товщиною 100 мм, що забезпечує рівномірну передачу навантажень на ґрунтову основу.

Під зовнішні стіни передбачено застосування залізобетонних фундаментних плит таких типорозмірів:

- ФЛ12.24,
- ФЛ12.08,
- ФЛ12.12.

Під внутрішні несучі стіни прийнято:

- ФЛ14.24,
- ФЛ14.08,
- ФЛ14.12.

На фундаментні подушки встановлюються стінові фундаментні блоки (ФБС) згідно ГОСТ 13579-78 «Блоки бетонні стінові фундаментів». Мурування виконується на цементному розчині марки М50, з товщиною горизонтальних і вертикальних швів 20 мм. Вертикальні шви блоків перекриваються із забезпеченням перев'язки, що підвищує просторову стійкість конструкції.

Застосовані блоки ФБС мають наступні типорозміри:

- Під зовнішні стіни:

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
							9
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

- о ФБС 24.5.6,
- о ФБС 12.5.6,
- о ФБС 9.5.6;
- Під внутрішні стіни:
 - о ФБС 24.4.6,
 - о ФБС 12.4.6,
 - о ФБС 9.4.6.

Фундаменти встановлюються на попередньо вирівняну основу із піщаною підсипкою товщиною 100 мм, ущільненою пошарово. Забороняється залишати в основі під подушками фундаментів насипний або розпушений ґрунт – він підлягає повному видаленню. У разі виявлення слабого ґрунту виконується його заміна на бетонну підготовку згідно з ДБН В.2.1-10:2009.

Гідроізоляція фундаментів

Для забезпечення довговічності та захисту підземної частини будівлі від впливу ґрунтових вод і атмосферних опадів передбачені такі заходи з гідроізоляції:

- Горизонтальна гідроізоляція по відмітці $-0,200$ м виконується з двох шарів руберойду, укладених на бітумній мастиці по всьому периметру будівлі, що перешкоджає капілярному підняттю вологи через конструкції фундаменту;
- Вертикальна гідроізоляція виконується шляхом обмазування зовнішніх поверхонь фундаментних стін гарячим бітумом у два шари, що забезпечує додатковий бар'єр для вологи;
- Підшва фундаментів розташована на відмітці $-2,600$ м, що враховує глибину промерзання ґрунтів у даному кліматичному регіоні.

Захист фундаментів – вимощення

По всьому периметру будівлі проєктом передбачене влаштування вимощення шириною 1000 мм з поздовжнім ухилом $i = 0,05$ (5%), спрямованим від будівлі. Вимощення виконує важливу функцію захисту конструкцій фундаменту від поверхневих (атмосферних, талих) вод, які можуть проникати у ґрунт поблизу стін та призводити до поступового зниження несучої здатності основи.

1.4.2 Зовнішні та внутрішні стіни, перегородки

Кладку зовнішніх стін виконують із керамічної повнотілої цегли М100 на цементному розчині М50 з зовнішнім утепленням стін з ефективного плитного утеплювача із пінополістирольних плит та мінераловатних плит товщиною 100мм, розміщеного з фасадного боку стіни. Товщина зовнішніх стін визначається на основі теплотехнічного розрахунку. Теплотехнічний розрахунок наведений в розділі 1.6.

Кладку стін і простінків виконувати з дотриманням вимог СНиП 3.03.01-87 і СНиП II-22-81 при обов'язковому контролі міцності цегли та розчину і застосуванні в цементному розчині пластифікатора С-3, або вапна.

Кладку внутрішніх стін виконують з керамічної цегли М100 на цементному розчині М50.

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		10

Перегородки прийняті – плитні гіпсобетонні та легкобетонні товщиною 80мм, 160мм. В санвузлах та кухнях прийняті гідрофобізовані, гіпсові плити фірми KNAUF – товщиною 80мм. Покращення звукоізоляції здійснено за рахунок конопатки швів і зазорів, між перегородкою, стінами та перекриттям.

На поверхні внутрішніх стін будівлі наноситься шар штукатурки товщиною 5 мм. В залежності від призначення внутрішні стіни оздоблюються керамічною плиткою, водоемульсійним пофарбуванням, див. розділ 1.5.2.

1.4.3 Перекриття

Міжповерхові перекриття розроблені із застосуванням збірних залізобетонних панелей з круглими порожнинами, товщиною 220 мм. Вони укладені по шару розчину М100. Шви між панелями заповнюються за допомогою розчину М100 і анкерів, які мають антикорозійний захист. Плити армуються і анкеруються зі стіною для забезпечення жорсткості. Плити заходять на несучі стіни на 120 мм.

Теплозахисні вимоги висуваються до перекриттів, що відділяють опалювані приміщення від неопалюваних. Утеплення горищного перекриття керамзит, товщиною 120мм.

1.4.4 Вентиляційні канали

Вентиляційні канали 1-3 поверхів виконувати з керамічної цегли М100 на розчині М50.

1.4.5 Сходи

Сходовий вузол включає в себе хол та сходи постійного використання. Сходи запроектовані зі збірного залізобетону. Сходи призначені для сполучення між приміщеннями, розташованими на різних поверхах.

Розраховуємо двомаршеві сходи маючи такі вихідні дані: $H_{\text{ПОВ.}} = 3,0$ (м);

a – ширина маршу, $a = 1,2$ (м); i – похил маршу, $i = 1:2$;

Розмір сходища – 150 x 300 (мм) ;

Висота маршу: $c = H_{\text{ПОВ.}} / 2 = 3000 / 2 = 1500$ (мм);

Кількість присхідців в одному марші становить: $n = 1500 / 150 = 10$ (шт.);

Кількість проступів в одному марші становить: $m = n - 1 = 10 - 1 = 9$ (шт.);

1.4.6 Вікна і двері

Вікна в будівлі запроектовані металопластикові. Товщина віконних блоків надає право судити про достатню їх тепло- та звукоізоляцію. У віконних прорізах передбачені четверті, віконні блоки при встановленні впираються в них, і робляться відкоси з цементно-піщаного розчину.

Двері в будівлі запроектовані металеві, склопластикові та дерев'яні. Напрямок відкривання дверей визначається безперешкодною евакуацією з приміщення. Використані у проекті вікна та двері наведені у таблиці 1.3.

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		11

1.4.7 Підлоги

Конструкція підлоги прийнята в житлових приміщеннях, передпокоях, коридорах квартир – ламінат, в санвузлах, ваннах, кухнях, – керамічна плитка, в загальних коридорах, сходових клітках, тамбурах – бетонне покриття. В якості гідроізоляційного шару використовувати гідроізоляційні суміші групи П2, клейові суміші групи К1 – все згідно ДБН В.2.6-22-2001

В залежності від призначення приміщень і розташування їх по поверхах, використовуються наступні конструкції підлог, приведені в таблиці 1.2.

1.4.8 Покрівля

Дах будівлі запроектовано багатосхилим з наявністю горища. Він складається з несучої частини – приставних крокв, та захисної частини покрівлі. Похил даху становить $i = 18^\circ$. Система приставних крокв складається із: крокв перерізом 120 х 120мм, стояків – перерізом 120 х 120мм, підкосів – перерізом 100 х 120мм. Крокви спираються на мауерлати перерізом 140 х 140мм, укладені по периметру зовнішніх стін по шару поля. Відстань між кроквами 0,8 – 1,0м. По кроквам набивають лати з брусків 25 х 25мм через 350мм. Утеплення горищного перекриття керамзит, товщиною 120мм. Матеріал покрівлі – металочерепиця. Водовідведення опадів – зовнішнє організоване за допомогою жолобів та водостічних труб.

1.5 Архітектурно-художнє рішення

Зовнішнє оздоблення будівлі

Цоколь будинку штукатуриться кам'яною штукатуркою. Для зовнішнього оздоблення поверхні стін, порталів входів до будинку, поверхонь екранів лоджій, балконів прийнята фактурна штукатурка типу «Короїд» з подальшим пофарбуванням.

Внутрішні поверхні екранів огороження лоджій і балконів – затирання і фарбування водоемульсійною фарбою за два рази. Низ балконів та лоджій, торці балконів та лоджій – фарбування кремнійорганічною емаллю за два рази.

Водозливи вікон – оцинкована покрівельна сталь.

Внутрішнє оздоблення будівлі

Стіни житлових приміщень, кухонь, сан. вузлів, передпокоїв, коридорів квартир оздоблюються штукатуркою.

Стіни сходових кліток, загальних коридорів, тамбурів, технічних приміщень, – штукатурка, затирання, водоемульсійне пофарбування.

1.6 Теплотехнічний розрахунок стіни

Зовнішні стіни будівлі виконані з повнотілої цегли товщиною 510 мм. Конструктивна схема елементів стіни наведена на рис. 1.1.

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		12

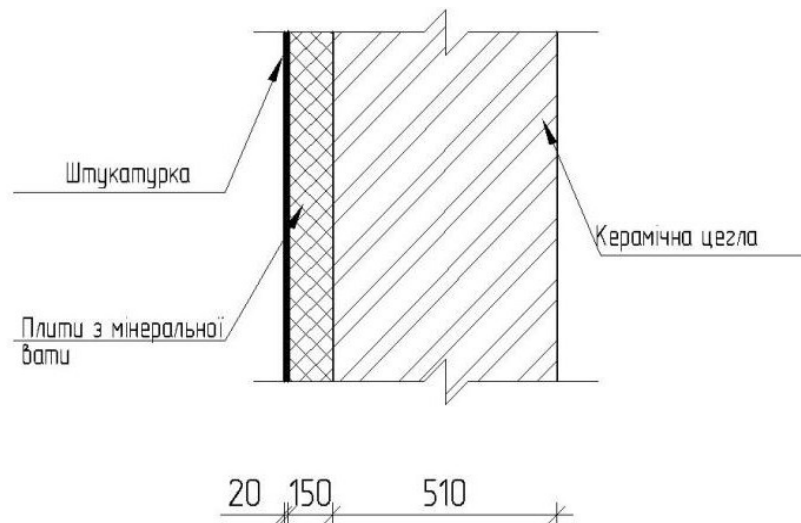


Рисунок 1.1 – Конструктивні елементи стіни

Згідно карти температурних зон України м. Вінниця відноситься до I температурної зони. Нормоване значення опору теплопередачі для даної зони [6]. Матеріал утеплюючого матеріалу обираємо мін. вата на ситненичному в'язучому негафрована 150 кг/м³. тепло сприйняття, ; тепловіддача, ; Загальний термічний опір теплопередачі зовнішньої стіни визначають за формулою :

$$R^{заг} = R_{зовн.} + R_{конст.} + R_{вн.} \quad (1.6)$$

$$\text{де } R_{зовн.} = 1 / a_{зовн.}; R_{вн.} = 1 / a_{вн.};$$

$$R^{заг} = 1 / a_{зовн.} + 1 / a_{вн.} + \partial / \lambda \quad (1.7)$$

$$R_{заг.} = \partial / \lambda \quad (1.8)$$

$$R_p = (1/8,7) + (0,02/0,81) + (0,51/0,64) + (x/0,066) + (1/23);$$

$$4,0 = (1/8,7) + (0,02/0,81) + (0,51/0,64) + (x/0,066) + (1/23);$$

$$X = 0,15 \text{ (м)};$$

Отже, товщину утеплювача приймаємо 150 мм і товщина стіни відповідно складатиме 680 мм.

1.7 Інженерне обладнання будівлі

Проектом передбачено комплексне інженерне обладнання будівлі, яке забезпечує комфортні та безпечні умови проживання, відповідає чинним будівельним нормам та нормативним документам, зокрема ДБН В.2.5–20:2018, ДБН В.2.5–39:2008, ДСТУ EN 12464-1:2020 та ін.

Джерелом господарсько-питного водопостачання є існуюча зовнішня водопровідна мережа, до якої здійснюється підключення через водопровідний ввід. Для забезпечення комерційного обліку споживання води на ввіді

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		13

передбачено встановлення водомірного вузла, обладнаного сертифікованим лічильником води відповідно до вимог ДСТУ EN ISO 4064.

Розводка водопроводу в межах будівлі виконується із застосуванням поліпропіленових труб, прокладених у технічних каналах з теплоізоляцією для захисту від тепловтрат та конденсації.

Система внутрішньої побутової каналізації передбачає відведення стічних вод до централізованої міської мережі водовідведення. Каналізація виконується як самотісна, із розміщенням стояків у санітарно-технічних нішах. Стояки вентилуються через вивід на дах будівлі. Внутрішні трубопроводи – поліетиленові або ПВХ відповідно до ДСТУ EN 1451.

Проектом передбачено зовнішню організовану систему водостоку, яка забезпечує ефективне відведення атмосферних опадів із покрівлі. Вода відводиться через жолоби та водостічні труби на вимощення або до дощової каналізації, згідно з ДБН В.2.5–75:2013.

Проектом передбачено централізоване водяне опалення, яке живиться від зовнішнього теплового вводу. Прийнята однотрубна система з нижньою розводкою, яка дозволяє рівномірно розподіляти теплоносій по вертикальних стояках. Опалювальні прилади – сучасні панельні радіатори зі сталевим теплообмінником. Теплопостачання забезпечується згідно з вимогами ДБН В.2.5–67:2013.

У житлових приміщеннях передбачено природну припливно-витяжну вентиляцію. Приплив повітря здійснюється через відкриті квартирки та щілини у віконних рамах. Витяжка реалізується через вертикальні вентканали, розміщені в кухнях, санвузлах і ванних кімнатах, які виводяться вище рівня покрівлі. Це забезпечує стабільний повітрообмін відповідно до ДБН В.2.5–67:2013 та ДСТУ Б В.2.5–67:2019.

Гаряче водопостачання організовано централізовано, з підключенням до зовнішніх тепломереж. Внутрішня розводка системи виконується теплоізолюваними трубопроводами із сталі або полімерів. Забезпечується облік споживання гарячої води лічильниками в кожній квартирі.

Проектом передбачено підключення до зовнішньої газорозподільної мережі низького тиску, з подачею природного газу до квартир. Газопровідна мережа в межах будівлі виконується із сталевих водогазопровідних труб діаметром 15–25 мм, зварюваних або з'єднаних на різьбі, згідно з ДБН В.2.5–20:2018. Газ подається до побутових газових плит та, за необхідності, до індивідуальних котлів (у разі автономного опалення/ГВП). Передбачено встановлення кранів і контрольних пристроїв безпеки.

Живлення будівлі здійснюється від зовнішньої електричної мережі напругою 380/220 В, згідно з умовами технічного приєднання. Електропостачання квартир забезпечується індивідуальними лічильниками обліку електроенергії, встановленими в електрощитах на сходових клітках.

Проектом передбачено наступні види освітлення:

- робоче освітлення – для забезпечення основної видимості в приміщеннях;

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		14

- евакуаційне освітлення – частина робочих світильників, що підключені до аварійного джерела живлення та забезпечують безпечний вихід у разі знеструмлення;

- аварійне освітлення – включається в темний час доби для освітлення під'їздів та шляхів евакуації.

Для внутрішнього та зовнішнього освітлення прийняті світлодіодні світильники (LED), які мають високу енергоефективність, тривалий ресурс експлуатації та відповідають вимогам ДСТУ EN 12464-1:2020 щодо рівня освітленості.

Телефонний зв'язок, радіо, телебачення та інтернет забезпечуються підключенням до зовнішніх міських мереж, із введенням у будівлю через спеціальні канали. Кабелі прокладаються по поверхах із монтажем розподільчих щитів та розеток в кожній квартирі відповідно до ДБН В.2.5–23:2010.

1.8 Захист від шуму та вібрації

Головним зовнішнім джерелом шуму в квартирах житлового будинку є транспорт по вулиці. Житловий будинок знаходиться на незначній відстані від головної дороги. Для захисту житлових приміщень від шуму передбачається:

- О товщина зовнішніх стін прийнята 510 мм;
- О звукоізоляція перегородок між квартирами;
- О віконні металопластикові блоки з ущільненням притворів;
- О теплозвукоізоляція у конструкції перекриття;
- О ретельне ущільнення мінеральним волокном стиків віконних та дверних коробок з зовнішніми стінами;
- О теплозвукоізоляційні перекриття над тех. підпіллям та над 10-тим поверхом;
- О конопатка швів і зазорів, між перегородкою, стінами та перекриттям.

1.9 Протипожежні заходи

Під час проведення будівельно-монтажних робіт та в процесі експлуатації об'єкта слід неухильно дотримуватись вимог нормативної документації у сфері пожежної безпеки.

Житлова будівля проєктується із ступенем вогнестійкості III, що визначається згідно з таблицею 5.2 ДБН В.1.1-7:2016 та відповідає критеріям для багатоквартирних житлових будинків середньої поверховості.

Конструктивні елементи будівлі (несучі та огорожувальні конструкції) запроектовані з урахуванням забезпечення мінімально допустимих меж вогнестійкості. Для кожного виду конструкцій передбачено клас вогнестійкості, що гарантує локалізацію пожежі та стримування поширення полум'я, диму і високих температур.

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		15

Всі матеріали, що використовуються у внутрішньому опорядженні приміщень та на шляхах евакуації, мають низький рівень займистості та димоутворення, а також відповідають вимогам до групи горючості Г1–Г2 згідно з ДСТУ Б В.2.7-19-95.

Поширення небезпечних факторів пожежі (тепла, полум'я, диму, токсичних продуктів згоряння) між приміщеннями, поверхами та секціями обмежується за допомогою наступних проектних рішень:

- Об'ємно-планувальні заходи: формування протипожежних відсіків та секцій із встановленням протипожежних перегородок та перекриттів, а також дотриманням гранично допустимих площ поверхів та приміщень.
- Вогнезахисна обробка конструкцій, що виконана засобами, які підвищують межі вогнестійкості сталевих елементів не менше ніж до 45 хв.
- Використання негорючих або важкозаймистих матеріалів у внутрішньому оздобленні шляхів евакуації та місць загального користування.

У будівлі передбачено низку інженерно-технічних рішень, спрямованих на обмеження поширення вогню та забезпечення первинного реагування на надзвичайні ситуації:

- Установлено пожежний щит, укомплектований порошковими вогнегасниками (типу ВП-5), які розміщуються у доступних місцях загального користування.
- На шляхах евакуації заплановано евакуаційне освітлення, частково резервоване за рахунок аварійного живлення.
- Система природної витяжної вентиляції проєктована з виведенням вентканалів на 0,5 м вище рівня покрівлі, що відповідає протипожежним вимогам і сприяє ефективному видаленню диму та продуктів згоряння у разі пожежі.
- Згідно з вимогами ДБН В.2.5-56:2014, передбачено можливість подальшого встановлення автоматичних установок пожежогасіння або систем пожежної сигналізації, у разі зміни категорії приміщень або функціонального призначення будівлі.

Шляхи евакуації спроектовані відповідно до розділу 6 ДБН В.1.1-7:2016 та забезпечують:

- мінімальну протяжність до виходу;
- відсутність тупикових ділянок;
- протиковзке покриття та маркування напрямку евакуації.

1.10 Висновки по розділу 1

Житлова будівля має прямокутну форму, що сприяє ефективному плануванню внутрішніх приміщень.

Зовнішні стіни представлені у вигляді багат шарової конструкції, несучим матеріалом якої є цегла.

Передбачено інженерне обладнання будинку та засоби для забезпечення пожежної безпеки.

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		16

2. Конструктивні рішення

2.1 Компонування плити перекриття

При компонуванні перекриття прийнято багатопустотну плиту перекриття номінальною шириною 1500 мм. З врахуванням зазорів між плитами перекриття (по 5 мм з кожної сторони) фактична ширина плити становитиме $b_{пл} = 1190$ мм. Висоту плити перекриття $h_{пл} = \ell_0/30 = 6000/30 = 203$ мм, приймаємо з умов уніфікації висоту плити $h_{пл} = 220$ мм (як типових плит). Пустоти плит приймаємо діаметром 159 мм (з умови, що пуансоні-пустотоутворювачі будуть виготовлятися з тр. 159×5). Мінімальна товщина полок в пустотних плитах становить 25...30 мм, ребер – 30...35 мм. З цих умов приймаємо кількість пустот 5 штук [6]. Розташування пустот в плиті по ширині прив'язуємо до типових плит, які виготовляються на заводських стендах (рис. 2.1).

Розрахунковий проліт плити перекриття:

$$\ell_0 = \ell - \ell_{обп} = 6000 - 65 - 65 = 5870 \text{ (мм)}.$$

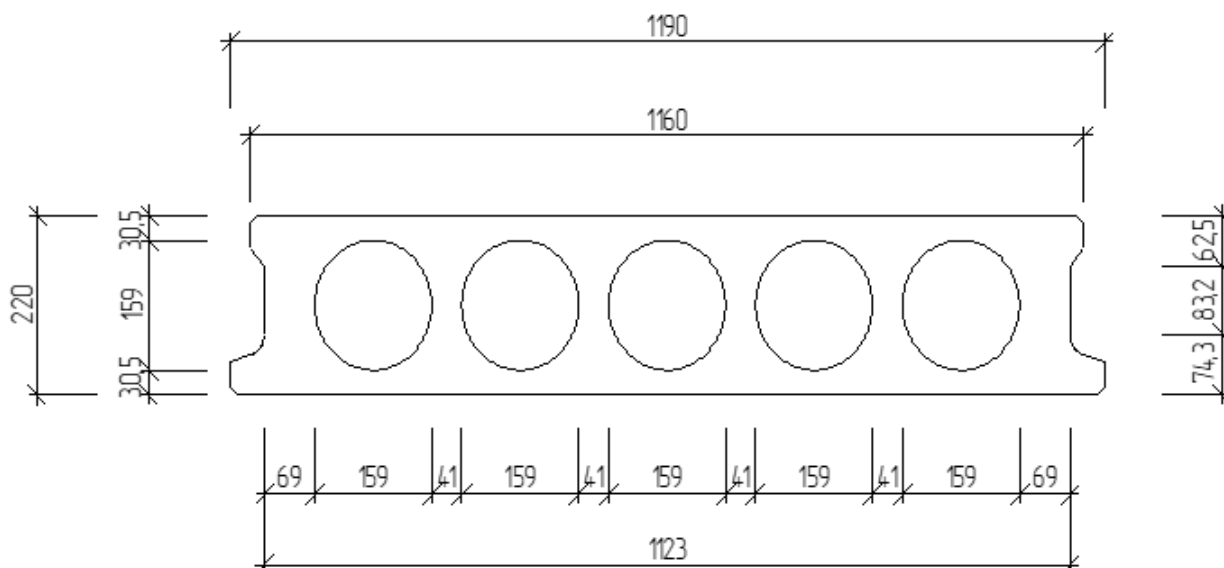


Рисунок 2.1 – Поперечний переріз багатопустотної плити перекриття

2.2 Збір кліматичних навантажень

Оскільки частиною несучого остову будівлі є зовнішні масивні несучі цегляні стіни, то вплив вітрових навантажень на каркас не враховуємо.

Житлова будівля зводиться у місті Одеса, яке належить до IV району за характеристичними значеннями ваги снігового покриву, тому $S_0 = 1,34$ кПа – характеристичне значення снігового навантаження.

Граничне розрахункове значення снігового навантаження на горизонтальну проекцію покриття (конструкції) обчислюється за формулою [7]:

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		17

$$S_m = \gamma_{fm} S_0 C \text{ [кПа]}, \quad (2.1)$$

де γ_{fm} – коефіцієнт надійності за граничним значенням снігового навантаження, $\gamma_{fm} = 1,14$;

C – коефіцієнт, що визначається за формулою:

$$C = \mu C_e C_{alt} \quad (2.2)$$

де μ – коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву на поверхні ґрунту до снігового навантаження на покрівлю, $\mu = 1$ [дод. Ж, 1];

C_e – коефіцієнт, що враховує режим експлуатації покрівлі, $C_e = 1$;

C_{alt} – коефіцієнт географічної висоти, $C_{alt} = 1$.

$$S_m = 1,14 \cdot 1,34 \cdot 1 = 1,53 \text{ (кПа)}.$$

2.3 Збір навантажень та визначення розрахункових зусиль

Підрахунок навантажень на 1 м^2 перекриття зведений в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1 – експлуатаційні і розрахункові навантаження на 1 м^2 перекриття та покриття

Вид навантаження	Експлуатаційне навантаження q_e , кН/м ²	Коефіцієнт надійності за навантаженням γ_{fm}	Розрахункове навантаження q , кН/м ²
Навантаження на перекриття			
Постійні навантаження:			
- власна ваги плити	3,0	1,1	3,3
- вага підлоги	2,0	1,3	2,6
Перегородки	1,5	1,3	1,95
Корисне навантаження	1,5	1,3	1,95
Разом	8,0		9,8

Розрахункове навантаження на 1 м погонний довжини по ширині плити $1,2 \text{ м}$ з урахуванням класу наслідків будівлі – СС2 та категорії відповідальності конструкції – Б, складає:

$$\text{постійне } g = 1,050 \cdot (11,36 \cdot 1,2 \cdot 0,95) = 13,6 \text{ (кН/м)};$$

$$\text{повне } g+v = 1,050 \cdot (12,95 + 1,53 \cdot 1,2 \cdot 0,9) = 15,3 \text{ (кН/м)}.$$

Експлуатаційне навантаження на 1 м погонний:

$$\text{постійне } g = 0,975 \cdot (9,2 \cdot 1,2 \cdot 0,95) = 10,2 \text{ (кН/м)};$$

$$\text{повне } g+v = 0,975 \cdot (10,49 + 0,66 \cdot 1,2 \cdot 0,9) = 10,9 \text{ (кН/м)}.$$

Зусилля від розрахункових навантажень:

$$M = (g+v) l_0 / 8 = 15,3 \cdot 6,972 / 8 = 92,9 \text{ (кНм)};$$

$$Q = (g+v) l_0 / 2 = 15,3 \cdot 6,972 / 2 = 53,3 \text{ (кН)}.$$

Зусилля від експлуатаційних навантажень:

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		18

$$M = (g+v)l_{20}/8 = 10,9 \cdot 6,972/8 = 66,2 \text{ (кН}\cdot\text{м)};$$

$$Q = (g+v)l_0/2 = 10,9 \cdot 6,97/2 = 38,0 \text{ (кН)}.$$

2.4 Розрахунок міцності плити за нормальним перерізом

Багатопустотну плиту приймаємо армованою попередньо напруженою арматурою класу А600С. Спосіб створення попереднього напруження – механічний на упори форм. До тріщиностійкості плити пред'являються вимоги 3-ої категорії. Виріб підлягає тепловій обробці при атмосферному тиску.

Характеристики бетону та арматури зведені в таблицю 2.2.

Таблиця 2.2 – Розрахункові характеристики бетону та арматури

Бетон С25/30		Арматура			
		А600С (попередньо напружена)		А240С	
$f_{ck,prism}$, МПа	22	f_{pk} , МПа	630	f_{yk} , МПа	240
f_{cd} , МПа	17	$f_{p0,1k}$, МПа	575	f_{yd} , МПа	228,6
f_{ctm} , МПа	2,6	f_{pd} , МПа	480	f_{vwd} , МПа	170
$\epsilon_{c3,cd}$	0,68	ϵ_{ud}	0,018	ϵ_{ud}	0,025
$\epsilon_{cu3,cd}$	3	E_p , МПа	$1,9 \cdot 10^5$	E_s , МПа	$2,1 \cdot 10^5$
γ_{cl}	1	γ_s	1,2	γ_s	1,05

Для розрахунку за першою групою граничних станів фактичний переріз плити (див. рис. 2.1) приводимо до еквівалентного таврового перерізу (рис. 2.2). Круглі пустоти діаметром $d = 159$ мм умовно замінюємо квадратними пустотами з стороною $a = \sqrt{\pi d^2 / 4} \approx 0,9d = 0,9 \cdot 159 = 143,1$ мм. Кількість пустот в плиті $n_p = 5$ шт. Ширина верхньої полиці плити $b_f = 1160$ мм, нижньої полиці – $b_f = 1190$ мм. Ширина ребра таврового перерізу $b_w = (b_f + b_f)/2 - n_p a = 1775 - 8 \cdot 143,1 = 460$ мм. Висота полочки перерізу – $h_{eff} = (h - a)/2 = (220 - 143,1)/2 = 38,5$ мм.

Розрахункову ширину полиці приймаємо з умови її включення в роботу, $h_{eff}/h = 38,5/220 = 0,175 > 0,1$, тому $b_f = b_w + 6h_{eff} = 460 + 6 \cdot 38,5 = 691$ мм.

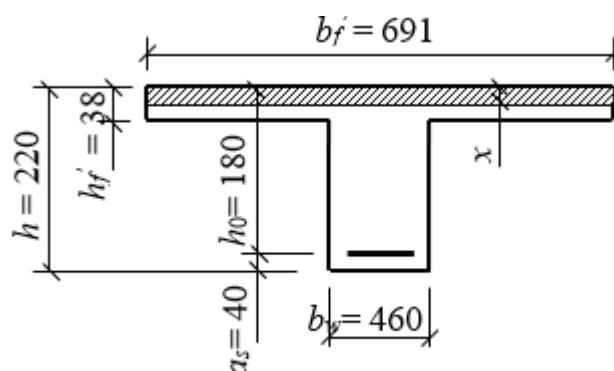


Рисунок 2.2 – Розрахунковий переріз плити

Приймаємо розрахунковий захисний шар арматури $a_s = 40$ мм. Робоча висота перерізу $z_s = h - a_s = 220 - 40 = 180$ мм .

Підбір робочої попередньо напруженої арматури виконуємо як для прямокутного перерізу розмірами 220х691 мм.

Визначаємо коефіцієнт λ за формулою[8]:

$$\lambda = \frac{\epsilon_{cu3,cd} - \epsilon_{c3,cd}}{\epsilon_{cu3,cd}}, \quad (2.3)$$

де $\epsilon_{cu3,cd}$ – граничні розрахункові деформації бетону при стиску на межі руйнування;

$\epsilon_{c3,cd}$ – розрахункові деформації бетону при стиску на межі текучості.

$$\lambda = \frac{0,003 - 0,00068}{0,003} = 0,77 .$$

Визначаємо максимально можливу висоту стиснутої зони бетону за формулою:

$$x_{1,u} = \frac{z_s \cdot \epsilon_{cu3,cd}}{\epsilon_{cu3,cd} + \epsilon_{s0}} \quad [м], \quad (2.4)$$

де z_s – робоча висота перерізу;

ϵ_{s0} – відносні деформації видовження арматури на межі текучості, визначаються за формулою:

$$\epsilon_{s0} = \frac{f_{pd}}{E_p}, \quad (2.5)$$

$$\epsilon_{s0} = \frac{480}{1,9 \cdot 10^5} = 0,0025 .$$

$$x_{1,u} = \frac{0,18 \cdot 0,003}{0,003 + 0,0025} = 0,098 \text{ (м)}.$$

Визначаємо розрахункове значення висоти стиснутої зони:

$$x_1 = \frac{z_s \cdot A_2 - \sqrt{z_s^2 \cdot A_2^2 - 4 \cdot A_1 \cdot A_2 \cdot M}}{2 \cdot A_1 \cdot A_2} \quad [м], \quad (2.6)$$

де $M = 92,9$ кН·м - згинальний момент від розрахункових навантажень на перекриття.

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		20

$$A_1 = \frac{1 + \lambda(1 + \lambda)}{3(1 + \lambda)} = \frac{1 + 0,77(1 + 0,77)}{3(1 + 0,77)} = 0,445 ;$$

$$A_2 = \frac{1}{2} f_{cd} b (1 + \lambda) = \frac{1}{2} \cdot 17 \cdot 0,691 (1 + 0,77) = 10,4 \left(M \frac{H}{M} \right) .$$

f_{cd} – розрахункова міцність бетону на стиск;

b – ширина прийнятого розрахункового прямокутного перерізу.

$$x_1 = \frac{0,18 \cdot 10,4 \cdot 10^6 - \sqrt{0,18^2 \cdot 10,4^2 \cdot 10^{12} - 4 \cdot 0,445 \cdot 10,4 \cdot 10^6 \cdot 92,9 \cdot 10^3}}{2 \cdot 0,445 \cdot 10,4 \cdot 10^6} =$$

$$= 0,058 \text{ (м)}.$$

$x_1 = 0,058 \text{ м} < x_{1,u} = 0,098 \text{ м}$, тому для даного перерізу необхідне лише нижнє робоче армування.

