

Вінницький національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)

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

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

Пояснювальна записка

до бакалаврської дипломної роботи на тему:

«Нове будівництво чотирьохповерхового трьохсекційного
житлового будинку на 36 квартир в місті Тернопіль»

Виконав: студент 4-го курсу, групи 1Б-20
спеціальності 192 – Будівництво та
цивільна інженерія

О. О. Бартко Бартко О. О.

Керівник: д.т.н., доц. БМГА

О. В. Христич Христич О. В.

« 04 » червня 2024 р.

Рецензент: к.т.н., доц., доцент каф. ІСБ

Н. М. Слободян Слободян Н. М.

« 14 » червня 2024 р.

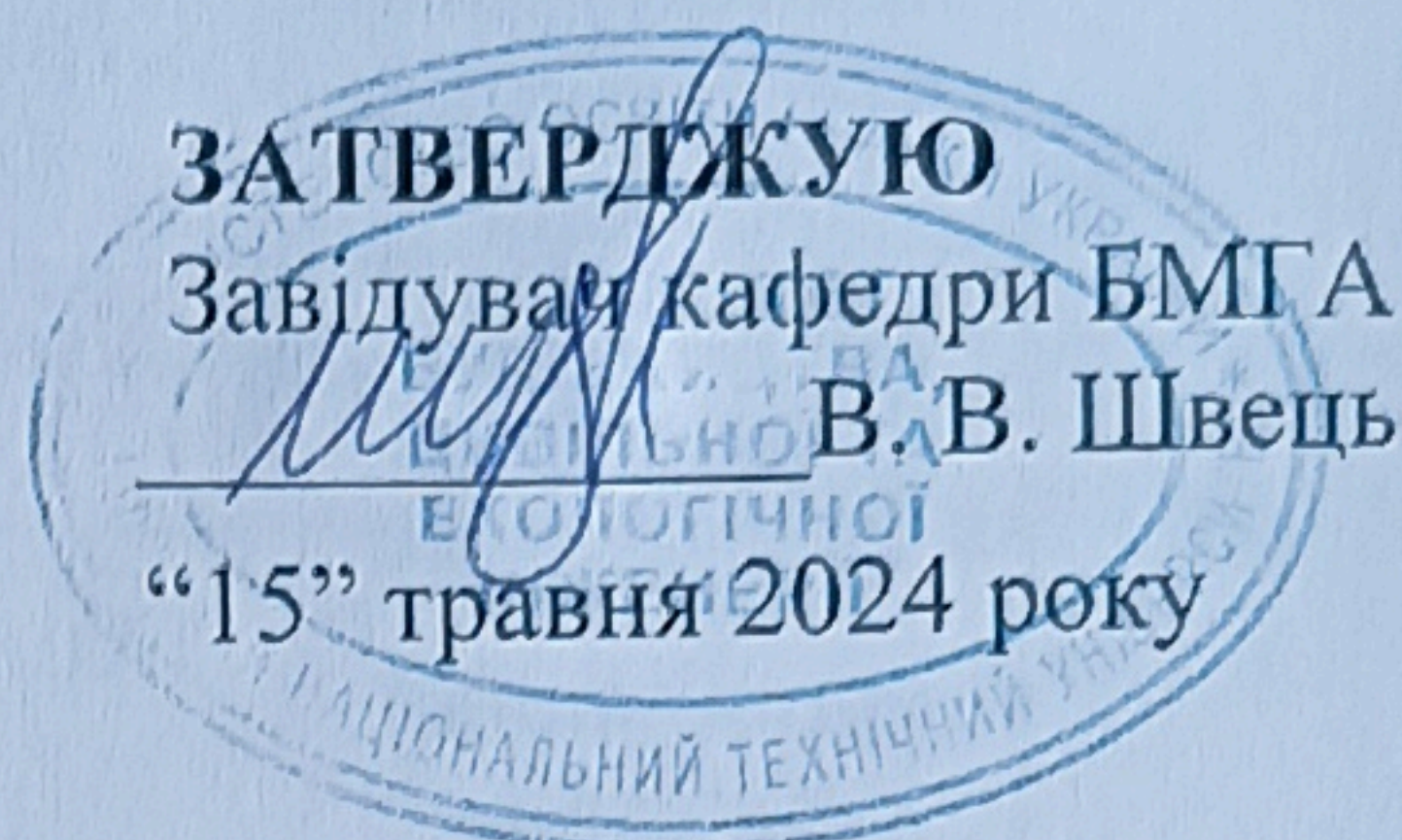
Допущено до захисту

Завідувач кафедри БМГА

В. В. Швець В. В. Швець

« 04 » червня 2024 р.

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



ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ ДИПЛОМУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Бартко Олег Олександрович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Нове будівництво чотирьохповерхового трьохсекційного житлового будинку на 36 квартир в місті Тернопіль

Керівник роботи Христич О. В., к.т.н., доц. каф. БМГА,

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “11” березня 2024 року №80.

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 07.06.2024 р.

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

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

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

4. Технологічний розрахунок робіт на зведення надземної частини.

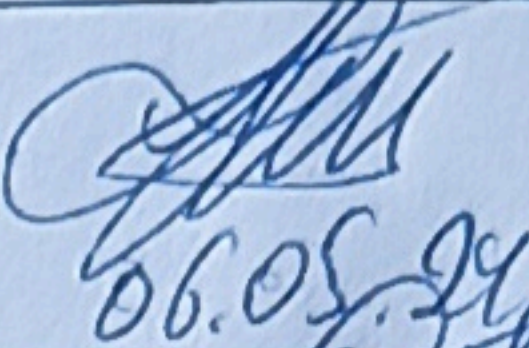
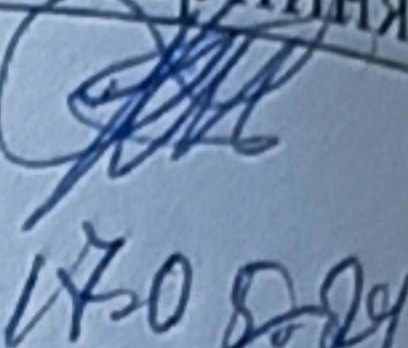
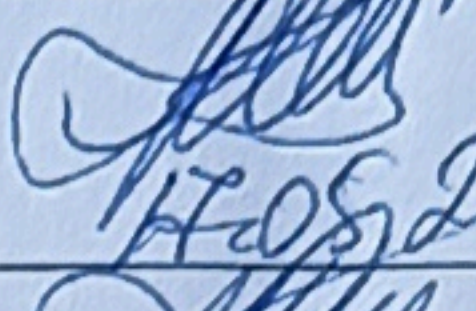
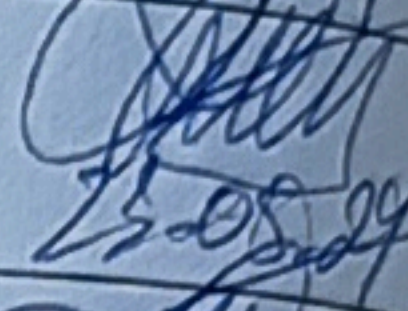
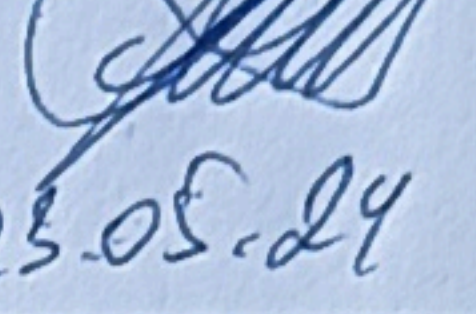
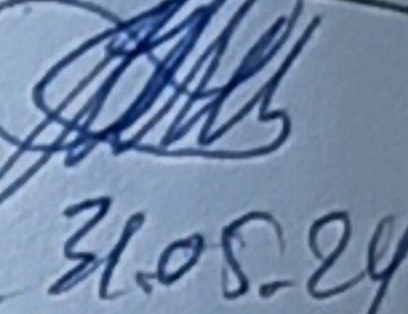
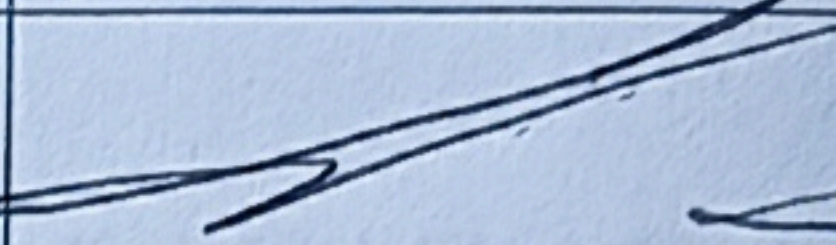
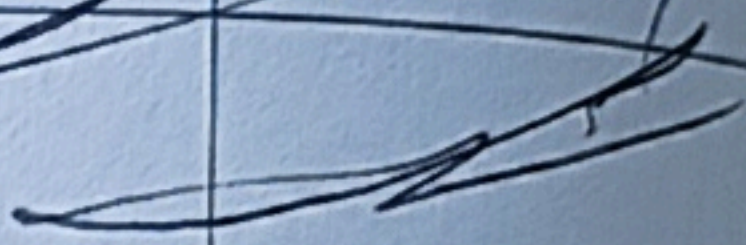
5. Організація будівельного виробництва (розробка сіткової моделі, будгенплану)

6. Розробка заходів з охорони праці. Висновок.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Генеральний план, експлікація до генплану, фасади, плани поверхів, план кроків, план перекриття, план покриття, розріз, план фундаментів, план покрівлі. Робочі креслення плити перекриття План фундаментів, геологічний розріз, умовні позначення. Технологічна карта на нульовий цикл. Календарний

графік виконання робіт по об'єкту, графіки. Будівельний генеральний план, умовні позначення експлікація.

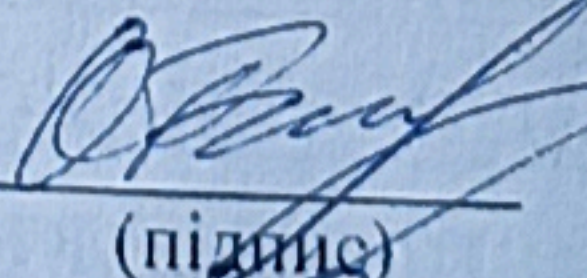
6. Консультанти розділів проекту (роботи)

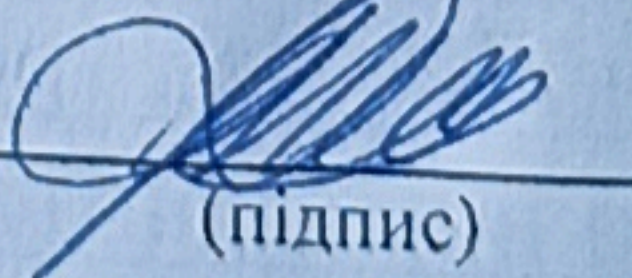
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконання прийняв
Архітектурні та конструктивні рішення	Христич О. В., к.т.н., доц. каф. БМГА	 06.05.24	 17.05.24
Рішення по фундаментах	Христич О. В., к.т.н., доц. каф. БМГА	 17.05.24	 23.05.24
Технологічні та організаційні рішення	Христич О. В., к.т.н., доц. каф. БМГА	 23.05.24	 31.05.24
Охорона праці	Кобилянський О. В., д. пед. н., професор, завідувач каф. БЖДПБ		

7. Дата видачі завдання 15.05.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва та зміст етапу	Термін виконання		Примітка
		початок	закінчення	
1	Архітектурно-будівельні рішення	06.05.24	10.05.24	виконано
2	Конструктивні рішення	11.05.24	17.05.24	виконано
3	Основи та фундаменти	18.05.24	23.05.24	виконано
4	Технологічні рішення	24.05.24	28.06.24	виконано
5	Організація будівельного виробництва	29.05.24	31.05.24	виконано
6	Охорона праці. Розробка основних рішень з охорони праці при виконанні робіт	01.06.24	03.06.24	виконано
7	Попередній захист	03.06.24	04.06.24	виконано
8	Рецензування	05.06.24	07.06.24	виконано

Студент 
(підпис) Бартко О. О
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи 
(підпис) Христич О. В.
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Бакалаврська дипломна робота складається з 98 сторінок формату А4, на яких є 26 таблиць та 10 рисунків, список використаних джерел містить 35 найменувань.

Бакалаврська дипломна робота складається з 6-ти розділів які включають в себе (7 аркушів графічної частини та пояснювальну записку).

Бакалаврська дипломна робота включає об'ємно-планувальні та конструктивні рішення, архітектурно-будівельному розділі.

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

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

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

Також у бакалаврській дипломній роботі розроблені основні заходи з організації будівництва, де запроектовано будівельний генеральний план та календарний графік виконання будівництва об'єкту.

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

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

ABSTRACT

The bachelor thesis consists of 98 pages of A4 format, on which there are 26 tables and 10 figures, the list of used sources contains 35 items.

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

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

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

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

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

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

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

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

ЗМІСТ

Вступ	6
1 Архітектурно-будівельні рішення	8
1.1 Генеральний план	8
1.1.1 Форма та розміри ділянки	8
1.1.2 Вертикальна прив'язка будівлі	8
1.1.3 Техніко – економічна оцінка забудови	10
1.2 Загальна характеристика проектованої будівлі	11
1.2.1 Функціональний процес	11
1.2.2 Клас будівлі	11
1.2.3 Об'ємно – розпланувальне рішення та конструктивна схема будівлі	12
1.2.4 ТЕП будівлі	12
1.3 Прийняті конструктивні рішення окремих елементів будівлі	13
1.3.1 Фундаменти	13
1.3.2 Стіни	13
1.3.3 Вікна та двері	17
1.3.4 Підлога	18
1.3.5 Перекриття	18
1.3.6 Покриття та покрівля	19
1.3.7 Конструкції перегородок, сходів	20
1.4 Зовнішнє та внутрішнє опорядження будівлі	20
1.5 Санітарно-технічне та інженерне обладнання будівлі	21
1.6 Заходи по збереженню навколишнього середовища при будівельних роботах	21

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ			
м.	Лист	Аркуш	№ док.	Підпис	Дата	Нове будівництво 4-х поверхового трьохсекційного житлового будинку на 36 квартира місті Тернопіль Пояснювальна записка	Стадія	Аркуш	Аркушів
роб.		Бартко О. О.			04.06.16		П	2	138
евір.		Христич О. В.			04.06.16				
енз.		Слободян Н. М.			04.06.16				
онтр.		Маєвська І. В.			16.06.16				
еря.		Швець В. В.			06.06.16		ВНТУ, гр. 1Б-20		

1.7 Безпека життєдіяльності	22
1.8 Висновки по розділу 1	23
2 Будівельні конструкції	24
2.1 Компонування перерізу плити перекриття	24
2.2 Визначення навантажень та розрахункових зусиль	25
2.3 Розрахунок міцності плити за нормальним перерізом	26
2.4 Визначення миттєвих втрат попереднього напруження	30
2.5 Розрахунок міцності перерізів, похилих до поздовжньої осі	34
2.6 Розрахунок плити перекриття за граничними станами 2-ї групи	38
2.6.1 Обмеження рівня напружень	38
2.6.2 Обмеження розкриття тріщин	38
2.6.3 Мінімальна площа армування	38
2.6.4 Обмеження тріщиноутворення без прямих розрахунків	41
2.6.5 Визначення ширини розкриття тріщин	41
2.6.6 Розрахунок прогинів	42
2.7 Висновок по розділу 2	44
3 Основи та фундаменти	45
3.1 Підготовка даних для проектування	45
3.1.1 Аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчика	45
3.1.2 Збір навантажень на фундамент	47
3.2 Проектування фундаменту мілкового закладання	49
3.2.1 Вибір типу фундаменту і глибини його закладання	49
3.2.2 Підбір розміру підшви фундаменту	51
3.2.3 Розрахунок осідання фундаменту	53
3.3 Висновки по розділу 3	54
4 Технологічна карта на роботи нульового циклу	55
4.1 Вихідні дані і область застосування	55
4.2 Визначення номенклатури робіт	55
4.3 Визначення об'ємів робіт	56
4.4 Вибір методів виробництва робіт та комплексу машин	56

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		3

4.5 Калькуляція працевитрат та заробітної плати	63
4.6 Вказівки по виробництву робіт та техніці безпеки	63
4.7 Техніко-економічні показники	64
4.8 Висновок по розділу 4	65
5 Організація будівельного виробництва	66
5.1 Розрахунок і проектування календарного графіка виконання робіт по об'єкту	66
5.1.1 Вибір методів виробництва робіт, розбиття об'єкта на захватки і яруси	66
5.1.2 Специфікація збірних будівельних конструкцій та виробів	66
5.1.3 Розрахунок параметрів календарного графіка	69
5.2 Проектування будівельного генерального плану	70
5.2.1 Проектування та розрахунок адміністративно – побутових приміщень	71
5.2.2 Розрахунок площі відкритого та закритого складів для будівельних конструкцій, матеріалів та виробів	75
5.2.3 Проектування та розрахунок мереж тимчасового електропостачання будівельного майданчика	76
5.2.4 Проектування та розрахунок мереж тимчасового водозабезпечення будівельного майданчика	78
5.3 Техніко – економічні показники проекту будівництва	80
5.4 Висновок по розділу 5	80
6 Охорона праці	81
6.1 Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкта	81
6.1.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць	81
6.1.2 Електробезпека	85
6.2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії	86
6.2.1 Мікроклімат	86
6.2.2 Склад повітря робочої зони	87
6.2.3 Виробниче освітлення	87

6.2.4 Виробничий шум	88
6.2.5 Виробнича вібрація	88
6.3 Пожежна безпека	90
6.4 Висновок по розділу 4	92
Висновки	93
Список використаних джерел	94
Додатки	98
Додаток А (обов'язковий). Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень	99
Додаток Б (обов'язковий). Завдання на проектування	100
Додаток В (довідноковий). Додатки для розрахунків фундаментів	102
Додаток Г (довідноковий). Калькуляція працевитрат та заробітної плати на земляні роботи	104
Додаток Д (довідноковий). Відомість будівельно-монтажних робіт (картка-визначник)	107
Додаток Ж (обов'язковий). Відомість графічної частини БДР	119

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		5

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 міст Тернопіль та подібних 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.

Місто Тернопіль, розташоване в західній частині України, не виключення з цього контексту. 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, дана бакалаврська робота має на меті вивчення та аналіз процесу будівництва нового 4-х поверхового трьохсекційного житлового будинку, розрахованого на 36 квартир, в місті Тернопіль. 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 Тернопіль, як і багато інших українських міст, стикається з проблемою недостатньої кількості сучасного житла, особливо з урахуванням зростання міської популяції та підвищення стандартів життя.

Мета роботи: У зв'язку з цим, дана бакалаврська робота присвячена дослідженню процесу будівництва нового 4-х поверхового трьохсекційного житлового будинку на 36 квартир в місті Тернопіль. Це дослідження враховує

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		6

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.

Крім того, робота також спрямована на аналіз впливу даного будівництва на розвиток міської інфраструктури, економіки та соціально-культурного середовища Тернополя. З урахуванням всіх цих аспектів, мета дослідження полягає в наданні рекомендацій для покращення процесів будівництва та забезпечення сталого розвитку міста.

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 Тернопіль 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.002.00.000 ПЗ	Арк.
							7
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

1 Архітектурно-будівельні рішення

1.1 Генеральний план

1.1.1 Форма та розміри ділянки

Запроектований 4-ох поверховий, 36-квартирний житловий будинок розташований в мікрорайоні міста Тернопіль. Розміри ділянки становлять 75×125 м, до неї відносяться території сусідніх будинків. Головним фасадом будинок орієнтований на північ [1].

Генеральний план передбачає комплексну модернізацію будівельного майданчика. Під'їзні шляхи та тротуари заасфальтовані.

Поряд з будівельним об'єктом запроектовані пішохідні доріжки вздовж дороги. В'їзд на майданчик запроектований зі сторони існуючої вулиці.

Земельна ділянка огорожена забором із металевої сітки.

На ділянці передбачені господарські угіддя (для збору сміття, чищення килимів, сушіння білизни), а також дитячий майданчик та зони відпочинку для дорослих. Проїзд, що веде до будівлі, повинен бути не менше 5,5 м від стіни будівлі і мати ширину 3,5 м.

Відстань між довгими сторонами будівлі 31,1 м [1].

1.1.2 Вертикальна прив'язка будівлі

Вертикальне планування будівельного майданчика забезпечує відведення поверхневих вод і створює сприятливі умови для розміщення будівель, полів і проїздів. Рельєф ділянки рівнинний, крок по горизонталі 0,5 м, діапазон розмітки 262,50-263,50 м. Його розрахунок і генплан виконані в М 1:500 згідно з проектною методикою [1].

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		8

Визначаємо чорні позначки за формулою:

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

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

m – відстань від молодшої горизонталі до точки в міліметрах;

n – відстань між горизонталями в міліметрах;

$h = 0,5\text{м}$ – розтин горизонталей;

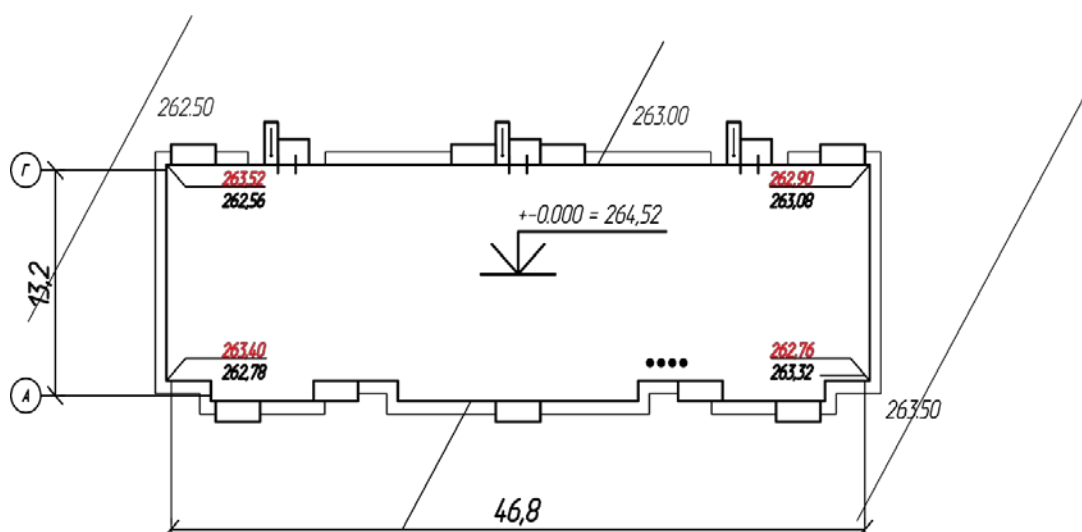


Рисунок 1.1 – Чорні та червоні відмітки горизонталей

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

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

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

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

Визначаємо червоні позначки за формулою:

$$H_{\text{чер.1}} = H_{\text{чор. макс.}} + 0,2 \text{ (м)}; \quad (1.2)$$

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

Всі інші відмітки підраховуємо за формулою [1]:

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

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

$i = 1 \% = 0,01$ – похил;

L – відстань між точками в метрах.

$$H_{\text{чер.2}} = 263,32 - 0,01 * 13,2 = 263,52 \text{ (м)}$$

$$H_{\text{чер.2}} = 263,4 - 0,01 * 46,8 = 262,9 \text{ (м)}$$

$$H_{\text{чер.4}} = 263,32 - 0,01 * 13,2 = 262,76 \text{ (м)}$$

$$\text{Перевірка: } H_{\text{чер.3}} = H_{\text{чер.4}} - i * L \text{ (м)} \quad (\text{м})$$

$$H_{\text{чер.3}} = 262,76 - 0,01 * 13,2 = 262,9 \text{ (м)}$$

Висновок: підрахунок відміток виконано правильно.

1.1.3 Техніко – економічна оцінка забудови

Площа ділянки: $S_{\text{д}} = 125,00 \times 75,00 = 9375 \text{ м}^2$

Площа забудови: $S_3 = 592 \text{ м}^2$

Площа існуючої будівлі $S_{\text{існ.}} = 380 \text{ м}^2$

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		10

Площа твердого покриття: $S_{\text{тв.п.}} = 3864 \text{ м}^2$

Площа озеленення:

$$S_{\text{оз.}} = S_{\text{д.}} - (S_{\text{з.}} + S_{\text{існ.}} + S_{\text{тв.п.}}) = 9375 - (592 + 380 + 3864) = 4539 \text{ м}^2$$

$$\text{Відсоток забудови: } P_{\text{з.}} = (S_{\text{з.}} / S_{\text{д.}}) * 100\% = (592 / 9375) * 100\% = 6,3\%$$

$$\text{Відсоток озеленення: } P_{\text{оз.}} = (S_{\text{оз.}} / S_{\text{д.}}) * 100\% = (4539 / 9375) * 100\% = 48 \%$$

Відсоток твердого покриття:

$$P_{\text{тв.п.}} = (S_{\text{тв.п.}} / S_{\text{д.}}) * 100\% = (3864 / 9375) * 100\% = 41\%$$

1.2 Загальна характеристика проектованої будівлі

1.2.1 Функціональний процес

Будинок на 36 квартир розрахований на постійне проживання. Сегментований будинок складається з трьох частин. Планування квартири передбачає функціональне зонування будинку. Кожна квартира має такі підстави [1]:

- житлові кімнати площею 13,46; 15,21; 11,74; 10,44; 16,15; 16,6; 19,85; 15,27; 10,09; 19,85 м²
- кухні, площею 6,63; 9,54; 10,16; 10,11; 10,51 м²
- ванну, санвузол, передпокій 3,6; 2,7; 1,8; 5,3; 10,13; 8,08; 10,07 м²

Ширина підсобних приміщень: кладові не менше 1,2 м, коридорів не менше 1,1 м.

1.2.2 Клас будівлі

Проект житлового будинку розроблено на підставі завдання на проектування та паспорту типового проекту.

Прийняті такі дані:

Клас будівлі – II;

Ступінь довговічності – II;

Ступінь вогнестійкості – II;

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		11

Орієнтація фасадів – широтна.

Будівля розташована в 4 В2 кліматичному районі з наступними характеристиками природних умов:

Нормативне снігове навантаження – 1400 Па;

Нормативне вітрове навантаження – 470 Па;

Нормативна глибина промерзання ґрунту – 0,9 м;

Сейсмічність району (згідно [2]) – до 6 балів.

1.2.3 Об'ємно – розпланувальне вирішення та конструктивна схема будівлі

Проектована будівля має прямокутну форму в плані, з розмірами в осях 48,6×13,2 (м), висотою 15,5 (м). Будівля 4 поверхова, висота поверху становить – 2,8 (м). Конструктивна схема будівлі – безкаркасна з поздовжніми несучими стінами. Просторова жорсткість будівлі забезпечується за рахунок поздовжніх та поперечних капітальних стін, а також шляхом виконання наступних заходів [3]:

- Ретельно закріпіть фундаментні блоки;
- Кріплення підлоги та панелей покриття до стін;
- Балконні дошки укладайте одночасно зі стінами.

1.2.4 ТЕП будівлі

Житлова площа: $P_{\text{ж}}=1048,8 \text{ м}^2$

Корисна площа: $P_{\text{к}}=1850,92 \text{ м}^2$

Ступінь економічності: $K_1=P_{\text{ж}}/P_{\text{к}}=1048,8/1825,6=0,57$

Кубатура будинку: $V=6630,4 \text{ м}^3$

Об'ємний коефіцієнт: $K_2=V/P_{\text{ж}}=6630,4/1048,8=6,32$

Кількість квартир в будинку: однокімнатних – 8; двокімнатних – 20; трьохкімнатних – 8.

