

Вінницький національний технічний університет

Університетський кампус, вул. Жовтневої революції, 10, м. Вінниця, 37000

Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії

Факультетський кампус, вул. Жовтневої революції, 10, м. Вінниця, 37000

Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури

Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури

Пояснювальна записка

до бакалаврського кваліфікаційного проекту на тему:

«Нове будівництво чотирьохповерхового житлового
будинку в місті Вінниці»

Виконав: студент 4-го курсу, групи Б-22мс
спеціальності 192 – Будівництво та
цивільна інженерія

 Міненко В. А.

Керівник: к.т.н., ст. викл. каф. БМГА

 М. А. Максименко

«6» червня 2025 р.

Рецензент: к.т.н., ст. викл. каф. ІСБ

 О. О. Горюн

«10» червня 2025 р.



Вінниця ВНТУ – 2025 рік

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 Промислове та цивільне будівництво

(шифр і назва)



З А В Д А Н Н Я НА БАКАЛАВРСЬКИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТУ

Міненку Владиславу Андрійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту Нове будівництво чотирьохповерхового житлового будинку в місті Вінниця

Керівник проекту Максименко Марина Аркадіївна, к.т.н., ст. викл. 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 студентом проекту (роботи) 04.06.2025 р.

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

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки: Вступ. 1 Архітектурно-будівельні рішення. Характеристика існуючих умов. Рішення генерального плану. Об'ємно-планувальні, архітектурно-конструктивні рішення, інженерне обладнання житлового будинку. 2 Конструктивні рішення. Розрахунок та конструювання багатопустотної збірної плити перериття. 3 Основи та фундаменти. Інженерно-геологічні умови майданчику. Збір навантажень на фундамент. Проектування фундаменту мілкого закладання під будівлю.

4 Технологічні рішення.

5 Організація будівельного виробництва. Визначення об'ємів робіт, вибір методів виконання робіт, машин та механізмів. Розрахунок тривалості будівництва, потреби в тимчасових спорудах, майданиках. 4 Охорона праці.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Генеральний план. Плани поверхів. Експлікації. План покрівлі. План фундаментів. План перекриття. Розрізи. Фасади. Вузли. Креслення армування плити перекриття, специфікації. Інженерно-геологічний розріз, робочі креслення фундаменту, специфікації. Технологічна карта на виконання цегляної кладки. Календарний графік виконання робіт. Будівельний генеральний план.

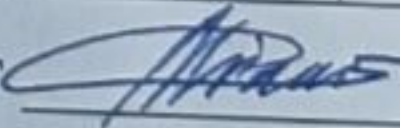
6. Консультанти розділів проекту (роботи)

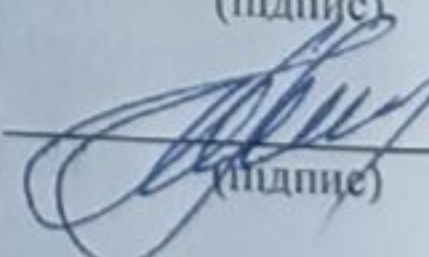
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконання прийняв
Архітектурно-будівельні рішення	Максименко М. А., к.т.н., ст. викладач. каф. БМГА	05.05.25	13.05.25
Конструктивні рішення.	Максименко М. А., к.т.н., ст. викладач. каф. БМГА	14.05.25	20.05.25
Основи та фундаменти	Максименко М. А., к.т.н., ст. викладач. каф. БМГА	21.05.25	23.05.25
Технологія будівельного виробництва	Максименко М. А., к.т.н., ст. викладач. каф. БМГА	24.05.25	27.05.25
Організація будівельного виробництва	Максименко М. А., к.т.н., ст. викладач. каф. БМГА	28.05.25	31.05.25
Охорона праці	Кобилянська І. М., к.пед.н., доц. каф. БЖДПБ	28.05.25	31.05.25

7. Дата видачі завдання 05.05.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва та зміст етапу	Термін виконання		Примітки
		початок	закінчення	
1	Вступ. 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. Розробка основних рішень з охорони праці при виконанні робіт	28.05.25	31.05.25	виконано
7	Перевірка на наявність текстових запозичень	31.05.25	09.06.25	виконано
8	Оформлення БКП, підготовка презентації	29.05.25	01.06.25	виконано
9	Попередній захист	02.06.25	06.06.25	виконано
10	Нормативний контроль	03.06.25	10.06.25	виконано
11	Рецензування	03.06.25	10.06.25	
12	Подача БДР в електронний архів університету та на випускову кафедру	03.06.25	10.06.25	
13	Захист БКП	10.06.25	24.06.25	

Студент  Міненко В.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи  Максименко М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Бакалаврський кваліфікаційний проект складається з 68 сторінок формату А4, на яких є 14 таблиць, 16 рисунків, список використаних джерел містить 40 найменувань.

Метою проекту є розробка проектної документації на нове будівництво житлового будинку в м. Вінниця. Проектна документація містить архітектурно-будівельні, конструктивні рішення, розрахунок основ і фундаментів, технологічну карту на цегляну кладку стін, проект організації будівництва та розділ охорони праці.

В проекті розроблено рішення генерального плану, обґрунтовано об'ємно-планувальні рішення житлового будинку на 36 квартир, виконано розрахунок збірної плити перекриття, проведено аналіз ґрунтових умов основи та обґрунтовано підбір варіанту влаштування фундаментів мілкового закладання.

Проект виконання робіт стосується організації та підбору методів будівельно-монтажних робіт, визначення тривалості робіт, складу ведучої ланки робітників при монтажі плит перекриття.

Проект організації будівництва містить календарний графік визначення тривалості будівництва та будівельний генеральний план на зведення житлового будинку.

У розділі охорони праці розроблено заходи з охорони праці в процесі нового будівництва житлового будинку.

Ключові слова: нове будівництво, житловий будинок, цегляні стіни, плита залізобетонна збірна, стрічковий фундамент, архітектурно-конструктивні рішення, технологічна карта.

ABSTRACT

The bachelor thesis consists of 68 pages of A4 format, on which there are 14 tables, 16 figures, the list of used sources contains 40 names.

The objective of this work is to develop project documentation for the new construction of a residential building in the city of Uman. The project documentation includes architectural and structural solutions, calculation of foundations, a technological map for brick wall masonry, a construction organization plan, and a section on occupational safety.

The work develops a master plan solution, justifies the spatial planning solutions of the residential building for 202 people, calculates the prefabricated floor slab, analyzes the soil conditions of the foundation, and justifies the selection of a shallow foundation option.

The work execution project concerns the organization and selection of methods for construction and installation works, determination of the duration of works, and the composition of the leading team of workers during the installation of floor slabs.

The construction organization plan includes a calendar schedule for determining the duration of construction and a general construction master plan for the construction of the residential building.

The occupational safety section develops measures for occupational safety during the new construction of the residential building.

Key words: new construction, residential building, brick walls, prefabricated reinforced concrete slab, strip foundation, architectural and structural solutions, technological map.

Key words: new construction, residential building, brick walls, prefabricated reinforced concrete slab, strip foundation, architectural and constructive solutions, technological map.

Зміст

Вступ	8
1 Архітектурні рішення	9
1.1 Проектування генерального плану	9
1.2 Об'ємно-планувальні рішення	11
1.3 Архітектурно-конструктивні рішення	11
1.4 Зовнішні стіни та теплотехнічний розрахунок	12
1.5 Протипожежні заходи	12
1.6 Інженерне обладнання	12
1.7 Висновки до розділу 2	19
2. Конструктивні рішення	21
2.1 Компонування перерізу плити перекриття	21
2.2 Визначення навантажень та розрахункових зусиль	21
2.3 Розрахунок міцності плити за нормальним перерізом	22
2.4 Визначення миттєвих втрат попереднього напруження	26
2.5 Розрахунок міцності перерізів, похилих до поздовжньої осі	29
2.6 Розрахунок плити перекриття за граничними станами 2-ї групи	31
2.6.1 Обмеження рівня напружень	31
2.6.2 Обмеження розкриття тріщин	31
2.6.3 Мінімальна площа армування	32
2.6.4 Обмеження тріщиноутворення без прямих розрахунків	33
2.6.5 Визначення ширини розкриття тріщин	33
2.7 Висновок по розділу 2	35
3 Основи та фундаменти	35
3.1 Підготовка даних для проектування	35
3.1.1 Аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчика	35
3.1.2 Збір навантажень на фундамент	36
3.2 Проектування фундаменту мілкового закладання	38
3.2.1 Вибір типу фундаменту і глибини його закладання	38
3.2.2 Підбір розміру подошви фундаменту	39
3.2.3 Розрахунок осідання фундаменту	40
3.3 Висновок до розділу 3	41
4 Технологічні рішення	42
4.1 Область застосування технологічної карти	42
4.2 Об'єми та склад робіт	42
4.3 Організація та технологія виконання робіт	42
4.4 Вимоги до якості та приймання робіт	44
4.5 Техніко-економічні показники	44
4.6 Висновки до розділу 4	46

						08-11.БКП.039.00.000 ПЗ			
Змн.	Лист	Аркуш	№ док.	Підпис	Дата	Нове будівництво чотирьохповерхового житлового будинку в місті Вінниця	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розроб.		Міненко В.А.		<i>[Підпис]</i>	06.06		П	2	112
Перевір.		Максименко М.		<i>[Підпис]</i>	06.06				
Реценз.		Горюн О.О.		<i>[Підпис]</i>	06.06				
Н. контр.		Масвська І. В.		<i>[Підпис]</i>	06.06				
Затверд.		Швець В.В.		<i>[Підпис]</i>	06.06	ВНТУ, гр. Б-22мс			

5 Організація будівельного виробництва	49
5.1 Розрахунок і проектування календарного графіка виконання робіт по об'єкту	49
5.1.1 Вибір методів виробництва робіт, розбиття об'єкта на захватки і яруси	49
5.1.2 Відомість машин та механізмів	49
5.1.3 Розрахунок параметрів календарного графіка	51
5.2 Проектування будівельного генерального плану	52
5.2.1 Проектування та розрахунок адміністративно – побутових приміщень	52
5.2.2 Розрахунок площі відкритого та закритого складів для будівельних конструкцій, матеріалів та виробів.	54
5.2.3 Проектування та розрахунок мереж тимчасового електропостачання будівельного майданчика	55
5.2.4 Проектування та розрахунок мереж тимчасового водозабезпечення будівельного майданчика	57
5.3 Техніко – економічні показники проекту будівництва	58
5.4 Висновок по розділу 5	58
6 Охорона праці	59
6.1 Технічні рішення з безпечної організації будівельно-монтажних робіт	59
6.1.1 Технічні рішення щодо безпечної організації робочих місць	59
6.1.2 Електробезпека	61
6.2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії	62
6.2.1 Мікроклімат	62
6.2.2 Склад повітря робочої зони	62
6.2.3 Виробниче освітлення	63
6.2.4 Виробничий шум	63
6.2.5 Виробничі вібрації	64
6.3 Пожежна безпека	65
6.4 Висновок до розділу 6	67
Висновки	68
Список використаних джерел	70
Додатки	72
Додаток А Протокол перевірки кваліфікаційного проекту на наявність текстових запозичень	73
Додаток Б Завдання на проектування	74
Додаток В Карта визначник	76
Додаток Г Локальний кошторист на будівельні роботи	78
Додаток Д Відомість графічної частини БКП	93

Вступ

Актуальність теми: З повагою до сучасних тенденцій розвитку міст та ураховуючи зростаючу потребу населення в комфортному та сучасному житлі, будівництво нових житлових комплексів набуває стратегічного значення для українських населених пунктів. Зокрема, в контексті містобудівної політики, важливим стає питання вирішення проблеми недостатньої кількості сучасного житла, яка стає дедалі більш актуальною у зв'язку зі зростанням населення та підвищенням стандартів життя.

Забезпечення достатньої кількості сучасного житла для мешканців цього міста стає важливою складовою стратегії місцевої влади щодо сталого розвитку міста та забезпечення його мешканців необхідними умовами для комфортного проживання.

У цьому контексті, даний бакалаврський проект має на меті вивчення та аналіз процесу будівництва нового 4-х поверхового трьохсекційного житлового будинку, розрахованого на 36 квартир, в місті Вінниця. Це дослідження покликане розглянути не лише технічні та інженерні аспекти будівництва, а й економічні, соціальні та екологічні впливи даного будівництва на місцеву громаду та навколишнє середовище.

У сучасному міському середовищі, де зростає попит на комфортне та сучасне житло, будівництво нових житлових комплексів відіграє важливу роль у забезпеченні потреб населення. Місто Вінниця, як і багато інших українських міст, стикається з проблемою недостатньої кількості сучасного житла, особливо з урахуванням зростання міської популяції та підвищення стандартів життя.

Мета проекту: розробка процесу будівництва нового 4-х поверхового трьохсекційного житлового будинку на 36 квартир в місті Вінниця. Це дослідження враховує не лише технічні та інженерні аспекти будівництва, але й економічні, соціальні та екологічні впливи даного проекту на місцеву громаду та середовище.

Головною метою даного дослідження є ретельне вивчення процесу будівництва зазначеного об'єкту з урахуванням всіх аспектів, що впливають на його успішність та відповідність потребам місцевого населення. Використання актуальних методів та підходів у будівництві дозволить досягти оптимальних результатів у створенні комфортного та сучасного житлового простору.

У подальших розділах роботи будуть розглянуті основні аспекти проектування, будівництва та експлуатації зазначеного житлового будинку, а також його вплив на міську інфраструктуру та соціальну сферу. Надіємося, що результати цього дослідження сприятимуть подальшому розвитку житлового будівництва у місті Вінниця та покращенню якості життя місцевого населення.

Завдання:

- Розробити архітектурно-будівельні рішення
- Розробити конструктивні рішення
- Розробити технологічні та організаційні рішення
- Розробити заходи з охорони праці

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
						8
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис		

1 Архітектурні рішення

1.1 Генеральний план

Під час формування генерального плану забудови було враховано природні та містобудівні фактори: конфігурацію рельєфу, розу вітрів, інсоляцію, відповідно до вимог ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій».

Проектований житловий будинок на 36 квартир має чотири поверхи і розташований у межах мікрорайону м. Вінниці. Земельна ділянка, на якій розміщено об'єкт, має габарити 75×125 м і межує з територіями існуючої житлової забудови по вул. Пляжна у м. Вінниця. Головний фасад орієнтований у напрямку півночі, що відповідає санітарно-гігієнічним вимогам щодо освітлення приміщень.

У межах ділянки передбачено комплекс заходів з благоустрою: проїзди й пішохідні доріжки запроектовані з асфальтобетонним покриттям, передбачено влаштування тротуарів уздовж проїзної частини. В'їзд до ділянки здійснюється з боку наявної вуличної мережі. Територія об'єкта обгороджена металевим сітчастим парканом (рис. 1.1).

На прибудинковій території передбачено зонування простору під господарчі та рекреаційні потреби: майданчики для тимчасового зберігання сміття, чищення килимів, сушіння білизни, дитячі ігрові зони та зони відпочинку дорослих. Транспортний під'їзд до будівлі організований на відстані не менше 5,5 м від зовнішніх стін, ширина проїздів — 3,5 м, що відповідає нормам пожежної безпеки.

Між будівлями забезпечено нормативні розриви:

відстань між довгими фасадами — 31,1 м;

між короткими фасадами або торцями — 12 м, що відповідає протипожежним та інсоляційним нормативам.

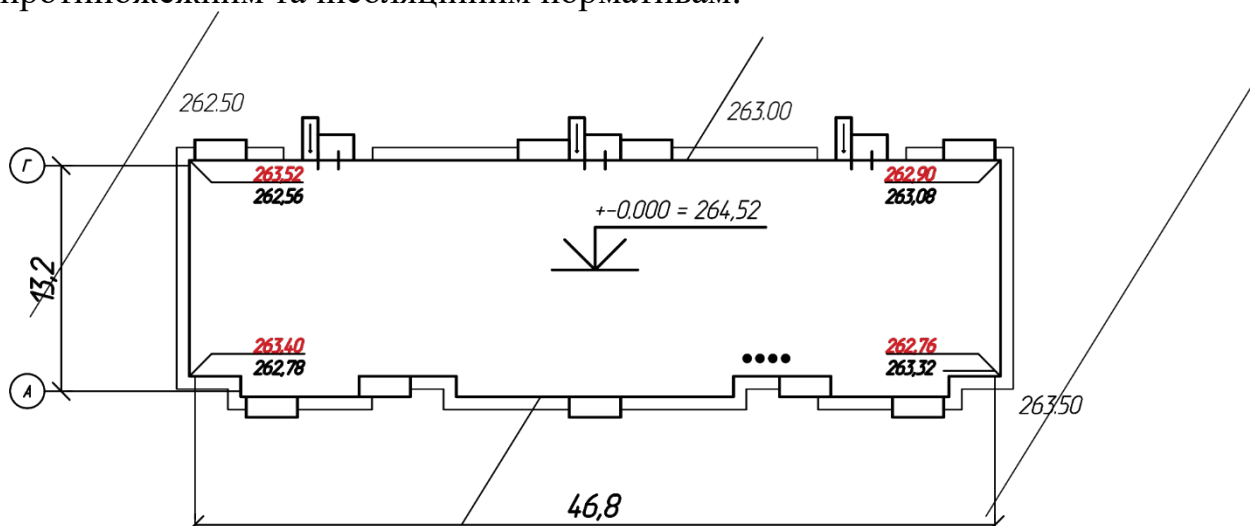


Рисунок 1.1 – Висотні відмітки будівлі

Вертикальне планування території виконано з урахуванням природного ухилу, що дозволяє ефективно відводити поверхневі стічні води та забезпечує

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	9

сприятливі умови для розміщення будівель і елементів благоустрою. Рельєф спокійний, із розтином горизонталей 0,5 м, висотні позначки варіюються в межах 262,50–263,50 м. Розрахунки виконано в масштабі 1:500 методом проектних відміток.

1. Визначаємо чорні позначки за формулою:

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

де: $H_{\text{мол.гор.}}$ – відмітка меншої горизонталі в метрах;

m – відстань від меншої горизонталі до точки в міліметрах;

n – відстань між горизонталями в міліметрах;

h – 0,5м – висота горизонталей;

$$H_{\text{чор.1}} = 262,5 + \frac{6}{50} \cdot 0,5 = 262,56(\text{м});$$

$$H_{\text{чор.2}} = 262,5 + \frac{20}{36} \cdot 0,5 = 262,78(\text{м});$$

$$H_{\text{чор.3}} = 263 + \frac{7}{44} \cdot 0,5 = 263,08(\text{м});$$

$$H_{\text{чор.4}} = 274,50 + \frac{20}{31} \cdot 0,5 = 263,32(\text{м});$$

Визначаємо червоні відмітки за формулою:

$$H_{\text{чер.1}} = H_{\text{чор.тах.}} + 0,2 \text{ (м)}$$

$$H_{\text{чер.1}} = 263,32 + 0,2 = 263,52(\text{м});$$

Всі інші відмітки підраховуємо за формулою:

$$H_{\text{чер.}} = H_{\text{чер.поп.}} - i \cdot L$$

де: $H_{\text{чер.поп.}}$ – червона підмітка попередньої точки в метрах;

$i = l \% = 0,01$ – похил;

L – відстань між точками в метрах.

$$H_{\text{чер.2}} = 263,32 - 0,01 \cdot 13,2 = 262,4(\text{м});$$

$$H_{\text{чер.3}} = 263,4 - 0,01 \cdot 46,8 = 262,9(\text{м});$$

$$H_{\text{чер.4}} = 262, -0,01 \cdot 13,2 = 262,76(\text{м});$$

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

$$H_{\pm 0.000} = H_{\text{чер.тах.}} + 1 \text{ (м);}$$

$$H_{\pm 0.000} = 263,52 + 1,4 = 264,52(\text{м})$$

1. Визначаємо висоту цоколя:

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

$$H_{\text{ц.1}} = 264,52 - 263,52 = 1(\text{м})$$

$$H_{\text{ц.2}} = 264,52 - 263,4 = 1,12(\text{м})$$

$$H_{\text{ц.3}} = 264,52 - 262,9 = 1,62(\text{м})$$

$$H_{\text{ц.4}} = 264,52 - 262,76 = 1,76(\text{м})$$

Проектована будівля прив'язана до створу існуючої будівлі – 31,1 м.

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	10

1.2 ТЕП забудови

Таблиця 1.1 – ТЕП забудови

№з/п	Показники	Одиниці виміру	Величини в одиницях виміру
1	Площа ділянки	м ²	9375
2	Площа забудови	м ²	592
3	Площа існуючої будівлі	м ²	382
4	Площа твердого покриття	м ²	3863
5	Площа озеленення	м ²	4539
6	Відсоток забудови	%	6,3
7	Відсоток озеленення	%	48
8	Відсоток твердого покриття	%	41

1.3 Загальна характеристика проектованої будівлі

Запроектований житловий будинок на 36 квартир призначений для постійного проживання населення. Конструкція будівлі — секційного типу, вона складається з трьох незалежних секцій. Планувальні рішення кожної квартири передбачають функціональне зонування внутрішнього простору.

Житлові приміщення в межах квартир мають площу: 13,46; 15,21; 11,74; 10,44; 16,15; 16,60; 19,85; 15,27; 10,09; 19,85 м². Площі кухонь становлять 6,63–10,51 м². Санітарні та допоміжні зони (ванні, санвузли, передпокої) мають площі від 1,8 до 10,13 м². Підсобні приміщення передбачені з урахуванням вимог ДБН В.2.2-15:2019: ширина кладових — не менше 1,2 м, коридорів — не менше 1,1 м.

Архітектурно-планувальні рішення реалізовані згідно з паспортом типового проєкту та вихідним завданням на проєктування. Прийняті проєктні характеристики:

Ступінь довговічності — II [5];

Ступінь вогнестійкості — II [6];

Орієнтація будівлі — по широті (довгі фасади звернені на північ і південь).

Об'єкт розміщено у IV В2 кліматичному підрайоні відповідно до ДБН В.2.6-14:2021 «Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель». Основні кліматичні умови будівництва:

Розрахункова температура зовнішнього повітря найбільш холодної п'ятиденки — -21 °С;

Нормативне снігове навантаження — 1400 Па;

Нормативне вітрове навантаження — 470 Па [3];

Нормативна глибина промерзання ґрунту — 0,9 м [1];

Сейсмічна активність району — до 6 балів за шкалою MSK-64 [3].

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
						11
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис		Дата

1.4 Об'ємно-планувальні рішення та конструктивна схема будівлі

Проектована будівля має прямокутну конфігурацію в плані з габаритними розмірами в осях $48,6 \times 13,2$ м та висотою 15,5 м. Загальна кількість поверхів – чотири, при висоті поверху 2,8 м. Конструктивна схема – безкаркасна, з поздовжніми несучими стінами. Просторова жорсткість забезпечується за рахунок капітальних поздовжніх і поперечних стін, а також таких інженерно-конструктивних рішень:

- перев'язка фундаментних блоків;
- анкерування плит перекриття й покриття зі стінами;
- укладання плит балконів одночасно з кладкою стін.

1.5 Техніко-економічні показники будівлі:

Житлова площа: $1048,8 \text{ м}^2$

Корисна площа: $1850,92 \text{ м}^2$

Коефіцієнт економічності $K1 = Пж / Пк = 1048,8 / 1825,6 = 0,57$

Будівельний об'єм: $6630,4 \text{ м}^3$

Об'ємно-планувальний коефіцієнт $K2 = V / Пж = 6630,4 / 1048,8 = 6,32$

Кількість квартир: 36 (8 однокімнатних, 20 двокімнатних, 8 трикімнатних)

1.6 Прийняті конструктивні рішення

1.6.1 Розрахунок сходової клітки

Розрахунок двомаршових сходів здійснювався за такими параметрами:

Висота поверху — 2,8 м

Ширина маршу — 1,2 м

Ухил — 1:2

Розміри сходинок — 140×300 мм

Кількість присхідців: $1400 / 140 = 10$

Кількість проступів: 9

Горизонтальна проекція маршу: 2540 мм

Довжина клітки: 5240 мм

Ширина клітки: 2620 мм

1.6.2 Фундаменти

Проектом передбачено збірні стрічкові фундаменти з залізобетонних елементів, що складаються з фундаментних плит (ФЛ) та блоків (ФБС).

Фундаментні плити (ДСТУ Б В.2.6-109:2010): ФЛ 12.24, ФЛ 12.12, ФЛ 12.9 для зовнішніх стін; ФЛ 14.24, ФЛ 14.12, ФЛ 14.9 для внутрішніх.

Фундаментні блоки (ДСТУ Б В.2.6-108:2010): ФБС 24.5.6, 12.5.6, 9.5.6 — для зовнішніх стін; ФБС 24.4.6, 12.4.6, 9.4.6 — для внутрішніх.

Горизонтальна гідроізоляція на відм. -0,210 м виконується з двох шарів руберойду на бітумній мастиці. Вертикальна — обмазувальна (бітум гарячий,

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	12

два шари). Підшва фундаменту — на позначці -2,410 м. Вимощення по периметру — шириною 1,5 м, з ухилом 5% (ДБН В.1.1-10:2010).

1.6.2 Стіни

Зовнішні стіни: двошарові, 380 мм кладки з цегли повнотілої (КРП, ДСТУ Б В.2.7-61:2008) + 100 мм утеплювача з мінераловатних плит (ДСТУ Б В.2.7-102:2011).

Внутрішні стіни: 380 мм, цегла М75, розчин М50.

Теплотехнічний розрахунок стіни

Місце будівництва – м. Вінниця. Конструкція зовнішньої

стіни – цегляна кладка з утеплювачем із зовнішньої сторони стіни.

Товщину цегляної кладки несучої стіни приймаємо 380 мм конструктивно, за вимогами міцності [5-6].

Місто знаходиться в І кліматичній зоні. Існують такі характеристики для теплотехнічного розрахунку зовнішніх стін [5]:

коефіцієнт теплопровідності $\alpha = 8,7 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{К}$;

коефіцієнт теплопровідності $\alpha = 23 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{К}$;

термічний опір стіни $\min R = 4,0 \text{ м}^{\circ}\text{К/Вт}$.

Матеріал утеплювача – мінеральна вата з коефіцієнтом теплопровідності $0,061 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{К}$. Термічний опір стіни обчислюється за формулою

$$R_{\text{заг}} = \frac{1}{\alpha_s} + \frac{1}{\alpha_e} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \quad (1.1)$$

Отже, характеристики шарів стінової конструкції:

– $\delta_1 = 0,015 \text{ м}$, $\lambda_1 = 0,93 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{К)}$ – характеристики внутрішньої штукатурки;

– $\delta_2 = 0,4 \text{ м}$, $\lambda_2 = 2,04 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{К)}$ – характеристики монолітного залізобетону;

– $\delta_3 = 0,2 \text{ м}$, $\lambda_3 = 0,037 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{К)}$ – характеристики пінополістирольних плит

Ceresit СТ 315

– $\delta_4 = 0,01 \text{ м}$, $\lambda_4 = 0,7 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{К)}$ – характеристики зовнішньої опоряджувальної штукатурки.

Тоді:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{0,4}{2,04} + \frac{0,2}{0,037} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{1}{23} = 5,79 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

Таким чином, запропонована конструкція стіни повністю відповідає вимогам ДБН В.2.6-31:2021 щодо теплової ізоляції будівель.

У таблиці 1.3-1.4 наведена специфікація збірних залізобетонних конструкцій та елементів.

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	13

Таблиця 1.3 – Специфікація збірних залізобетонних конструкцій

Найменування конструкції	Марка конструкції	Кільк.	Об'єм (м³)		Маса (т)		Площа (м²)		Серія каталог
			Одн.	Заг.	Одн.	Заг.	Одн.	Заг.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПІДЗЕМНА ЧАСТИНА									
Фундаментні плити	ФЛ 12.24	46	0,65	29,9	1,63	74,98			ГОСТ 13580- 85
	ФЛ 12.12	4	0,31	1,24	0,78	3,12			
	ФЛ 12.9	10	0,228	2,28	0,57	5,7			
	ФЛ 14.24	38	0,85	32,3	1,9	72,2			
	ФЛ 14.12	12	0,36	4,32	0,91	10,92			
	ФЛ 14.9	10	0,23	2,3	0,58	5,8			
Всього:		120		72,34		172,72			
Фундаментні блоки	ФБС 24.5.6	96	0,68	65,28	1,63	156,48			ГОСТ 13579- 78
	ФБС 24.4.6	153	0,54	82,62	1,3	198,9			
	ФБС 12.5.6	30	0,34	10,2	0,79	23,7			
	ФБС 12.4.6	42	0,27	11,34	0,64	26,88			
	ФБС 9.5.6	54	0,24	12,96	0,59	31,86			
	ФБС 9.4.6	6	0,2	1,2	0,47	2,82			
Всього:		381		183,6		440,64			
НАДЗЕМНА ЧАСТИНА									
1 ПОВЕРХ									
Плити перекриття	ПК 72.15	10	2,35	23,50	3,36	33,60	10,8	108	Серія 1.141-1 вип. 60
	ПК 72.12	4	1,88	7,2	2,53	10,12	8,64	34,56	
	ПК 72.10	3	1,56	4,68	2,12	6,36	7,2	21,6	
	ПК 60.15	28	1,94	48,5	2,84	71	9	225	
	ПК 60.12	8	1,57	12,56	2,1	16,8	7,2	57,6	
Всього:		55		96,23		137,88		446,76	
Балконні плити:	ПБ 30.12	9	0,78	7,02	1,2	10,8	3,6	32,4	ГОСТ 95.61-92
Всього:		9		7,02		10,8		32,4	
Цокольні сходові марші	СМ 11.12	3	0,63	1,89	1,57	4,71			Серія 1.151.1-6 вип. 60
Сходові марші	СМ 28.12	6	0,61	3,66	1,30	7,8			Серія 1.251.1- 4
Всього:		9		5,55		12,54			
Сходові площадки	СП 26.13	9	1,1	9,9	2,35	21,15			Серія 1.252.1- 4
Всього:		9		9,9		21,15			
Козирьок входу	КВ 30.12	3	0,78	2,34	1,2	3,6	3,6	10,8	Серія 1.252.1- 4
Всього:		3		2,34		3,6		10,8	
ТИПОВИЙ ПОВЕРХ									
Плити перекриття	ПК 72.15	10	2,35	23,50	3,36	33,60	10,8	108	Серія 1.141-1 вип. 60
	ПК 72.12	4	1,88	7,2	2,53	10,12	8,64	34,56	
	ПК 72.10	3	1,56	4,68	2,12	6,36	7,2	21,6	
	ПК 60.15	28	1,94	48,5	2,84	71	9	225	
	ПК 60.12	8	1,57	12,56	2,1	16,8	7,2	57,6	
Всього:		55		96,23		137,88		446,76	
Балконні плити:	ПБ 30.12	9	0,78	7,02	1,2	10,8	3,6	32,4	Серія 87 част.10
Всього:		9		7,02		10,8		32,4	

Продовження табл. 1.3									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сходові марші	СМ 28.12	6	0,61	3,66	1,30	7,8			Серія 1.251.1-4
Всього:		6		3,66		7,8			Серія 1.252.1-4
Сходові площадки	СП 26.13	6	1,1	6,6	2,35	14,1			
Всього:		6		6,6		14,1			
4 ПОВЕРХ									
Плити перекриття	ПК 72.15	10	2,35	23,50	3,36	33,60	10,8	108	Серія 1.141-1 вип. 60
	ПК 72.12	4	1,88	7,2	2,53	10,12	8,64	34,56	
	ПК 72.10	3	1,56	4,68	2,12	6,36	7,2	21,6	
	ПК 60.15	31	1,94	60,14	2,84	88,04	9	279	
	ПК 60.12	8	1,57	12,56	2,1	16,8	7,2	57,6	
Всього:		58		102,05		144,18		468,36	
Балконні плити:	ПБ 30.12	9	0,78	7,02	1,2	10,8	3,6	32,4	Серія 87 част.10
Всього:		9		7,02		10,8		32,4	

Таблиця 1.4 – Специфікація залізобетонних перемичок

Марка	Ширина прорізу	Марка елемента	Кільк. на 1 проріз	Об'єм (м³)		Маса (т)	
				Одн.	Заг.	Одн.	Заг.
ДЗ-1	1200	ЗПБ 18-8п	1	0,47	0,47	1,175	1,175
		2ПБ 16-2	3	0,27	0,81	0,675	0,81
ВК-3	1500	ЗПБ 18-8п	1	0,47	0,47	1,175	1,175
		2ПБ 16-2	3	0,27	0,81	0,675	0,81
ВК-1	1200	ЗПБ 18-8п	1	0,47	0,47	1,175	1,175
		2ПБ 16-2	3	0,27	0,81	0,675	0,675
ВК-1+Д8	1900	ЗПБ34-8п	4	0,89	3,56	2,225	8,9
Д-3 Д-4	900	ЗПБ 18-8п	2	0,47	0,94	1,175	2,35
		2ПБ 13-1	1	0,22	0,22	0,55	0,55
Д-3	900	2ПБ 13-1	3	0,22	0,66	0,55	1,65

1.6.4 Заповнення віконних та дверних прорізів

Вікна – пластикові з двокамерним енергозберігаючим склопакетом /ДСТУ Б В.2.6-23-2001/.

Двері – дерев'яні глухі з масиву сосни та дуба /ДСТУ Б В.2.6-17-2000/. Двері вхідні дерев'яні зі склом та без скла з євробрусу дуб Premium. Скло у стандарті протиударне.

Специфікація елементів наведена у табл. 1.5

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
						15
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	

Таблиця 1.5 – Специфікація заповнення віконних та дверних прорізів

Марка виробу	Схема віконних блоку	Розміри коробки (мм)		Площа еле м.	Кількість виробів (шт.)				Заг. кільк (шт.)	Заг. площа (м ²)
		Шир.	Висот.		I по в.	II по в.	III по в.	IV по в.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Вікна										
ВК-1		1500	1500	2,1	21	21	21	21	84	176,4
ВК-2		1500	1900	2,67	3	3	3		9	24,03
ВК-3		1500	1900	2,54				3	3	7,62
Всього										208,8
Двері /ДСТУ Б В.2.6-17-2000/										
1	ДГ 21-12	1170	2071	2,42	6				6	14,52
2	ДГ 21-09	870	2071	1,8	27	27	27	27	108	194,4
3	ДГ 21-08	770	2071	1,6	9	9	9	9	36	14,4
4	ДГ 21-07	670	2071	1,38	15	15	15	15	60	82,8
5	ДБ 22-07	670	2171	1,45	9	9	9	9	36	52,2
Всього										358,32

1.6.5 Перекриття

Пере́криття – горизонтальні несучі і огорожуючі конструкції, що ділять будівлі на поверхи і сприймаючі навантаження від власної ваги, ваги вертикальних огорожуючих конструкцій, сходів, а також від ваги предметів інтер'єру, устаткування і людей, що знаходяться на них. Ці навантаження передаються від перекриттів на несучі стіни будівлі.