Необхідна площа армування:

$$A_s = \frac{f_{cd} \cdot b \cdot x_1 (1 + \lambda)}{2 f_{yd}} \text{ [м}^2\text{]}. \quad (2.7)$$

$$A_s = \frac{17 \cdot 0,691 \cdot 0,058 (1 + 0,77)}{2 \cdot 480} = 12,6 \cdot 10^{-4} \text{ (м}^2\text{)}.$$

З умов мінімального армування, коефіцієнт армування μ повинен бути не меншим 0,5% :

$$\mu = \frac{A_s}{A_c} \cdot 100\% = 0,5\% \quad (2.8)$$

$$\mu = \frac{12,6 \cdot 10^{-4}}{0,691 \cdot 0,22} \cdot 100\% = 0,83\% > 0,5\%, \text{ умова виконується.}$$

Приймаємо 6Ø18 A600C, $A_s = 15,27 \text{ см}^2$ (біля кожної пустоти).

2.5 Визначення миттєвих втрат попереднього напруження

Втрати від релаксації напружень в арматурі при механічному способі натягнення визначаються за формулою:

$$\Delta P = (0,1 \sigma_{p,\max} - 20) A_p \text{ [кН]}, \quad (2.9)$$

де $\sigma_{p,\max}$ - максимальні напруження, що прикладені до попередньо напруженої арматури, менше з двох – $0,8 \cdot f_{pk}$ або $0,9 \cdot f_{p0.1k}$;

A_p – площа перерізу попередньо напруженої арматури.

$$\sigma_{p,\max} = 0,8 \cdot 630 = 504 \text{ (МПа)},$$

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		21

$$\Delta P = (0,1 \cdot 504 - 20) \cdot 15,27 \cdot 10^{-4} = 46,4 \text{ (кН)}.$$

Втрати попереднього напруження від деформацій сталевих форм при неодночасному натягуванні арматури на форму визначається по формулі:

$$\Delta P_3 = \frac{(n-1)\Delta l}{2nl} E_p * A_p \text{ [кН]}, \quad (2.10)$$

де n – число стрижнів (груп стрижнів), які натягуються не одночасно;
 Δl – зближення упорів по лінії дії зусилля натягу, яке визначається з розрахунків деформацій форми;

L – відстань між зовнішніми гранями упорів.

При відсутності даних щодо конструкції форми і технології виготовлення допускається приймати $\Delta \frac{P_3}{A_p} = 30 \text{ МПа}$.

$$\Delta P = 30 \cdot A_p = 30 \cdot 15,27 \cdot 10^{-4} = 45,81 \text{ (кН)}.$$

Втрати зусилля в арматурі внаслідок миттєвої деформації бетону:

$$\Delta P_3 = A_p * E_p * \sum \left[\frac{j * \Delta \sigma_c(t)}{E_{cm}(t)} \right] \text{ [кН]}, \quad (2.11)$$

де $\Delta \sigma_c(t)$ - зміна напруження у центрі ваги арматури, прикладене в момент часу t , $\Delta \sigma_c(t) = 2,54 \text{ МПа}$;

J – коефіцієнт, рівний $\frac{(n-l)}{2n} = 1/2$;

n – кількість успішно напружених ідентичних пучків. Для спрощення може прийматись як $1/2$.

$$\Delta P_{el} = 15,27 \cdot 10^{-4} \cdot 1,9 \cdot 10^5 \cdot (0,5 \cdot 2,54 / 30000) = 12,3 \text{ (кН)}.$$

Втрати в анкерах, що мають місце при заклинюванні у каналах анкерних пристроїв, протягом здійснення заанкерення, після натягування і внаслідок деформацій самих анкерів визначаються за наступною формулою:

$$\Delta P_4 = \frac{\Delta l}{l} E_p * A_p \text{ [кН]}, \quad (2.12)$$

де Δl – обтиснення анкерів або зміщення стрижня в затискачах анкерів;
 l – відстань між зовнішніми гранями упорів.

Приймаємо $\Delta l = 2 \text{ мм}$, $l = 8 \text{ м}$.

$$\Delta P_4 = 0,002 / 8 (1,9 \cdot 10^5 \cdot 15,27 \cdot 10^{-4}) = 72,5 \text{ (кН)}.$$

У випадку теплової обробки збірних залізобетонних елементів, зменшення натягу у арматурі і обмеження розширення бетону від температури, викликають особливі температурні втрати ΔP_θ , які визначають за формулою:

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		22

$$\Delta P_{\theta} = 0,5 \cdot A_p \cdot E_p \cdot \alpha_c (T_{\max} - T_0) \text{ [кН]}, \quad (2.13)$$

де A_p – поперечний переріз напруженої арматури;

E_p – модуль пружності напруженої арматури;

α_c – коефіцієнт лінійного температурного розширення бетону;

$T_{\max} - T_0$ – різниця між максимальною і початковою температурами бетону поблизу напруженої арматури.

При відсутності точних даних щодо перепаду температур допускається приймати $\Delta t = T_{\max} - T_0 = 65^\circ \text{C}$.

$$\Delta P_{\theta} = 0,5 \cdot 15,27 \cdot 10^{-4} \cdot 1,9 \cdot 10^5 \cdot 1 \cdot 10^{-5} \cdot 65 = 94,3 \text{ (кН)},$$

Сумарні втрати зусиль попереднього напруження:

$$\Delta P = 46,4 + 45,81 + 12,3 + 72,5 + 94,3 = 271,31 \text{ (кН)}.$$

Сумарні втрати напруження

$$\sigma_{\text{puls}} = \frac{\Delta P}{A_p} = 271,31 / 15,27 \cdot 10^{-4} = 177,7 \text{ (МПа)}.$$

Зусилля обтиснення з врахуванням втрат [13]:

$$P = 15,27 \cdot 10^{-4} \cdot (504 - 177,7) = 498 \text{ (кН)}.$$

2.6 Розрахунок міцності перерізів, похилих до поздовжньої осі

За похилим перерізом розрахунок проводимо як для прямокутного перерізу розмірами 460x220 мм (ребро без звисів). Захисний шар бетону $C=30\text{мм}$.

Перевіряємо умову достатності розмірів перерізу:

$$V_{\text{Ed}} \leq V_{\text{Rd,max}} \quad (2.14)$$

V_{Ed} – максимальна розрахункова поперечна сила на опорі від зовнішнього навантаження, $V_{\text{Ed}} = 53,3 \text{ кН}$;

$V_{\text{Rd,max}}$ – максимальне допустиме значення поперечної сили, що може витримати переріз.

$$V_{\text{Rd,max}} = 0,5 b_w \cdot d \cdot v \cdot f_{\text{cd}} \text{ [кН]}. \quad (2.15)$$

b_w – мінімальна ширина перерізу балки, $b_w = 0,460 \text{ м}$;

d – робоча висота перерізу, $d = 220 - 30 - 9 = 0,181 \text{ м}$;

v – коефіцієнт зниження міцності бетону з тріщинами при зсуві,

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		23

$$v = 0,6(1 - \frac{f_{ck}}{250}) , \quad (2.16)$$

$$v = 0,6(1 - \frac{22}{250}) = 0,547$$

$$V_{Rd,max} = 0,5 \cdot 0,460 \cdot 0,181 \cdot 0,547 \cdot 17 = 387 \text{ кН.}$$

$V_{Ed} = 53,3 \text{ кН} < V_{Rd,max} = 387 \text{ кН}$, умова виконується, розміри перерізу достатні.

Перевіряємо необхідність розрахунку поперечних стержнів:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c} \quad (2.17)$$

$V_{Rd,c}$ – максимальна поперечна сила, яку може витримати бетонний переріз без поперечного армування (приймається більше значення),

$$V_{Rd,c} = [c_{Rd,c} \cdot k(100\rho_L \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] b_w \cdot d \text{ [кН]}; \quad (2.18)$$

$$V_{Rd,c} = [V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] b_w \cdot d \text{ [кН]}. \quad (2.19)$$

$c_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,18/1,3 = 0,138$ - для важкого бетону;

$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2$, d – робоча зона (в мм). $k = 1 + \sqrt{\frac{200}{181}} \approx 2$;

ρ_L – відсоток армування на опорі,

$$\rho_L = \frac{A_{sl}}{b_w \cdot d} \leq 0,02 \quad (2.20)$$

A_{sl} – площа робочої поздовжньої арматури, яка доходить до опори, $A_{sl} = 15,27 \text{ см}^2$.

$$\rho_L = \frac{15,27 \cdot 10^{-4}}{0,460 \cdot 0,181} = 0,0183;$$

$$k_1 = 0,15;$$

σ_{cp} - середнє напруження стиску від попереднього напруження,

$$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c \leq 0,2f_{cd} \text{ [МПа]} \quad (2.21)$$

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		24

$N_{Ed} = \sigma_{sp} A_p$, $\sigma_{sp} = 0,8f_{pk} = 0,8 \cdot 630 = 504$ МПа. З метою врахування втрат попереднього напруження в арматурі, зменшуємо σ_{sp} на загальні втрати $\Delta\sigma_{sp} = 177,7$ МПа і в розрахунку приймаємо $\sigma_{sp} = 326,3$ МПа.

$$\sigma_{cp} = 326,3 \cdot 15,27 \cdot 10^{-4} / 0,460 \cdot 0,22 = 4,92 \geq 3,4 \text{ [МПа]}.$$

$$\sigma_{cp} = 3,4 \text{ [МПа]}.$$

$$V_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} \text{ [МПа]}, \quad (2.22)$$

$$V_{min} = 0,035 \cdot 2^{3/2} \cdot 22^{1/2} = 0,46 \text{ (МПа)}.$$

$$V_{Rd,c} = [0,138 \cdot 2(100 \cdot 0,0183 \cdot 22)^{1/3} + 0,15 \cdot 3,4] 0,460 \cdot 0,181 = 121,2 \text{ (кН)};$$

$$V_{Rd,c} = [0,46 + 0,15 \cdot 3,4] 0,460 \cdot 0,181 = 80,8 \text{ (кН)}.$$

Приймаємо $V_{Rd,c} = 121,2 \text{ кН} > V_{Ed} = 53,3 \text{ кН}$, тому розрахунок поперечного армування не потрібен. Встановлюємо поперечні стержні з конструктивних міркувань. Приймаємо для арматурних каркасів КР-1, що встановлюються на приопорних ділянках, проволочу Вр-I.

Умова мінімального поперечного армування [9]:

$$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} \text{ [м}^2 \text{]}, \quad (2.23)$$

$$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{22} / 240 = 1,56 \cdot 10^{-3} \text{ (м}^2 \text{)}.$$

Крок поперечних стержнів $S = h/2 = 110$ мм, приймаємо $S = 100$ мм. При цьому необхідна площа армування становить:

$$A_{sw} = \rho_w \cdot b_w \cdot S \text{ [м}^2 \text{]}, \quad (2.24)$$

$$A_{sw} = 1,56 \cdot 10^{-3} \cdot 0,460 \cdot 0,1 = 0,72 \cdot 10^{-4} \text{ (м}^2 \text{)}.$$

Приймаємо 6 $\varnothing$ 4 Вр-I, $A_{sw} = 0,76 \text{ см}^2$.

Для забезпечення міцності верхньої полиці плити передбачаємо на всю плиту сітку С1 з кроком поздовжніх та поперечних стержнів 150 мм; в нижній частині плити передбачаємо дві сітки С2 на приопорних ділянках, для забезпечення місцевої міцності від впливу зусилля обтиску попередньо напруженої арматури.

2.7 Розрахунок плити перекриття за граничними станами 2-ї групи

2.7.1 Обмеження рівня напружень

Напруження стиску у бетоні повинні обмежуватись для запобігання виникненню поздовжніх тріщин або високих рівнів повзучості. Тому

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		25

обмежуємо рівень напружень стиску до величини $\sigma_c = k_1 \cdot f_{ck}$. Оскільки плита працює в звичайних умовах, то $k_1 = 1$, $\sigma_c = f_{ck} = 22$ МПа.

Для запобігання неприйнятному утворенню тріщин та деформування обмежується рівень напружень розтягу в арматурі:

$$\begin{cases} \varepsilon_s \leq 150 \cdot 10^{-5}; \\ \sigma_s \leq 0,75 \cdot f_{yk}. \end{cases} \quad (2.25)$$

$$\varepsilon_s = \varepsilon_{cu3cd} \cdot \left(\frac{z_s}{x_1} - 1 \right) = 0,003(0,181 / 0,058 - 1) = 0,006 > 0,0015,$$

$$\sigma_s = 326,3 \text{ МПа} < 0,75 \cdot 575 = 431,25 \text{ МПа}.$$

2.7.2 Обмеження розкриття тріщин

Для плити перекриття житлової будівлі як конструкції всередині приміщень із сухим режимом приймаємо клас умов експлуатації ХО. Допустима ширина розкриття тріщини $w_{тах}$ для даного класу становить 0,4 мм.

2.7.3 Мінімальна площа армування

Мінімальну площу арматури за вимогами 2ГГС обчислюють:

$$A_{s,min} = \frac{k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} - \xi_1 \cdot A_p \cdot \Delta \sigma_p}{\sigma_s} [\text{м}^2], \quad (2.26)$$

де A_{ct} – площа бетону у розтягнутій зоні,

$$A_{ct} = b(h - x_1) = 0,691(0,22 - 0,058) = 0,112 \text{ (м}^2\text{)};$$

σ_s – абсолютне значення максимально допустимих напружень у арматурі зразу після утворення тріщини, $\sigma_s = 575$ МПа;

$f_{ct,eff}$ – середня величина міцності бетону на розтяг, що має місце в момент часу, коли очікується поява тріщин, $f_{ct,eff} = f_{ctm} = 2,6$ МПа;

k – коефіцієнт, що враховує вплив нерівномірних само врівноважених напружень, що спричиняють зменшення зусилля у з'єднаннях, $k = 1$ при $h < 300$ мм;

k_c – коефіцієнт, що враховує розподіл напружень у межах перерізу безпосередньо перед утворенням тріщин і зміною плеча пари;

Для прямокутних перерізів і стінок коробчастих перерізів та "Т" – подібних перерізів:

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		26

$$k_c = 0,4 * \left[1 - \frac{\sigma_c}{k_1 \left(\frac{h}{h} \right) f_{ct,eff}} \right] \leq 1, \quad (2.27)$$

де σ_c – середні напруження у бетоні, що діють на частину перерізу, який розглядається:

$$\sigma_c = \frac{N_{ed}}{b * h} \quad (2.28)$$

де N_{ed} – осьова сила, що діє у граничному стані за придатністю до нормальної експлуатації на частину поперечного перерізу,

$$\sigma_c = 326,3 \cdot 15,27 \cdot 10^{-4} / 0,22 \cdot 0,691 = 3,28 \text{ МПа};$$

$$h' = h = 0,22 \text{ м, при } h < 1,0 \text{ м};$$

k_1 – коефіцієнт, що враховує впливи осьових сил на розподіл напружень, $k_1 = 2/3$, [10].

$$k_c = 0,4 \left(1 - \frac{3,28}{2/3 \cdot 1 \cdot 2,6} \right) = 0,35;$$

$$k_c = 1,0$$

ξ_1 – поправочний коефіцієнт міцності зчеплення, який враховує різницю діаметрів попередньо напруженої і звичайної арматури. Оскільки застосовується лише напружена арматура, то $\xi_1 = \sqrt{\xi}$, де ξ – коефіцієнт міцності зчеплення попередньо напруженої арматури, $\xi = 0,8$ для стрижневої арматури [8],

$$\xi_1 = \sqrt{0,8} = 0,89;$$

$\Delta\sigma_p$ – зміна напружень в попередньо напруженій арматурі в момент обтиснення, $\Delta\sigma_p = 326,3 \text{ МПа}$.

$$A_{s,min} = \frac{1 \cdot 1 \cdot 2,6 \cdot 0,112 - 0,89 \cdot 15,27 \cdot 10^{-4} \cdot 326,3}{575} = -2,64 \cdot 10^{-4} \text{ (м}^2\text{)}.$$

Отже, достатньо конструктивного армування. Фактична площа арматури:

$$A_s = 15,27 \text{ см}^2$$

Отже, мінімальна площа армування за вимогами 2ГГС забезпечена.

2.7.4 Обмеження тріщиноутворення без прямих розрахунків

Загальна товщина плити 220 мм, крок робочої арматури 200 мм, Ø18, напруження в арматурі 326,3 МПа, тому за [10] пункт 5.3.3. для даної конструкції необхідно визначати ширину розкриття тріщини.

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		27

2.7.5 Визначення ширини розкриття тріщин

Ширина тріщини w_k може визначатись за формулою:

$$w_k = s_{r,\max} \cdot (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}), \quad (2.29)$$

де $s_{r,\max}$ – максимальний крок тріщин;

ϵ_{sm} – середні деформації в арматурі при відповідному сполученні навантажень;

ϵ_{cm} – середня деформація бетону між тріщинами .

$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ визначається за формулою:

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - k_t \cdot \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} \cdot (1 + \alpha_e \cdot \rho_{p,eff})}{E_s} \geq 0,6 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \quad (2.30)$$

σ_s – напруження в розтягнутій арматурі в перерізі з тріщинами, для попередньо напруженої арматури $\sigma_s = \Delta\sigma_p = 326,3$ МПа;

$$\alpha_e - \text{відношення } E_s/E_{cm}, \alpha_e = \frac{1,9 \cdot 10^5}{32,5 \cdot 10^3} = 5,85 ;$$

$$\rho_{p,eff} = (A_s \cdot \xi_1^2 \cdot A_p') / A_{c,eff} \quad (2.31)$$

$$A_p' = 15,27 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2, A_{c,eff} = 0,1 \text{ м}^2; A_s = 0.$$

$$\xi_1^2 = 0,8;$$

$$\rho_{p,eff} = 0,89^2 \cdot 15,27 \cdot 10^{-4} / 0,1 = 0,012$$

k_t – коефіцієнт що залежить від тривалості навантаження

$k_t = 0,4$ для довготривалого навантаження.

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = \frac{326,3 - 0,4 \cdot \frac{2,6}{0,012} (1 + 5,85 \cdot 0,012)}{1,9 \cdot 10^5} = 0,0012 > 6 \cdot \frac{326,6}{1,9 \cdot 10^5} = 0,001$$

Оскільки крок арматури 200 мм > 5(C+Ø/2) = 5(30+18/2) = 195 мм, то максимальний крок тріщин визначається за формулою:

$$s_{r,\max} = 1,3(h - x_1) = 1,3(220 - 58) = 210,6(\text{мм}).$$

$$w_k = 0,0012 \cdot 210,6 = 0,27 \text{ мм} < 0,4 \text{ мм}.$$

Отже, ширина розкриття тріщин за розрахунком становить 0,27 мм, що менше допустимого 0,4 мм.

2.8 Висновок по розділу 2

При компонуванні плити перекриття до розрахунку прийнято багатопустотну плиту перекриття шириною 1200 мм. З врахуванням зазорів між плитами перекриття (по 5 мм з кожної сторони) фактична ширина плити становитиме $b_{пл} = 1190$ мм.

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		28

3 Основи та фундаменти

3.1 Коротка характеристика будівлі

Запроектований будинок в плані має майже прямокутну форму.

Габарити будинку:

- висота 1-го поверху — 3 м;
- висота 2-го поверху — 3 м;
- висота усієї будівлі — 12,120 м;
- розміри в осях — 41,6 м (1-7) і 12,0 м (А-В).

3.2 Аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчику

Будівля розміщена з врахуванням допустимої орієнтації по сторонам світу [9].

Відмітка рівня поверхні -0,87 м, ґрунтові води залягають на відмітці -6,17 м від поверхні ґрунту (рис. 3.1).

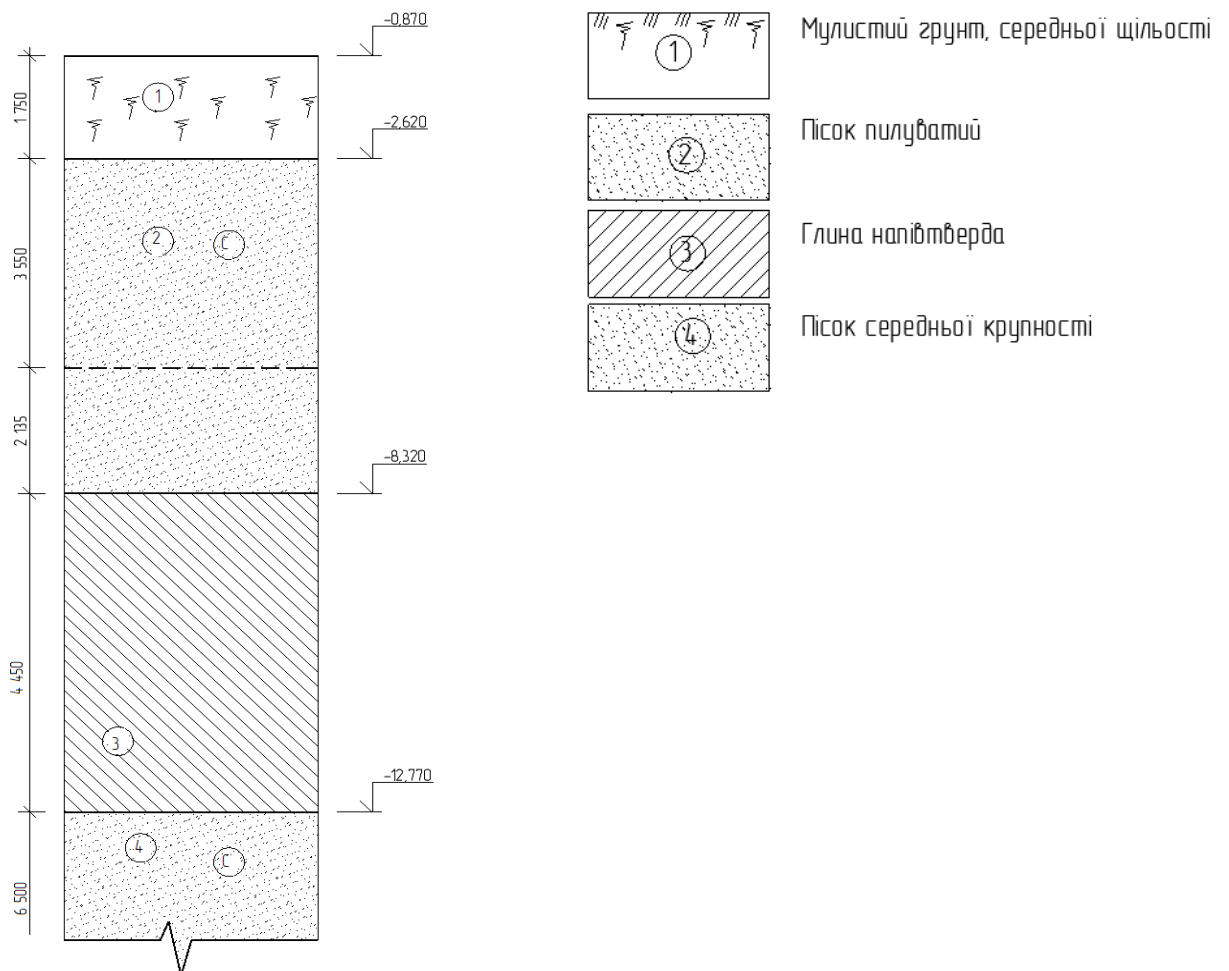


Рисунок 3.1 – Геологічний розріз будівельного майданчику, умовні познач

3.3 Збір навантаження на фундаменти

Збір навантажень виконуємо для фундаменту під внутрішню несучу стіну по осі Б. Результати розрахунків представлені у таблиці 3.1. Навантаження збирались на рівні обрізу фундаментів.

Територія майданчика, згідно з [10], відноситься до

- сніговий район – м. Вінниця $S_0=1400$ Па;
- вітровий район — м. Вінниця $W_0=500$ Па.

Таблиця 3.1 – Навантаження на стрічковий фундамент по осі Б

Вид навантаження	X, кН	γ_{fe}	X_e , кН	γ_{fm}	X_m , кН
Постійні					
1. Власна вага стіни $(0,42+0,04) \cdot 6,9 \cdot 18$	47,2	1	47,2	1,1	51,92
2. Вага перекриття $3 \cdot 5,59 \cdot 3$	50,3	1	50,3	1,1	55,33
3. Вага підлоги $1,42 \cdot 5,59 \cdot 2 + 1,73$	17,6	1	17,6	1,3	22,88
4. Вага підвалу	28,8	1	28,8	1,1	31,7
5. Вага покрівлі $0,68 \cdot 5,59 \cdot 0,766$	2,91	1	2,91	1,3	5,46
Всього постійні			146,8		164,5
Змінні					
5. Корисне навантаження $2 \cdot 5,59 + 0,7 \cdot 5,59$	15,1	1	15,1	1,2	18,1
6. Снігове навантаження $1,4 \cdot 5,59$	7,8	0,49	3,82	1,14	4,35
7. Від перегородок $((3+2,5+1,4) \cdot 3 \cdot 0,16 \cdot 18) / 21,5$	2,77	1	2,77	1,2	3,32
Всього змінні			21,7		25,77

$$N_e = (\sum N_i^{пост} + 0,9 \sum N_i^{тим.коротк.} + 0,95 \sum N_i^{тим.трив.}) \gamma_n \quad (3.1);$$

$$N_m = (\sum N_i^{пост} + 0,9 \sum N_i^{тим.коротк.} + 0,95 \sum N_i^{тим.трив.}) \gamma_n \quad (3.2).$$

$$N_e = (146,8 + 0,95 \cdot 25,67) \cdot 0,975 = 166,9 \text{ кН};$$

$$N_m = (164,5 + 0,95 \cdot 25,77) \cdot 1,1 = 207,87 \text{ кН}.$$

3.4 Проектування фундаментів мілкового закладання

3.4.1 Визначити глибини закладання фундаментів мілкового закладання

Варіантне проектування фундаменту виконуємо для середньої стіни по осі Б, як найбільш навантаженої [11].

Визначаємо глибину закладання підшви фундаменту:

- 1) Величина експлуатаційного навантаження $N=166,9$ кН.
- 2) Виходячи з кліматичних умов для м. Вінниця глибина сезонного промерзання фундаменту $d_n = 0,8$ м.
- 3) Фундамент проектується під середню несучу стіну, з конструктивних міркувань приймаємо глибину закладання $2,93$ м, відмітка підшви складає – $3,8$ м.

4) Виходячи з геологічних умов будівельного майданчику основою фундаменту мілкового закладання може слугувати суглинок, напівтвердий.

Отже, глибина закладання стрічкового фундаменту від поверхні ґрунту складає 2,93 м (рис. 3.2).

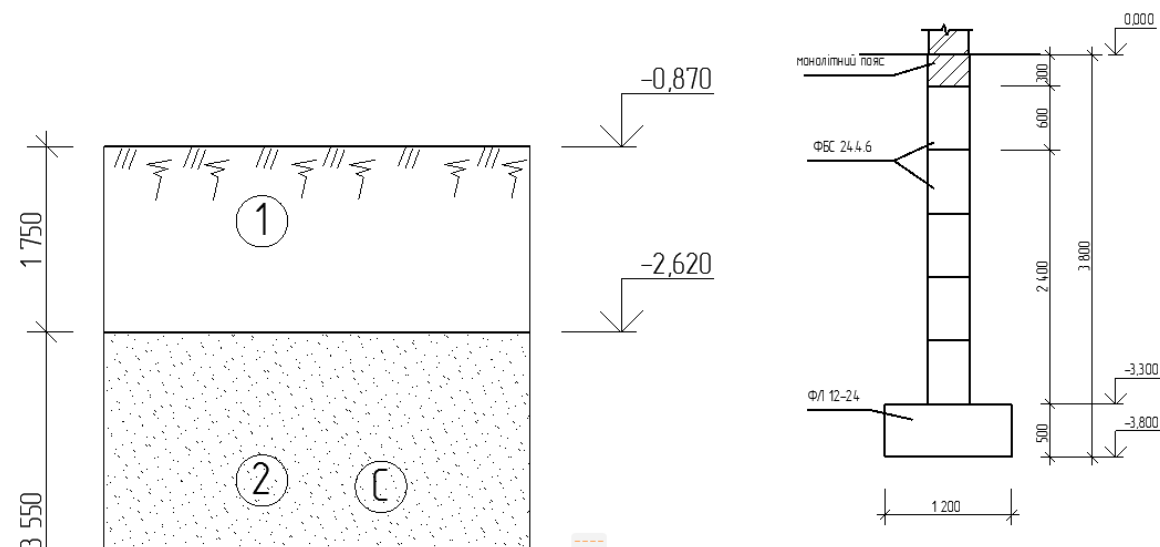


Рисунок 3.2 – Фундамент мілкового закладання

3.4.2 Визначити розміри підшви фундаментів

Розрахунок розмірів підшви фундаменту мілкового закладання згідно з [11], виконуємо за другою групою граничних станів.

Розміри підшви фундаменту повинні задовольняти таким граничним нерівностям:

$$p_{\text{сер}} \leq R; \quad (3.3)$$

де p – тиск під підшвою фундаменту, кПа; R – розрахунковий опір ґрунту основи, кПа.

$$R = \frac{\gamma_{C1}\gamma_{C2}}{K} (M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_B \gamma'_{II} + M_c c_{II}) \quad (3.4)$$

де γ_{C1} і γ_{C2} – коефіцієнти умов роботи, які залежать відповідно від виду ґрунту під підшвою фундаменту та жорсткості будівлі, визначаються по (табл. Е.7 [11]). Відповідно маємо: $\gamma_{C1} = 1,25, \gamma_{C2} = 1$; k – коефіцієнт надійності, приймається рівним 1, так як характеристики ґрунту визначаються згідно до [11]; M_{γ}, M_q, M_q – безрозмірні коефіцієнти, визначаються по (табл.Е.8 [11]) в залежності від розрахункового значення кута внутрішнього тертя ґрунту ϕ_{II} ; k_z – коефіцієнт, який дорівнює при $b < 10$ м, $k_z = 1$; γ_{II} – усереднене розрахункове значення питомої ваги ґрунту, який залягає нижче підшви фундаменту, кН/м³; γ'_{II} – теж, тільки вище підшви фундаменту; c_{II} – розрахункове значення питомого щеплення ґрунту, який залягає безпосередньо під підшвою фундаменту.

Умовний розрахунковий опір ґрунту основи $R_0 = 250$ кПа;
Потрібна площа підшви в першому наближенні з урахуванням власної ваги фундаменту з ґрунтом на його уступах:

$$A' = \frac{N_e}{R_0 - \gamma_{mt} \cdot d} = \frac{166,9}{250 - 20 \cdot 2,73} = 1,14 \text{ (м}^2\text{)}.$$

$b = A'$ м, приймаємо $b = 0,8$ м.

Визначаємо розрахунковий опір ґрунту основи:

$$R = \frac{1,25 \times 1}{1} (0,78 \times 1 \times 1,2 \times 17,5 + 4,01 \times 0,8 \times 17,82 + (4,1 - 1) \times 2 \times 17,82 + 6,67 \times 3) = 239,97 \text{ (кПа)}$$

Тиск під підшвою фундаменту:

$$p_{сер} = \frac{N}{A} + \gamma_{mt} d = \frac{166,9}{1,2} + 20 \cdot 2,93 = 197,68 \text{ (кПа)} < R = 239,97 \text{ (кПа)}.$$

Виконаємо перевірку умови $p < R$.

Умова виконується. Розмір підшви фундаменту достатній.

Оскільки, умова виконується із значним запасом, а при зменшенні розмірів підшви умова не виконується, приймаємо $b = 1,2$ м.

3.4.3 Визначення осідання фундаментів мілкого закладання

Згідно з [11] розрахунок ведемо методом пошарового підсумовування.

Тиск під підшвою фундаменту: $p = 197,68$ кПа.

Тиск від власної ваги ґрунту в рівні підшви фундаменту від рівня природного рельєфу:

$$\sigma_{zg,0} = 18 \cdot 1,75 + 17,5 \cdot 1,18 = 52,15 \text{ (кПа)}.$$

Розбиваємо ґрунтову товщу нижче підшви фундаменту на шари потужністю $h = 0,2 \cdot b = 0,24$ м, де b – ширина фундаменту.

Фундамент стовпчастий із співвідношенням сторін підшви $\eta = l/b = 1,2$.