РАЗОМ: 36 квартир.

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
							12
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

1.3 Прийняті конструктивні рішення окремих елементів будівлі

1.3.1 Фундаменти

Фундамент - це підземна споруда, яка передає навантаження від будівлі на ґрунт. В даному випадку, оскільки завод ЗБВ знаходиться неподалік від місця будівництва, були використані стрічкові фундаменти зі збірних залізобетонних елементів [4].

Збірні стрічкові фундаменти складаються з плитних зв'язків, що поміщаються в основу фундаменту, і блоків, які є стінами підземної частини будівлі.

Основна плита укладена з піщаною обробкою і має товщину 100 мм. FL 12.24, FL 12.12 і FL 12.9 для зовнішніх стін. і під внутрішніми стінами - ПТ 14.24, ПТ 14.12 і ПТ 14.9.

Фундаментні блоки встановлюються на цементний розчин марки М50 з товщиною шва 20 мм з вертикальним кріпленням шва. Приймаються наступні марки цегли [4]:

- Для зовнішніх стінок - FBS 24.5.6; Fetal Bovine Serum 12.5.6;
- Під внутрішні стіни-ФБС 24.4.6; ФБС 12.4.6; ФБС 9.4.6.

Горизонтальна гідроізоляція укладається 2 шарами руберойду поверх мастики на позначці 0,210 по периметру всіх стін. Вертикальна гідроізоляція виконується нанесенням гарячого бітуму на поверхню зовнішньої стіни в два проходи. Оцінка в основі основи -2,410.

Ширина вимощення по всьому периметру будівлі 1,5м, ухил $i=0,05$. Його призначення – захистити фундамент від дощових і талих вод, що просочуються в ґрунт біля стін будівлі.

1.3.2 Стіни

Конструкція зовнішніх стін підвищеного теплозбереження, складається із двох шарів:

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		13

I шар – кладка, товщиною 510мм (з прив'язкою 300/210) із керамічної цегли рядової, повнотілої КРП в – 1/75/1620/15 на цементно-піщаному розчині М50.

II шар – ефективний плитний утеплювач із мінераловатних плит, товщиною 180мм, розміщений з фасадного боку стіни.

Внутрішні стіни – 380мм (з прив'язкою 190/190мм). Цегла повнотіла звичайна М 75 викладена на розчині М 50.

Теплотехнічний розрахунок стіни

Місце будівництва – м. Тернопіль. Конструкція зовнішньої стіни – цегляна кладка з утеплювачем із зовнішньої сторони стіни. Товщину цегляної кладки несучої стіни приймаємо 510 мм конструктивно, за вимогами міцності [5-6].

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

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

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

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

Матеріал утеплювача – мінеральна вата з коефіцієнтом теплопровідності 0,061 Вт/м[°]К. Термічний опір стіни обчислюється за формулою:

$$R_p = \frac{1}{\alpha_z} + \frac{\delta_{\text{ут}}}{\lambda_{\text{ут}}} + \frac{\delta_{\text{цк}}}{\lambda_{\text{цк}}} + \frac{\delta_{\text{цк}}^{\text{сц}}}{\lambda_{\text{цк}}^{\text{сц}}} + \frac{1}{\alpha_b}, \quad (1.4)$$

Де: $\delta_{\text{ут}}$, $\lambda_{\text{ут}}$ – товщина і теплопровідність утеплювача;

$\delta_{\text{цк}}$, $\lambda_{\text{цк}}$ – товщина і теплопровідність цегляної кладки.

$\delta_{\text{сццк}}$, $\lambda_{\text{сццк}}$ – товщина і теплопровідність цегляної кладки з силікатної цегли.

Тоді товщина утеплювача:

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		14

$$\delta_{yt} = (R_p - \frac{1}{\alpha_3} - \frac{\delta_{цк}}{\lambda_{цк}} - \frac{\delta_{цк}^{сц}}{\lambda_{цк}^{сц}} - \frac{1}{\alpha_b}) * \lambda_{yt}, \quad (1.5)$$

$$R_p = R_{min}$$

Отже:

$$\delta_{yt} = (4.0 - \frac{1}{8.7} - \frac{0.51}{0.81} - \frac{0.02}{0.76} - \frac{0.005}{0.76} - \frac{1}{23}) * 0.061 = 0.151 \text{ (м)}$$

Було підраховано, що можна забезпечити ізоляцію товщиною 180 мм, що найближче до того, щоб перевищувати мінімальну необхідну однорідну товщину.

З урахуванням рекомендованої товщини ізоляції опір теплопередачі становить: $R_p^{ст} = \frac{1}{\alpha_3} + \frac{\delta_{цк}}{\lambda_{цк}} + \frac{\delta_{yt}}{\lambda_{yt}} + \frac{\delta_{цк}^{сц}}{\lambda_{цк}^{сц}} + \frac{1}{\alpha_b} = 4.275 \text{ (мК /Вт)}$

Отже, загальна товщина зовнішньої стіни складає 710 мм, що включає:

- цегляна кладка – 510мм;
- утеплювач – 180 мм;
- облицювання гранітним камнем – 20 мм.

У таблиці 1.1 наведена специфікація збірних залізобетонних конструкцій.

Таблиця 1.1 – Специфікація збірних залізобетонних конструкцій

Найменування конструкції	Марка конструкції	Кільк.	Об'єм (м³)		Маса (т)		Площа (м²)	
			Одн.	Заг.	Одн.	Заг.	Одн.	Заг.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПІДЗЕМНА ЧАСТИНА								
Фундаментні плити	ФЛ 12.24	46	0,65	29,9	1,63	74,98		
	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		

Продовження табл. 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Всього:		120		72,34		172,72		
Фундаментні блоки	ФБС 24.5.6	96	0,68	65,28	1,63	156,48		
	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								
I ПОВЕРХ								
Плити перекриття	ПК 72.15	10	2,35	23,50	3,36	33,60	10,8	108
	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
Всього:		9		7,02		10,8		32,4
Цокольні сходові марші	СМ 11.12	3	0,63	1,89	1,57	4,71		
Сходові марші	СМ 28.12	6	0,61	3,66	1,30	7,8		
Всього:		9		5,55		12,54		
Сходові площадки	СП 26.13	9	1,1	9,9	2,35	21,15		
Всього:		9		9,9		21,15		
Козирьок входу	КВ 30.12	3	0,78	2,34	1,2	3,6	3,6	10,8
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
	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
Всього:		9		7,02		10,8		32,4
Сходові марші	СМ 28.12	6	0,61	3,66	1,30	7,8		
Всього:		6		3,66		7,8		
Сходові площадки	СП 26.13	6	1,1	6,6	2,35	14,1		
Всього:		6		6,6		14,1		

Продовження табл. 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4 ПОВЕРХ								
Плити перекриття	ПК 72.15	10	2,35	23,50	3,36	33,60	10,8	108
	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		102,0 5		144,18		468,36
Балконні плити:	ПБ 30.12	9	0,78	7,02	1,2	10,8	3,6	32,4
Всього:		9		7,02		10,8		32,4

1.3.3 Вікна та двері

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.

Таблиця 1.2 – Специфікація заповнення віконних та дверних прорізів

Марка виробу	Схема віконних блоку	Розміри коробки (мм)		Площ.іелем.	Кількість виробів (шт.)				Заг. кільк (шт.)	Заг. площа (м²)
		Шир.	Висот.		I пов.	II пов.	III пов.	IV пов.		
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

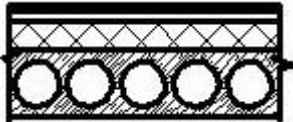
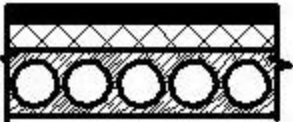
Продовження табл. 1.2

Двері										
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

1.3.4 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.

Таблиця 1.3 – Специфікація підлог будівлі

Найменування приміщень	Схема підлоги	Елементи підлоги	Площа (м ²)
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 Суха гідроізоляційна суміш – 2,5 Звукоізоляція – 52,5 З/Б плити - 220	245,16
Всього:			1850

1.3.5 Перекриття

Перекриття - це горизонтальні несучі та огорожувальні конструкції, які розділяють будівлю на поверхи і витримують навантаження від власної ваги,

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		18

ваги вертикальної огорожувальної конструкції, сходів, а також ваги вмісту, обладнання та персоналу, що знаходяться всередині. Ці навантаження передаються від підлоги до несучих стін будівлі.

В якості перекриття прийнято збірні залізобетонні попередньо напружені багатопустотні панелі з круглими пустотами 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.

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.

1.3.6 Покриття та покрівля

Дах будівлі двосхилий з мезоніном. Складається з опорної частини - приставних крокв і захисної частини - покрівлі. Ухил даху $i = 27^\circ$. Додаткова кроквяна система складається з: крокв перерізом 100х190 мм, підступів перетином 100х100 мм, опор перерізом 60х100 мм, лежаків і прогонів перерізом 150х150 мм. Крокви розташовуються на мауэрлатах перерізом 150х150 мм і укладаються в шар покрівлі по периметру фасаду. Відстань між кроквами 0,8-1,2 м. Заповнення обрешітки 100х50 мм уздовж крокв. Матеріал даху - металочерепиця. Відстань між планками металочерепиці 530-540 мм. Відведення атмосферних опадів організовують із зовнішнього боку за допомогою настінних жолобів.

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		19

1.3.7 Конструкції перегородок, сходів

Перегородки використовуються для поділу внутрішнього простору будинку на окремі кімнати [7].

Допустимі перегородки - гіпсобетонні панелі (80 мм). У ванній та кухні використовується гіпсокартон Knauf товщиною 80мм. Шумоізоляцію покращують за допомогою шпаклівки швів і щілин між перегородками, стінами та стелею.

Сходи використовуються для з'єднання поверхів і витримують вагу людей та інших людей.

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

1.4 Зовнішнє та внутрішнє опорядження будівлі.

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

Зовнішня фарба ХВ-161 використовується для фарбування фасадів будівель з різних матеріалів, у тому числі для фарбування відповідальних типів будівельних конструкцій. Час висихання фарби не перевищує 4 годин при температурі не нижче +20 градусів [7].

Площа зовнішнього опорядження складає 1366 м².

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

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
							20
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

1.5 Санітарно-технічне та інженерне обладнання будівлі

Інженерне обладнання будівлі включає [7]:

- водопостачання – від водопровідної мережі;
- очищення стічних вод – підключення до міської водопровідної мережі;
- дренаж – зовнішня тканина;
- опалення – центральне, вода з зовнішніх витоків, однотрубна система, нижня розводка;
- природна вентиляція;
- гаряче водопостачання – централізоване, витоки ззовні;
- газопостачання – природний газ з міської мережі;
- електрообладнання – від мережі, напруга 380/220В;
- телефон, Радіо, ТБ - Підключення із зовнішньої мережі.

1.6 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.

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		21

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.

1.7 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.

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		22

Використання особистого захисту: Забезпечення робітників 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.

1.8 Висновки по розділу 1

Багатоквартирний житловий будинок запроектований 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.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		23

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 полок 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).

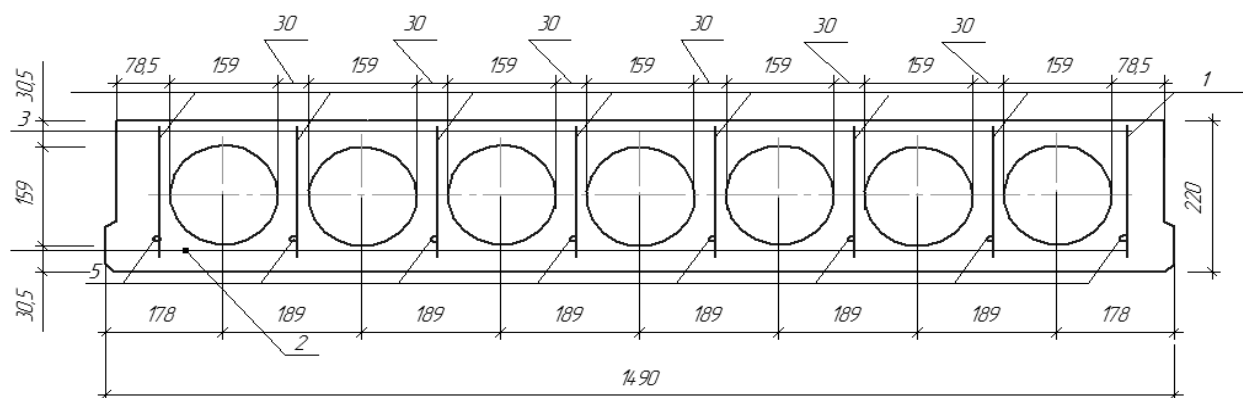


Рисунок 2.1 – Поперечний переріз багатопустотної плити перекриття

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		24

2.2 Визначення навантажень та розрахункових зусиль

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

Таблиця 2.1 – Експлуатаційні і розрахункові навантаження на 1 м^2 перекриття

Вид навантаження	Характеристичне навантаження, кПа	Коефіцієнт надійності за навантаженням	γ_n^I	γ_n^{II}	Експлуатаційне розрахункове навантаження, кПа	Граничне розрахункове навантаження, кПа
1	2	3	4	5	6	7
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, p^H	1,5	1,3	1,1	0,975	1,9	2,145
Всього:	$g^H = 4,18$ $V^H = 1,5$ $g^H + V^H = 5,68$				$g^e = 4,634$ $V^e = 1,9$ $g^e + V^e = 6,534$	$g^m = 5,207$ $V^m = 2,145$ $g^m + V^m = 7,352$

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

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

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

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:

$M = (g+v)l_0^2/8 = 11,03 \cdot 5,78^2/8 = 68,72(\text{кНм})$;

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

Зусилля від експлуатаційних навантажень:

$M = (g+v)l_0^2/8 = 9,8 \cdot 5,78^2/8 = 61,06(\text{кН} \cdot \text{м})$;

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

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
$\varepsilon_{c3,cd}$	0,63	ε_{ud}	0,018	ε_{ud}	0,025
$\varepsilon_{cu3,cd}$	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 $a = \sqrt{\pi d^2 / 4} \approx 0,9d = 0,9 \cdot 159 = 143,1$ мм. Кількість пустот в плиті $n_p = 7$ шт [10].

Ширина верхньої полиці плити: $b_f' = b - a_3 - 15 \cdot 2 = 1500 - 20 - 30 = 1450$ мм.

Ширина ребра таврового перерізу: $b_w = b_f' - n \cdot a = 1450 - 7 \cdot 143,1 = 448,3$ мм.

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

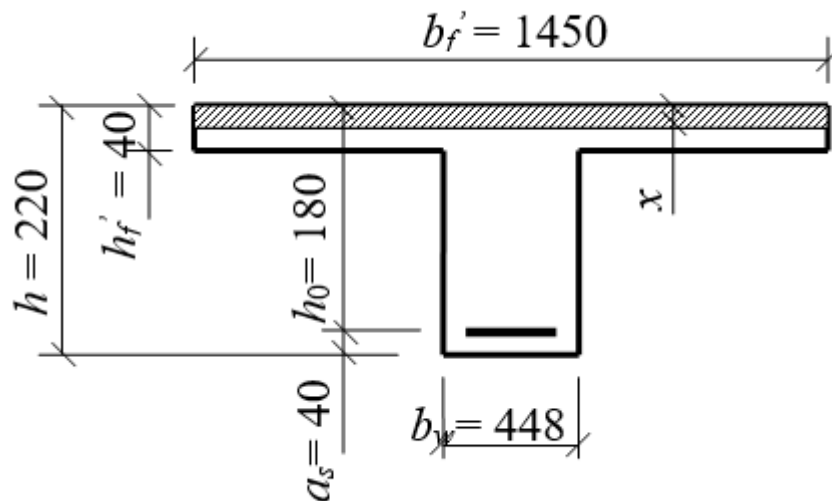


Рисунок 2.2 – Розрахунковий переріз плити

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 220х1450 мм.

Визначаємо коефіцієнт λ за формулою:

$$\lambda = \frac{\varepsilon_{cu3,cd} - \varepsilon_{c3,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd}}, \quad (2.1)$$

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

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

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

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

$$X_{1,u} = \frac{Z_s \cdot \epsilon_{cu3,cd}}{\epsilon_{cu3,cd} + \epsilon_{s0}} [м], \quad (2.2)$$

де Z_s – робоча висота перерізу;

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

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

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

$$X_{1,u} = \frac{0,18 \cdot 0,0031}{0,0031 + 0,0025} = 0,099 \text{ (м)}.$$

Визначаємо розрахункове значення висоти стиснутої зони:

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

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

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

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		28

$$A_2 = \frac{1}{2} f_{cd} b (1 + \lambda) = \frac{1}{2} \cdot 14,5 \cdot 1,45 (1 + 0,797) = 18,89 \text{ (М} \frac{\text{Н}}{\text{м}} \text{)}.$$

f_{cd} – розрахункова міцність бетону на стиск;

b – ширина прийнятого розрахункового прямокутного перерізу.

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

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

Необхідна площа армування [11]:

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

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

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

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

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

армування, щоб забезпечувалися дані умови.

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		29

Приймаємо 8Ø16 A600, $A_s=16,08 \text{ см}^2$ (біля кожної пустоти).

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

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

$$E_{cm} = 36 \cdot 10^3 \text{ МПа}$$

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

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
							30
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

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

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

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

$$\left\{ \begin{array}{l} 0,8 \cdot f_{pk} = 0,8 \cdot 630 = 504 \text{ мПа} \\ 0,9 \cdot f_{pol,k} = 0,9 \cdot 575 = 517 \text{ мПа} \end{array} \right\} \Rightarrow G_{\max,p} = 504 \text{ мПа}$$

$$f_{pk} = 630 \text{ мПа};$$

$$f_{pol,k} = 575 \text{ мПа}.$$

A_p – площа перерізу попередньо напруженої арматури.

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

Втрати від тертя арматури визначаються за формулою:

$$\Delta P_\mu = P_{\max} \left(1 - e^{-\mu(\theta + k \cdot x)} \right) [\text{кН}]; \quad (2.9)$$

$$\text{де } P_{\max} = G_{\max,p} \cdot A_p [\text{кН}] \quad (2.10)$$

$$P_{\max} = 504 \cdot 16,08 \cdot 10^{-4} = 0,81 \text{ Па} \cdot \text{м}^2 = 810 \text{ кН};$$

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		31

$$\theta = 0;$$

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

$k = 2m$ – 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;

$A_p = 16,08 \cdot 10^5 (\text{м}^2)$ – 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:

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

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

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

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		32

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

Сумарні втрати зусиль попереднього напруження [12]:

$$\Delta P_i = P_{el} + \Delta P_r + \Delta P_\mu + \Delta P_\theta + \Delta P_u, [\text{кН}] \quad (2.13)$$

$$\Delta P_i = 170 + 24 + 10,7 + 99,3 + 107,2 = 411,2 (\text{кН}).$$

Другі втрати

Граничне напруження других втрат рівне 50 МПа.

$$\Delta P_2 = A_{sp} \cdot 50 [\text{кН}] \quad (2.14)$$

$$\Delta P_2 = 16,08 \cdot 10^{-4} \cdot 50 = 0,0804 = 80,4 (\text{кН})$$

Повні втрати з врахуванням миттєвих і певних складових рівні:

$$\Delta p = \Delta p_1 + \Delta p_2 [\text{кН}] \quad (2.15)$$

$$\Delta p = 411,2 + 80,4 = 491,6 (\text{кН})$$

Напруження в арматурі з врахуванням всіх втрат рівні:

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

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

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
							33
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

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

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

Величина втрат напружень при цьому [11]:

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

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

2.5 Розрахунок міцності перерізів, похилих до поздовжньої осі

За похилим перерізом розрахунок проводимо як для прямокутного перерізу розмірами 1450x220 мм. Захисний шар бетону C=40мм.

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, $V_{Ed} = Q_{max} = 22,5 \text{ кН}$ (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, $b_w = 0,448 \text{ м}$;

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

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
							34
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

v – коефіцієнт зниження міцності бетону з тріщинами при зсуві,

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

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

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

$V_{Ed} = 22,5 \text{ кН} < V_{Rd,max} = 314 \text{ кН}$, 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),

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

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

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

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		35

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

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,

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

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

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

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 $\sigma_{sp}=198,3 \text{ МПа}$.

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

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

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

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

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
							36
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

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

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, проволочу Вр-I.

Умова мінімального поперечного армування [12-13]:

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

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

Крок поперечних стержнів $S=h/2=110 \text{ мм}$, приймаємо $S=100 \text{ мм}$. 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 $8\varnothing 4 \text{ Вр-I}$, $A_{sw}=1,01 \text{ см}^2$.

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.).

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		37

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 $k_1 = 1$, $\sigma_c = f_{ck} = 18,5$ МПа.

Для запобігання неприйнятного утворення 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.

2.6.3 Мінімальна площа армування

Мінімальну площу арматури за вимогами 2ГГС обчислюють:

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

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		38

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

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

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

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

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

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,

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		39

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

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

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

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

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, $\Delta\sigma_p = 198,3 \text{ МПа}$.

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

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

Отже, мінімальна площа армування за вимогами 2ГГС забезпечена.

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		40

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:

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

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:

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

σ_s – напруження в розтягнутій арматурі в перерізі з тріщинами, для попередньо напруженої арматури $\sigma_s = \Delta \sigma_p = 198,3 \text{ МПа}$;

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

$$\rho_{p,eff} = (A_s + \xi_1^2 \cdot A_p') / A_{c,eff} \quad (2.36)$$

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

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
							41
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$$\xi_1^2 = 0,67;$$

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

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:

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

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

$$w_k = 139 \cdot 0,889 \cdot 10^{-3} = 0,124 \text{ мм} < 0,4 \text{ мм.}$$

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:

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		42

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

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

ρ_0 - довідковий відсоток армування.

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

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

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

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

$$310 / \sigma_s = \frac{500 \cdot 16,08 \cdot 10^{-4}}{575 \cdot 2,72 \cdot 10^{-4}} = 5,14.$$

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		43

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

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

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

2.7 Висновок по розділу 2

При 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 $b_{пл} = 1490 \text{ мм}$.

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
							44
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

3 Основи та фундаменти

3.1 Підготовка даних для проектування

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

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.

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		45

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.

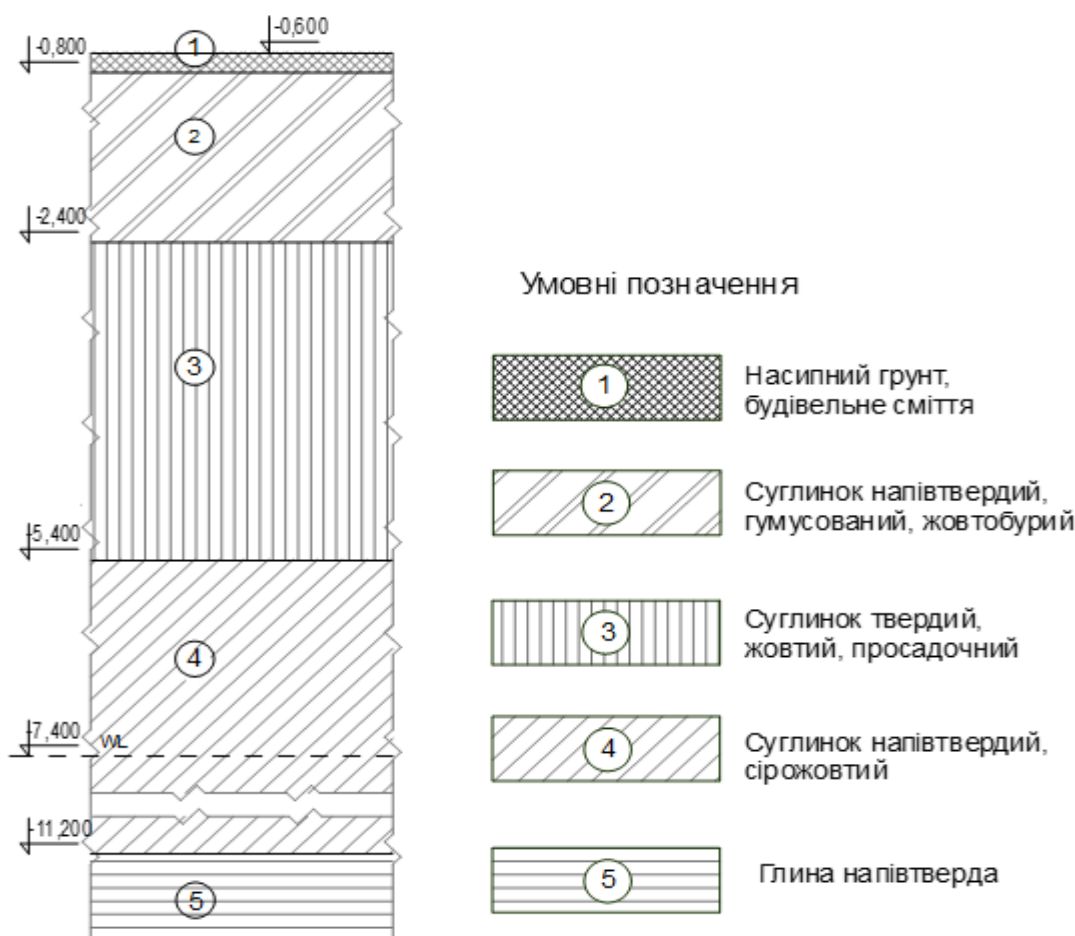


Рисунок 3.1 – Інженерно-геологічний розріз будівельного майданчику

Грунтовий 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.

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 3.4 і 3.5.

Таблиця 3.4 – Збір навантажень

№ п/п	Назва навантажень	Товщина м	Об'ємна вага. кг/м ³	Експлуатаційне навантаження, кг/м ²	Коефіцієнт надійності	Граничне навантаження, кг/м ²	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/м ² :				165		181,5		
Всього на кг/(l*b)2:				1567		1724,25		
Навантаження від горищного 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
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/м ² :				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

Продовження табл. 3.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
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-піщана 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		

Таблиця 3.5 – 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	2	3	4	5
1	Навантаження від покрівлі	1567,5	-	1724
2	Навантаження від горіщного покриття	3194		3722
3	Навантаження від міжповерхового перекриття	4063,64		4855
4	Навантаження від перекриття над підвалом	4063,64		4855

Продовження табл. 3.5

1	2	3	4	5
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

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		49

грунту, 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.