В якості перекриття прийнято збірні залізобетонні попередньо напружені багатопустотні панелі з круглими пустотами по серії 1.141-1 висотою перерізу 220 мм, шириною 1.0 м, 1.2 м, 1.5 м, та довжиною 7.2 м, 6 м.

Плити перекриття укладають на внутрішні стіни товщиною 380 мм на цементному розчині М100 та на зовнішні товщиною 510 мм. Величина опирання плит на стіни –120 мм. Шви між плитами ретельно заповнюються цементним розчином М150.

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ					Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис						16
				Дата						

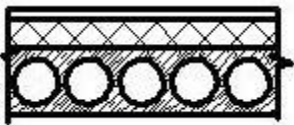
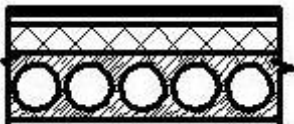
На внутрішніх стінах плити перекриття та покриття зв'язуються між собою анкерами 10 мм А400С. На зовнішніх стінах анкерівка —Г і Т-подібними анкерами 10 мм А400С один кінець якого закладається в шов цегляної кладки, а другий приварюється до монтажної петлі плити. Анкерування плит виконується через один шов. Анкери захищаються від корозії шляхом оцинкування та подальшим покриттям цементним розчином М100. Це дозволяє створити сумісну роботу диску перекриття, забезпечуючи таким чином просторову жорсткість будівлі.

1.6.6 Підлога

Конструкція підлоги прийнята в кімнатах, і коридорах – лінолеум, в кухнях, санвузлах і ваннах – керамічна плитка. В якості гідроізоляційного шару використовувати гідроізоляційні суміші групи Г 1, самовирівнювальні суміші групи П2, клейові суміші групи К1 – все згідно ДБН В.2.6-22-2001.

Специфікація підлог наведена в табл 1.6

Таблиця 1.3 – Специфікація підлог будівлі

Найменування приміщень	Схема підлоги	Елементи підлоги	Площа (м²)
1	2	3	4
Житлові кімнати, коридори, прихожі		Лінолеум на клею – 5 Цем.-піщ. стяжка – 20 Звукоізоляція – 55 З/Б плити – 220	1375
Кухні		Керамічна плитка на клею Ceresit -5 Цем.-піщ. стяжка армована сіткою – 20 Звукоізоляція – 55 З/Б плити – 220	229,16
Санвузли, ванни		Керам. плитка на клею Ceresit - 5 Цем.-піщ. стяжка М 150– 20 Суша гідроізоляційна суміш – 2,5 Звукоізоляція – 52,5 З/Б плити - 220	245,16
Всього:			1850

1.6.7 Покриття та покрівля

Дах будівлі запроектовано двосхилим з наявністю горища. Він складається з несучої частини – приставних крокв, та захисної частини – покрівлі. Похил даху становить $i = 27^\circ$ та 26° . Система приставних крокв складається із: крокв перерізом 100×190мм, стояків – перерізом 100×100 мм, підкосів – перерізом 60×100 мм, лежня та прогону перерізом – 150×150 мм. Крокви спираються на мауерлати перерізом 150×150 мм, укладені по периметру зовнішніх стін по шару толю. Відстань між кроквами 0,8 – 1,2 м. По кроквам набивають лати з брусків 100×50мм. Матеріал покрівлі – металочерепиця. Відстань між латами для металочерепиці 530-540 мм. Водовідведення атмосферних опадів – зовнішнє організоване за допомогою настінних жолобів.

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	17

1.6.8 Конструкції перегородок, сходів

Перегородки служать для поділу внутрішнього простору будинку на окремі приміщення.

Перегородки прийняті – плитні гіпсобетонні (80мм). 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.

Сходи служать для сполучення між поверхами, витримують навантаження від ваги людей і інші.

Сходи залізобетонні двомаршові внутрішні, марші ребристої конструкції з фризовими сходами. Прийняті ребристі сходишкові майданчики, опорні ребра яких входять у гнізда цегляних стін. Сходишкові марші та площадки прийнято відповідно серії 1.251.1-4 марки СМ 28.12.– 18 шт, СП 26.12 – 21 шт. Поручні огорожі сходових маршів – металеві. Висота огорожі – 0,9м.

1.7 Зовнішнє та внутрішнє опорядження будівлі.

Зовнішнє опорядження стін виконується оштукатурюванням з подальшим фарбуванням поверхні органорозчинними фарбами – ХВ-161.

Фарба фасадна ХВ-161 використовується для фарбування фасадів будівель, виготовлених з різних матеріалів, в тому числі для фарбування архітектурних споруд відповідального типу. Термін висихання фарби складає не більше 4х годин при температурі не менше + 20 градусів

Площа зовнішнього опорядження складає 1366м².

Внутрішнє оздоблення: в коридорах, кімнатах ,вітальнях - обклеювання шпалерами; у кухні та санвузлах – оздоблення керамічною плиткою;на сходових клітках, у тамбурах–водоємільсійне пофарбування.

1.8 Санітарно-технічне та інженерне обладнання будівлі

Інженерне обладнання будівлі складають:

- Водопровід – від загальної мережі;
- каналізація – підключена до міської мережі;
- водостік – зовнішній організований;
- опалення – центральне, водяне від зовнішнього витоку, система однотрубна з нижньою розводкою;
- вентиляція – природна;
- гаряче водопостачання – централізоване, від зовнішнього витоку;
- газопостачання – природним газом від міської мережі;
- електрообладнання – від мережі, напругою 380/220В;
- телефон, радіо, телебачення – підключається від зовнішньої мережі.

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	18

1.9 Заходи по збереженню навколишнього середовища при будівельних роботах

Збереження навколишнього середовища при будівельних роботах є важливою метою, оскільки будівельні процеси можуть негативно впливати на оточуючу екологію. Ось деякі заходи, які можна вжити для зменшення впливу будівництва на довкілля [8].

Використання екологічно чистих матеріалів: Вибір матеріалів з урахуванням їх впливу на навколишнє середовище. Це може включати використання відновлюваних ресурсів, перероблені матеріали та інші екологічно чисті альтернативи.

Енергоефективність: Забезпечення ефективного використання енергії під час будівництва шляхом використання енергоефективних технологій та систем у будівлях.

Управління відходами: Раціональне управління відходами під час будівництва, зокрема переробка та використання вторинних матеріалів, уникання забруднення ґрунту та водних джерел.

Мінімізація викидів: Зменшення викидів забруднюючих речовин у атмосферу шляхом використання ефективних технологій очищення та контролю викидів.

Збереження природних ресурсів: Мінімізація споживання природних ресурсів шляхом ефективного використання води, лісів, ґрунту та інших ресурсів під час будівництва.

Оптимізація транспорту: Зменшення викидів шляхом раціонального використання транспорту під час транспортування матеріалів та обладнання на будівельні майданчики.

Збереження біорізноманіття: Захист природного середовища та збереження біорізноманіття шляхом збереження природних ландшафтів та використання екологічно збалансованих методів будівництва.

Екологічний дизайн: Використання принципів екологічного дизайну для створення будівель та інфраструктури, які максимально відповідають потребам людей та мінімізують вплив на навколишнє середовище.

Ці заходи можуть бути впроваджені як окремо, так і у поєднанні для досягнення максимально можливого екологічного впливу будівництва.

1.10 Безпека життєдіяльності

Забезпечення безпеки життєдіяльності - це надзвичайно важливий аспект будь-якої діяльності, включаючи будівельні роботи. Ось кілька ключових аспектів, які слід враховувати для забезпечення безпеки під час будівництва [8].

Професійна підготовка та навчання: Забезпечення того, щоб всі робітники мали необхідні навички та знання щодо безпеки та охорони здоров'я на робочому місці. Це може включати проходження спеціалізованих курсів, тренінгів та дотримання правил безпеки праці.

Використання особистого захисту: Забезпечення робітників

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	19

відповідними засобами індивідуального захисту, такими як каски, окуляри, респіратори, рукавички та страхувальні пристрої, і наголос на їх правильному використанні.

Оцінка ризиків та планування безпеки: Проведення оцінки ризиків на будівельному майданчику та розробка плану безпеки, включаючи процедури екстреної евакуації та заходи для запобігання небезпеці.

Контроль за дотриманням правил безпеки: Постійний нагляд і контроль за дотриманням правил безпеки на будівельному майданчику, з можливістю вчасного реагування на будь-які порушення.

Безпека обладнання та матеріалів: Перевірка та обслуговування обладнання, а також перевірка якості матеріалів перед їх використанням для запобігання нещасних випадків.

Екстрені заходи та навчання: Підготовка до екстрених ситуацій, таких як пожежі, аварії та травми, і навчання робітників діяти ефективно та безпечно в таких ситуаціях [9].

Співпраця з місцевими органами та службами безпеки: Забезпечення співпраці з місцевими органами та службами безпеки для вирішення потенційних загроз та координації дій у випадку надзвичайних ситуацій.

Забезпечення безпеки життєдіяльності не лише допомагає уникнути травм та нещасних випадків, а й забезпечує ефективність та продуктивність будівельного процесу.

1.11 Висновки по розділу 1

Багатоквартирний житловий будинок запроєктований по жорсткій конструктивній схемі з несучими зовнішніми та внутрішніми стінами і залізобетонними плитами перекриттями, що є горизонтальними діафрагмами, через які передаються вітрові навантаження на поперечні стіни.

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	20

2 Конструктивні рішення

2.1 Компонування перерізу плити перекриття

За результатами компонування конструктивної схеми перекриття було обрано одного виду плити, шириною 1500 мм.

При компонуванні перекриття до розрахунку прийнято багатопустотну плиту перекриття шириною 1500 мм. З врахуванням зазорів між плитами перекриття (по 5 мм з кожної сторони) фактична ширина плити становитиме $b_{пл}=1490$ мм. Висоту плити перекриття $h_{пл}=\ell_0/30=5780/30=193$ мм, приймаємо з умов уніфікації висоту плити $h_{пл} = 220$ мм (як типових плит). Пустоти плит приймаємо діаметром 159 мм (з умови, що пуансони–пустотоутворювачі будуть виготовлятися з тр. 159×5). Мінімальна товщина полук в пустотних плитах становить 25...30 мм, ребер – 30...35 мм. З цих умов приймаємо кількість пустот 7 штук. Розташування пустот в плиті по ширині прив'язуємо до типових плит, які виготовляються на заводських стендах.

Конструктивна довжина плити перекриття приймаємо:

$$\ell=3580+3000-140= 5780 \text{ (мм)}.$$

Розрахунковий проліт плити становить $\ell_0=5780-120 = 5660$ (мм).

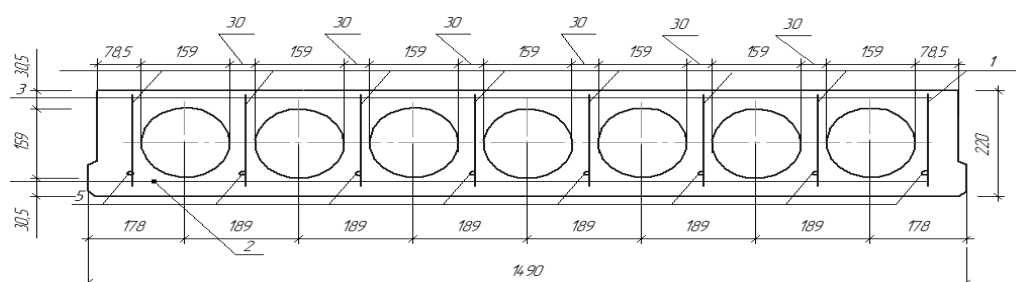


Рисунок 2.1 – Поперечний переріз багатопустотної плити перекриття

2.2 Визначення навантажень та розрахункових зусиль

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

Розрахункове навантаження на 1м погонний довжини по ширині плити 1,5 м з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням будівлі [10]:

постійне $g = 5,207 \cdot 1,5 = 7,81$ (кН/м);

повне $g+v = (5,207+2,145) \cdot 1,5 = 11,03$ (кН/м).

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
						21
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	

Таблиця 2.1 – Експлуатаційні і розрахункові навантаження на 1м² перекриття

Вид навантаження	Характеристичне навантаження, кПа	Коефіцієнт надійності за навантаженням	γ_{fm}^{II}	γ_{fm}^{III}	Експлуатаційне розрахункове навантаження, кПа	Граничне розрахункове навантаження, кПа
Постійні навантаження:						
- власна вага б/п плити	3,0	1,1	1,1	0,975	3,217	3,63
- шумоізоляція	0,5	1,1	1,1	0,975	0,536	0,605
- розчинова вирівнююча стяжка-20мм	0,44	1,3	1,1	0,975	0,577	0,629
-покриття-керамічна плитка	0,24	1,3	1,1	0,975	0,304	0,343
Тимчасове навантаження, р ^н	1,5	1,3	1,1	0,975	1,9	2,145
Всього:	$g^n = 4,18$ $V^n = 1,5$ $g^n + V^n = 5,68$				$g^e = 4,634$ $V^e = 1,9$ $g^e + V^e = 6,534$	$g^m = 5,207$ $V^m = 2,145$ $g^m + V^m = 7,352$

Експлуатаційне навантаження на 1м погонний: постійне $g = 4,634 \cdot 1,5 = 6,95(\text{кН/м})$;

повне $g+v = (4,634+1,9) \cdot 1,5 = 9,8(\text{кН/м})$.

Зусилля від розрахункових навантажень:

$M = (g+v)l_{20}/8 = 11,03 \cdot 5,782/8 = 68,72(\text{кНм})$;

$Q = (g+v)l_0/2 = 11,03 \cdot 5,78/2 = 38,94(\text{кН})$.

Зусилля від експлуатаційних навантажень:

$M = (g+v)l_{20}/8 = 9,8 \cdot 5,782/8 = 61,06(\text{кН} \cdot \text{м})$;

$Q = (g+v)l_0/2 = 9,8 \cdot 5,78/2 = 34,59(\text{кН})$.

2.3 Розрахунок міцності плити за нормальним перерізом

Багатопустотну плиту приймаємо армованою попередньо напруженою арматурою класу А600. 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 С20/25		Арматура			
		А600 (попередньо напружена)		А240С	
$f_{ck,prism}, \text{МПа}$	18,5	$f_{pk}, \text{МПа}$	630	$f_{yk}, \text{МПа}$	240
$f_{cd}, \text{МПа}$	14,5	$f_{p0,1k}, \text{МПа}$	575	$f_{yd}, \text{МПа}$	228,6
$f_{ctm}, \text{МПа}$	2,2	$f_{pd}, \text{МПа}$	480	$f_{ywd}, \text{МПа}$	170
$\epsilon_{c3,cd}$	0,63	ϵ_{ud}	0,018	ϵ_{ud}	0,025
$\epsilon_{cu3,cd}$	3,10	$E_p, \text{МПа}$	$1,9 \cdot 10^5$	$E_s, \text{МПа}$	$2,1 \cdot 10^5$
γ_{c1}	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

Кількість пустот в плиті $n_p = 7$ шт [10].

Ширина верхньої полиці плити:

$$b_f' = b - a_s - 15 \cdot 2 = 1500 - 20 - 30 = 1450 \text{ мм.}$$

Ширина ребра таврового перерізу:

$$b_w = b_f' - n_a = 1450 - 7 \cdot 143,1 = 448,3 \text{ мм.}$$

Висота полицки перерізу:

$$h_{eff} = (h - a) / 2 = (220 - 143,1) / 2 = 38,5 \text{ мм.}$$

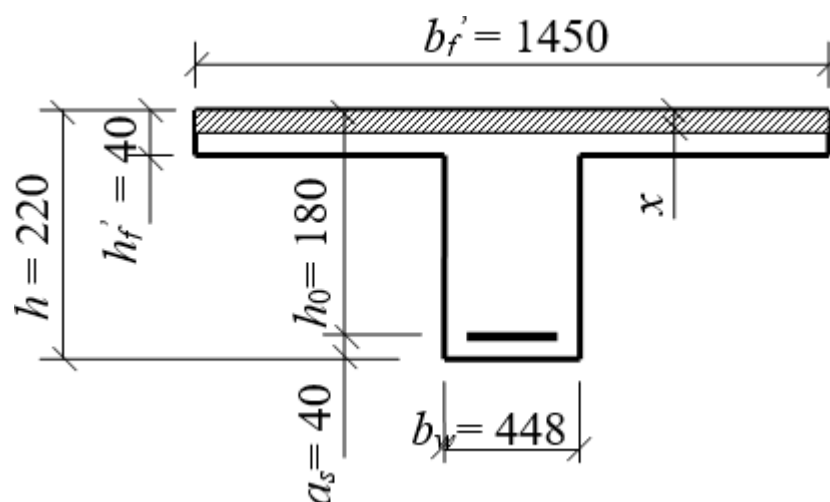


Рисунок 2.2 – Розрахунковий переріз плити

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 220×1450 мм.

Визначаємо коефіцієнт λ за формулою:

$$\lambda = \frac{\varepsilon_{cu3,cd} - \varepsilon_{c3,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd}}, \quad (2.2)$$

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

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

$$\lambda = \frac{0,0031 - 0,00063}{0,0031} = 0,797.$$

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	23

Визначаємо максимально можливу висоту стиснутої зони бетону за формулою [10]:

$$x_{l,u} = \frac{Z_s \cdot \varepsilon_{cu3,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd} + \varepsilon_{s0}} [M], \quad (2.2)$$

де Z_s – робоча висота перерізу;

ε_{s0} – відносні деформації видовження арматури на межі текучості, визначаються за формулою (2.3).

$$\varepsilon_{s0} = \frac{f_{pd}}{E_p}, \quad (2.3)$$

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

$$x_{l,u} = \frac{0,18 \cdot 0,0031}{0,0031 + 0,0025} = 0,099 \text{ (м)}.$$

Визначаємо розрахункове значення висоти стиснутої зони:

$$x_1 = \frac{z_s \cdot A_2 - \sqrt{z_s^2 \cdot A_2^2 - 4 \cdot A_1 \cdot A_2 \cdot M}}{2 \cdot A_1 \cdot A_2} [M], \quad (2.4)$$

де $M = 93,896 \text{ кН} \cdot \text{м}$ – згинальний момент від розрахункових навантажень на перекриття.

$$A_1 = \frac{1 + \lambda(1 + \lambda)}{3(1 + \lambda)} = \frac{1 + 0,797(1 + 0,797)}{3(1 + 0,797)} = 0,451;$$

$$A_2 = \frac{1}{2} f_{cd} b (1 + \lambda) = \frac{1}{2} \cdot 14,5 \cdot 1,45 (1 + 0,797) = 18,89 \left(M \frac{H}{M} \right).$$

f_{cd} – розрахункова міцність бетону на стиск;

b – ширина прийнятого розрахункового прямокутного перерізу.

$$x_1 = \frac{0,18 \cdot 18,89 \cdot 10^6 - \sqrt{0,18^2 \cdot 18,89^2 \cdot 10^{12} - 4 \cdot 0,451 \cdot 18,89 \cdot 10^6 \cdot 22,95 \cdot 10^3}}{2 \cdot 0,451 \cdot 18,89 \cdot 10^6} = 0,0069 \text{ (м)}.$$

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	24

$x_1=0,0069 \text{ м} < x_{1,u}=0,099 \text{ м}$, тому для даного перерізу необхідне лише нижнє робоче армування.

Необхідна площа армування [11]:

$$A_s = \frac{f_{cd} \cdot b \cdot x_1 (1 + \lambda)}{2f_{yd}} [\text{м}^2]. \quad (2.5)$$

$$A_s = \frac{14,5 \cdot 1,45 \cdot 0,0069 (1 + 0,797)}{2 \cdot 480} = 2,72 \cdot 10^{-4} (\text{м}^2).$$

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

$$\mu = \frac{A_s}{A_c} \cdot 100\% = 0,5\% \quad (2.6)$$

$$\mu = \frac{2,72 \cdot 10^{-4}}{1,45 \cdot 0,22} \cdot 100\% = 0,08\% < 0,5\%,$$

Тому приймаємо більшу площу армування, щоб забезпечувалися дані умови. Приймаємо 8Ø16 A600, $A_s=16,08 \text{ см}^2$ (біля кожної порожнини).

$$\mu = \frac{16,08 \cdot 10^{-4}}{1,45 \cdot 0,22} \cdot 100\% = 0,504\% > 0,5\%.$$

2.4 Визначення миттєвих втрат попереднього напруження

Втрати внаслідок пружної деформації бетону:

$$\Delta P_{el} = A_p \times E_p \times \sum \frac{j \Delta \sigma_c}{E_{cm}}, \text{МПа} \quad (2.7)$$

$$A_p = 16,08 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

J – коефіцієнт, який враховує кількість успішно напружувальних арматурних дротів $j=0,5$

$\Delta \sigma_c$ – зміна напружень у центрі ваги арматури всередині бетону

$\Delta \sigma_c=40 \text{ МПа}$ $E_p=1,9 \cdot 10^5 \text{ МПа}$

E_{cm} – середній модуль пружності бетону $E_{cm}=36 \cdot 10^3 \text{ МПа}$

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
						25
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	

$$\Delta P_{el} = 16,08 \cdot 10^{-4} \cdot 1,9 \cdot 10^5 \frac{0,5 \cdot 40}{36 \cdot 10^3} = 0,17 \text{ МПа} \cdot \text{м}^2 = 170 \text{ кН}$$

Втрати внаслідок релаксації напружень в арматурі при електротермічному способу натягу для арматурних класів А600 визначаються за формулою [11]:

$$\Delta P_z = 0,03 \cdot A_p \cdot G_{\max,p} (\text{МПа} \cdot \text{м}^2), \quad (2.8)$$

де $G_{\max,p}$ – максимальні напруження, що прикладені до попередньо напруженої арматури:

$$f_{pk} = 630 \text{ МПа};$$

$$f_{po1,k} = 575 \text{ МПа}.$$

A_p – площа перерізу попередньо напруженої арматури.

Втрати від тертя арматури визначаються за формулою:

$$\Delta P_r = 0,03 \cdot 16,08 \cdot 10^{-4} \cdot 504 = 0,024 (\text{МПа} \cdot \text{м}^2) = 24 \text{ кН}$$

$$\theta = 0;$$

$\mu = 0,65$ – коефіцієнт тертя між арматурою і її колоною;

$k = 2 \text{ м}$ – відстань вздовж арматури від точки, де сила попереднього напруження дорівнює $P_{\max}$;

$x = 0,01$ – випадкове кутове переміщення для внутрішньої арматури.

$$\Delta P_{\mu} = 0,81 \cdot \left(1 - e^{-0,65(0+0,001 \cdot 2)} \right) = 0,0107 \text{ МПа} \cdot \text{м}^2 = 10,7 \text{ кН};$$

Втрати від температурного перепаду визначається за формолою:

$$\Delta P_{\theta} = 0,5 \cdot A_p \cdot E_p \cdot \alpha_c \cdot \Delta T, [\text{кН}] \quad (2.11)$$

де $\alpha_c = 10^{-5}$ – коефіцієнт лінійного розширення;

$\Delta T = 50 \dots 70^{\circ}\text{C}$, приймаємо $\Delta T = 65^{\circ}\text{C}$;

$E_p = 1,9 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ – модуль пружності напруженої арматури;

$A_p = 16,08 \cdot 10^{-4} (\text{м}^2)$ – поперечний переріз напруженої арматури;

$$\Delta P_{\theta} = 0,5 \cdot 16,08 \cdot 10^{-4} \cdot 1,9 \cdot 10^5 \cdot 10^{-5} \cdot 65 = 99,3 (\text{кН});$$

Втрати від обтиснення в анкерів:

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
						26
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	

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

Де $\Delta l = 0,002$ – обтиснення анкерів або зміщення стрижня в затискачах анкерів;

$l = 4,2$ – відстань між зовнішніми гранями упорів;

$$\Delta P_u = \frac{0,002}{4,2} \cdot 1,9 \cdot 10^5 \cdot 16,08 \cdot 10^{-4} = 107,2 (\text{кН});$$

$$\begin{aligned} \Delta P_i &= P_{el} + \Delta P_r + \Delta P_\mu + \Delta P_\theta + \Delta P_u, [\text{кН}] \\ \Delta P_i &= 170 + 24 + 10,7 + 99,3 + 107,2 = 411,2 (\text{кН}). \end{aligned} \quad (2.13)$$

Другі втрати

Граничне напруження других втрат рівне 50 МПа.

$$\begin{aligned} \Delta P_2 &= A_{sp} \cdot 50 [\text{кН}] \\ \Delta P &= 16,08 \cdot 10^{-4} \cdot 50 = 0,0804 = 80,4 (\text{кН}) \end{aligned} \quad (2.14)$$

Повні втрати з врахуванням миттєвих і певних складових рівні:

$$\begin{aligned} \Delta p &= \Delta p_1 + \Delta p_2 [\text{кН}] \\ \Delta p &= 411,2 + 80,4 = 491,6 (\text{кН}) \end{aligned} \quad (2.15)$$

Напруження в арматурі з врахуванням всіх втрат рівні:

$$\sigma_{sp} = \frac{p - \Delta p}{A_{sp}} [\text{МПа}] \quad (2.16)$$

$$\sigma_{sp} = \frac{804 - 491,6}{16,08 \cdot 10^{-4}} = 194,3 (\text{МПа})$$

$$\text{де } p = \sigma_{sp, \max} \cdot A_{sp} [\text{кН}] \quad (2.17)$$

$$p = 500 \cdot 16,08 \cdot 10^{-4} = 0,804 (\text{МПа}) = 804 (\text{кН})$$

Величина втрат напружень при цьому [11]:

$$\sigma_{puls} = \frac{\Delta p}{A_{sp}} [\text{МПа}] \quad (2.18)$$

$$\sigma_{puls} = \frac{491,6}{16,08 \cdot 10^{-4}} = 305,7 (\text{МПа})$$

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	27

2.5 Розрахунок міцності перерізів, похилих до поздовжньої осі

За похилим перерізом розрахунок проводимо як для прямокутного перерізу розмірами 1450×220 мм. Захисний шар бетону $C=40$ мм.

Перевіряємо умову достатності розмірів перерізу:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,max} \quad (2.19)$$

V_{Ed} - максимальна розрахункова поперечна сила на опорі від зовнішнього навантаження, $V_{Ed} = Q_{max} = 22,5$ кН (див. п.2.2.1);

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

$$V_{Rd,max} = 0,5b_w \cdot d \cdot v \cdot f_{cd} \text{ [кН]}. \quad (2.20)$$

b_w – мінімальна ширина перерізу балки, $b_w = 0,448$ м;

d – робоча висота перерізу, $d = 220 - 40 - 6 = 0,174$ м;

v – коефіцієнт зниження міцності бетону з тріщинами при зсуві,

$$v = 0,6 \left(1 - \frac{f_{ck}}{250} \right), \quad (2.21)$$

$$v = 0,6 \left(1 - \frac{18,5}{250} \right) = 0,556.$$

$$V_{Rd,max} = 0,5 \cdot 0,448 \cdot 0,174 \cdot 0,556 \cdot 14,5 = 314 \text{ кН}.$$

$V_{Ed} = 22,5$ кН < $V_{Rd,max} = 314$ кН, умова виконується, розміри перерізу достатні.

Перевіряємо необхідність розрахунку поперечних стержнів:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c} \quad (2.22)$$

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

$$V_{Rd,c} = \left[c_{Rd,c} \cdot k(100\rho_L \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right] b_w \cdot d \text{ [кН]}; \quad (2.23)$$

$$V_{Rd,c} = \left[V_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right] b_w \cdot d \text{ [кН]}. \quad (2.24)$$

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
						28
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	

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

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2, d - \text{робоча зона (в мм)}. k = 1 + \sqrt{\frac{200}{174}} \approx 2;$$

ρ_L – відсоток армування на опорі,

$$\rho_L = \frac{A_{sl}}{b_w \cdot d} \leq 0,02 \quad (2.25)$$

A_{sl} – площа робочої поздовжньої арматури, яка доходить до опори,
 $A_{sl} = 16,08 \text{ см}^2$

$$\rho_L = \frac{16,08 \cdot 10^{-4}}{0,448 \cdot 0,174} = 0,02;$$

$k_1 = 0,15;$

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

$$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c \leq 0,2 f_{cd} \text{ [МПа]} \quad (2.26)$$

$N_{Ed} = \sigma_{sp} A_p,$

$\sigma_{sp} = 0,8 f_{pk} = 0,8 \cdot 630 = 504 \text{ МПа}.$

З метою врахування втрат попереднього напруження в арматурі, зменшуємо σ_{sp} на загальні втрати $\Delta\sigma_{puls} = 305,7 \text{ МПа}$ і в розрахунку приймаємо $\sigma_{sp} = 198,3 \text{ МПа}.$

$$\sigma_{cp} = 198,3 \cdot 16,08 \cdot 10^{-4} / (0,448 \cdot 0,18 + 1,45 \cdot 0,04) = 2,3 \leq 0,2 \cdot 14,5 = 2,9 \text{ [МПа]}$$

$$V_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} \text{ [МПа]}, \quad (2.27)$$

$$V_{min} = 0,035 \cdot 2^{3/2} \cdot 18,5^{1/2} = 0,43 \text{ (МПа)}.$$

$$V = [0,138 \cdot 2(100 \cdot 0,02 \cdot 18,5)^{1/3} + 0,15 \cdot 2,3] \cdot 0,448 \cdot 0,174 = 98,6 \text{ (кН)};$$

$$V_{Rd,c} = [0,43 + 0,15 \cdot 2,3] \cdot 0,448 \cdot 0,174 = 60,4 \text{ (кН)}.$$

Приймаємо $V_{Rd,c} = 98,6 \text{ кН} > V_{Ed} = 22,5 \text{ кН}$, тому розрахунок поперечного армування не потрібен. Встановлюємо поперечні стержні з конструктивних міркувань. Приймаємо для арматурних каркасів КР-1, що встановлюються на при опорних ділянках, проволоку Вр-I.

Умова мінімального поперечного армування [12-13]:

$$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} \text{ [м}^2\text{]}, \quad (2.28)$$

$$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{18,5} / 240 = 1,43 \cdot 10^{-3} \text{ (м}^2\text{)}.$$

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
						29
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	

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

$$A_{sw} = \rho_w \cdot b_w \cdot S \text{ [м}^2\text{]}, \quad (2.29)$$

$$A_{sw} = 1,43 \cdot 10^{-3} \cdot 0,448 \cdot 0,1 = 0,64 \cdot 10^{-4} \text{ (м}^2\text{)}.$$

Приймаємо $8\varnothing 4$ Вр-I, $A_{sw}=1,01 \text{ см}^2$.

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 (див. граф. част.).

2.6 Розрахунок плити перекриття за граничними станами 2-ї групи

2.6.1 Обмеження рівня напружень

Напруження стиску у бетоні повинні обмежуватись для запобігання виникненню поздовжніх тріщин або високих рівнів повзучості. Тому обмежуємо рівень напружень стиску до величини $\sigma_c = k_1 \cdot f_{ck}$. Оскільки плита працює в звичайних умовах, то $k_1=1$, $\sigma_c=f_{ck}=18,5 \text{ МПа}$.

Для запобігання неприйнятному утворенню тріщин та деформування обмежується рівень напружень розтягу в арматурі [10]:

$$\begin{cases} \varepsilon_s \leq 150 \cdot 10^{-5}; \\ \sigma_s \leq 0,75 \cdot f_{yk}. \end{cases} \quad (2.30)$$

$$\varepsilon_s = \varepsilon_{cu3cd} \cdot \left(\frac{Z_s}{X_1} - 1 \right) = 0,0031(0,174 / 0,0069 - 1) = 0,075 > 0,0015,$$

$$\sigma_s = 198,3 \text{ МПа} < 0,75 \cdot 575 = 431,25 \text{ МПа}.$$

2.6.2 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_{max} для данного класу становить 0,4 мм.

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	30

2.6.3 Мінімальна площа армування

Мінімальну площу арматури за вимогами 2ГГС обчислюють:

$$A_{s,min} = \frac{k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} - \xi_1 \cdot A_{p'} \cdot \Delta\sigma_p}{\sigma_s} [m^2], \quad (2.31)$$

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

$$A_{ct} = b(h - x_1) = 1,45(0,22 - 0,0069) = 0,309 (m^2);$$

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, $f_{ct,eff} = f_{ctm} = 2,2$ 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 перерізі та "Т" – подібних

$$k_c = 0,4 \left[1 - \frac{\sigma_c}{k_1 \cdot \left(\frac{b}{h}\right) \cdot f_{ct,eff}} \right] \leq 1, \quad (2.32)$$

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

$$\sigma_c = \frac{N_{ed}}{b \cdot h} \quad (2.33)$$

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

$$\sigma_c = 198,3 \cdot 16,08 \cdot 10^{-4} / 0,22 \cdot 1,45 = 0,99 \text{ МПа};$$

$h' = h = 0,22$ м, при $h < 1,0$ м;

k_1 – коефіцієнт, що враховує впливи осьових сил на розподіл напружень, $k_1 = 2/3$, [11].

$$k_c = 0,4 \left(1 - \frac{0,99}{2/3 \cdot 1 \cdot 2,2} \right) = 0,13 ;$$

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	31

ξ_1 – поправочний коефіцієнт міцності щеплення, який враховує різницю діаметрів попередньо напруженої і звичайної арматури. Оскільки застосовується лише напружена арматура, то $\xi_1 = \sqrt{\xi}$, де ξ – коефіцієнт міцності щеплення попередньо напруженої арматури, $\xi = 0,8$ для стрижневої арматури [13],

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

$\Delta\sigma_p$ – зміна напружень в попередньо напруженій арматурі в момент обтиснення, $\Delta\sigma_p = 198,3$ МПа.

$$A_{s,min} = \frac{0,13 \cdot 1 \cdot 2,2 \cdot 0,309 - 0,89 \cdot 16,08 \cdot 10^{-4} \cdot 198,3}{575} = 3,4 \cdot 10^{-4} \text{ (м}^2\text{)}.$$

$$A_{s,min} = 3,4 \text{ см}^2 < A_s = 16,08 \text{ см}^2$$

Отже, мінімальна площа армування за вимогами 2ГГС забезпечена.