Розраховуємо вертикальні напруження від власної ваги ґрунту, знятого в котловані до рівня підшви фундаменту, $\sigma_{zy,i}$ по глибині основи. Вертикальне напруження $\sigma_{zy,i}$ на межі шару, розташованого на глибині Z від підшви фундаменту, визначається за формулою

$$\sigma_{zy,i} = \alpha_k \sigma_{zg,0}', \quad (3.5)$$

де α_k – коефіцієнт затухання напружень з глибиною, який приймається за [11] у залежності від коефіцієнтів $\xi = 2Z_i/b_k$; $\eta_k = l_k/b_k$; та b_k – відповідно довжина і ширина котловану.

Оскільки ширина підшви фундаменту $b = 1,2$ м < 5 м, то нижню межу стисливої товщі знаходимо за формулою $\sigma_{zp,i} < 0,2 \sigma_{zg,i}$.

Оскільки глибина котловану $d = 3,8$ м < 5 м, осідання фундаменту знаходимо за формулою:

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		32

$$s = \beta \sum \frac{(\sigma_{zp,i} - \sigma_{zg,i}) h_i}{E_i}. \quad (3.6)$$

У результаті розрахунків, приведених у таблиці 3.2, осідання фундаменту $S=9,92$ см.

Допустиме значення осідання для виробничих одноповерхових будівель з повним залізобетонним каркасом складає $S_u = 10$ см.

Потужність стисливої товщі складає $N_c = 5,014$ м, умова щодо не перевищення граничних деформацій основи виконується:

$$S = 9,95 \text{ см} < S_u = 10 \text{ см}.$$

Таблиця 3.2 – Розрахунок осідання фундаменту мілкового закладання методом пошарового підсумовування

Z	2Z/by	α	σ_{zp}	σ_{zg}	2Z/bk	α_k	σ_{zg}	$\sigma_{zp}(cp)$	$\sigma_{zg}(cp)$	E	h	S
0	0	1	197,68	52,15	0	1	52,15					
0,184	0,3067	0,989	195,51	53,585	0,0068	1	52,15	196,59	52,15	13000	0,184	0,001635553
0,368	0,6133	0,9335	184,53	55,02	0,0136	1	52,15	190,02	52,15	13000	0,184	0,001561108
0,552	0,92	0,8437	166,79	56,456	0,0204	1	52,15	175,66	52,15	13000	0,184	0,001398496
0,736	1,2267	0,7472	147,71	57,891	0,0273	1	52,15	157,25	52,15	13000	0,184	0,001190014
0,92	1,5333	0,6592	130,31	59,326	0,0341	1	52,149	139,01	52,149	13000	0,184	0,000983506
1,104	1,84	0,584	115,45	60,761	0,0409	1	52,149	122,88	52,149	13000	0,184	0,000800889
1,288	2,1467	0,5212	103,03	62,196	0,0477	1	52,148	109,24	52,148	13000	0,184	0,000646472
1,472	2,4533	0,4689	92,697	63,632	0,0545	0,9999	52,146	97,865	52,147	13000	0,184	0,000517671
1,656	2,76	0,4252	84,051	65,067	0,0613	0,9999	52,145	88,374	52,146	13000	0,184	0,000410215
1,84	3,0667	0,3883	76,762	66,502	0,0681	0,9999	52,143	80,406	52,144	13000	0,184	0,000320016
2,024	3,3733	0,3569	70,561	67,937	0,075	0,9998	52,141	73,661	52,142	13000	0,184	0,000243664
2,07	3,45	0,3498	69,155	68,296	0,0767	0,9998	52,14	69,858	52,14	13000	0,046	5,01534E-05
2,254	3,7567	0,3239	64,023	92,529	0,0835	0,9998	52,137	66,589	52,139	24000	0,184	8,86286E-05
2,438	4,0633	0,3013	59,57	96,062	0,0903	0,9997	52,134	61,797	52,136	24000	0,184	5,92563E-05
2,622	4,37	0,2816	55,675	99,594	0,0971	0,9996	52,13	57,623	52,132	24000	0,184	3,36783E-05
2,806	4,6767	0,2643	52,243	103,13	0,1039	0,9995	52,125	53,959	52,128	24000	0,184	1,12338E-05
2,99	4,9833	0,2489	49,199	106,66	0,1107	0,9994	52,12	50,721	52,123	24000	0,184	0
3,174	5,29	0,2351	46,481	110,19	0,1176	0,9993	52,115	47,84	52,118	24000	0,184	0
3,358	5,5967	0,2228	44,041	113,73	0,1244	0,9992	52,108	45,261	52,111	24000	0,184	0
3,542	5,9033	0,2117	41,841	117,26	0,1312	0,9991	52,101	42,941	52,105	24000	0,184	0
3,726	6,21	0,2016	39,846	120,79	0,138	0,9989	52,093	40,843	52,097	24000	0,184	0
3,91	6,5167	0,1924	38,029	124,32	0,1448	0,9987	52,084	38,937	52,089	24000	0,184	0
4,094	6,8233	0,184	36,369	127,86	0,1516	0,9986	52,075	37,199	52,08	24000	0,184	0
4,278	7,13	0,1763	34,845	131,39	0,1584	0,9984	52,065	35,607	52,07	24000	0,184	0
4,462	7,4367	0,1692	33,443	134,92	0,1653	0,9981	52,053	34,144	52,059	24000	0,184	0
4,646	7,7433	0,1626	32,148	138,46	0,1721	0,9979	52,041	32,796	52,047	24000	0,184	0
4,83	8,05	0,1566	30,949	141,99	0,1789	0,9977	52,028	31,548	52,035	24000	0,184	0
5,014	8,3567	0,1509	29,835	145,52	0,1857	0,9974	52,014	30,392	52,021	24000	0,184	0

$$\sum S = 9,95 \text{ см}$$

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		33

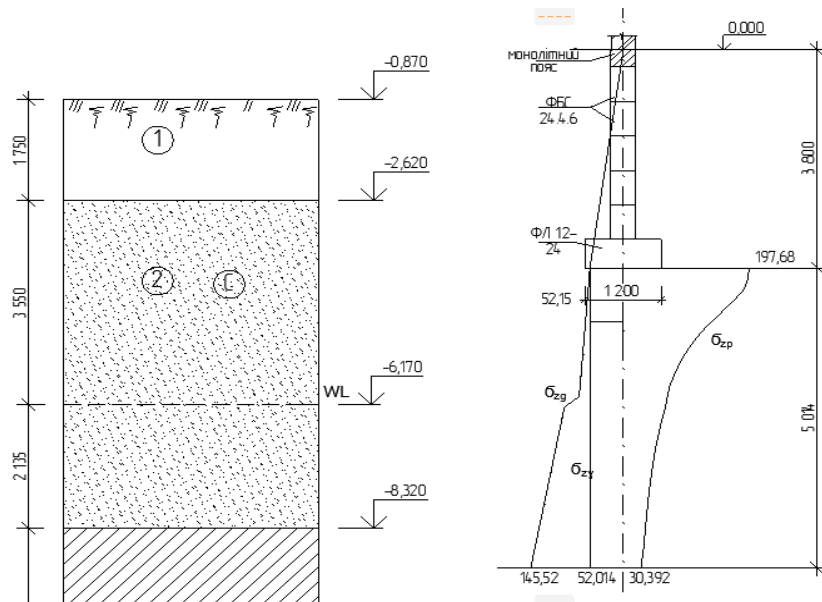


Рисунок 3.3 – Епюри осідання фундаменту мілкового закладання

3.4.4 Конструювання фундаментів мілкового закладання

Конструювання стрічкового фундаменту по осі Б наведено на рис.3.4.

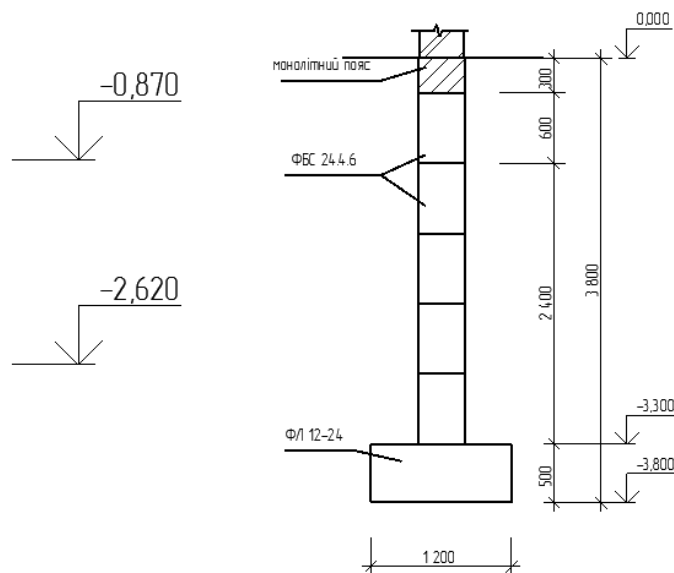


Рисунок 3.4– Конструювання стрічкового фундаменту

3.5 Висновок по розділу 3

В розділі «Основи і фундаменти» розглянуто фундамент у варіанті мілкового закладання, у відповідності до цього розроблено план фундаментів у даному варіанті під будівлю в цілому.

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		34

4 Технологія будівельного виробництва

4.1 Область застосування

Технологічна карта розроблена на влаштування покриття з листів метало черепиці для житлових будівель, що мають ухил від 15-20 °.

Вихідними даними є креслення і пояснювальна записка архітектурно-будівельної частини проекту.

Виконання робіт має проводитися з виконанням норм по якості та техніки безпеки. Для забезпечення цих вимог розробляються вказівки до контролю якості робіт та вказівки з техніки безпеки.

4.2 Організація і технологія виконання робіт

Монтаж покрівельного покриття з металочерепиці повинен виконуватись відповідно до вимог проєктної документації, будівельних норм і стандартів, зокрема ДБН В.2.6-220:2017 «Конструкції будівель і споруд. Покриття покрівельні» [1], ДСТУ Б В.2.6-10-2000 «Покриття покрівельні. Загальні технічні умови» [2] та ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва» [3].

Листи металочерепиці, як правило, постачаються на будівельний майданчик безпосередньо з підприємств-виробників за попередньо узгодженими розмірами. Розміри визначаються в результаті точних вимірювань скатів даху, які проводяться на стадії підготовки до монтажу. Важливою умовою є дотримання оптимального виступу листа за край обрешітки – не більше 40 мм. Перевищення цього показника неприпустиме, оскільки може призвести до деформацій країв покрівельного матеріалу під впливом навантажень.

Зберігати листи металочерепиці на будівельному майданчику необхідно на рівній горизонтальній поверхні. Для цього застосовують дерев'яні підкладки (бруси) перерізом до 200 мм з кроком не більше 500 мм. Якщо термін зберігання перевищує один місяць, між листами обов'язково прокладають рейки для забезпечення вентиляції та запобігання корозії металу.

До початку монтажу виконується контрольний обмір скатів з метою перевірки геометричних параметрів: площинності, прямолінійності карнизів, вертикальності схилів і перпендикулярності коника до карнизних звисів. Цей етап критично важливий для забезпечення правильного розміщення листів металочерепиці, їх стикування та герметичності покриття.

Паро- та гідроізоляційні матеріали укладаються вільно на крокви, поверх яких монтується обрешітка. Така конструкція забезпечує вентиляційний зазор між покрівельним покриттям і теплоізоляційним шаром. У випадку сирих приміщень або специфіки кліматичних умов, слід передбачити мінімальний вентиляований простір у 50 мм. Для цього на крокви додатково встановлюють бруски перерізом 50×50 мм.

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		35

З метою запобігання проникненню вологи в конструкції покрівлі, в районі коника монтується гідроізоляційна смуга. Карнизна планка повинна бути встановлена до початку монтажу покрівельних листів, із закріпленням оцинкованими цвяхами з інтервалом не більше 300 мм.

Укладання листів металочерепиці починається з торцевої частини даху – як з правого, так і з лівого боку, залежно від напрямку укладки. Якщо монтаж виконується з лівої сторони, наступний лист накладається під останню хвилю попереднього.

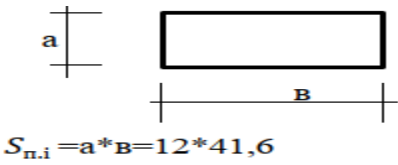
Перші 3–4 листи закріплюються пробно, з тимчасовим фіксуванням у верхній частині біля коника. Їх вирівнюють за нижнім краєм по карнизу, після чого остаточно кріплять до обрешітки самонарізними шурупами. Кріплення здійснюється по верхній частині хвилі, під поперечною складкою, для забезпечення герметичності. При стикуванні листів слід уникати перекосів: у разі потреби лист піднімається, нахиляється і поступово вкладається знизу догори з одночасним з'єднанням складок.

Після завершення укладання рядових листів виконується монтаж конькових елементів. Перед цим необхідно встановити профільну ущільнювальну прокладку між металочерепицею і коньковим елементом. Конькова планка закріплюється самонарізами з кроком 200–300 мм, причому шурупи повинні проходити через кожну другу профільну хвилю. Монтаж виконується по натягнутому шнуру для забезпечення точності лінії. Ущільнювач фіксується до обрешітки тонкими оцинкованими цвяхами.

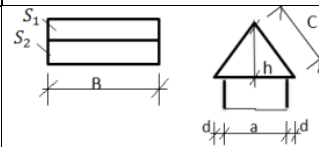
4.3 Відомість об'ємів робіт

Відомості об'ємів робіт наведено у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Відомість підрахунку об'ємів покрівельних робіт

№ п.п.	Назва робіт	Ескіз і формула підрахунку	Одиниці виміру	К-сть
1	2	3	4	5
1	Влаштування пароізоляції	 $S_{п.і} = a * b = 12 * 41,6$	м2	499,2
2	Влаштування утеплювача	$V_{Ут.} = S_{п.і} * t_{Ут.} = 499,2 * 0,12$	м3	59,9
3	Влаштування цементної стяжки	$S_{Ст.} = S_{п.і}$	м2	499,2

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5
4	Влаштування шатрової покрівлі	 $B = b + 2 \cdot d = 41,6 + 2 \cdot 0,5 = 42,6 \text{ м}$ $c = \sqrt{\left(\frac{a}{2} + d\right)^2 + h^2} =$ $\sqrt{\left(\frac{12}{2} + 0,5\right)^2 + 3,12^2} =$ $\sqrt{6,5^2 + 3,12^2} = \sqrt{41,25 + 9,73} =$ $\sqrt{50,98} = 7,14 \text{ м}$ $S_1 = S_2 = B \cdot c = 41,6 \cdot 7,14 = 297,0$ $S_{\text{нар}} = S_1 + S_2 = 297,0 + 297,0$		

4.4 Калькуляція працевитрат та заробітної плати

Після підрахунку об'ємів робіт розраховуємо працевитрати і заробітну плату. Ці показники вираховуємо окремо для кожного виду роботи, а також на одиницю і на весь об'єм в цілому. Для складання калькуляції використовуємо ДБНи і РЕКНи України, які є чинними в даний період часу. Технологічні розрахунки складаються по даним калькуляції працевитрат і заробітної плати. Вони служать основою для побудови графіку руху робітників.

У калькуляції повинні бути визначені працевитрати та заробітна плата робітників на виконання робіт по кожному процесу, а також по всьому комплексу робіт по зведенню будівлі або споруди.

Калькуляція працевитрат та заробітної плати складається в табличній формі та представлена в додатку Г.

Підсумкова відомість ресурсів наведена в додатку Д.

4.5 Вибір оптимальної технології виконання БМР

Календарне планування в будівництві є складовою частиною проектів виконання робіт (ПВР) і передбачає розроблення оптимізованих моделей зведення будівель і споруд, а також виконання окремих видів або циклів будівельно-монтажних робіт. Такі моделі зазвичай реалізуються у формі лінійних, сіткових графіків або циклограм, які відображають технологічну послідовність, взаємозв'язок та строки виконання робіт [1].

Основною метою складання календарного графіка є визначення раціональної тривалості зведення об'єкта або виконання конкретного виду робіт, узгодження етапів і черговості виконання операцій, а також забезпечення своєчасного завершення будівельно-монтажних процесів. Такий підхід дає змогу оптимізувати використання трудових, матеріальних, технічних та енергетичних ресурсів, а також забезпечити ефективне управління будівництвом.

На підставі календарного графіка розробляються допоміжні графіки та розрахунки:

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		37

графік споживання будівельних матеріалів;
 графік роботи будівельної техніки та транспорту;
 графік руху трудових ресурсів;
 розрахунок техніко-економічних показників (ТЕП).
 Вихідні дані для складання календарного графіка:
 робочі креслення і локальні кошториси на виконання відповідного виду робіт;

нормативи тривалості зведення об'єкта та виконання окремих видів робіт;
 проєкт організації будівництва (ПОБ) та технологічні карти;
 інформація про спеціалізацію, потужність та кадрову структуру підрядних будівельних організацій;
 наявні ресурси та стан матеріально-технічної бази;
 технічне завдання на розробку ПВР.

Групування робіт у календарному плані виконується відповідно до їх технологічної спорідненості та однаковості виконавців. Наприклад, земляні, монтажні, опоряджувальні, електротехнічні, сантехнічні роботи тощо згруповуються в окремі технологічні потоки, що забезпечує можливість ефективної спеціалізації виконавців і дотримання послідовності будівельних операцій.

Паралельно з календарним графіком обов'язково розробляється графік руху робочої сили, споживання матеріалів, використання техніки. У разі виявлення пікових навантажень, коли кількість працівників або обсяг використання ресурсів значно зростає, план підлягає коригуванню з метою більш рівномірного розподілу робіт у часі. Коефіцієнт нерівномірності використання трудових ресурсів не повинен перевищувати 1,5.

Графіки надходження будівельних матеріалів, конструкцій, обладнання та будівельної техніки розробляються з урахуванням необхідності створення нормативного запасу, достатнього для безперервного виконання будівельно-монтажних робіт.

На сьогодні одним з найефективніших підходів до розроблення ПВР є використання варіантного проєктування з застосуванням математичних методів і електронно-обчислювальної техніки. Це дає змогу вибрати оптимальний варіант виконання робіт, типи будівельних машин і механізмів, схеми механізації, ритм виконання робіт, а також забезпечити їх раціональне взаємне узгодження в часі та просторі.

Застосування оптимізаційного підходу до організації виконання робіт дозволяє знизити кошторисну вартість будівництва об'єкта в середньому на 5–6% за рахунок зменшення витрат на тимчасові споруди, техніку, енергію, а також скорочення непродуктивного простою працівників і устаткування.

Окрім технологічних та економічних показників, сучасне будівництво повинно відповідати чинним екологічним нормам. Будівельно-монтажні роботи мають здійснюватися з урахуванням вимог природоохоронного законодавства України та забезпеченням захисту навколишнього середовища. Це включає охорону ґрунтів, підземних вод, водних ресурсів, повітря, рослинного та тваринного світу [2].

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		38

Екологічні заходи повинні бути відображені в проєктно-кошторисній та організаційно-технологічній документації об'єкта. Їх впровадження є обов'язковим етапом при складанні ПВР та реалізації календарного планування.

4.6 Технічна документація на виконання робіт при зведенні споруди

Зведення будь-якого будівельного об'єкта має здійснюватися виключно на основі заздалегідь розроблених організаційно-технологічних рішень, які регламентують порядок виконання будівельно-монтажних робіт. Ці рішення оформлюються у вигляді відповідної проєктно-технологічної документації, що є обов'язковим елементом загального пакета документації на будівництво. Вона доповнює проєктно-кошторисну документацію та робочі креслення, забезпечуючи узгодженість між проєктними, технологічними та виробничими процесами [1].

Проєктно-технологічна документація (ПТД) включає:

проєкти виконання робіт (ПВР);

технологічні карти;

схеми організації будівельного майданчика;

графіки руху робочої сили, техніки та матеріалів;

заходи з охорони праці, пожежної безпеки та охорони довкілля.

Її наявність дозволяє забезпечити комплексну реалізацію технічних рішень, ефективну організацію будівництва, контроль якості виконання робіт та дотримання нормативно-правових вимог.

Для формалізації та контролю процесу виконання робіт застосовується система ведення звітної документації, яка включає акти, журнали, довідки та інші документи, що підтверджують фактичний обсяг і якість виконаних робіт. З цією метою широко використовується програмне забезпечення АВК (Автоматизована Вартісна Кошторисна система), за допомогою якого формуються такі основні документи:

акти приймання виконаних будівельних робіт (форми КБ-2в, КБ-3);

довідки про вартість виконаних робіт і витрат;

зведений журнал робіт;

заявки на поставку будівельних матеріалів і виробів.

Наведені документи забезпечують облік виконаних робіт і витрат, а також формують підставу для взаєморозрахунків із замовником і постачальниками. Зразки типових форм викладені у додатку Е до ПВР або відповідного розділу технологічної документації.

Приховані роботи, тобто технологічні операції, які не можуть бути перевірені після завершення наступних процесів, підлягають обов'язковому огляду і оформленню акта огляду прихованих робіт. Такий акт складається виключно після завершення окремого технологічного процесу, що виконаний самостійно відповідним виконавчим підрозділом або субпідрядною організацією.

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		39

У випадках, коли наступні роботи передбачено виконувати після тривалої перерви, огляд прихованих робіт має здійснюватися безпосередньо перед відновленням будівельного процесу. Це дозволяє упередити приховані дефекти та порушення технології, які можуть вплинути на надійність конструкцій.

Особливої уваги потребує прийняття відповідальних конструкцій, таких як фундаменти, несучі елементи каркасу, перекриття, конструкції покрівлі тощо. Вони приймаються у процесі будівництва по мірі готовності, із складанням акта проміжного прийняття конструкцій, який підтверджує відповідність виконаних робіт проєктним рішенням, нормативам та вимогам технічного нагляду.

Цей процес є невід'ємною частиною виконавчої документації та передбачає участь представників замовника, технічного нагляду, підрядної організації, а в окремих випадках – представників експлуатаційних служб та органів державного архітектурно-будівельного контролю.

4.7 Вказівки до контролю якості робіт

У процесі підготовки і виконання покрівельних робіт перевіряють:

якість листів металочерепиці;
відсутність подряпин, деформацій, вигинів, надламів, розміри по довжині;

якість виконання обрешітки -перетин, відстань між латами і відповідність проєктному рішенням;

наявність прокладки гідроізоляційного матеріалу;

наявність торцевих, конькових, карнизних планок;

правильність виконання всіх примикань до виступаючих конструкцій;

правильність виконання вентиляційного каналу;

правильність виконання коника, ендови, карнизів;

правильність влаштування системи водовідведення.

Приймання робіт повинна супроводжуватися ретельним оглядом її поверхні і особливо в розжолобках, на карнизних ділянках, у місцях пристрої коника, всієї водовідвідної системи.

Виявлені під час огляду готової покрівлі виробничі дефекти повинні бути виправлені до здачі будинку в експлуатацію.

Приймання готової покрівлі повинна бути оформлена актом з оцінкою якості робіт.

Приймання виконаних робіт підлягає огляду актами прихованих робіт, в тому числі виконаної пароізоляції, теплоізоляції, гідроізоляційного шару (якщо ці елементи конструкції є), пристрій антен, розтяжок, стійок, мансардних вікон.

4.8 Вказівки з техніки безпеки

Для виконання покрівельних робіт покрівельник повинен бути забезпечений спецодягом, спецвзуттям та індивідуальними захисними засобами відповідно до діючими нормами.

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		40

При роботі на висоті слід користуватися запобіжним поясом з міцної мотузкою. На дахах зі значним ухилом робочий, крім того робочий повинен бути забезпечений взуттям.

Якщо на даху встановлено тросове огороження, прикріплене до крокв уздовж карниза, то карабін ланцюга запобіжного пояса слід зачіпати за цей трос, якщо замість ланцюга застосовую мотузку, то один кінець її прикріплюють до кільця пояса, а інший до крокв.

При роботі на дахах з ухилом більше 25 град., А також на мокрих або покритих інєєм (снігом) дахах (незалежно від їх ухилу), крім запобіжних поясів, необхідно застосовувати переносні ходові містки з двох дощок шириною 300 мм, скріплених планками.

При роботі на плоских дахах, що не мають постійного огороження (парапетної решітки та ін.), треба встановлювати тимчасові обгороджування поручнів висотою 1 м, з бортовою дошкою розмірами 25х180 мм.

При будь-якому ухилі даху складування па покрівлі штучних матеріалів, інструменту і ємностей з мастикою допускається тільки за умови міцного прив'язування їх, а також пристрої для цієї мети спеціальних майданчиків або підставок.

При відсутності зовнішніх риштувань навколо будівель виробництво покрівельних робіт слід проводити при наявності внизу огороженої зони шириною не менше 8 м.

Інструмент покрівельника повинен бути справним і зберігатися в інструментальному ящику або сумці, яка одягається через плече.

Залишати матеріали, пристосування і інструмент на покрівлі після закінчення зміни або під час перерв в роботі, а також скидати їх з даху забороняється.

Люлька, що застосовується для покрівельних робіт, повинна бути випробувана подвійним робочим навантаженням, мати суцільну підлогу і бічні огороження. Люлька підвішується на гнучких сталевих тросах за допомогою блоків на випускних консолях, міцно укріплених за крокви. Закріплювати троси за карнизи та інші частини будівлі забороняється.

Лебідка, призначена для підйому люльки, повинна бути забезпечена подвійним гальмівним пристроєм з безпечними рукоятками і мати завантажувальний баласт вагою не менше подвійного ваги люльки з робочим навантаженням.

4.9 ТЕП календарного плану

Техніко-економічні показники (ТЕП) календарного плану — це сукупність розрахункових величин, які дозволяють кількісно оцінити ефективність, раціональність та ресурсну збалансованість виконання будівельно-монтажних робіт згідно з розробленим графіком. ТЕП є важливою складовою документації з організації будівництва та входять до складу проєктів виконання робіт (ПВР) і проєктів організації будівництва (ПОБ). ТЕП наведено в таблиці 4.2.

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		41

Таблиця 4.2 – ТЕП проекту

№	Назва показників	Од. вм.	Показники	
			нормат	прийн
1	Трудовіткість заг.буд. робіт	л-зм	214,48	210
2	Продуктивність праці	%	100	102
3	Кількість робочих днів за КП	день	-	34
4	Максимальна кількість робітників	робіт.	-	6
5	Середньосписочна кількість робітників	робіт.	-	6
6	Коефіцієнт нерівномірності руху робочої сили	-	1,5	1,00

4.10 Висновок по розділу 4

Виконано елементи технологічної карти, зокрема розроблено календарний графік виконання робіт, розроблено схему влаштування покрівлі та усі супутні схеми.

5 Організація будівельного виробництва

5.1 Розрахунок і проектування календарного графіка виконання робіт

Для проектування поточної організації виконання робіт необхідно виконати розбивку будівлі на окремі захватки або яруси. Розбивка об'єкта здійснюється з врахуванням таких умов [23-25]:

- розміри захватки встановлюють, виходячи з архітектурно-конструктивних рішень будівлі;
- за захватку приймають поверх;
- під час розбиття будівлі на захватки необхідно передбачити стійкість та просторову жорсткість несучих конструкцій в умовах її самостійної роботи в межах захватки.

Підрахунки об'ємів робіт наведено у додатку Г.

Потреба в основних будівлях і дорожніх машинах і механізмах наведена в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Потреба в основних будівельних машинах і механізмах визначена на основі фізичних обсягів робіт і норм виробітку машин і механізмів

№ п/п	Найменування	Тип, марка	Потрібна кількість
1	Екскаватор зворотна лопата	ЭО-3322А	1
2	Бульдозер	ДЗ-64	1
3	Компресори пересувні	ЗІФ-55	1
4	Апарати для дугового зварювання	СТЕ-24	1
5	Пневмотрамбівка	WACKER NEUSON BS 50-4S	1
6	Кран баштовий	КБ-674А-1	1
7	Пневмотрамбовка	П-157	1
8	Авто бетонозмішувач	КрАз – 62334	1

5.2 Розрахунок параметрів календарного графіка

Побудову календарного графіка виконання робіт для зведення будівлі готелю та виконання благоустрою прибудинкової території виконуємо на основі переліку будівельно – монтажних робіт у відповідності з номенклатурою, що прийнята для даного типу об'єкта (див. додаток Е, локальний кошторис 2-1-1); за розрахунковими даними тривалості виконання робіт; кількістю виконавців і змінністю [23]. Складаємо відомість будівельно-монтажних робіт (див. табл. 5.2, що наведено в додатку Ж), для чого необхідно скласти перелік робіт у відповідності з номенклатурою, що прийнята для даного типу об'єкта. Встановлені об'єми робіт в подальшому використовуються для розрахунку картки визначника.

На основі календарного плану (див. лист 8 графічної частини) визначимо тривалість будівництва об'єкту, яка складає 296 днів.

На основі календарного графіка складаємо графік руху робітників.

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		43

Для розрахунку параметрів руху робітників використовуємо дані [23,26]:
 - середня кількість робітників, що працюють на об'єкті – 15 чол. (див. формулу 5.1);

- максимальна кількість робітників, що працюють на об'єкті – 36 чол.;
- загальні працевитрати на будівництво – 4391,0 люд. – дні.;
- тривалість днів, коли робітників більше ніж середня їх кількість – 61 днів.

Виконаємо оцінку графіку руху робітників.

Визначимо середню кількість робітників

$$N_{сер} = \frac{Q_3}{T_3} = \frac{4391,0}{296} = 15 \text{ (чол.)}, \quad (5.1)$$

де Q_3 – загальні працевитрати на будівництво, люд. – дні;

T_3 – загальна кількість днів роботи, дні.

Коефіцієнт нерівномірності руху робочих [12]:

$$\alpha_1 = \frac{N_{сер}}{N_{max}} = \frac{15}{36} = 0.5 \quad (5.2)$$

де $N_{сер}$ – середня кількість робітників, що працюють на об'єкті, люд.;

N_{max} – максимальна кількість робітників, що працюють на об'єкті, люд.;

Коефіцієнт нерівномірності потоку в часі [23]:

$$\alpha_2 = \frac{T_{cm}}{T_{заг}} = \frac{61}{296} = 0,2 \quad (5.3)$$

де T_{cm} - тривалість робіт, коли робітників більше ніж середня їх кількість, днів;

T_3 – загальна кількість днів роботи, дні.

Коефіцієнт нерівномірності потоку по працевитратам [27]:

$$\alpha_3 = \frac{Q_{зайв}}{Q_3} = \frac{4251,6}{4391,0} = 0,9 \quad (5.4)$$

де $Q_{зайв}$ – зайві працевитрати на будівництво, люд. – дні;

Q_3 – загальні працевитрати на будівництво, люд. – дні.

5.3 Проектування будівельного генерального плану

5.3.1 Розрахунок і проектування адміністративно-побутових тимчасових будівель і споруд

Тимчасові будівлі і споруди на будівельному майданчику розрізняють трьох основних груп: 1 – адміністративні, 2 – господарсько-побутові і

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		44

З – складські. Вони необхідні для задоволення як потреб робітників, так і для раціональної організації будівництва об'єкта в цілому. Площі будівель і споруд розраховуються згідно з встановленими вихідними даними виробничих потреб.

Адміністративні та господарсько-побутові будівлі розраховуються і проектується в залежності від загальної чисельності працюючих на будівельному об'єкті [27].

1. Визначаємо загальну кількість робітників працюючих на об'єкті за формулою:

$$N_{\text{заг}} = 0,89 (N_p + N_{\text{ітр}} + N_{\text{мон}} + N_{\text{сл}}), \quad (5.5)$$

де 0,89 – коефіцієнт виходу на роботу;

N_p – максимальна кількість робочих за графіком руху робочих кадрів, чол ($N_p = N_{\text{max}}$);

$N_{\text{ітр}}$ – кількість інженерно-технічних працівників, яка приймається в кількості 8% від N_{max} , чол;

$N_{\text{мон}}$ – кількість молодшого обслуговуючого персоналу, яка приймається у кількості 2,5 % від N_{max} , чол;

$N_{\text{сл}}$ – кількість службовців, яка приймається у розмірі 5% від N_{max} , чол.

$$N_p = N_{\text{max}} = 36 \text{ чол.}$$

$$N_{\text{ітр}} = 0,08 \cdot N_{\text{max}} = 0,08 \cdot 36 = 3 \text{ чол.}$$

$$N_{\text{мон}} = 0,025 \cdot N_{\text{max}} = 0,025 \cdot 36 = 1 \text{ чол.}$$

$$N_{\text{сл}} = 0,05 \cdot N_{\text{max}} = 0,05 \cdot 36 = 2 \text{ чол.}$$

$$N_{\text{заг}} = 0,89(36 + 3 + 1 + 2) = 38 \text{ робочих}$$

2. За отриманими даними розраховуємо площі тимчасових будівель і споруд.