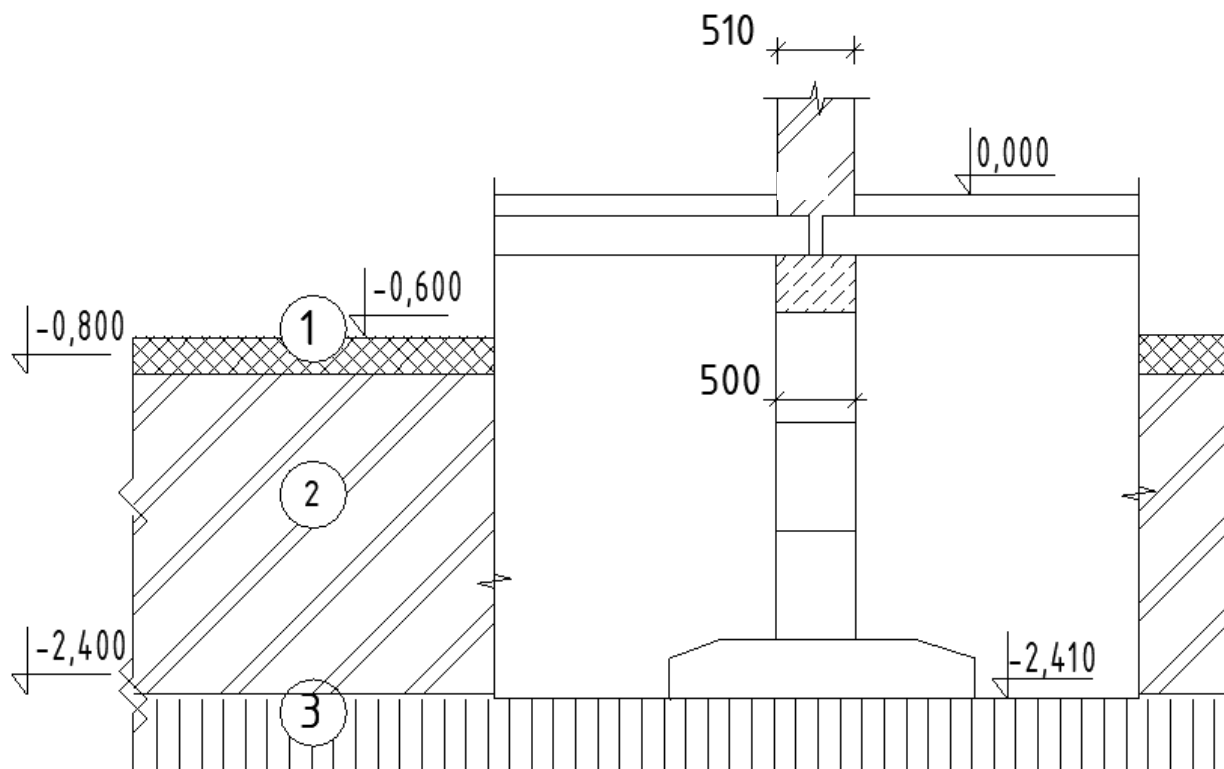


Рисунок 3.2 – Положення фундаменту мілкового закладання у ґрунті

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		50

3. 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.

4. 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

$$p \leq R ; \quad (3.1)$$

$$s + s_{sl} < s_u ,$$

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 psl .

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		51

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

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

де всі позначення згідно до [12 додатку А].

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).

$$\gamma'_{II} = \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \dots}{h_1 + h_2 + \dots} = \frac{0 + 0 + 17,1 \cdot 2}{0,2 + 1,6 + 2,0} = 9,0 \text{ кН / м}^3.$$

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		52

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,0}{1,0} (0,78 \cdot 1 \cdot 2,0 \cdot 17,1 + 4,11 \cdot 0,8 \cdot 9,0 + 3,11 \cdot 2,0 \cdot 9,0 + 6,67 \cdot 8) =$$

$$= 1,25(26,68 + 29,60 + 56,00 + 53,36) = 207,05 \text{ кПа}.$$

Тиск під подошвою фундаменту

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

Розмір подошви фундаменту достатні.

3.2.3 Розрахунок осідання фундаменту

При розрахунку осідання фундаменту ми враховуємо властивості ґрунту в умовах повного водонасиченого стану (див. таблицю 3.6). Ґрунт не осідає, оскільки тиск під подошвою взуття не перевищує початкового тиску осідання.

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

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

$$p = 143,4 \text{ кПа}.$$

Таблиця 3.6 – Розрахунок осідання фундаменту

Z	2Z/b _y	α	σ _{zp}	σ _{zg}	2Z/b _k	α _k	σ _{zγ}	σ _{zp(ср)}	σ _{zγ(ср)}	E	h	S
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	0	1	143.4	13.8	0	1	64.88					
0.4	0.4	0.977	140.1	20.68	0.042	1	64.88	141.8	64.88	10600	0.4	0.0023
0.8	0.8	0.881	126.3	27.56	0.083	1	64.86	133.2	64.87	10600	0.4	0.0021
1.2	1.2	0.755	108.3	34.44	0.125	0.999	64.83	117.3	64.85	10600	0.4	0.0016
1.6	1.6	0.642	92	41.32	0.167	0.998	64.76	100.2	64.79	10600	0.4	0.0011
2	2	0.549	78.79	48.88	0.208	0.996	64.64	85.4	64.7	14000	0.4	0.0005
2.4	2.4	0.477	68.37	56.44	0.25	0.994	64.48	73.58	64.56	14000	0.4	0.0002

Продовження таблиці 3.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2.8	2.8	0.419	60.1	64	0.292	0.99	64.26	64.23	64.37	14000	0.4	0.0000
3.2	3.2	0.373	53.45	71.56	0.333	0.986	63.98	56.78	64.12	14000	0.4	0.0000
3.6	3.6	0.335	48.02	79.12	0.375	0.981	63.63	50.73	63.8	14000	0.4	0.0000
4	4	0.303	43.5	82.86	0.417	0.975	63.23	45.76	63.43	14000	0.4	0.0000
4.4	4.4	0.277	39.7	86.61	0.458	0.967	62,76	41.6	62.99	14000	0.4	0.0000
4.8	4.8	0.254	36.45	90.35	0.5	0.959	62.23	38.07	62.5	14000	0.4	0.0000
5.2	5.2	0.235	33.63	94.1	0.542	0.95	61.65	35.04	61.94	14000	0.4	0.0000
5.6	5.6	0.217	31.17	97.84	0.583	0.94	61.02	32.4	61.33	14000	0.4	0.0000
6	6	0.202	29	101.6	0.625	0.93	60.33	30.09	60.67	14000	0.4	0.0000
6.4	6.4	0.189	27.07	105.3	0.667	0.919	59.61	28.04	59.97	14000	0.4	0.0000
6.8	6.8	0.177	25.34	109.1	0.708	0.907	58.85	26.2	59.23	14000	0.4	0.0000
7.2	7.2	0.166	23.78	112.8	0.75	0.895	58.06	24.56	58.46	14000	0.4	0.0000
7.4	7.4	0.161	23.05	114.7	0.771	0.889	57.66	23.41	57.86	14000	0.2	0.0000
7.8	7.8	0.151	21.7	122.1	0.813	0.876	56.83	22.38	57.25	13000	0.4	0.0000
												0.008

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

За результатами розрахунку осідання фундаменту $s=0,8$ см, що не перевищує допустимого значення для цегляних стінових будівель $s_u=12$ см[11].

Таким чином, розміри фундаментної плити задовольняють усі нерівності кромки.

3.3 Висновок до розділу 3

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.

4 Технологічна карта на роботи нульового циклу

4.1 Вихідні дані і область застосування

Були підготовлені технічні креслення для земляних робіт, бетонних робіт та монтажу підземної частини проекту. Вихідні дані склалися з креслень та інструкцій для будівельно-монтажної частини проекту.

Ґрунти, на яких будуть побудовані фундаменти - чорноземи, м'які пластичні суглинки, напівтверді та тверді глини. Для цих ґрунтів будуть споруджені траншеї з ухилом 1:0,5 відповідно до вимог [14-15], без укріплення для запобігання зсуву ґрунту.

4.2 Визначення номенклатури робіт

Усі роботи, пов'язані з підготовкою будівельного майданчика, будуть завершені до початку робіт нульового циклу, відзначених у технічній карті. В перелік робіт, які включені до цієї технічної карти, входять:

- Викопування ґрунту за допомогою бульдозера;
- Видалення рослинності за допомогою бульдозера;
- Викопування ґрунту та його вивантаження в транспортні засоби за допомогою екскаватора;
- Формування схилів за допомогою екскаватора;
- Підготовка фундаментів під колони;
- Розміщення фундаментних блоків;
- Встановлення зворотної засипки;
- Компактування ґрунту засипки.

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		55

4.3 Визначення об'ємів робіт

Об'єми основних будівельних робіт, включених до нульового циклу, наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Визначення об'ємів робіт

№п/п	Найменування робіт	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	4
1	Зрізання рослинного шару бульдозером потужністю 79 кВт	1000 м ²	0,256
2	Планування площ бульдозерами потужністю 79 кВт	1000 м ²	1,75
3	Розробка ґрунту одноковшеvim екскаватором з місткістю ковша 0,65 м ³	1000 м ³	0,8811
	Доробка ґрунту вручну	100 м ³	0,591
4	Монтаж фундаментних блоків	100 шт	3,01
5	Горизонтальна гідроізоляція в 2 шари	100 м ²	1,898
6	Вертикальна гідроізоляція	100 м ²	2,472
7	Зворотня засипка котловану	1000 м ³	0,231
8	Ущільнення ґрунту гравієм	100 м ²	1,869
9	Влаштування монолітних фундаментів	-	5,48
10	Улаштування підстилаючого шару підлоги	100 м ³	0,179
11	Ущільнення ґрунту	100 м ³	2,09
12	Кладка перегородок підвалу	1 м ³	14,9
13	Кладка внутрішніх стін	1 м ³	10,1
14	Влаштування перегородок	100 шт	10,0
15	Влаштування монолітної площадки сходів	1 м ³	0,3
16	Влаштування сходів із залізобетонних площадок і сходиців по косоурах	100 м ²	0,033

4.4 Вибір методів виробництва робіт та комплексу машин

Комплексна механізація підготовки майданчика і земляних робіт виконується в один прийом одним агрегатом.

Враховуючи обсяги земляних робіт, рекомендований об'єм ковша екскаватора V=0,5-0,65 м³. Крім того, вам слід вибрати екскаватор, оскільки

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		56

грунт буде зніматися, а потім вивантажуватися на транспортний засіб. Тому з раціональних міркувань було обрано екскаватор ЕО-4015А з гідравлічним приводом. Технічні характеристики екскаватора наведені в таблиці 4.2 [15-16].

Визначимо експлуатаційну продуктивність екскаватора

$$P_e = 60 \cdot t_{зм} \cdot q \cdot P_T \cdot K_e \cdot K_{ч} \left[\text{м}^3/\text{зм} \right] \quad (4.1)$$

де: $t_{зм}$ = тривалість зміни, 8 год;

q = місткість ковша, $0,63 \text{ м}^3$;

$K_{ч} = 0,62$ – коефіцієнт використання екскаватора за часом [15] при навантаженні у транспортні засоби;

$K_e = 0,8$ [15]; $P_T = 60/16,5 = 3,64$ ц.

$$P_e = 60 \cdot 8 \cdot 0,63 \cdot 0,8 \cdot 0,62 \cdot 3,64 = 545,96 \text{ м}^3/\text{зм}$$

Таблиця 4.2 – Технічні характеристики екскаватора ЭО – 4015А

Параметри	Одиниця вимірювання	Величина
1	2	3
Місткість оберненої лопати	м^3	0,65
Найбільша глибина копання котловану	м	4,8
Найбільший радіус різання	м	7,9
Найбільший радіус вивантаження	м	6,05
Двигун		Д-240В
Тип ходового обладнання		гусеничний
Швидкість переміщення	км/год	26,0
Тривалість циклу	с	16,5
Маса	т	10,8

Схема екскаватора ЭО – 4015А приведена на рис. 4.1.



Рисунок 4.1 – Схема екскаватора ЭО – 4015А

Розроблений ґрунт вивозять з майданчика самоскидами. Місткість ковша 0,63 кубометра, дальність землерийних робіт 5 кілометрів, рекомендована вантажопідйомність самоскида повинна бути близько 10 тонн, тому для землерийних перевезень використовується самоскид КрАЗ 612М.

Розрахуємо необхідну кількість самоскидів.

Тривалість циклу перевезення ґрунту від забою за межі ділянки і повернення розраховується за формулою:

$$T_{\text{ц}} = t_{\text{н}} + t_{\text{ман.нав.}} + 2L / (v_{\text{сер.}}/60) + t_{\text{ман.розв.}} \quad (4.2)$$

де $t_{\text{н}}$ – тривалість навантаження, хв.;

$2 \cdot L / (v_{\text{сер.}}/60)$ – тривалість руху самоскидів від забою до відвалу ґрунту і повернення їх до забою, хв.;

$t_{\text{ман.нав.}}$ – тривалість маневрування при завантаженні, хв.;

$t_{\text{ман.розв.}}$ – тривалість розвантаження при маневруванні, хв.

Тривалість завантаження:

$$t_n = \frac{M}{k_m \cdot n_m}, \quad (4.3)$$

де M – кількість ковшів, що завантажуються в кузов машини (приймається ціла кількість, перевантаження допускається не більше, ніж на 10 %);

n_m – технічна кількість циклів екскавації від навантаження до навантаження за одну хвилину, цикл/хв. ($n_T = 60 / t_{Ц.Е}$);

k_m – коефіцієнт, який залежить від організації роботи транспорту ($k_m=0,75$);

$$M = \frac{Q}{q \cdot k_e}, \quad (4.4)$$

де Q – місткість кузова, м³ ($Q = 7,0$ м³);

q – місткість ковша екскаватора, м³ ($q=0,63$ м³);

k_e – коефіцієнт використання місткості ковша ($k_e=0,8$, [1, табл.16]);

$$M = \frac{6,5}{0,56 \cdot 0,63} = 18,42 \approx 18 (\text{шт.}).$$

Технічна кількість циклів екскавації від навантаження до навантаження за одну хвилину у транспорт:

$$n_{T.тран} = 60 / t_{Ц.Е тран} = 60/16,5 = 3,64 (\text{цикл/хв.}),$$

де $t_{Ц.Е тран}$ – тривалість циклу екскавації у транспорт, хв.

$$t_n = \frac{M}{k_m \cdot n_m} = \frac{18}{0,75 \times 3,64} = 6,59 (\text{хв}).$$

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		59

$$T_u = 6,59 + 2 + \frac{2 \cdot 5}{25/60} + 1,5 = 6,59 + 2 + 24 + 1,5 = 34,1(\text{хв}).$$

Потрібна кількість автосамоскидів:

$$N_{mp} = \frac{T_u}{t_n}, \quad (4.5)$$

$$N = \frac{34,1}{6,59} = 5,1 \text{ автосамоскида.}$$

Приймаємо 5 автосамоскидів. Схема самоскиду приведена на рис. 4.2.



Рисунок 4.2 – Схема самоскиду КрАЗ 612М

Оскільки середня відстань переміщення ґрунту невелика, для планування, розкидання ґрунту та засипання котлованів використовують бульдозери малої потужності. З урахуванням цих факторів бульдозер ХТЗ-42.

Бульдозер ХТЗ-42 буде зрізати рослинний шар пошаровою схемою зрізання ґрунту. Схема бульдозеру наведена на рис. 4.3.



Рисунок 4.3 – Схема бульдозеру марки ХТЗ – 42

Для трамбування ґрунту підбираємо електротрамбівку Forio-450D, яку використовують у важкодоступних місцях.

Схема трамбівки приведена на рис. 4.4.



Рисунок 4.4 – Схема електротрамбівки Forio-450D

Технологічний процес будівництва фундаменту складається з опалубних, сталевих, бетонних і опалубних робіт і може здійснюватися різними способами з використанням різних матеріалів, машин, механізмів, конструкцій і пристроїв.

Для укладання бетонної суміші у фундамент ми використовуємо бетононасос АБН-150А, технічні характеристики якого зведені в таблицю. 4.3

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		61

Таблиця 4.3 – Технічна характеристика автобетононасоса АБН-150А

Параметри	АБН-150А
1	2
Тип бетононасоса	Автобетононасос
Продуктивність, м ³ /год	60
Дальність подавання, м:	15
по вертикалі	35
по горизонталі	180
Діаметр транс-портного цилін-дра, мм	230
Кількість циліндрів	2
Діаметр бетонопроводу, мм	100
Місткість приймального бункера, л	400
Потужність встановлених двигунів, кВт	132
Найбільша крупність заповнювача перекачуваного бетону, мм	20
Рухомість бетонної суміші (осідання конуса), см	4 – 12
Габарити, мм:	
довжина	7,2
ширина	3,0
висота	2,6
Маса, т.	12,2

Схема автобетононасоса АБН-150А приведена на рис. 4.5



Рисунок 4.5 – Схема автобетононасоса АБН-150А

4.5 Калькуляція працевитрат та заробітної плати

Розрахунок витрат на оплату праці та заробітну плату здійснюється за діючими розцінками в ПК АВК (3.0.6), результати розрахунку зведені в додатку Д, оплата праці відповідає розцінкам 2024 року з урахуванням розрядності [16-18].

4.6 Вказівки по виробництву робіт та техніці безпеки

Звичайно, нижче подані розгорнуті вказівки щодо виробництва робіт та техніки безпеки на будівельних майданчиках:

Підготовка майданчика:

Перед початком будівельних робіт переконайтеся, що майданчик належним чином підготовлений. Видаліть усі зайві матеріали, розчистіть місце виконання робіт.

Забезпечте правильне вирівнювання ґрунту, уникайте наявності перешкод та нерівностей, які можуть становити загрозу безпеці.

Використання безпечної техніки та обладнання:

Перед використанням будь-якої техніки або обладнання переконайтеся в їх правильному функціонуванні та наявності всіх необхідних заходів безпеки.

Працуйте лише з тим обладнанням, з яким ви маєте достатні навички та досвід. Не ризикуйте працювати з незнайомою технікою без необхідного навчання.

Використання індивідуального захисту:

Перед кожним робочим днем переконайтеся, що всі робітники використовують необхідні засоби індивідуального захисту, такі як каски, окуляри, респіратори, рукавички тощо.

Забезпечте доступність індивідуального захисту на будівельному майданчику і переконайтеся, що всі робітники знають, як правильно використовувати ці засоби.

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		63

Оцінка ризиків та безпека робочого середовища:

Перед початком будь-яких робіт проведіть оцінку ризиків на будівельному майданчику і розробіть план дій щодо запобігання небезпеці та вирішення потенційних проблем.

Управляйте ризиками та стежте за умовами робочого середовища, забезпечуючи їх безпеку для всіх працівників.

Навчання та інструктаж:

Проводьте регулярні тренінги та інструктажі з безпеки для всіх працівників, включаючи навчання правильному використанню обладнання, процедур безпеки та діям у надзвичайних ситуаціях.

Стеження за виконанням норм безпеки:

Постійно контролюйте дотримання норм безпеки на будівельному майданчику та при необхідності вживайте заходи для запобігання порушень і усунення проблем.

Загалом, безпека є пріоритетом на будь-якому будівельному майданчику, і виконання цих вказівок допоможе зменшити ризики травм та нещасних випадків.

4.7 Техніко-економічні показники

В цьому підрозділі розраховуємо та наводимо (для даного комплексу робіт) наступні техніко-економічні показники:

1. Тривалість виконання робіт:

$$T_{\text{дн}} = 44 \text{ дні.}$$

2. Загальна трудомісткість, люд./зм:

$$T_{\text{пзг}} = 210,5 \text{ люд.-зм.}$$

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		64

$$T_{\text{пзат}} = 52,5 \text{ маш-зм.}$$

3. Собівартість розробки 1м³ ґрунту:

$$C_{\text{од}} = 3/V = 50625/202,5 = 250 \text{ грн.}$$

4. Питомі витрати для земляних робіт, люд-зм/м³:

$$T_{\text{од}} = 210,5/1472,1 = 0,143$$

5. Питомі витрати для бетонних робіт, люд-зм/м³:

$$T_{\text{од}} = 210,5/82,21 = 2,56$$

6. Виробіток для земляних робіт, м³/люд-зм:

$$B = 1472,1/210,5 = 6,99$$

7. Виробіток для бетонних робіт, м³/люд-зм:

$$B = 82,21/210,5 = 0,39$$

4.10 Висновок по розділу 4

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

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		65

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. Тернопіль. 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 200х200х13 мм	м ²	2827,287

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		66

Продовження табл. 5.1

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
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 м ²	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].

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		67

Таблиця 5.2 – Відомість машин та механізмів

Найменування робіт	Найменування основних будівельних машин і механізмів	Тип, марка	Кількість
1	2	3	4
Земляні роботи	Бульдозер	Д342	1
	Екскаватор з зворотною лопатою	ЭО-4121А	1
	Автосамоскид	КрАЗ-222Б	4
	Електротрамбівка	ИЭ-4502	2
	Самохідний каток	ДУ-26	1
Надземні будівельні роботи	Автобетоновоз	АБ-32	1
	Бетонозмішувач	СБ-127	1
	Автосамоскид	МАЗ-525М	4
	Кран самохідний	КАТО НК-300s	1
	Зварювальний трансформатор змінного струму	ВХ1-300С	1
	Компресор	ПКС-5	1
Благоустрій території	Автогрейдер	ДЗ-31	1
	Пневмоколісний каток	ДУ-26	1
	Автобітумовоз	ЗИЛ 130	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 м³, 100 м³, 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].

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		68

5.1.3 Розрахунок параметрів календарного графіка

Побудову календарного графіка виконання робіт для зведення об'єкту проектування у м. Тернопіль 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

$$N_{сер} = \frac{Q_z}{T_z} = \frac{6086}{253} = 24 \text{ (люд.)}, \quad (5.1)$$

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.002.00.000 ПЗ	Арк.
							69
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Коефіцієнт нерівномірності потоку в час:

$$\alpha_2 = \frac{T_{стале}}{T_{заг}} = \frac{187}{253} = 0,74 \Rightarrow 1 \quad (5.2)$$

де $T_{ст}$ – тривалість робіт, коли робітників більше ніж середня їх кількість, днів;

T_3 – загальна кількість днів роботи, дні.

Коефіцієнт нерівномірності потоку по працевтратам:

$$\alpha_3 = \frac{Q_{зайв}}{Q_3} = \frac{1554}{6086} = 0,25 \Rightarrow 0 \quad (5.3)$$

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

Q_3 – загальні працевитрати 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).

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
							70
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

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 кількості 8 % від N_{max} , люд.;

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

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		71

$N_{\text{сл}}$ – 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.

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

$$S_1 = 5 \cdot (5 + 1) = 30,0 (\text{м}^2)$$

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

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

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

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

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
							72
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$$S_3 = N_{40\%} \cdot 0,54, (m^2), \quad (5.7)$$

$$S_3 = 22 \cdot 0,54 = 11,88 (m^2)$$

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

$$S_4 = N_{\text{заг}} \cdot 0,8, (m^2), \quad (5.8)$$

$$S_4 = 62 \cdot 0,8 = 49,6 (m^2)$$

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

$$S_5 = 0,2 \cdot N_{40\%}, (m^2), \quad (5.9)$$

$$S_5 = 0,2 \cdot 22 = 4,4 (m^2)$$

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

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

$$S_6 = 0,1 \cdot 62 = 6,2 (m^2)$$

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.

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
							73
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

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 площ на одну людину, м ²	Розрахунок ва площа, м ²	Розміри, м	Кількість, шт.	Корисна площа, м ²	Шифр тип. проекту	Тип будівлі
1		2	3	4			5	6
Контора будівельної дільниці (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 перед душовою	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

Загальна площа тимчасових приміщень складає 144,65 м².

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	Прийнятний 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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Плити перекриття	м ²	243	144	1	144	0,65	93,6	0,4	234,0	240	12,0x20,0
Цегла	1000 шт.	211,66 8	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:

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

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		76

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

P_c – силова потужність машини, кВт;

$P_m, P_{o.v.}, P_{o.z.}$ – 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;

$\cos \phi_1, \cos \phi_2$ – коефіцієнти потужності, що залежать від характеру кількості та завантаження споживачів енергії.

Таблиця 5.5 – Розрахунок електрозабезпечення будівельного майданчика

Споживачі	Одиниця виміру	Кількість	Встанов. потуж. одиниці, кВт	Загальні потреби, кВт	Коеф. попиту	Розрах. потужн, кВт
1	2	3	4	5	6	7
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	

$$P = 1,1 \times \left(\sum \frac{P_c K_1}{\cos \phi_1} + \sum \frac{P_m K_2}{\cos \phi_2} + \sum P_{o.v.} K_3 + \sum P_{o.z.} K_4 \right) = 1,1 \left(\frac{66,85}{0,7} + 48,80 + 241,2 \right) = 424,05(\text{кВ})$$

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	м ³	25%х 247	62	1,1	68,2
Оштукатурення поверхні стін	м ²	3249	3	1,5	14624
Фарбування водними розчинами	м ²	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

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		78

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:

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

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

Розрахункові сумарні секундні витрати води:

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

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.

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
							79
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

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	Трудомісткість 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	Трудомісткість 1 м ²	люд.-зм/ м ²	2,17	2,04
9	Трудомісткість 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 розроблені заходи з охорони праці під час будівництва будівлі в місті Тернопіль. На будівельно-монтажний персонал, який виконує опоряджувальні роботи (штукатурні, малярні, лицевальні, скляні), роботи з улаштування теплоізолювальних фасадних систем (далі – фасадних систем), впливають визначені нижче небезпечні та шкідливі виробничі фактори [31, 32]:

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

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

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

6.1 Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкту

6.1.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць

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

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		81

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

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

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

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

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		82

використанням вогню в цих приміщеннях заборонена.

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

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

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

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

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		83

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

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

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

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

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

Піднімання та перенесення скла до місця його встановлення необхідно виконувати механізованим способом у спеціальній тарі. Зона піднімання

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		84

повинна бути огорожена. Розкroeння скла необхідно здійснювати в окремих опалюваних приміщеннях у горизонтальному положенні на спеціальних столах. Місця, над якими проводиться скління, необхідно огородити та захистити від падіння скла козирками або суцільними настилами.

6.1.2 Електробезпека

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

Технічні рішення щодо запобігання електротравмам [34, 35]:

1) Для запобігання електротравм від контакту з нормально-струмопровідними елементами електроустаткування, необхідно: розміщувати неізолювані струмопровідні елементи в окремих приміщеннях з обмеженим доступом, у металевих шафах; використовувати засоби орієнтації в електроустаткуванні - написи, таблички, попереджувальні знаки; підвід кабелів до споживачів здійснювати у закритих конструкціях підлоги;

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

3) Електрозахисні засоби захисту

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

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		85

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.

6.2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії

6.2.1 Мікроклімат

Для забезпечення нормального мікроклімату в робочій зоні [31] встановлюють допустиму температуру, відносну вологість і швидкість руху повітря у певних діапазонах в залежності від періоду року та категорії робіт і допустиму інтенсивність опромінення. Нормовані параметри мікроклімату в робочій зоні наведено в таблиці 6.1.

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

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

Для забезпечення необхідних за нормативами параметрів мікроклімату проектом передбачено [32] влаштування витяжної та припливної вентиляційної системи.

6.2.2 Склад повітря робочої зони

Забруднення повітря робочої зони регламентується граничнодопустимими концентраціями (ГДК) в мг/м^3 [31]. Нормовані параметри забруднення повітря в робочій зоні наведено в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 – Можливі забруднювачі повітря можуть і їх ГДК

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

Для нормалізації складу повітря робочої зони потрібно здійснювати щоденне прибирання робочого місця [32]. Потрібно підкреслити, що будь-яке нагромадження пилу може привести до загоряння. Чим дрібніше пил (менша зернистість), тим вище небезпека.

Тому необхідно здійснювати наступні заходи: очищувати металевий пил якнайчастіше, щодня протирати гарячі поверхні, при високих концентраціях пилу обробляти запилені поверхні по частинам. Низька вологість збільшує потенційну небезпеку, це повинне прийматися в увагу під час прибирання.

6.2.3 Виробниче освітлення

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

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

Таблиця 6.3 – Вимоги до освітлення приміщень виробничих підприємств

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

6.2.4 Виробничий шум

Для відносної логарифмічної шкали в якості нульових рівнів обрані показники, що характеризують мінімальний поріг сприйняття звуку людським вухом на частоті 1000 Гц. Нормативним документом, який регламентує рівні шуму для різних категорій робочих місць службових приміщень, є «ССБТ. Шум Загальні вимоги безпеки».

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

Таблиця 6.4 – Рівень звукового тиску

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

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

боротьби з вентиляційним шумом потрібно застосовувати мало шумові вентилятори.