2.6.4 Обмеження тріщиноутворення без прямих розрахунків

Загальна товщина плити 220 мм, крок робочої арматури 200 мм, Ø16, напруження в арматурі 198,3 МПа, тому за ДСТУ Б В.2.6.-156 пункт 5.3.3. для даної конструкції необхідно визначати ширину розкриття тріщини.

2.6.5 Визначення ширини розкриття тріщин

Ширина тріщини w_k може визначатись за формулою:

$$w_k = s_{r,max} \cdot (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) \quad (2.34)$$

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

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

ϵ_{cm} – середня деформація бетону між тріщинами .

ϵ_{cm} – визначається за формулою:

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = \frac{\sigma_s \times k_t \times \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} \times (1 + \alpha_e \times \rho_{p,eff})}{E_s} \geq 0,6 \frac{\sigma_s}{E_s} \quad (2.35)$$

σ_s – напруження в розтягнутій арматурі в перерізі з тріщинами, для

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	32

попередньо напруженої арматури $\sigma_s = \Delta\sigma_p = 198,3 \text{ МПа}$;

$$\alpha_e - \text{відношення } E_s/E_{cm}, \alpha_e = \frac{2,1 \cdot 10^5}{36 \cdot 10^3} = 5,83;$$

$$\rho_{p,eff} = (A_s + \xi^2 \cdot A_p') / A_{c,eff} \quad (2.36)$$

$$A_p' = 16,08 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2, A_{c,eff} = b_w \cdot h_{eff} = 0,448 \cdot 80 = 0,0036 \text{ м}^2; A_s = 0,000101 \text{ м}^2.$$

$$\xi^2 = 0,67;$$

$$\rho_{p,eff} = 0,000101 + 0,67^2 \cdot 0,001608 / 0,0036 = 0,2$$

k_t – коефіцієнт що залежить від тривалості навантаження

$k_t = 0,4$ для довготривалого навантаження.

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = \frac{198,3 - 0,4 \cdot \frac{2,2}{0,2} (1 + 5,83 \cdot 0,2)}{2,1 \cdot 10^5} = 0,889 \cdot 10^{-3} > 6 \cdot \frac{198,3}{2,1 \cdot 10^5} = 0,567 \cdot 10^{-3}$$

Оскільки крок арматури 200 мм $5(C + \varnothing/2) = 5(40 + 16/2) = 240$ мм, то максимальний крок тріщин визначається за формулою:

$$S_{r,max} = k_3 \cdot C_t + k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \frac{\varnothing}{\rho_{p,eff}} \text{ [мм]} \quad (2.37)$$

$$S_{r,max} = 3,4 \cdot 40 + 0,8 \cdot 0,5 \cdot 0,425 \cdot \frac{4}{0,2} = 139 \text{ [мм]}$$

$$w_k = 139 \cdot 0,899 \cdot 10^{-3} = 0,124 \text{ мм} < 0,4 \text{ мм}.$$

Отже, ширина розкриття тріщин за розрахунком становить 0,124 мм, що менше допустимого 0,4 мм.

2.6.6 Розрахунок прогинів

Перевіримо умову необхідності розрахунку прогину.

Граничне співвідношення проліт/висота можна визначити, враховуючи умову:

$$\rho = 0,504\% \geq \rho_0 = 0,43\%$$

де $\rho = 0,6\%$ – відсоток армування для розтягнутої арматури у середині прольоту для сприйняття моменту від розрахункових навантажень.

ρ_0 – довідковий відсоток армування.

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	33

$$\rho_0 = \sqrt{f_{ck}} = \sqrt{18,5} = 4,3\text{‰} = 0,43\%,$$

$$\frac{1}{d} = K \left[11 + 1,5 \sqrt{f_{ck}} \frac{\rho_0}{\rho - \rho_0} + 1/12 \sqrt{f_{ck}} \sqrt{\left(\frac{\rho'}{\rho_0} \right)} \right], \quad (2.38)$$

$$\frac{1}{d} = 1 \left[11 + 1,5 \cdot \sqrt{18,5} \frac{0,43}{0,504 - 0,43} + 1/12 \cdot \sqrt{18,5} \sqrt{\left(\frac{0,504}{0,43} \right)} \right] = 48,87$$

Оскільки для армування використовується арматура А600, то граничне відношення прольоту до висоти необхідно домножити на $310/\sigma_s$, при цьому приймається що:

$$310/\sigma_s = \frac{500}{f_{yk} \frac{A_{s,req}}{A_{s,prov}}} \quad (2.39)$$

$A_{s,prov}$ – фактична (встановлена) площа арматурної сталі;

$A_{s,req}$ – необхідна площа арматурної сталі за першою групою граничних стані

Гнучкість елемента рівна: $\lambda = \frac{1}{d} = \frac{4080}{174} = 23,45$

$$\lambda = 48,87 < \lambda_u \cdot 5,14 = 23,45 \cdot 5,14 = 120,53$$

Умова виконується, тому можна вважати, що прогин плити не перевищує допустимий.

2.7 Висновок по розділу 2

При компонованні плити перекриття до розрахунку прийнято багатопустотну плиту перекриття шириною 1500 мм. З врахуванням зазорів між плитами перекриття (по 5 мм з кожної сторони) фактична ширина плити становитиме $b_{пл} = 1490\text{мм}$.

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	34

3 Основи та фундаменти

3.1 Підготовка даних для проектування

Земельна ділянка під будівництво житлової будівлі розташована у м. Вінниця.

Рельєф ділянки спокійний. Вітровий район – 2 [13].

Сніговий район – 5 [13].

3.1.1 Аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчика

Аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчика – це важлива складова перед будь-якою будівельною діяльністю. Цей аналіз включає в себе оцінку геологічного складу ґрунтів та гірських порід, гідрогеологічних умов, геодинаміки території, а також визначення можливих геологічних процесів, які можуть вплинути на будівництво.

Основні етапи аналізу інженерно-геологічних умов будівельного майданчика включають:

Збір та аналіз вихідної інформації: Це включає в себе дослідження наявних геологічних карт, розроблених раніше інженерних даних, інформації про ґрунтові умови тощо.

Проведення територіальних досліджень: Робота включає в себе вивчення місцевості, збір зразків ґрунтів та порід, вимірювання рельєфу.

Геологічне картування: Під час цього етапу визначається геологічна будова території, розташування гірських порід, ґрунтів, водних ресурсів.

Геотехнічні дослідження: Проводяться лабораторні та польові дослідження ґрунтів, водних шарів для визначення їх фізичних та механічних властивостей.

Аналіз геологічних процесів та ризиків: Оцінюється можливість таких явищ, як ополонки, осипи, зсуви, затоплення, що можуть виникнути під час будівництва або після його завершення.

Формування рекомендацій: На основі отриманих даних і аналізу складаються рекомендації щодо конструктивних рішень, методів фундаментування, заходів з підвищення стійкості споруд тощо.

Підготовка технічної документації: Оформлення результатів аналізу в технічні звіти, проекти, супровідну документацію для використання під час будівництва.

Аналіз інженерно-геологічних умов є ключовим етапом підготовки будівельного проекту і дозволяє зменшити ризики виникнення негативних геологічних явищ під час експлуатації будівлі.

Інженерно-геологічна будова майданчику показана на розрізі рисунку 3.1.

Ґрунтовий інженерно-геологічний стан ІГЕ № 3 (ІГЕ № 3) осідний. Тип ґрунтового стану за осілістю є першим. На ділянці є шар насипного ґрунту товщиною 0,2 м від поверхні. У таблицях 3.1, 3.2 і 3.3 (наведені в додатку В) наведено фізико-механічні властивості ґрунтів.

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	35

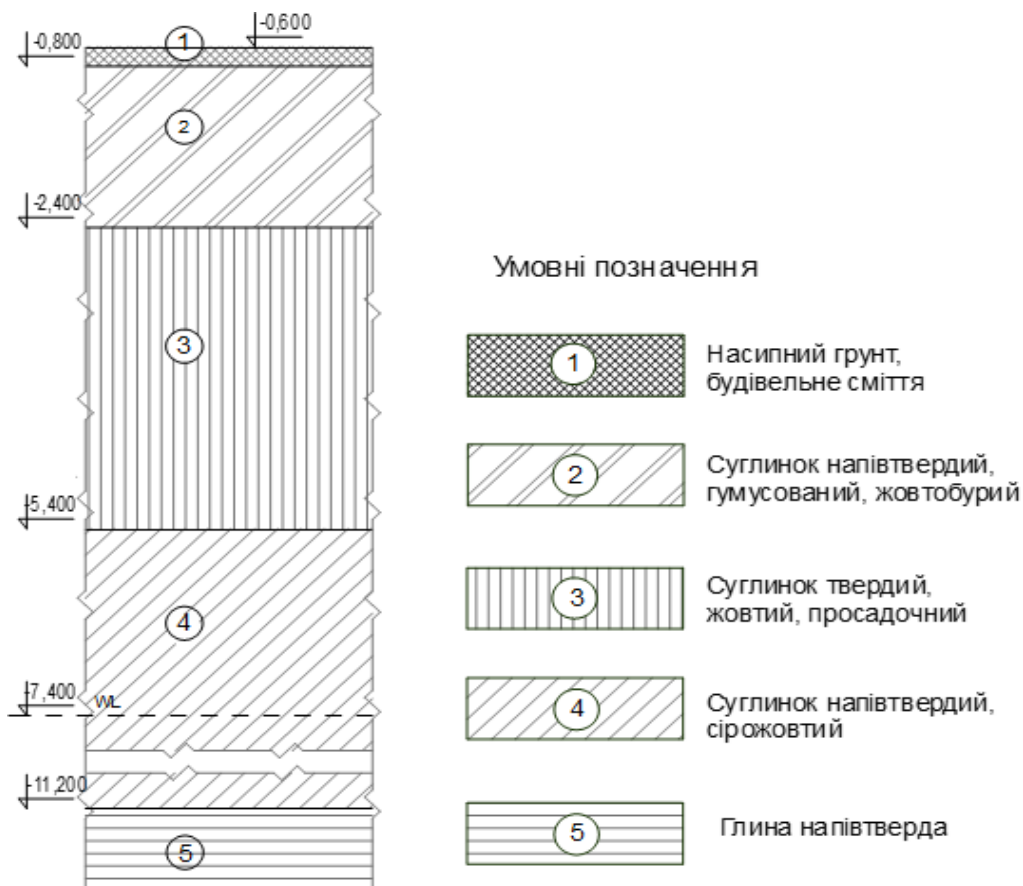


Рисунок 3.1 – Інженерно-геологічний розріз будівельного майданчику

Глибина залягання ґрунтових вод 12,0 м. Рівень ґрунтових вод коливається в межах $\pm 1,5$ м. Ґрунтові води не агресивні для бетонних конструкцій.

3.1.2 Збір навантажень на фундамент

Розраховуємо фундамент по осі G під проміжну стіну як найбільш навантажену частину. Навантаження зосереджується на рівні його вирізу (рівень підлоги підвалу). Набори навантажень наведені в таблицях 3.1 і 3.2.

Таблиця 3.1 – Збір навантажень

№ п/ п	Назва навантажень	Товщи на м	Обємна вага, кг/м³	Експлуатаційне навантаження, кг/м²	Коефіцієнт надійності	Граничне навантаження, кг/м²	Ширина В, м	Довжина L, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Навантаження від покрівлі								
1.1	Покрівля	-	-	165	1,1	181,5	1	9,5
Всього на кг/м²:				165		181,5		
Всього на кг/(l*b)2:				1567		1724,25		
Навантаження від горіщного покриття								
2.1	Цементно-піщана стяжка	0,03	1600	48	1,3	62,4	1	6,44
2.2	Утеплювач	0,15	200	30	1,3	39	1	6,44
2.3	З/б плита	0,22	1510	332	1,1	365	1	6,44

Продовження табл. 3.1								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.4	Цементно-піщана штукатурка	0,01	1600	16	1,3	91	1	6,44
2.5	Додаткове навантаження	1	1	70	1,3	91	1	6,44
Всього на кг/м²:				496		578		
Всього на кг/(l*b)2:				3194		3722		
Навантаження від міжповерхового перекриття								
3.1	Покриття керамічна плитка на клею типу “Ceresit”	0,025	2000	50	1,3	65	1	6,44
3.2	Цементно-піщана стяжка	0,025	1600	40	1,3	52	1	6,44
3.3	Пароізоляція-1 шар руберойду бітумній мастиц	0,005	1600	3	1,3	3,9	1	6,44
3.4	Цементно-піщана стяжка	0,025	1600	40	1,3	52	1	6,44
3.5	З/б плита	0,22	1510	332	1,1	365,2	1	6,44
3.6	Цементно-піща- на штукатурка	0,01	1600	16	1,3	20,8	1	6,44
3.7	Додаткове навантаження	1	1	150	1,3	195	1	6,44
Всього на кг/м2:				631		753,9		
Всього на кг/(l*b)2:				4063,64		4855,12		
Навантаження від підвального перекриття								
4.1	Покриття керамічна плитка на клею типу “Ceresit”	0,025	2000	50	1,3	65	1	6,44
4.2	Цементно-піщана стяжка	0,025	1600	40	1,3	52	1	6,44
4.3	Пароізоляція-1 шар руберойду на бітумній мастиці	0,005	600	3	1,3	3,9	1	6,44
4.4	Цементно-піщана стяжка	0,025	1600	40	1,3	52	1	6,44
4.5	З/б плита	0,22	1510	332	1,1	365,2	1	6,44
4.6	Цементно- піщана штукатурка	0,01	1600	16	1,3	20,8	1	6,44
4.7	Додаткове навантаження	1	1	150	1,3	195	1	6,44
Всього на кг/м²:				631		753,9		
Всього на кг/(l*b)²:				4063,64		4855,12		
Навантаження від стіни								
5.1	Цегляна кладка	0,38	1800	684	1,1	752,4	1	7,8
5.2	Цементно- піщана штукатурка	0,02	1600	32	1,3	41,6	1	7,8
Всього на кг/м²:				716		794		

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ			Арк.
								37
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис				
				Дата				

Таблиця 3.2 – Навантаження на фундамент середньої стіни по осі Г (в осях 4-7)

№ п/п	Назва навантажень	Експлуатаційне кг/м ²	Коефіцієнт надійності по навантаженню	Граничне кг/м ²
1	Навантаження від покрівлі	1567,5	-	1724
2	Навантаження від горищного покриття	3194		3722
3	Навантаження від міжповерхового перекриття	4063,64		4855
4	Навантаження від перекриття над підвалом	4063,64		4855
5	Навантаження від цегляної кладки	5584,8		6193,2
6	Снігові навантаження	96,6	1,3	125
	Всього:	15870		21474

3.2 Проектування фундаменту мілкового закладання

3.2.1 Вибір типу фундаменту і глибини його закладання

Вибір типу фундаменту і глибини його закладання залежить від інженерно-геологічних умов конкретного будівельного майданчика, а також від технічних та економічних вимог. Ось деякі загальні критерії для вибору типу фундаменту:

Тип ґрунту: Властивості ґрунту (наприклад, його міцність, стійкість) визначають, який тип фундаменту буде найбільш ефективним. Наприклад, для міцних ґрунтів можуть підходити фундаменти на поверхні, такі як фундаменти на стовпах або смугоутримувачі. Для нестійких або м'яких ґрунтів можуть вимагатися глибокі фундаменти, такі як сваї або закопані стіни.

Вага будівлі: Великі будівлі або споруди з великим навантаженням можуть потребувати більш міцних та стійких фундаментів.

Гідрогеологічні умови: Вода під ґрунтом може впливати на вибір типу фундаменту. Наприклад, у вологих умовах можуть бути необхідні заходи захисту від вологи, такі як дренажні системи або водонепроникні бар'єри.

Строк служби будівлі: Якщо будівля планується для довгострокової експлуатації, то варто враховувати не лише поточні потреби, а й можливі майбутні зміни у властивостях ґрунту або вимоги до будівлі.

Економічні фактори: Вибір типу фундаменту також може залежати від бюджету будівництва і можливостей замовника.

Щодо глибини закладання фундаменту, вона також визначається на основі геологічних досліджень і властивостей ґрунту. Глибина може варіювати від поверхневих фундаментів, що розміщуються безпосередньо на поверхні ґрунту, до глибоких фундаментів, що закладаються на значній глибині під поверхнею ґрунту.

Фундаменти мілкового закладання, які є природними основами з осілого ґрунту, споруджуються в умовах, коли тиск на основу не перевищує початкового осідаючого тиску (коли відсутня можливість осідання) або коли сумарна осадка і осідання не перевищують допустимих значень згідно з розрахунковим опором ґрунту в насиченому стані.

Під стінами влаштовуються стрічкові фундаменти, що складаються зі

збірних залізобетонних плит або блоків.

Глибина закладення фундаментів визначається з урахуванням Навантаження на фундамент становить $N = 185,70$ кН, тому глибина закладення фундаменту нижче першого рівня підвалу повинна бути не менше 0,7 м.

Конструкція фундаментів показана на рисунку 3.2.

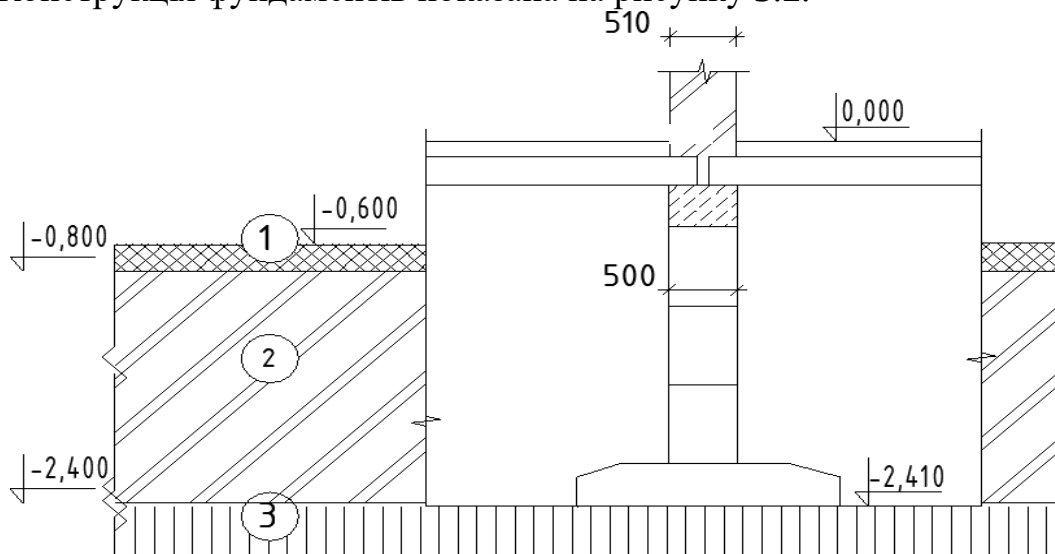


Рисунок 3.2 – Положення фундаменту мілкового закладання у ґрунті

Враховуючи, що згідно з генеральним планом мінімальна відмітка поверху -0,600, а відмітка цокольного поверху -3,000, глибина закладення фундаменту розраховується відповідно до розрахункових умов шар (опорний шар - Глибина фундаментної плити в ґрунті ІГЕ №3) повинна бути не менше 0,5 м. Розташування фундаменту на частковому плані забудови з розміткою місцевості на осі 2-3, -0,600 показано на рисунку 3.2.

Глибина закладення приймального фундаменту перевищує глибину промерзання ділянки на 0,8м.

3.2.2 Підбір розміру підшви фундаменту

Згідно з літературними даними [10], розрахунок розміру підшви мелкозаглубленого фундаменту за умов просідання ґрунту здійснюється за другим групою граничних умов.

Розмір основи фундаменту повинен задовольняти цій нерівності

$$\begin{aligned} p &\leq R; \\ s + s_{sl} &< s_u, \end{aligned} \quad (3.1)$$

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

s – фактичне осідання фундаменту, м;

s_{sl} – просідання фундаменту, м

s_u – гранично допустиме значення осідання для даної будівлі.

1. При розрахунках розмірів підшви фундаменту за умови недопущення

просадок при можливості замочування ґрунту, згідно до [11], розрахунковий опір ґрунту основи приймається рівним початковому просадковому тиску p_{sl} .

При глибині закладання підшви фундаменту від рівня природного рельєфу $d_n = 3,2$ м, $d = 2,8$ м, відповідно до таблиці 3.3, початковий просадковий тиск під підшвою фундаменту $p_{sl} = 150$ кПа.

Потрібна площа підшви з урахуванням власної ваги фундаменту з ґрунтом на його уступах

$$A = \frac{N}{R - \gamma_{mt}d} = \frac{185,70}{180 - 20 \times 2,8} = 1,73 \text{ м}^2.$$

Для стрічкового фундаменту ширина підшви $b = A = 1,73$ м. Виходячи з типорозмірів фундаментних плит приймаємо $b = 1,4$ м.

2. Перевіримо, чи не буде розрахунковий опір ґрунту основи при замочуванні менше, ніж p_{sl} . Розрахунковий опір при прийнятих розмірах підшви визначаємо за формулою

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{K} \left(M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_B \gamma'_{II} + M_c C_{II} \right), \quad (3.2)$$

Осереднення питомої ваги ґрунту за формулою

$$\gamma_{сер} = \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \dots}{h_1 + h_2 + \dots}, \quad (3.3)$$

де $\gamma_1, \gamma_2, h_1, h_2$ – питома вага і потужність шарів ґрунту.

Перевіримо виконання граничних нерівностей (3.1).

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,0}{1,0} (0,78 \cdot 1 \cdot 2,0 \cdot 17,1 + 4,11 \cdot 0,8 \cdot 9,0 + 3,11 \cdot 2,0 \cdot 9,0 + 6,67 \cdot 8) = 1,25(26,68 + 29,60 + 56,00 + 53,36) = 207,05 \text{ кПа}.$$

Тиск під підшвою фундаменту

$$p = \frac{N}{A} + \gamma_{mt}d = \frac{185,70}{2,0} + 20 \times 1,4 = 143,4 \text{ кПа} < p_{sl} = 150 \text{ кПа} < R = 207,05 \text{ кПа}$$

Розмір підшви фундаменту достатні.

3.2.3 Розрахунок осідання фундаменту

При розрахунку осідання фундаменту ми враховуємо властивості ґрунту в умовах повного водонасиченого стану (див. таблицю 3.3). Ґрунт не осідає, оскільки тиск під підшвою взуття не перевищує початкового тиску осідання.

$$\sigma_{zg,0} = 0,2 \cdot 17 + 2,2 \cdot 17 + 17,2 \cdot 1,4 = 64,9 \text{ кПа};$$

$$\sigma'_{zg,0} = 0,8 \cdot 17,2 = 13,8 \text{ кПа};$$

$$p = 143,4 \text{ кПа}.$$

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	40

Таблиця 3.3 – Розрахунок осідання фундаменту

[illegible]

За результатами розрахунку в таблиці 3.6 осідання фундаменту по осі В дорівнює $S = 0,8$ см, а міцність стисливого шару $N_c = 7,8$ м, що є межею стисливого шару. Проходить через глину, тому не потрібно коригувати розрахунки

За результатами розрахунку осідання фундаменту $s=0,8\text{см}$, що не перевищує допустимого значення для цегляних стінових будівель $s_{\text{д}}=12\text{см}$ [11].

Таким чином, розміри фундаментної плити задовольняють усі нерівності кромок.

3.3 Висновок до розділу 3

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

4 Технологічна карта на облаштування покрівлі з металочерепиці

4.1 Сфера застосування

Дана технологічна карта розроблена для організації робіт з влаштування покрівлі з металочерепиці на житлових, громадських і виробничих будівлях різного призначення, що споруджуються на території України. Основною метою впровадження карти є підвищення ефективності, безпеки, якості та зменшення витрат часу й трудових ресурсів при монтажі металочерепичного покриття. Передбачено застосування сучасних вітчизняних матеріалів та прогресивних методів механізації й автоматизації процесів з техніко-економічним обґрунтуванням прийнятих рішень.

4.2 Нормативна база

Усі роботи виконуються відповідно до наступних нормативно-технічних документів:

ДБН В.2.6-220:2017 «Покрівлі. Загальні вимоги»;

ДСТУ Б В.2.6-64:2008 «Профільовані листи для будівництва»;

ДСТУ EN 508-1:2018 «Покрівлі зі сталевих листових матеріалів»;

ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці під час виконання будівельних робіт»;

ДСТУ Б В.2.6-147:2010 «Водостічні системи»;

ДСТУ 31357-2007 «Сталеві вироби для будівництва»;

ДСТУ ISO 9001:2015 (система управління якістю);

Технічні умови виробників металочерепиці.

4.3 Характеристика застосовуваних матеріалів та виробів

Металочерепиця виготовляється з оцинкованої сталі товщиною 0,45–0,55 мм з полімерним покриттям (поліестер, матовий поліестер, пурал, PVDF) товщиною 25–50 мкм. Вироби мають черепичний профіль (зазвичай типу «Монтеррей»), формуються методом холодного прокату.

Комплектуючі: конькові, карнизні, торцеві (вітрові) планки, снігозатримувачі, а також елементи водостічної системи виготовляють з того ж металу, що й основне покриття (табл. 4.1).

Обрешетування виконується з деревини хвойних порід, що підлягає антисептуванню. Дошки використовують перерізом 30x100 мм або 32x100 мм, з кроком, рекомендованим виробником металочерепиці (зазвичай 350 мм). Карнизна дошка має бути товща від інших на 10–15 мм.

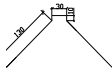
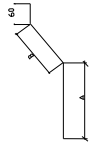
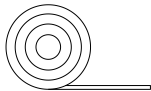
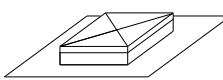
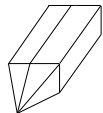
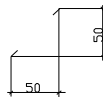
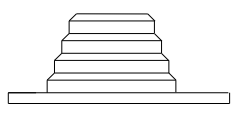
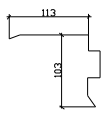
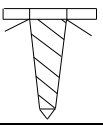
Гідроізоляція здійснюється рулонними мембранами (наприклад, поліетиленовими або поліпропіленовими), які монтують із заходом не менше 100 мм.

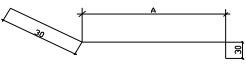
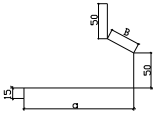
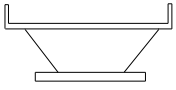
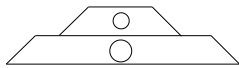
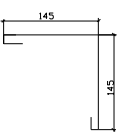
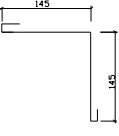
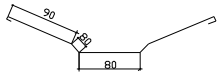
Пакування та транспортування металочерепиці й комплектуючих здійснюють згідно з вимогами ДСТУ 31357-2007. Вироби укладають у пакети

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	42

масою не більше 80 кг при ручному і до 2500 кг при механізованому завантаженні.

Таблиця 4.1 - Загальний вид, форма і розмір комплектуючих виробів

Шифр виробу	Найменування виробу	Форма і розміри виробу	Довжина виробу, мм	Примітки
1	2	3	4	5
LHS	Планка конька		2000	На всі типи профілю
LSL	Планка з внутрішніми і зовнішніми кутами		2000	На всі типи профілю
LL	Планка для швів і стиків		2000	На всі типи профілю
LE	Снігозатримувачі		8000	На всі типи профілю
	Прокат рулонний (гідроізоляція)		50000	—
VL	Пожежний люк		400	—
LAPX	Кінець на конькову планку			
LPT	Планка торцевидная			
VVK2, VVK4	Колпачек из армированной резины			
LP	Торцева планка		2000	На всі типи профілю
PA	Шіруп саморіз з ущільнюючою шайбою		28	На всі типи профілю
	Ущільнювач			

Продовження табл. 4.1				
1	2	3	4	5
	Лист для покриття зовнішніх заглиблень		2000	На всі типи профілю
	Верхня планка		2000	На всі типи профілю
KS	Перехідний місток		3000	
VLEN	Снігозатримувач		3000	На всі типи профілю
LNU	Планка для зовнішніх кутів		2000	На всі типи профілю
LNS	Планка внутрішніх кутів		2000	На всі типи профілю
LSPL	Накладкаєндови		2000	На всі типи профілю

4.4 Комплектність.

Упаковка листів профільованих і комплектуючих про-фільних виробів робиться відповідно до вимог ДСТУ 31357-2007 в порядку, передбаченому технологічною документацією підприємства-виготівника. Упаковка повинна забезпечувати збереження виробів і захисно-декоративного покриття від механічних пошкоджень, а також від зміщення виробів один відносно одного при упаковці в пакети

Маса пакетів не повинна перевищувати 80 кг при ручній або 2500 кг при механізованому вантаженні.

4.5 Організація і технологія виробництва робіт

Технологічна послідовність виробництва робіт залежить від конструктивного рішення будівлі і прийнятих методів робіт. Прийнятий

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
						44
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	

метод робіт забезпечує їх стійкість, а організація робіт – безперервність і рівномірність процесів при максимальному поєднанні монтажу з іншими видами робіт. На схемі виробництва робіт показані напрям виконання робіт і шляху руху монтажних кранів, на яких позначаються їх стоянки; послідовність установки монтованих елементів визначається їх нумерацією.

4.5.1 Монтаж обрешетування

Цю роботу виконує ланка теслярів. Склад ланки : тесляр 4 розряди - 1, 3 розряди - 1. Для обрешетування використовуються дошки 32х100 мм, які встановлюються кроком 350 мм Карнизна дошка має бути товща за інших на 10-15 мм Дошки обрешетування до крокв (фермам) закріплюються двома оцинкованими цвяхами (на одному місці кріплення).

При укладанні основи покрівлі в якості підкладки рекомендується використати матеріал з гідроізоляційними властивостями. Гідроізоляція повинна запобігти попаданню конденсату з тильного боку покрівельної плити на теплову ізоляцію.

Торцева дошка має бути вища за обрешетування на висоту профілю покрівельної плити. Для надійного кріплення конькової планки, під неї з обох боків прибиваються дерев'яні рейки. Карнизна планка встановлюється до кріплення покрівельних плит, внахлест 100 мм, планку кріплять шурупами саморізами 4.8х28 мм

4.5.2 Монтаж покриття покрівлі з металочерепиці.

Цю роботу виконує ланки робітників в складі: покрівельник 4 розряди - 1человек; покрівельник по сталевих покрівлях 4 розряди - 1 людина; покрівельник (такелажник, що має посвідчення такелажника) 2 розряди - 2 людини.

Подання матеріалу на покрівлю здійснюється в контейнерах краном з наступною послідовністю: Т1 по черзі закріплює крюки стропу за підйомні петлі контейнера і подає сигнал машиністові крану натягнути гілки стропу.

Переконавшись в надійності строповки, Т1 подає машиністові крану сигнал на подальший підйом контейнера. Машиніст крану плавно підіймає контейнер з листами на дах.

Т2 приймає контейнер на висоті 0,4-0,6 м від покрівлі, встановлює його на підставку і відчіплює крюки стропу від монтажних петель контейнера. Потім Т2 розвантажує контейнер, укладаючи металочерепицу на підставку.

Далі Т2 подає сигнал машиністові крану подати гілці стропу до порожнього контейнера, стропит контейнер за монтажні петлі і подає сигнал машиністові крану на підйом контейнера на склад металочерепиці. Т1 приймає порожній контейнер, встановлює його на склад і розстроплює.

Після подання плит на покрівлю, відбувається їх укладання. Монтаж покрівельних плит починають від фронту (з боку головного фасаду). Наступний лист встановлюється під останню хвилю попереднього листа. Такий прийом полегшує укладання.

Нижній край листа встановлюється з виступом від карниза на 40 мм

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	45

Перші три - чотири листи прихоплюють на коньку тільки одним шурупом, ретельно вирівнюють по карнизу і тільки після цього закріплюють ґрунтовно по усій довжині. Встановлюють перший лист і фіксують одним шурупом біля конька. Потім другий лист укладають так, щоб нижні краї обох листів були вирівняні по одній лінії. Нахльостування закріплюється одним шурупом під першою поперечною складкою на гребені хвилі профілю. Якщо листи між собою не стикаються, слід спочатку підвести один лист, а потім, злегка нахилиючи лист укладати складку за складкою і скріплювати шурупом на гребені хвилі від низу до верху під кожною поперечною складкою. Таким чином скріплюються три - чотири листи і вирівнюються знизу строго по карнизу. Тільки після цього приступають до остаточного кріплення плит до обрешетування. Можна поступити і навпаки, нахлести вирівняти по низу листа - між собою, потім кріпити їх до обрешетування.

Кріплення листів типу "Монтеррей" виконують саморізними шурупами 4,8-28 мм. Для роботи з шурупами дуже зручний електродріль із спеціальною насадкою. Шурупи 4,9-27 з шайбою ущільнювача угвинчують в прогин хвилі профілю під поперечну канаву перпендикулярно обрешетуванню. На один кв. м плити потрібно 6 шурупів-саморізів з урахуванням того, що по краю плита кріпиться через одну поперечну складку. Хоча покрівельні плити виготовляються за індивідуальним розміром, може виникнути додаткової обробки на будмайданчику. У подовжньому напрямі плита обрізується ножівкою по металу або ножицями. Під кутом плита обрізується дисковою електропилою з твердосплавними зубами. Абразивний різальний інструмент ні в якому випадку тут не застосовується.

Стружку, що утворилася при обробці, треба акуратно з плит змести, оскільки іржава стружка псує покриття. Якщо під час монтажних робіт поверхня плит забрудниться, її можна очистити звичайними мийними засобами. Органічні розчинники можуть пошкодити полімерне покриття плит. Якщо при обробці або монтажі на поверхні покрівельних плит утворилися подряпини, покрівлю від іржі все ж оберігає захисний цинковий шар. Подряпини можна легко зафарбувати фарбою однакового з дахом тону. Рекомендується зафарбувати усі зрізані краї плит. Ходити по плитах слід акуратно у взутті на м'якій підшві, наставлявши тільки в місцях обрешетин і в прогини хвилі.