Контора будівельної ділянки (виконробська з диспетчерською) розраховуються, виходячи із кількості інженерно-технічних працівників та молодшого обслуговуючого персоналу з розрахунку 5 м² площі на одного працівника.

$$S_1 = 5 \cdot \Sigma(N_{\text{ітр}} + N_{\text{мон}}) \quad (5.6)$$

$$S_1 = 5 \cdot (3 + 1) = 20 \text{ м}^2$$

Площу гардеробних з умивальниками розраховуємо, виходячи з максимальної кількості робітників, з розрахунку 0,7 м² на одного працюючого.

$$S_2 = N_{\text{max}} \cdot 0,7 \quad (5.7)$$

$$S_2 = 36 \cdot 0,7 = 25,2 \text{ м}^2$$

Площа душових приміщень визначається з розрахунку 0,5 м² на одного працюючого від суми максимальної кількості робочих (за графіком руху робочих кадрів) та кількості службовців.

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		45

$$S_3 = 0,5 \cdot (N_p + N_{сл}) \quad (5.8)$$

$$S_3 = 0,5 \cdot (36+2) = 19,0 \text{ м}^2$$

Площа приміщень для прийому їжі розраховується із розрахунку 1,0 м² на одного працюючого для загальної кількості працюючих на об'єкті.

$$S_4 = 1,0 \cdot N_{заг}, \quad (5.9)$$

$$S_4 = 1,0 \cdot 38 = 38,0 \text{ м}^2$$

Площа приміщень для сушіння одягу приймається з розрахунку 0,2 м² на одного працівника від загальної кількості робітників, які працюють на об'єкті

$$S_5 = 0,2 \cdot N_{заг} \quad (5.10)$$

$$S_5 = 0,2 \cdot 38 = 7,6 \text{ м}^2$$

Туалети приймаємо з розрахунку 0,1 м² на одного працівника від загальної кількості робітників, що працюють на об'єкті, але не менше 2-х відділень окремо для кожної статі і не менше 2,16 м² площі.

$$S_6 = 0,1 \cdot N_{заг} \quad (5.11)$$

$$S_6 = 0,1 \cdot 38 = 3,8 \text{ м}^2$$

Приміщення для обігріву та відпочинку – 1 м² на 10 робітників:

$$S_8 = 1 \cdot N_p / 10 \quad (5.12)$$

$$S_8 = 1 \cdot 36 / 10 = 3,6 \text{ м}^2$$

Проектування тимчасових будівель і споруд проводиться у відповідності із каталогами уніфікованих типових проектів інвентарних будівель і споруд, а також з урахуванням величин розрахованих площ. Розрахунки і проектування виконуємо в табличній формі (табл. 5.3). Прийнятий тип будівлі за площею і розмірами повинен бути більшим або рівним розрахунковим величинам [23].

Таблиця 5.3 – Розрахунок і проектування тимчасових будівель

	Назва будівлі	Кількість працюючих	S на 1-го працюючого	Розрахункова площа	Прийнята площа,	К-сть будівель	Тип	Розмір в плані
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Виконробська	4	5	20	20	1	Пересув-на	5x4
2	Гардеробні з умивальниками	36	0,7	25,2	30	1	Пересув-на	6x5
3	Душові	38	0,5	19	25	1	Пересув-на	5x5

Продовження табл. 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Приміщення для прийому їжі	38	1	38	40	1	Пересув-на	8x5
5	Приміщення для сушіння одягу і взуття	38	0,2	7,6	12	1	Пересув-на	3x4
6	Приміщення для обігріву і відпочинку	36	0,1	3,6	6	1	Пересув-на	3x2
7	Туалет	38	0,1	3,8	4,7	1	збірна	2,75x1,7

5.3.2 Розрахунок площі відкритих і закритих складів для будівельних конструкцій, матеріалів і деталей

Відкриті склади використовуються для зберігання матеріалів, які не вимагають захисту від шкідливих атмосферних впливів (бетонні і залізобетонні вироби та конструкції, цегла, керамічні труби, природні та штучні насипні будівельні матеріали та сировина для приготування будівельних сумішей, великорозмірні металеві конструкції та вироби, які покриті захисними покриттями, та інші). Тимчасові відкриті склади проектується біля місць роботи вантажопідйомних машин і механізмів з урахуванням можливостей під'їзних внутрішньо майданчикових транспортних шляхів.

Тимчасові склади закритого типу використовуються для зберігання матеріалів та конструкцій, які піддаються негативному атмосферному впливу і корозії (цемент, вапно, незахищені металеві вироби та конструкції тощо). Такі матеріали зберігаються на першому поверсі збудованої будівлі [25].

Тимчасові відкриті склади і закриті складські приміщення проектується з урахуванням архітектурно-конструктивних характеристик будівель і споруд, що проектується для будівництва, обсягів робіт, графіків їх виконання, кількості матеріалів, котрі необхідні для цих робіт.

Для визначення розмірів складів необхідно спочатку визначити об'єм матеріалів конструкцій і деталей, які повинні зберігатися на складі. Запас матеріалів, конструкцій і деталей на будівельному майданчику повинен забезпечувати нормальний безперебійний хід будівництва і разом з тим не бути занадто великим.

Площу відкритого складу найбільш доцільно проектувати для складування дрібно-роздрібних конструкцій і виробів, які періодично використовуються в будівельному процесі.

Площу відкритого складу і його розміри розраховуємо в табличній формі з урахуванням добових витрат будівельних матеріалів і виробів:

Таблиця 5.4 – Розрахунок площі відкритого складу

Назва будівельних матеріалів, конструкцій або деталей	Одиниця виміру	Заг. кільк. буд. мат., конструкцій або деталей	Максимальні витрати за добу	Прийнятий запас на складі, днів	Запас матеріалів у натур. показниках	Норма зберігання матеріалу на 1 м ² складу	Розрахункова корисна площа складу, м ²	Коеф. на проходи	Розрахункова площа складу, м ²	Прийнята площа, м ²	Розміри відкрит. Складу в плані, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ЗБ конструкції	м ³	745,0	49,7	3	149,1	0,85	126,73	0,4	50,7	62,5	5×12,5
Блоки	Тис. шт.	24,046	12,3	3	35,6	0,75	26,7	0,4	10,7	12	3×4
Цегла	Тис. шт.	685,52	11,33	3	33,99	0,65	22,09	0,4	8,83	9	3×3

Отже, загальна площа відкритих складів становить 84 м² (див. графічну частину).

Тимчасовий закритий приймаємо як інвентарну збіро-щитову будівлю з розмірами в плані 6х12м висотою 3.0м, отже, його площа складає 72 м².

5.3.3 Розрахунок і проектування мереж тимчасового водозабезпечення будівництва

Для водозабезпечення будівельного майданчика проектуємо від існуючої мережі магістрального водопроводу району забудови. Розрахунок основних витрат води проводимо у табличній формі (табл. 5.5).

Таблиця 5.5 – Розрахунок тимчасового водозабезпечення

Назва споживача	Одиниця виміру	Кількість	Норми витрат за зміну, л	Коеф. нерівномірності водоспож.	Загальні потреби води, л
1	2	3	4	5	6
1. Виробничі потреби:					
Миття автомобілів	шт.	6	300	1,5	2700
Приготування бетонної суміші	м ³	564,4	300	1,5	253980
Поливання бетону	м ³	564,4	250	1,1	155210
Приготування будівельних розчинів	м ³	123,7	8	1,5	1484,4
Поливання цегли	тис.шт.	45,04	6	1,5	405,36
Оштукатурювання поверхні стін	м ²	6899	400	1,5	4139400
Фарбування водним розчином	м ²	4526	250	1,5	1697250
Садіння дерев	шт.	10	10	1,5	150

Продовження табл. 5.5

1	2	3	4	5	6
Поливання газонів	м ²	2600	10	1,5	39000
Всього по розділу 1					6289580
2. Господарсько-побутові потреби:					
Санітарно-господарські потреби	чол.	36	20	2	1440
Миття в душі	чол.	36	40	1	1440
Приймання їжі	чол..	36	30	1	1080
Потреби при наявності каналізації	чол..	36	25	1	900
Всього по розділу 2					4860
3. Потреби води на пожежегасіння:					
Пожежегасіння	л/с				10

Розраховуємо секундні витрати води в зміну.

Виробничі витрати води [23]:

$$V_{\text{вир}} = (\Sigma V_{\text{госп}} \cdot k) / (t \cdot 3600), [\text{л/с}] \quad (5.13)$$

$$V_{\text{вир}} = 6289580 / 8 \cdot 3600 = 283,03 \text{ (л/с)}$$

де $t = 8$ годин – тривалість зміни.

Для будівельного майданчика площею до 10 га витрати води на пожежегасіння дорівнюватимуть – $V_{\text{пож}} = 10$ (л/с).

На господарсько-побутові потреби витрати води розраховуємо за формулою:

$$V_{\text{госп}} = (\Sigma V_{\text{госп}} \cdot k) / (t \cdot 3600), [\text{л/с}] \quad (5.14)$$

$$V_{\text{госп}} = 4860 / 8 \cdot 3600 = 0,17 \text{ (л/с)}.$$

Розрахункові сумарні секундні витрати води визначаємо:

$$q_p = V_{\text{вир}} + V_{\text{госп}} + V_{\text{пож}}, [\text{л/с}] \quad (5.15)$$

$$q_p = 283,03 + 0,17 + 10 = 293,2 \text{ (л/с)}.$$

Розрахунковий діаметр труб тимчасового водопроводу для водозабезпечення потреб будівництва розраховуємо за формулою:

$$d = \sqrt{(4 \cdot q_p \cdot 1000) / (\pi \cdot v)}, [\text{мм}] \quad (5.16)$$

де q_p – розрахункові сумарні секундні витрати води, л/с;

v – швидкість руху води в трубах, $v = 1,3$ м/с;

$\pi = 3.14$

$$d = \sqrt{(4 \cdot 293,2 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 1,3)} = 148,01 \text{ (мм)}$$

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		49

Відповідно до сортаменту водопровідних труб приймаємо тимчасовий водопровід Ø150 мм.

5.3.4 Розрахунок і проектування мереж тимчасового електропостачання будівельного майданчика

Розрахунок електрозабезпечення будівельного майданчика приведено в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 – Розрахунок електрозабезпечення будівельного майданчика

Споживачі	Одиниця виміру	Кількість	Встанов. потуж. одиниць, кВт	Коеф. попиту	Розрах. потужн., кВт
1	2	3	4	5	6
1. Силові споживачі:					
Баштовий кран КБ-674А-1	шт	1	154	0,7	107,8
Зварювальний апарат	шт.	2	32	1	64
Штукатурна станція	шт.	1	26	1	26
Всього по розділу 1:					197,8
2. Технологічні споживачі:					
Калорифер	шт.	5	3,5	1	17,5
Всього по розділу 2:					17,5
3. Освітлення					
а) Освітлення зовнішнє					
Охоронне освітлення	шт.	15	1,5	1	22,5
Відкритий склад	100 м ²	0,21	1	1	0,21
б) Освітлення внутрішнє					
Адміністративно-побутові приміщення	1 м ²	326,35	0,025	1	8,15
Продовження таблиці 5.10					
Закритий склад	1 м ²	415	0,1	0,8	33,2
Всього по розділу 3:					64,06
ВСЬОГО					279,36

В табличній формі складаємо перелік споживачів електроенергії і їхні характеристики та розраховуємо максимальні сумарні витрати електроенергії для виконання будівельно-монтажних робіт по об'єкту. Під час вибору споживачів аналізуються усі можливі варіанти за графіком виконання робіт і графіком роботи машин і механізмів, коли для потреб будівництва електроенергія буде споживатись в максимальній кількості [28].

Сумарну розрахункову потужність електроспоживачів на будівельному майданчику визначаємо, в кВт:

$$P=1,1 \cdot (\Sigma P_c K_1 / \cos \varphi_1 + \Sigma P_m K_2 / \cos \varphi_2 + \Sigma P_{o.v.} K_3 + \Sigma P_{o.3.} K_4) , [кВт] \quad (5.17)$$

$$P = 1,1 \cdot 279,36 / 0,75 = 409,73 \text{ (кВт)}$$

де: 1,1 – коефіцієнт, що враховує втрати потужності в мережі;

P_c – силова потужність машини, кВт;

P_m , $P_{o.b.}$, $P_{o.z.}$ – потужності, що споживаються, відповідно на технологічні потреби, освітлення внутрішнє і освітлення зовнішнє, кВт;

K_1 , K_2 , K_3 , K_4 – коефіцієнти попиту, що залежать від споживача;

$\cos\varphi_1$, $\cos\varphi_2$ – коефіцієнти потужності, що залежать від характеру, кількості та завантаження споживачів енергії.

Приймаємо тимчасову трансформаторну підстанцію КТП-630/6 потужністю 630 кВт з трансформатором ТМФ-630/10.

5.4 Техніко – економічні показники проекту будівництва

1. Директивний термін будівництва об'єкта 290 днів.
2. Фактичний термін будівництва об'єкта 296 днів.
3. Показник рівномірності будівельного потоку в часі

$$K_1 = n_{\max} / n_{\text{ср}} \quad (5.18)$$

$$K_1 = 36 / 15 = 2,4$$

де $n_{\max}$ – максимальна кількість робочих в день, чол.;

$n_{\text{ср}}$ – середнє число робочих в день, яке розраховується за формулою

$$n_{\text{ср}} = Q_0 / T_0 \quad (5.19)$$

$$n_{\text{ср}} = 4391 / 296 = 14,449 = 15$$

де Q_0 – загальна трудомісткість робіт, чол-дн.

T_0 – загальна тривалість робіт, дн.

4. Показник компактності будгенплану.

$$K_2 = F_3 / F_B \quad (5.20)$$

де F_3 – площа забудови, м²

F_B – площа будівельного майданчика, м.

$$F_3 = S_{\text{буд}} + S_{\text{тим.буд}} + S_{\text{скл}} + S_{\text{дор}} \quad (5.21)$$

$S_{\text{буд}}$ – площа будівлі, що будується, м²;

$S_{\text{тим.буд}}$ – площа тимчасових будівель і споруд, м²;

$S_{\text{скл}}$ – площа відкритого складу, м²;

$S_{\text{дор}}$ – площа доріг та тротуарів, м².

$$K_2 = (430,06 + 137,7 + 83,5 + 282,15) / 1818,0 = 0,51$$

5. Показник відношення тимчасових будівель до площі забудови:

$$K_3 = F_T / F_3 \quad (5.22)$$

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		51

$$K_3 = 137,7 / 1818,0 = 0,08$$

6. Показник використання території під склади:

$$K_4 = F_{скл} / F_{ст} \quad (5.23)$$

$$K_4 = 83,5 / 1818,0 = 0,05$$

7. Показник розвитку мережі тимчасових доріг:

$$K_4 = F_{дI} (F_{СТ} - F_{Т}) \quad (5.24)$$

$$K_4 = 282,15 / (1818 - 137,7) = 0,17$$

5.5 Висновок по розділу 5

Виконано елементи проекту організації будівництва, зокрема запроектовано будівельний генеральний план з усіма супутніми розрахунками та розроблено календарний графік виконання робіт – розділ організації та планування будівництва.

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
							52
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

6 Охорона праці

У цьому розділі розроблені заходи з охорони праці під час будівництва житлового трьохповерхового будинку. На будівельно-монтажний персонал, який виконує опоряджувальні роботи (штукатурні, малярні, облицювальні, скляні), роботи з улаштування теплоізолювальних фасадних систем (далі – фасадних систем), впливають визначені нижче небезпечні та шкідливі виробничі фактори [29,30]:

фізичні фактори: мікроклімат (температура, вологість, швидкість руху повітря, інфрачервоне випромінювання); виробничий шум, ультразвук, інфразвук; вібрація (локальна, загальна); освітлення: природне (недостатність), штучне (недостатня освітленість, прямий і відбитий сліпучий відблиск тощо);

хімічні фактори: речовини хімічного походження, аерозолі фіброгенної дії (пил);

фактори трудового процесу: важкість (тяжкість) праці; напруженість праці. Важкість праці характеризується рівнем загальних енергозатрат організму або фізичним динамічним навантаженням, масою вантажу, що піднімається і переміщується, загальною кількістю стереотипних робочих рухів, величиною статичного навантаження, робочою позою, переміщенням у просторі. Напруженість праці характеризують: інтелектуальні, сенсорні, емоційні навантаження, ступінь монотонності навантажень, режим роботи.

6.1 Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкту

6.1.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць

З метою запобігання впливу на працівників цих небезпечних і шкідливих виробничих факторів, потрібно дотримуватися вимог [31], зокрема під час виконання фарбувальних робіт – вимоги ДСТУ Б А.3. 2-7, НАПБ А.01.001; під час улаштування фасадних систем – вимоги ДБН В.2.6-33, ДСТУ Б В.2.6-34, ДСТУ Б В.2.6-35, ДСТУ Б В.2.6-36.

Фасадні системи за конструктивним рішенням і класифікацією повинні відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.6-34. Суміші та мастики під час виконання опоряджувальних робіт необхідно готувати, як правило, централізовано. Приготування їх, а також розчинової суміші за ДСТУ Б В.2.6-36 на будівельному майданчику необхідно здійснювати у приміщеннях, обладнаних припливно-витяжною вентиляцією для запобігання перевищенню гранично-допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони.

Не дозволяється застосовувати лакофарбові матеріали та розчинники невідомого складу, а також речовини й матеріали, на яких нема показників пожежної і токсичної небезпеки. Експлуатація мобільних малярських станцій для приготування фарбувальних сумішей, не обладнаних примусовою вентиляцією, не допускається.

Робочі місця для виконання опоряджувальних робіт, улаштування фасадних систем на висоті повинні бути обладнані засобами підмоцнування та сходами-драбинами для піднімання на них. Засоби підмоцнування, що

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		53

застосовуються під час штукатурних, малярних робіт, улаштування фасадних систем у місцях, під якими виконуються інші роботи чи є прохід, повинні бути з настилами без зазорів. Внутрішні штукатурні роботи, а також монтаж збірних карнизів і ліпних елементів внутрішніх приміщень необхідно виконувати тільки з помостів або пересувних столиків, встановлених на підлогу, або на суцільні настили. Зовнішні штукатурні роботи необхідно виконувати з інвентарних вертикальних або підвісних риштувань. Під час виконання робіт на внутрішніх сходових клітках необхідно застосовувати спеціальні помости (столики) з різною довжиною опорних підпорок, які встановлюються на сходинки. Робочий настил повинен бути горизонтальним та мати парапетні огорожі.

Під час роботи зі шкідливими та пожежовибухонебезпечними матеріалами, що утворюють вибухонебезпечну пару, приміщення необхідно постійно провітрювати, а також впродовж 1 год після закінчення роботи, застосовуючи природну або штучну вентиляцію. Електропроводка й електроустаткування повинні бути у вибухобезпечному виконанні. Робота з використанням вогню в цих приміщеннях заборонена.

Місця, над якими виконуються скляні чи облицювальні роботи, повинні бути огорожені. Заборонено скління або облицювальні роботи на кількох ярусах по одній вертикалі одночасно.

У разі застосування повітрянагрівачів (електричних або таких, що працюють на рідкому паливі) для просушування приміщень будинків і споруд необхідно дотримуватися вимог ДБН В.1.1-7. Заборонено обігрівати та сушити приміщення жаровнями та іншими пристроями, що виділяють у приміщення продукти згоряння палива.

Під час виконання робіт із розчинами, що містять хімічні добавки, необхідно використовувати засоби індивідуального захисту (гумові рукавички, захисні мазі, окуляри) відповідно до інструкції заводу-виробника, зважаючи на склад речовин, що використовуються. Під час сухого очищення поверхонь та інших роботах, пов'язаних із виділенням пилу і газів, а також під час механізованого шпаклювання і фарбування необхідно користуватися респіраторами із захисними окулярами. Під час очищення поверхонь за допомогою кислоти чи каустичної соди необхідно працювати у захисних окулярах, гумових рукавичках і кислотостійкому фартуху з нагрудником. Під час нанесення розчину на стельову чи вертикальну поверхню необхідно користуватися захисними окулярами.

Перед початком кожної зміни повинна бути перевірена справність розчинонасосів, шлангів, дозаторів та іншого обладнання, що застосовується під час штукатурних робіт. Манометри повинні бути випробувані та опломбовані (пройти державну перевірку). Якщо тиск на манометрах розчинонасосів перевищує допустимі значення, зазначені у паспорті, працювати на розчинонасосі не дозволяється. Розбирання, ремонт і чищення штукатурних машин, форсунок та іншого устаткування, що застосовується під час механізованих штукатурних робіт, проводяться після зниження в машинах тиску до атмосферного і відключення машин від електромережі. Продування шлангів стисненим повітрям допускається тільки після виведення людей за

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		54

межі небезпечної зони (10 м і більше). Не допускається перегинати шланги під гострим кутом і у вигляді петлі, а також затягувати сальники під час роботи штукатурних машин.

Оператори, які наносять штукатурний розчин на поверхню за допомогою сопла, і робітники, які виконують набризкування розчину вручну, повинні бути забезпечені захисними окулярами. Переносні струмоприймальники (інструмент, машини, світильники тощо), що використовуються для виконання штукатурних робіт, повинні бути розраховані на напругу не більше ніж 25 В.

Не допускається застосовувати розчинники на основі бензолу, хлорованих вуглеводнів, метанолу. Під час виконання фарбувальних робіт із застосуванням пневматичних агрегатів необхідно: до початку роботи перевірити справність устаткування тиском, що зазначений у паспорті, сигналізації, наявність захисного заземлення; під час виконання робіт не допускати перегинання шлангів і їх дотику до сталевих канатів, що рухаються; відключати подачу повітря та перекривати повітряний вентиль під час перерви в роботі або у разі виявлення несправностей механізму агрегату.

Лакофарбові матеріали необхідно зберігати на робочих місцях у щільно закритій тарі, у кількості, що не перевищує змінну потребу, або в кількості, яка не перевищує ємність фарбо- нагнітального бака або стандартної фляги (40 л). На кожній тарі з лакофарбовим матеріалом, розчинником повинна бути наклейка або бирка з точною назвою матеріалу та зазначенням

Під час малярних робіт у приміщеннях із застосуванням пневматичних апаратів, а також швидкосохнучих лакофарбових матеріалів, що містять у собі шкідливі леткі розчинники, робітники повинні бути забезпечені роботодавцем респіраторами відповідного типу і захисними окулярами. Виконувати такі роботи необхідно за відкритих вікон або за наявності штучної вентиляції. Разом з цим кількість газів, пари та пилу в робочій зоні не повинна перевищувати гранично-допустимої концентрації шкідливих

Піднімання та перенесення скла до місця його встановлення необхідно виконувати механізованим способом у спеціальній тарі. Зона піднімання повинна бути огорожена. Розкриття скла необхідно здійснювати в окремих опалюваних приміщеннях у горизонтальному положенні на спеціальних столах. Місця, над якими проводиться скління, необхідно огородити та захистити від падіння скла козирками або суцільними настилами.

6.1.2 Електробезпека

Живлення будівельного обладнання та електроінструменту, які використовуються для виконання опоряджувальних робіт, і системи освітлення здійснюється від тимчасової чотирьохпровідної трифазної мережі 380 х 220В (фазна напруга (фаза – "0") – 220В, а міжфазна лінійна (фаза – фаза) – 380В). Категорія умов по небезпеці електротравматизму – підвищеної небезпеки, у зв'язку з наявністю в приміщеннях підвищеної вологості.

Технічні рішення щодо запобігання електротравмам [32,33]:

1) Для запобігання електротравм від контакту з нормально-струмопровідними елементами електроустаткування, необхідно: розмішувати

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		55

неізолювані струмопровідні елементи в окремих приміщеннях з обмеженим доступом, у металевих шафах; використовувати засоби орієнтації в електроустаткуванні - написи, таблички, попереджувальні знаки; підвід кабелів до споживачів здійснювати у закритих конструкціях підлоги;

2) При живленні однофазних споживачів струму від трипровідної мережі при напрузі до 1000 В використовується нульовий захисний провідник. При його використанні пробій на корпус призводить до КЗ. Спрацьовує захист від КЗ і пошкоджений споживач відключається від мережі.

3) Електрозахисні засоби захисту

Персонал, який обслуговує електроустановки, повинен бути забезпечений випробуваними засобами захисту. Перед застосуванням засобів захисту персонал зобов'язаний перевірити їх справність, відсутність зовнішніх пошкоджень, очистити і протерти від пилу, перевірити за штампом дату наступної перевірки. Користуватися засобами захисту, термін придатності яких вийшов, забороняється.

Використовуються основні та допоміжні електрозахисні засоби. Основними електрозахисними засобами називаються засоби, ізоляція яких тривалий час витримує робочу напругу, що дозволяє дотикатися до струмопровідних частин, які знаходяться під напругою. До них відносяться (до 1000В): ізолювальні штанги; ізолювальні та струмовимірювальні кліщі; покажчики напруги; діелектричні рукавиці; слюсарно-монтажний інструмент з ізолюваними ручками.

Додатковими електрозахисними засобами називаються засоби, які захищають персонал від напруги дотику, напруги кроку та попереджають персонал про можливість помилкових дій. До них відносяться (до 1000 В): діелектричні калоші; діелектричні килимки; переносні заземлення; ізолювальні накладки і підставки; захисні пристрої; плакати і знаки безпеки.

6.2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії

6.2.1 Мікроклімат

Для забезпечення нормального мікроклімату в робочій зоні [29] встановлюють допустиму температуру, відносну вологість і швидкість руху повітря у певних діапазонах в залежності від періоду року та категорії робіт і допустиму інтенсивність опромінення. Нормовані параметри мікроклімату в робочій зоні наведено в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Нормовані параметри мікроклімату в робочій зоні з категорією робіт Па.

Період року	Категорія робіт	Допустимі		
		t, °C	W, %	V, м/с
Теплий	Середньої важкості Па	18-27	65 при 26°C	0,2-0,4
Холодний		17-23	До 75%	не більше 0,3

Для забезпечення необхідних за нормативами параметрів мікроклімату проектом передбачено [30] влаштування витяжної та припливної вентиляційної системи.

6.2.2 Склад повітря робочої зони

Забруднення повітря робочої зони регламентується граничнодопустимими концентраціями (ГДК) в мг/м^3 [29]. Нормовані параметри забруднення повітря в робочій зоні наведено в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 – Можливі забруднювачі повітря можуть і їх ГДК

Найменування речовини	ГДК, мг/м^3		Клас небезпечності
	Максимальна разова	середньодобова	
Оксид вуглецю		20	4
Пил нетоксичний	4	4	4

Для нормалізації складу повітря робочої зони потрібно здійснювати щоденне прибирання робочого місця [30]. Потрібно підкреслити, що будь-яке нагромадження пилу може привести до загоряння. Чим дрібніше пил (менша зернистість), тим вище небезпека.

6.2.3 Виробниче освітлення

Характеристика зорових робіт під час влаштування фасадної системи – середньої точності. Відповідно до ДБН В.2.5-28-2018 розряд зорової роботи IV, підрозряд «в». Допустимі рівні виробничого освітлення наведені в таблиці 6.3.

Світильники з світлодіодними лампами розміщують рядами; що дозволяє здійснювати їх послідовне включення (відключення) в залежності від величини природної освітленості.

Таблиця 6.3 – Вимоги до освітлення приміщень виробничих підприємств

Харак-ка зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Під-розряд зорової роботи	Контраст об'єкта з фоном	Характеристика фону	Штучне при системі комбінованого освітлення		Природне Ен пр	Сумісне Е сум
						всього	у т. ч. від загального		
Середньої точності	Від 0,5 до 1,0 включно	IV	в	малий середній великий	світлий середній темний	400	200	4	2,4

6.2.4 Виробничий шум

Для відносної логарифмічної шкали в якості нульових рівнів обрані показники, що характеризують мінімальний поріг сприйняття звуку людським вухом на частоті 1000 Гц. Нормативним документом, який регламентує рівні

шуму для різних категорій робочих місць службових приміщень, є «ССБТ. Шум Загальні вимоги безпеки».

Нормовані параметри виробничого шуму в робочій зоні наведено в таблиці 6.4.

Таблиця 6.4 – Рівень звукового тиску

Характер робіт	Допустимі рівні звукового тиску (дБ) в стандартизованих октавних смугах з середньгеометричними частотами, Гц								
	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Постійні робочі місця в промислових приміщеннях	107	95	87	82	78	75	73	71	69

Для забезпечення допустимих параметрів шуму в приміщенні, проектом передбачено засоби колективного захисту: акустичні, архітектурно-планувальні й організаційно-технічні. Для зниження шуму в приміщенні, необхідно: безпосередньо біля джерел шуму використовувати звукопоглинаючі матеріали для покриття стелі, стін, застосовувати підвісні звукопоглиначі; для боротьби з вентиляційним шумом потрібно застосовувати мало шумові вентилятори.

6.2.5 Виробнича вібрація

На будівельному об'єкті присутня вібрація типу – За. Нормовані параметри виробничої вібрації в робочій зоні наведено в таблиці 6.5.

Таблиця 6.5 – Допустимі рівні вібрації на постійних робочих місцях

Вид вібрації	Октавні смуги з середньгеометричними частотами, Гц									
	2	4	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
Загальна вібрація: на постійних робочих місцях в виробничих приміщеннях	$\frac{1,3^*}{108}$	$\frac{0,45}{99}$	$\frac{0,22}{93}$	$\frac{0,2}{92}$	$\frac{0,2}{92}$	$\frac{0,2}{92}$	-	-	-	-
Локальна вібрація	-	-	$\frac{2,8}{115}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$	$\frac{1,4}{109}$

В чисельнику середньоквадратичне значення вібрації, $\text{м/с} \cdot 10^{-2}$, в знаменнику – логарифмічні рівні вібрації, дБ.

6.3 Пожежна безпека

Пожежну безпеку промислових і інших об'єктів регламентують Правила пожежної безпеки в Україні [31, 32]. Пожежо-вибухонебезпечність речовин і матеріалів визначається за ДСТУ 8829: 2019 [33], за якою визначається категорія приміщень за вибуховою та пожежною безпекою [29].

Будівля характеризується III ступенем вогнестійкості.

До III ступеня вогнестійкості відносяться будинки з несучими та огорожувальними конструкціями з природних або штучних кам'яних матеріалів, бетону, залізобетону. Для перекриттів дозволяється застосовувати дерев'яні конструкції, захищені штукатуркою або негорючими листовими, плитними матеріалами, або матеріалами груп горючості Г1 (низької горючості), Г2 (помірної горючості). До елементів покриттів не висуваються вимоги щодо межі вогнестійкості, поширення вогню, при цьому елементи горищного покриття з деревини повинні мати вогнезахисну обробку. Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвиликах) та максимальні межі поширення вогню по них (см) за [30] наведено в таблиці 6.6.

Протипожежні перешкоди і мінімальні межі їх вогнестійкості за [30] наведено в таблиці 6.7.

Протипожежні відстані між житловими, громадськими, адміністративно-побутовими будинками промислових підприємств, гаражами слід приймати за таблицею 6.8 (чисельник). В умовах забудови, що склалася, протипожежні відстані між житловими будинками та від житлових будинків до будівель і споруд іншого призначення слід визначати згідно з протипожежними вимогами даних норм, наведеними у таблиці 6.8. Протипожежні відстані від житлових, громадських, адміністративно-побутових будинків промислових підприємств, гаражів до виробничих, складських, сільськогосподарських будинків і споруд слід приймати за таблицею 6.8 (знаменник).

Таблиця 6.6 – Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій та максимальні межі поширення вогню по них

Ступінь вогнестійкості будинків	Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвиликах) і максимальні межі поширення вогню по них (см)								
	стіни				коло-ни	сходові площадки, костури, сходи, балки, марші сходових кліток	пере-криття між поверхові (у т.ч. горищні та над підвалами	елементи суміщених покриттів	
	несучі та сходових кліток	само-несучі	зовнішні не-несучі	внутрішні не-несучі (перегородки				плити, насти-ли, прого-ни	балки, ферми, арки, рами
III	REI 120 M0	REI 60 M0	E 15 M0	E1 15 M1	R 120 M0	R 60 M0	REI 45 M1	Не нормуються	

Таблиця 6.7 – Протипожежні перешкоди та мінімальні межі їх вогнестійкості

Протипожежні перешкоди	Типи протипожежних перешкод або їх елементів	Мінімальна межа вогнестійкості протипожежної перешкоди (у хвиликах)	Тип заповнення прорізів, не нижче	Тип протипожежного тамбуршлюзу, не нижче
Стіни	3	REI 45	2	2
Перегородки	2	EI 15	3	2
Перекриття	3	REI 45	2	1

На території будинку громадського призначення під час його будівництва та подальшої експлуатації потрібно встановити 9 вогнегасників ВП-5(8).