Засоби боротьби із шумом в залежності від числа осіб, для яких вони призначені, поділяються на засоби індивідуального захисту і на засоби колективного захисту – «ССБТ. Засоби індивідуального захисту органів слуху. Загальні технічні умови і методи випробувань» і «Засоби і методи захисту від шуму. Класифікація».

6.2.5 Виробнича вібрація

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

Таблиця 6.5 – Допустимі рівні вібрації на постійних робочих місцях

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

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

Для зменшення дії вібрацій на працюючих проектом передбачено: динамічне погашення вібрації – приєднання до захисного об'єкту системи, реакції якої зменшують розмах вібрації об'єкта в точках приєднання системи; зміна конструктивних елементів машин; застосування засобів індивідуального захисту, а саме рукавиці, вкладиші і прокладки, віброзахисне взуття з пружнодемпферуючим низом.

6.3 Пожежна безпека

Пожежну безпеку промислових і інших об'єктів регламентують Правила пожежної безпеки в Україні [33, 34]. Пожежо- вибухонебезпечність речовин і матеріалів визначається за ДСТУ 8829: 2019 [35], за якою визначається категорія приміщень за вибуховою та пожежною безпекою [31].

Приміщення адміністративно-побутової будівлі, де здійснюються опоряджувальні роботи, 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 (зберігаються, переробляються, транспортуються) зазначені вище речовини і/або матеріали, не відносяться до категорій А, Б або В, з зонами П-ІІІ (місця, де зберігаються тверді горючі речовини).

Будівля характеризується ІІІ ступенем вогнестійкості.

До ІІІ ступеня вогнестійкості відносяться будинки з несучими та огорожувальними конструкціями з природних або штучних кам'яних матеріалів, бетону, залізобетону. Для перекриттів дозволяється застосовувати дерев'яні конструкції, захищені штукатуркою або негорючими листовими, плитними матеріалами, або матеріалами груп горючості Г1 (низької горючості), Г2 (помірної горючості). До елементів покриттів не висуваються вимоги щодо межі вогнестійкості, поширення вогню, при цьому елементи горищного покриття з деревини повинні мати вогнезахисну обробку. Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвиликах) та максимальні межі поширення вогню по них (см) за [32] наведено в таблиці 6.6.

Протипожежні перешкоди і мінімальні межі їх вогнестійкості за [32] наведено в таблиці 6.7.

Протипожежні відстані між житловими, громадськими, адміністративно- побутовими будинками промислових підприємств, гаражами слід приймати за

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		90

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

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

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

Таблиця 6.7 – Протипожежні перешкоди та мінімальні межі їх вогнестійкості

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

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

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

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

6.4 Висновок по розділу 6

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

Висновки

Дипломна бакалаврська робота на тему: “Нове будівництво чотирьохповерхового трьохсекційного житлового будинку на 36 квартир в місті Тернопіль” розроблений згідно з завданням на проектування. Прийняті в роботі архітектурно-конструктивні рішення відповідають вимогам завдання.

Під час розробки роботи закріплені та розширені теоретичні знання, отримані практичні навички, використана сучасна комп’ютерна техніка для рішення інженерних задач.

При проектуванні об’єкту використані прогресивні технології, енергозберігаючі проектні рішення, сучасні будівельні матеріали.

В БДР розглянуто наступні питання:

- об’ємно-планувальні рішення об’єкту;
- архітектурно-конструктивні рішення;
- розраховано конструкції кругло пустотної залізобетонної плити;
- проведено розрахунок фундаменту;
- розроблена технологічна карта на виконання нульового циклу;
- розроблена організація будівництва.

Мета розробки БДР:

- закріплення та розширення теоретичних знань;
- отримання практичних навиків використання сучасних технологій;
- поглиблення основних принципів розрахунку і проектування споруди з комплексним розв’язком архітектурних і інженерно-технологічних задач.

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

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		93

Список використаних джерел

1. ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будинки. Основні положення. К.:МінрегіонбудУкраїни, 2019. 39 с. (Національні стандарти України).
2. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 123 с. (Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі).
3. ДБН А.2.2-3-2012 Склад та зміст проектної документації на будівництво [Чинний від 2012-07-01]. К: Мінрегіон України, 2012. 26 с. (Національні стандарти України).
4. ДБН В.1.2.-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. [Чинний від 2007-01-01]. Київ : Мінбуд України, 2006. 59 с. (Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів).
5. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 2021-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2021. 30с.
6. ДСТУ Б В.2.6-189:2013. Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. [Чинний від 2013-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2013. 52 с.
7. ДБН В.1.1.7-2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. [Чинний від 2017-01-06]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2017. 35 с.
8. ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будинків і споруд. [Чинний від 2019-01-04]. К., Мінрегіон України, 2018.- 95 с. - (Національні стандарти України).
9. ДБН В.1.2-14-2018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 30 с. (Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів).

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		94

10. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. [Чинний від 2011-06-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 71 с. (Конструкції будинків і споруд).

11. ДСТУ Б В.1.2-3:2006. Прогини і переміщення. Вимоги проектування. [Чинний від 2007-01-01]. Київ : Мінбуд України, 2006. 15 с. (Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів).

12. ДСТУ Б В.2.6-154:2010. Бетонні та залізобетонні конструкції. Збірно-монолітні конструкції. Правила проектування. [Чинний від 2011-06-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 20 с. (Конструкції будинків і споруд).

13. 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).

14. Дудар І.Н., Прилипко Т.В., Потапова Т.Е. Довідник нормативно-технічних даних для проектів виконання комплексу робіт по зведенню надземної частини будівель та споруд: учеб. видання. Вінниця : ВНТУ, 2006. 114 с.

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

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

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

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

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		95

19. 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).

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

21. Кузнецов Ю. П., Прыкин Б. В., Резниченко П. Т. Проектирование земляных и монтажных работ. Киев-Донецк : “Вища школа”, 1981 149 с.

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

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

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

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

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

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

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		96

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

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

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

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

32. 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. 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->.

33. ДБН А.3.2-2-2009. ССБП. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/dbn_a322_2009/1-1-0-945.

34. ДСТУ Б В.2.5-82:2016. Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 109 с.

35. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. URL: http://www.poliplast.ua/doc/dbn_v.1.1-7-2002.pdf.

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
							97
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

						08-11.БДР.002.00.000 ПЗ	Арк.
							98
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

ПРОТОКОЛ
ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ НА
НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Нове будівництво чотирьохповерхового трьохсекційного житлового
будинку на 36 квартир в місті Тернопіль

Тип роботи: Бакалаврська дипломна робота
(БДР, МКР)

Підрозділ кафедра БМГА, ФБЦЕІ

(кафедра, факультет)

Показники звіту подібності Unichesk

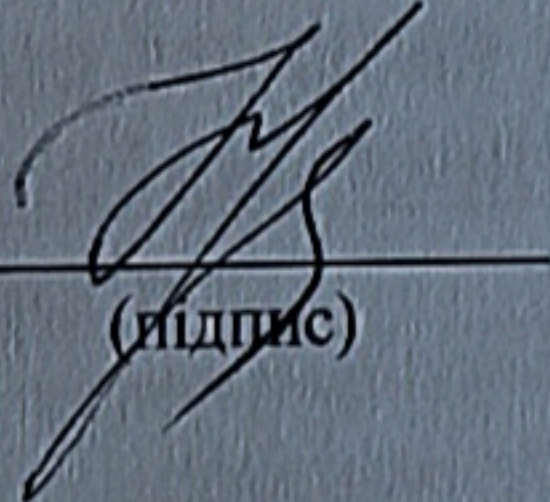
Оригінальність 75,8 %

Схожість 24,2 %

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне):

- ☒ 1. Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.
- ☐ 2. Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її виконання автором. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.
- ☐ 3. Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

Особа, відповідальна за перевірку

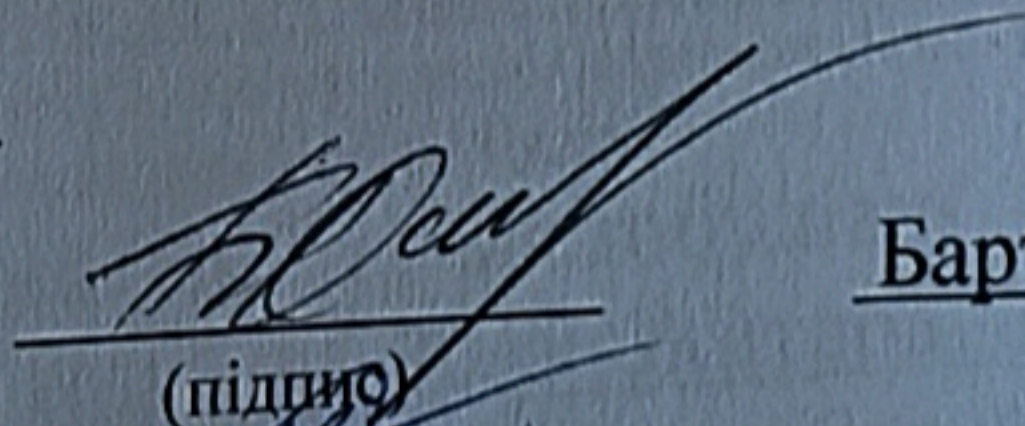

(підпис)

Блащук Н.В.

(прізвище, ініціали)

Ознайомлені з повним звітом подібності, який був згенерований системою Unichesk щодо роботи.

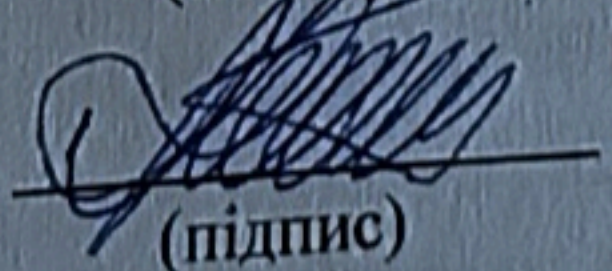
Автор роботи


(підпис)

Бартко О.О.

(прізвище, ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Христич О.В.

(прізвище, ініціали)

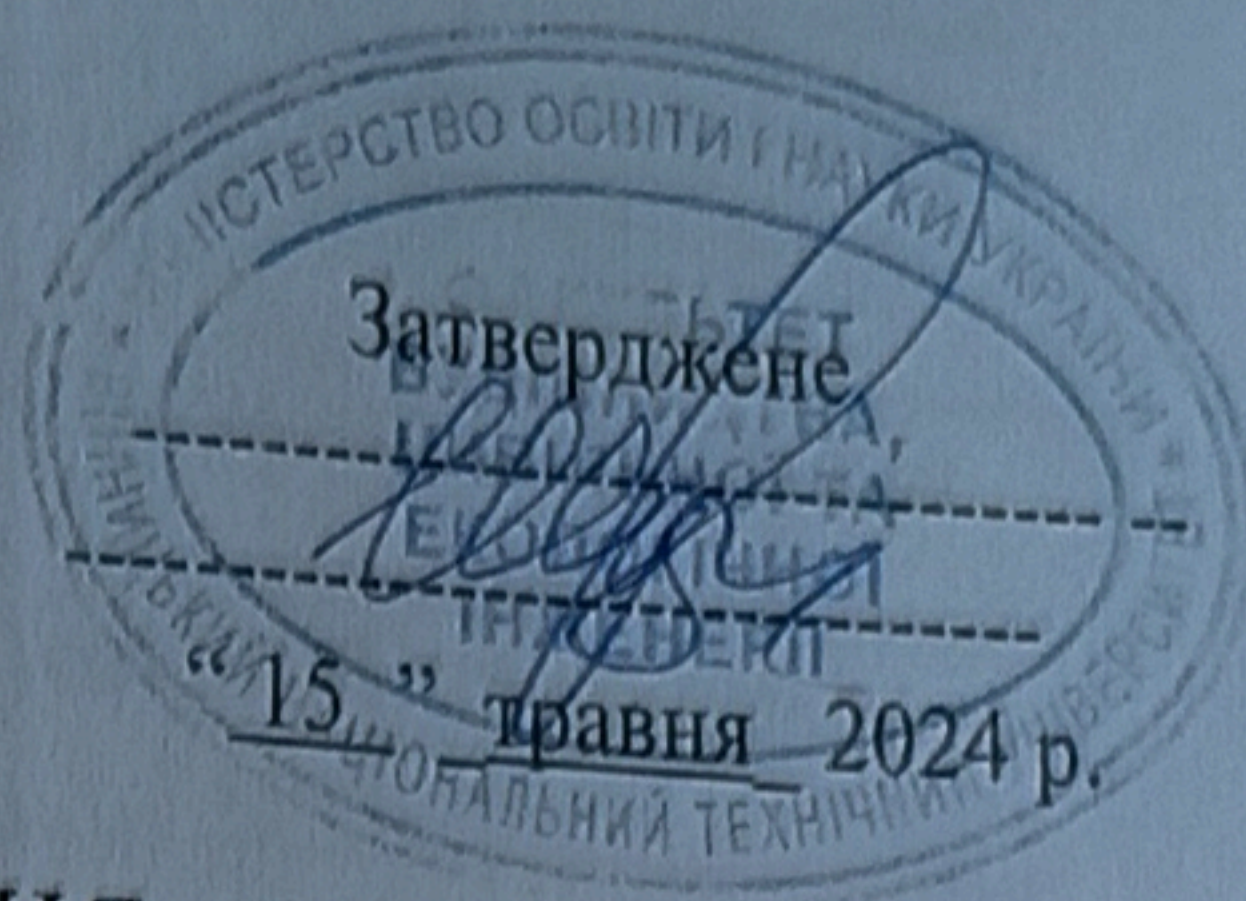
Додаток Б

Завдання на проектування

Узгоджене

Христич О.В.

15 травня 2024 р.



ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТУВАННЯ

Нове будівництво 4-х поверхового трьохсекційного житлового будинку на 36 квартир в місті Тернопіль

(найменування, коротка характеристика об'єкту, адреса)

1. Підстава для проектування Завдання видане кафедрою БМГА

2. Вид будівництва нове будівництво

(нове будівництво, реконструкція, розширення)

3. Дані про замовника кафедра БМГА ВНТУ

(повне найменування, адреса)

4. Дані про проектувальника Бартко О. О.

(повне найменування, адреса)

5. Дані про підрядника -

(повне найменування і адреса)

6. Стадійність проектування II

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

(дані інженерних вишукувань і т.п.)

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

9. Призначення і тип будівлі житлові будівлі з благоустроєм території

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

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

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

Проектована будівля має прямокутну форму в плані, з розмірами в осях 15 × 48 (м), висотою 12,6 (м). Будівля 3 поверхова, висота поверху становить – 3,3 (м). Конструктивна

схема будівлі – безкаркасна з поперечними несучими стінами. Просторова жорсткість будівлі

забезпечується за рахунок повздовжніх та поперечних капітальних стін, а також шляхом виконання наступних заходів: ретельної перев'язки фундаментних блоків: анкеруванням

панелей перекриття та покриття із стінами;

2. Черговість проектування та будівництва _____ проектування в одну чергу
3. Вказівки про необхідність: _____
розроблення окремих проектних рішень в декількох варіантах і на конкурсних
_____ не передбачається

попередніх погоджень проектних рішень із зацікавленими відомствами і
заціями _____ не передбачається
виконання демонстраційних матеріалів, макетів і креслень інтер'єрів, їх склад та
_____ не передбачається
виконання науково-дослідних та дослідно-експериментальних робіт в процесі
ування і будівництва _____ не передбачається

технічного захисту інформації _____ не передбачається

14. Вимоги до благоустрою майданчика _____
Виконати благоустрій прибудинкової території житлової будівлі з розміщенням зони
починку дорослого населення, дитячих та спортивних майданчиків та господарської

15. Вимоги до інженерного захисту територій і споруд _____
Не передбачається

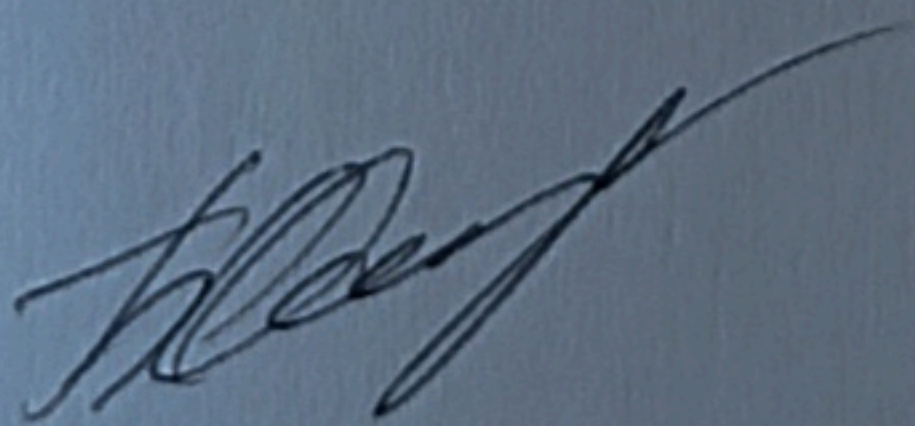
16. Основні вимоги щодо інвестиційних намірів _____
Забезпечення мінімально-необхідних витрат

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

данія складене
" _____ травня 2024 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

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

Таблиця В.3 – Визначення типу ґрунтових умов за просадочністю

№ІГЕ	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	E1-30-1	1,18	-	0,25	0,5	-	-	1	1	0,5
3. Розробка ґрунту екскават. у самоскид	1000 м³	0,8811	E1-17-8	132,6	17,02	14,6		1,875				
4.Розробка ґрунту в котлованах вручну	100 м³	0,591	E1-168-2	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	E7-1-3	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 сталюму 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

ДОДАТОК Д
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 м ²	0,256	ШД1-57-2	0,5	-	0,13	0,5	-	-	1	1	0,5
2. Планування будівельного майданчику	1000 м ²	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 м ²	3,4	Е10-44-1	9,65	78,8	4,1	6,5	33,5	32,5	5	1	6,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
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				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
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(ззовні 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				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
)												
11.Улаштування сходів із залізобетонних сходищ	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	0,028 7	E6-22-9	174,2	1184,7	0,625		4,25				
14.Мурування перегородок неармованих в ½ цеглини	100 м ²	1,241 7	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				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
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	0,00824	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	0,01648	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				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
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				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
масою до 0,3т												
По 2-й захватці						3,6	2	10,25	5	5	1	2
15.Уклаштуван ня збірного перекриття	100 м³	0,1	E7-45-6	275	330	2,75		4,125				
16. Уклаштування монолітного перекриття	100 м³	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.Улаштуванн я монолітних ділянок	100 м³	0,005 9	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 м²	0,356	E8-7-5	25,28	191	1,125		8,5				
По3-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	м³	44,40 5	E8-15-3	2,05	8,74	11,375		48,5				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5.Влаштування утеплювача	м³	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	м³	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 м³	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 м³	0,0059	E6-22-9	169,5	1186	0,125		0,875				
21.Мурування перегородок неармованих	100 м²	0,356	E8-7-5	25,28	191	1,125		8,5				
По3-й захватці						1,125	1,5	8,5	7,5	5	1	1,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Влаштування підлог												
1.Звукоізоляція перекриття	м³	16,9	P19-21-5	1,26	16,21	2,625		34,25				
2.Улаштування стяжок цементних	100 м²	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 м²	3,46	E11-27-2	36,19	167,48	15,6		115,8				
4.Улаштування покриття зі штучного паркету	100 м²	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 м²	100 м²	0,11	E10-18- 1	45,5	263,6	0,625		3,625				
2. Установлення віконних блоків	100 м²	0,262	E10-18- 2	38,17	187	1,25		6,125				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
більше 2 м ²												
По 4-й захватці						1,875	2	9,75	10	5	1	2
3.Поліпшене штукатуренн я стін	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 стель	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 стін 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 стін 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 стін 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

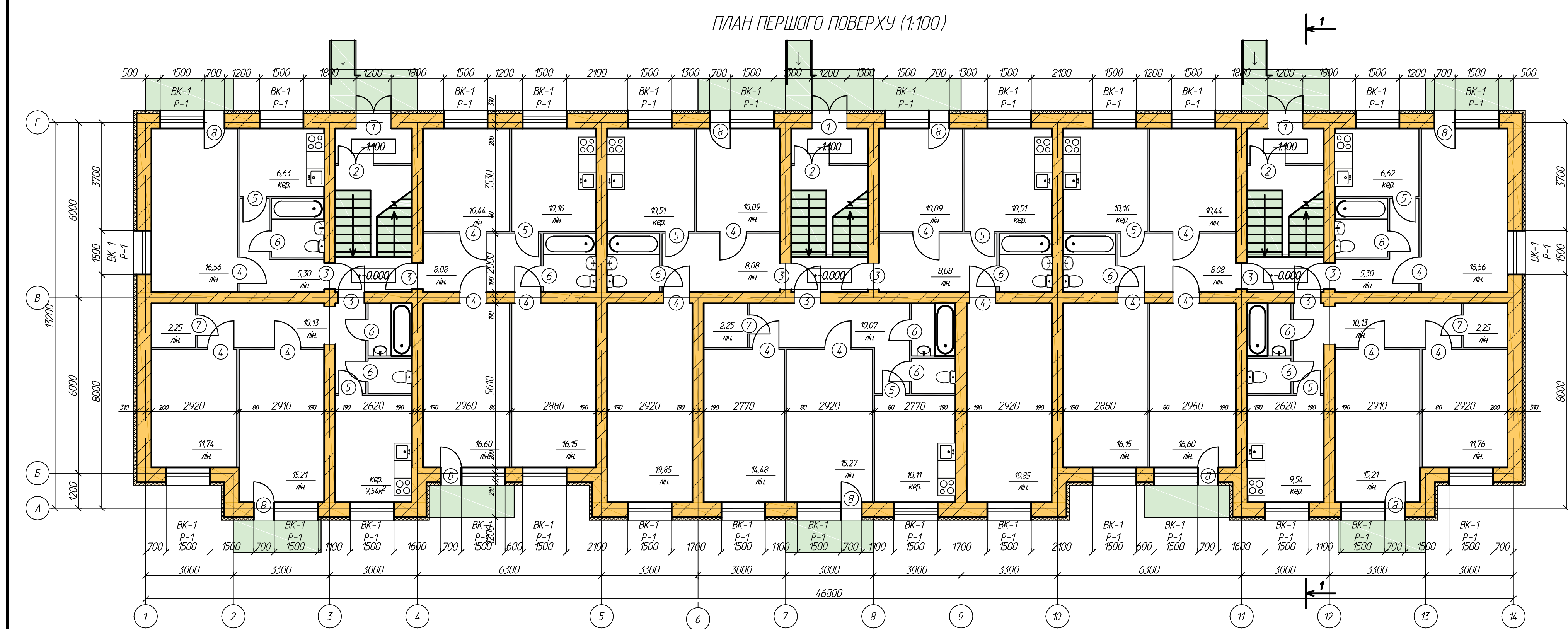
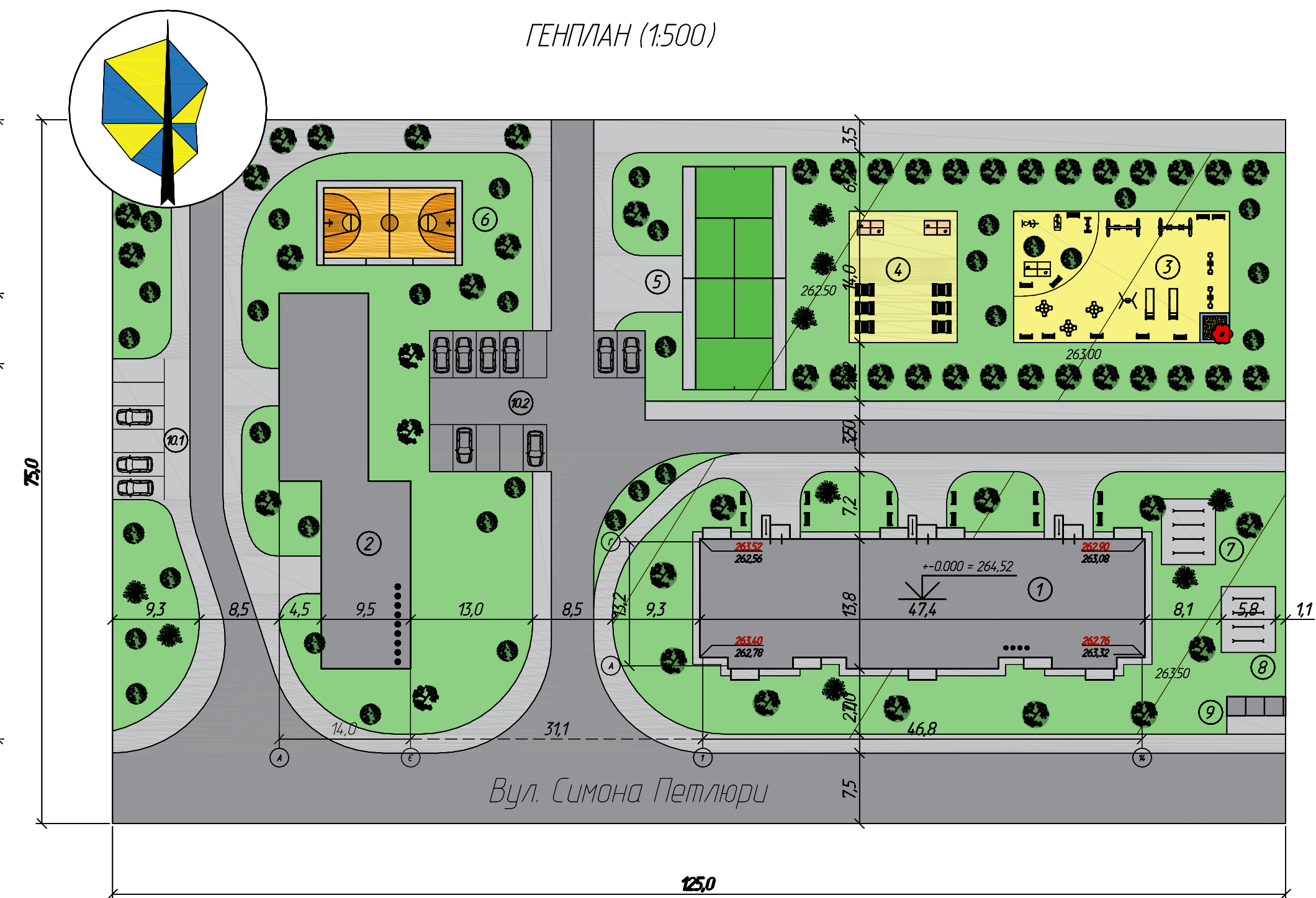
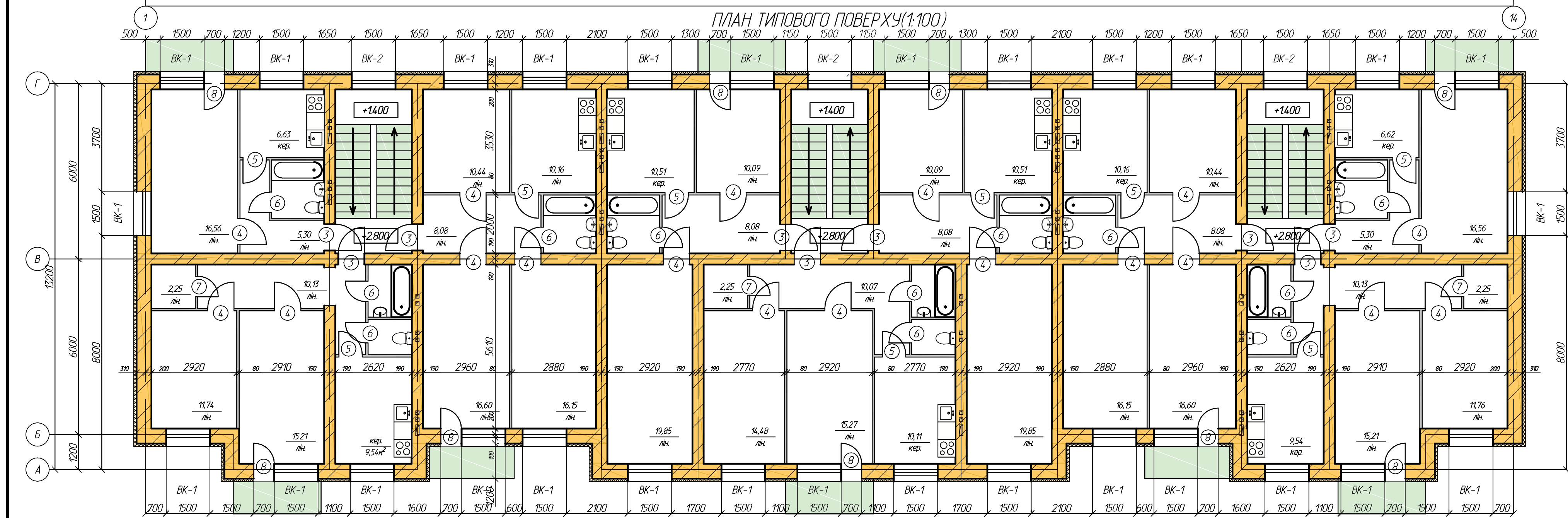
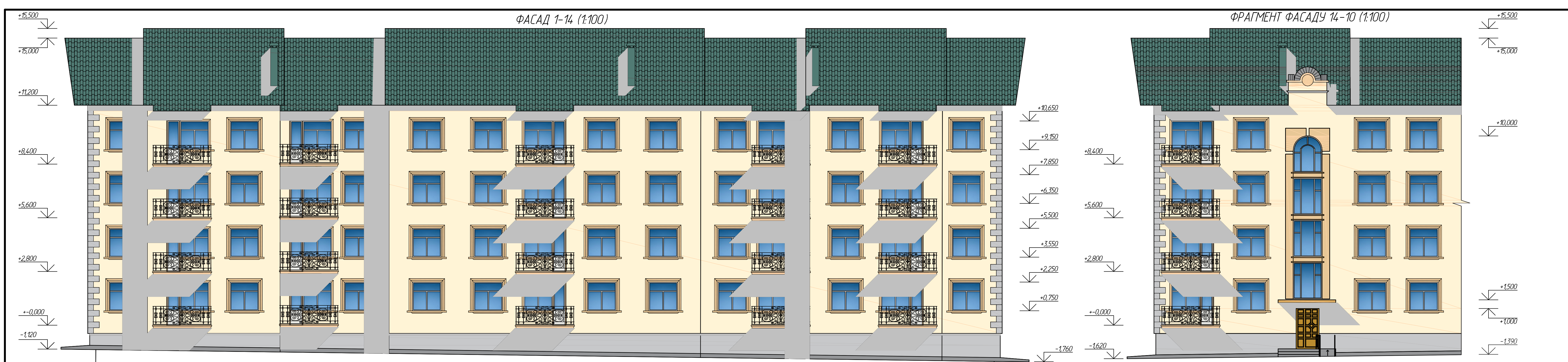
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10. Установлення дверних блоків більше 3 м ²	100 м ²	0,372	E10-26-2	53,76	126,34	2,5	5	5,875	65	5	1	1
11. Зовнішня теплоізоляція цоколя	М ³	8,57	E26-31-1	2,38	16,93	2,5	3,5	17,5	17,5	5	1	3,5
12. Зовнішнє облицювання цоколя	1003 м ²	0,265	E15-14-1	-	169,8	-	-	5,625	5	5	1	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 Ж