4.6 Установка конька.

Спочатку робиться установка стрічки ущільнювача. Вона акуратно прибивається до профілю невеликими цвяхами, після чого коньок покривається планками. До остаточного кріплення конька даху слід переконатися в тому, що усі плити покрівлі встановлені і закріплені, а стрічка ущільнювача і перший ряд кріпильних шурупів виявилися накритими коньковою планкою, яка закріплюється шурупами через одну хвилю профілю.

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	46

4.7 Установка ринв.

Перед установкою ринв слід пофарбувати зовнішні карнизні дошки, оскільки після закріплення жолобів доступ до них буде ускладнений. Як правило, на 100 м² даху потрібна одна водостічна труба. Виходячи з архітектурних або інших міркувань можна встановити і велику кількість труб. В цьому випадку слід ретельно виміряти ухил даху. Опорні кріюки закріплюються так, щоб відстань між продовженням площини даху і зовнішнім краєм ринви склало не менше 25 мм. Кріюки закріплюються з кроком близько 900 мм. При цьому потрібно стежити, щоб кріюки знаходилися по можливості ближче до більше зовнішніх місць - торців і з'єднань жолоба з водостічною трубою. Напівкруглі жолоби стикуються впритул і скріплюються спеціальним замком. Для ущільнення використовують силіконову мастику. Торець жолоба закривається заглушкою, яка закріплюється гвинтами або заклепками. Для ущільнення застосовують силіконовий герметик. Необхідно, щоб нахил жолоба був близько 3 мм/м.п.

4.8 Установка водостічної труби.

Водостічні труби до стіни закріплюються хомутами з кроком не більше 1900 мм. Хомут також ставиться на місце стику труб. Разом з'єднання з круглою трубою в жолобі вирізується V-образний отвір. Жолоб з трубою з'єднується за допомогою перехідного патрубка. Місце з'єднання ущільнюється силіконовою мастикою. Відстань від нижнього краю водостічної труби до землі має бути не менше 300 мм. Клинові скоби надіваються легкими ударами молотка. Місця з'єднання труби з коліном закріплюються хомутом до стіни.

4.9 Вимоги до якості і приймання робіт

Якість виконуваних робіт по облаштуванню покрівлі з металлочерепиці перевіряють згідно ДСТУ ISO 9001:2015 і вимог проекту. Листи металлочерепиці повинні прилягати до обрешетування і прикріплятися до неї належним чином, мати необхідний напуск на примиканнях. Ряди листів металлочерепиці мають бути укладені паралельно карнизу, коників. Відхилення від проектного ухилу покрівлі не повинно перевищувати 5%. Вхідний контроль якості. Відхилення від номінальних розмірів листів профільованих згідно ДСТУ ISO 9001:2015 не повинні перевищувати значень, вказаних в таблиці 4.2.

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	47

Таблиця 4.2 – Відхилення від номінальних розмірів листів профільованих

Найменування і позначення показників	Допустимі відхилення, мм
Загальна ширина профільованого листа, B_0	± 10
Ефективна ширина профільованого листа, B_3	$\pm 1,0$
Довжина профільованого листа, L_1	$\pm 5,0$
Довжина профільованого листа до поперечного уступа, L_2	$\pm 1,0$
Висота хвилі профільованого листа, H	$\pm 1,0$
Висота поперечного уступа, h	$\pm 1,0$
Відстань між гребенями суміжних хвиль, L_3	$\pm 1,0$
Довжина верхньої горизонтальної частини хвилі, a	$\pm 1,0$
Довжина нижньої горизонтальної частини хвилі, b	$\pm 1,0$
Довжина проекції похилої частини хвилі, c	$\pm 2,0$

Кромки листів профільованих і комплектуючих профільних виробів мають бути без задирок, тріщин і щербин. На поверхні листів профільованих і комплектуючих профільних виробів (лицьовий і неліцьовий) не допускається порушення сплошности захисно-декоративного покриття.

4.10 Транспортування і зберігання

Вироби можуть перевозитися будь-яким видом транспорту в со-ответствии з правилами перевезення вантажів, що діють на цьому виді транспорту. Пакети при транспортуванні і зберіганні мають бути укладені на дерев'яні або з іншого матеріалу підкладки завтовшки не менше 50 мм, шириною не менше 150 мм і завдовжки більше за габаритно-го розмір пакету не менше чим на 100 мм При транспортуванні і зберіганні пакети мають бути розміщені в один ярус.

Вироби повинні зберігатися під навісами або в закритих приміщеннях. Для доставки на будівельну майданчики застосовують спеціалізовані контейнери. Листи рекомендується переносити, піднявши їх на ребро.

4.11 Висновки до розділу 4

Дана технологічна карта розроблена для організації робіт з влаштування покрівлі з металочерепиці на житлових, громадських і виробничих будівлях різного призначення, що споруджуються на території України. Основною метою впровадження карти є підвищення ефективності, безпеки, якості та зменшення витрат часу й трудових ресурсів при монтажі металочерепичного покриття. Передбачено застосування сучасних вітчизняних матеріалів та прогресивних методів механізації й автоматизації процесів з техніко-економічним обґрунтуванням прийнятих рішень.

5 Організація будівельного виробництва

5.1 Розрахунок і проектування календарного графіка виконання робіт по об'єкту

5.1.1 Вибір методів виробництва робіт, розбиття об'єкта на захватки і яруси

Під час вибору організаційно-технологічної схеми будівництва проектується комплексний, об'єктний та спеціалізований потоки.

Об'єкт прийнято за 3 захватки для проектування поточної організації виконання робіт. Розбивка об'єкта на захватки здійснена з врахуванням таких умов: одна захватка – один поверх. Розбивка на захватки виконана по видам виробничих процесів [20-21].

5.1.2 Специфікація збірних будівельних конструкцій та виробів

Відомість обсягів основних будівельних конструкцій, виробів і устаткування, які необхідні для виконання будівельних, монтажних і спеціальних робіт для виконання будівництва при зведенні об'єкту будівництва у м. Вінниця. Відомість конструкцій, виробів і устаткування наведена в розділі 4 даного проекту на роботи, які зв'язані зі зведенням будівлі.

В таблиці 5.1 наведені вироби та матеріали для опоряджувальних, малярних робіт, для робіт по влаштуванню підлоги та покрівлі.

Таблиця 5.1 – Відомість конструкцій, виробів і устаткування

№	Найменування матеріалів	Один. виміру	Кількість
1	2	3	4
1	Бітуми нафтові будівельні, марка БН-90/10	т	2,1540264
2	Плитки керамічні для підлог гладкі неглазуровані однокольорові з барвником квадратні, розмір 200x200x13 мм	м ²	2827,287
1	2	3	4
3	Лінолеум полівінілхлоридний на тканинній підоснові, марка А, товщина 2 мм	м ²	40,5552
4	Фарба олійна спеціальна густотерта для зовнішніх робіт МА-015 захисна 736	т	0,0016
5	Шпаклівка клейова	т	4,538553
6	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75- 150 мм, товщина 44 мм і більше, I сорт	м ³	20,3516
7	Дошки паркетні, облицьовані паркетними планками з деревини дуба, ясеня, ільма, клена	м ²	403,468

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
						49
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис		Дата

Продовження табл. 5.1			
1	2	3	4
8	Плити теплоізоляційні із мінеральної вати на бітумному зв'язувальному, марка М250	м ³	1872
9	Блоки віконні для житлових будівель з подвійним склінням із спареними стулками двостулчасті, ОС 9-15, площа 1,26 м2	м ²	180,42
10	Щебінь із природного каменю для будівельних робіт, фракція 20-40 мм, марка М600	м ³	69
11	Суміші асфальтобетонні гарячі і теплі [асфальтобетон щільний] (дорожні)(аеродромні), що застосовуються у верхніх шарах покриттів, дрібнозернисті, тип А, марка 2	т	19,0638
12	Суміші бетонні готові легкі на керамзитовому ґравії, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача 10-20 мм	м ³	247,6152

Необхідність будівництва в основних будівельних машинах, механізмах і автотранспорті (див. табл. 5.2) визначаємо виходячи з фізичних об'ємів робіт, які необхідно виконати, і директивних норм виробітку машин з врахуванням місцевих умов будівництва. Для визначення об'ємів робіт і вибору вантажопідйомних машин складаємо специфікацію конструкцій і елементів будівлі. Відомість потреби в основних будівельних машинах і механізмах занесені в таблицю 5.2 [20,22,23].

Таблиця 5.2 – Відомість машин та механізмів

Найменування робіт	Найменування основних будівельних машин і механізмів	Тип, марка	Кількість
Земляні роботи	Бульдозер	ДЗ42 ЭО-4121А	1
	Екскаватор з з. лопатою	КрАЗ-222Б	1
	Автосамоскид	ИЭ-4502	4
	Електротрамбівка	ДУ-26	2
	Самохідний каток		1
Надземні будівельні роботи	Автобетоновоз Бетонозмішувач	АБ-32 СБ-127	1
	Автосамоскид Кран самохідний	МАЗ-525М КАТО	1
	Зварювальний трансформатор	НК-300s ВХ1-300С	4
	змінного струму	ПКС-5	1
	Компресор		1
Благоустрій території	Автогрейдер	ДЗ-31	1
	Пневмоколісний каток	ДУ-26 ЗИЛ 130	1
	Автобітумовоз		1

Складаємо відомість будівельно-монтажних робіт, 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, що наведений в додатках.

Спосіб виконання робіт і ведучі механізми вибирають, виходячи з об'ємно-планувальних і конструктивних особливостей об'єкта, враховують специфіку технологічного обладнання, терміни будівництва і т. д.

Одиниці виміру об'ємів робіт приймаються за ДБН, укрупненими нормами та РЕКН (напр. 1 мЗ, 100 мЗ, 1 шт. і т. п.). Для подальших розрахунків параметрів календарного плану (працевтрати, тривалість виконання робіт) розробляємо форму-таблицю "Графік виконання робіт по об'єкту" згідно із формою №1 додатку Г ДБН АЗ.1-5-2009 з деякими доповненнями, що враховують відсутність норми часу [24,25].

5.1.3 Розрахунок параметрів календарного графіка

Побудову календарного графіка виконання робіт для зведення об'єкту проектування у м. Вінниця та виконання благоустрою прибудинкової території виконуємо на основі переліку будівельно – монтажних робіт у відповідності з номенклатурою, що прийнята для даного типу об'єкта; за розрахунковими даними тривалості виконання робіт; кількістю виконавців і змінністю.

На основі календарного графіка визначимо тривалість будівництва, яка складає 253 дні. На основі календарного графіка складаємо графік руху робітників.

Для розрахунку параметрів руху робітників використовуємо дані:

- середня кількість робітників, що працює на об'єкті – 24 люд. (див. формулу 5.1);
- максимальна кількість робітників, що працюють на об'єкті – 56 люд.;
- загальні працевитрати на будівництво – 6086 люд. – дні.; Виконаємо оцінку графіку руху робітників.

Визначимо середню кількість робітників

$$N_{сер} = \frac{Q_z}{T_z} = \frac{6086}{253} = 24 \text{ (люд.)},$$

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

T_z – загальна кількість днів роботи, дні.

Коефіцієнт нерівномірності руху робочих:

$$\alpha_1 = \frac{N_{сер}}{N_{мах}} = \frac{24}{56} = 0,43 \Rightarrow 1$$

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

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

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	51

Коефіцієнт нерівномірності потоку по працевтратам:

$$\alpha_3 = \frac{Q_{\text{зайв}}}{Q_3} = \frac{1554}{6086} = 0,25 \Rightarrow 0$$

де $Q_{\text{зайв}}$ – зайві працевтрати на будівництво, люд. – дні;

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

5.2 Проектування будівельного генерального плану

До початку основних будівельно – монтажних робіт необхідно розмістити й влаштувати на майданчику усі його елементи з урахуванням всіх вимог будівельних норм .

До елементів будівельного майданчика відносяться:

- споруджувана будівля;
- спеціально обладнані ділянки для розміщення засобів вертикального транспорту (площадки для робочих місць – стоянок крану);
- закритий та відкритий склади для зберігання будівельних матеріалів і конструкцій;
- тимчасові приміщення різного призначення (адміністративні, санітарно – побутові, складські, виробничі).

Будівельний майданчик по периметру огородити тимчасовим огороженням, з боку місць загальних проходів та проїздів – огороженням з козирком.

Тимчасове водопостачання здійснюємо від існуючої мережі.

Тимчасове електропостачання здійснюємо від існуючої мережі. У темний час доби територія будівництва освітлюється від існуючого вуличного освітлення та чотирьох прожекторів-щогл.

5.2.1 Проектування та розрахунок адміністративно – побутових приміщень

Тимчасові будівлі і споруди на будівельному майданчику розрізняють трьох основних груп: 1 – адміністративні; 2 – господарсько- побутові; 3 – складські.

Адміністративні та господарсько – побутові будівлі розраховуються і проектується в залежності від загальної чисельності працюючих на будівельному об'єкті [26, 27].

Визначимо загальну кількість робітників працюючих на об'єкті за формулою:

$$N_{\text{заг}} = 0,95 (N_p + N_{\text{ітр}} + N_{\text{моп}} + N_{\text{сл}}) \text{ (люд.)}, \quad (5.4)$$

де 0,95 – коефіцієнт виходу на роботу;

N_p – максимальна кількість робочих за графіком руху робочих кадрів, люд.

($N_p = N_{\text{max}}$);

$N_{\text{ітр}}$ – кількість інженерно – технічних працівників, яка приймається в

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
						52
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	

кількості 8 % від $N_{\max}$, люд.;

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

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

$$N_p = 56 \text{ люд.}$$

$$N_{\text{ітр}} = 56 \cdot 0,08 = 5 \text{ люд. } N_{\text{моп}} = 56 \cdot 0,025 = 1 \text{ люд. } N_{\text{сл}} = 56 \cdot 0,05 = 3 \text{ люд.}$$

$$N_{\text{заг}} = 0,95 \cdot (56 + 5 + 1 + 3) = 62 \text{ (люд.)}$$

За отриманими даними розраховуємо площі тимчасових будівель і споруд, які розташуємо на території будівельного майданчика (див. ГЧ).

Площу контори будівельного майданчику (виконробська з диспетчерською) розраховуємо, виходячи із кількості інженерно – технічних працівників та молодшого обслуговуючого персоналу з розрахунку 5 м² площі на одного працівника.

$$S_1 = 5 \cdot \sum (N_{\text{ітр}} + N_{\text{моп}}), (\text{м}^2),$$
$$S_1 = 5 \cdot (5 + 1) = 30,0 (\text{м}^2) \quad (5.5)$$

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

$$S_2 = N_{\max} \cdot 0,7, (\text{м}^2),$$
$$S_2 = 56 \cdot 0,7 = 39,2 (\text{м}^2), \quad (5.6)$$

Площу душових приміщень визначаємо з розрахунку 0,54 м² та 40 % від максимальної кількості робочих (за графіком руху робочих кадрів) та кількості службовців.

$$S_3 = N_{40\%} \cdot 0,54, (\text{м}^2),$$
$$S_3 = 22 \cdot 0,54 = 11,88 (\text{м}^2) \quad (5.7)$$

Площу приміщень для прийому їжі розраховуємо із розрахунку 0,8 м² на одного працюючого для загальної кількості працюючих на об'єкті.

$$S_4 = N_{\text{заг}} \cdot 0,8, (\text{м}^2),$$
$$S_4 = 62 \cdot 0,8 = 49,6 (\text{м}^2) \quad (5.8)$$

Площу приміщень для сушіння одягу приймаємо з розрахунку 0,2 м² на одного працівника від 40% загальної кількості робітників, які працюють на об'єкті.

$$S_5 = 0,2 \cdot N_{40\%}, (\text{м}^2),$$
$$S_5 = 0,2 \cdot 22 = 4,4 (\text{м}^2) \quad (5.9)$$

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	53

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.

$$S_6 = 0,1 \cdot N_{\text{заг}}, (\text{м}^2), \quad (5.10)$$

$$S_6 = 0,1 \cdot 62 = 6,2 (\text{м}^2)$$

Отже, площа контори будівельної ділянки складає 30,0 м², площа гардеробних з умивальниками – 39,2 м², площа душових приміщень – 11,88 м², площа приміщень для прийому їжі – 49,6 м², площа приміщень для сушіння одягу – 4,4 м², туалети – 6,2 м².

Проектування тимчасових будівель і споруд проводимо 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 (див. табл. 5.3).

Таблиця 5.3 – Розрахунок і проектування тимчасових будівель

Назва будівлі	Кількість працюючих	Норма площі на одну людину, м ²	Розрахунок площі, м ²	Розміри, м	Кількість, шт.	Корисна площа, м ²	Шифр тип. проекту	Тип будівлі
Контора будівельної ділянки (виконробська з диспетчер.	6	5,0	30,0	5,0х6,0х2,5	1	30,0	ППП-2	Конт.
Приміщення гардеробної	56	0,7	39,2	7,0х6,0х3,5	2	42,0	ФБ-01.00	Конт.
Приміщення душові з переддушовою	22	0,54 від 40%	11,88	3,0х4,0х3,0	2	12,0	31315	Конт.
Приміщення для приймання їжі та відпочинку	62	0,8	49,6	10,0х5,0х3,0	1	50,0	1129-048	Конт.
Приміщення для сушіння одягу та взуття	22	0,2 від 40%	4,4	2,0х2,2х2,8	2	4,4	31315	Конт.
Туалет	62	0,1	6,2	2,5х2,5х2,8	2	6,25	494-4-13	Збірна

5.2.2 Розрахунок площі відкритого та закритого складів для будівельних конструкцій, матеріалів та виробів.

Відкриті склади використовуємо 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 проектуємо біля місць роботи вантажопідйомних машин і механізмів з урахуванням можливостей під'їзних внутрішньо майданчикових транспортних шляхів.

Тимчасові склади закритого типу використовуємо для зберігання матеріалів та конструкцій, які піддаються негативному атмосферному впливу і корозії (цемент, вапно, незахищені металеві вироби та конструкції тощо). Розміри і типи закритих складів проектуємо також з урахуванням способів збереження матеріалів і сировини та терміну їх зберігання (термін придатності) і підбираємо у відповідності із нормативними каталогами індустріальних уніфікованих серій тимчасових інвентарних будівель [28,29].

Площу відкритого складу і його розміри розраховуємо в табличній формі (див. табл. 5.4) 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, діб	Запас матеріалів у натур. показниках	Норма зберігання матеріалу на 1м 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
Плити перекриття	м ²	243	144	1	144	0,65	93,6	0,4	234,0	240	12,0x20,0
Цегла	1000 шт.	211,668	12	2	24	0,85	20,4	0,4	51,0	54,0	2x6x4,5

Отже, загальна площа відкритого складу становить 294,0 м². Тимчасовий закритий склад проектуємо згідно з каталогом інвентарних будівель і споруд. Для закритого складу приймаємо інвентарну збірно-щитову будівлю з розмірами в плані: ширина – 8 м, довжина – 11 м, висота будівлі складу 2,5 м – 2 штуки. Отже, площа закритого складу складає 176 м².

5.2.3 Проектування та розрахунок мереж тимчасового електропостачання будівельного майданчика

Проектування тимчасового електрозабезпечення передбачає розрахунок максимальної сумарної потужності споживання електричної енергії для потреб будівельного виконання з розрахунком і проектуванням трансформаторної підстанції. Розрахунок виконуємо на період максимального споживання електричної енергії під час будівництва.

Для забезпечення енергією будівельного майданчика тимчасові електромережі підключаємо до існуючої трансформаторної підстанції. На майданчику передбачаємо встановлення лічильника і пристрою, від якого прокладаємо електромережу: силова на 380В (для зварювальних апаратів,

екскаваторів, штукатурних станцій, тощо) і освітлювальна на 220В (для освітлення доріг, площадок для складування, виконання фронту робіт 2-ї зміни, проходів, проїздів і тимчасових будівель).

В табличній формі (див. табл. 5.5) складаємо перелік споживачів електроенергії і їхні характеристики та розраховуємо максимальні сумарні витрати електроенергії для виконання будівельно – монтажних робіт по об'єкту.

Сумарну розрахункову потужність електроспоживачів на будівельному майданчику визначаємо за формулою:

$$P = 1,1 \times \left(\sum \frac{P_c K_1}{\cos \varphi_1} + \sum \frac{P_m K_2}{\cos \varphi_2} + \sum P_{i.a.} K_3 + \sum P_{i.c.} K_4 \right), \quad (5.11)$$

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.

Таблиця 5.5 – Розрахунок електрозабезпечення будівельного майданчика

Споживачі	Одиниця вимір	Кількість	Встанов. потуж. одиниць, кВт	Загальні потреби, кВт	Коеф. попиту	Розрах. потужн, кВт
I. Силові споживачі						
Штукатурна станція	шт.	1	28	28	0,7	19,6
Зварювальний апарат	шт.	2	32	64	0,7	44,8
Розчинонасос	шт.	1	2,2	2,2	0,7	1,54
Трамбівка ручна електрична	шт.	2	0,6	0,6	0,6	0,72
Фарбувальний агрегат	шт.	1	0,27	0,27	0,7	0,189
Всього по розділу I:						66,85
II. Освітлення внутрішнє						
Адміністр. - господарські будівлі	м ²	144,65	0,3	43,40	0,8	34,72
Закритий склад	м ²	176	0,1	17,6	0,8	14,08
Всього по розділу II:						48,80
III. Освітлення зовнішнє						
Охоронне освітлення	шт.	4	1,5	6,0	1,0	6,0
Відкриті склади	м ²	294	0,8	235,2	1,0	235,2
Всього по розділу III:						241,2
Всього						356,85

$$P = 1,1 \times \left(\sum \frac{P_c K_1}{\cos \phi_1} + \sum \frac{P_m K_2}{\cos \phi_2} + \sum P_{o.e.} K_3 + \sum P_{o.з.} K_4 \right) = 1,1 \left(\frac{66.85}{0,7} + 48.80 + 241.2 \right) = 424.05 (\text{кВ})$$

Для забезпечення електрикою будівельного майданчика підбираємо трансформаторну підстанцію закритого типу СКТП-560, потужністю 560 кВт та габаритними розмірами 3,40×2,27 м.

5.2.4 Проектування та розрахунок мереж тимчасового водозабезпечення будівельного майданчика

Водопостачання будівельного майданчику, призначене для задоволення потреб виробничих процесів, потреб машин та механізмів, санітарно – господарських потреб працівників та для пожежогасіння на випадок вияву джерел загорання. Розрахунок тимчасового водозабезпечення виконуємо в табличній формі (див. табл. 5.6).

Таблиця 5.6 – 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
I. Виробничі потреби:					
Екскаватори з двигуном	шт.	1	10	1,5	15
Приготування бетону в бетонозмішувачах	м³	25%х 247	62	1,1	68,2
Оштукатурення поверхні стін	м²	3249	3	1,5	14624
Фарбування водними розчинами	м²	3249	1	1,5	4874
Компресорна станція	шт.	1	40	1,1	44,0
Всього по розділу I					19625,2
II. Господарсько – побутові потреби					
Санітарно – госп. потреби	люд.	62	15	2	1860
Миття в душі	люд.	22	30	1	660
Всього по розділу II					2520
III. Потреби води на пожежогасіння					
Пожежогасіння приймаємо за площею буд. майданчика до 2 га	л/с				10

Визначимо виробничі витрати води:

$$V_{\text{вир}} = \Sigma Q_{\text{вир}} \cdot \kappa / (t \cdot 3600) = 19625,2 / (8 \cdot 3600) = 0,681 (\text{л/с}), \quad (5.12)$$

Витрати води на господарсько – побутові потреби:

$$V_{\text{госп}} = \Sigma Q_{\text{госп}} \cdot \kappa / (t \cdot 3600) = 2520 / (8 \cdot 3600) = 0,086 (\text{л/с}), \quad (5.13)$$

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	57

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

Розрахункові сумарні секундні витрати води:

$$q_p = B_{\text{вир}} + B_{\text{госп}} + B_{\text{пож}} = 0,681 + 0,086 + 10 = 10,767 \text{ (л/с)}, \quad (5.14)$$

Розрахунковий діаметр труб тимчасового водопроводу для водозабезпечення потреб будівництва [30]:

$$d = \sqrt{(4 \cdot 10,767 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 1,3)} = 102,72 \text{ (мм)}, \quad (5.15)$$

Користуючись нормативною літературою проектуємо тимчасову мережу внутрішньо майданчикowego водопроводу із сталєних зварних труб діаметром 120 мм.

5.3 Техніко – економічні показники проекту будівництва

Таблиця 5.7 – Техніко-економічні показники календарного плану

№ з/п	Назва показників	Одиниця виміру	Показники	
			нормативні	прийняті
1	Тривалість будівництва	міс.	10	9,3
2	Трудовістість робіт	люд.-зм	5151,22	4832
3	Продуктивність праці	%	100	106
4	Кількість робочих днів за календарним планом	дні		200
5	Максимальна кількість робітників	чоловік		38
6	Середньосписочна кількість робітників	чоловік		26
7	Коефіцієнт нерівномірності руху робочої сили		1,5	1,46
8	Трудовістість 1 м ²	люд.-зм/ м ²	2,17	2,04
9	Трудовістість 1 м ³	люд.-зм/ м ³	0,77	0,72
10	Коефіцієнт суміщення робіт	К _с		3,21
11	Коефіцієнт економії часу	К _е		68,84

5.4 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.

6 Охорона праці

У цьому розділі бакалаврського проєкту розглянуті питання з охорони праці під час нового будівництва чотирьохповерхового житлового будинку в місті Вінниці. Відповідно, на будівельно-монтажний персонал, що буде здійснювати зведення чотирьохповерхового житлового будинку, впливають такі шкідливі виробничі фактори, визначені у відповідних нормативно-правових актах [1, 2].

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 (переважно нетоксичний 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: сенсорні, емоційні навантаження, ступінь монотонності навантажень, режим роботи.

6.1 Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкта

6.1.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць під час улаштування і закріплення штучних основ, зведення фундаментів, виконання бурових робіт

За наявності зазначених на початку розділу шкідливих і небезпечних виробничих факторів безпека працюючих повинна забезпечуватися відповідно до проектно-технологічної документації, а також такими заходами [3]:

- дотримання вимог допуску працюючих до виконання робіт;
- дотримання безпечних способів і методів виконання робіт з улаштування штучних основ і фундаментів;
- вибір засобів механізації для виконання робіт;
- розроблення та дотримання схем монтажу, демонтажу, переміщення по будівельному майданчику засобів механізації;
- забезпечення безпечної експлуатації бурового інструменту, палубних механізмів, віброзанурювачів, механізмів із вдавлювання паль;
- забезпечення безпеки занурення віброзанурювачів, опускних колодязів, забивання та витягання обсадних труб;
- забезпечення безпечного виконання робіт у зонах обводнених ґрунтів, штучного закріплення ґрунтів, діючих підземних комунікацій;
- забезпечення безпеки праці під час виконання робіт на одному будівельному майданчику кількома машинами, механізмами;
- забезпечення безпеки праці під час використання спеціального обладнання для зведення протифільтраційних завіс, споруд типу «стіна у ґрунті», хімічного, термічного та інших видів закріплення ґрунтів;

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	59

- визначення номенклатури та забезпечення необхідної кількості засобів колективного та індивідуального захисту працівників.

Установлювати бурову машину для улаштування бурових паль дозволяється на спланованому майданчику з урахуванням категорії та характеру ґрунту. Машиніст бурової установки під час забивання паль зобов'язаний використовувати устаткування і методи, що забезпечують його особисту безпеку та безпеку членів бригади. Він несе безпосередню відповідальність за порушення норм і правил безпечної експлуатації установки, а також за безпеку працівників, що беруть участь у виконанні робіт. У бригаді (ланці) у складі осіб, які зайняті на забиванні бурових паль, повинно бути не менше двох стропальників.

Палейні і бурові машини повинні бути обладнані обмежувачами висоти піднімання бурового інструменту або вантажозахоплювального пристрою та звуковою сигналізацією. Відстань між палейними або буровими машинами та розташованими поблизу них будівлями визначається ПВР. Небезпечна зона під час роботи зазначених машин повинна бути визначена в радіусі не менше ніж 15 м від гирла свердловини або місця забивання палі.

Пробурені свердловини у разі припинення робіт повинні бути закриті щитами або огорожені. На щитах і огорожах повинні бути нанесені попереджувальні знаки безпеки та встановлено сигнальне освітлення згідно з вимогами ДБН В.2.5-28, ГОСТ 12.1.046. Під час виконання робіт на одному робочому майданчику двома механізмами (бурова установка та кран) відстань між ними повинна бути не менше довжини стріли крана або башти бурильної установки плюс 5,0 м. За неможливості дотримання цих умов під час монтажу арматурного каркаса палі машиніст бурової установки та бурильники, які не беруть участі у монтажі каркаса, повинні вийти за межі небезпечної зони. Після завершення монтажу каркаса кран необхідно вивести з небезпечної зони.

Під час заглиблення і витягання обсадних труб та ліквідації аварій перебування осіб, не зайнятих на виконанні цих робіт, на відстані менше ніж 1,5 висоти бурової установки заборонено. Роботи з улаштування траншейних і палевих стін необхідно виконувати згідно з ПОБ і ПВР. Починати роботи методом «стіна у ґрунті» дозволяється за наявності затвердженого та погодженого із зацікавленими організаціями ПВР, а також дозволу на виконання цих робіт. На місцях виконання робіт необхідно вивісити плакати зі схемами та зображенням засобів стропування, обмежувальних пристроїв, арматурних каркасів, бетоновозів, бункерів, іншого обладнання.

Згідно з НПАОП 0.00-2.01 закріплення ґрунтів хімічним і термічним способами належить до робіт з підвищеною небезпекою. Всі працівники, зайняті на роботах з хімічного і термічного закріплення ґрунту, повинні забезпечуватись спецодягом – бавовняним щільним костюмом або комбінезоном, під час роботи з кислотами – суконним костюмом, гумовими рукавичками і взуттям, захисними окулярами, касками; у разі необхідності – респіраторами згідно з ДСТУ ГОСТ 12.4.041. На робочому місці необхідно мати засоби колективного захисту, а також аптечку. Заборонено перебування

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	60

робітників без спецодягу і засобів індивідуального захисту в атмосфері, що містить пил, туман чи пару хімічних речовин.

Зведення підпірних стін, стін підвалів і кріплень котлованів на будівельних об'єктах, у тому числі під час геотехнічних реконструкцій у зоні розміщення підземних комунікацій, дозволяється з письмового дозволу організації, що експлуатує ці комунікації. Роботи з пневматичними установками необхідно виконувати відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.07.

6.1.2 Електробезпека

Живлення силового обладнання будівельного майданчика, житлового масиву та системи освітлення здійснюється тимчасовою лінією електропередачі напругою 220 В з частотою 50 Гц.

Проектування та експлуатація електричних мереж і установок повинна здійснюватися за умови дотримання вимог з їхньої електробезпеки [4, 5].

Технічні рішення щодо запобігання електротравмам під час виконання робіт:

1) Для запобігання електротравм від контакту зі струмопровідними елементами електроустаткування потрібно: розміщувати неізольовані 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 в закритих конструкціях підлоги.

2) При живленні однофазних споживачів струму 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 ізольованими 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.

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	61

6.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії

6.2.1 Мікроклімат

Ці умови визначаються поєднанням температури, відносної вологості та швидкості руху повітря, температури поверхонь, які оточують людину, та інтенсивністю теплового (інфрачервоного) опромінювання [6]. Категорія робіт, що виконується будівельно-монтажним персоналом – Па – пов'язано з постійною ходьбою і перенесенням невеликих вантажів масою до 1 кг.

За ступенем впливу на тепловий стан людини мікрокліматичні умови визначаємо як допустимі (таблиця 4.1). В умовах роботи назовні приміщень допустима температура не повинна перевищувати такі межі: 22,0-25,1 оС; шкідлива: 1 ступеня – 25,2-25,5; 2 ступеня – 25,6-26,3; 3 ступеня – 26,3-27,3; 4 ступеня – 27,4-29,9 оС [1].

Таблиця 6.1 – Допустимі параметри мікроклімату

Період року	Категорія робіт	Температура, ° С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
Холодний	Середньої важкості: Па	17-23	75	не > 0,3
Теплий	Середньої важкості: Па	18-27	65 при 26 °С	0,2-0,4

Необхідно, щоб в приміщеннях, що будуються, була постійна циркуляція повітря [7]. Влітку при значних вологовтратах і значному часі опромінення інфрачервоною радіацією споживають охолоджену до 15-20°С підсолону (0,5 % HCl) газовану воду. Вживання підсоленої води запобігає згущенню крові, сприяє утриманню її в організмі, покращує самопочуття й підвищує працездатність. Із заходів особистої профілактики після теплових навантажень рекомендуються гідропроцедури.

6.2.2 Склад повітря робочої зони

Забруднення повітря робочої зони регламентується граничнодопустимими концентраціями (ГДК) в мг/м³ [36]. ГДК шкідливих речовин наведено в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 – Можливі забруднювачі повітря можуть і їх ГДК

Найменування речовини	ГДК, мг/куб. м		Клас небезпечності
	Максимально разова	Середньодобова	
Пил нетоксичний	0,5	0,15	4
Вуглецю оксид (CO)	3	1	4

Для нормалізації складу повітря робочої зони потрібно здійснювати щоденне прибирання робочого місця. Нагромадження пилу товщиною в 1/8" на будь-якій ділянці вказує на необхідність у вживанні заходів з її очищення. Необхідно підкреслити, що будь-яке нагромадження пилу може привести до загоряння. Чим дрібніше пил (зернистість), тим вище небезпека. Тому необхідно здійснювати наступні заходи: очищувати пил якнайчастіше, щодня протирати запилені поверхні обладнання з використанням продувки або пилососа. Потрібно планувати прибирання так, щоб воно приходилось на час коли устаткування вимкнене, зокрема в другу половину дня п'ятниці або на вихідні.