Таблиця 6.8 – Протипожежні відстані між житловими, громадськими, адміністративно-побутовими будинками промислових підприємств, гаражами, а також до виробничих будівель і споруд

Ступінь вогнестійкості будинку	Відстані при ступені вогнестійкості будинків, м		
	I, II	III	IV, V
III	8/9	8/12	10/15

6.4 Висновок по розділу 6

В розділі охорони праці розроблено технічні рішення охорони праці та виробничої санітарії (розглянуто мікроклімат та склад повітря робочої зони, виробниче освітлення, виробничий шум, віброакустичні коливання), визначені заходи для поліпшення умов праці.

Висновки

Згідно з завданням був запроектований 3-х поверховий житловий будинок на 12 квартир. Будинок призначений для постійного проживання людей. В даній бакалаврській дипломній роботі були розглянуті архітектурно-та об'ємно-планувальні рішення. Також був проведений теплотехнічний розрахунок стіни та прийняте утеплення для економії на обігріві будинку. Приведено обґрунтування доцільності будівництва даного об'єкту.

Будівля безкаркасна, вертикальні несучі елементи – цегляні стіни, перекриття – збірні, багатопустотні плити. В розрахунково – конструктивній частині виконано розрахунок круглопустотної плити перекриття. У розділі основи та фундаменти виконано розрахунок фундаментів мілкового закладання та прийнятий фундамент шириною 1,4 м з відміткою підоснови плити -3,100 м.

В організаційно-технологічній частині детально розроблено технологічну карту на виконання покрівельних робіт.

У розділі організація будівельного виробництва виконано розроблення календарного графіку виконання будівельних робіт, а також розроблено будівельний генеральний план. Був проведений вибір баштового крана, визначено чисельність персоналу будівництва, визначено склад тимчасових будівель і комунікацій. Тривалість будівництва складає 146 днів. Середня кількість робітників 30 чол.

Додатково розглянутий розділ охорони праці при виконанні будівельних робіт по влаштування покрівлі.

Даний БКП розроблена з урахування чинних норм та вимог. При розробці проекту були враховані санітарні норми, які діють на території нашої країни. Також були враховані заходи пожежної безпеки, передбачено можливість підведення до будинку комунікацій гарячої та холодної води, каналізації, природного газу, електрики, телефонної лінії та інших.

При проектуванні житлового будинку були отримані архітектурні і конструктивні рішення, які найбільш повно відповідають своєму призначенню, володіють високими архітектурно-художніми якостями, забезпечують будівлі міцність, економічність зведення і експлуатації.

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		61

Список використаних джерел

1. ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будинки. Основні положення. [Чинний від 2019-03-26]. К.:МінрегіонбудУкраїни, 2019. 39 с. (Національні стандартиУкраїни).
2. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 123 с. (Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі).
3. ДБН А.2.2-3-2012 Склад та зміст проектної документації на будівництво [Чинний від 2012-07-01]. К: Мінрегіон України, 2012. 26 с. (Національні стандарти України).
4. ДБН В.1.2.-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. [Чинний від 2007-01-01]. Київ : Мінбуд України, 2006. 59 с. (Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів).
5. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 2021-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2021. 30с.
6. ДСТУ Б В.2.6-189:2013. Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. [Чинний від 2013-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2013. 52 с.
7. ДБН В.1.1.7-2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. [Чинний від 2017-01-06]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2017. 35 с.
8. ДБН В.1.2-14-2018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 30 с. (Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів).
9. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. [Чинний від 2011-06-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 71 с. (Конструкції будинків і споруд).
10. ДСТУ Б В.1.2-3:2006. Прогини і переміщення. Вимоги проектування. [Чинний від 2007-01-01]. Київ : Мінбуд України, 2006. 15 с. (Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів).
11. ДСТУ Б В.2.6-154:2010. Бетонні та залізобетонні конструкції. Збірно-монолітні конструкції. Правила проектування. [Чинний від 2011-06-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 20 с. (Конструкції будинків і споруд).
12. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування зі зміною №1 та №2. [Чинний від 2012-07-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 161 с. (Об'єкти будівництва та промислова продукція будівельного призначення).
13. Дудар І.Н., Прилипко Т.В., Потапова Т.Е. Довідник нормативно-технічних даних для проектів виконання комплексу робіт по зведенню надземної частини будівель та споруд: учеб. видання. Вінниця : ВНТУ, 2006. 114 с.

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		62

14. ДБН Г.1-5-96. Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент. [Чинний від 1996-01-09]. Вид. офіц. Київ : Держкоммістобудування України, 1997. - 161 с. – (Нормативна база оснащення будівельних організацій (бригад) засобами механізації, інструментом і інвентарем).

15. ДСТУ Б Д.2.7-1:2012. Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин та механізмів. Зміна №2. [Чинний від 2014-01-01]. - Київ : Мінрегіон України, 2013. 239 с.

16. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012-04-01]. Вид. офіц. Київ : Міненергобуд України, 2012. 116 с. (Система стандартів безпеки праці).

17. Норми продуктивності та витрат палива на перевезення вантажів автомобільним транспортом в АПК-К., 2002.

18. ДБН Г.1-4-95. Правила перевезення, складування та зберігання матеріалів, виробів, конструкцій і устаткування в будівництві. [Чинний від 1996-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держкоммістобудування України, 1997. 72 с. (Організаційно-методичні, економічні і технічні нормативи. Правила перевезення, складування та зберігання матеріалів, виробів, конструкцій і устаткування в будівництві).

19. Черненко В.К., Ярмоленко М.Г., Батура Г.М. Технологія будівельного виробництва: підручник. Київ : Вища школа, 2002. 430 с.

20. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Бетонні та залізобетонні конструкції збірні (Збірник 7) [Чинний від 2023-02-22]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2023. 216 с.

21. ДБН Д.2.2-8-99. РЕКН на будівельні роботи. "Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Конструкції із цегли і блоків (Збірник 8) [Чинний від 2000-01-01]. - Київ: Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики, 2000. 101 с. (Державні стандарти України).

22. Порядок виконання підготовчих та будівельних робіт. Затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 13 квітня 2011 р. № 466 (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 26 серпня 2015 р. № 747) К: Держбуд України, 2015. 28 с. (Національні стандарти України).

23. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ : Міненергобуд України, 2016. 52 с.

24. ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво. [Чинний від 2014-10-01]. Київ : Мінрегіон України, 2014. 24 с. (Державні будівельні норми України).

25. Постанова Кабінету Міністрів України «Про Порядок прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів» від 13 квітня 2011 р. N 461 [Із змінами і доповненнями, внесеними № 367 Чинний від 27.03.2019}]. К: Держбуд України, 2019. 35 с. (Національні стандарти України)

26. Ушацький С. А. Організація будівництва: підручник. – Київ: Командор, 2007. 521 с.

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		63

27. Сердюк В. Р., Ровенчак Т. Г. Розробка проекту виконання робіт для будівельного об'єкта: навчальний посібник. Вінниця : ВДТУ, 2002. 114 с.

28. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Організація, планування будівництва» для студентів спеціальності 7.092101 - «Промислове та цивільне будівництво»/Уклад. В.Р. Сердюк, Т.Г. Ровенчак, О.В. Христич, - Вінниця: ВДТУ, 2003, 50с.

29. ДСНіП «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу». Наказ МОЗ № 248 від 08.04.2014.

30. ДСТУ-Н Б А 3.2-1: 2007 Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використання в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва. [Чинний від 2007-04-05]. URL: <https://profidom.com.ua/a-3/a-3-2/824-dstu-n-b-a-3-2-12007-nastanova-shhodo-viznachenna-nebezpechnih-i-shkidlivih-faktoriv->.

31. ДБН А.3.2-2-2009. ССБП. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012-04-01]. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_a322_2009/1-1-0-945.

32. ДСТУ Б В.2.5-82:2016. Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом. [Чинний від 2017-04-01]. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 109 с.

33. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. [Чинний від 2017-06-01]. URL: http://www.poliplast.ua/doc/dbn_v.1.1-7-2002.pdf.

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		64

ДОДАТКИ

						08-11.БКП.001.00.000 ПЗ	Арк.
							65
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Тема роботи: Нове будівництво трьохповерхового двохсекційного житлового будинку

Тип роботи: Бакалаврська кваліфікаційна робота

(бакалаврська кваліфікаційна робота / магістерська кваліфікаційна робота)

Відділ: БМГА, ФБЦЕІ, гр. Б-21бз

(кафедра, факультет, навчальна група)

Коефіцієнт подібності текстових запозичень, виявлених у роботі системою StrikePlagiarism 32,17 %

Висновок щодо перевірки кваліфікаційної роботи (відмітити потрібне)

☒ Запозичення, виявлені у роботі, є законними і не містять ознак плагіату, фабрикації, фальсифікації. Роботу прийняти до захисту

☐ У роботі не виявлено ознак плагіату, фабрикації, фальсифікації, але надмірна кількість текстових запозичень та/або наявність типових розрахунків не дозволяють прийняти рішення про оригінальність та самостійність її виконання. Роботу направити на доопрацювання.

☐ У роботі виявлено ознаки плагіату та/або текстових маніпуляцій як спроб укриття плагіату, фабрикації, фальсифікації, що суперечить вимогам законодавства та нормам академічної доброчесності. Робота до захисту не приймається.

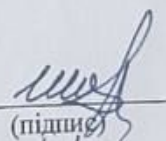
Експертна комісія:

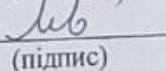
Швець В.В., завідувач кафедри БМГА

(прізвище, ініціали, посада)

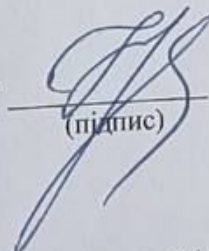
Маєвська І.В., доцент кафедри БМГА

(прізвище, ініціали, посада)


(підпис)


(підпис)

Особа, відповідальна за перевірку


(підпис)

Блащук Н.В.

(прізвище, ініціали)

З висновком експертної комісії ознайомлений(-на)

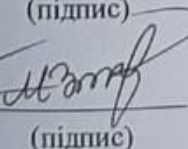
Керівник


(підпис)

Хороша О.І., доцент кафедри БМГА

(прізвище, ініціали, посада)

Здобувач


(підпис)

Розводовська М. В.

(прізвище, ініціали)

Додаток Б

Завдання на проектування

Узгоджене
"30" травня 2025 р.



ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТУВАННЯ

Нове будівництво трьохповерхового двохсекційного житлового будинку

(найменування, коротка характеристика об'єкту, адреса)

1. Підстава для проектування Завдання видане кафедрою БМГА

(наказ міністерства, рішення виконкому)

2. Вид будівництва нове будівництво

(нове будівництво, реконструкція, розширення)

3. Дані про замовника кафедра БМГА ВНТУ

(повне найменування, адреса)

4. Дані про проектувальника Розводовська Мирослава

(повне найменування, адреса)

5. Дані про підрядника -

(повне найменування і адреса)

6. Стадійність проектування П

7. Вихідні дані, що прикладаються до завдання на проектування топографічна зйомка, генеральний план міста Тернопіль, ситуаційний план території будівництва, типові проектні рішення малоповерхових житлових будинків

(дані інженерних вишукувань і т.п.)

8. Місце будівництва, вихідні дані про особливі умови будівництва (сейсмічність, тип ґрунтових умов за просадковістю, підроблювані і підтоплювані території тощо) місто Чернігів

9. Призначення і тип будівлі житлові будівлі з благоустроєм території

(розрахункова потужність, місткість, кількість місць, учнів або пропускна спроможність, склад і площі приміщень, робоча площа, будівельний об'єм будівлі)

10. Основні архітектурно-планувальні і містобудівні вимоги ДБН 2.2-12:2019. Планування і забудова територій. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення.

11. Основні вимоги до інженерного і технологічного обладнання, конструктивне рішення, матеріал несучих і огорожуючих конструкцій, оздоблення будівлі або споруди

Проектована будівля має прямокутну форму в плані, з розмірами в осях 15 × 48 (м), висотою 12,6 (м). Будівля 3 поверхова, висота поверху становить – 3,3 (м). Конструктивна схема будівлі – безкаркасна з поперечними несучими стінами. Просторова жорсткість будівлі забезпечується за рахунок повздовжніх та поперечних капітальних стін, а також шляхом виконання наступних заходів: ретельної перев'язки фундаментних блоків: анкеруванням панелей перекриття та покриття із стінами;

12. Черговість проектування та будівництва _____ проектування в одну чергу
13. Вказівки про необхідність:
розроблення окремих проектних рішень в декількох варіантах і на конкурсних засадах _____ не передбачається
- _____
- _____
- _____ попередніх погоджень проектних рішень із зацікавленими відомствами і організаціями _____ не передбачається
- _____ виконання демонстраційних матеріалів, макетів і креслень інтер'єрів, їх склад та форма _____ не передбачається
- _____ виконання науково-дослідних та дослідно-експериментальних робіт в процесі проектування і будівництва _____ не передбачається
- _____
- _____
- _____ технічного захисту інформації _____ не передбачається
- _____
- _____
14. Вимоги до благоустрою майданчика
_____ Виконати благоустрій прибудинкової території житлової будівлі з розміщенням зони для відпочинку дорослого населення, дитячих та спортивних майданчиків та господарської зони
- _____
15. Вимоги до інженерного захисту територій і споруд _____
_____ Не передбачається
- _____
16. Основні вимоги щодо інвестиційних намірів _____
_____ Забезпечення мінімально-необхідних витрат
- _____
17. Вимоги щодо розроблення розділу “Оцінка впливів на навколишнє середовище” _____
_____ За вимогами норм
- _____
- _____
- _____
18. Вимоги до режиму безпеки та охорони праці _____
_____ За вимогами норм
- _____
- _____
- _____
19. Заходи з цивільної оборони _____
_____ За вимогами норм
- _____

Завдання складене

“ 30 ” травня 2025 р.

Додаток В
Локальний кошторис на будівельні роботи № 1-1-1

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 117,685 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 2,034 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 40,293 тис. грн.
Середній розряд робіт 2,9 розряд

Складений в поточних цінах станом на "5 березня" 2025 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										тих, що обслуговують машини	
										на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Відділ 1. Покрівельні роботи									
1	E12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100м2	4,992	<u>2832,32</u> 499,11	<u>124,14</u> 15,78	14139	2492	<u>620</u> 79	<u>24,49</u> 0,7619	<u>122,25</u> 3,8
2	EH11-8-2	Улаштування тепло- і звукоізоляції засипної шлакової	м3	59,9	<u>403,61</u> 95,66	<u>30,28</u> 11,64	24176	5730	<u>1814</u> 697	<u>5,42</u> 0,6801	<u>324,66</u> 40,74
3	E12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100м2	4,992	<u>3174,17</u> 641,11	<u>1626,06</u> 204,86	15845	3200	<u>8117</u> 1023	<u>38,39</u> 9,9524	<u>191,64</u> 49,68
4	E10-78-1	Установлення крокв та мауерлатів	м3	16,474	<u>725,98</u> 344,47	<u>200,03</u> 26,51	11960	5675	<u>3295</u> 437	<u>18,64</u> 1,4535	<u>307,08</u> 23,94
5	E12-12-2	Улаштування покрівель двосхилих із металочерепиці "Іспанської"	100м2	5,94	<u>3926,89</u> 2304,09	<u>301,68</u> 38,54	23326	13686	<u>1792</u> 229	<u>124,68</u> 1,9625	<u>740,6</u> 11,66
		Разом прямі витрати по відділу 1					89446	30783	<u>15638</u> 2465		<u>1686,23</u> 129,82

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн. ----- Всього по відділу 1					89446 43025 33248 28239 217,93 7045 117685 117685				
		Разом прямі витрати по кошторису Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн. ----- Всього по кошторису					89446 89446 43025 33248 28239 217,93 7045 117685 117685	30783	<u>15638</u> 2465		<u>1686,23</u> 129,82
		Кошторисна трудоємність, люд.год. Кошторисна заробітна плата, грн.					2034 40293				

Склав

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Додаток Г
Підсумкова відомість ресурсів
(витрати - за прийнятими нормами)

Звітний період 1 (червень 2025 г.)

№ п/п	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю, грн.	Виконавець в тому числі:			Обґрунтування ціни
						відпускна ціна, грн.	транс- портна складова, грн.	заготі- вельно- складські витрати, грн.	
					всього, грн.	всього, грн.	всього, грн.	всього, грн.	
1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
		<u>I. Витрати труда</u>							
1	1	Витрати труда робітників-будівельників	люд-год	1686,23	18,26				
2		Середній розряд робіт, що виконуються	розряд	2,9					
3		робітниками-будівельниками	люд-год	129,82	18,98				
4		Витрати труда робітників, зайнятих	люд-год						
5		керуванням та обслуговуванням машин	розряд	5,0					
5.1		Середній розряд ланки робітників, зайнятих	розряд						
5.2		керуванням та обслуговуванням машин	розряд						
5.3		Витрати труда робітників, заробітна плата	розряд						
		яких враховується в складі:							
		загальновиробничих витрат	люд-год	217,93	32,33				
		коштів на зведення та розбирання	люд-год	63,05					
		тимчасових будівель і споруд							
		додаткових витрат при виконанні							
		будівельно-монтажних робіт:							
		у зимовий період	люд-год	90,8					
		Разом кошторисна трудоміскість	люд-год	2187,83					
		Середній розряд робіт	розряд	2,9					

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
		<u>II. Будівельні машини і механізми</u>							
6	CH201-12	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 5 т	маш-год	22,09964	<u>162,13</u> 3583,01				
7	CH202-1144	Крани на автомобільному ходу, вантажопідйомність 25 т	маш-год	23,87158	<u>421,35</u> 10058,29				
8	CH203-101	Автовантажувачі, вантажопідйомність 5 т	маш-год	5,391	<u>206,56</u> 1113,56				
9	CH203-1080	Підіймачі щоглові будівельні, вантажопідйомність 0,5 т	маш-год	29,95	<u>23,38</u> 700,23				
10	CH210-1207	Агрегати електронасосні з регулюванням подачі вручну для будівельних розчинів, подача 2 м3/год, напір 150 м	маш-год	18,07104	<u>6,86</u> 123,97				
11	CH233-201	Машини свердлильні електричні	маш-год	37,125	<u>1,59</u> 59,03				
		Разом по розділу II в тому числі енергоносії:	грн.		15638,09				
		Бензин	кг	67,846					
		Дизельне паливо	кг	266,926					
		Електроенергія	кВт-год	49,215					
		Мастильні матеріали	кг	21,834					
		Гідралічна рідина	кг	6,723					
		<u>III. Будівельні машини, враховані в складі загальновиробничих витрат</u>							
12	CH200-40	Котел електричний бітумний, місткість 1 м3	маш-год	12,28032					
13	CH203-401	Лебідки електричні, тягове зусилля до 5,79 кН [0,59 т]	маш-год	7,6626					
14	CH270-90	Пилка дискова електрична	маш-год	9,207					

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
		<u>IV. Будівельні матеріали, вироби і конструкції</u>							
15	C111-78	Бітуми нафтові покрівельні, марка БНК-45/180	т	0,1248	<u>3751,41</u> 468,18	<u>3568,64</u> 445,37	<u>109,21</u> 13,63	<u>73,56</u> 9,18	30 км.
16	C111-181	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,8х60 мм	т	0,0090607	<u>8088,32</u> 73,29	<u>7860,45</u> 71,22	<u>69,28</u> 0,63	<u>158,59</u> 1,44	30 км.
17	C111-322	Гас для технічних цілей, марка КТ-1, КТ-2	т	0,29952	<u>4882,89</u> 1462,52	<u>4692,24</u> 1405,42	<u>94,91</u> 28,43	<u>95,74</u> 28,67	30 км.
18	C111-594	Мастика бітумна покрівельна гаряча	т	0,978432	<u>3870,00</u> 3786,53	<u>3701,05</u> 3621,23	<u>93,07</u> 91,06	<u>75,88</u> 74,24	30 км.
19	C111-782	Поковки з квадратних заготовок, маса 1,8 кг	т	0,00626012	<u>9164,94</u> 57,37	<u>8915,96</u> 55,81	<u>69,28</u> 0,43	<u>179,70</u> 1,13	30 км.
20	C111-797	Катанка гарячекатана у мотках, діаметр 6,3-6,5 мм	т	0,07215612	<u>6787,46</u> 489,76	<u>6599,93</u> 476,23	<u>54,44</u> 3,93	<u>133,09</u> 9,60	30 км.
21	C111-856	Руберойд покрівельний з пиловидною засипкою РКП-350Б	м2	571,0848	<u>8,83</u> 5042,68	<u>8,50</u> 4854,22	<u>0,16</u> 91,37	<u>0,17</u> 97,09	30 км.
22	C111-1762	Толь з крупнозернистою посипкою гідроізоляційна, марка ТГ-350	м2	55,68212	<u>7,95</u> 442,67	<u>7,72</u> 429,87	<u>0,07</u> 3,90	<u>0,16</u> 8,90	30 км.
23	C112-49	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6, 5 м, ширина 75-150 мм, товщина 19,22 мм, III сорт	м3	0,16474	<u>1646,62</u> 271,26	<u>1568,79</u> 258,44	<u>45,54</u> 7,50	<u>32,29</u> 5,32	30 км.
24	C112-78	Дошки необрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, усі ширини, товщина 32,40 мм, IV сорт	м3	0,98844	<u>873,93</u> 863,83	<u>811,25</u> 801,87	<u>45,54</u> 45,01	<u>17,14</u> 16,95	30 км.
25	C112-85	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 2-3, 75 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, III сорт	м3	5,4054	<u>1365,79</u> 7382,64	<u>1293,47</u> 6991,72	<u>45,54</u> 246,16	<u>26,78</u> 144,76	30 км.
26	C142-10-2	Вода	м3	19,2192	<u>8,55</u> 164,32	<u>8,55</u> 164,32	- -	- -	

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
27	C1113-110	Натрій кремнієфтористий технічний, I сорт	т	0,131868	<u>3442,56</u> 453,96	<u>3258,95</u> 429,75	<u>116,11</u> 15,31	<u>67,50</u> 8,90	30 км.
28	C1113-292	Паста антисептична	т	0,03228904	<u>24511,13</u> 791,44	<u>23928,23</u> 772,62	<u>102,29</u> 3,30	<u>480,61</u> 15,52	30 км.
29	C1421-9694	Щебінь пористий із металургійного шлаку, фракція 10-20 мм, марка М800	м3	65,89	<u>252,43</u> 16632,61	<u>105,80</u> 6971,16	<u>141,68</u> 9335,30	<u>4,95</u> 326,15	30 км.
30	C1425-11684	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М150	м3	7,63776	<u>545,90</u> 4169,45	<u>390,79</u> 2984,76	<u>144,41</u> 1102,97	<u>10,70</u> 81,72	30 км.
		Енергоносії машин, врахованих в складі загальновиробничих витрат							
31	C1999-9001	Електроенергія	кВт-год	215,8993	<u>1,70</u> 367,03	<u>1,70</u> 367,03			
32	C1999-9005	Мастильні матеріали	кг	2,7783	<u>38,00</u> 105,58	<u>38,00</u> 105,58			
		Разом	грн.		472,61	472,61			
		Разом по розділу IV	грн.		43025,12	31206,62	10988,93	829,57	
		Підсумкові витрати енергоносіїв для усіх машин							
		Електроенергія	кВт-год	265,114					
		Мастильні матеріали	кг	24,613					
		Гідралічна рідина	кг	6,723					
		Бензин	л	91,684					
		Дизельне паливо	л	314,031					

Поточні ціни матеріальних ресурсів прийняті станом на " " р.

Склав

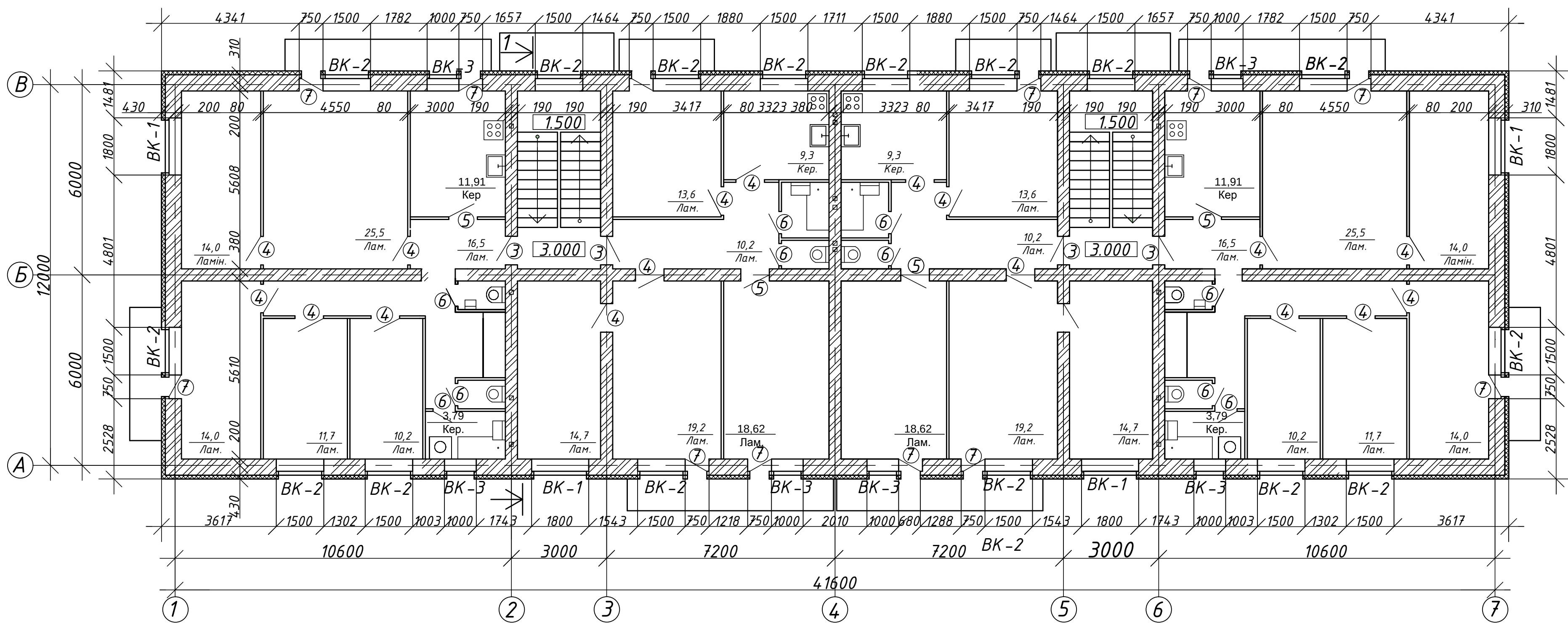
Перевірив

Додаток Д

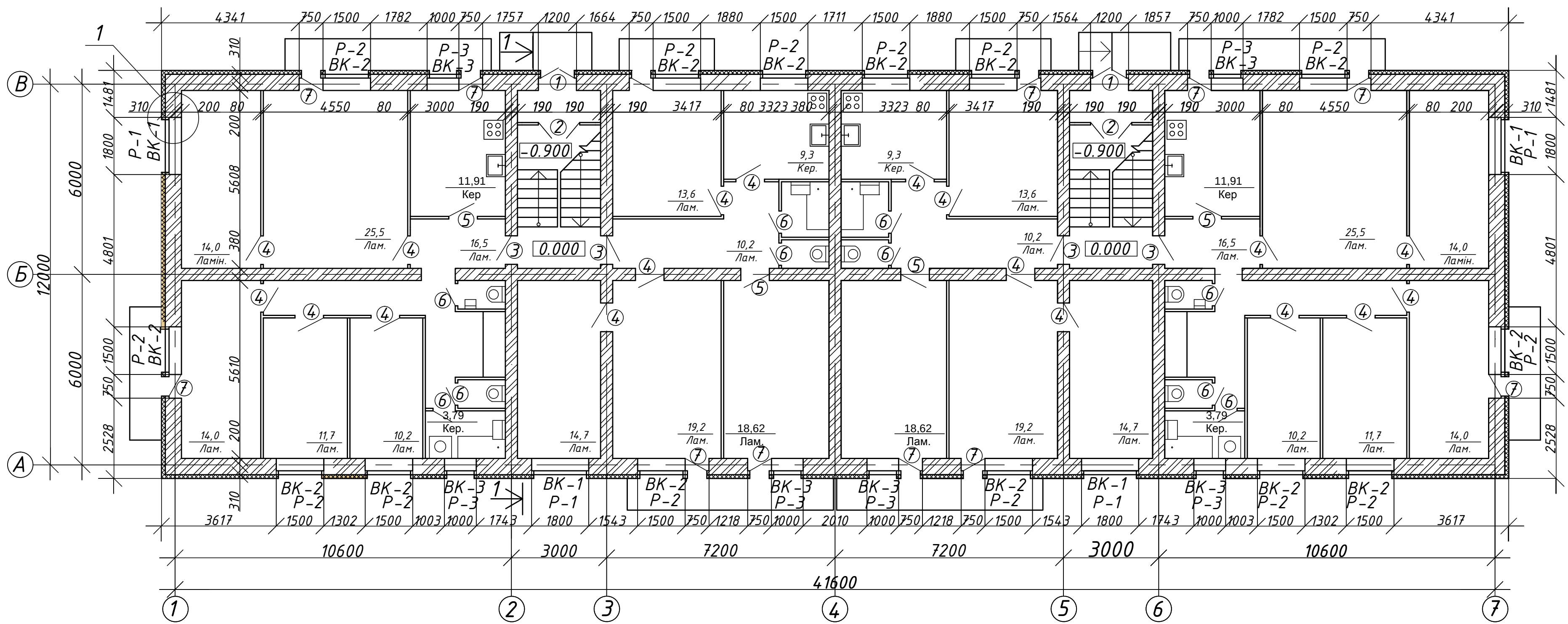
Відомість графічної частини БКП

Аркуш	Найменування	Примітка
1	План типового поверху, план першого поверху, генплан, експлікація до генплану, умовні позначення	
2	Фасад 1-7, фасад 7-1, розріз 1-1, вузол 1, вузол 2, суміщений план кроків і покрівлі	
3	Суміщений план перекриття і покриття, с-2,с-1, плита перекриття ПК 60.15, 1-1, кр-1, мп-1, специфікації, відомість витрат сталі	
4	План фундаментів, геологічний розріз з фундаментом, 1-1, умовні позначення ґрунтів, ФЛ 14.24	
5	Календарний графік виконання покрівельних робіт, технологія виконання робіт по влаштуванню металочерепиці, інструкція з охорони праці та техніки безпеки для покрівельника, схема розвантаження контейнеру на даху, схема стропування контейнеру з металочерепицею	
6	Календарний графік будівництва, ТЕП, графік нерівномірності руху робочої сили, графік завезення і витрат матеріалів і конструкцій, графік руху робітників за фахом, графік руху машин та механізмів	
7	Будівельний генеральний план, розріз 1-1, експлікація до будгенплану, умовні позначення, ТЕП будівництва, схеми складування конструкцій	