Відомість графічної частини БДР

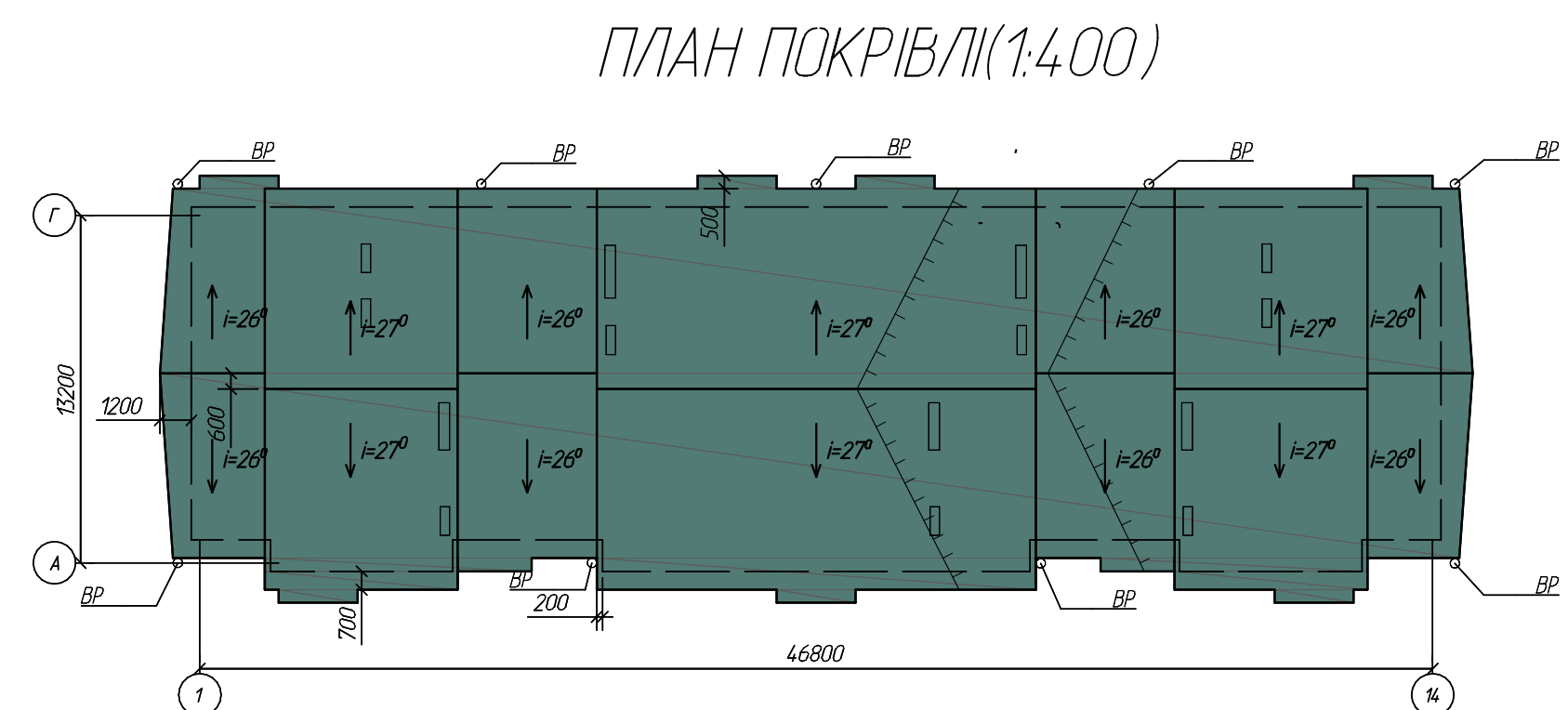
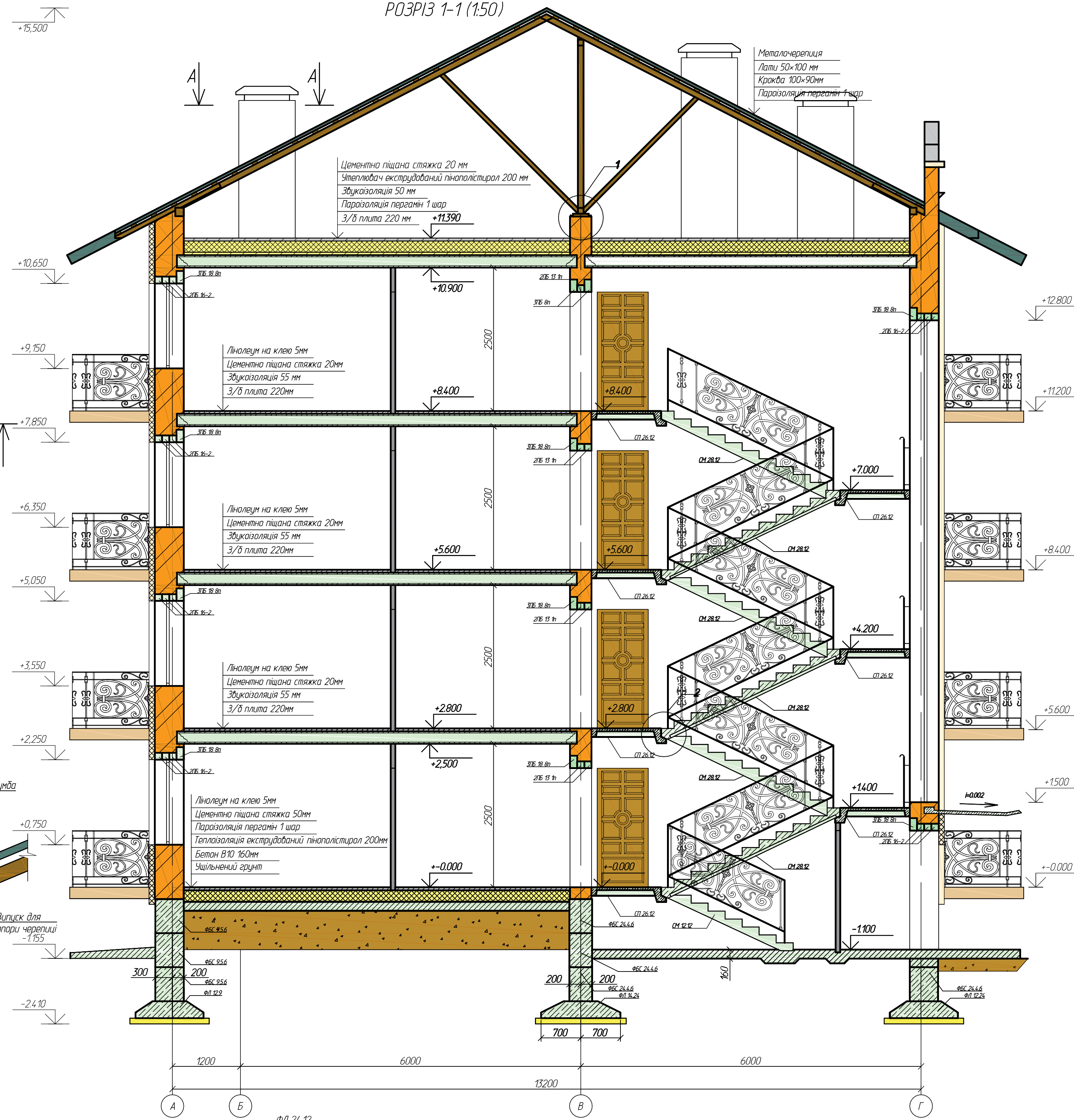
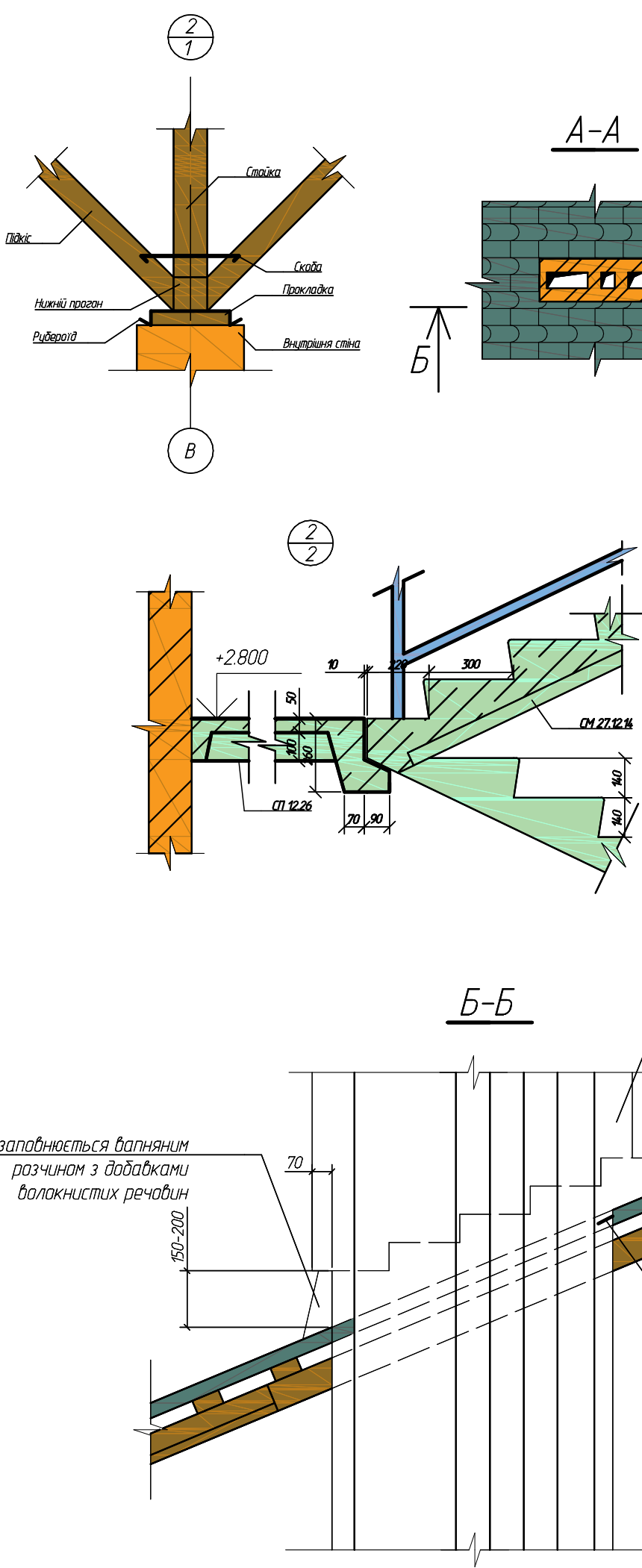
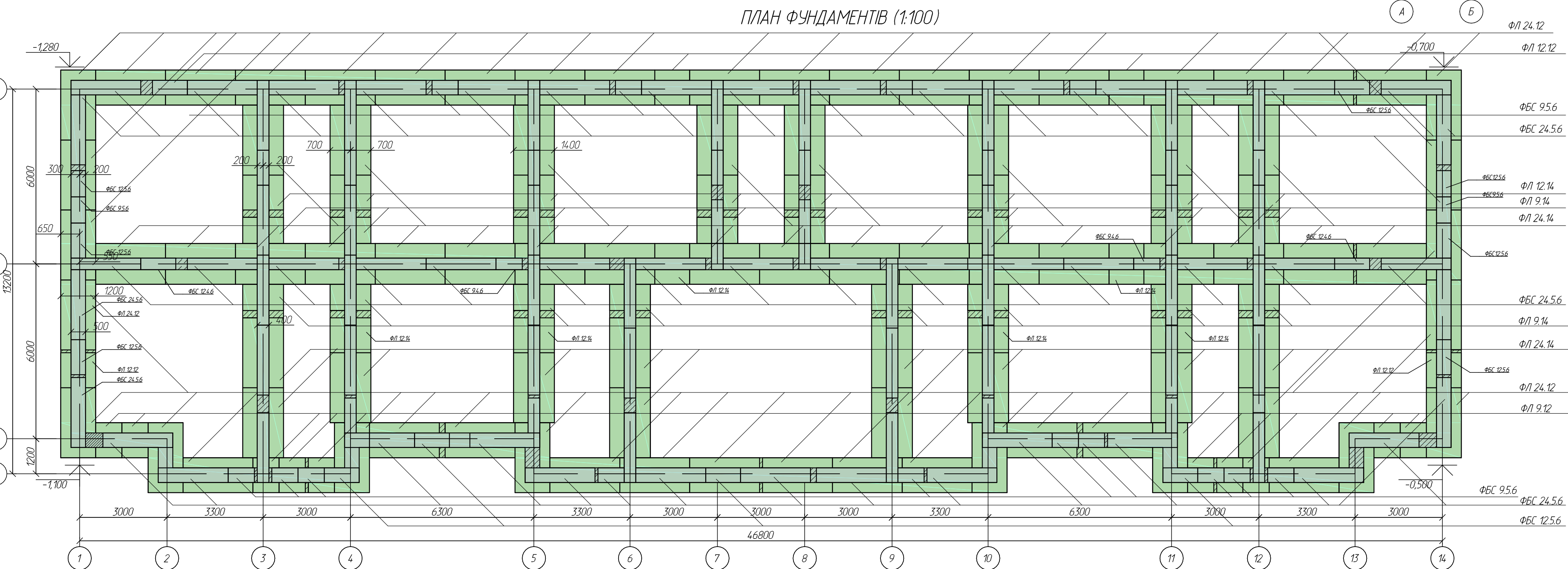
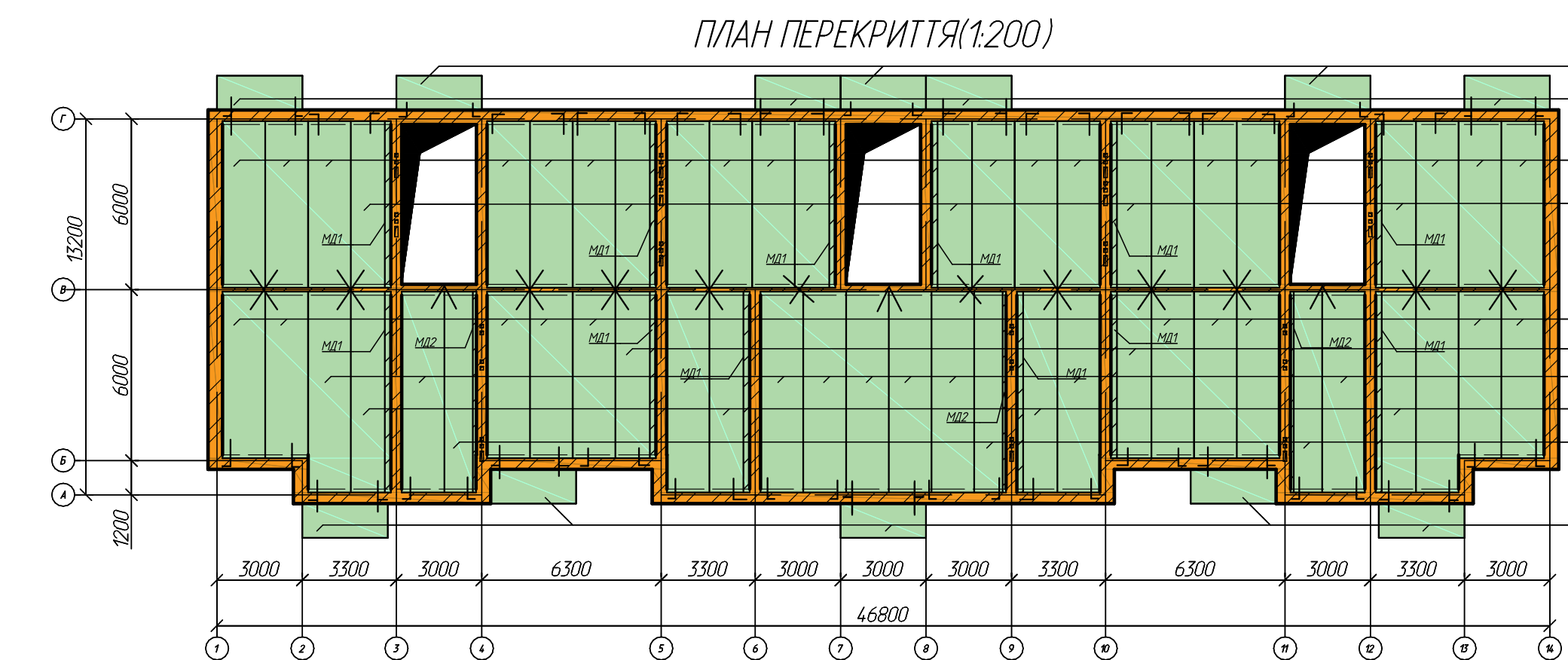
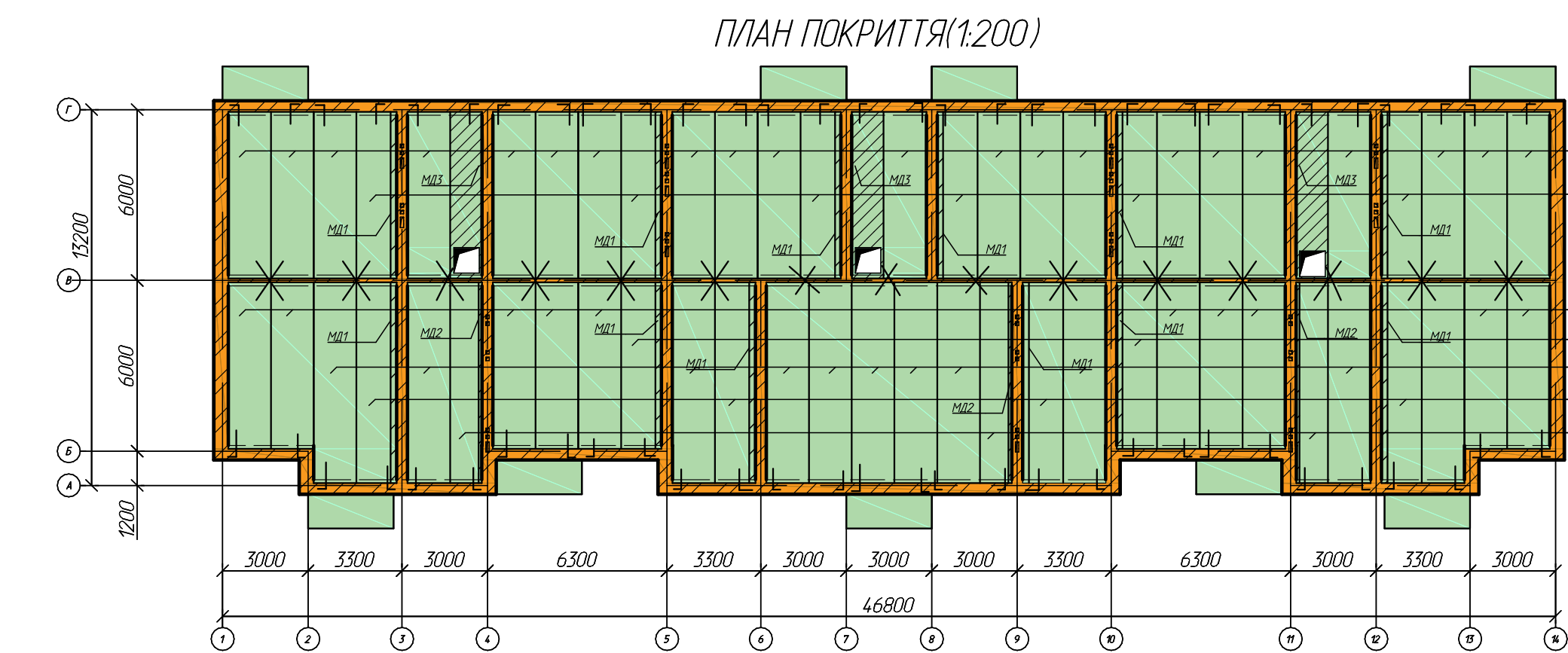
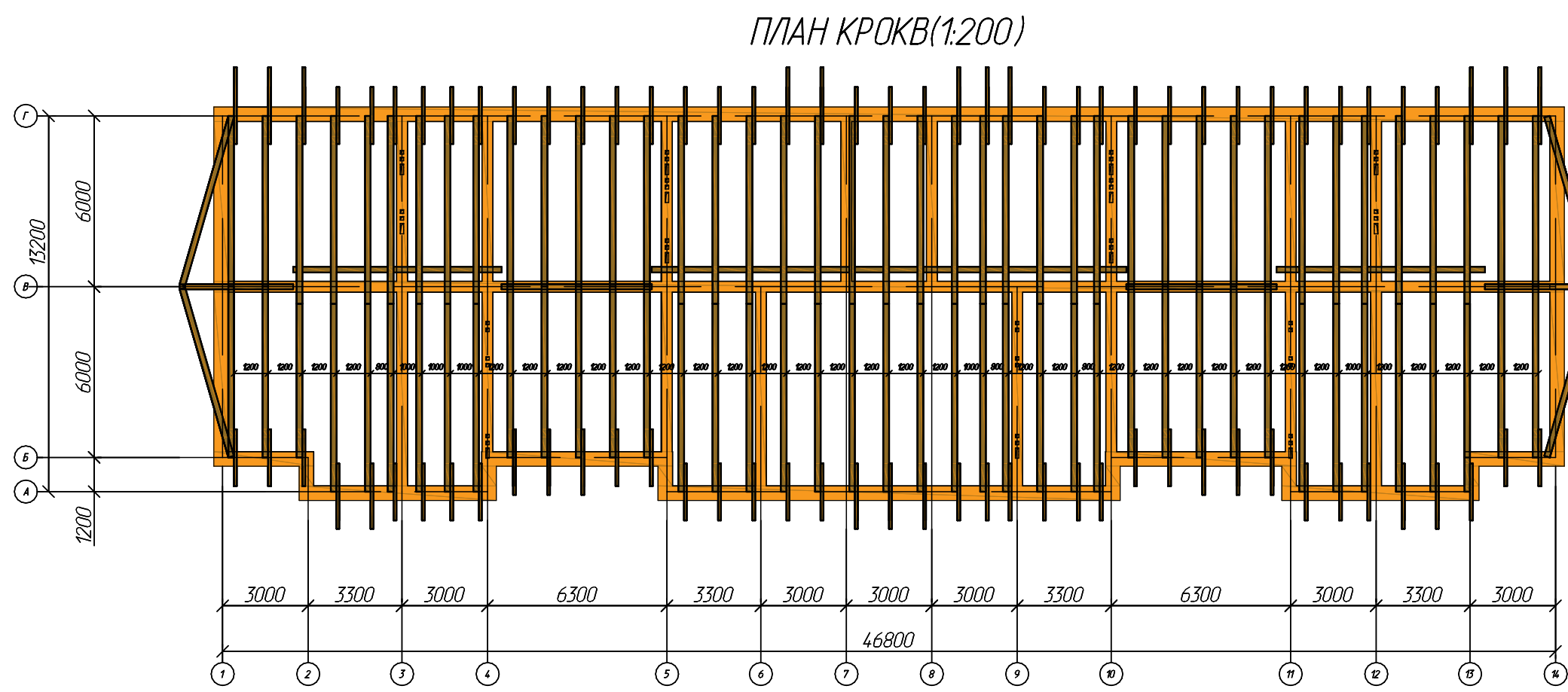
Ар- куш	Найменування	Приміт- ка
1	Генеральний план, експлікація до генплану, фасад 1-14, фрагмент фасаду 14-10, план першого поверху, план типового поверху	
2	План крокв, план перекриття, план покриття, розріз 1-1, план фундаментів, план покрівлі, вузли	
3	Плита П-1, перерізи 1-1 - 4-4, вузли 1-3, сітки 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	План розробки котловану, схема бетонування фундаменту мілкого закладання, календарний план виконання робіт, графік руху робочих кадрів, схема влаштування опалубки під колону, схема бетонування фундаменту бетононасосом АБН-150А, схема забою екскаватором ЕО-4015А, вказівки до виконання робіт, ТЕП	
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, схеми складування конструкцій, умовні позначення	