6.2.3 Виробниче освітлення

Відповідно до ДБН В.2.5-28-2018 [8], виконання будівельних робіт, потребує освітлення, яке характеризується розрядом зорової роботи III, підрозряд «в». Нормовані значення штучного, природного та суміщеного освітлення наведені в таблиці 4.3.

Таблиця 6.3 – Вимоги до освітлення приміщень виробничих підприємств

Харак- ка зорової роботи	Найменший або еквівалент- ний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Під- розряд зорової роботи	Контраст об'єкта з фоном	Характе- ристика фону	Штучне при системі комбінованого освітлення		Природне Ен пр	Сумісне Е сум
						всього	у т. ч. від загального		
Висо- кої точн- ості	Від 0,3 до 0,5 включно	III	в	малий середній великий	світлий середній темний	600	200	-	3,0

6.2.4 Виробничий шум

Шум вище гранично допустимих рівнів несприятливо діє на людину. Шум у приміщенні широкосмуговий. Нормуємо шум на робочому місці. Рівні звукового тиску в октавних смугах частот, рівні звуку та еквівалентні рівні звуку на робочих місцях мають відповідати вимогам СН 3223-85, ГОСТ 12.1.003-85, ГР 2411-81 [9] і наведені в табл. 4.4.

Устаткування, що є джерелом шуму (вентилятори, електроінструмент, технологічне обладнання), слід використовувати поза межами приміщень.

Для забезпечення допустимих рівнів шуму на робочих місцях слід застосовувати засоби звукопоглинання, вибір яких має обґрунтовуватись спеціальними інженерно-акустичними розрахунками.

Таблиця 6.4 – Допустимі рівні звуку, еквівалентні рівні звуку і рівні звукового тиску в октавних смугах частот

Вид трудової діяльності, робочі місця	Рівні звукового тиску в дБ в октавних смугах із середньогометричними частотами, Гц								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Виконання усіх видів робіт на постійних робочих місцях в виробничих приміщеннях та на території підприємства	107	95	87	82	78	75	73	71	69

Акустична обробка приміщень – це облицювання частини внутрішніх поверхонь огорожень звукопоглинаючими матеріалами, а також розміщення в приміщенні штучних звукопоглиначів, які представляють собою вільно підвішені об'ємні поглинаючі тіла довільної форми. Найбільший ефект при акустичній обробці можливо отримати в точках, які розташовані в зоні відбитого звуку; в зоні прямого звуку акустичний ефект від застосування облицювання набагато менший. Звукопоглинаючі облицювання розміщують на стелі і в верхніх частинах стін при висоті приміщення не більше 6-8 м таким чином, щоб акустично оброблена поверхня складала не менше 60 % від загальної площі обмежуючих приміщення поверхонь. У вузьких і дуже високих приміщеннях доцільно облицювання розмішувати на стінах, залишаючи нижні частини стін (до 2 м висотою) не облицьованими, або проектувати конструкцію звукопоглинаючої підвісної стелі.

6.2.5 Виробнича вібрація

Джерелами вібрацій на будівництві є технологічне устаткування, електроінструмент і вентилятори. Норми виробничої вібрації на постійних робочих місцях в приміщеннях об'єктів будівництва, визначені за [10], наведено в таблиці 4.5.

Таблиця 6.5 – Допустимі рівні вібрації на постійних робочих місцях

Вид вібрації	Октавні полоси з середньогометричними частотами, Гц									
	2	4	8	16	32	63	125	250	500	1000
Загальна вібрація: на постійних робочих місцях в виробничих приміщеннях	1,3* 108	0,45 99	0,22 93	0,2 92	0,2 92	0,2 92	-	-	-	-

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

Для зменшення дії вібрацій на працюючих проектом передбачено:

Створення амортизаторів в яких використовують пружини, гуму та інші пружні матеріали.

Розміщення будівельних конструкцій на масивних фундаментах.

Встановлення додаткових реактивних опорів.

Також серед технічних заходів уникнення шкідливого впливу вібрації – створення нових конструкцій інструментів і машин, вібрація яких не може виходити за безпечні для людини межі, а зусилля не повинні перевищувати 15-20 кг. Усі деталі машин та агрегатів, що рухаються, повинні ретельно врівноважуватися, а для зменшення динамічних сил, які спричиняють вібрації, слід застосовувати змащування та ін.

6.3 Пожежна безпека

Пожежну безпеку промислових і інших об'єктів регламентують «Правила пожежної безпеки в Україні» та інші правила пожежної безпеки для промислових підприємств і окремих об'єктів [11, 12].

Визначення пожежовибухонебезпечності речовин і матеріалів здійснюється за рекомендаціями [13], а, відповідно, категорії приміщень, будинків та зовнішніх установок, де вони використовуються, зберігаються тощо, за [14].

Отже, приміщення чотирьохповерхового житлового будинку за вибухонебезпекою та пожежонебезпекою відносяться до категорії Д – речовини і/або матеріали, що зазначені вище для категорій приміщень В (крім горючих газів, горючих пилу і/або волокон), а також негорючі речовини і/або матеріали в холодному стані (за температури навколишнього середовища), за умов, що приміщення, в яких знаходяться зазначені вище речовини і/або матеріали, не відносяться до категорій А, Б або В; а також, частково, категорії В, в яких знаходяться та будуть знаходитися (зберігатися) легкозаймисті, горючі і/або важко горючі рідини, а також речовини і/або матеріали, як здатні вибухати та горіти або тільки горіти під час взаємодії з водою, киснем повітря і/або один з одним; тверді горючі і/або важко горючі речовини та матеріали (включно горючий пил і/або волокна), за умови, що питома пожежна навантага для твердих і рідких легко-займистих, горючих та важко горючих речовин і/або матеріалів на окремих ділянках площею не менше 10 м^2 кожна може перевищити $180 \text{ МДж} \cdot \text{м}^2$.

Будівля, в якій розташовані ці приміщення, 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),

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	65

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 хвилинах) та максимальні межі поширення вогню по них (см) за ДБН В.1.1.7-2016 [15] наведено в таблиці 4.6.

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	самонесучі	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	

Протипожежні перешкоди і мінімальні межі їх вогнестійкості за ДБН В.1.1.7-2016 [15] наведено в таблиці 6.7.

Таблиця 6.7 – Протипожежні перешкоди та мінімальні межі їх вогнестійкості

Протипожежні перешкоди	Типи протипожежних перешкод або їх елементів	Мінімальна межа вогнестійкості протипожежної перешкоди (у хвилинах)	Тип заповнення прорізів, не нижче	Тип протипожежного тамбуршлюзу, не нижче
Стіни	2	REI 60	2	1
Перегородки	2	EI 15	3	2
Перекриття	2	REI 60	2	1

Протипожежні відстані від житлових, громадських, адміністративно-побутових будинків промислових підприємств, гаражів до виробничих, складських будинків і споруд слід приймати за таблицею 4.8 (знаменник).

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

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

На території чотирьохповерхового житлового будинку потрібно використовувати порошкові (ВП) та водо-пінні (ВВП) вогнегасники ємністю 5 та 9 л в кількості 26 штук [16].

6.4 Висновки до розділу 6

В даному розділі 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.

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	67

Висновки

У БКП було розроблено проект трьохсекційного чотирьохповерхового будинку в м. Вінниця, де докладно описані обсягово-планувальні та архітектурно-будівельні концепції. Проектування виконано відповідно до чинних будівельних стандартів. Кожен поверх розрахований на чотири квартири, що сприяє ефективному використанню простору.

Особлива увага приділена інженерному обладнанню будівлі: встановлено сучасні системи опалення, водопостачання та каналізації. Передбачено комплекс заходів для пожежної безпеки, включаючи протипожежні виходи, вогнестійкі двері та системи автоматичного пожежогасіння.

Крім того, проект враховує енергоефективні технології, такі як утеплені фасади та енергозберігаючі вікна. Для підвищення комфорту мешканців у будинку передбачено використання шумоізоляційних матеріалів та облаштування зелених зон навколо будівлі.

При компонуванні плити перекриття до розрахунку прийнято багатопустотну плиту перекриття шириною 1500 мм. З врахуванням зазорів між плитами перекриття (по 5 мм з кожної сторони) фактична ширина плити становитиме $b_{пл} = 1490 \text{ мм}$.

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

Розроблено технологічну карту на влаштування монолітної плити фундаментів під типову секцію 1 житлового будинку, розташованого в м. Вінниця. Об'єм робіт – $448,16 \text{ м}^2$, тривалість – 7 діб (з використанням засобів механізації).

Роботи виконуються у вільних умовах, в теплу пору року, в одну зміну. Основною робочою машиною є автобетононасос продуктивність $17\text{-}20 \text{ м}^3/\text{год}$. Роботи виконуються комплексною ланкою робітників: машиніст 5 розряду – 1 чол.; арматурщик 4 розряду – 1 чол., 2 розряду – 2 чол.; 3 розряду – 1 чол., слюсар-монтажник опалубки 4 розряду – 1 чол., 3 розряду – 1 чол.; слюсар-будівельник 4 розряду – 1 чол., 3 розряду – 1 чол.; електрозварювальник 5 розряду – 1 чол.; бетонщики – 3 розряду – 1 чол., 2 розряду – 2 чол.; оператор бетононасосу 5 розряду – 1 чол.; робітники 2 розряду – 2 чол.

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.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	68

Список використаних джерел

1. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 123 с.
2. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. 26 с.
3. ДБН В.1.2.-2:2006. Навантаження і впливи. [Чинний від 2007-01-01]. К. : Мінбуд України, 2006. 71 с.
4. ДБН В.1.1-12:2014. Будівництво в сейсмічних районах України. [Чинний від 2014-10-01]. К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства, 2014. 116 с.
5. ДСТУ 8855:2019. Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності). [Чинний від 2019-12-01]. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 16 с.
6. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. [Чинний від 2017-06-01]. К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2017. 38 с.
7. ДБН 2.2-12:2019. Планування і забудова територій. [Чинний від 2019-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2019. 185 с.
8. ДБН В.2.2-5:2023. Захисні споруди цивільного захисту. [Чинний від 2023-01-11]. Вид. офіц. Київ : Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, 2023. 123 с.
9. ДБН В.2.2-15-2019. Житлові будинки. Основні положення. [Чинний від 2019-12-01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019. 42 с.
10. ДСТУ Б В.2.6-23:2009. Конструкції будинків і споруд. Блоки віконні та дверні. Загальні технічні умови. [Чинний від 01-08-2009]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 31 с.
11. ДБН В.2.5-23:2010. Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення. [Чинний від 2010-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. 106 с.
12. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. [Чинний від 2011-06-01]. К. : Мінрегіонбуд України, 2011. 71 с.
13. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. [Чинний від 2011-06-01]. К. : Мінрегіонбуд України, 2011. 118 с.
14. ДСТУ Б В.1.2-3:2006. Прогини і переміщення. Вимоги проектування. [Чинний від 2007-01-01]. К. : Мінбуд України, 2006. 15 с.
15. ДСТУ Б В.2.1-2-96. Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Класифікація. [Чинний від 1996-07-01]. К. : ВНДІВБ, 1996. 51 с.
16. 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).

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
						69
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис	Дата	

17. Маєвська І.В., Блащук Н.В., Попович М.М. Розрахунок фундаментів мілкого закладання на ПК. Курсове та дипломне проектування: навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2019. 144 с.
18. ДБН В.2.6-220:2017. Покрівлі. Загальні вимоги [Чинний від 2018-01-01]. – К.: Мінрегіон України, 2017. – 53 с.
19. ДСТУ Б В.2.6-64:2008. Профільовані листи для будівництва. Загальні технічні умови [Чинний від 2009-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 27 с.
20. ДСТУ EN 508-1:2018. Покрівлі зі сталевих листових матеріалів. Вимоги до виробів з металу для покрівлі, зовнішніх та внутрішніх стін. Частина 1: Сталеві листи [Чинний від 2019-01-01]. – К.: УкрНДНЦ, 2018. – 32 с.
21. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці під час виконання будівельних робіт [Чинний від 2010-06-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 66 с.
22. ДСТУ Б В.2.6-147:2010. Водостічні системи. Загальні технічні умови [Чинний від 2011-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 19 с.
23. ДСТУ 31357-2007. Сталеві вироби для будівництва. Загальні технічні умови [Чинний від 2008-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 20 с.
24. ДСТУ ISO 9001:2015. Системи управління якістю. Вимоги [Чинний від 2016-09-01]. – К.: УкрНДНЦ, 2016. – 27 с.
25. Організація будівельного виробництва. ДБН А.3.1-5:2016. [Чинний від 2017-01-01]. Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України було затверджено будівельну норму, Київ.
26. 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).
27. ДБН А.3.2-2-2009. ССБП. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2009-01-27]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2009. 116 с.
28. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Конструкції з цегли та блоків (Збірник 8). [Чинний від 22-02-2023]. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/klassifikator-minregionstroya/06._koshtorysnii_nor_23756/99323-detail.html
29. Лялюк О. Г. Економіка будівництва: Лабораторний практикум. Вінниця: ВНТУ, 2004. 68 с.
30. 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: навч. видання. Вінниця : ВНТУ, 2006. 114 с.
31. Черненко В.К., Ярмоленко М.Г., Батура Г.М. Технологія будівельного виробництва: підручник. Київ : Вища школа, 2002. 430 с.
32. ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015. Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій. [Чинний від 2016-04-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіон України, 2015. 62 с.
33. ДБН В.2.2-28-2018. Природне і штучне освітлення. [Чинний від 2019-03-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 137 с.

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис		70

34. ДСТУ Б В.2.8-43:2011. Огородження інвентарні будівельних майданчиків та ділянок виконання будівельно-монтажних робіт. Технічні умови. [Чинний від 2012-12-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2012. 9 с.
35. ДСТУ Б А.3.2-13:2011. Система стандартів безпеки праці. Будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги. [Чинний від 2012-12-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2012. 14 с.
36. 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]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 109 с.
37. ДСНіП «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу». Наказ МОЗ № 248 від 08.04.2014. [Чинний від 2014-05-30]. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=58073.
38. 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 2007-12-01]. 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->.
39. НПАОП 40.1-1.32-01. (ДНАОП 0.00-1.32-01). Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок. [Чинний від 2002-01-01]. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0272203-01#Text>.
40. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Постанова МОЗ № 42 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=1972>.
41. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2013. 149 с.
42. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Постанова МОЗ № 37 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://document.ua/sanitarni-normi-virobnichogo-shumu-ultrazvuku-ta-infrazvuku-nor4878.html>.
43. НАПБ А.01.001-14. Правила пожежної безпеки в Україні. [Чинний від 2021-01-22]. Вид. офіц. К. : МВС України, 2014. 47 с.
44. ДСТУ 8828:2019. Пожежна безпека. Загальні положення. [Чинний від 2020-01-01]. Вид. офіц. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2020. 84 с.
45. ДСТУ 8829:2019. Пожежовибухонебезпечність речовин і матеріалів. Номенклатура показників і методи їхнього визначення. Класифікація. [Чинний від 2020-01-01]. Вид. офіц. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2020. 75 с.
46. ДСТУ Б В.1.1-36:2016. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпек. [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2016. 31 с.
47. Про затвердження Правил експлуатації та типових норм належності вогнегасників. Наказ МВС № 765 від 28.10.2020. [Чинний від 2021-01-26]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0225-18#Text>.

					08-11.БДР.039.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк	Арк.	№	Підпис		71

Додатки

Додаток А

ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Назва роботи: Нове будівництво чотирьохповерхового житлового будинку в місті Вінниця

Тип роботи: Бакалаврська кваліфікаційна робота
(бакалаврська кваліфікаційна робота / магістерська кваліфікаційна робота)

Підрозділ БМГА, ФБЦЕІ, гр. Б-22мс
(кафедра, факультет, навчальна група)

Коефіцієнт подібності текстових запозичень, виявлених у роботі системою StrikePlagiarism 13.83 %

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)

Міщенко
(підпис)
МБ
(підпис)

Особа, відповідальна за перевірку МБ
(підпис)

Блащук Н.В.
(прізвище, ініціали)

З висновком експертної комісії ознайомлений(-на)

Керівник МБ
(підпис)

Максименко М.А., ст.викт. кафедри БМГА
(прізвище, ініціали, посада)

Здобувач Міщенко
(підпис)

Міщенко В.А.
(прізвище, ініціали)

Додаток Б
Завдання на проектування

Узгоджене

10 травня 2025 р.



1. Нове будівництво чотирьохповерхового житлового будинку в місті Вінниця
2. Підстава для проектування (найменування, коротка характеристика об'єкту, адреса) завдання видане кафедрою БМГА
3. Вид будівництва (наказ міністерства, рішення виконкому) нове будівництво
4. Дані про замовника (нове будівництво, реконструкція, розширення) кафедра БМГА ВНТУ
5. Дані про проектувальника (повне найменування, адреса) -
6. Дані про підрядника (повне найменування, адреса) -
6. Стадійність проектування (повне найменування і адреса) П
7. Вихідні дані, що прикладаються до завдання на проектування топографічна зйомка, генеральний план, ситуаційний план території будівництва, типові проектні рішення висотних житлових каркасно-монолітних будинків
8. Місце будівництва, вихідні дані про особливі умови будівництва (сейсмічність, тип ґрунтових умов за просадковістю, підроблювані і підтоплювані території тощо) (дані інженерних вишукувань і т.п.) м. Вінниця, Вінницька обл.
9. Призначення і тип будівлі житлова будівля
(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 Житловий будинок, наближеної до прямокутної форми, складається з трьох поверхів. Конструктивна схема будинку безкаркасна, з несучими поздовжніми і поперечними стінами з керамічної цегли. Фундаменти будівлі – збірні залізобетонні. Зовнішні стіни утеплені мінераловатними плитами. Перекриття – плити круглопустотні з монолітними ділянками. Покрівля – плоска. Вікна та двері – енергозберігаючі.
12. Черговість проектування та будівництва проектування в одну чергу
13. Вказівки про необхідність:
розроблення окремих проектних рішень в декількох варіантах і на конкурентних 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 озелененням, зеленими насадженнями, мощенням, влаштуванням доріжок з твердим покриттям

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
“ 10 ” травня 2025 р.

Додаток В

Таблиця В.1 – Фізико-механічні характеристики ґрунтів

№ ПЕ	Найменування ґрунтів	Потужність шару, м	Питома вага	Вологість	Питома вага частинок ґрунту	Питома вага сухого ґрунту	Коефіцієнт пористості	Ступінь вологості	Число пластичності	Показник текучості	Кут внутрішнього тертя	Модуль деформації
			γ , кН/м ³	w	γ_s , кН/м ³	γ_d , кН/м ³	e	S _r	I _p	I _L	I _{L,sat}	E, МПа
1	Насипний ґрунт, будівельне сміття	0,2	Для природної основи фундаментів не рекомендується									
2	Глина туго пластична, жовта, гумусова на, просадочна	1,6	17.0	0,19	-	14.3	0,87	0,59	0,13	0	-	-
3	Суглинок тугопластичний, коричневий	3,0	17.2	0,19	26,8	14.5	0,85	0,60	0,11	0,18	26	12
4	Супісок пластичний, з лінзами глини	5,8	18.9	0,22	26,2	19.5	0,73	0,81	0,12	0,25	25	16
5	Глина тверда, сіра	5,8	18.6	0,20	27,4	15.5	0,77	0,71	0,18	0,11	23	18

Таблиця В.2 - Розрахункові значення

№ ПЕ	Найменування ґрунтів	Розрахункові значення з урахуванням прогнозу можливих змін (у процесі будівництва і експлуатації) інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов і властивостей ґрунтів			
		$\frac{\gamma_{\text{П}}}{\gamma_{\text{І}}}$	$\frac{c_{\text{П}}}{c_{\text{І}}}$	$\frac{\varphi_{\text{П}}}{\varphi_{\text{І}}}$	Е
1	Насипний ґрунт, будівельне сміття				
2	Глина тугопластична, жовта, гумусова на, просадочна	$\frac{-}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{-}{-}$	-
3	Суглинок тугопластичний, коричневий	$\frac{17,1}{17,0}$	$\frac{8}{4}$	$\frac{25}{24}$	10,6
4	Супісок пластичний, з лінками глини	$\frac{18,8}{18,7}$	$\frac{16}{12}$	$\frac{24}{22}$	14
5	Глина тверда, сіра	$\frac{18,5}{18,5}$	$\frac{40}{33}$	$\frac{20}{18}$	13

Таблиця В.3 – Визначення типу ґрунтових умов за просадочністю

№ ПЕ	Глибина відбирання, м	Природний тиск в середині шару, кПа	Відносна просадочність, ε_{sl} , при p , кПа							Початковий просадочний тиск, p_{sl} , кПа
			Природний	50	100	150	200	250	300	
3	2,0	34	0,002	0,002	0,006	0,023	0,024	0,044	0,034	120
3	3,0	45	0,003	0,003	0,007	0,026	0,033	0,040	0,050	110
3	4,0	68	0,005	0,004	0,006	0,010	0,018	0,017	0,025	150

ДОДАТОК Г

Калькуляція працевитрат та заробітної плати на земляні роботи

Назва робіт	Об'єм		Норматив не джерело	Норма часу		Трудовитрати на весь об'єм				Кількісний склад виконавців	Кі-сть змін	Тривалість днів
	од. вимір.	кі-сть		маш-год	люд-год	маш-зм		люд-зм				
						нормат	прийн	нормат	прийн			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Підземна частина:												
1. Зрізка рослинного шару грунту	1000 м²	0,256	ШД1-57- 2	0,5	-	0,13	0,5	-	-	1	1	0,5
2. Планування будівельного майданчику	1000 м²	1,7	Е1-30-1	1,18	-	0,25	0,5	-	-	1	1	0,5
3. Розробка ґрунту екскават. у самоскид	1000 м³	0,8811	Е1-17-8	132,6	17,02	14,6		1,875				
4.Розробка ґрунту в котлованах вручну	100 м³	0,591	Е1-168-2	419,6	710,65	17		18,21				
Разо по 1-й захватці						17,73	4	20,08	20	5	1	4
5.Укладання блоків стрічкових фундаментів	100 шт	3,01	Е7-1-3	256,5	175,4	66		96,5				

6.Мурування внутрішніх стін із керамічної цегли	м³	10,1	P3-33-7	2,47	7,92	3,125		10				
По 1-й захватці						3,5	2	11,375	10	5	1	2
7.Ущільнення ґрунту	100 м²	1,869	E11-1-1	1,6	10,7	0,375		2,5				
8.Улаштування гідроізоляції полімерцементною сумішшю товщиною 30 мм	100 м²	2,472	E11-6-1	64,7	109,7	20		33,9				
По 1-й захватці						20,375	7	36,4	35	5	1	7
9.Улаштування підстиляючого шару підлоги	м³	17,9	E14-21-1	0,9	3,3	2		7,375				
10Гідроізоляція стін фундаментів	100 м²	1,898	E8-4-3	7,9	31,6	1,875		7,5				
По 1-й захватці						3,875	3	14,875	15	5	1	3
11.Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками(ззовні будівлі)	100 м³	2,09	E1-134-2	12,44	22	3,25		5,75				
12.Улаштування перекриттів по сталевим балкам(сходи)	100 м³	0,003	E6-22-9	-	1333	-		0,5				

13.Улаштування сходів із залізобетонних східців	100 м ²	0,033	P9-15-1	151,5	606	0,625		2,5				
По 1-й захватці						3,575	2	8,75	10	5	1	2
14.Улаштування монолітних ділянок	100 м ³	0,0287	E6-22-9	174,2	1184,7	0,625		4,25				
15.Мурування перегородок неармованих в ½ цеглини	100 м ²	1,2417	E8-7-5	24,97	190,9	3,875		29,63				
По 1-й захватці						10,5	9	43	45	5	1	9

Відомість будівельно-монтажних робіт (картка-визначник)

Назва робіт	Об'єм		Нормативне джерело	Норма часу		Трудовитрати на весь об'єм				Кількісний склад виконавців	Кі-сть змін	Тривалість днів
	од. вимір.	кі-сть		маш-год	люд-год	маш-зм		люд-зм				
						нормат	прийн	нормат	прийн			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Підготовчий період:												
1. Зрізка рослинного шару ґрунту	1000 м²	0,256	ШД1- 57- 2	0,5	-	0,13	0,5	-	-	1	1	0,5
2. Планування будівельного майданчику	1000 м²	1,7	Е1-30-1	1,18	-	0,25	0,5	-	-	1	1	0,5
3. Влаштування тимчасових доріг	1 км	0,07	Е27-99- 1	4,9	301	0,34	4	21,07	20	5	1	4
4. Влаштування тимчасового водопроводу	100 м	1,5	Е16-14- 3	19,3	172	3,6	6,5	32,3	32,5	5	1	6,5
5. Влаштування тимчасової огорожі	100 м²	3,4	Е10-44- 1	9,65	78,8	4,1	6,5	33,5	32,5	5	1	6,5

6. Влаштування тимчасового електрозабезпечення	100 м	2,7	E21-8-2	1,48	27,4	0,5	2	9,25	10	5	1	2
Підземна частина:												
1. Розробка ґрунту екскаватором у самоскид	1000 м³	0,881 1	E1-17-8	132,6	17,02	14,6		1,875				
2. Розробка ґрунту в траншеях і котлованах вручну	100 м³	0,591	E1-168-2	419,6	710,65	17		18,21				
Разом по 1-й захватці						17,73	4	20,08	20	5	1	4
3. Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів	100 шт	3,01	E7-1-3	256,5	175,4	66		96,5				
4. Мурування внутрішніх стін із керамічної цегли	м³	10,1	P3-33-7	2,47	7,92	3,125		10				
5. Ущільнення ґрунту гравієм	100 м²	1,869	E11-1-1	1,6	10,7	0,375		2,5				

6.Улаштування гідроізоляції полімерцементною сумішшю товщиною 30 мм	100 м ²	2,472	E11-6-1	64,7	109,7	20		33,9				
По 1-й захватці						20,375	7	36,4	35	5	1	7
7.Улаштування підстиляючого шару підлоги	м ³	17,9	E14-21- 1	0,9	3,3	2		7,375				
8.Гідроізоляція стін фундаментів	100 м ²	1,898	E8-4-3	7,9	31,6	1,875		7,5				
По 1-й захватці						3,875	3	14,875	15	5	1	3
9.Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками(зовні будівлі)	100 м ³	2,09	E1-134- 2	12,44	22	3,25		5,75				
10.Улаштування перекриттів по сталевим балкам(сходи	100 м ³	0,003	E6-22-9	-	1333	-		0,5				

11.Улаштування сходів із залізобетонних сходових	100 м ²	0,033	P9-15-1	151,5	606	0,625		2,5				
По 1-й захватці						3,575	2	8,75	10	5	1	2
12.Улаштування збірного перекриття	шт	30	E7-45-6	218,2	331,8	6		9,125				
13.Улаштування монолітних ділянок	100 м ³	0,0287	E6-22-9	174,2	1184,7	0,625		4,25				
14.Мурування перегородок неармованих в 1/2 цеглини	100 м ²	1,2417	E8-7-5	24,97	190,9	3,875		29,63				
По 1-й захватці						10,5	9	43	45	5	1	9
Надземна частина 1-й поверх												
4. Мурування зовнішніх стін середньої складності	м ³	76,75	E8-15-3	2,05	8,74	19,75		83,875				
5.Теплоізоляція стін	м ³	15,3	E26-31-1	2,38	16,93	4,5		32,38				

6.Укладання перемичок масою до 0,3 т	100 шт	0,06	E7-44- 10	33,3	16,67	0,25		0,125				
По 2-й захватці						24,88	23,5	117,76	117,5	5	1	23, 5
7.Мурування внутрішніх стін	м³	9,3	P3-33-7	2,47	7,96	2,875		9,25				
14. Збирання і розбирання щитової опалубки (сходові площадки)	100 м³	0,008 24	ЕД6-50- 36	-	606	-		0,625				
15.Виготовленн я арматурних каркасів сходових площадок	т	0,1	ЕД6-64- 43	-	60	-		0,75				
16.Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях	100 м³	0,016 48	ЕД6-65- 26	364,08	303,4	0,75		0,625				
По 2-й захватці						2,75	1	5,625	5	5	1	1
17.Уклаштуван ня збірного перекриття	шт	30	E7-45-6	220	330	2,75		4,125				

18.Улаштування монолітних ділянок	100 м ³	0,013 2	E6-22-9	151,5	1212	0,25		2				
22.Мурування перегородок неармованих в ½ цегли	100 м ²	0,122 5	E8-7-5	24,5	187,76	0,375		2,875				
По 2-й захватці						7,375	5,5	27,125	27,5	5	1	3,5
2-й поверх												
4.Мурування зовнішніх стін з облицюванням лицьовою цеглою	м ³	44,40 5	E8-15-3	2,05	8,74	11,375		48,5				
5.Влаштування утеплювача	м ³	9,63	E26-31- 1	2,38	16,93	2,875		20,375				
6.Укладання перемичок масою до 0,3т	100 шт	0,09	E7-44- 10	33,3	22,2	0,375		0,25				
По 3-й захватці						15	14	70,5	70	5	1	14
7.Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної	м ³	7,79	E8-6-7	2,51	6,9	2,5		6,875				
11.Укладання перемичок	100 шт	0,09	E7-44- 10	33,3	22,2	0,375		0,25				

масою до 0,3т												
По 2-й захватці						3,6	2	10,25	5	5	1	2
15.Уклаштування збірного перекриття	100 м ³	0,1	E7-45-6	275	330	2,75		4,125				
16. Уклаштування монолітного перекриття	100 м ³	0,04	E7-45-5	100	250	0,5		1,25				
По 3-й захватці						3,25	1	5,375	5	5	1	1
17.Улаштування монолітних ділянок	100 м ³	0,0059	E6-22-9	169,5	1186	0,125		0,875				
По 3-й захватці						4	3,5	18,375	17,5	5	1	3,0
21.Мурування перегородок неармованих	100 м ²	0,356	E8-7-5	25,28	191	1,125		8,5				
По 3-й захватці						1,125	1,5	8,5	7,5	5	1	1,5
3-й поверх												
4.Мурування зовнішніх стін з облицюванням лицьовою цеглою	м ³	44,405	E8-15-3	2,05	8,74	11,375		48,5				

5.Влаштування утеплювача	м ³	9,63	E26-31- 1	2,38	16,93	2,875		20,375				
6.Укладання перемичок масою до 0,3т	100 шт	0,09	E7-44- 10	33,3	22,2	0,375		0,25				
По 3-й захватці						15	14	70,5	70	5	1	14
7.Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної	м ³	7,79	E8-6-7	2,51	6,9	2,5		6,875				
15.Уклаштування збірного перекриття	шт	30	E7-45-6	275	330	2,75		4,125				
16. Уклаштування монолітного перекриття	100 м ³	0,04	E7-45-5	100	250	0,5		1,25				
По 3-й захватці						3,25	1	5,375	5	5	1	1
17.Улаштування монолітних ділянок	100 м ³	0,0059	E6-22-9	169,5	1186	0,125		0,875				
21.Мурування перегородок неармованих	100 м ²	0,356	E8-7-5	25,28	191	1,125		8,5				
По 3-й захватці						1,125	1,5	8,5	7,5	5	1	1,5

Влаштування підлог												
1.Звукоізоляція перекриття	м ³	16,9	P19-21-5	1,26	16,21	2,625		34,25				
2.Улаштування стяжок цементних	100 м ²	3,93	E11-11-1	10,81	56,25	5,25		27,63				
						7,875	12,5	61,88	62,5	5	1	12, 5
3.Улаштування покриття з плиток керамічних	100 м ²	3,46	E11-27-2	36,19	167,48	15,6		115,8				
4.Улаштування покриття зі штучного паркету	100 м ²	0,064 8	E11-34-3	32,33	162,74	0,25		1,375				
						15,85	23,5	117,17 5	117,5	5	1	23, 5
Оздоблювальні роботи												
1.Установлення віконних блоків до 2 м ²	100 м ²	0,11	E10-18- 1	45,5	263,6	0,625		3,625				
2. Установлення віконних блоків	100 м ²	0,262	E10-18- 2	38,17	187	1,25		6,125				

По 4-й захватці						1,875	2	9,75	10	5	1	2
3.Поліпшене штукатурення стіл	100 м ²	4,58	E15-51- 1	8,52	100,87	4,875	11,5	57,75	57,5	5	1	11, 5
4.Просте фарбування стелі	100 м ²	5,64	E15- 180-2	1,06	25,35	0,75	3,5	17,875	17,5	5	1	3,5
5.Облицювання стіл керамічними глазурованим и плитками	100 м ²	1,2	E15-18- 3	1,67	371,7	0,25	11	55,75	55	5	1	11
6. Обклеювання стіл тисненими і цупкими шпалерами	100 м ²	1,75	E15- 251-2	0,57	69,7	0,125	3	15,25	15	5	1	3
7.Просте фарбування стіл кольором олійним	100 м ²	4,4	E15- 163-8	0,9	31,59	0,5	3,5	17,375	17,5	5	1	3,5
9.Установлення дверних блоків до 3 м ²	100 м ²	0,447	E10-26- 1	67,11	140,94	3,75	1,5	7,875	7,5	5	1	1,5