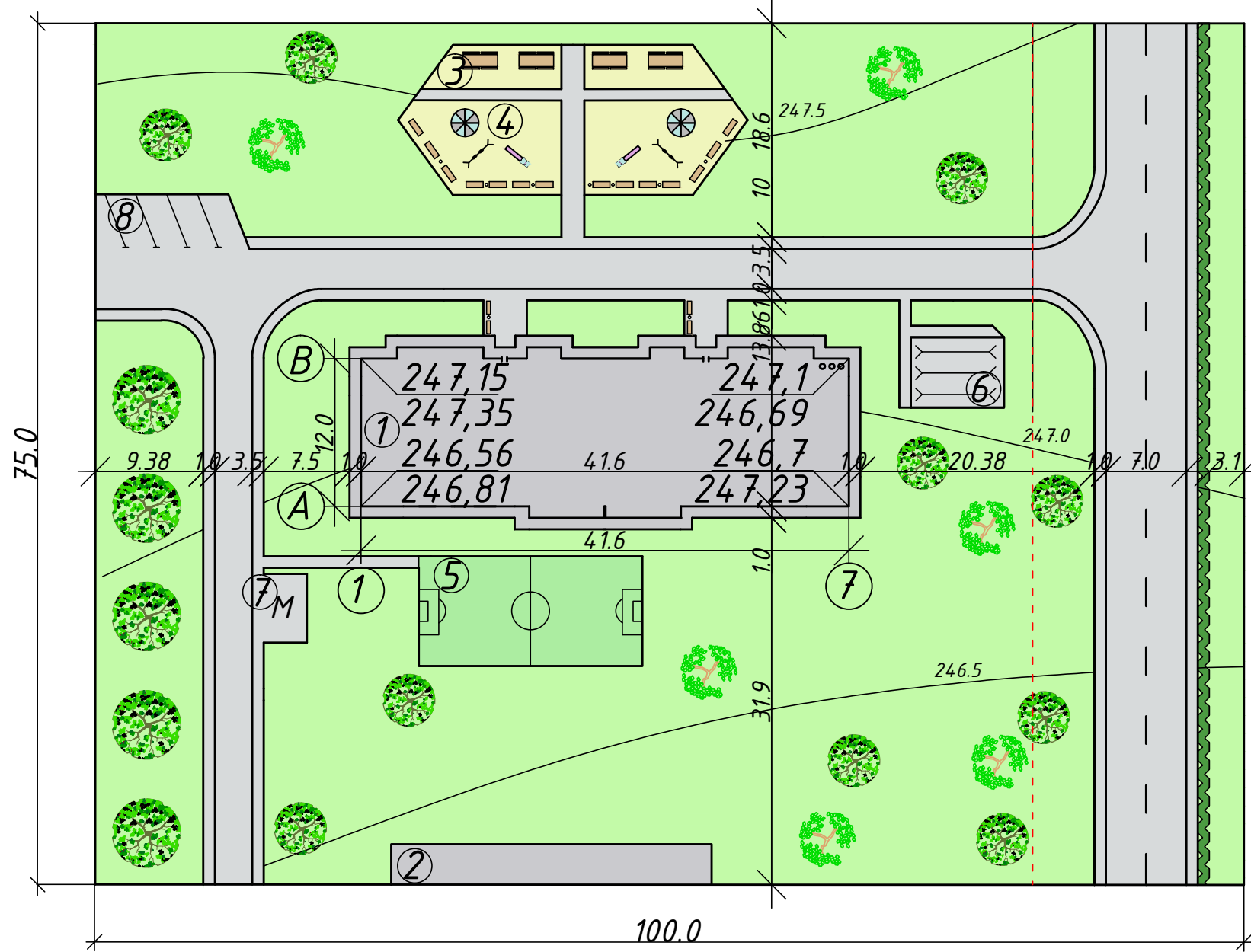
ПЛАН ТИПОВОГО ПОВЕРХУ (1:100)



ПЛАН ПЕРШОГО ПОВЕРХУ (1:100)



ГЕНПЛАН (1:500)



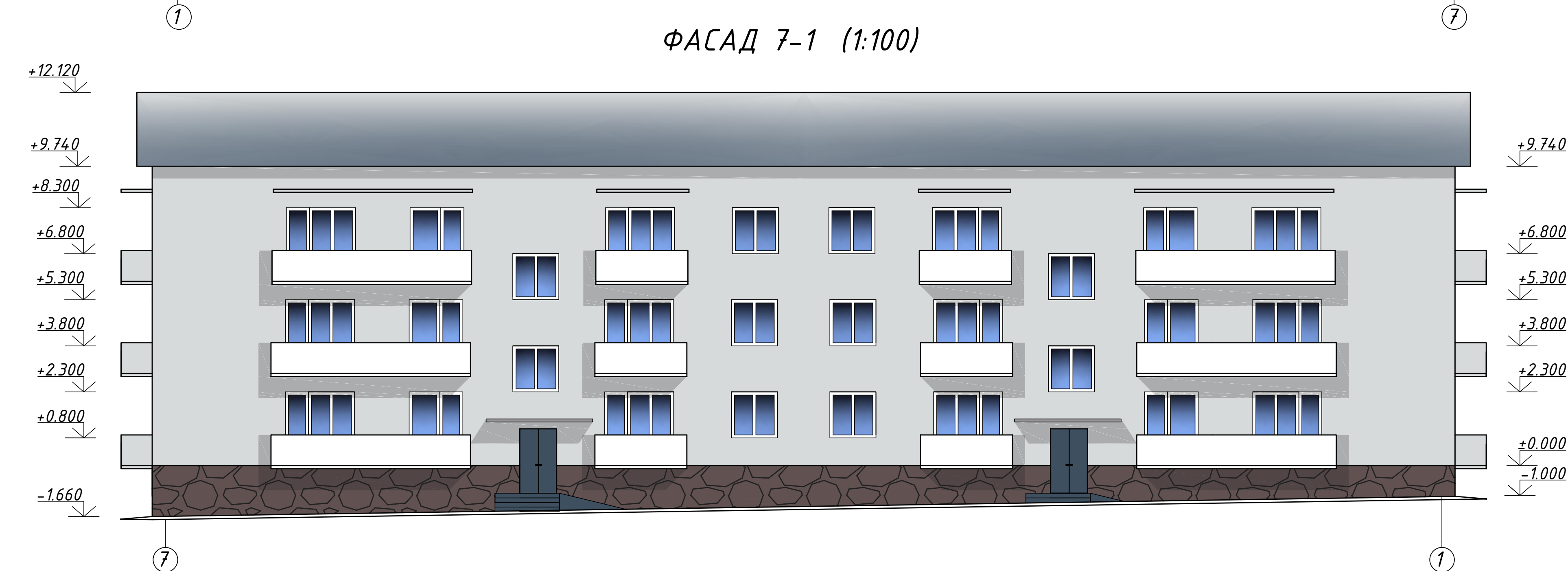
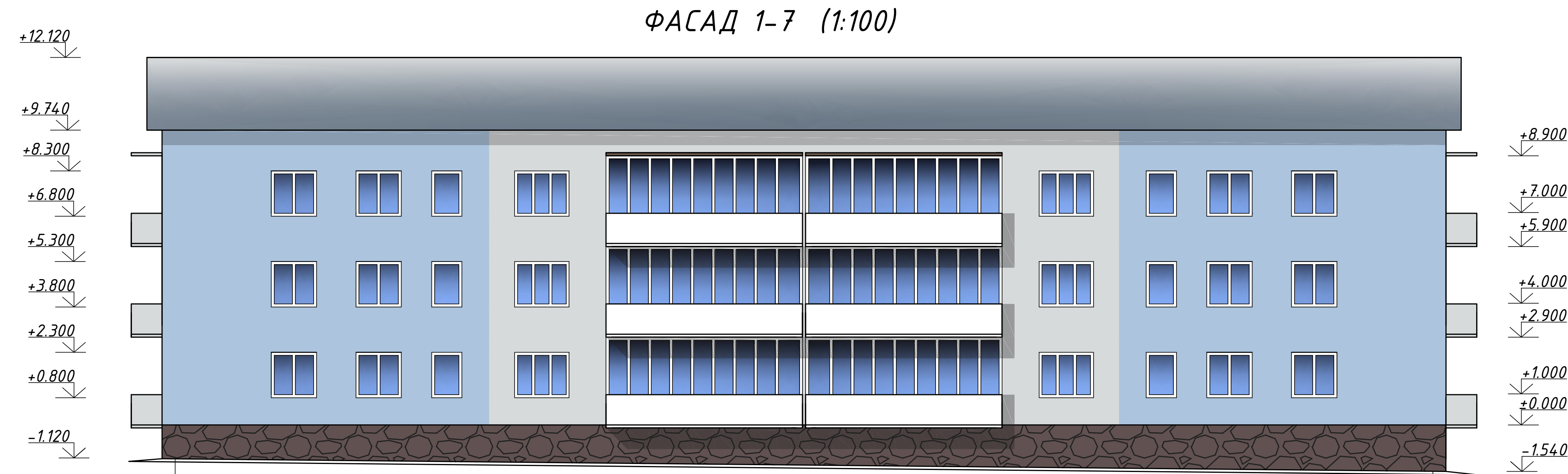
ЕКСПСПЛІКАЦІЯ ДО ГЕНПЛАНУ

№ по ген плану	Найменування	Площа, м²	Примітка
1	3-х поверховий житловий будинок	499,2	Проект
2	4-х поверховий житловий будинок	258,8	Проект
3	Майданчик для відпочинку дорослих	90,5	Проект
4	Майданчик для відпочинку дітей	212,6	Проект
5	Спортивний майданчик	185,8	Проект
6	Господарський майданчик	48,8	Проект
7	Сміттєзбірник	22,5	Проект
8	Парковка	59,1	Проект

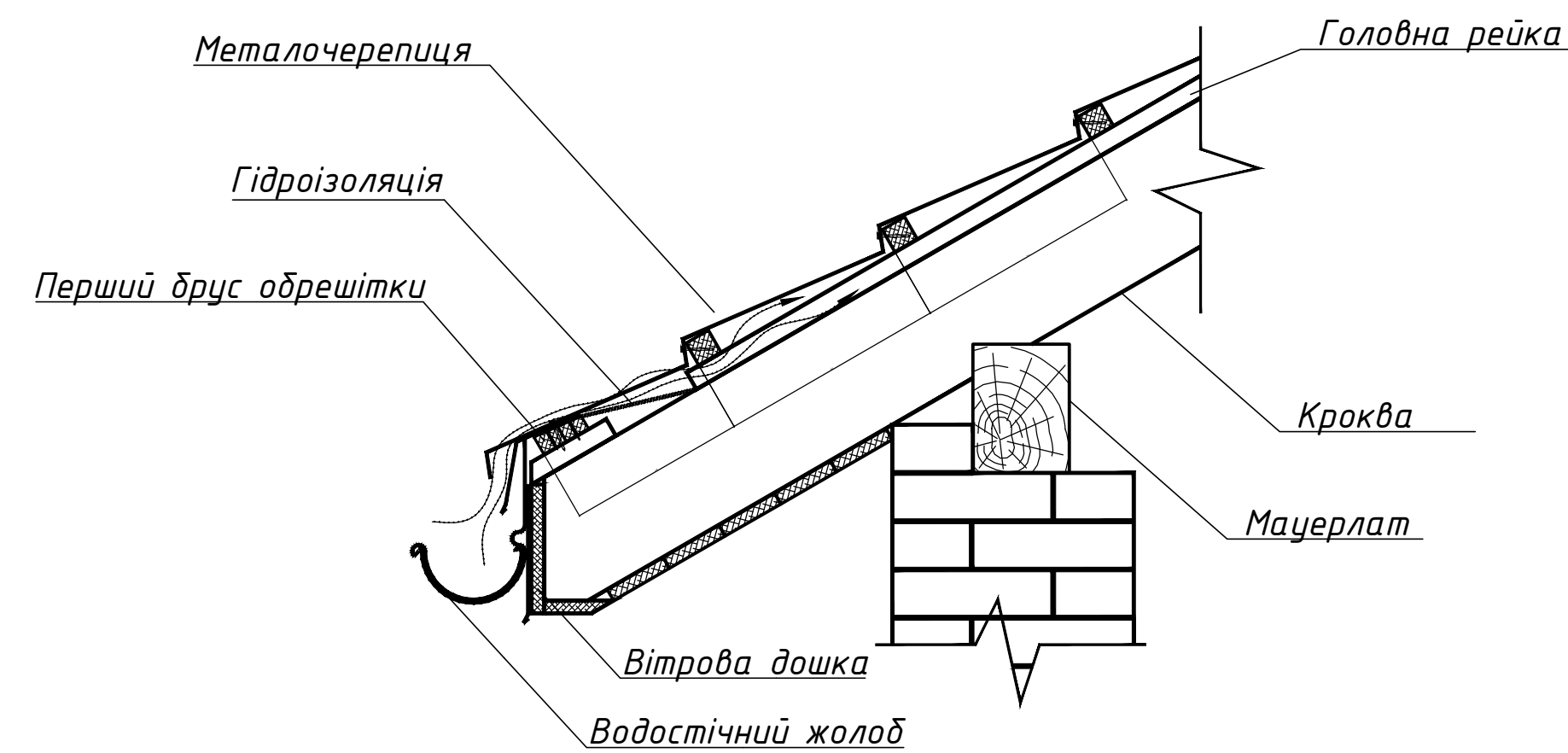
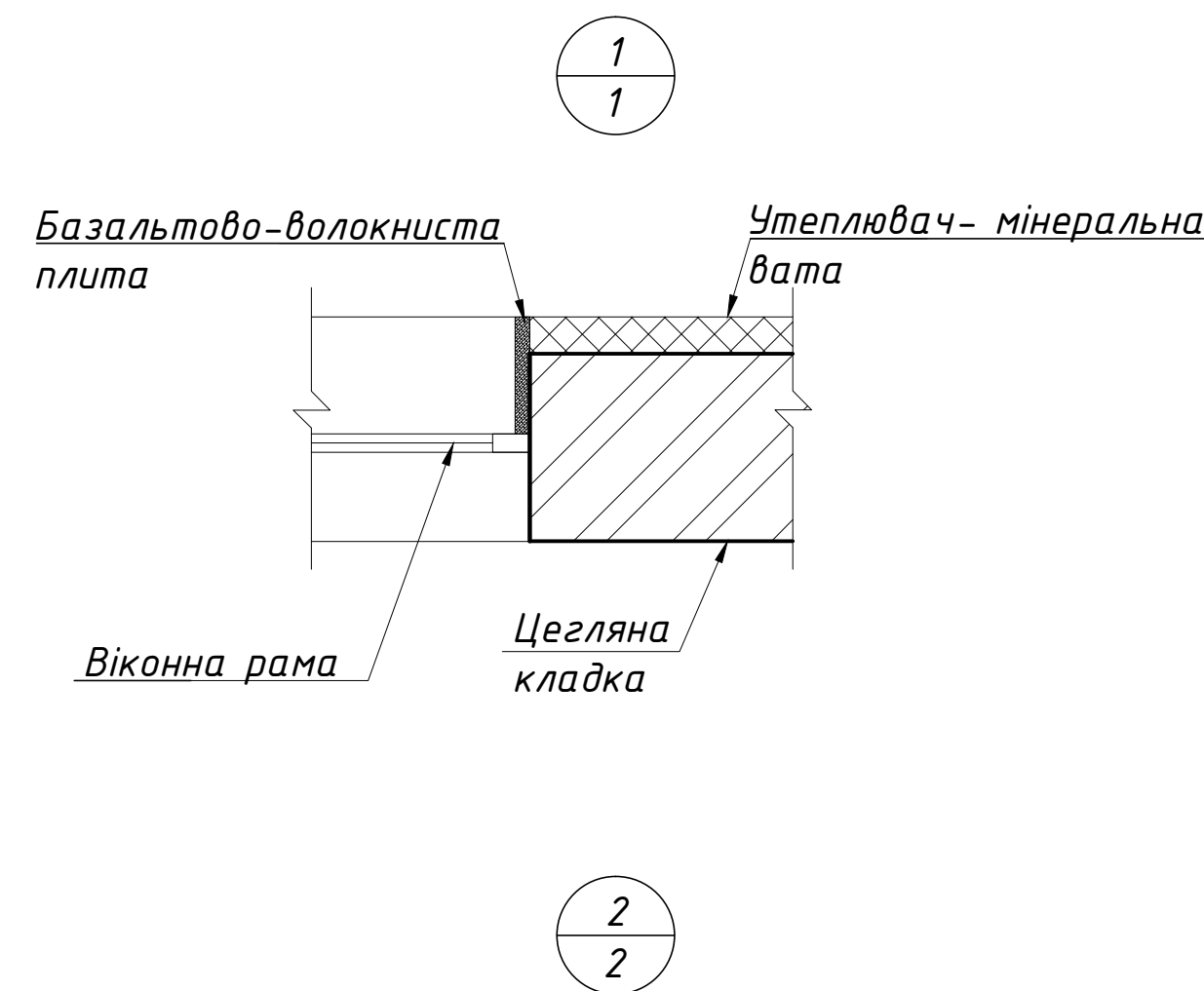
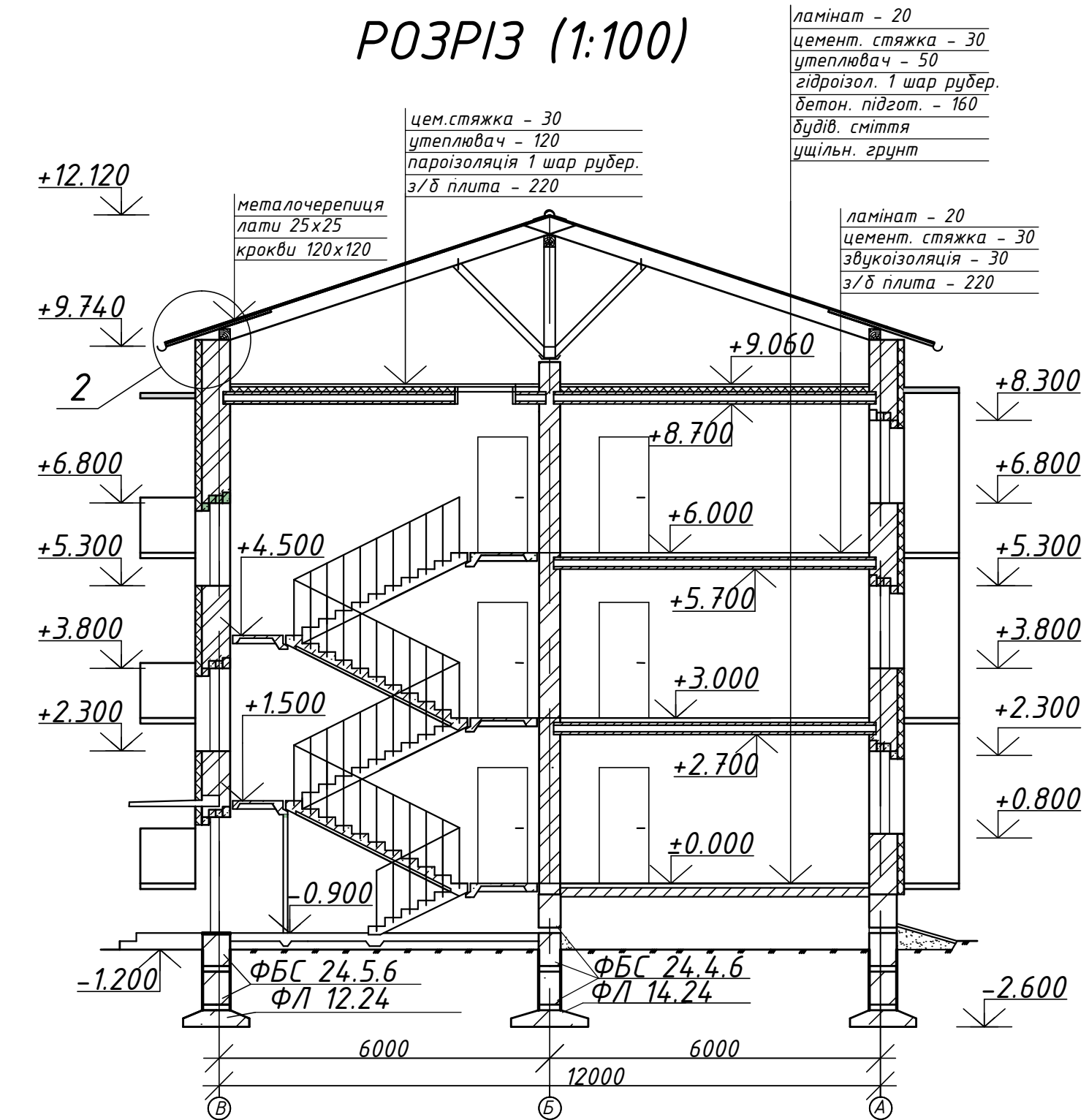
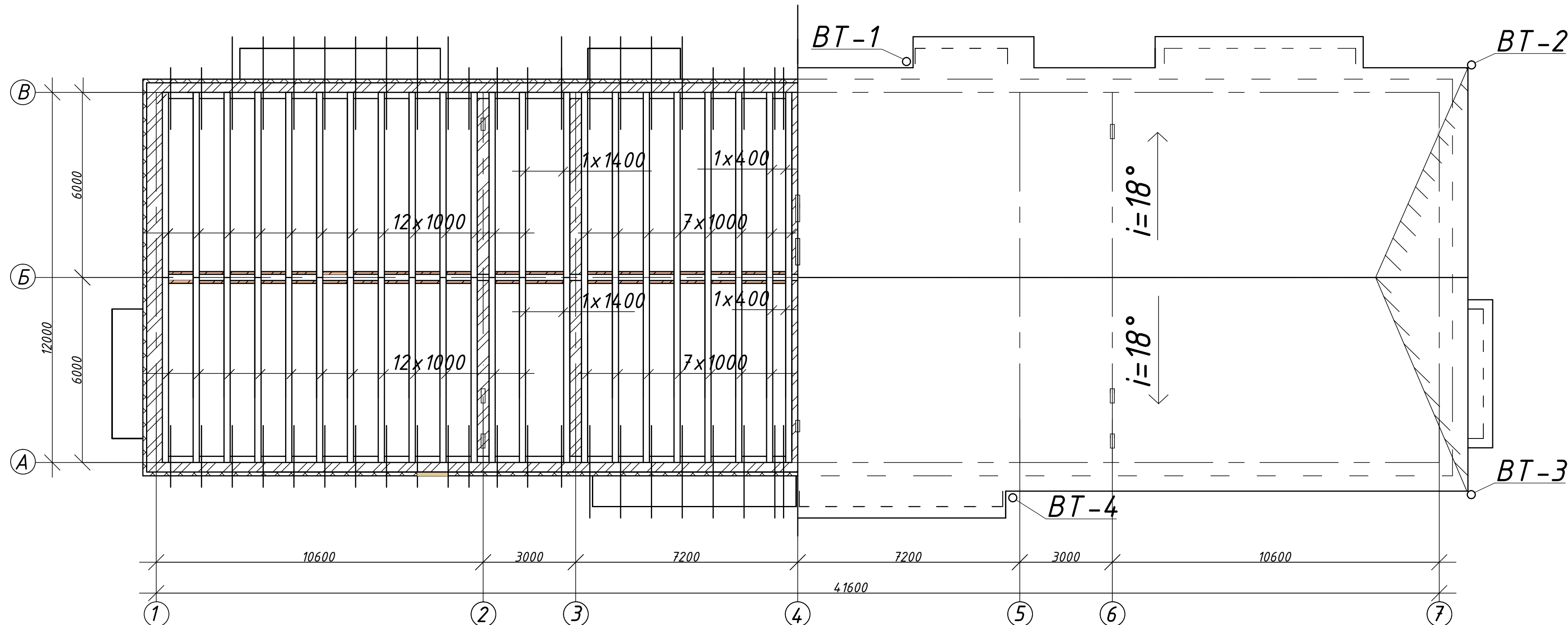
УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

Позначення	Найменування
	Газон
	Дерева
	Покриття автодоріг і тротуарів із асфальтобетону
	Покриття майданчиків піском
	Лавочка
	Проектована будівля
	Кущі

						08-11БК.001-АБ		
						М. Вінниця		
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	Наве будівництво трьохповерхового відокремленого житлового будинку	Сторінка	Аркуш
Розробник	Хороша О. І.	Розробник	М. В.				П	1
Перевірник	Хороша О. І.							7
Норм. контроль	Масловська І. В.							
Рецензент	Панкевич О. Д.							
Заст.проектанта	Шевчук В. В.					План типового поверху, план першого поверху, генплан, експлікація до генплану, умовні позначення	ВНТУ, зр. Б-21	

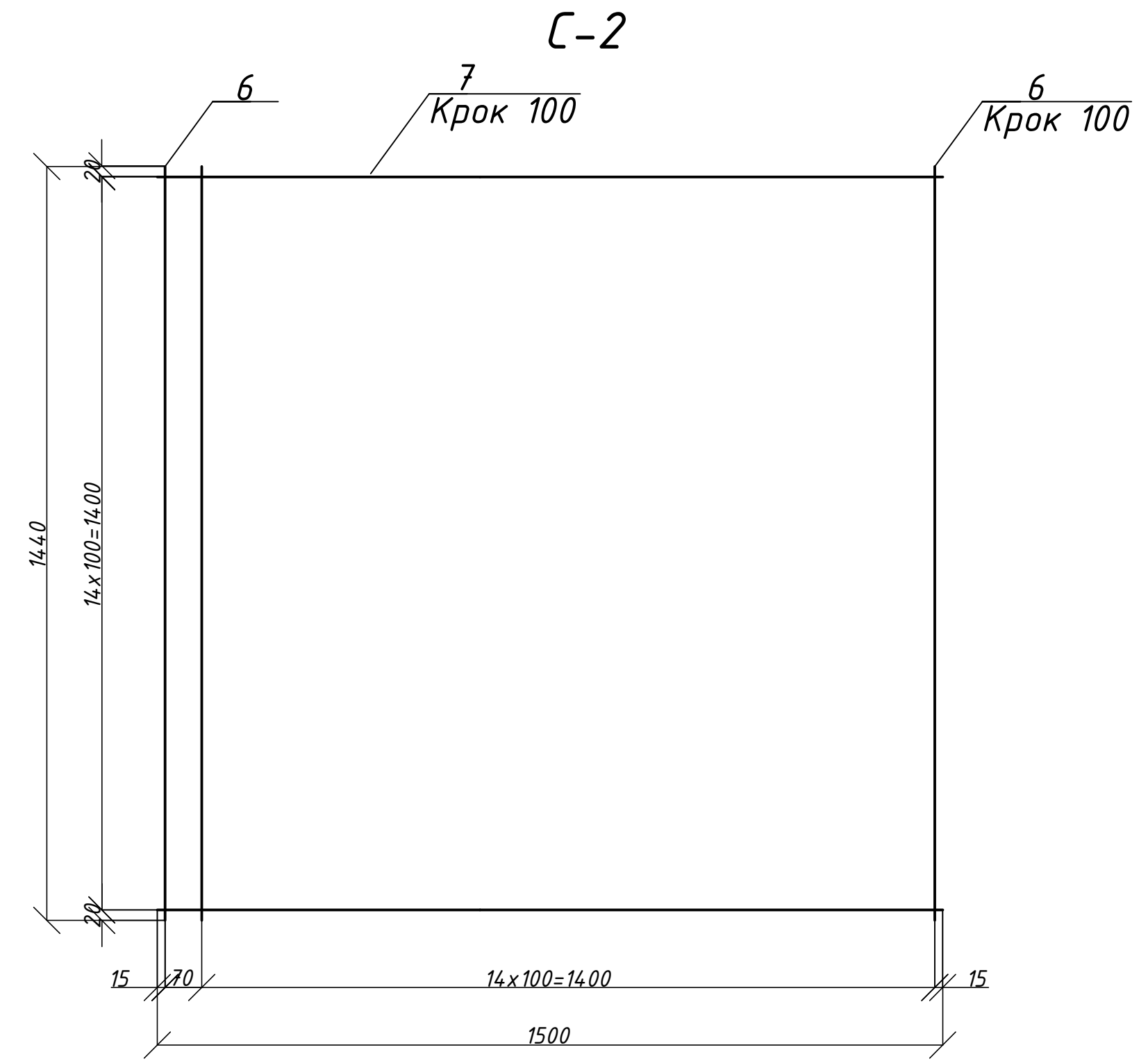
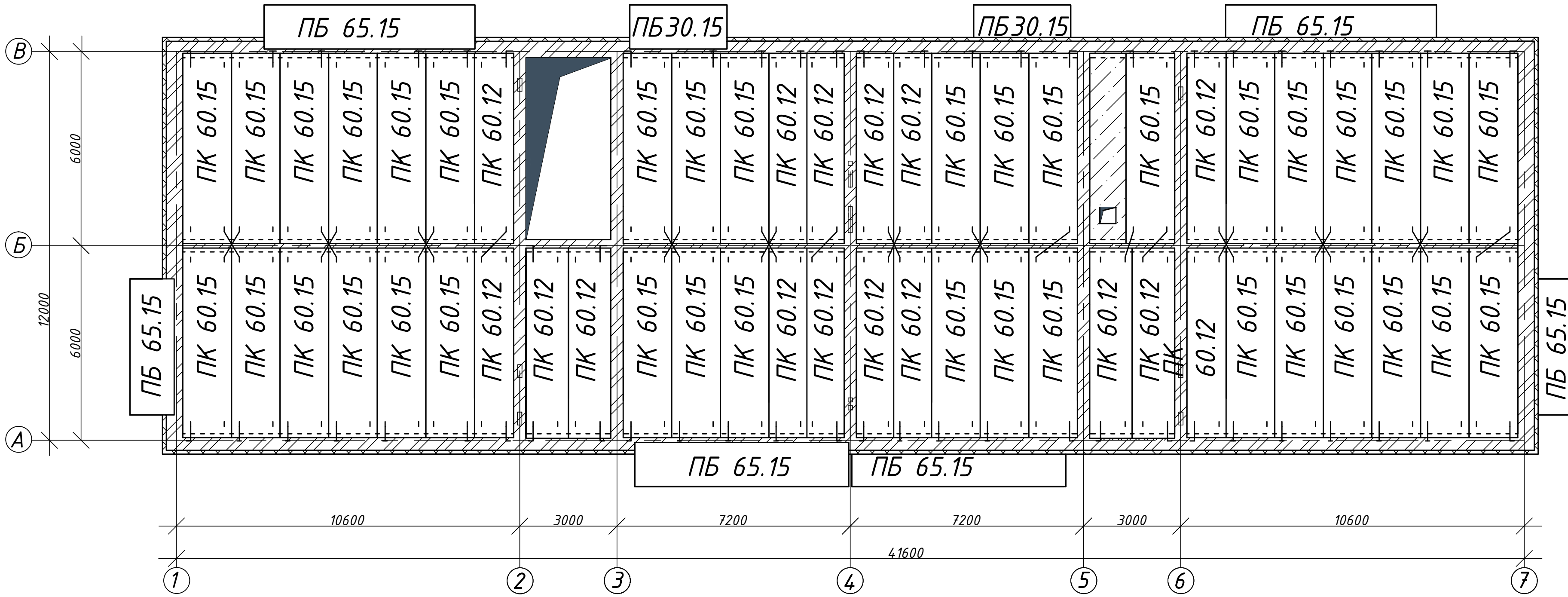


СУМІЩЕНИЙ ПЛАН КРОКВ І ПОКРІВЛІ (1:100)



						08-11БКП.001-АБ		
						м. Вінниця		
Зм.	Кільк.	Лист	№ док	Підпис	Дата	Наве будівництво трьохповерхового двохсекційного житлового будинку		
Розробив	Роболовська М. В.							
Перевірив	Хороша О. І.							
Керівник	Хороша О. І.							
Нач. контроль	Маселько І. В.							
Рецензент	Панкевич О. Д.					Фасад 1-7, фасад 7-1 розріз 1-1, вузол 1, вузол 2, суміщений план кроків і покрівлі		
Затвердив	Швець В. В.							
						Сторінка	Аркуш	Аркушів
						П	2	7
						ВНТУ, зр. Б-21		