ЕКСПЛІКАЦІЯ ДО ГЕНПЛАНУ

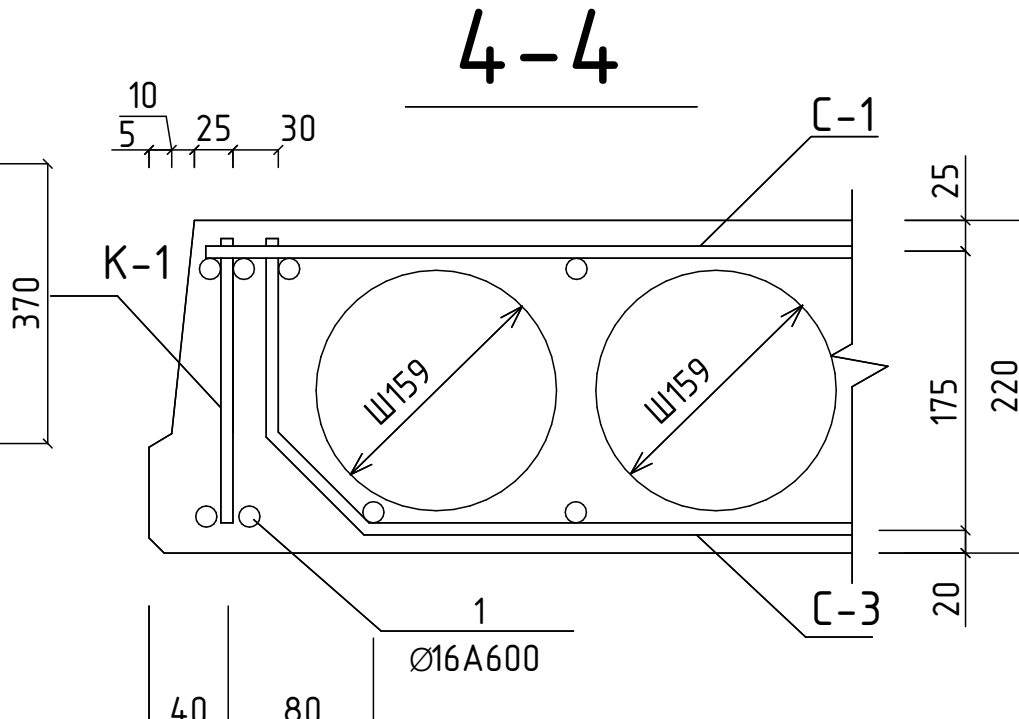
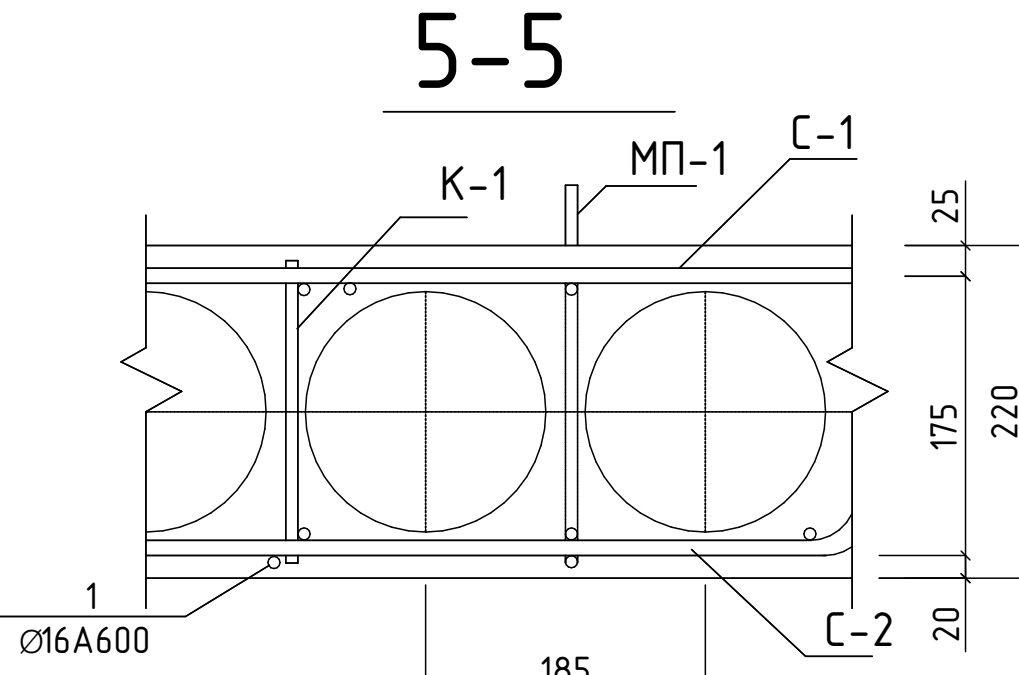
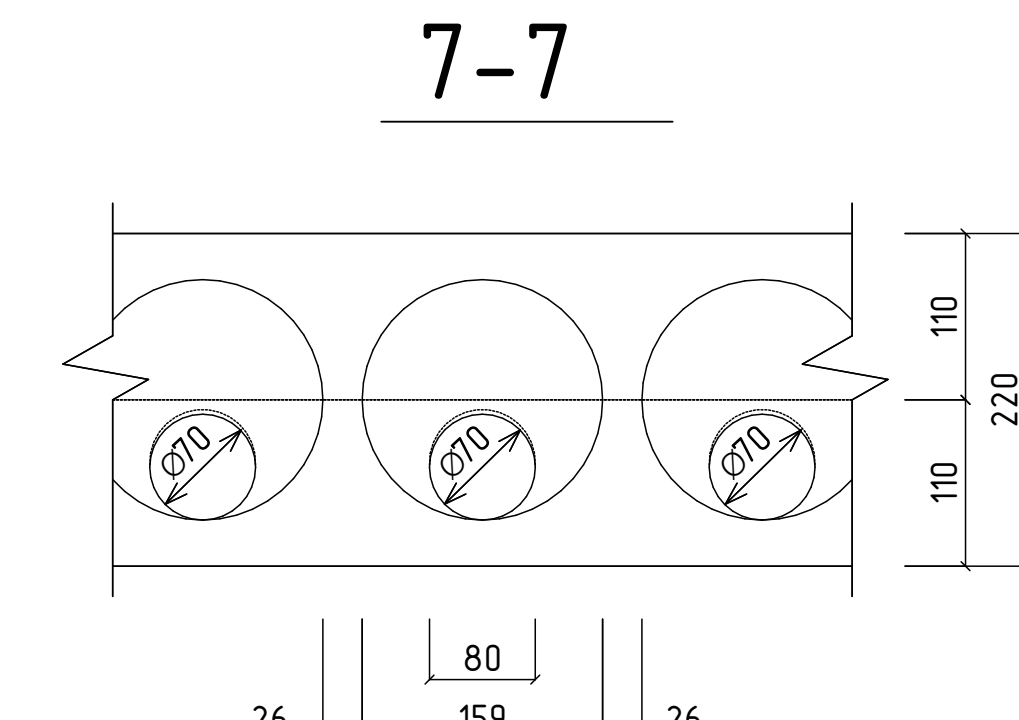
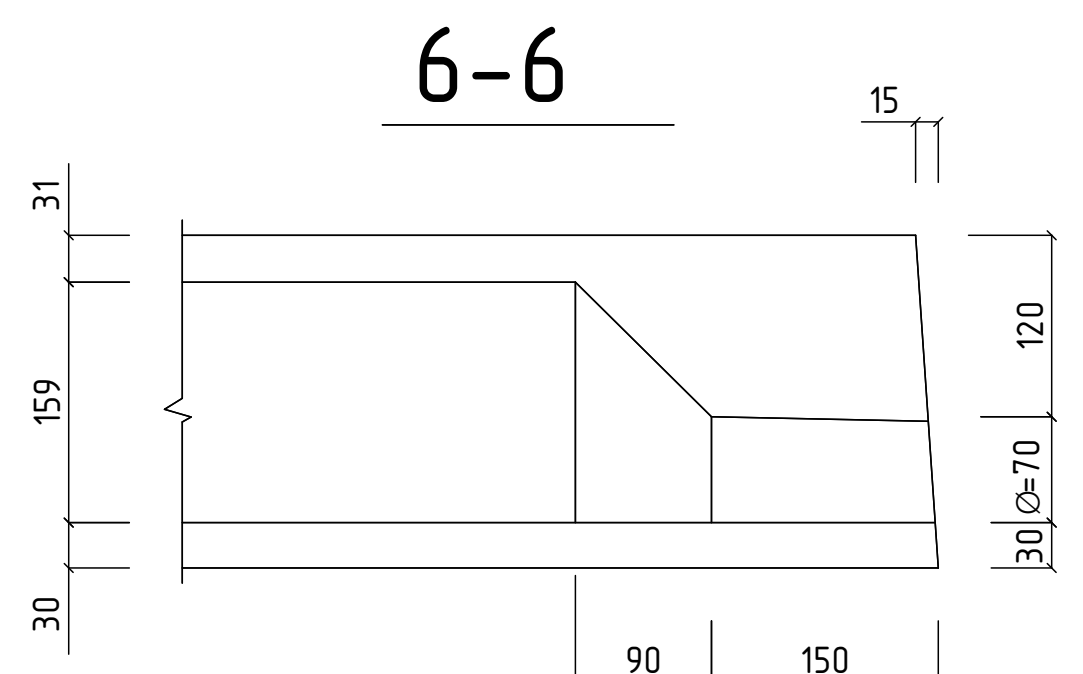
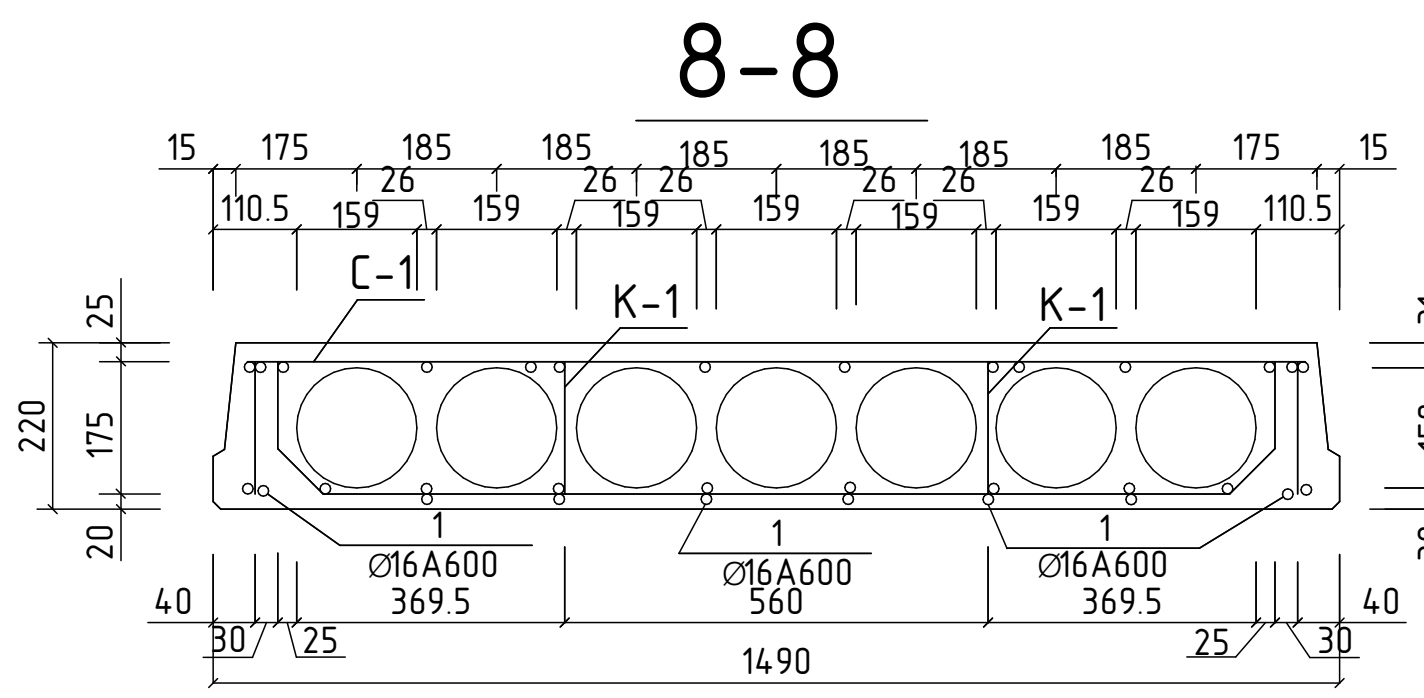
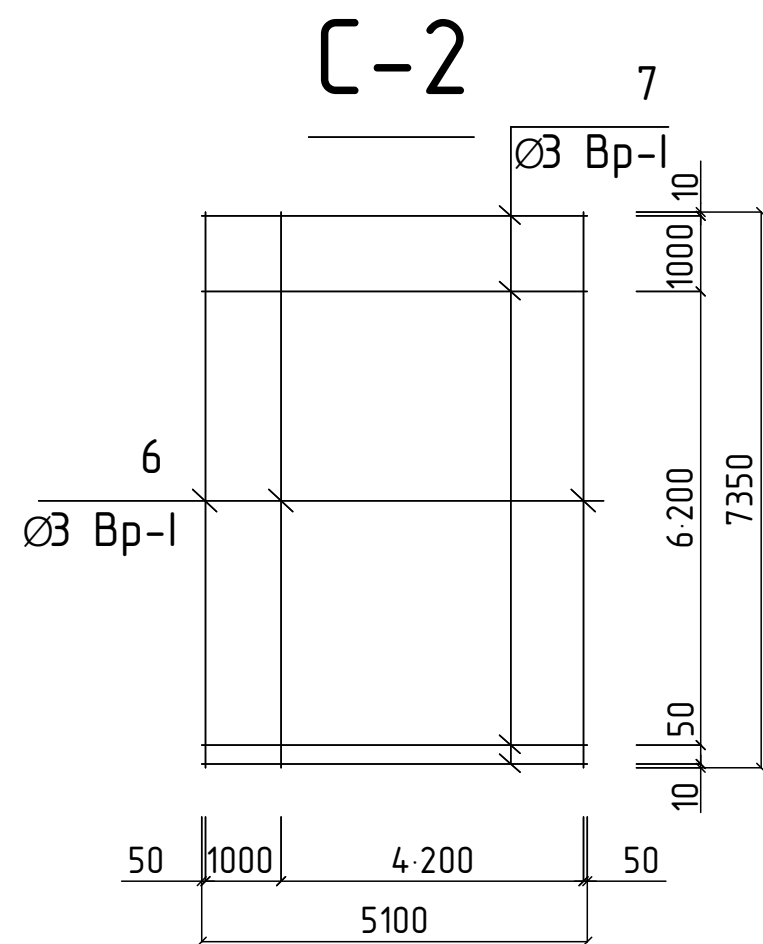
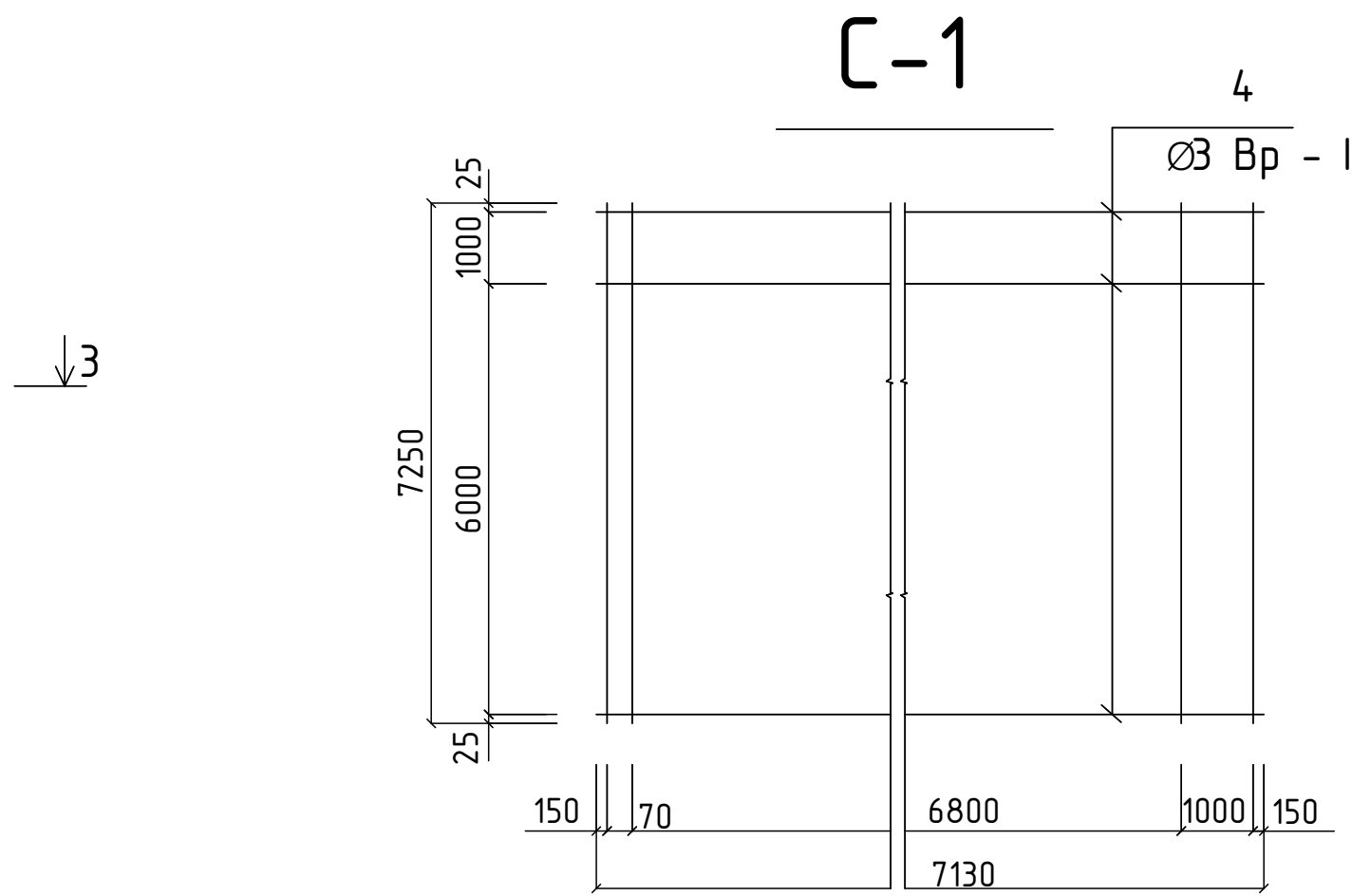
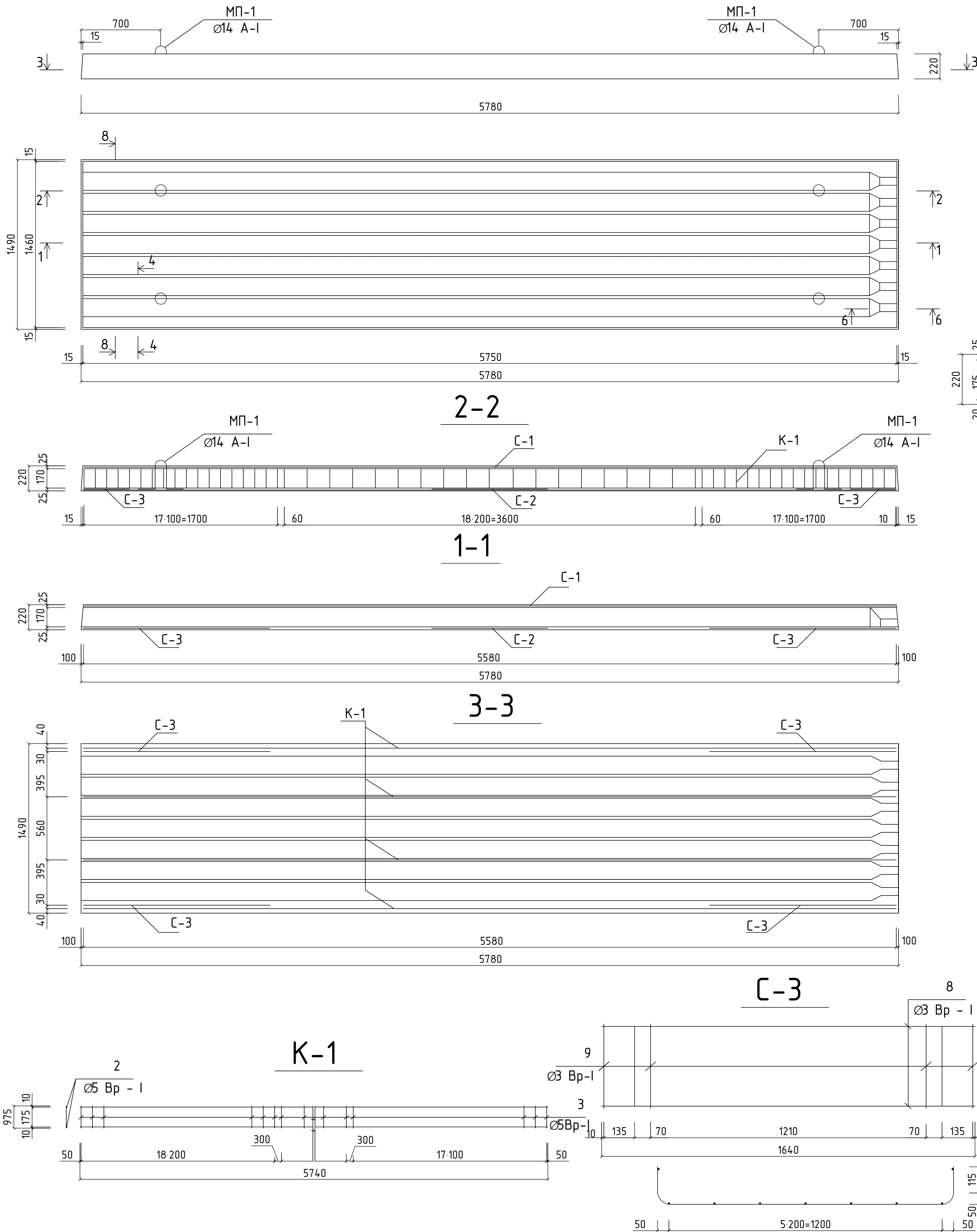
№ об'єкту	Найменування	Площа м²	Примітка
1	3-х секційний 4-х поверховий житловий будинок на 36-ти квартири	595.44	Проектований
2	2-х секційний 9-ти поверховий багатоквартирний житловий будинок	380	Існуючий
3	Майданчик для відпочинку дітей	322	Проектований
4	Майданчик для відпочинку дорослих	161	Проектований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

						08-116ДР.002-АБ		
						м. Тернопіль		
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата			
Розробив	Бортник О. О.					Нове будівництво чотирьохповерхового трьохсекційного житлового будинку на 36 квартир в місті Тернопіль		
Перевірив	Христюк О. В.							
Керівник	Христюк О. В.							
Норм. контроль	Масловська І. В.							
Рецензент	Слободян Н. М.					Генеральний план, експлікація до генплану, фасад 1-14, фрагмент фасаду 14-10, план першого поверху, план типового поверху		
Затвердив	Швець В. В.							
						Сторінка	Аркуш	Аркушів
						п	1	7
						ВНТУ, зр. 16-20		



08-11БДР.002-АБ					м. Тернопіль		
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	Нове будівництво чотирьохповерхового трьохсекційного житлового будинку на 36 квартир в місті Тернопіль	
Розробник	Бортко О. О.					Сторінка	Аркуш
Перевірник	Христин О. В.					п	2
Керівник	Христин О. В.						7
Нач. контроль	Масельська І. В.					План кроків, план перекриття, план покриття, розріз 1-1, план фундаментів, план покрівлі, вузли	
Рецензент	Слободан Н. М.					ВНТЧ, зр. 16-20	
Замовник	Шевць В. В.						