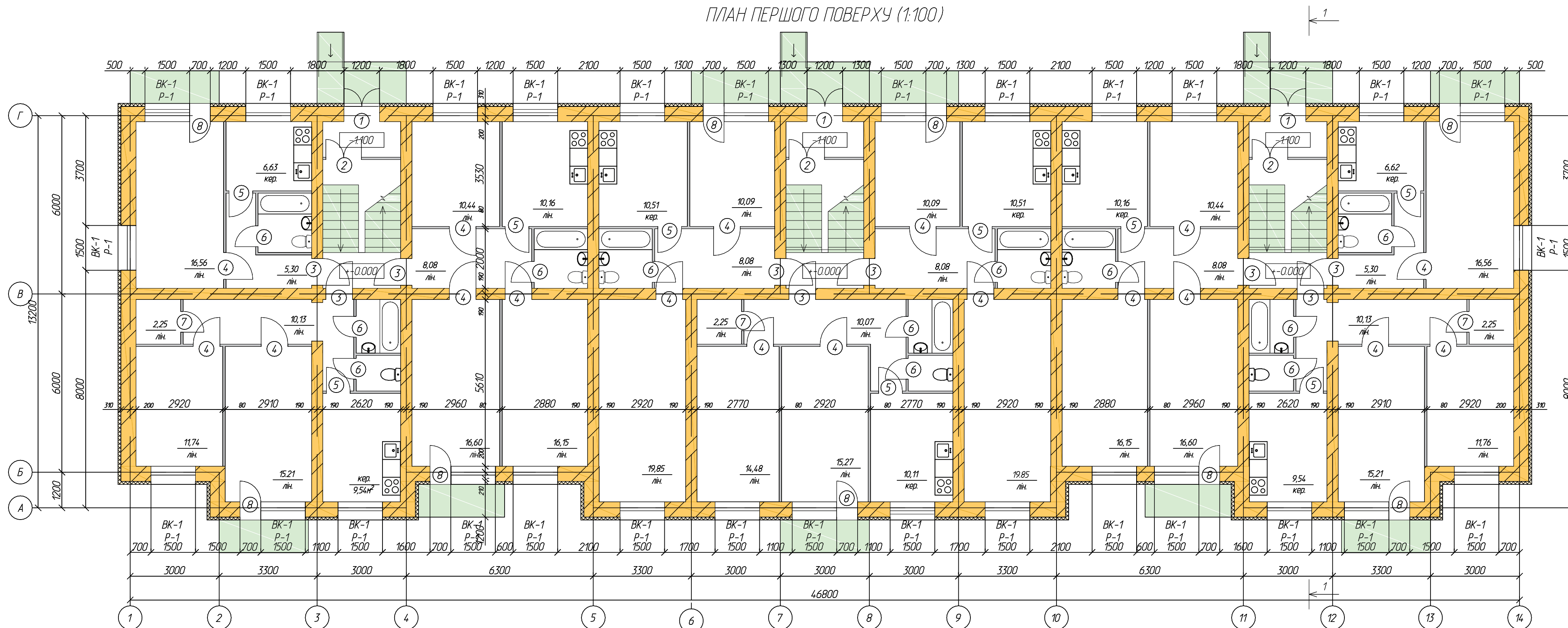
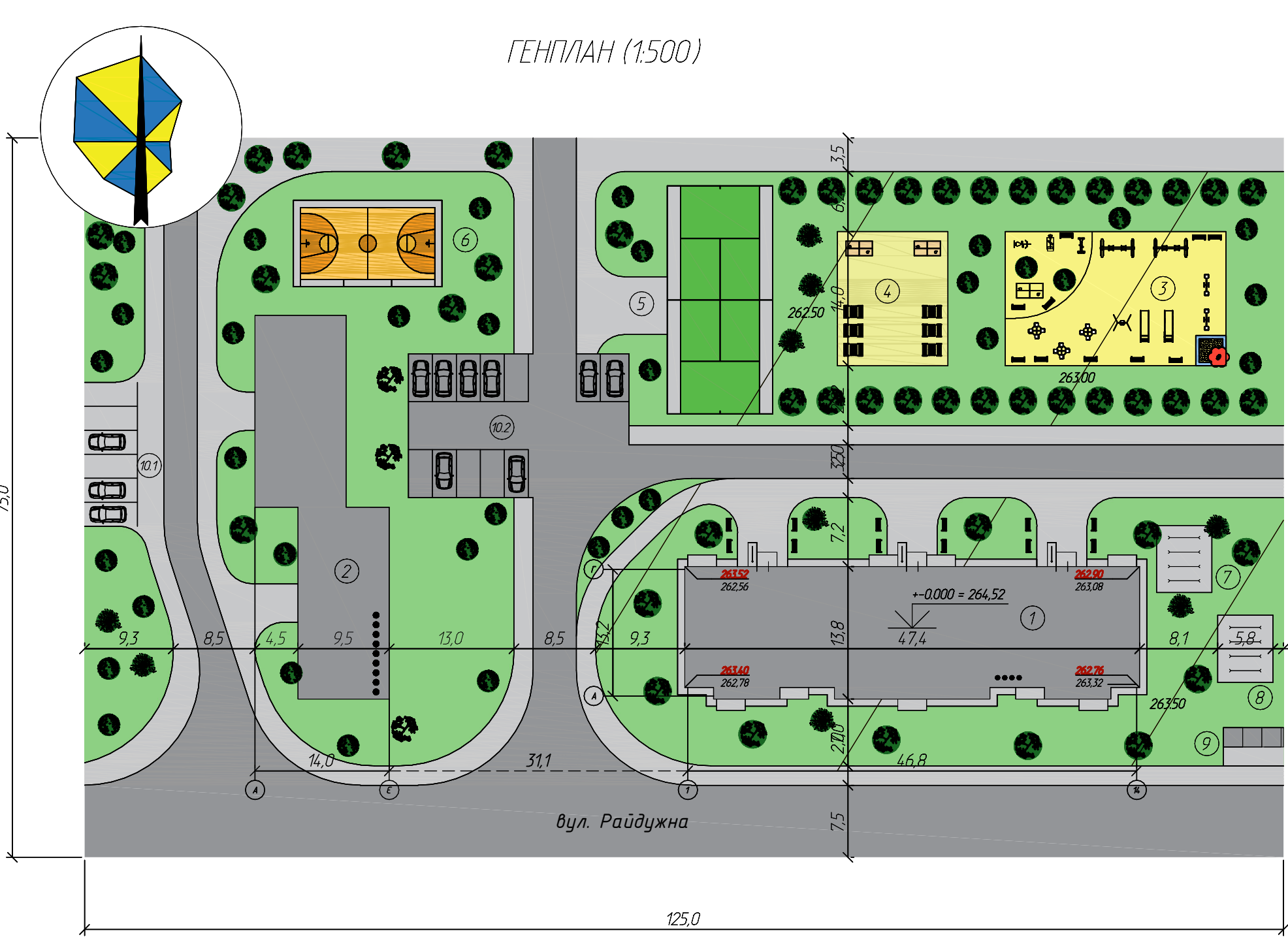
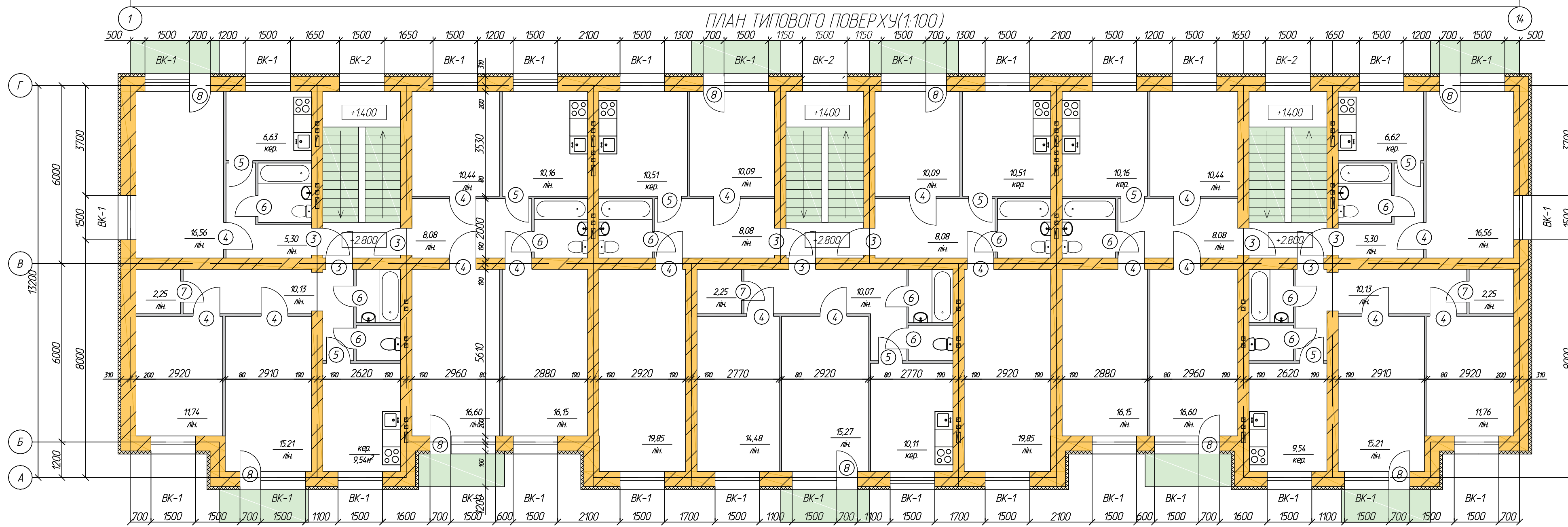
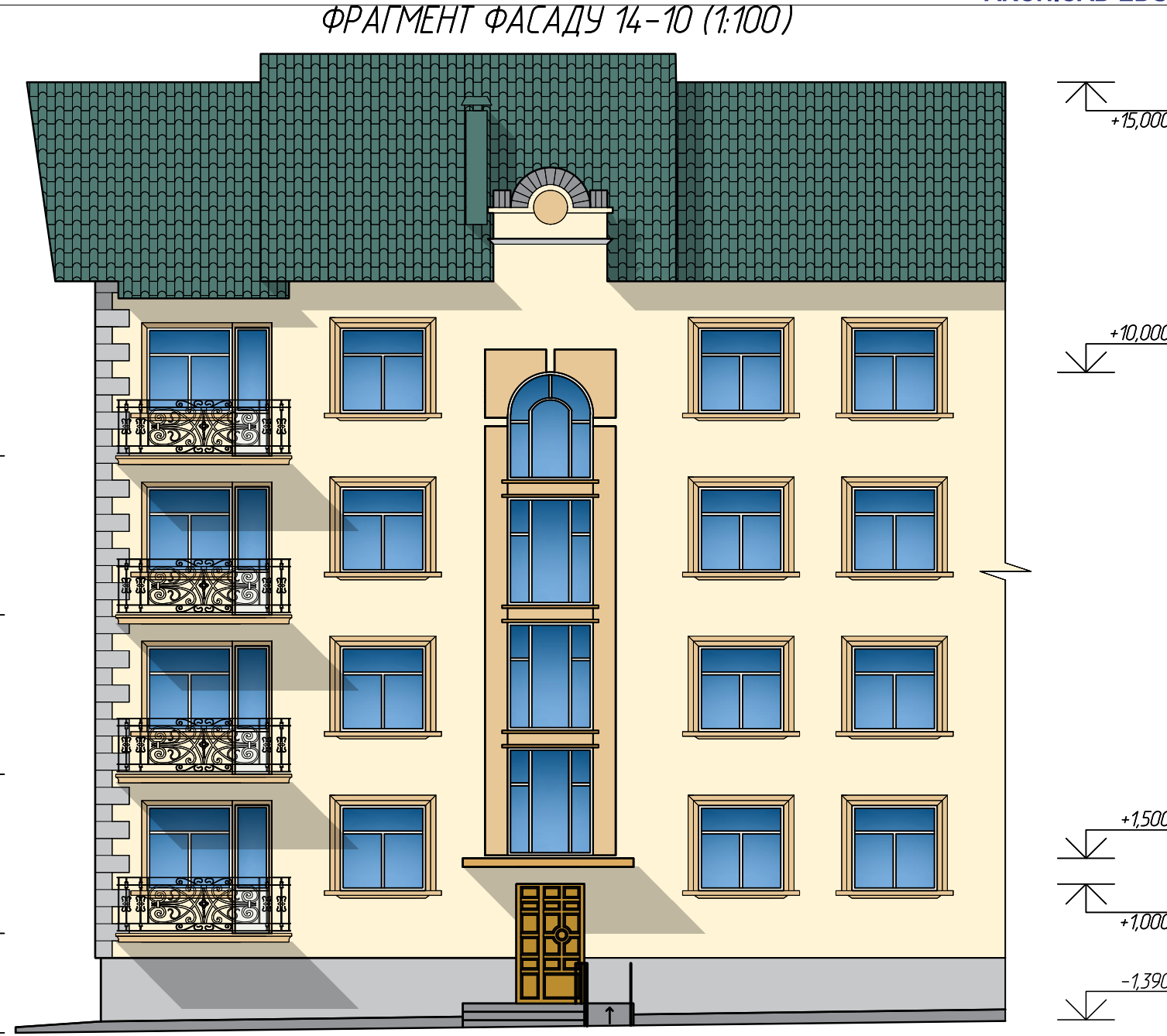
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10. Установлення дверних блоків більше 3 м ²	100 м ²	0,372	E10-26- 2	53,76	126,34	2,5	5	5,875	65	5	1	1
11.Зовнішня теплоізоляція цоколя	М ³	8,57	E26-31- 1	2,38	16,93	2,5	3,5	17,5	17,5	5	1	3,5
12.Зовнішнє облицювання цоколя	1003 м ²	0,265	E15-14- 1	-	169,8	-	-	5,625	5	5	1	1
Спеціальні роботи												
1. Влаштування опалення, вентиляції, газопостачання		1155			(1,5%)			17,325	17,5	Сантех. 4р. 5 чол.	1	3,5
2. Влаштування водопостачання, каналізації		1155			(3%)							
Сантехнічні роботи I етап		34,65			(80%)			27,72	27,5	Сантех. 4р. 5 чол.	1	5,5
Сантехнічні роботи II етап		34,65			(20%)			6,93	7,5	Сантех. 4р. 5 чол.	1	1,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Влаштування електрообладнання, слабострумних мереж		1155			(3%)							
I етап		34,65			(80%)			27,72	27,5	Електрик 5р. 5 чол	1	5,5
II етап		34,65			(20%)			6,93	7,5	Електрик 5р. 5 чол	1	1,5
Здача об'єкта в експлуатацію		1155			(1%)			11,55	12,5	5 чол.	1	2,5
Непередбачені роботи		1155			(3%)			34,65	35	Різноробочі 5 чол.	1	7
Благоустрій території		1155			(1,5%)			17,325	17,5	Різноробочі 5 чол.	1	3,5

Додаток Д

Відомість графічної частини БКП

Ар- куш	Найменування	Приміт- ка
1	Генеральний план, експлікація до генплану, фасад 1-14, фрагмент фасаду 14-10, план першого поверху, план типового поверху	
2	План крокв, план перекриття, план покриття, розріз 1-1, план фундаментів, план покрівлі, вузли	
3	Плита П-1, перерізи 1-1 - 4-4, вузли 1-3, сітки С-1, С-2, С-3, каркаси Кр-1, Кр-2, закладна деталь ЗД-1, специфікація на плиту покриття П-1, відомість витрат сталі на плиту покриття П-1	
4	Інженерно-геологічний розріз з ФМ-1, умовні позначення, робочі креслення ФМ-1, специфікації	
5	Генеральний план ділянки, план покрівлі, схема організації робіт (графік руху), конструктивний розріз покрівлі, вузли кріплення металочерепиці, монтажна схема обрешетування, деталь укладання гідроізоляції, схема монтажу водостічної системи, специфікація матеріалів і виробів	
6	Календарний план будівництва, графік нерівномірності руху робітників, графік завезення і витрат конструкцій і матеріалів, графік руху робітників за фахом, графік руху машин та механізмів, ТЕП	
7	Будгенплан, розріз 1-1, експлікація до будгенплану, ТЕП будівництва, схемискладування конструкцій, умовні позначення	

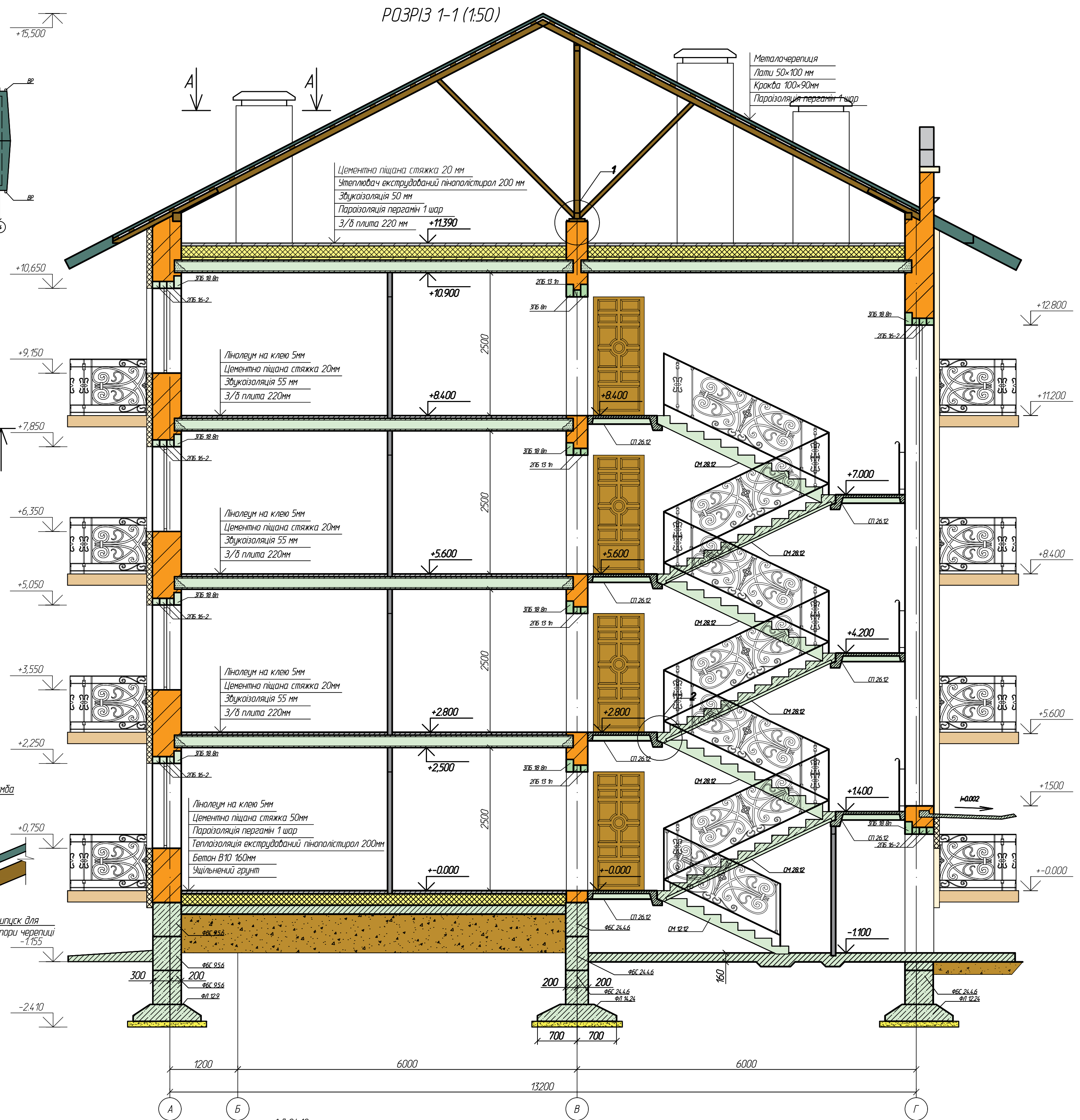
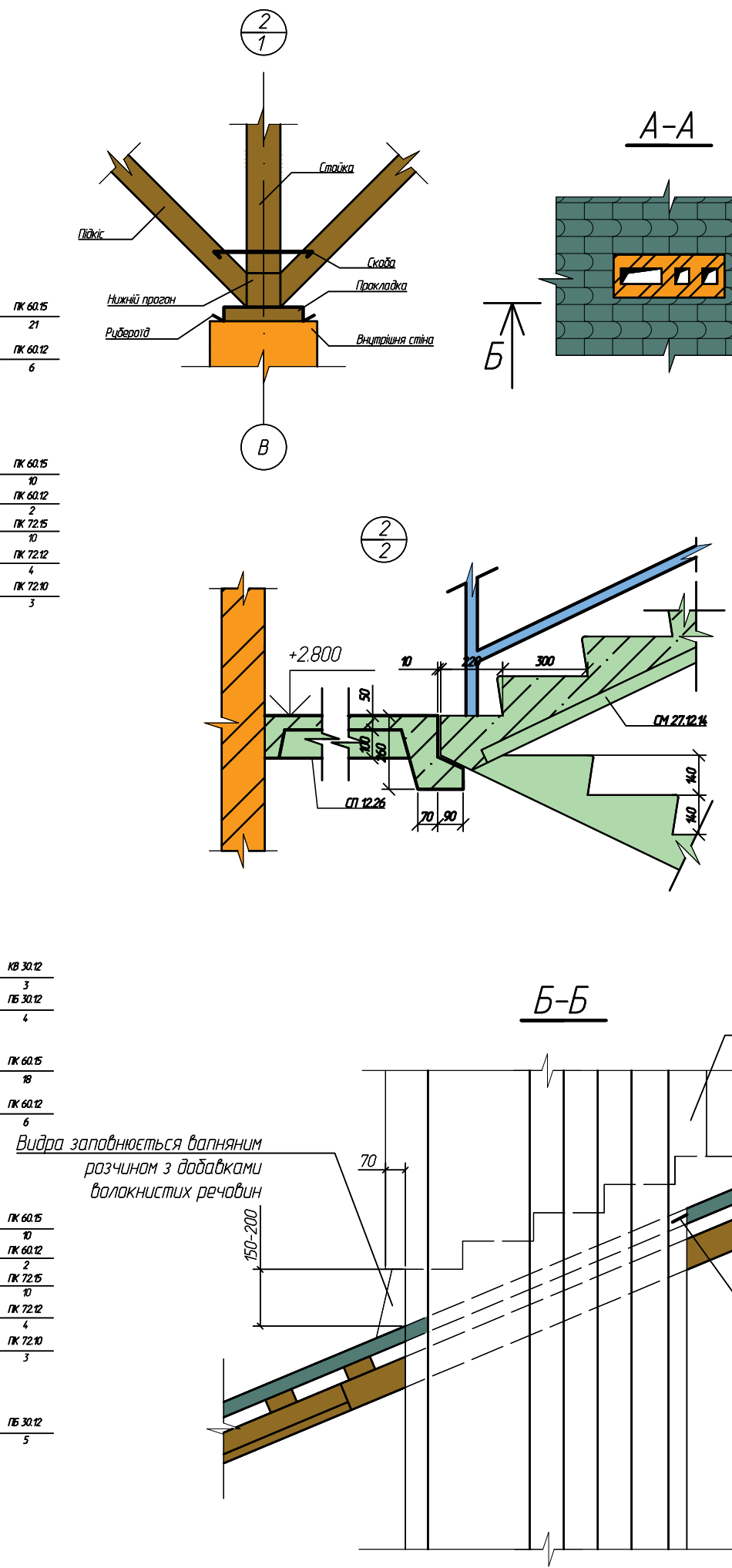
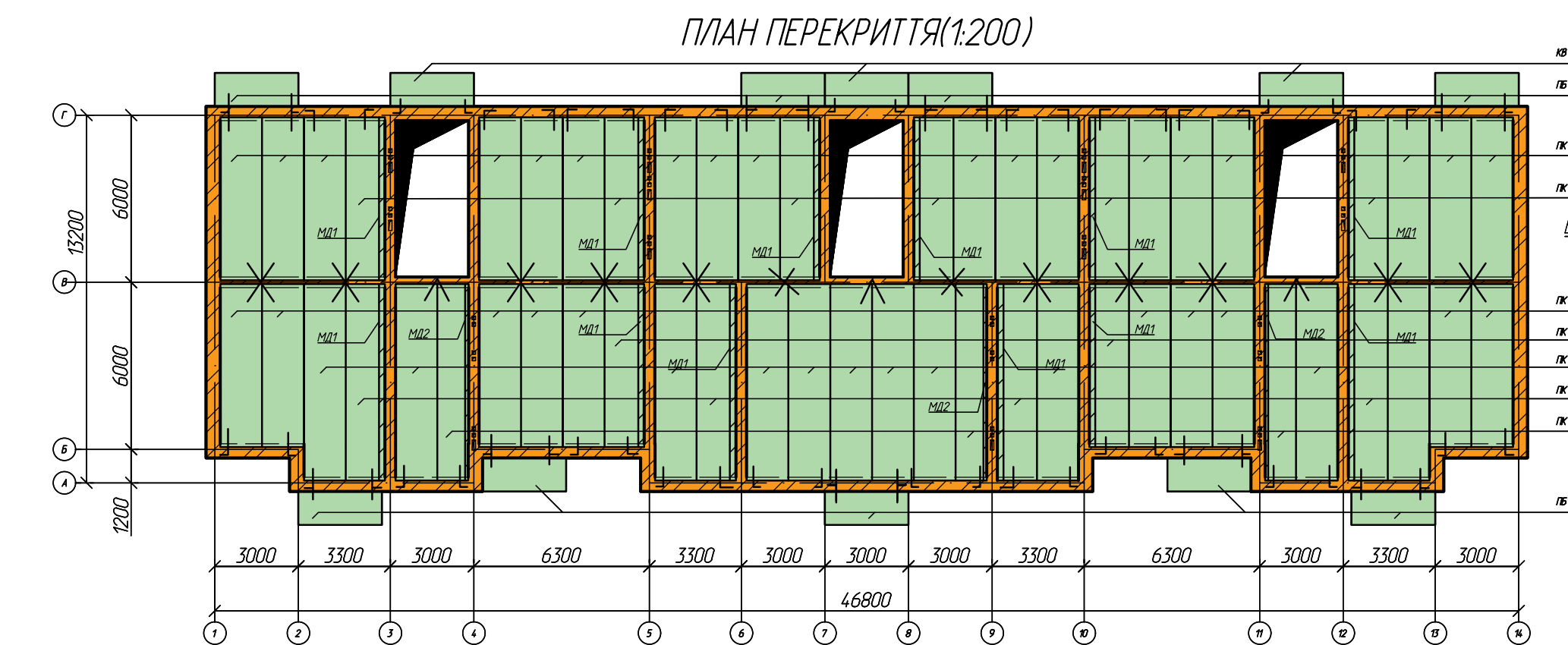
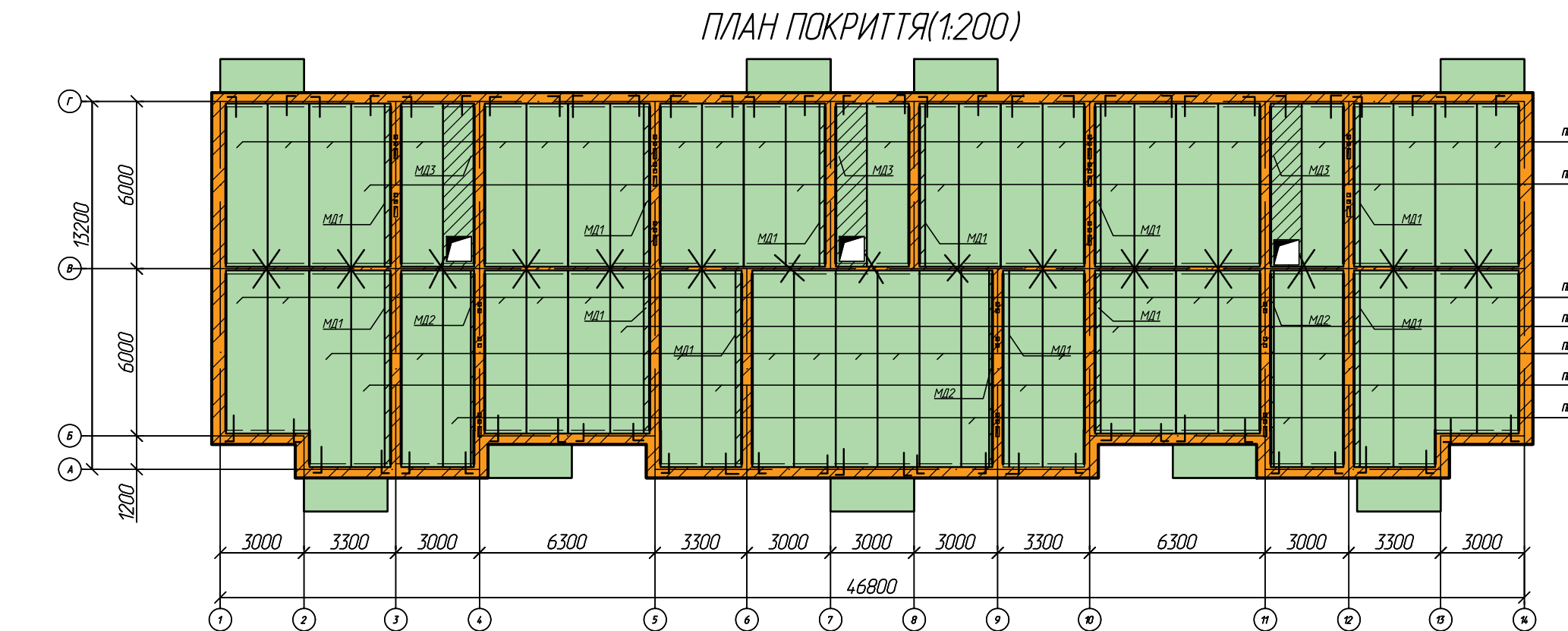
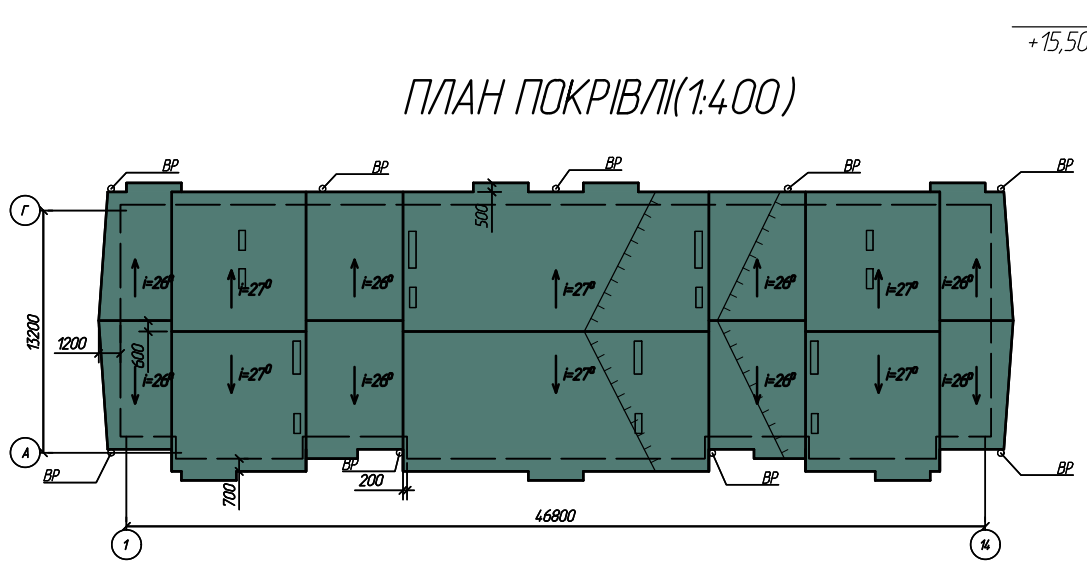
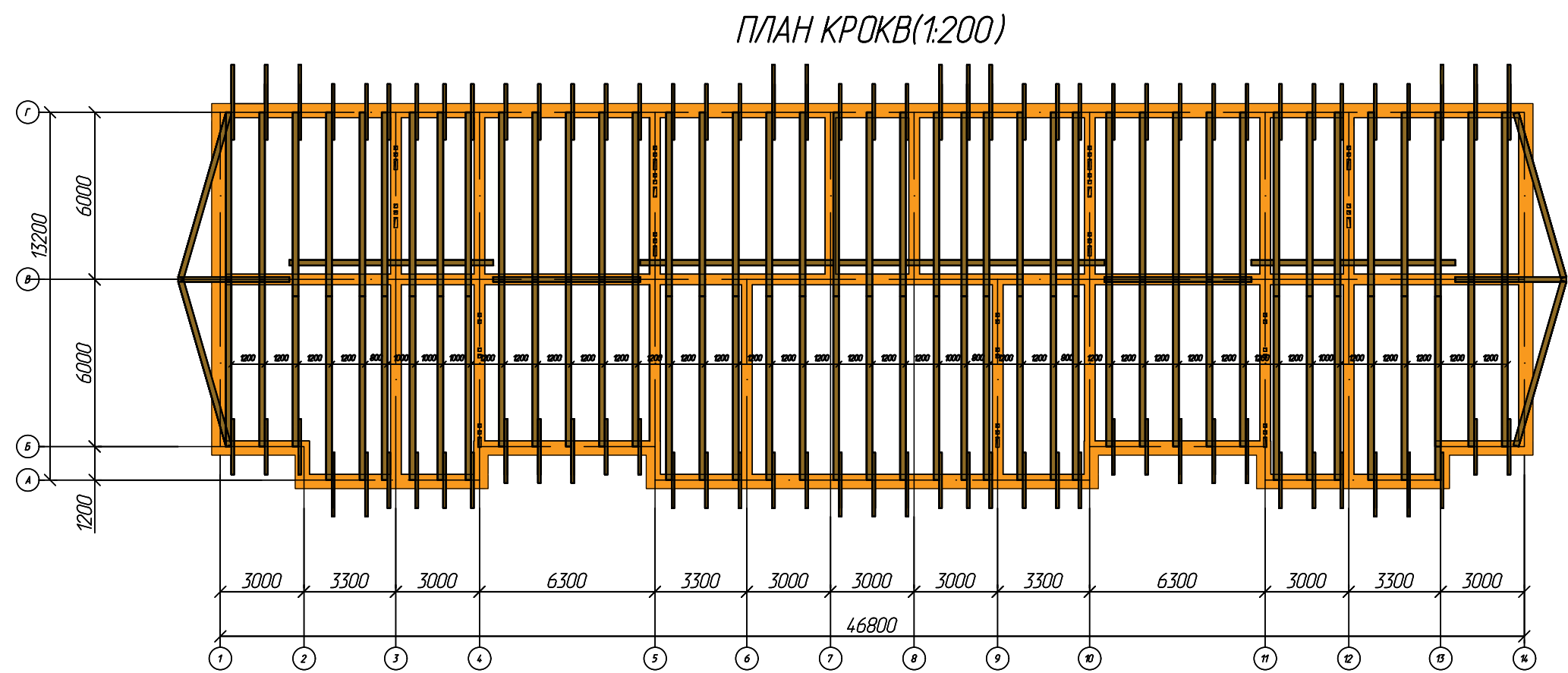


ЕКСПЛІКАЦІЯ ДО ГЕНПЛАНУ

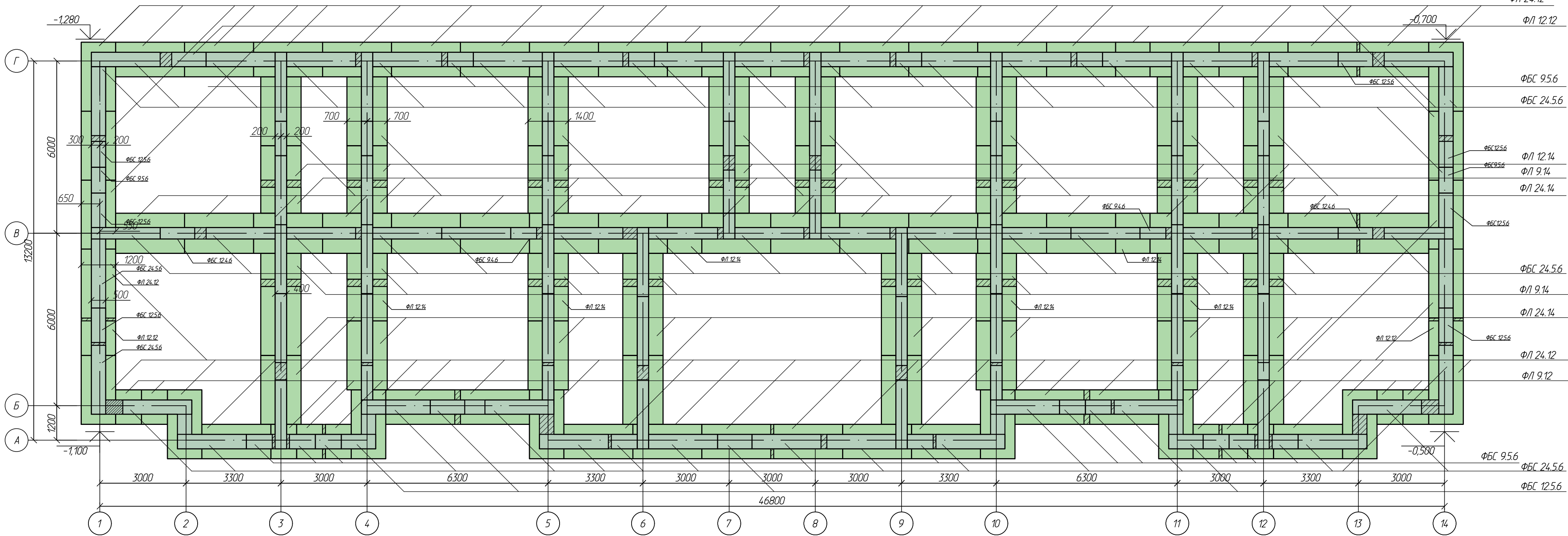
№ об'єкту	Найменування	Площа м²	Примітка
1	3-х секційний 4-х поверховий житловий будинок на 36-ти квартири	595.44	Проектований
2	Сховище	380	Проектований
3	Майданчик для відпочинку дітей	322	Проектований
4	Майданчик для відпочинку дорослих	161	Проектований
5	Тенісний корт	261	Проектований
6	Баскетбольний майданчик	139.5	Проектований
7	Майданчик для сусідньої білизни	40.25	Проектований
8	Майданчик для чистіння килимів	40.25	Проектований
9	Снігосховище	25.05	Проектований
10.1	Автомобільна	82.5	Існуючий
10.2	Автомобільна	34.4	Проектований

08-11БКП.039 - АР

Зм.	Арх.	М. докум.	Підпис	Дата	М. Вінниця	Старий	Лист	Листів
Розробив	Минько В. А.				Нове будівництво чотирьохповерхового житлового будинку в місті Вінниця	п	1	7
Перевірив	Максименко М.А.				Генеральний план, експлікація до генплану, фасад 1-14, фрагмент фасаду 14-10, план першого поверху, план типового поверху			ВНТУ Б-22мс
Н. контр.	Майвська І.В.							
Керівник	Максименко М.А.							
Рецензент	Горин О.О.							
Затвердив	Швейц В.В.							