СУМІЩЕНИЙ ПЛАН ПЕРЕКРИТТЯ І ПОКРИТТЯ



СПЕЦИФІКАЦІЯ АРМАТУРНИХ ВИРОБІВ
НА ПК 60.15

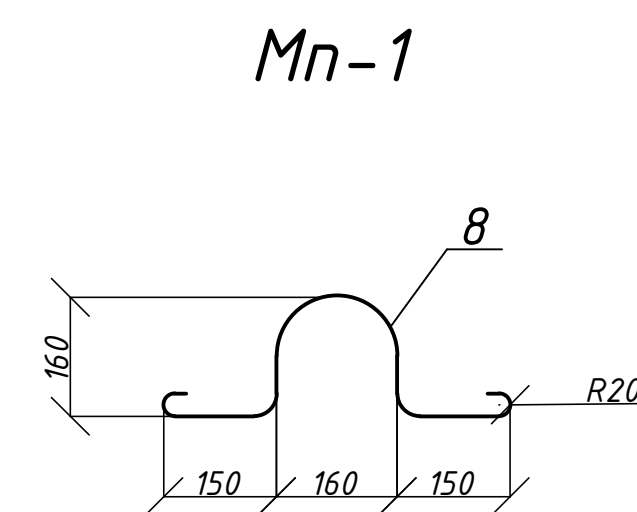
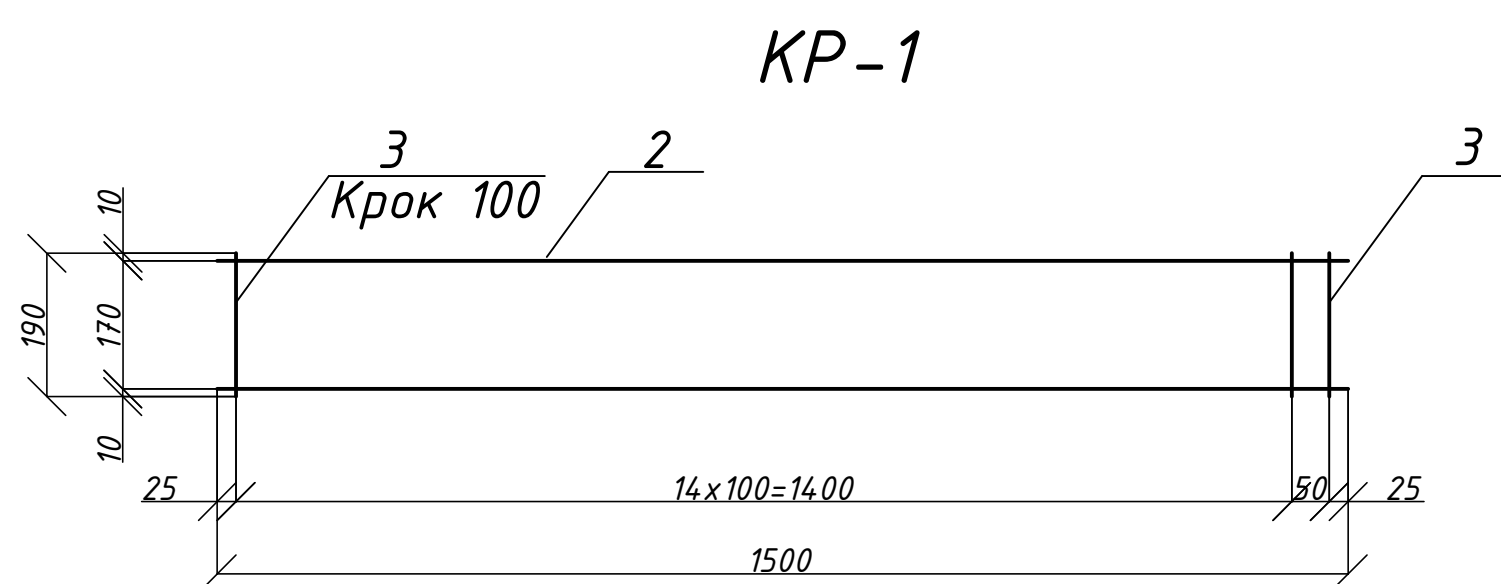
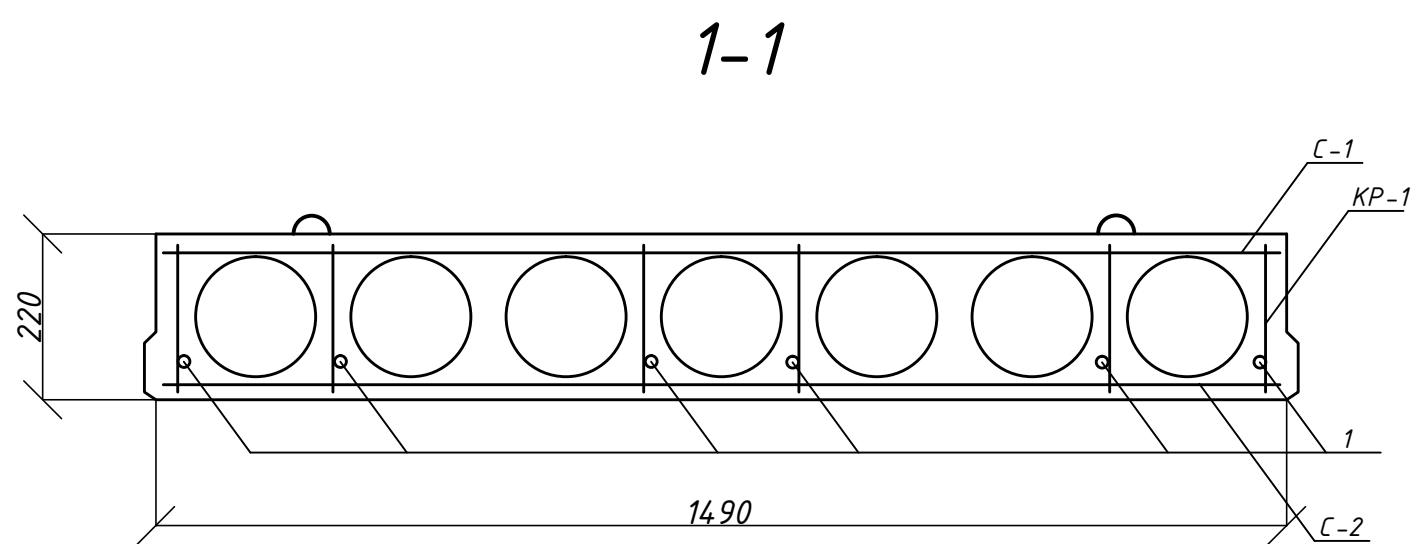
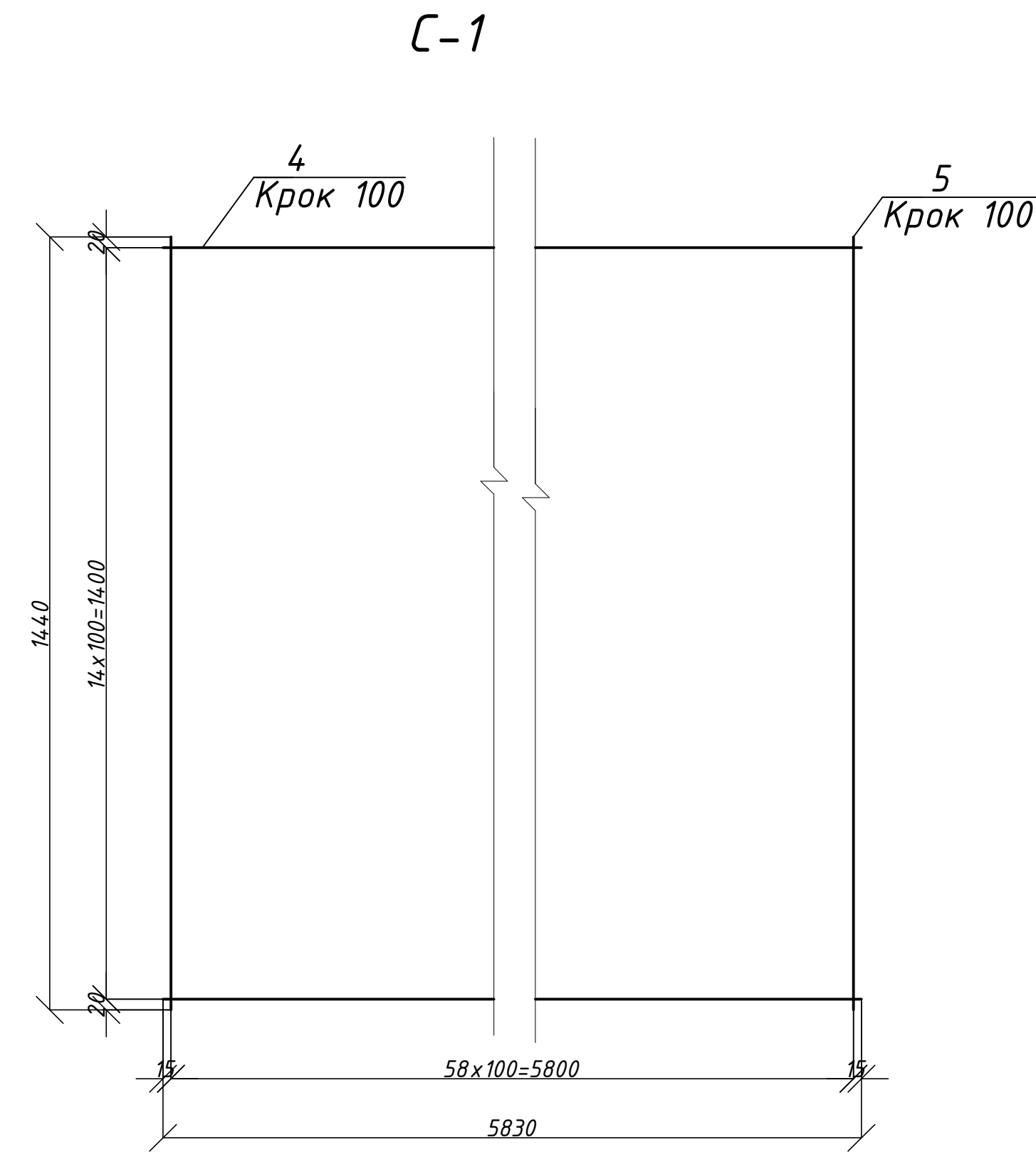
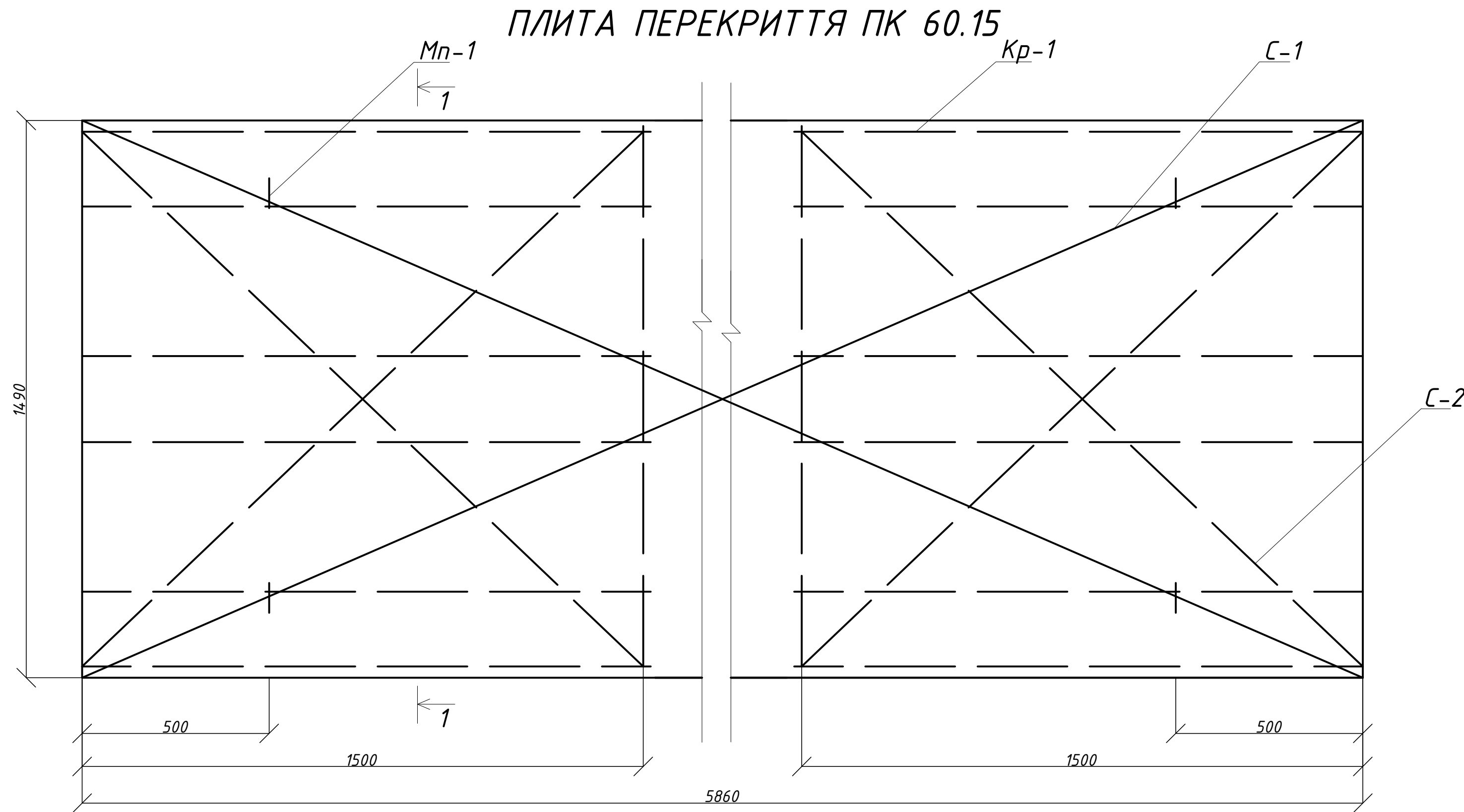
Поз	Позначення	Найменування	К-ть шт	Маса одн., кг	Примітка
	ПК 60.15	Плита перекриття			
		<u>Складальні одиниці</u>			
	КР-1	Каркас КР-1	6	1,3	7,8
	С-1	Сітка С-1	1	34,88	34,88
	С-2	Сітка С-2	2	5,86	11,72
		<u>Деталі</u>			
	Мп-1	Монтажна петля Мп-1	4	0,6	2,4
1	ДСТУ 3760-2006	Φ12 А600С ,l=5860мм	6	5,2	31,2
		<u>Матеріал</u>			
		Бетон С 25/30			0,1889

СПЕЦИФІКАЦІЯ СІТОК І КАРКАСІВ

Марка виро́бу	Поз. деталі	Найменування	К-сть	Маса одиниці, кг	Маса виро́ду, кг
КР-1	2	Ф5 Вр-1, l=1500м	2	0,216	1,3
	3	Ф5 Вр-1, l=190	32	0,027	
С-1	4	Ф5 Вр-1, l=5830мм	30	0,84	34,88
	5	Ф5 Вр-1, l=1140мм	59	0,164	
С-2	6	Ф5 Вр-1, l=1140мм	16	0,164	5,86
	7	Ф5 Вр-1, l=1500мм	15	0,216	

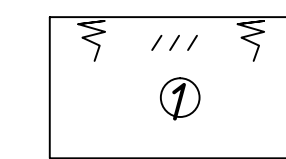
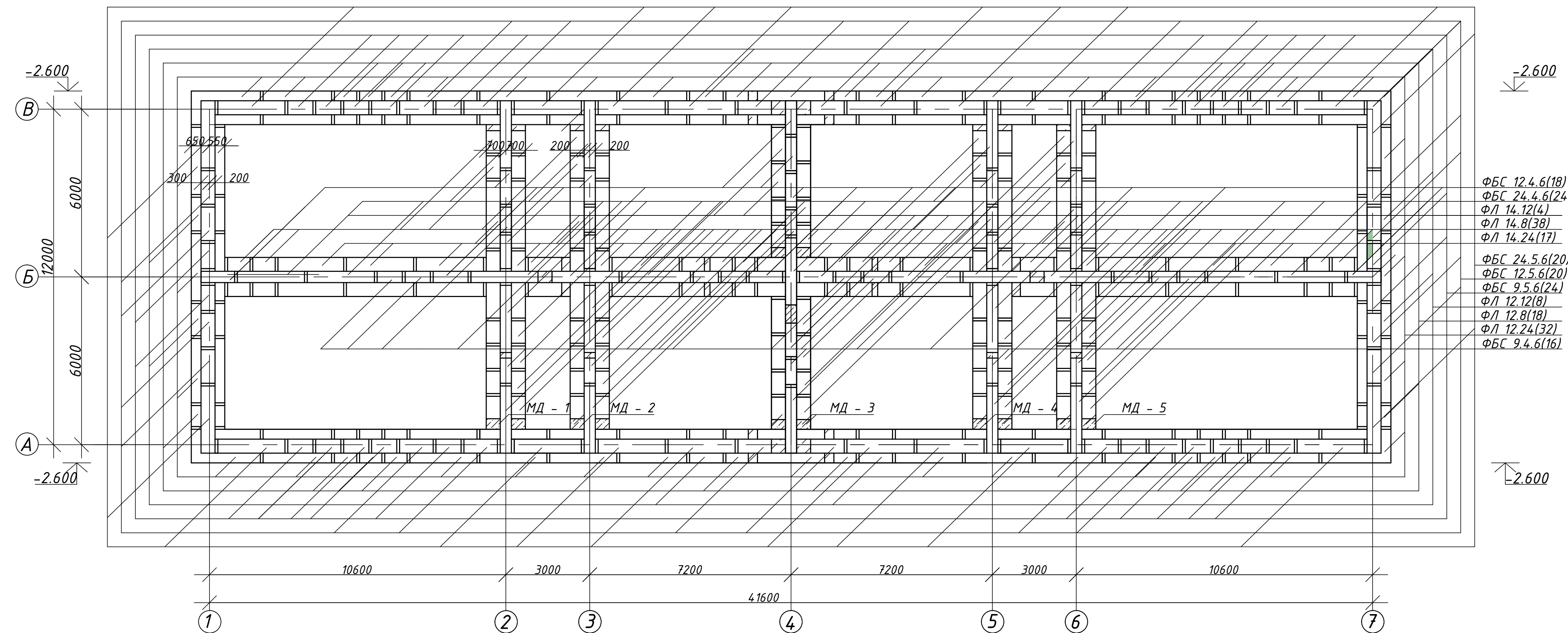
ВІДОМІСТЬ ВИТРАТ СТАЛІ

Марка	Вироби арматурні				Вироби закладні		Всього кг
	Арматура класу		Дріт		Арматура класу		
	A600C		Вр-1		A240C		
	ДСТУ 3760-2006		ДСТУ 3760-2006		ДСТУ 3760-2006		
	Ф16	Всього	Ф5	Всього	Ф10	Всього	
Плита перекриття	31,2	31,2	54,4	54,4	2,4	2,4	88,0

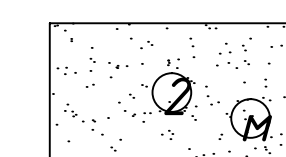


							08-11БК.001-КБ
							м. Вінниця
Зм.	Кільк.	Лист	№ док	Підпис	Дата		
Розробил		Роздобавська М. В.				Стодія	Аркуш
Перевірив		Харощо О. І.				п	3
Керівник		Харощо О. І.					7
Норм. контроль		Маєвська І. В.				ВНТУ, зр. Б-21	
Рецензент		Панкевич О. В.					
Затвердив		Швець І. Д.					
						Нове будівництво трьохповерхового двохсекційного житлового будинку	
						Сумнішли плани перекриття і покриття, с-2с-1, план перекриття ПК 60/5, +1, кр-1, м-1, специфікації, відомість витрат сталі	

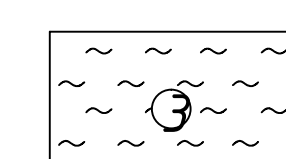
ПЛАН ФУНДАМЕНТІВ (1:100)



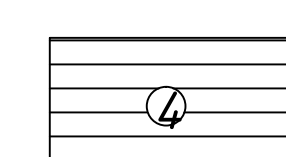
Рослинний шар



Пісок дрібнозернистий, вологий, середньої щільності

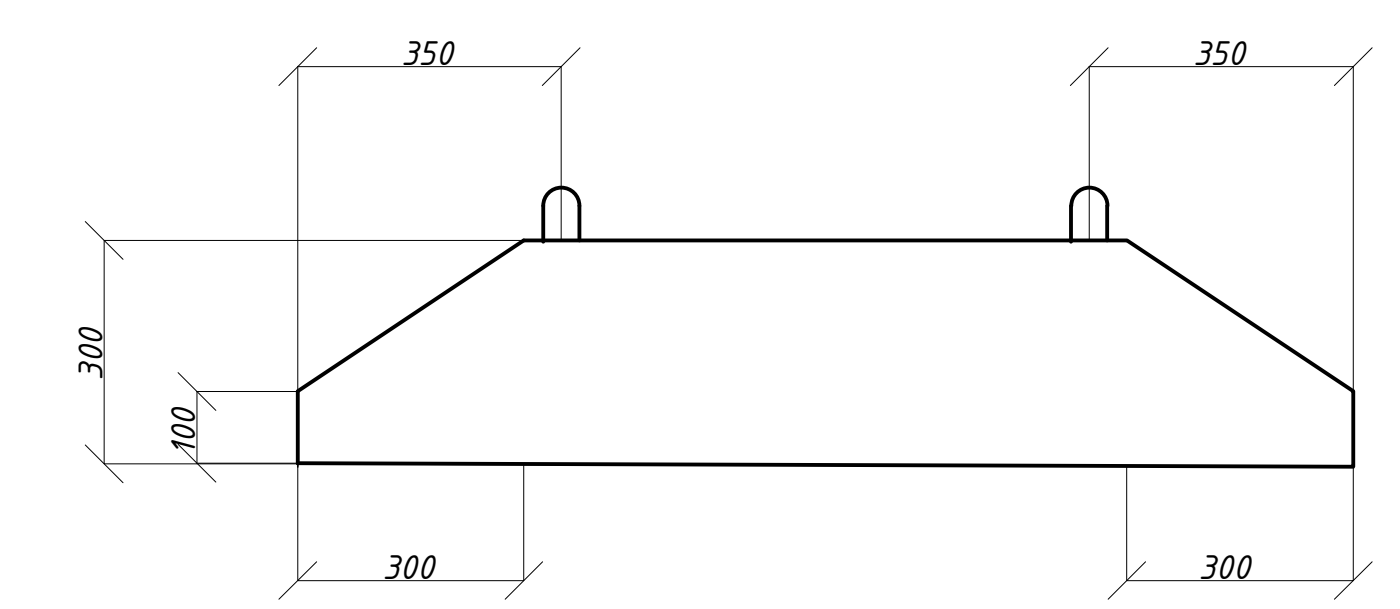


Мулистий ґрунт м'якопластичний

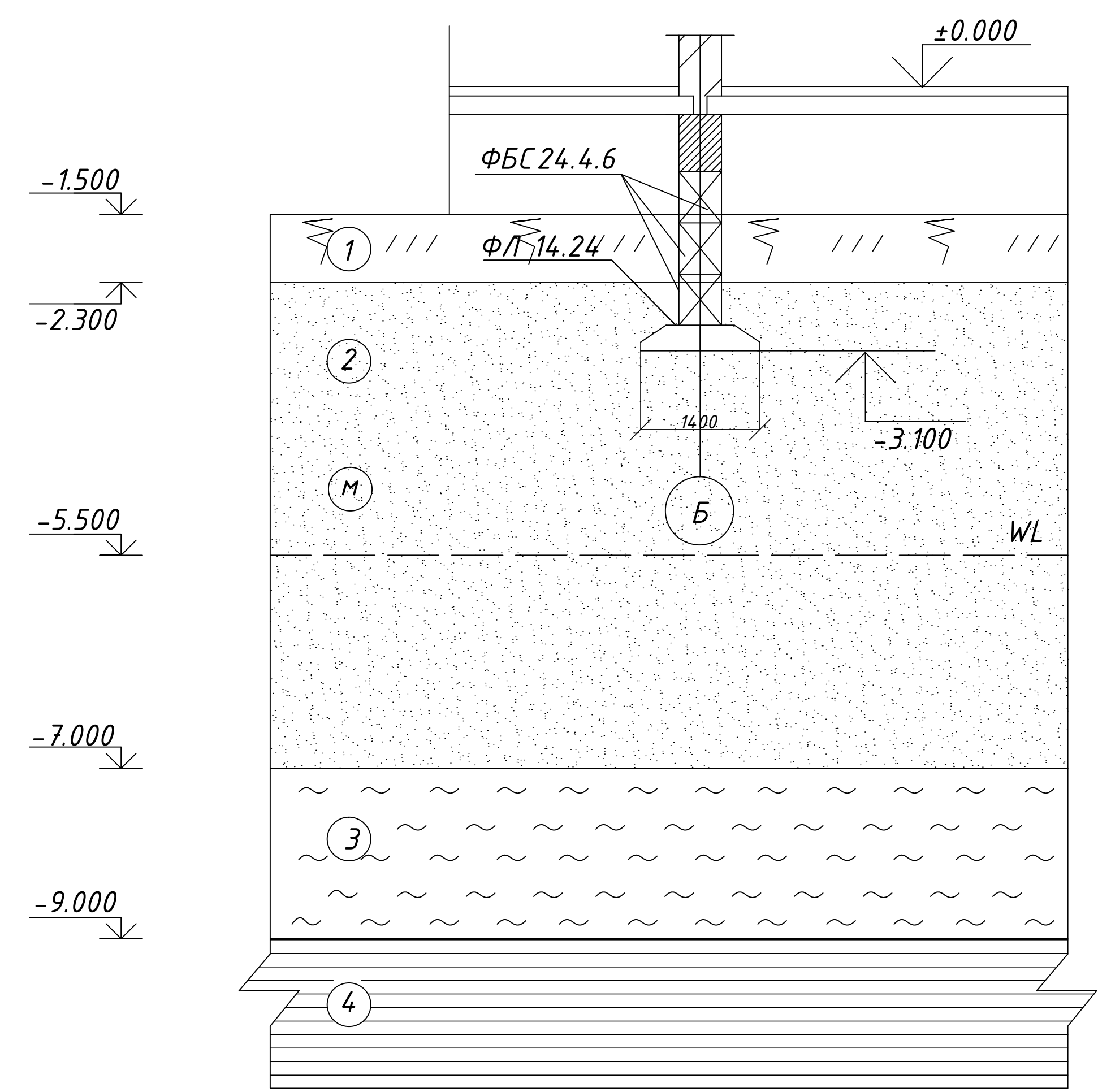


Глина третична тугопластична

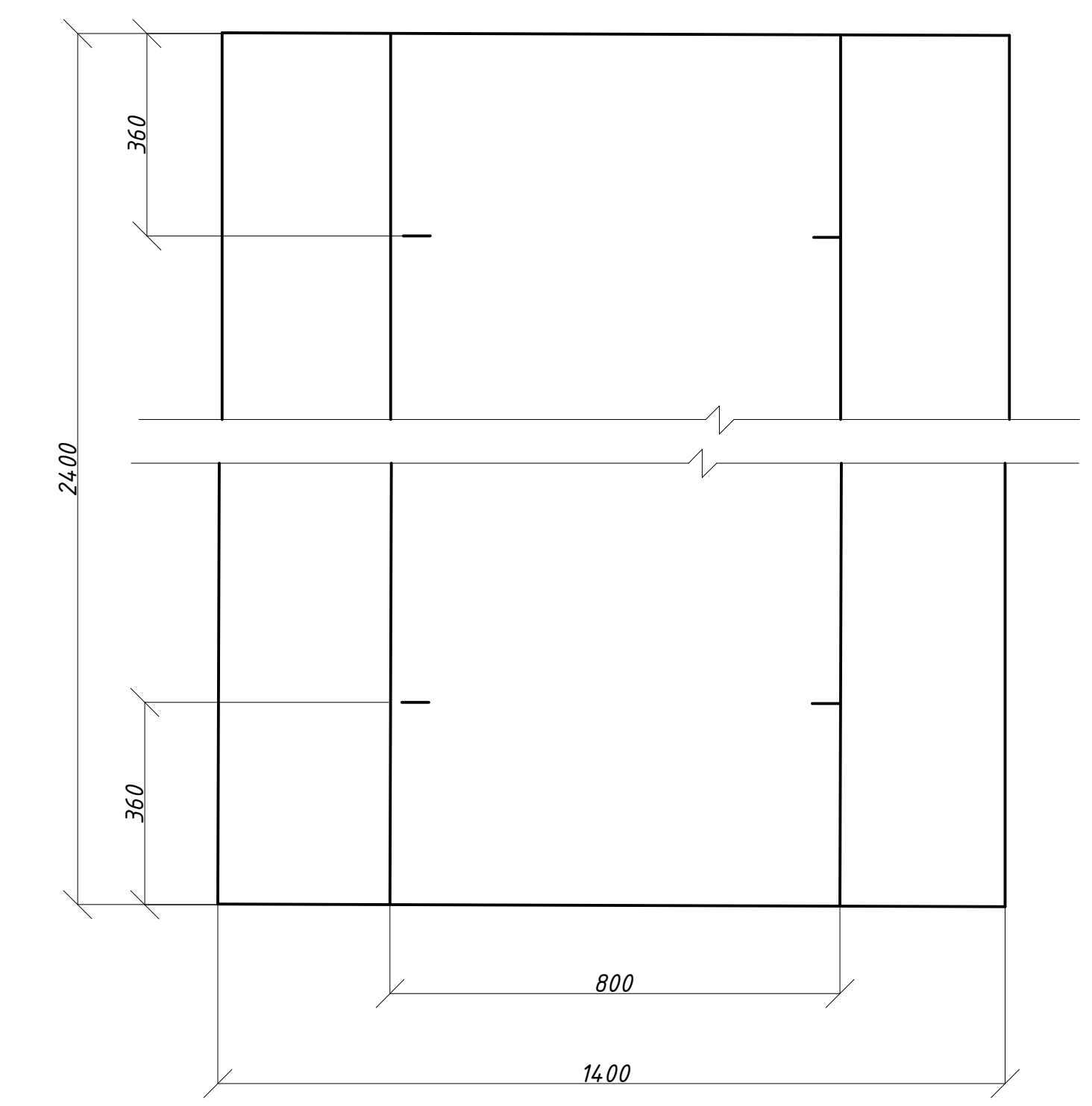
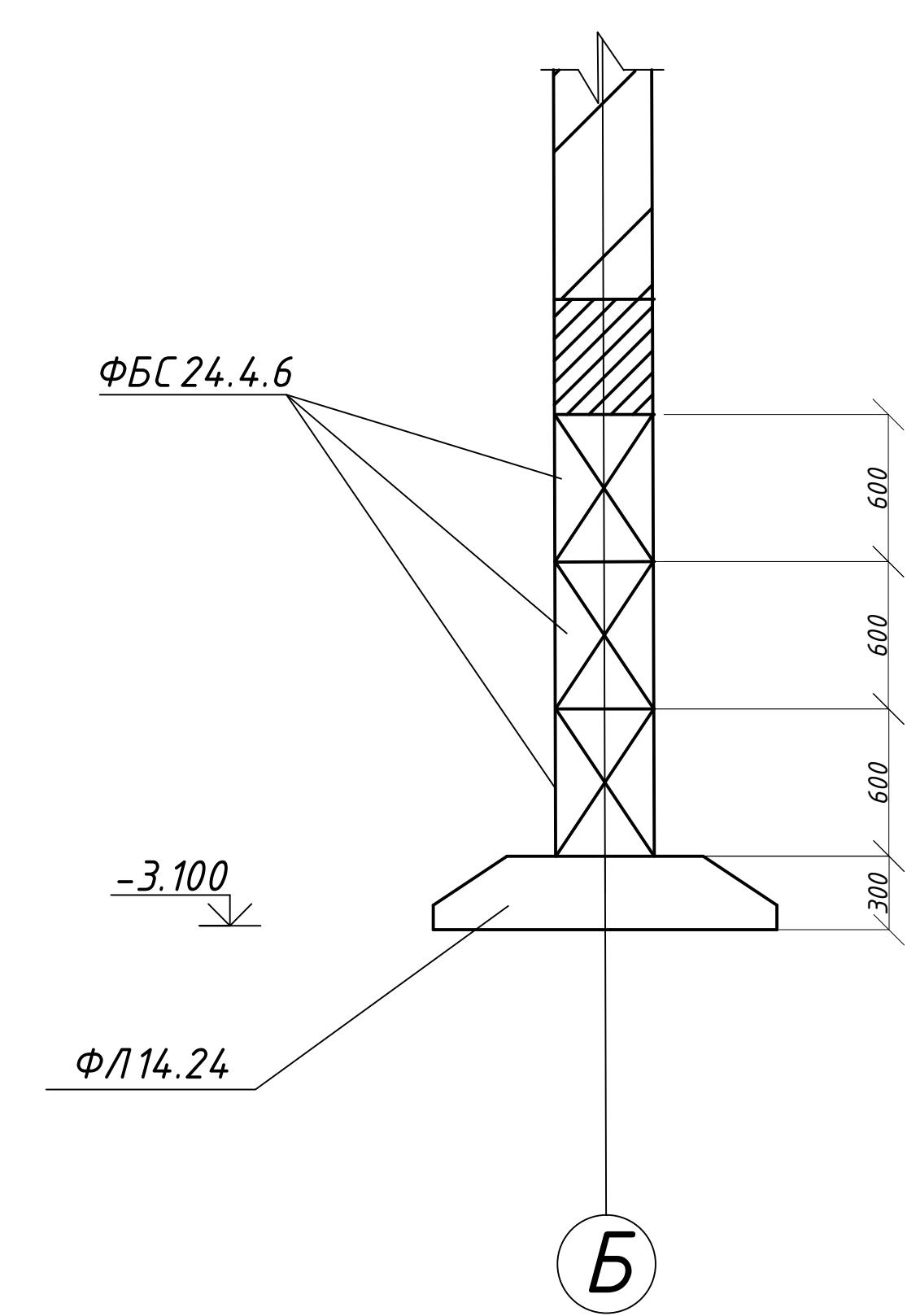
ФЛ14.24



ГЕОЛОГІЧНИЙ РОЗРІЗ З ФУНДАМЕНТОМ



1-1

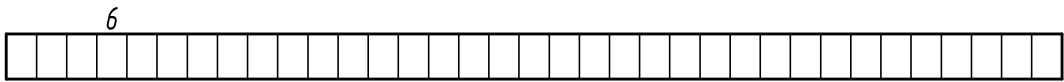


						08-11БКП.001-КБ		
						М. Вінниця		
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	Наве будівництво трьохповерхового двохсекційного житлового будинку	Сторінка	Аркуш
Розробник	Хороша О. І.	Розробник	М. В.				П	4
Перевірив	Хороша О. І.	Хороша О. І.						7
Керівник	Хороша О. І.	Хороша О. І.						
Нач. контролю	Масловська І. В.	Масловська І. В.						
Рецензент	Панкевич О. Д.	Панкевич О. Д.				План фундаментів, геологічний розріз з фундаментом, 1-1 укладні позначення ґрунтів, ФЛ 14.24	ВНТУ, зр. Б-21	
Затвердив	Швець В. В.	Швець В. В.						