КОНСТРУЮВАННЯ ПАНЕЛІ ПЕРЕКРИТТЯ

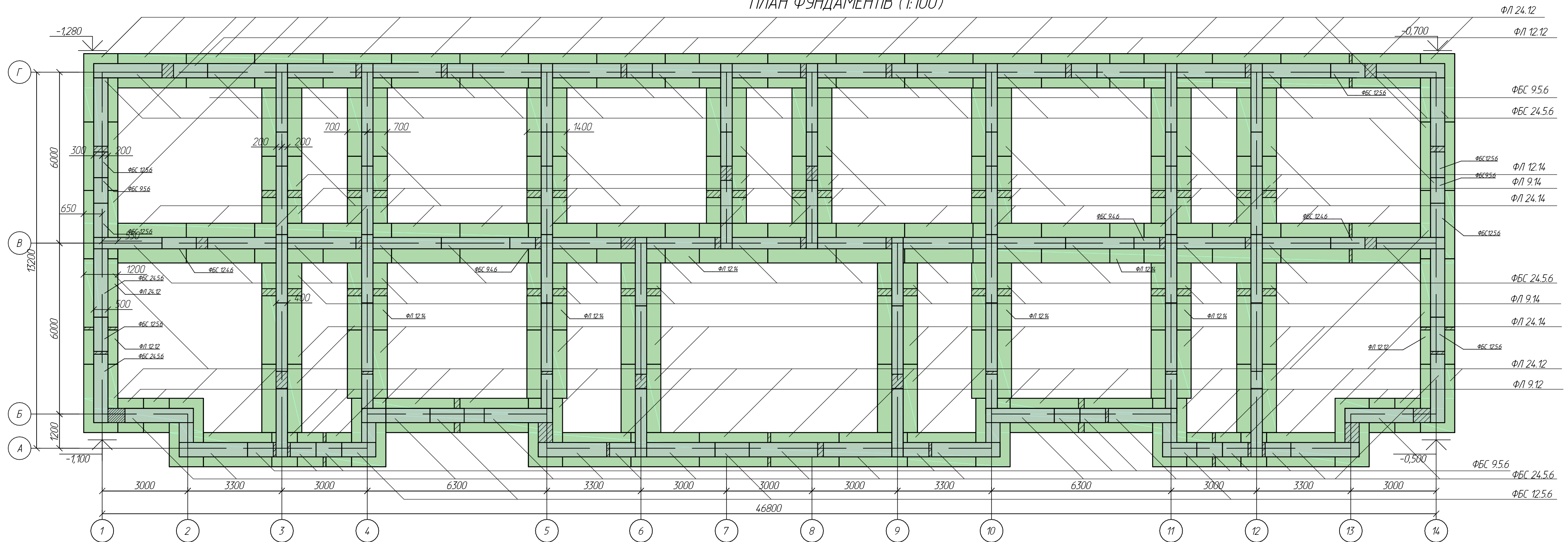


Специфікація елементів

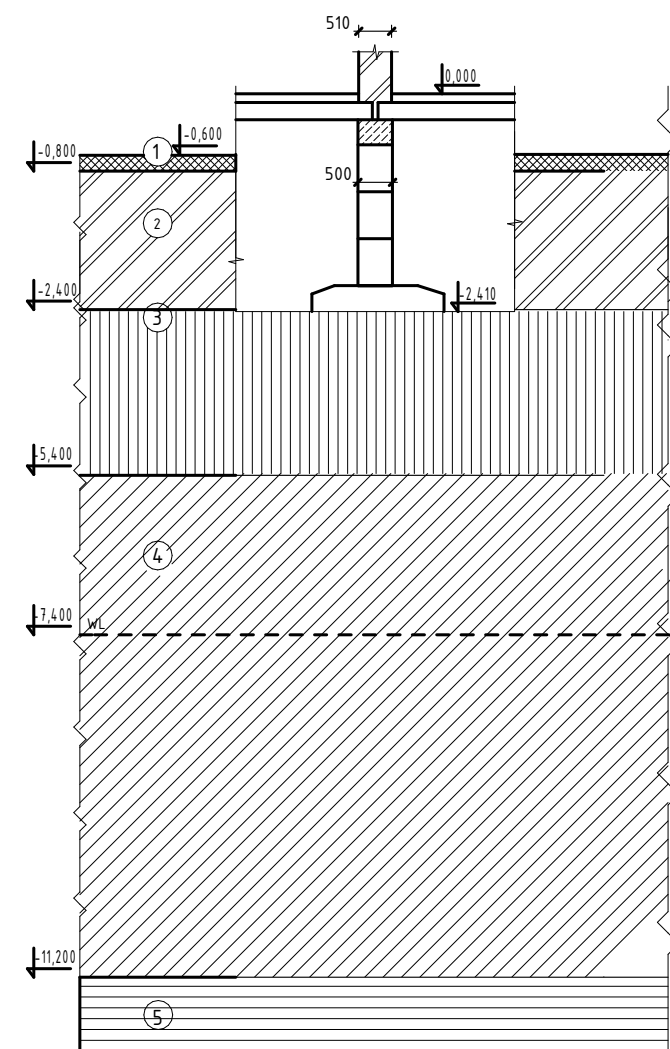
Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса од.кг	Примітка
1		Робоча арматура Ø 16A600 (l=5740)	8	40,35	
2		Каркас К-1	8	0,33	
3		Ø3 Вр-I (l=1950)	220	0,09	
4		Сітка С-1	8	0,21	
5		Ø3 Вр-I (l=5730)	36	0,05	
6		Сітка С-2	6	0,05	
7		Ø3 Вр-I (l=1020)	9	0,03	
8		Сітка С-3	32	0,06	
9		Ø5 Вр-I (l=370)	32	0,01	
10		МП-1 Ø14 А-I (l=1060)	4	1,28	

08-11БДР.002-КБ					
М. Тернопіль					
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата
Розробив	Бортко О. О.				
Перевірив	Христич О. В.				
Керівник	Христич О. В.				
Нач. контролю	Масельська І. В.				
Рецензент	Слободян Н. М.				
Затвердив	Швець В. В.				
Назва будівництва: чотириповерхового трьохсекційного житлового будинку на 36 квартир в місті Тернополі					
Питання: 1-1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6, 1-7, 1-8, 1-9, 1-10, 1-11, 1-12, 1-13, 1-14, 1-15, 1-16, 1-17, 1-18, 1-19, 1-20, 1-21, 1-22, 1-23, 1-24, 1-25, 1-26, 1-27, 1-28, 1-29, 1-30, 1-31, 1-32, 1-33, 1-34, 1-35, 1-36, 1-37, 1-38, 1-39, 1-40, 1-41, 1-42, 1-43, 1-44, 1-45, 1-46, 1-47, 1-48, 1-49, 1-50, 1-51, 1-52, 1-53, 1-54, 1-55, 1-56, 1-57, 1-58, 1-59, 1-60, 1-61, 1-62, 1-63, 1-64, 1-65, 1-66, 1-67, 1-68, 1-69, 1-70, 1-71, 1-72, 1-73, 1-74, 1-75, 1-76, 1-77, 1-78, 1-79, 1-80, 1-81, 1-82, 1-83, 1-84, 1-85, 1-86, 1-87, 1-88, 1-89, 1-90, 1-91, 1-92, 1-93, 1-94, 1-95, 1-96, 1-97, 1-98, 1-99, 1-100, 1-101, 1-102, 1-103, 1-104, 1-105, 1-106, 1-107, 1-108, 1-109, 1-110, 1-111, 1-112, 1-113, 1-114, 1-115, 1-116, 1-117, 1-118, 1-119, 1-120, 1-121, 1-122, 1-123, 1-124, 1-125, 1-126, 1-127, 1-128, 1-129, 1-130, 1-131, 1-132, 1-133, 1-134, 1-135, 1-136, 1-137, 1-138, 1-139, 1-140, 1-141, 1-142, 1-143, 1-144, 1-145, 1-146, 1-147, 1-148, 1-149, 1-150, 1-151, 1-152, 1-153, 1-154, 1-155, 1-156, 1-157, 1-158, 1-159, 1-160, 1-161, 1-162, 1-163, 1-164, 1-165, 1-166, 1-167, 1-168, 1-169, 1-170, 1-171, 1-172, 1-173, 1-174, 1-175, 1-176, 1-177, 1-178, 1-179, 1-180, 1-181, 1-182, 1-183, 1-184, 1-185, 1-186, 1-187, 1-188, 1-189, 1-190, 1-191, 1-192, 1-193, 1-194, 1-195, 1-196, 1-197, 1-198, 1-199, 1-200, 1-201, 1-202, 1-203, 1-204, 1-205, 1-206, 1-207, 1-208, 1-209, 1-210, 1-211, 1-212, 1-213, 1-214, 1-215, 1-216, 1-217, 1-218, 1-219, 1-220, 1-221, 1-222, 1-223, 1-224, 1-225, 1-226, 1-227, 1-228, 1-229, 1-230, 1-231, 1-232, 1-233, 1-234, 1-235, 1-236, 1-237, 1-238, 1-239, 1-240, 1-241, 1-242, 1-243, 1-244, 1-245, 1-246, 1-247, 1-248, 1-249, 1-250, 1-251, 1-252, 1-253, 1-254, 1-255, 1-256, 1-257, 1-258, 1-259, 1-260, 1-261, 1-262, 1-263, 1-264, 1-265, 1-266, 1-267, 1-268, 1-269, 1-270, 1-271, 1-272, 1-273, 1-274, 1-275, 1-276, 1-277, 1-278, 1-279, 1-280, 1-281, 1-282, 1-283, 1-284, 1-285, 1-286, 1-287, 1-288, 1-289, 1-290, 1-291, 1-292, 1-293, 1-294, 1-295, 1-296, 1-297, 1-298, 1-299, 1-300, 1-301, 1-302, 1-303, 1-304, 1-305, 1-306, 1-307, 1-308, 1-309, 1-310, 1-311, 1-312, 1-313, 1-314, 1-315, 1-316, 1-317, 1-318, 1-319, 1-320, 1-321, 1-322, 1-323, 1-324, 1-325, 1-326, 1-327, 1-328, 1-329, 1-330, 1-331, 1-332, 1-333, 1-334, 1-335, 1-336, 1-337, 1-338, 1-339, 1-340, 1-341, 1-342, 1-343, 1-344, 1-345, 1-346, 1-347, 1-348, 1-349, 1-350, 1-351, 1-352, 1-353, 1-354, 1-355, 1-356, 1-357, 1-358, 1-359, 1-360, 1-361, 1-362, 1-363, 1-364, 1-365, 1-366, 1-367, 1-368, 1-369, 1-370, 1-371, 1-372, 1-373, 1-374, 1-375, 1-376, 1-377, 1-378, 1-379, 1-380, 1-381, 1-382, 1-383, 1-384, 1-385, 1-386, 1-387, 1-388, 1-389, 1-390, 1-391, 1-392, 1-393, 1-394, 1-395, 1-396, 1-397, 1-398, 1-399, 1-400, 1-401, 1-402, 1-403, 1-404, 1-405, 1-406, 1-407, 1-408, 1-409, 1-410, 1-411, 1-412, 1-413, 1-414, 1-415, 1-416, 1-417, 1-418, 1-419, 1-420, 1-421, 1-422, 1-423, 1-424, 1-425, 1-426, 1-427, 1-428, 1-429, 1-430, 1-431, 1-432, 1-433, 1-434, 1-435, 1-436, 1-437, 1-438, 1-439, 1-440, 1-441, 1-442, 1-443, 1-444, 1-445, 1-446, 1-447, 1-448, 1-449, 1-450, 1-451, 1-452, 1-453, 1-454, 1-455, 1-456, 1-457, 1-458, 1-459, 1-460, 1-461, 1-462, 1-463, 1-464, 1-465, 1-466, 1-467, 1-468, 1-469, 1-470, 1-471, 1-472, 1-473, 1-474, 1-475, 1-476, 1-477, 1-478, 1-479, 1-480, 1-481, 1-482, 1-483, 1-484, 1-485, 1-486, 1-487, 1-488, 1-489, 1-490, 1-491, 1-492, 1-493, 1-494, 1-495, 1-496, 1-497, 1-498, 1-499, 1-500, 1-501, 1-502, 1-503, 1-504, 1-505, 1-506, 1-507, 1-508, 1-509, 1-510, 1-511, 1-512, 1-513, 1-514, 1-515, 1-516, 1-517, 1-518, 1-519, 1-520, 1-521, 1-522, 1-523, 1-524, 1-525, 1-526, 1-527, 1-528, 1-529, 1-530, 1-531, 1-532, 1-533, 1-534, 1-535, 1-536, 1-537, 1-538, 1-539, 1-540, 1-541, 1-542, 1-543, 1-544, 1-545, 1-546, 1-547, 1-548, 1-549, 1-550, 1-551, 1-552, 1-553, 1-554, 1-555, 1-556, 1-557, 1-558, 1-559, 1-560, 1-561, 1-562, 1-563, 1-564, 1-565, 1-566, 1-567, 1-568, 1-569, 1-570, 1-571, 1-572, 1-573, 1-574, 1-575, 1-576, 1-577, 1-578, 1-579, 1-580, 1-581, 1-582, 1-583, 1-584, 1-585, 1-586, 1-587, 1-588, 1-589, 1-590, 1-591, 1-592, 1-593, 1-594, 1-595, 1-596, 1-597, 1-598, 1-599, 1-600, 1-601, 1-602, 1-603, 1-604, 1-605, 1-606, 1-607, 1-608, 1-609, 1-610, 1-611, 1-612, 1-613, 1-614, 1-615, 1-616, 1-617, 1-618, 1-619, 1-620, 1-621, 1-622, 1-623, 1-624, 1-625, 1-626, 1-627, 1-628, 1-629, 1-630, 1-631, 1-632, 1-633, 1-634, 1-635, 1-636, 1-637, 1-638, 1-639, 1-640, 1-641, 1-642, 1-643, 1-644, 1-645, 1-646, 1-647, 1-648, 1-649, 1-650, 1-651, 1-652, 1-653, 1-654, 1-655, 1-656, 1-657, 1-658, 1-659, 1-660, 1-661, 1-662, 1-663, 1-664, 1-665, 1-666, 1-667, 1-668, 1-669, 1-670, 1-671, 1-672, 1-673, 1-674, 1-675, 1-676, 1-677, 1-678, 1-679, 1-680, 1-681, 1-682, 1-683, 1-684, 1-685, 1-686, 1-687, 1-688, 1-689, 1-690, 1-691, 1-692, 1-693, 1-694, 1-695, 1-696, 1-697, 1-698, 1-699, 1-700, 1-701, 1-702, 1-703, 1-704, 1-705, 1-706, 1-707, 1-708, 1-709, 1-710, 1-711, 1-712, 1-713, 1-714, 1-715, 1-716, 1-717, 1-718, 1-719, 1-720, 1-721, 1-722, 1-723, 1-724, 1-725, 1-726, 1-727, 1-728, 1-729, 1-730, 1-731, 1-732, 1-733, 1-734, 1-735, 1-736, 1-737, 1-738, 1-739, 1-740, 1-741, 1-742, 1-743, 1-744, 1-745, 1-746, 1-747, 1-748, 1-749, 1-750, 1-751, 1-752, 1-753, 1-754, 1-755, 1-756, 1-757, 1-758, 1-759, 1-760, 1-761, 1-762, 1-763, 1-764, 1-765, 1-766, 1-767, 1-768, 1-769, 1-770, 1-771, 1-772, 1-773, 1-774, 1-775, 1-776, 1-777, 1-778, 1-779, 1-780, 1-781, 1-782, 1-783, 1-784, 1-785, 1-786, 1-787, 1-788, 1-789, 1-790, 1-791, 1-792, 1-793, 1-794, 1-795, 1-796, 1-797, 1-798, 1-799, 1-800, 1-801, 1-802, 1-803, 1-804, 1-805, 1-806, 1-807, 1-808, 1-809, 1-810, 1-811, 1-812, 1-813, 1-814, 1-815, 1-816, 1-817, 1-818, 1-819, 1-820, 1-821, 1-822, 1-823, 1-824, 1-825, 1-826, 1-827, 1-828, 1-829, 1-830, 1-831, 1-832, 1-833, 1-834, 1-835, 1-836, 1-837, 1-838, 1-839, 1-840, 1-841, 1-842, 1-843, 1-844, 1-845, 1-846, 1-847, 1-848, 1-849, 1-850, 1-851, 1-852, 1-853, 1-854, 1-855, 1-856, 1-857, 1-858, 1-859, 1-860, 1-861, 1-862, 1-863, 1-864, 1-865, 1-866, 1-867, 1-868, 1-869, 1-870, 1-871, 1-872, 1-873, 1-874, 1-875, 1-876, 1-877, 1-878, 1-879, 1-880, 1-881, 1-882, 1-883, 1-884, 1-885, 1-886, 1-887, 1-888, 1-889, 1-890, 1-891, 1-892, 1-893, 1-894, 1-895, 1-896, 1-897, 1-898, 1-899, 1-900, 1-901, 1-902, 1-903, 1-904, 1-905, 1-906, 1-907, 1-908, 1-909, 1-910, 1-911, 1-912, 1-913, 1-914, 1-915, 1-916, 1-917, 1-918, 1-919, 1-920, 1-921, 1-922, 1-923, 1-924, 1-925, 1-926, 1-927, 1-928, 1-929, 1-930, 1-931, 1-932, 1-933, 1-934, 1-935, 1-936, 1-937, 1-938, 1-939, 1-940, 1-941, 1-942, 1-943, 1-944, 1-945, 1-946, 1-947, 1-948, 1-949, 1-950, 1-951, 1-952, 1-953, 1-954, 1-955, 1-956, 1-957, 1-958, 1-959, 1-960, 1-961, 1-962, 1-963, 1-964, 1-965, 1-966, 1-967, 1-968, 1-969, 1-970, 1-971, 1-972, 1-973, 1-974, 1-975, 1-976, 1-977, 1-978, 1-979, 1-980, 1-981, 1-982, 1-983, 1-984, 1-985, 1-986, 1-987, 1-988, 1-989, 1-990, 1-991, 1-992, 1-993, 1-994, 1-995, 1-996, 1-997, 1-998, 1-999, 1-1000, 1-1001, 1-1002, 1-1003, 1-1004, 1-1005, 1-1006, 1-1007, 1-1008, 1-1009, 1-1010, 1-1011, 1-1012, 1-1013, 1-1014, 1-1015, 1-1016, 1-1017, 1-1018, 1-1019, 1-1020, 1-1021, 1-1022, 1-1023, 1-1024, 1-1025, 1-1026, 1-1027, 1-1028, 1-1029, 1-1030, 1-1031, 1-1032, 1-1033, 1-1034, 1-1035, 1-1036, 1-1037, 1-1038, 1-1039, 1-1040, 1-1041, 1-1042, 1-1043, 1-1044, 1-1045, 1-1046, 1-1047, 1-1048, 1-1049, 1-1050, 1-1051, 1-1052, 1-1053, 1-1054, 1-1055, 1-1056, 1-1057, 1-1058, 1-1059, 1-1060, 1-1061, 1-1062, 1-1063, 1-1064, 1-1065, 1-1066, 1-1067, 1-1068, 1-1069, 1-1070, 1-1071, 1-1072, 1-1073, 1-1074, 1-1075, 1-1076, 1-1077, 1-1078, 1-1079, 1-1080, 1-1081, 1-1082, 1-1083, 1-1084, 1-1085, 1-1086, 1-1087, 1-1088, 1-1089, 1-1090, 1-1091, 1-1092, 1-1093, 1-1094, 1-1095, 1-1096, 1-1097, 1-1098, 1-1099, 1-1100, 1-1101, 1-1102, 1-1103, 1-1104, 1-1105, 1-1106, 1-1107, 1-1108, 1-1109, 1-1110, 1-1111, 1-1112, 1-1113, 1-1114, 1-1115, 1-1116, 1-1117, 1-1118, 1-1119, 1-1120, 1-1121, 1-1122, 1-1123, 1-1124, 1-1125, 1-1126, 1-1127, 1-1128, 1-1129, 1-1130, 1-1131, 1-1132, 1-1133, 1-1134, 1-1135, 1-1136, 1-1137, 1-1138, 1-1139, 1-1140, 1-1141, 1-1142, 1-1143, 1-1144, 1-1145, 1-1146, 1-1147, 1-1148, 1-1149, 1-1150, 1-1151, 1-1152, 1-1153, 1-1154, 1-1155, 1-1156, 1-1157, 1-1158, 1-1159, 1-1160, 1-1161, 1-1162, 1-1163, 1-1164, 1-1165, 1-1166, 1-1167, 1-1168, 1-1169, 1-1170, 1-1171, 1-1172, 1-1173, 1-1174, 1-1175, 1-1176, 1-1177, 1-1178, 1-1179, 1-1180, 1-1181, 1-1182, 1-1183, 1-1184, 1-1185, 1-1186, 1-1187, 1-1188, 1-1189, 1-1190, 1-1191, 1-1192, 1-1193, 1-1194, 1-1195, 1-1196, 1-1197, 1-1198, 1-1199, 1-1200, 1-1201, 1-1202, 1-1203, 1-1204, 1-1205, 1-1206, 1-1207, 1-1208, 1-1209, 1-1210, 1-1211, 1-1212, 1-1213, 1-1214, 1-1215, 1-1216, 1-1217, 1-1218, 1-1219, 1-1220, 1-1221, 1-1222, 1-1223, 1-1224, 1-1225, 1-1226, 1-1227, 1-1228, 1-1229, 1-1230, 1-1231, 1-1232, 1-1233, 1-1234, 1-1235, 1-1236, 1-1237, 1-1238, 1-1239, 1-1240, 1-1241, 1-1242, 1-1243, 1-1244, 1-1245, 1-1246, 1-1247, 1-1248, 1-1249, 1-1250, 1-1251, 1-1252, 1-1253, 1-1254, 1-1255, 1-1256, 1-1257, 1-1258, 1-1259, 1-1260, 1-1261, 1-1262, 1-1263, 1-1264, 1-1265, 1-1266, 1-1267, 1-1268, 1-1269, 1-1270, 1-1271, 1-1272, 1-1273, 1-1274, 1-1275, 1-1276, 1-1277, 1-1278, 1-1279, 1-1280, 1-1281, 1-1282, 1-1283, 1-1284, 1-1285, 1-1286, 1-1287, 1-1288, 1-1289, 1-1290, 1-1291, 1-1292, 1-1293, 1-1294, 1-1295, 1-1296, 1-1297, 1-1298, 1-1299, 1-1300, 1-1301, 1-1302, 1-1303, 1-1304, 1-1305, 1-1306, 1-1307, 1-1308, 1-1309, 1-1310, 1-1311, 1-1312, 1-1313, 1-1314, 1-1315, 1-1316, 1-1317, 1-1318, 1-1319, 1-1320, 1-1321, 1-1322, 1-1323, 1-1324, 1-1325, 1-1326, 1-1327, 1-1328, 1-1329, 1-1330, 1-1331, 1-1332, 1-1333, 1-1334, 1-1335, 1-1336, 1-1337, 1-1338, 1-1339, 1-1340, 1-1341, 1-1342, 1-1343, 1-1344, 1-1345, 1-1346, 1-1347, 1-1348, 1-1349, 1-1350, 1-1351, 1-1352, 1-1353, 1-1354, 1-1355, 1-1356, 1-1357, 1-1358, 1-1359, 1-1360, 1-1361, 1-1362, 1-1363, 1-1364, 1-1365, 1-1366, 1-1367, 1-1368, 1-1369, 1-1370, 1-1371, 1-1372, 1-1373, 1-1374, 1-1375, 1-1376, 1-1377, 1-1378, 1-1379, 1-1380, 1-1381, 1-1382, 1-1383, 1-13					

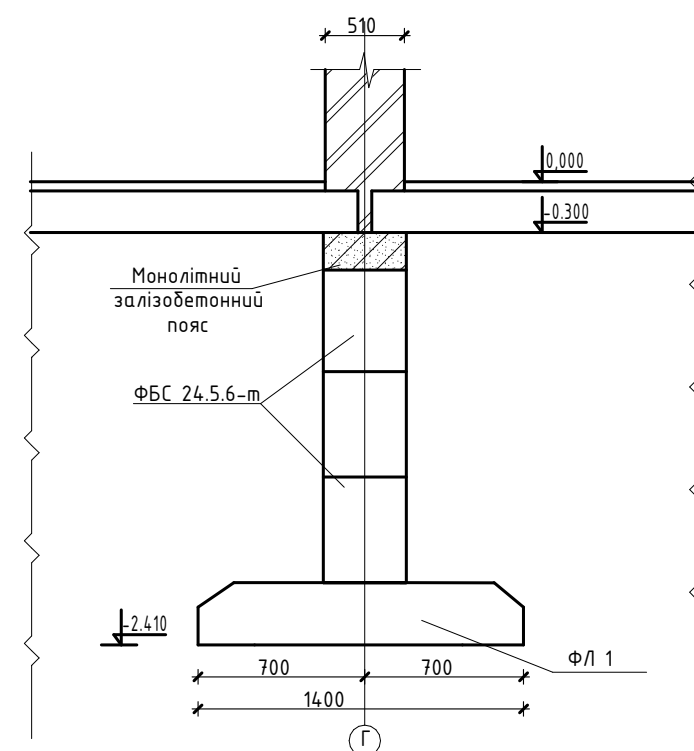
ПЛАН ФУНДАМЕНТІВ (1:100)



Геологічний розріз з варіантом фундаменту



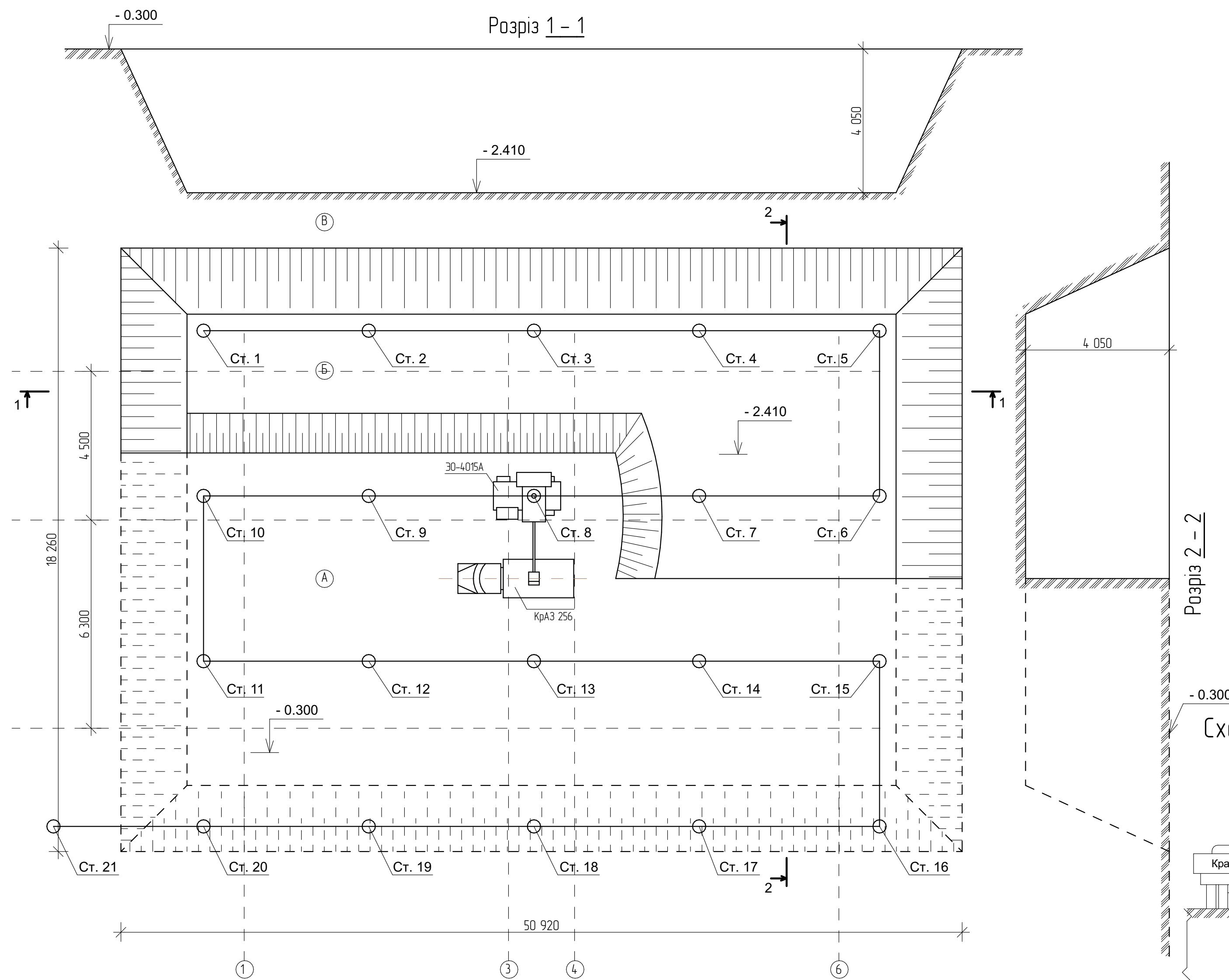
Фундамент по осі А у варіанті мілкового закладання



- | | | | |
|---|---|---|--|
|  | Насипний ґрунт,
будівельне сміття |  | Суглинок твердий,
жовтий, просадочний |
|  | Суглинок напівтвердий,
гумусований, жовтобурий |  | Суглинок напівтвердий,
сірожовтий |
| | |  | Глина напівтверда |

						08-11БДР.002-КБ			
						м. Тернопіль			
Зм.	Кільк.	Лист	№ док	Підпис	Дата				
Розробив	Бартко О. О.					Нове будівництво чотирьохповерхового трьохсекційного житлового будівинку на 36 квартир в місті Тернопіль	Стадія	Аркуш	Аркушів
Перевірив	Христич О. В.						п	4	7
Керівник	Христич О. В.								
Норм. контроль	Масівська І. В.								
Рецензент	Слободянін Н. М.								
Затвердив	Швець В. В.					Інженерно-геологічний розріз з ФМ-1, умовні позначення, робочі креслення ФМ-1, специфікації	ВНУЧ, зр. 1Б-20		

План розробки котлавану



Вказівки до виконання робіт:

1. До початку вкладання бетонної суміші потрібно підготувати основу, в зимовий період очистити від снігу та криги. Опалубку також необхідно перед бетонуюванням потрібно ретельно очистити від снігу та криги. Для цього може бути використане тепле повітря.
2. Вкладення бетонної суміші повинно проводитися безперервно механізмами, які допускають мінімальні її охолодження при подаванні, розподіленні.
3. Перед початком робіт по бетонуюванню фундаментів виконують роботи по налагодженню механізмів, машин та пристроїв, що використовуються. На робочому місці розташовують необхідний інвентар, встановлюють огороження, шляхи руху машин.
4. Відкриті поверхні після закінчення бетонуювання повинні накриватися утеплювачем.
5. В журналі бетонних робіт кожну зміну записують дату виконання робіт, їх об'єм, кількість бетонної суміші, дату виготовлення бетонних контрольних зразків, їх кількість, температуру зовнішнього повітря і бетонної суміші, тип опалубки і дату розпауливання конструкцій.
6. Під час вкладання і розподілення бетонної суміші треба слідкувати за станом підмостів та опалубки.
7. В кінці зміни інвентар, механізми і реманент очищають від наливів бетону.
8. Усі роботи виконувати за календарним графіком виробництва, щоб запобігти суміщенню процесів, не запроєктованих графіком.