ПЛАН ФУНДАМЕНТІВ (1:100)

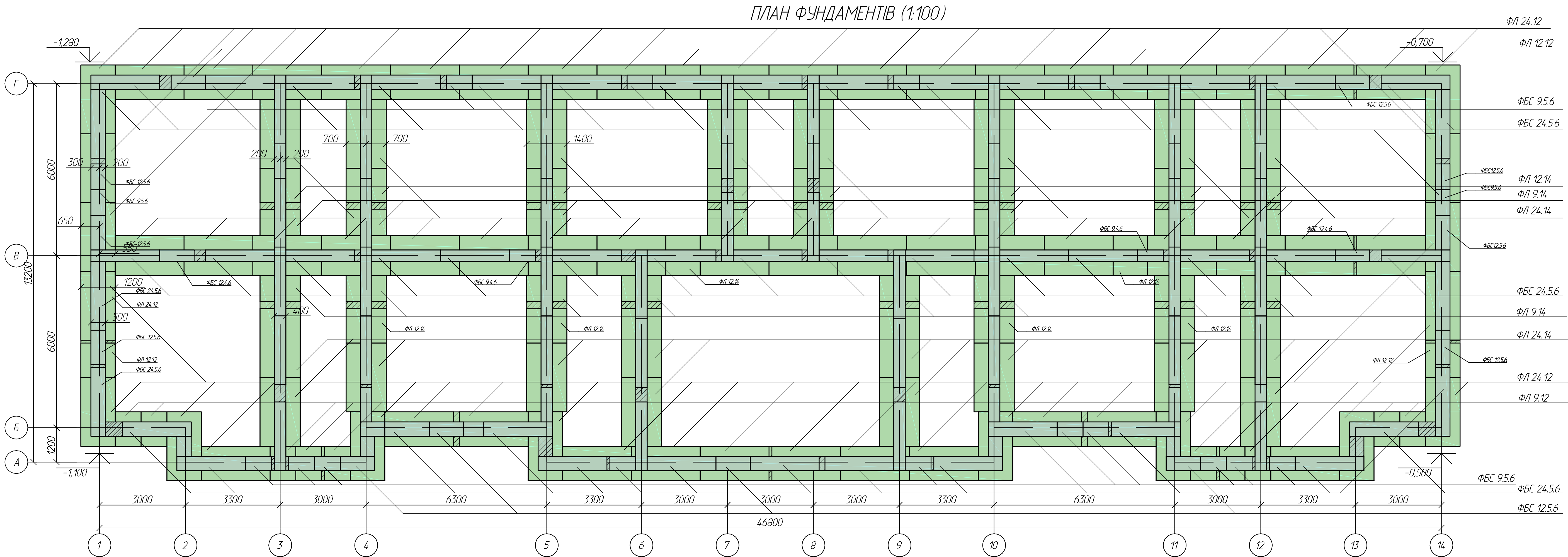


Перелік креслень

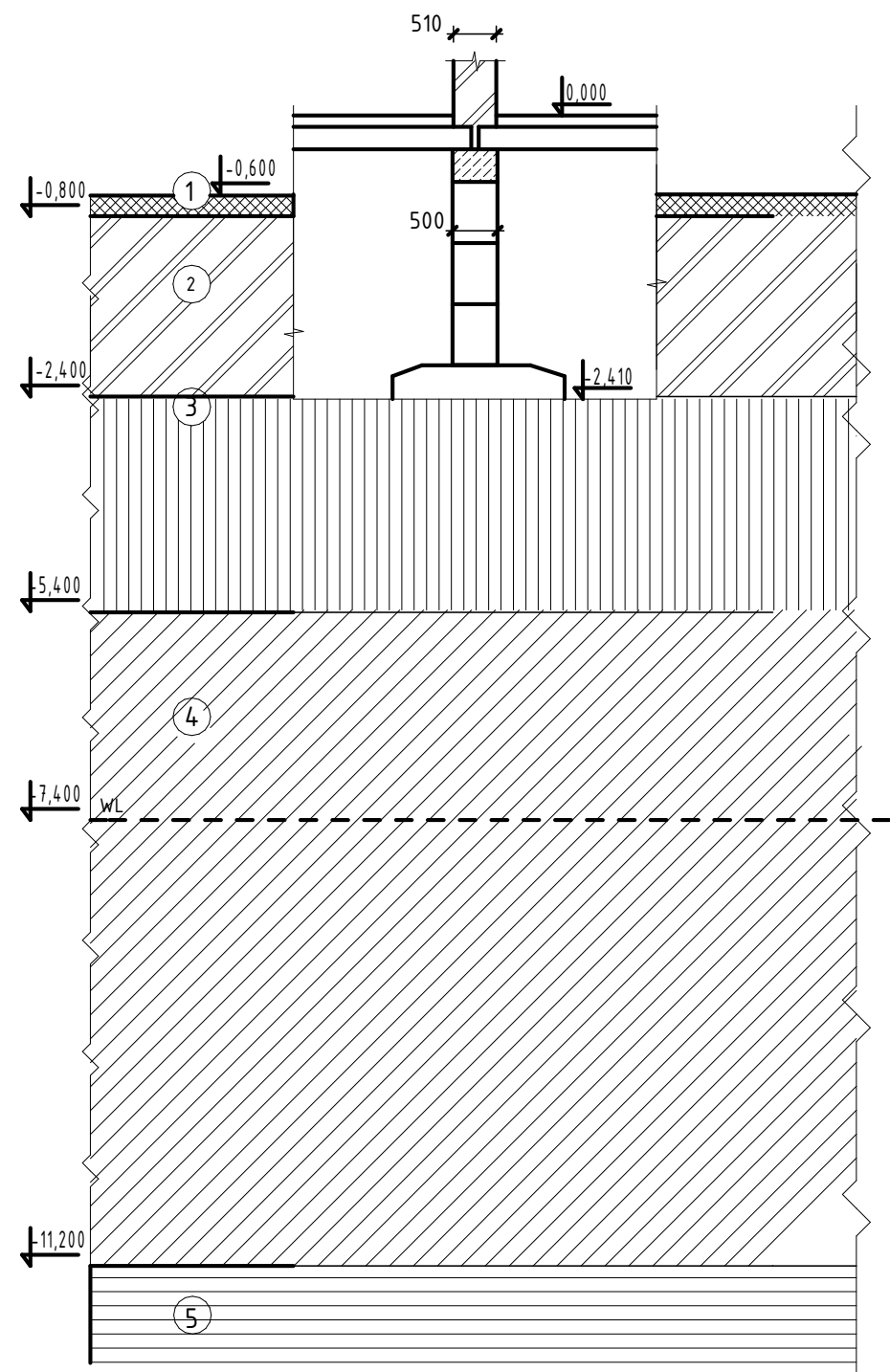
№	Аркуш	Перелік креслень	Масштаб
1	A1	План першого поверху, План типового поверху, Фасад 1-14, Фрагмент фасаду 14-10, Генплан, Експлікація до генплану	1:100, 1:100, 1:100, 1:100, 1:500
2	A1	План фундаментів, План перекриття, План покриття, План крокви, План покрівлі, Розріз 1-1, Конструктивні вузли, Види А-А, Види Б-Б	1:100, 1:200, 1:200, 1:200, 1:400, 1:50, 1:20, 1:20, 1:40
3	A1	Схода площа СМ-1, Сходовий марш СМ-1, Стрічковий фундамент Ф-1, Специфікація залізобетонних елементів, Відомості витрат сталі	1:20, 1:20, 1:20
4	A1	Календарний план будівництва, ТЕП, графік руху машин та механізмів та робочих по профілю, графік завантаження та витрат конструкцій та матеріалів	1:200, 1:200
5	A1	Будівельний план, Розріз 1-1, експлікація до будівельного плану, ТЕП будівництва, схеми складування конструкцій, умовні позначення	1:200, 1:200

08-11.БКП.039 - АР			
М. Вінниця			
Зам. Арх.	№ докум.	Підпис	Дата
Розробив	Михайло В. А.		
Перевірив	Максименко М.А.		
Н. контр.	Майська І.В.		
Керівник	Максименко М.А.		
Рецензент	Горин О.О.		
Затвердив	Швейц В.В.		
Нове будівництво чотирьохповерхового житлового будинку в місті Вінниця		Стадія	Лист
План крокви, план перекриття, план покриття, розріз 1-1, план фундаментів, план покрівлі, вузли		п	2
		ВНТУ Б-22мс	

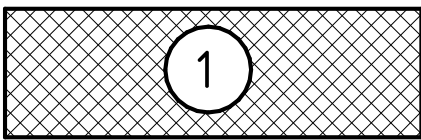
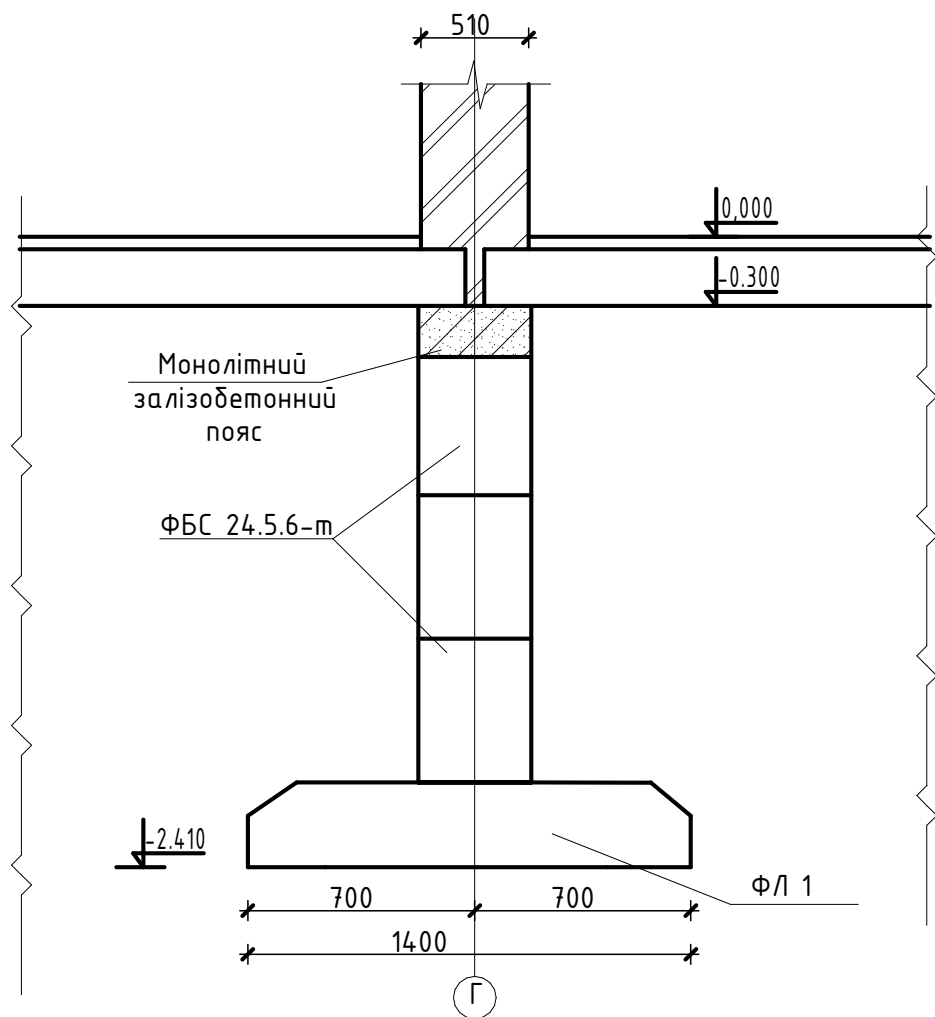
[illegible]



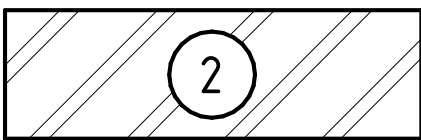
Геологічний розріз з варіантом фундаменту



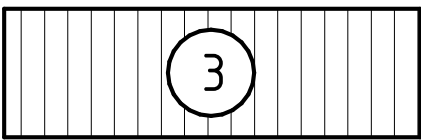
Фундамент по осі А у варіанті мілкового закладання



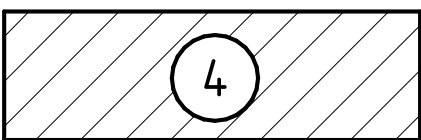
Насипний ґрунт,
будівельне сміття



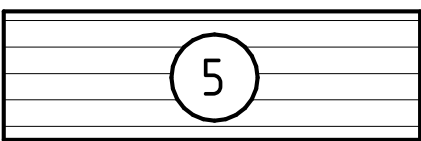
Суглинок напівтвердий,
гумусований, жовтобурий



Суглинок твердий,
жовтий, просадочний



Суглинок напівтвердий,
сірожовтий



Глина напівтверда

Умовні позначення

				08-11.БКП.039 - КЗ		
				М. Вінниця		
Зм.	Арх.	№ докум.	Підпис	Дата	Старий	Лист
Розробив	Минько В. А.				П	5
Перевірив	Максименко М.А.					7
Н. контр.	Мельська І.В.					
Керівник	Максименко М.А.					
Грецензент	Горин О.О.					
Затвердив	Швець В.В.					
				ВНТУ		
				Б-22мс		

Технологічна карта на влаштування покрівлі із металочерепиці

Влаштування вузла єндови

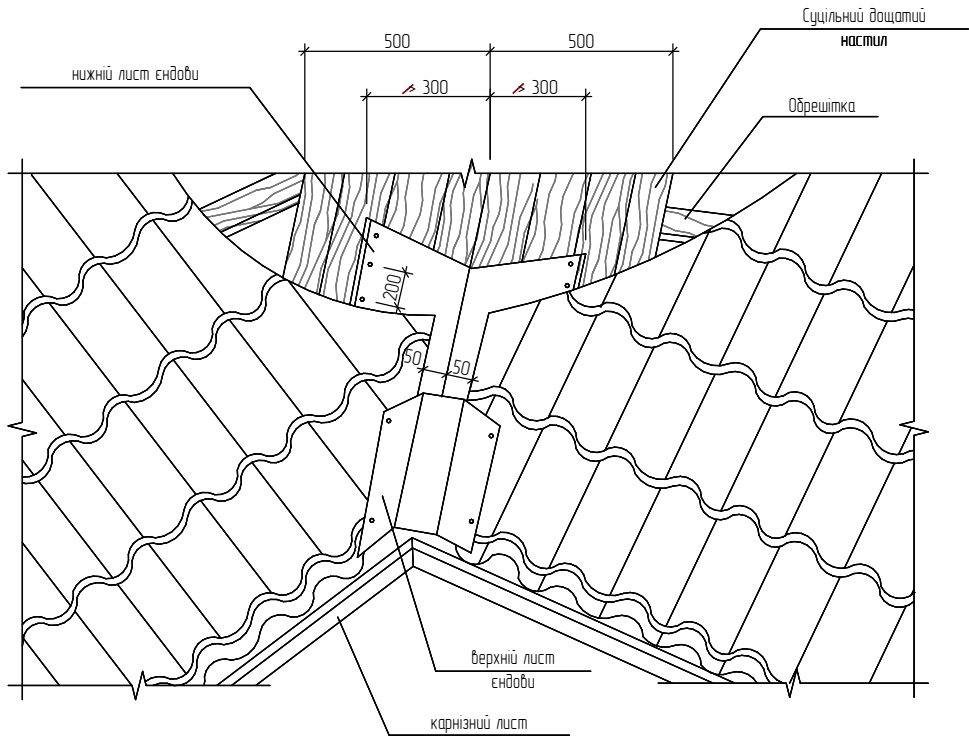
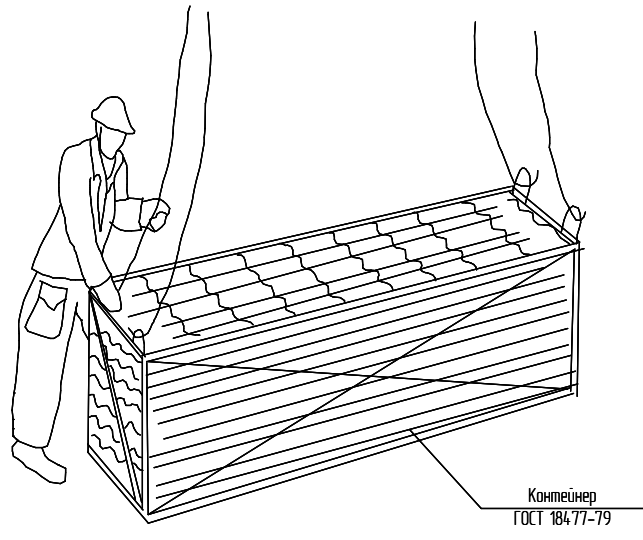


Схема строповки контейнера з металочерепицею



Розвантаження контейнера на даху

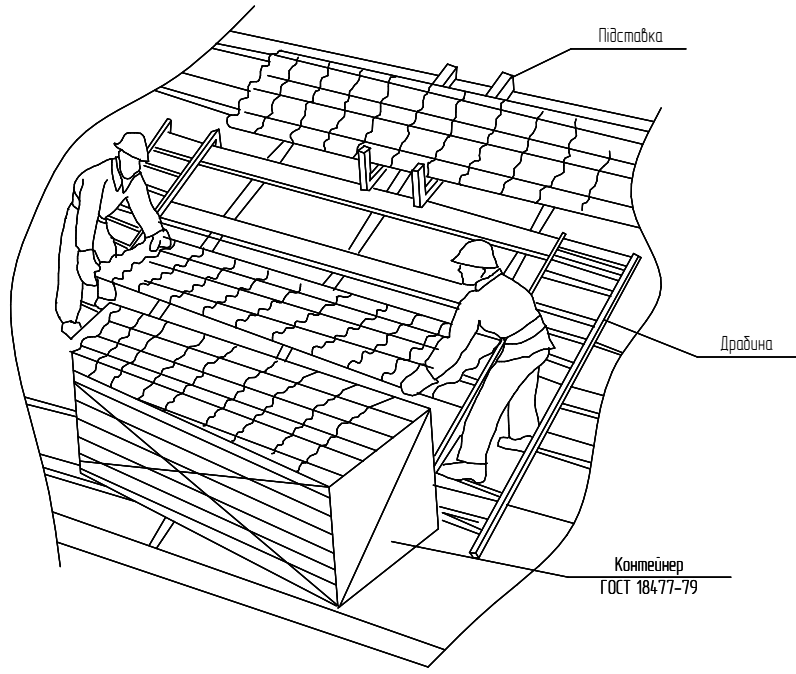
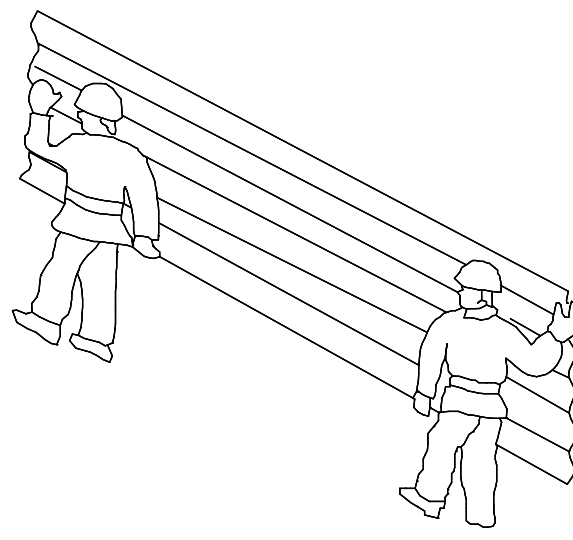
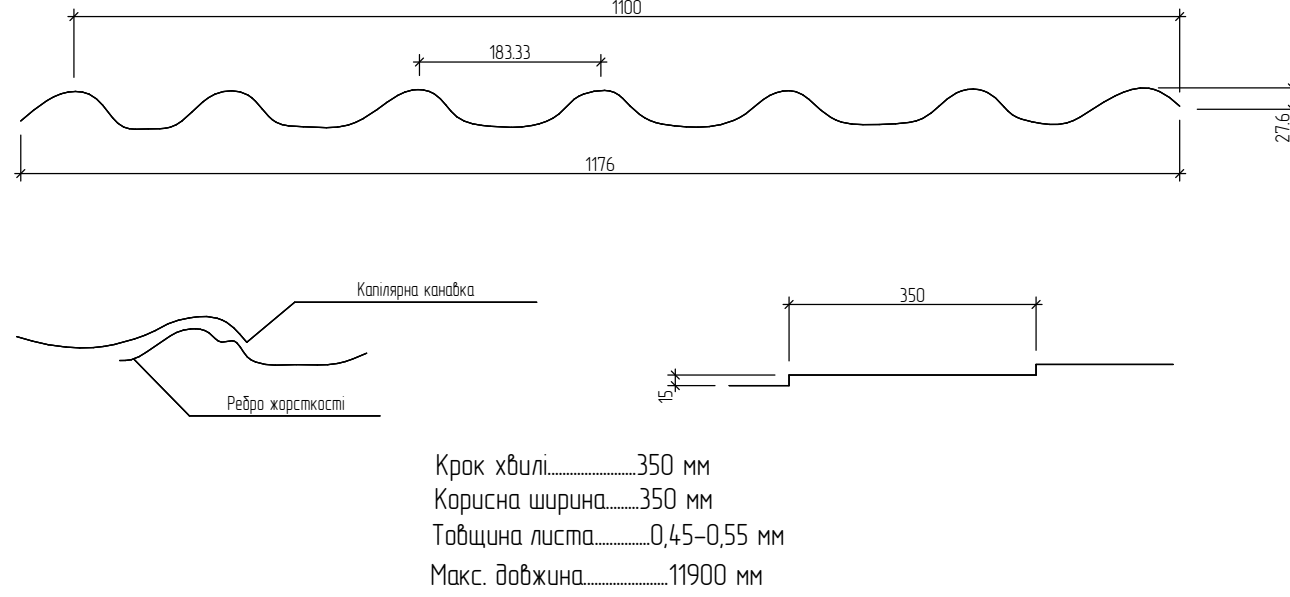


Схема переміщення листів металочерепиці



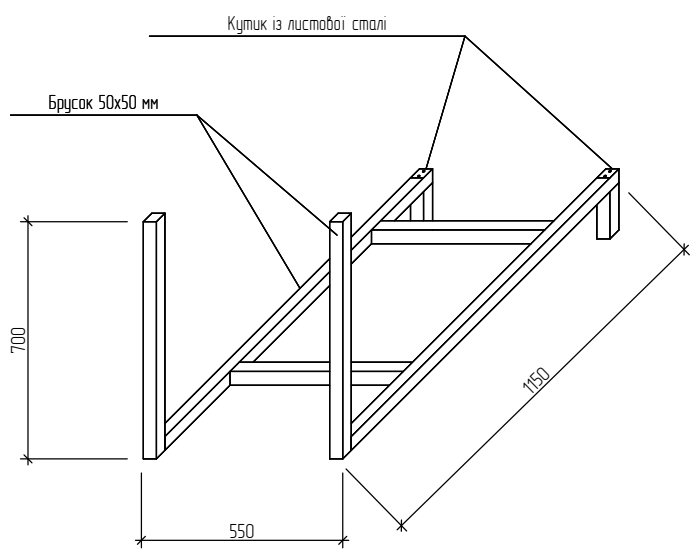
Металочерепиця типу "Монтеррей"



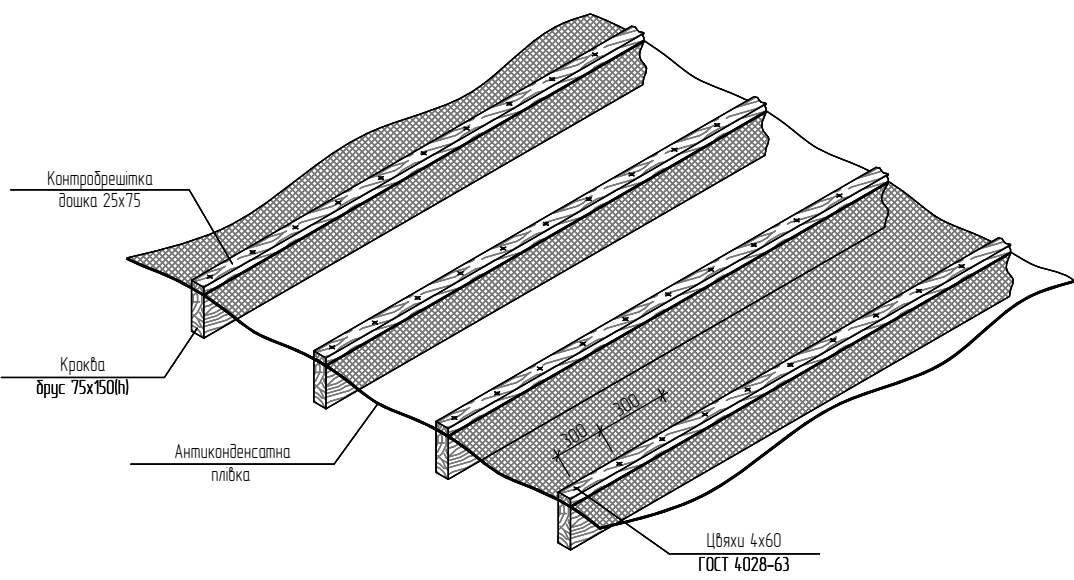
Відомість потреби в інструментах та обладнанні

N пл.	Найменування	ГОСТ, тип, марка	К-ть
1	Електронажиги	С-424	1
2	Ручні ножиги	ГОСТ 107-00.000	1
3	Киянка по металу	-	1
4	Електровдріль з насадкою для збивтів	ГОСТ 2310-77	1
5	Молоток сталевий	ГОСТ 11042-72	1
6	Рулетка металева	РС-20 ГОСТ 7502-69	1
7	Рейка складная универсальная, довжина 3м	КОНДОР-3М	1
8	Рівень будівельний УСГ-300	ГОСТ 9416-83	1
9	Кутник металевий 500х240	ТУ 22-2785-73	1
10	Пояс запобіжний	ГОСТ 14185-69	4
11	Рукавиці	-	4
12	Мотузка монтажна 10м	-	1
13	Троп монтажний	-	2