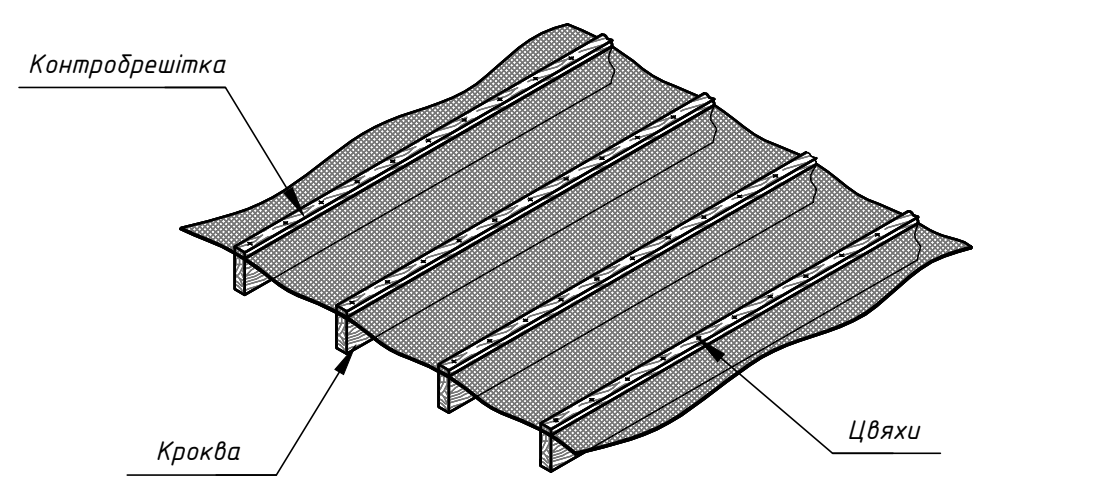
КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК ВИКОНАННЯ ПОКРІВЕЛЬНИХ РОБІТ

№ по порядку	Назва робіт	Об'єм робіт		Трудоємність		Потреби машин		Виконання робіт	Трудоємність в год.	Число змін в день	Число робітників в змну	Число робітників в змну																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		Одиниці виміру	Кількість	Норматив	Прийнято	По норм.	Число змін																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
							По норм.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
							Прийм.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Покрівельні роботи																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1	Улаштування пароізоляції	100 м ²	4,99	15,28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

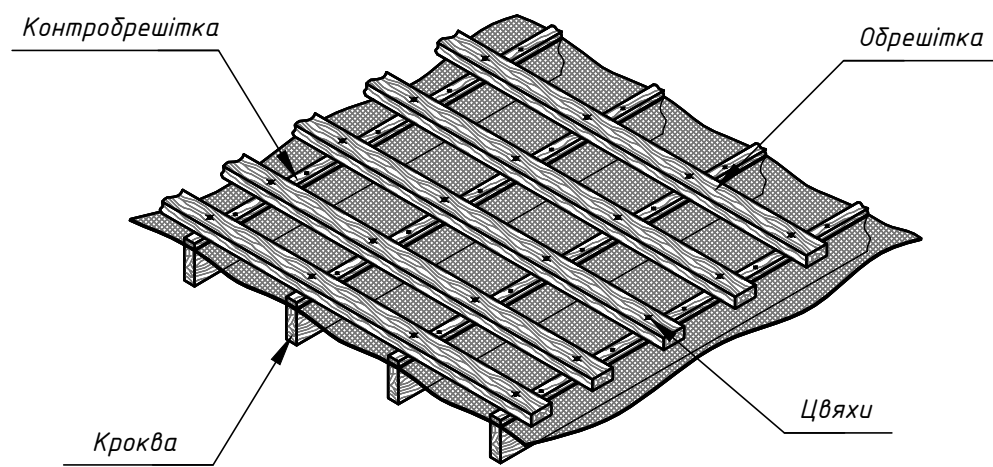
ГРАФІК НЕРІВНОМІРНОСТІ РУХУ РОБОЧОЇ СИЛИ



ВЛАШТУВАННЯ КОНТРОБРЕШІТКИ



ВЛАШТУВАННЯ ОБРЕШІТКИ



УКЛАДАННЯ ЛИСТІВ МЕТАЛОЧЕРЕПИЦІ

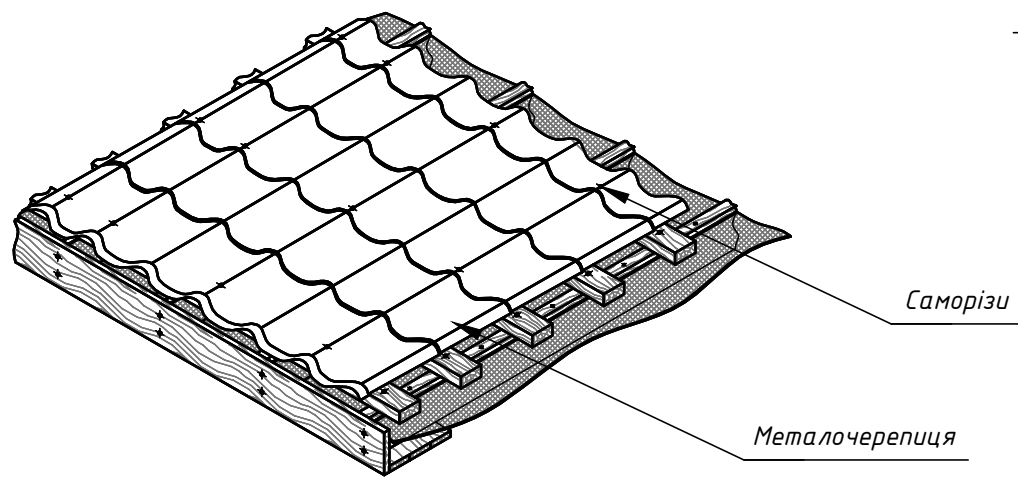


СХЕМА СТРОПУВАННЯ КОНТЕЙНЕРУ З МЕТАЛОЧЕРЕПИЦЕЮ

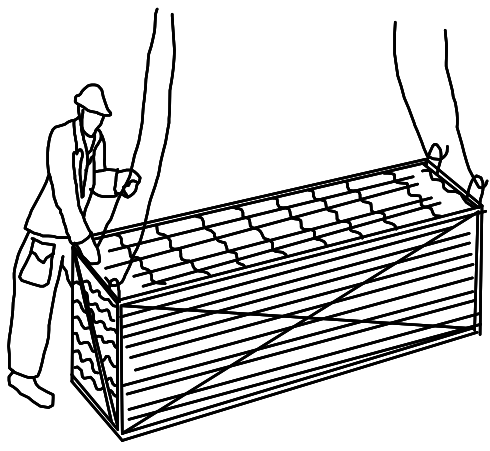
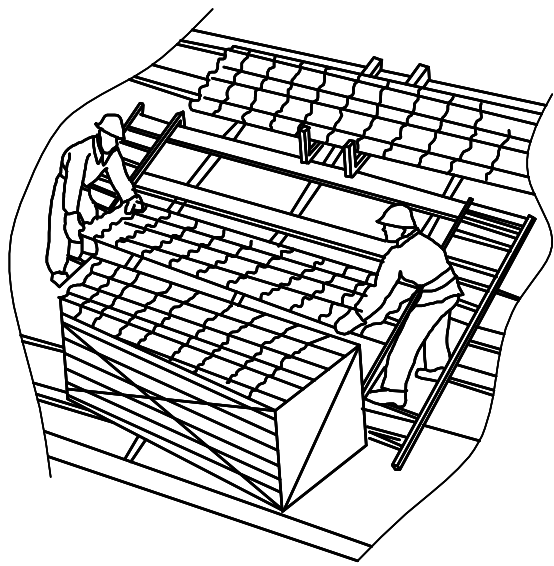
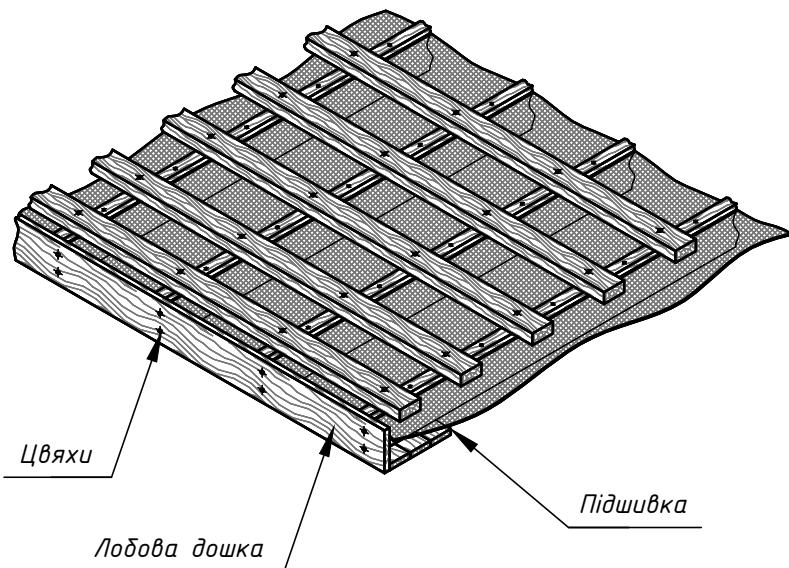


СХЕМА РОЗВАНТАЖЕННЯ КОНТЕЙНЕРУ НА ДАХУ



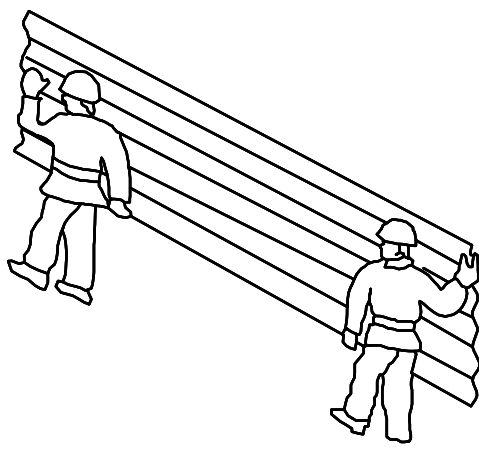
ЗАШИВКА КАРНИЗУ



ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ РОБІТ ПО ВЛАШТУВАННЮ МЕТАЛОЧЕРЕПИЦІ

- Перед початком влаштування покрівлі з металочерепиці необхідно зробити контрольний обмір скатів з встановленням площинності і їх перпендикулярності по відношенню до ліній коника і карнизів. Цей процес є контрольним тому, що він буде визначальним до дотримання якості укладання металочерепиці.
- Обрешітку слід укладати зверху на вільно покладений на крокви гідро- та параізоляційний матеріал для забезпечення вентиляції під покрівельними листами. При влаштуванні обрешітки під листи металочерепиці в сирих приміщеннях залишають зазор (мінімум 50 мм) між нижньою поверхнею гідроізоляції і нижнім покриттям. Така конструкція вимагає підняти обрешітку додатково на 50 мм, щоб нижня частина гідроізоляції провітрювалася. Для цього на крокви прибивають бруски перетином 50х50 мм. Для запобігання просочування вологи на обрешітку під коник слід прибити смугу гідроізоляційного матеріалу.
- Карнизна планка повинна бути закріплена до укладання листів метало черепиці оцинкованими цвяхами через 300 мм. Щоб конькова планка була добре закріплена, під неї по обидва боки прибивають по дві додаткові дошки.
- Монтаж листів металочерепиці починається з торцевих ділянок. Монтаж покрівельних листів можна починати як з лівого, так і з правого торця. Коли монтаж починають з лівого краю, то наступний лист встановлюють під останню хвилю попереднього листа. Край листа встановлюють по карнизу і кріпиться з виступом від карниза на 40 мм.
- Кріплення листів металочерепиці починати з закріплення трьох-чотирьох аркушів. Гвинти на конику, вирівняти їх строго по карнизу, потім кріпити остаточно по всій довжині. Для цього встановити перший лист і прикріпити його одним гвинтом у коника. Потім укласти другий лист так, щоб нижні краї становили рівну лінію. Скріпити накладання одним гвинтом по верху хвилі під першою поперечною складкою. Якщо виявиться, що листи не стикуються, слід спочатку підняти лист від іншого, потім, злегка нахилиючи лист і рухаючись від низу до верху, укласти складку за складкою і скріплювати гвинти по верху хвилі під кожною поперечною складкою. Скріпити 3-4 листа між собою і рівним нижнім краєм вирівняти строго по карнизу, потім скріпити листи до обрешітки остаточно.
- Коник даху повинен закриватися коньковими елементами після установки всіх рядових листів металочерепиці і закріплення ущільнювальної прокладки. Конькові елементи повинні закріплюватися гвинтами на кожній другій профільній хвилі. Між коником і листами метало черепиці рекомендується встановлювати спеціальну профільну прокладку ущільнювача. Конькову планку встановлювати строго по шнуру, крок гвинтів 200-300 мм. Профільна ущільнювальна прокладка кріпиться до обрешітки тонкими оцинкованими цвяхами.

СХЕМА ПЕРЕМІЩЕННЯ ЛИСТІВ МЕТАЛОЧЕРЕПИЦІ



ВИМОГИ ДО ЯКОСТІ І ПРИЙМАННЯ РОБІТ

- У процесі підготовки і виконання покрівельних робіт перевіряють:
 - якість листів металочерепиці;
 - відсутність подряпин, деформацій, вигинів, надламів, розміри по довжині;
 - якість виконання обрешітки - перетин, відстань між латами і відповідність проектному рішення;
 - наявність прокладки гідроізоляційного матеріалу;
 - наявність торцевих, конькових, карнизних планок;
 - готовність всіх конструктивних елементів для виконання покрівельних робіт;
 - правильність виконання всіх примикань до виступаючих конструкцій;
 - правильність виконання вентиляційного каналу;
 - правильність виконання коника, ендови, карнизів;
 - правильність влаштування системи водовідведення.
- Приймання робіт повинна супроводжуватися ретельним оглядом її поверхні і особливо в розжолобках, на карнизних ділянках, у місцях пристрої коника, всієї водовідвідної системи.
- Виявлені під час огляду готової покрівлі виробничі дефекти повинні бути виправлені до здачі будинку в експлуатацію.
- Приймання готової покрівлі повинна бути оформлена актом з оцінкою якості робіт.
- Приймання виконаних робіт підлягає огляду актами прихованих робіт, в тому числі виконаної пароізоляції, теплоізоляції, гідроізоляційного шару (якщо ці елементи конструкції є), пристрій антен, розтяжок, стійок, мансардних вікон.

ІНСТРУКЦІЯ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ДЛЯ ПОКРІВЕЛЬНИКА

- Для виконання покрівельних робіт покрівельник повинен бути забезпечений спецодягом, та індивідуальними захисними засобами відповідно до діючих норм.
- При роботі на висоті слід користуватися запобіжним поясом з міцної мотузкою.
- При будь-якому ухилі даху складування на покрівлі штучних

- матеріалів, інструменту і ємностей з мастикою допускається тільки за умови міцного прив'язування їх.
- При відсутності зовнішніх риштувань навколо будівель виробництво покрівельних робіт слід проводити при наявності внизу огороженої зони шириною не менше 8 м.

- Інструмент покрівельника повинен бути справним і зберігатися в інструментальному ящику або сумці, яка одягається через плече.
- Залишати матеріали, пристосування і інструмент на покрівлі після закінчення зміни або під час перерв в роботі, а також скидати їх з даху забороняється.

- Люлька, що застосовується для покрівельних робіт, повинна бути випробувана подвійним робочим навантаженням, мати суцільну підлогу і бічні огороження. Люлька підвішується на гнучких сталевих тросах за допомогою блоків на випускних консолях, міцно укріплених за крокви.

						08-11БКП.001-ПВР		
						м. Вінниця		
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	Наве будівництво трьохповерхового двохсекційного житлового будинку		
Розробил	Роздобович М. В.							
Перевірив	Хорошо О. І.							
Керівник	Хорошо О. І.							
Нач. контроль	Махельська І. В.							
Рецензент	Панкевич О. Д.							
Затвердив	Швець В. В.							
						Стодія	Аркуш	Аркушів
						п	5	7

ВНТУ, зр. Б-21

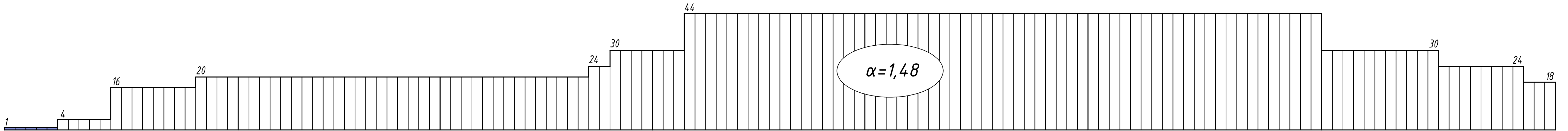
КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК БУДІВНИЦТВА

[illegible]

ТЕХНІКО - ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

№	Назва показників	Одиниця виміру	Показники	
			Нормативні	Прийняті
1	Тривалість будівництва	місяць	7,5	7
2	Трудомісткість загальнобудівельних робіт	люд.-зм	4589,92	4336
3	Продуктивність праці	%	100	106
4	Кількість робочих днів за календарним планом	дні	-	146
5	Максимальна кількість робочих	робітників	-	44
6	Середньовиспосочна кількість робочих	робітників	-	30
7	Коефіцієнт нерівномірності руху робочої сили	-	1,5	1,48
8	Трудомісткість на 1 м ² будівлі	$\frac{\text{люд.-зм}}{\text{м}^2}$	9,19	8,67
9	Трудомісткість на 1 м ³ будівлі	$\frac{\text{люд.-зм}}{\text{м}^3}$	0,76	0,71
10	Коефіцієнт суміщення робіт	-	-	3,51
11	Коефіцієнт економії часу	%	-	71

ГРАФІК НЕРІВНОМІРНОСТІ РУХУ РОБОЧОЇ СИЛИ



ГРАФІК ЗАВЕЗЕННЯ І ВИТРАТ МАТЕРІАЛІВ І КОНСТРУКЦІЙ

[illegible]

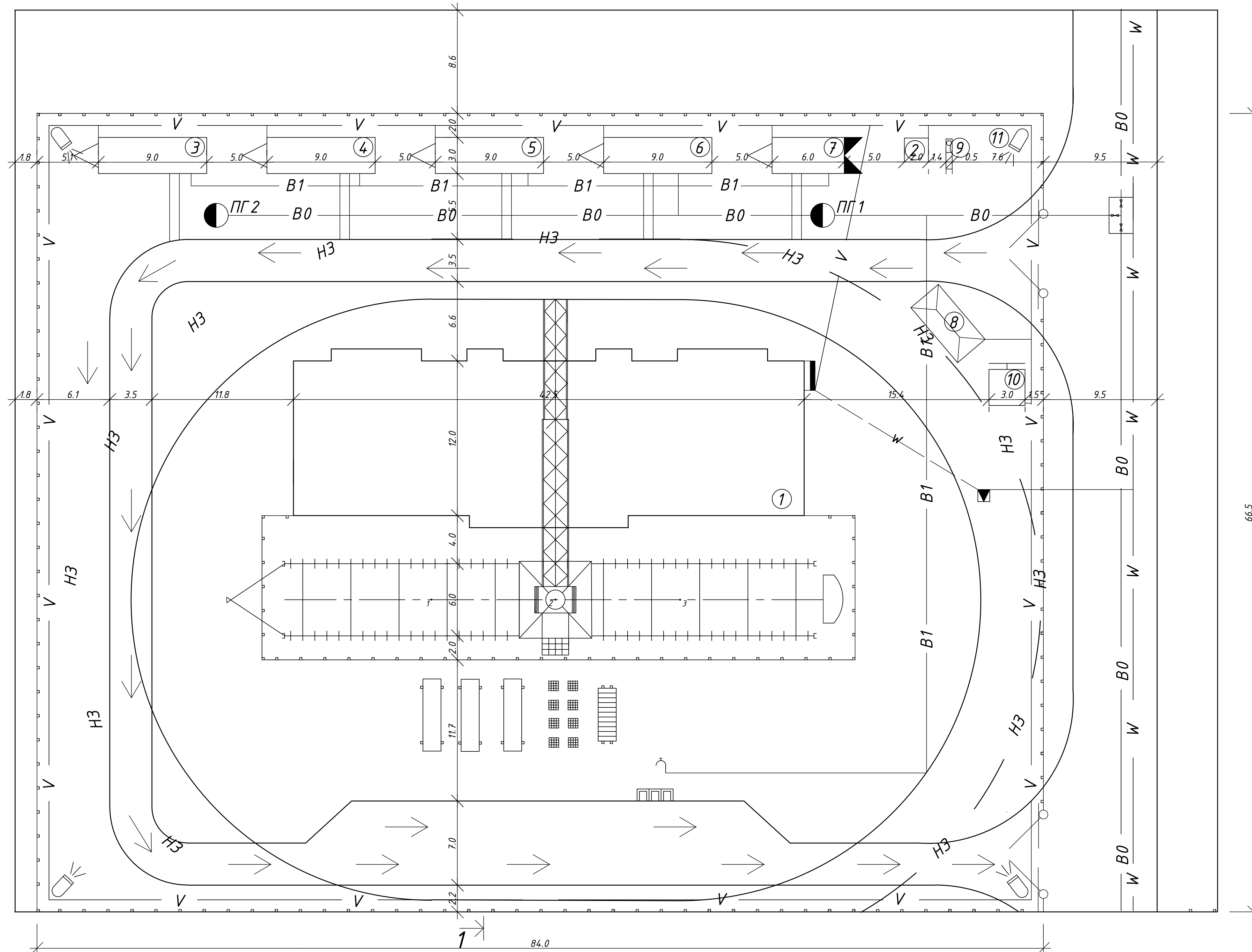
ГРАФІК РУХУ МАШИН ТА МЕХАНІЗМІВ

№	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Березень			Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень		
				I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	Бульдозер	м-зм	2	1		1																		
2	Екскаватор	м-зм	4																					
3	Баштовий кран	м-зм	92																					
4	Штукат. станція	м-зм	49																					

ГРАФІК РУХУ РОБІТНИКІВ ЗА ФАХОМ

№	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Березень			Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень		
				I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	Муляр-монтажн.	л-зм	930		24	120	120	140	120	120	100	140	46											
2	Покрівельник	л-зм	120									36	36	42	6									
3	Штукатур	л-зм	686										56	98	98	84	28		112	84	112	14		
4	Маляр	л-зм	420														20	32	30	80	60	80	118	

[illegible]



Technical drawing showing a crane (P03PI3 1-1 (1:200)) and a building structure. The crane is positioned on the left, with its jib extending horizontally across the top. The building structure is shown below the crane, consisting of a central section with a grid of columns and beams, and a smaller section on the right. Dimensions are indicated at the bottom: 1.6, 2.0, 6.0, 3.0, 13.0, 5.6, and 3.5. A vertical dimension of 20.08 is shown on the right, and a horizontal dimension of 8.920 is shown at the bottom right.

Кран КБ-100.08

20.08

8.920

№	Назва показника	Одиниці виміру	Величина показника	Примітка
1	Площа будівельного майданчику	м ²	5586	F
2	Площа забудови будівлі	м ²	499,2	Fп
3	Площа тимчасових будівель	м ²	151,0	Fб
4	Довжина тимчасових:			
	-доріг	м	208,1	ширина 3,5м
	-водопроводу	м	125,0	φ50мм
	-високовольтної лінії	м	87,0	
	-електро-силової лінії	м	16,0	
	-освітлення	м	321,0	
	-огороження	м	300,8	інвент- арне
5	Компактність будгеплану:	%	3,02	$K_{\delta n} = \frac{F_b}{F_n} \cdot 100$
	Компактність будгеплану K_1	%	8,94	$K_{\delta n} = \frac{F_n}{F} \cdot 100$
	Компактність будгеплану K_2	%	2,7	$K_{\delta n} = \frac{F_b}{F} \cdot 100$

№	Найменування	Одиниця виміру	Кількість
1	Будівля що проектується	м ²	499,2
2	Прохідна	м ²	4,0
3	Кантора	м ²	24,0
4	Приміщення для прийому їжі	м ²	27,0
5	Гардеробна	м ²	27,0
6	Душова з умивальною	м ²	27,0
7	Медпункт	м ²	18,0
8	Закритий склад	м ²	18,0
9	Місце для паління	м ²	0,6
10	Туалет	м ²	5,4
11	Прожектори	шт	4

№	Позначення	Пояснення
1		Будівля що проєктується
2		Тимчасова пересувна будівля
3		Тимчасовий закритий склад
4		Баштовий кран
5		Небезпечна зона
6		Постійна діюча мережа водогону
7		Тимчасова мережа водогону
8		Постійна діюча мережа електропостачання
9		Тимчасова мережа електропостачання
10		Мережа освітлення
11		Заземлення підкранової балки
12		Контрольний вантаж
13		Підключення до постійної діючої мережі водогону
14		Пожежний гідрант
15		Трансформатор
16		Електросиловий шкаф
17		Пржектор
18		Противопожежний пункт
19		Місце для паління
20		Туалет
21		Місце розвантаження розчину
22		Схема руху транспорту на будівельному майданчику
23		Знак обмеження швидкості транспорту
24		Водорозбірна колонка
25		Огородження будівельного майданчика

Конструкції	Види			Характеристика
	Боковий	Поперечний	В плані	
Плити перекриття				Висота не більше 2,5 м
Сходові марші				Не більше 5 рядів

						08-115КП.001-П05		
						м. Вінниця		
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	Старша	Архиви	Архивув
Розробл			Розробника М. В.			п	7	7
Перевірл			Хараша О. І.			Набє будівництво трьохповерхового об'єкту житлового житлового будинку будівельний генеральний план, розріз 1-1, експлікація до будівельного плану, умовні позначення, ТЕП будівельного, схемі складування матеріалів		
Керувач			Хараша О. І.					
Норми контроль			Майбасяк І. В.					
Результат			Павлюкеш О. В.					
Затвердл			Швець В. Д.			ВНТУ, зр. Б-21		

ВІДГУК
керівника роботи

на бакалаврський кваліфікаційний проект
здобувачки Розводовської Мирослави Василівни

на тему: «Нове будівництво трьохповерхового двохсекційного
житлового будинку»

Бакалаврський кваліфікаційний проект складається з 64 сторінок формату А4, на яких є 27 таблиць та 27 рисунків, список використаних джерел містить 33 найменувань. Бакалаврський кваліфікаційний проект складається з 6-ти розділів які включають в себе (7 аркушів графічної частини та пояснювальну записку).

Даний БКП розроблений з урахування діючих норм та вимог. При розробці проекту були враховані санітарні норми, які діють на території нашої країни. Також були враховані заходи пожежної безпеки. При проектуванні даного проекту основна увага зверталась на технологічність та ефективність планувальних рішень новостворених приміщень.

Актуальність теми зумовлена потребою у швидкому і якісному розширенні житлового фонду, особливо в умовах зростання попиту на малоповерхове будівництво в передмістях, нових житлових районах і територіях, які розвиваються. Проект спрямований на створення комфортного середовища проживання з урахуванням сучасних стандартів безпеки, енергоефективності та містобудівної інтеграції.

Структура та зміст роботи відповідає вимогам до бакалаврського кваліфікаційного проекту

В БКП наявні наступні недоліки:

На генеральному плані не вказані робочі та проектні відмітки прив'язки будинків на місцевості.

У теплотехнічному розрахунку слід було обрати інший теплоізоляційний матеріал,

У розділі Основи та фундаменти варто було б детально описати проведення горизонтальної та вертикальної гідроізоляції фундаментів.

Бакалаврський кваліфікаційний проект виконаний на високому рівні та при відповідному захисті заслуговує на оцінку «С», 75 - добре.

Здобувачка Розводовська Мирослава Василівна заслуговує присвоєння кваліфікації бакалавр зі спеціальності 192 - Будівництво та цивільна інженерія будівництва, ОПП «Промислове та цивільне будівництво».

Керівник роботи
к.арх., доцент кафедри БМГА



(підпис)

Хороша О.І.
(ініціали, прізвище)

РЕЦЕНЗІЯ

на бакалаврський кваліфікаційний проект
здобувачки Розводовської Мирослави Василівни

на тему: «Нове будівництво трьохповерхового двохсекційного
житлового будинку»

У сучасних умовах розвитку міст та розширення житлової інфраструктури проблема забезпечення населення якісним, комфортним та доступним житлом набуває особливої актуальності. Особливо це стосується малоповерхової житлової забудови, яка поєднує економічну доцільність, енергоефективність і зручність для мешканців. Бакалаврський кваліфікаційний проект складається з шести розділів, які охоплюють пояснювальну записку та сім аркушів графічної частини.

Проект містить об'ємно-планувальні та конструктивні рішення, що детально представлені в архітектурно-будівельному розділі. У розділі конструктивних рішень проведено розрахунок та конструювання плити перекриття, із доббором усіх необхідних перерізів і матеріалів. У розділі «Основи та фундаменти» розглянуто варіанти фундаментів і обґрунтовано вибір мілкозаглибленого фундаменту для подальшого конструювання. У розділі «Технологія будівельного виробництва» здійснено підбір будівельних машин і механізмів, розроблено технологічну карту на зведення надземної частини та підраховано об'єми будівлі. Окрему увагу приділено організації будівництва: розроблено будівельний генеральний план та складено календарний графік виконання будівельних робіт. У розділі з охорони праці передбачено комплекс заходів щодо безпеки праці в процесі реконструкції житлового кварталу.

Структура та зміст роботи відповідає вимогам до бакалаврського кваліфікаційного проекту

В БКП наявні наступні недоліки:

1. Варто було б на кресленні генерального плану додати територію додати розмірні позначення та вказати назви вулиць.
2. У Розділі архітектурно-будівельні не вказано другий розріз по будівлі, вузол розрізу по фундаменту та вузол по перекриттю.
3. Варто було б детальні описати забезпечення інженерними комунікаціями будинку, на календарному графіку варто було в деталізувати етапи робіт.

Бакалаврський кваліфікаційний проект виконаний на високому рівні та при відповідному захисті заслуговує на оцінку «С», 75 - добре.

Здобувачка Розводовська Мирослава Василівна заслуговує присвоєння кваліфікації бакалавр зі спеціальності 192 - Будівництво та цивільна інженерія будівництва, ОПП «Промислове та цивільне будівництво».

Рецензент

Асистент кафедри ІСБ, к.т.н.
(посада, науковий ступінь, вчене звання)



Горюн О.О.
(ініціали, прізвище)