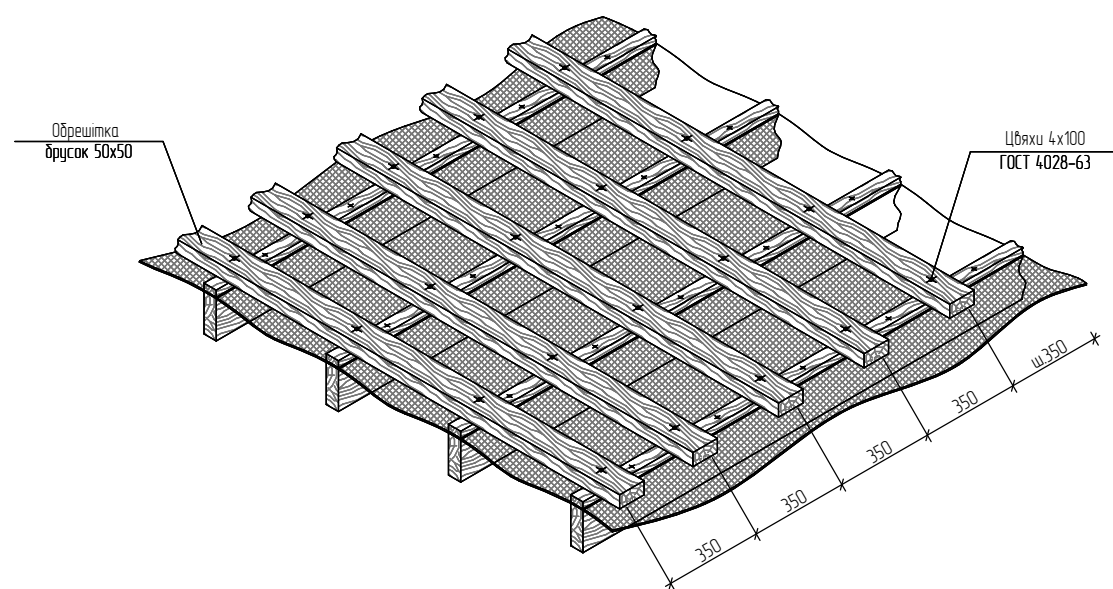
Підставка



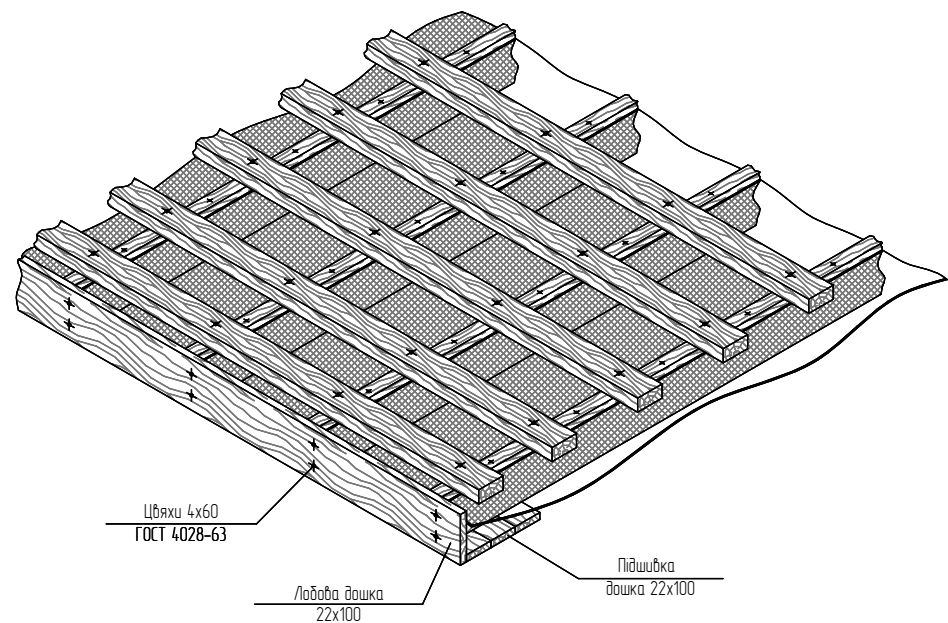
Влаштування контробрешітки



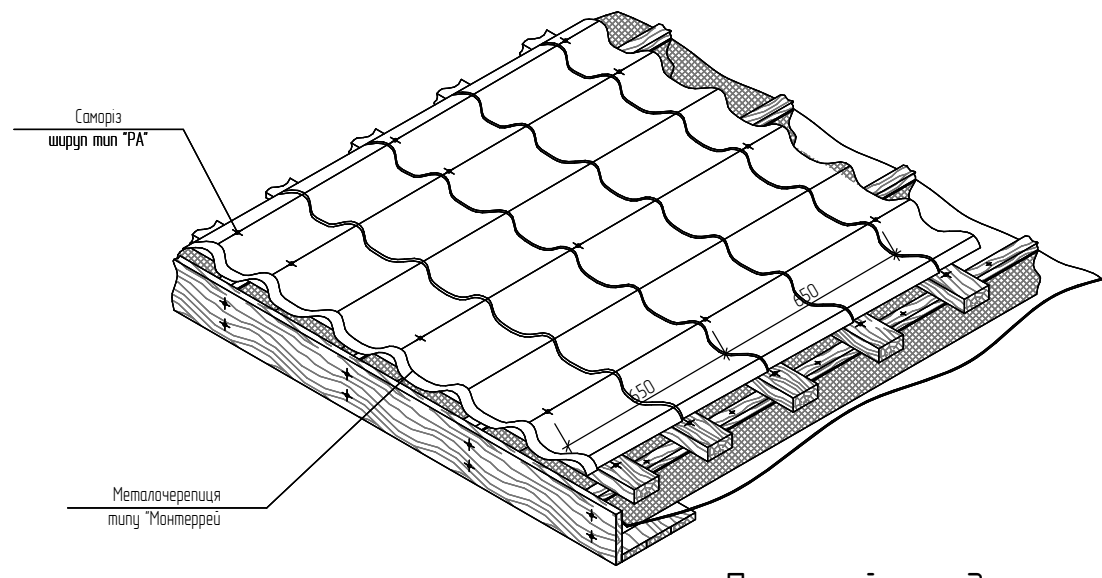
Влаштування обрешітки



Зашивка карніза



Укладка листів металочерепиці

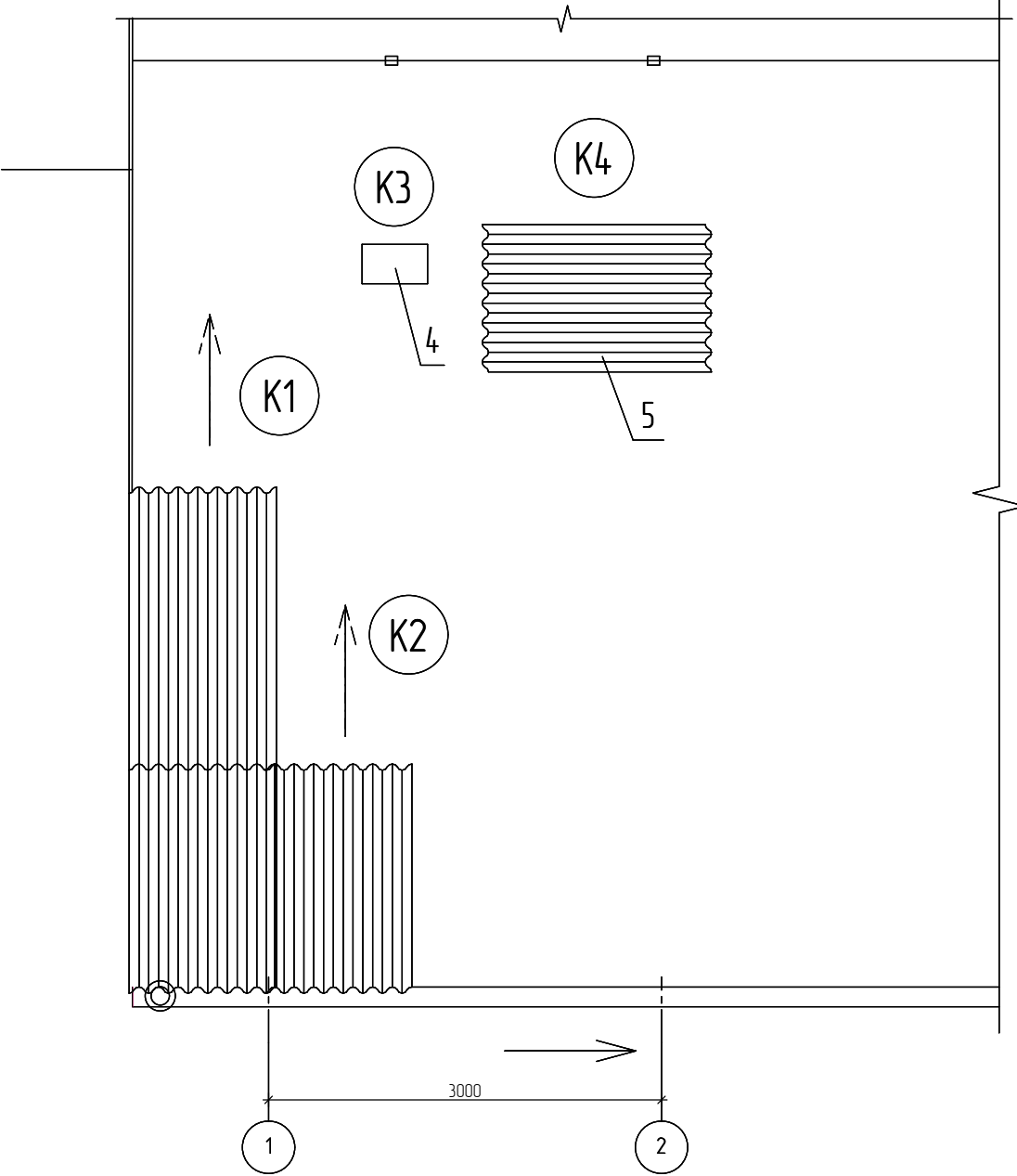


Прийнятий склад ланки

Покрівельник 4р-2

Покрівельник 3р-2

Схема організації робіт по влаштуванню покрівлі із металочерепиці



Умовні позначення

- напрям виконання робіт
--> напрям руху ланки
П1 П2 П3 П4 - ланка покрівельників
4 - ящик з інструментом та деталями

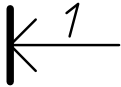
Техніко-економічні показники

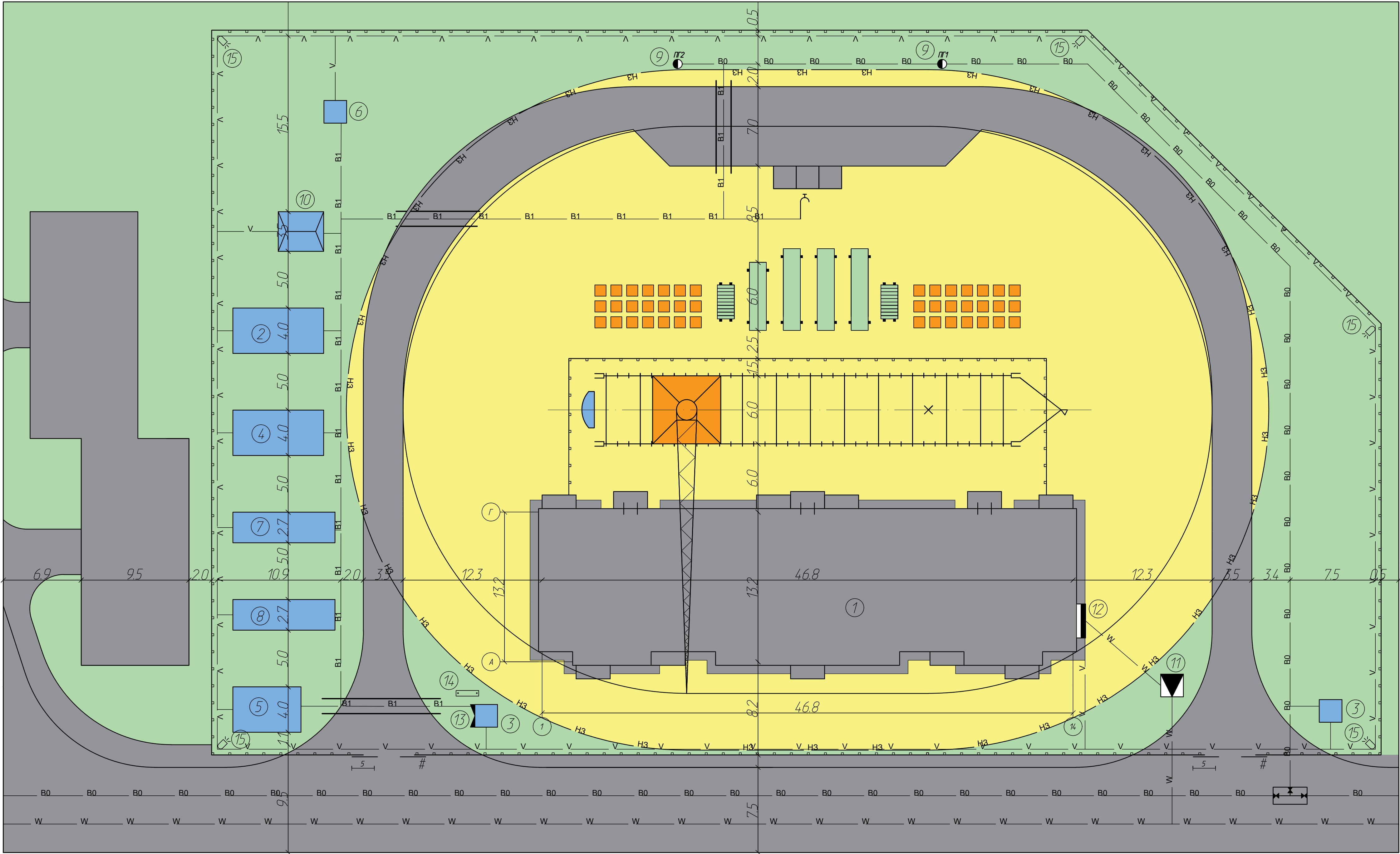
N п/п	Найменування показників	Од. вим.	Пок.
1	Об'єм робіт по технологічній карті	100 м2	5.85
2	Трудомісткість процесів	смен	31
3	Трудомісткість всього об'єму робіт	чел.-дні	125
4	Трудомісткість на одиницю виміру	чел.-ч.	170.3
5	Затрати машина-смен на весь об'єм	маш.-см.	25

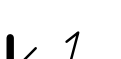
- Всі покрівельні роботи слід виконувати відповідно до вимог затвердженого проекту виконання робіт. Проект виконання робіт повинен передувати на будівельному майданчику.
- Забороняється проводити покрівельні роботи під час ожеледиці, туману, що викликає видимість в межах фронту робіт, грози і вітру швидкістю 15 м/с і більше.
- Елементи і деталі покрівель з металочерепиці подавати на робочі місця в заготовленому вигляді.
- Під час перерв в роботі інструмент і матеріали повинні бути закріплені на даху або прибрані. Усі працюючі на об'єкті повинні бути забезпечені захисними касками.
- Щодня після закінчення роботи дах слід очистити від залишків матеріалу і сміття, завантажувачі останні в контейнери або бочки, і опускати їх на землю за допомогою крана або лебідок. Скидати сміття з даху не допускається.

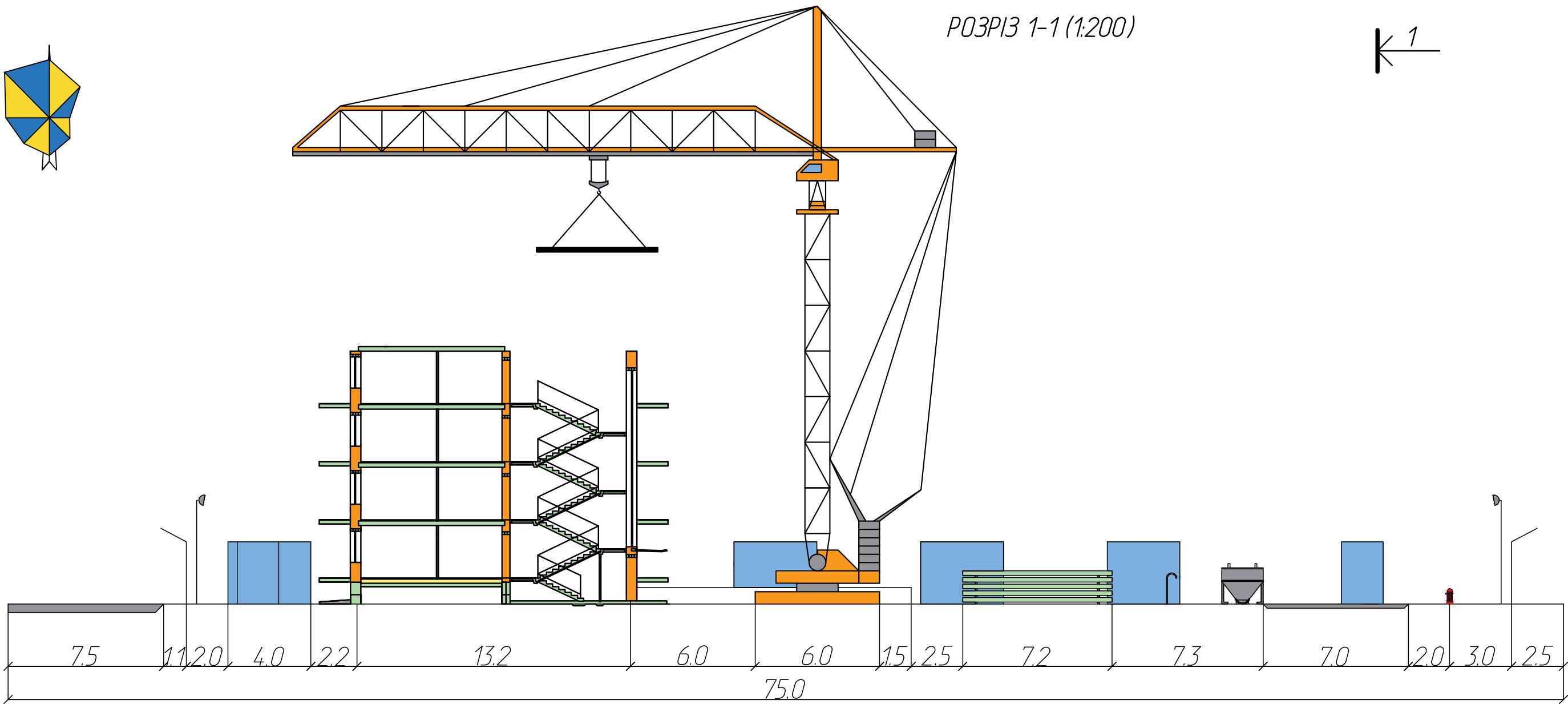
N пл.	Джерело	Найменування робіт	Од. вимр	Об'єм	Трудомісткість люд.-год./маш.-год.		Поопераційний графік виконання робіт
					на одиницю	на об'єм	
1	РЕКН, 38 12, т.48-1	Піддон листів металочерепиці на покрівлю	1м	4.81	157/225	755,17/108,25	
2	РЕКН, 38 12, т.12-46	Укладка листів металочерепиці	100м2	11.7	93.21/16.1	1090.56/188.37	
3	РЕКН, 38 12, т.12-48	Установка конька	1мл	153.2	112/0.15	17158/22.98	
4	РЕКН, 38 12, т.12-50	Установка карнизної планки	1мл	226.7	0.273/0.241	6188/54.63	
5	РЕКН, 38 12, т.12-57	Установка снігарної планки з кріпленням до покрівлі	1мл	103.9	0.302/0.12	3137/12.46	
6	РЕКН, 38 12, т.12-53	Установка водостічних жолобів	100мл	22.8	2753/15.83	6273/360.9	
7	РЕКН, 38 12, т.12-54	Установка водостічних труб	1мл	36.2	0.915/0.59	33.23/21.35	

					08-11.БКП.039 - ПВР		
					М. Вінниця		
Зм.	Арх.	М. док.	Підпис	Дата	Нове будівництво чотирьохповерхового житлового будинку в місті Вінниця	Старий	Лист
Розробив	Мисенко В. А.					П	5
Перевірив	Максименко М.А.						7
Н. контр.	Максимова І.В.						
Керівник	Максименко М.А.						
Грецензент	Горин О.О.				Генеральний план ділянки, план покрівлі, схема організації робіт (графік руху), конструктивний розріз покрівлі, вузли кріплення металочерепиці, схема монтажу водостічної системи, специфікація матеріалів і виробів	ВНТУ Б-22мс	
Затвердив	Швець В.В.						

БУДГЕНПЛАН (1:200) 



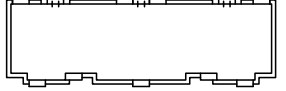
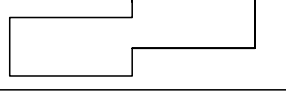
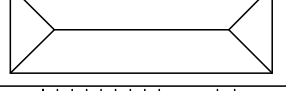
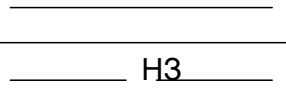
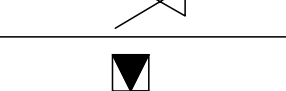
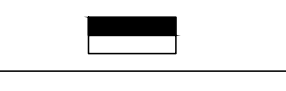
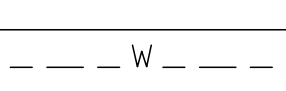
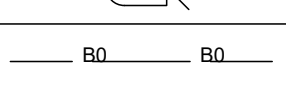
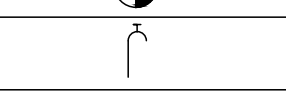
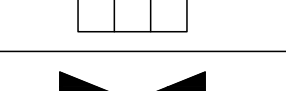
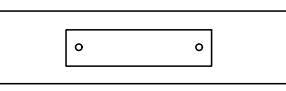
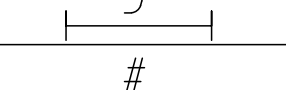
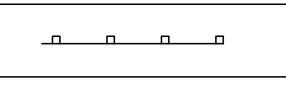
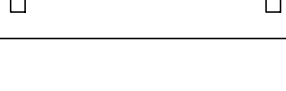
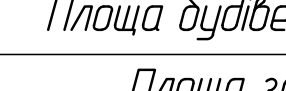
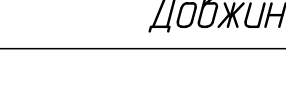
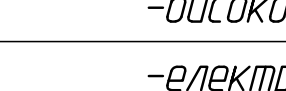
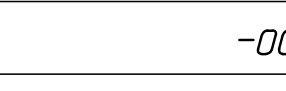
РОЗРІЗ 1-1 (1:200) 



ЕКСПЛІКАЦІЯ ДО БУДГЕНПЛАНУ

№	Найменування	одом	К-сть
1	Будинок що проектується	м²	582
2	Кантора	м²	32
3	Прохідна	м²	8
4	Гардеробна	м²	32
5	Душова	м²	24
6	Туалет	м²	4
7	Приміщення для прийому їжі	м²	24,3
8	Медпункт	м²	24,3
9	Пожежний гідрант	шт	2
10	Закритий склад	м²	14
11	Трансформатор	шт	1
12	Електросиловий щит	шт	1
13	Протипожежний щит	шт	1
14	Місце для куріння	шт	1
15	Прожектори	шт	5

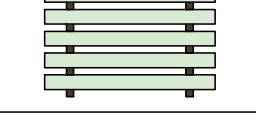
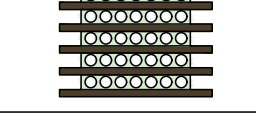
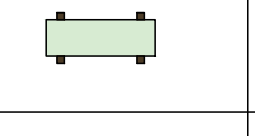
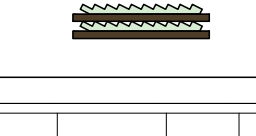
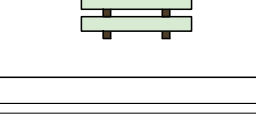
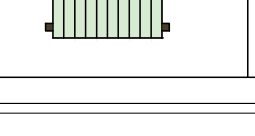
УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

№	Позначення	Пояснення
1		Проектована надземна будівля
2		Тимчасова переставна будівля
3		Існуюча будівля
4		Закритий склад
5		Баштовий кран
6		Робоча зона крана
7		Небезпечна зона крана
8		Контрольна бага
9		Заземлення крана
10		Трансформатор
11		Електро силовий щиток
12		Постійна мережа електропостачання
13		Тимчасова мережа електропостачання
14		Тимчасове освітлення буд.майданчика
15		Прожектор
16		Постійна мережа водопостачання
17		Тимчасова мережа водопостачання
18		Пожежний гідрант
19		Водозабірна колонка
20		Місце розвантаження розчину
21		Протипожежний щит
22		Місце для паління
23		Обмеження швидкості
24		Схема руху транспорта
25		Огородження буд.майданчика
26		Ворота

ТЕП БУДІВНИЦТВА

	Найменування	одом	Величина показника	Примітка
1	Площа будівельного майданчику	м²	6252	F
2	Площа забудови будівлі	м²	582	F _п
3	Площа тимчасових будівель	м²	152,6	F _б
4	Довжина тимчасових:			
	-доріг	м	180	ширина 3,5м
	-водопроводу	м	107	Ø100
	-високовольтної лінії	м	11	Ø20
	-електросилової лінії	м	9	
	-освітлення	м	328	
	-огороження	м	309	інвентарне огороження
5	Компактність будгенплану	%	26,21	F _б ×100 F _п
	Компактність будгенплану K ₁	%	9,3	F _б ×100 F
	Компактність будгенплану K ₂	%	2,44	F _б ×100 F

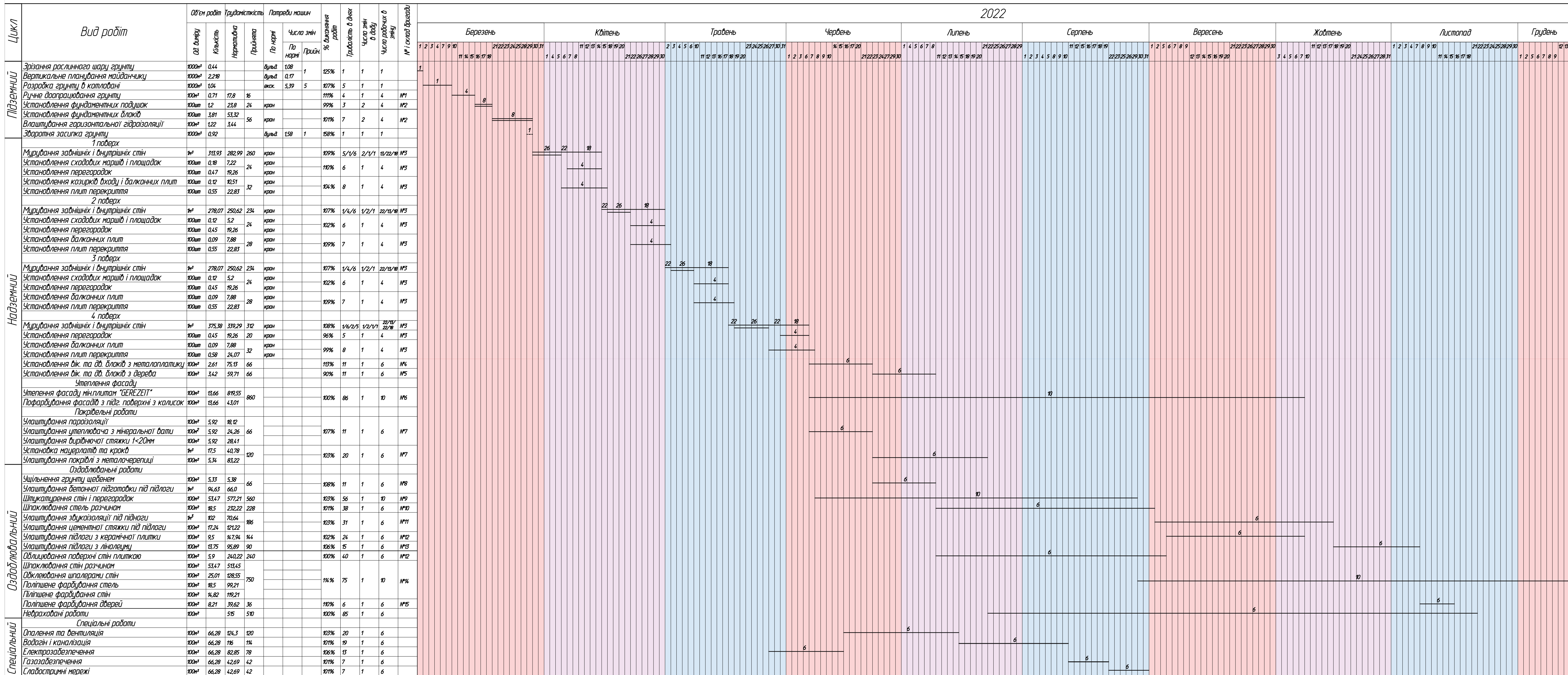
СХЕМИ СКЛАДУВАННЯ КОНСТРУКЦІЙ

Конструкції	Види			Характеристика
	Бічний	Поперечний	В плані	
Плити перекриття				Висота не більше 2,5 м
Сходи й марші				Не більше 5 рядів

08-11.БКП.039 - ПОБ

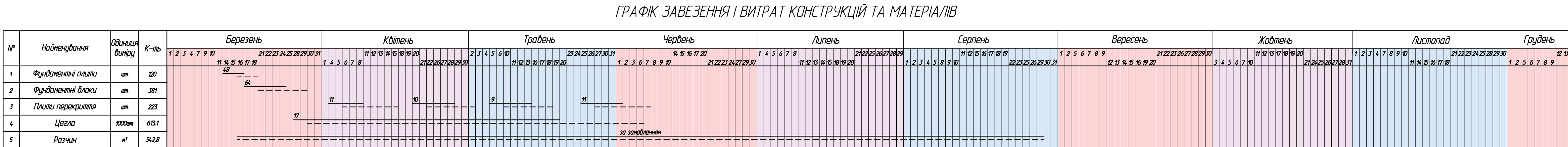
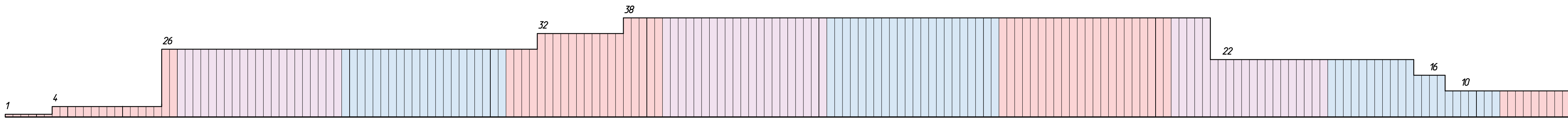
М. Вінниця				М. Вінниця		
Зм.	Арх.	№ докум.	Підпис	Дата	Нове будівництво чотирьохповерхового житлового будинку в місті Вінниця	Старий
Розробив	Миненко В. А.					Лист
Перевірив	Максименко М.А.					Лист
Н. контр.	Максименко І.В.					Лист
Керівник	Максименко М.А.					Лист
Рецензент	Горин О.О.				ВНТУ	Лист
Затвердив	Швець В.В.				Б-22мс	Лист

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН БУДІВНИЦТВА

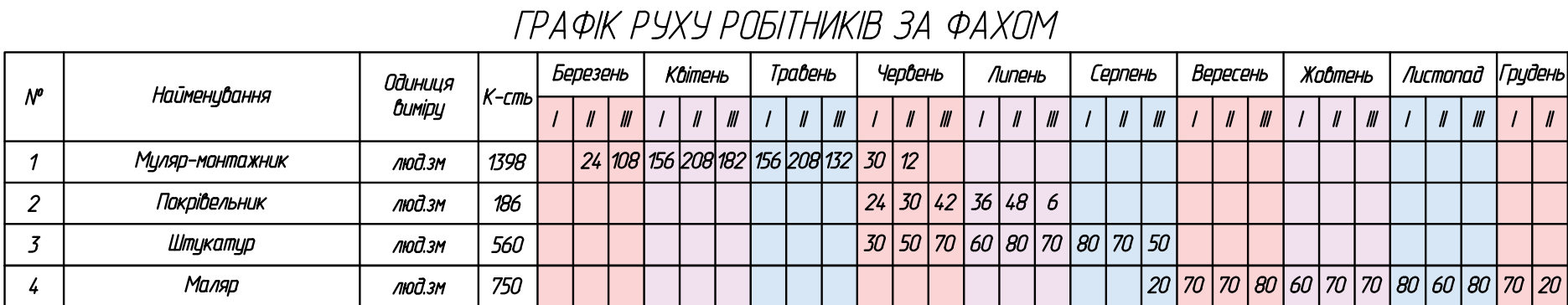


ТЕХНІКО-ЕКОНОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

№	Найменування	Одиниця виміру	Показники	
			Норм.	Прий.
1	Тривалість будівництва	міс.	10	9,3
2	Трудомісткість будівництва	люд-зм.	515,22	4832
3	Продуктивність праці	%	100	106
4	Кількість днів за календарним планом	дні		200
5	Середньогосподарна кількість робітників	чол.		26
6	Максимальна кількість робітників	чол.		39
7	Коефіцієнт нерівномірності руху робітників		1,5	1,46
8	Трудомісткість на 1 м ³ будівлі	люд-зм./м ³	2,17	2,04
9	Трудомісткість на 1 м ³ будівлі	люд-зм./м ³	0,77	0,72
10	Коефіцієнт суміщення робіт	Кс		3,21
11	Коефіцієнт економії часу	К _е		68,84



№	Найменування	Однiйна вiдмiра	К-сть	Березень			Кiвiень			Травень			Чэрвень			Лiпень			Сerpень			Верасень			Жоўтень			Лiстапад			Грудзень		
				I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	Бульвар	маш.м	2	1			1																										
2	Экскаватар	маш.м	5		5																												
3	Вагавы кран	маш.м	117	6	18	12	16	14	12	16	14	9																					
4	Шукаўніка станцыя	маш.м	56										3	5	7	6	8	7	8	7	5												
5	Маларна станцыя	маш.м	75																			2	7	7	8	6	7	7	8	6	8	7	2

[illegible]

ВІДГУК
керівника бакалаврського кваліфікаційного проєкту
здобувача **Міненка Владислава Андрійовича**, гр. Б-22мс
на тему: «*Нове будівництво чотирьохповерхового житлового будинку в місті Вінниця*»

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт Міненка В. А. виконано своєчасно, у повному обсязі та згідно з виданим завданням. Робота відповідає вимогам, що висуваються до кваліфікаційних проєктів за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

У проєкті розроблено рішення генерального плану, архітектурно-планувальні рішення житлового будинку на 36 квартир, конструктивні рішення збірних плит перекриття та стрічкових фундаментів, технологічну карту на цегляну кладку, організацію будівництва й заходи з охорони праці.

Здобувач показав уміння працювати з нормативною літературою, застосовувати розрахункові методики та сучасні програмні засоби. Проєкт має комплексний характер, містить розрахунки, креслення та графіки, що відповідають темі.

Зауваження:

у таблицях техніко-економічних показників зустрічаються неточності (наприклад, коефіцієнт економічності подано без пояснення методики розрахунку);

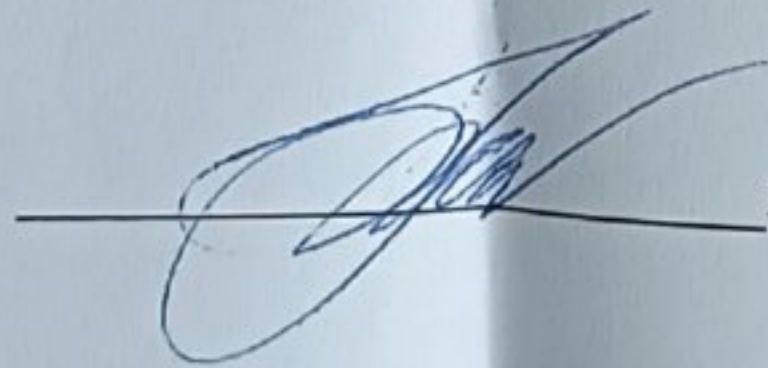
у специфікації ЗБВ частина елементів повторюється в різних розділах;

у графічній частині креслення армування подані без детального пояснення місць стикування арматури.

Наведені недоліки не знижують загальної якості роботи.

Робота Міненка В. А. виконана на високому рівні й заслуговує на оцінку **Д (70 балів)**.

Керівник проєкту



к.т.н., ст. викл. Каф БМГА
М.А. Максименко

РЕЦЕНЗІЯ

на бакалаврський кваліфікаційний проєкт
здобувача **Міненка Владислава Андрійовича**

на тему: *«Нове будівництво чотирьохповерхового житлового будинку в місті Вінниця»*

Поданий бакалаврський кваліфікаційний проєкт відповідає затвердженій темі та завданню, виконаний у визначені строки та містить повний комплект текстових і графічних матеріалів.

У проєкті розроблено рішення генерального плану, архітектурно-планувальні рішення житлового будинку на 36 квартир, конструктивні рішення збірних плит перекриття та стрічкових фундаментів, технологічну карту на цегляну кладку, організацію будівництва й заходи з охорони праці.

Здобувач показав уміння працювати з нормативною літературою, застосовувати розрахункові методики та сучасні програмні засоби. Проєкт має комплексний характер, містить розрахунки, креслення та графіки, що відповідають темі.

Зауваження:

У кресленнях фасадів відсутня деталізація оздоблювальних матеріалів (колір, фактура, марка).

У специфікації збірних конструкцій є дублювання елементів (ФБС, ПК), яке ускладнює контроль.

Схеми армування не містять даних про анкерування та розташування стиків арматури.

У графіках і технологічній карті на цегляну кладку трудомісткість і машино-зміни наведені без повної ув'язки з обсягами робіт.

Вказані недоліки не є критичними й можуть бути усунені під час підготовки до захисту.

Висновок:

Робота виконана якісно, відповідає вимогам до кваліфікаційних проєктів бакалаврського рівня та заслуговує на оцінку **Д (70 бали)**. Автор заслуговує присвоєння освітнього ступеня «бакалавр» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Рецензент



К.Т.Н., ст. викладач каф. ІСБ
О.О. Горюн