Техніка безпеки при виконанні робіт :

1. При виробництві робіт по влаштуванню фундаментів необхідно дотримуватися визначених правил техніки безпеки.
2. Короба опалубки, елементи підтримуючих підмостей, що встановлюються за допомогою крану, перед їх монтажем повинні бути перевірені на жорсткість конструкцій.
3. При поданні елементів опалубки за допомогою кранів до місць їх встановлення заборонено торкатися ними за раніш встановлені конструкції чи їх частини.
4. Розмір опалубки може виконуватися тільки за дозволу виробника робіт чи майстра, а в особливо відповідальних випадках з дозволу головного інженера.
5. Перед початком зняття опалубки треба перевірити міцність бетону, встановити відсутність навантажень, перевищуючих допустимих дефектів, які можуть призвести до деформацій чи обвалу конструкцій фундаментів після зняття опалубки.
6. Перед початком укладання бетонної суміші необхідно перевірити налагодженість поналадковувачів чи стрічкових транспортерів.
7. При роботі крану заборонено перебування людей в зоні його дії. Не допускається перенесення вантажу над робочими.
8. Робітники, зайняті на бетонних роботах інструктують і навчають правильному поводженню з відповідним інструментом.

Календарний план виконання робіт по об'єкту

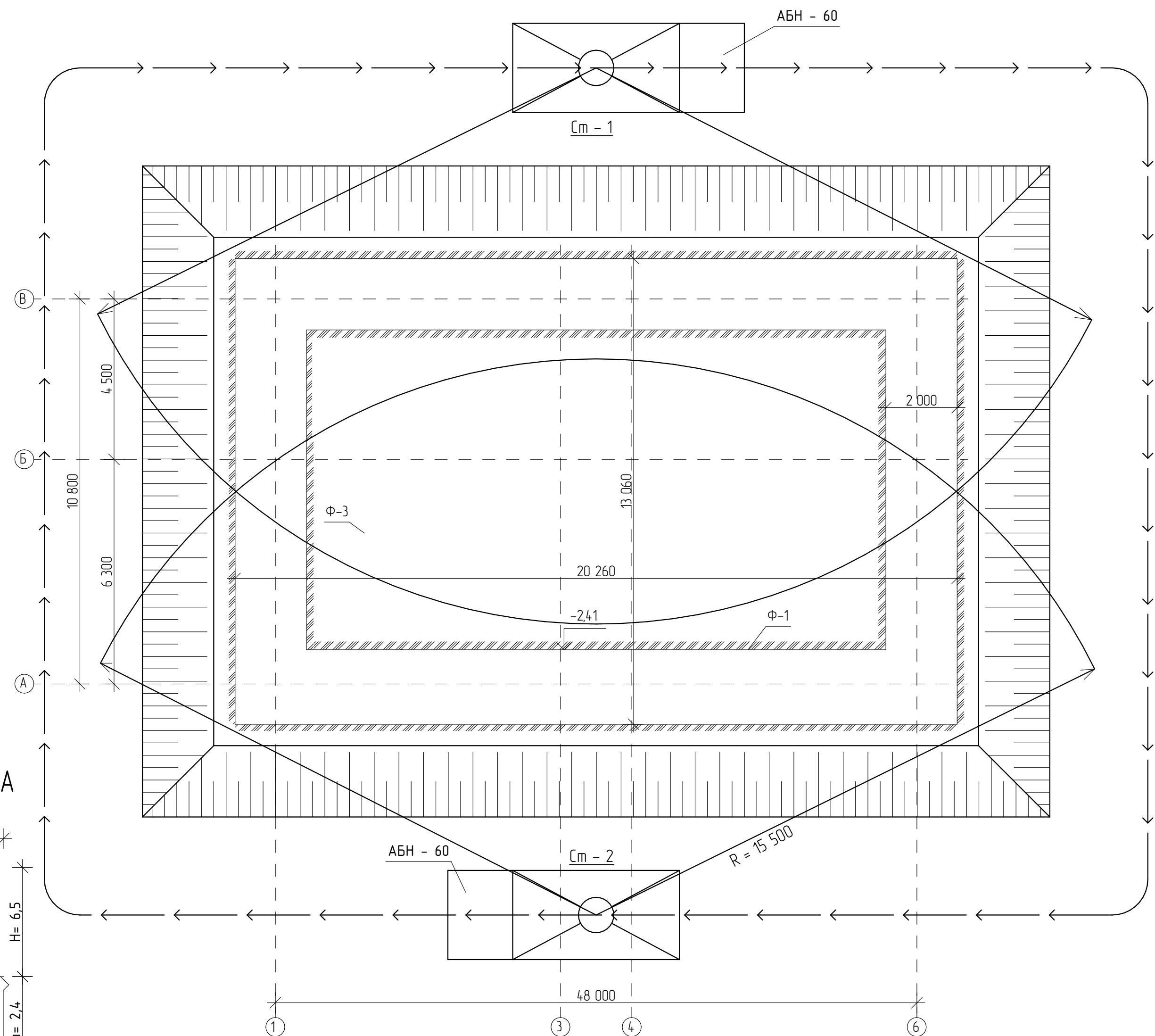
[illegible]Кількість
робітників
$$N_{\text{сер.}} = 5 \text{ (чол.)}$$

Графік руху родітників

5,0

ДН

Схема бетонування фундаменту мілкого закладання



Ущільнення ґрунту вібротрамбівкою вручну

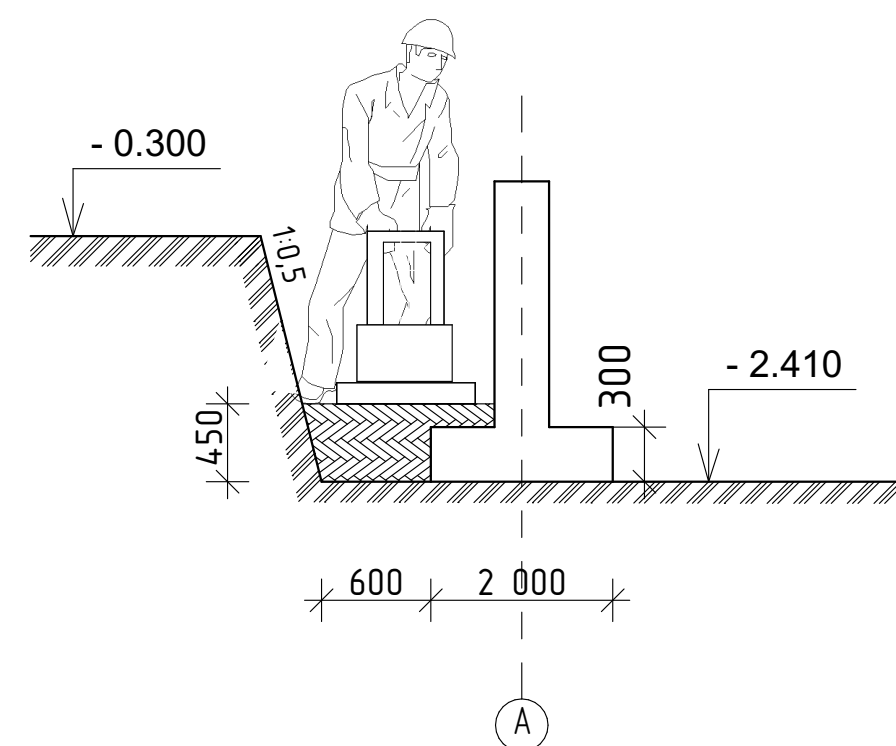
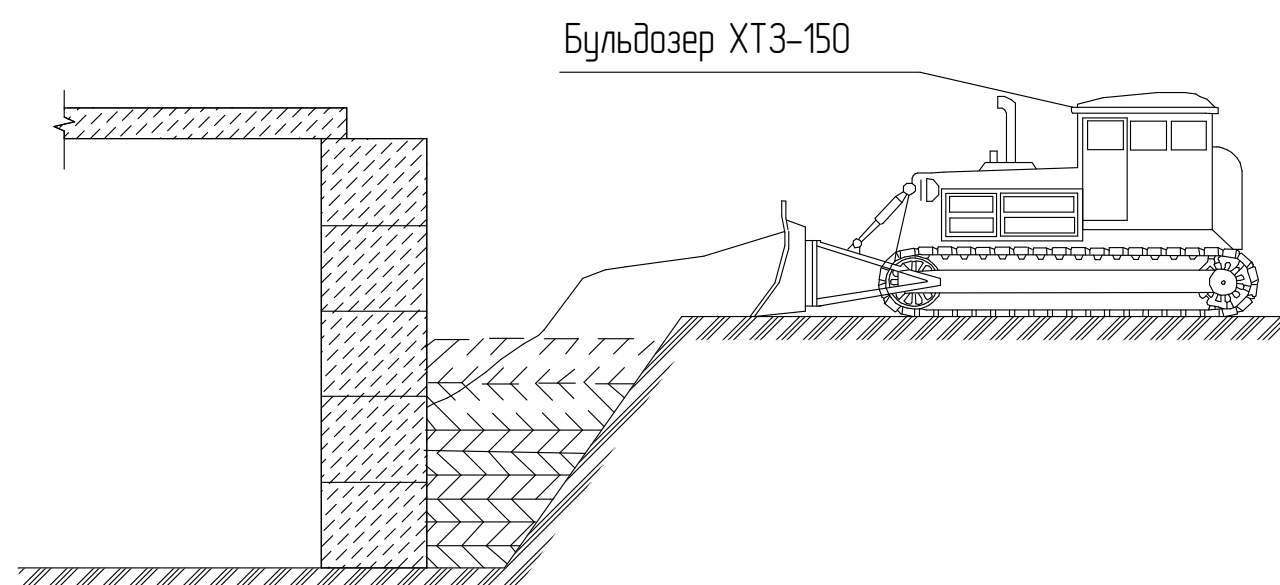


Схема зворотної засипки бульдозером



Техніко-економічні показники

№ п/п	Назва показника	Одиниця виміру	К-сть
1	Трибальність виконання робіт	днів	44,0
2	Трудоємність виконання робіт, Т _{зод}	люд.змін маш.змін	210,5 52,5
3	Содівартість розробки 1 м ³ ґрунту	грн.	250
4	Питомі витрати, Т _{од} для земляних робіт	люд.зм./м ³	0,143
5	Питомі витрати, Т _{од} для монолітних конструкцій	люд.зм./м ³	2,56
6	Виробіток, В для земляних робіт	м ³ /люд-зм	6,99
7	Виробіток, В для монолітних робіт	м ³ /люд-зм	0,39

08-11.БДР.002-ПВ

м. Тернопіль

Нове будівництво чотирьохповерхового трьохсекційного житлового будинку на 3 квартири в місті Тернопіль

План розробки колекторів, Схема бетонування фундаменту ніжного закладу, Календарний план виконання робіт, Графік руху робочих кадрів, Схема влаштування опалубки під колоду, Схема бетонування фундаменту бетононасосом АБН-150А, Схема заливки екскватором ЕО-4015А, Схема укладання ґрунту промивкою, Схема зберігання засипки будівельником ХТЗ, Вектори до виконання робіт, Техніка безпеки під виконання робіт, ТЗ

ВНТУ, зр. 15-20

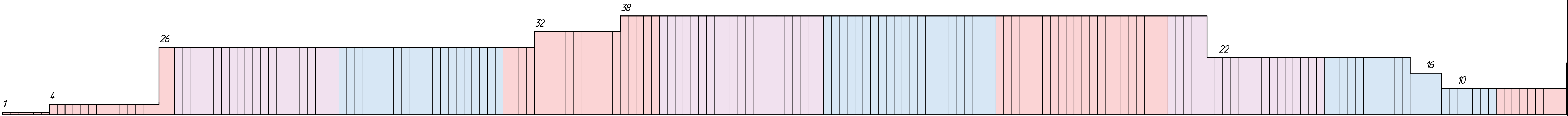
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН БУДІВНИЦТВА

[illegible]

ТЕХНІКО-ЕКОНОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

№	Найменування	Одиниця виміру	Показники	
			Норм	Прог.
1	Грибальність будівництва	міс.	10	9,3
2	Трудомісткість будівництва	люд.-зм	515,122	483,2
3	Продуктивність праці	%	100	106
4	Кількість днів за календарним планом	дні		200
5	Середньодобова кількість робітників	чол.		26
6	Максимальна кількість робітників	чол.		38
7	Коефіцієнт нерівномірності руху робітників		1,5	1,46
8	Трудомісткість на 1 м² будівлі	люд.-зм./м²	2,77	2,04
9	Трудомісткість на 1 м³ будівлі	люд.-зм./м³	0,77	0,72
10	Коефіцієнт суттєвості роботи	K _c		3,21
11	Коефіцієнт економії часу	K _e		68,84

ГРАФІК НЕРІВНОМІРНОСТІ РУХУ РОБІТНИЦІВ



ГРАФІК ЗАВЕЗЕННЯ І ВИТРАТ КОНСТРУКЦІЙ ТА МАТЕРІАЛІВ

[illegible]

ГРАФІК РУХУ МАШИН ТА МЕХАНІЗМІВ

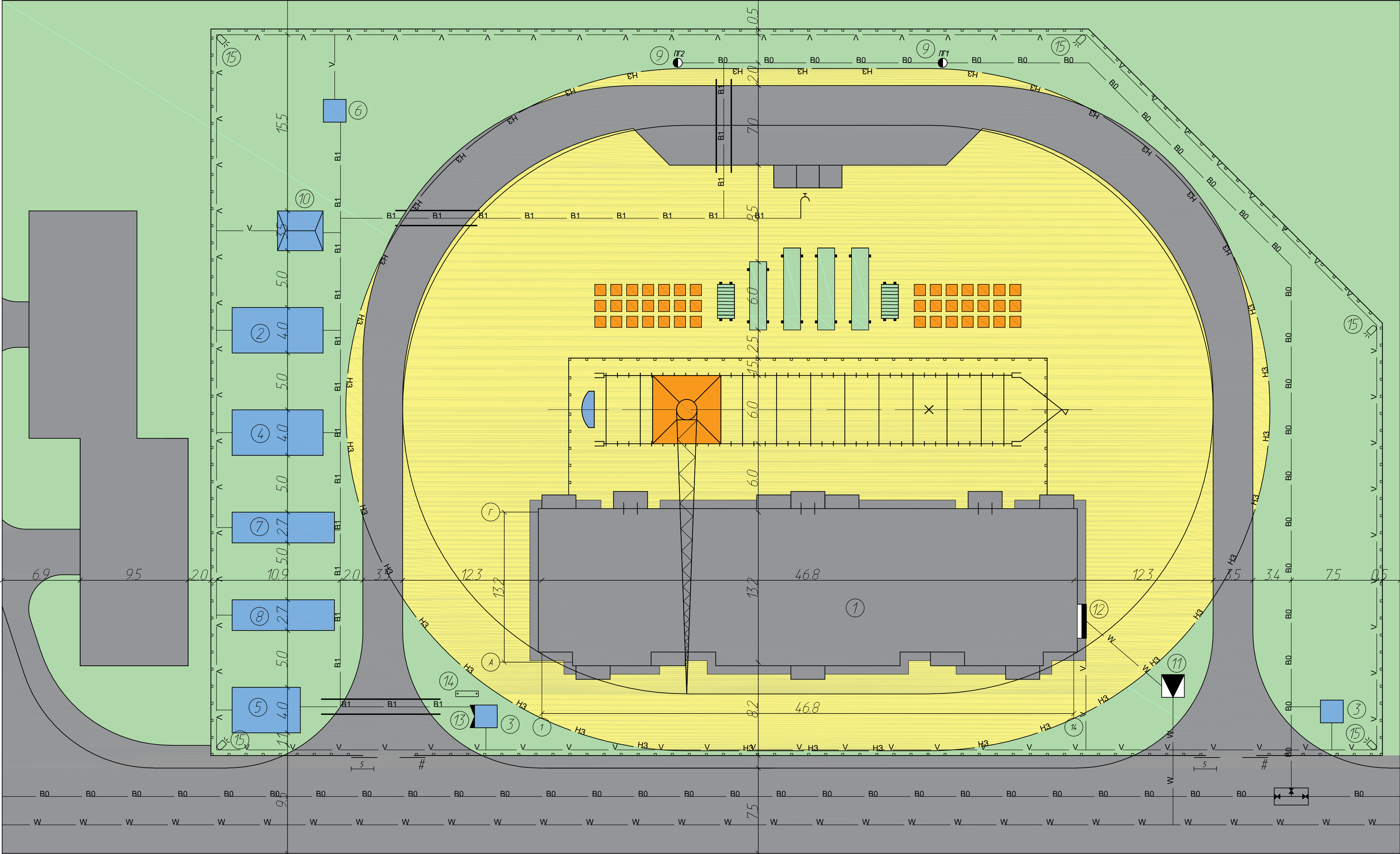
№	Найменування	Однорядна виртмш	К-сть	Бережень			Котань			Трабань			Чербань			Лилань			Серпань			Вересань			Жолтань			Листопад			Грудань		
				1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
1	Бульдозер	машм	2	1		1																											
2	Екскаватор	машм	5	1																													
3	Баштовий кран	машм	117		6	18	12	16	14	12	16	14	9																				
4	Шпукатурна станція	машм	56											3	5	7	6	8	7	8	7	5											
5	Маларна станція	машм	75																			2	7	7	8	6	7	7	8	6	8	7	2

ГРАФІК РУХУ РОБІТНИКІВ ЗА ФАХОМ

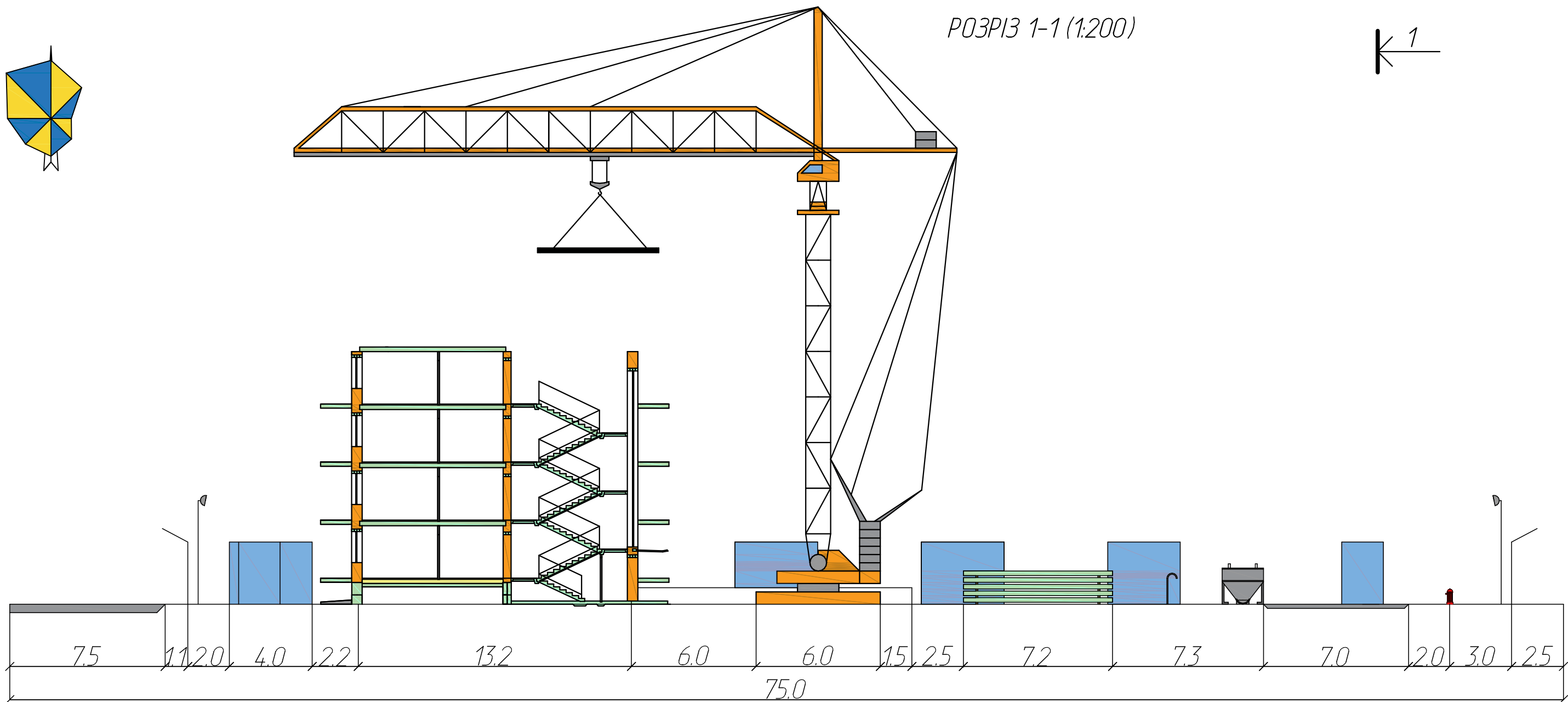
№	Найменування	Однина випиру	К-сть	Березень			Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень			Жовтень			Листопад			Грудень		
				1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
1	Муляр-монтажник	мод.м	1398		24	108	56	208	182	56	208	132	30	12																			
2	Покровельник	мод.м	186										24	30	42	36	48	6															
3	Штукатур	мод.м	560										30	50	70	60	80	70	80	70	50												
4	Моляр	мод.м	750																20	70	70	80	60	70	80	70	80	60	80	70	20		

[illegible]

БУДГЕНПЛАН (1:200) К 1



РОЗРІЗ 1-1 (1:200) К 1



ЕКСПЛИКАЦІЯ ДО БУДГЕНПЛАНУ

№	Найменування	одом.	К-сть
1	Будинок що проектується	м²	582
2	Контора	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	Електросилобий 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 вага
9		Заземлення крана
10		Трансформатор
11		Електро силобий щиток
12		Постійна мережа електропостачання
13		Тимчасова мережа електропостачання
14		Тимчасове освітлення будмайданчика
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 будмайданчика
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	107/124	Ø100/Ø20
	-високовольтної лінії	м	11	
	-електросилової лінії	м	9	
	-освітлення	м	328	
	-огороження	м	309	інвентарне огороження
5	Компактність будгенплану	%	26,21	F _б ×100/F _п
	Компактність будгенплану К ₁	%	9,3	F _б ×100/F _п
	Компактність будгенплану К ₂	%	2,44	F _б ×100/F _п

СХЕМИ СКЛАДУВАННЯ КОНСТРУКЦІЙ

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

08-11БДР.002-П0Б					
м. Тернопіль					
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата
Розробил	Бортко О. О.				
Перевірив	Христич О. В.				
Керівник	Христич О. В.				
Нач. контроль	Масловська І. В.				
Рецензент	Слободян Н. М.				
Затвердив	Швець В. В.				
Назва будівництва: чотирьохкласового трьохсекційного житлового будинку на 36 квартир в місті Тернополі			Сторінка	Аркуш	Аркушів
Будівництво, розріз 1-1, експлікація до будівництва, ТЕП будівництва, схеми складування конструкцій, умовні позначення			п	7	7
ВНТУ, гр. 16-20					

ВІДГУК
керівника бакалаврської дипломної роботи

Бартка Олега Олександровича
(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: «Нове будівництво 4-х поверхового трьохсекційного житлового будинку на 36 квартир в місті Тернопіль»

Тема бакалаврської дипломної роботи «Нове будівництво 4-х поверхового трьохсекційного житлового будинку на 36 квартир в місті Тернопіль» здобувача вищої освіти Бартка Олега Олександровича є актуальною, з урахуванням сучасних тенденцій розвитку міст та зростаючу потребу населення в комфортному та сучасному житлі, будівництво нових житлових комплексів набуває стратегічного значення для міста Тернопіль та подібних українських населених пунктів.

Тема роботи відповідає виданому завданню, здобувач чітко дотримувався етапів календарного плану, вчасно представив роботу на попередньому захисті. У ході роботи над проектом здобувач виявив необхідні знання теоретичної та практичної підготовки зі спеціальності, продемонстрував знання законодавчо-нормативної бази у будівельній галузі, відмінне володіння графічними редакторами та програмними комплексами, а саме AutoCAD, Archicad та REVIT. Усі завдання, що були поставлені на період виконання бакалаврської дипломної роботи ґрунтовно пророблені.

Бакалаврська дипломна робота складається з 98 сторінок формату А4, на зокрема 26 таблиць та 10 рисунків, список використаних джерел містить 35 найменувань. Робота має 6 розділів, які включають в себе 7 аркушів графічної частини та пояснювальну записку. В роботі розроблено рішення генерального плану, обґрунтовано об'ємно-планувальні рішення житлового будинку, при компонуванні перекриття прийнято збірні залізобетонні попередньо напружені багатопустотні панелі з круглими пустотами, проведено аналіз ґрунтових умов основи та обґрунтовано підбір варіанту влаштування фундаментів, а саме стрічкові фундаменти зі збірних залізобетонних елементів.

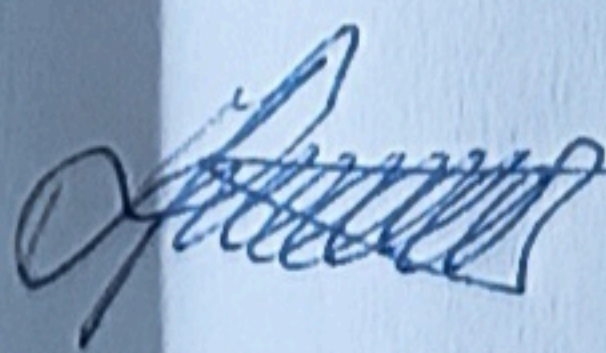
У представленій бакалаврській роботі виявлені наступні недоліки:

- у графічному матеріалі недостатньо пророблені конструктивні рішення, а саме розрахунок мінімальної площі армування;
- наявні помилки в оформленні пояснювальної записки та графічного матеріалу;

Висновки: якість підготовки здобувача відповідає вимогам освітньо-професійної програми підготовки «Будівництво та цивільна інженерія» за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія», галузі знань «Архітектура та будівництво», а Бартко Олег Олександрович заслуговує присвоєння ступеня бакалавр та на оцінку добре «С».

Керівник бакалаврської
дипломної роботи

К.Т.Н., доц.



О. В. Христич

РЕЦЕНЗІЯ

на бакалаврську дипломну роботу

Бартка Олега Олександровича
(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: «**Нове будівництво 4-х поверхового трьохсекційного житлового будинку на 36 квартир в місті Тернопіль**»

Тема роботи відповідає виданому завданню кафедри будівництва, міського господарства та архітектури і буде сприяти розвитку сегмента житлового будівництва, актуальність якого з огляду на активні бойові дії тільки зростає. Бакалаврська робота відповідає вимогам щодо структури та оформлення.

Бакалаврська дипломна робота складається з 98 сторінок формату А4, на зокрема 26 таблиць та 10 рисунків, список використаних джерел містить 35 найменувань. В першому розділі описується район будівництва, природно-кліматичні характеристики району будівництва, конструктивні та об'ємно-планувальні рішення. Описано санітарно-технічні проектні рішення для даної будівлі. В другому розділі виконано розрахунок і конструювання плити перекриття, в якій підібрано усі необхідні перерізи матеріалів.

В третьому розділі виконано проектування стрічкового фундаменту зі збірних залізобетонних елементів. Четвертий розділ присвячений визначенню об'ємів робіт по зведенню будівлі, калькуляції працевитрат та заробітної плати, виконаний вибір комплекту машин та механізмів для виконання робіт.

В п'ятому розділі виконано проектування і розрахунок календарного графіка виконання робіт, будівельного генерального плану, порашовані техніко-економічні показники проекту.

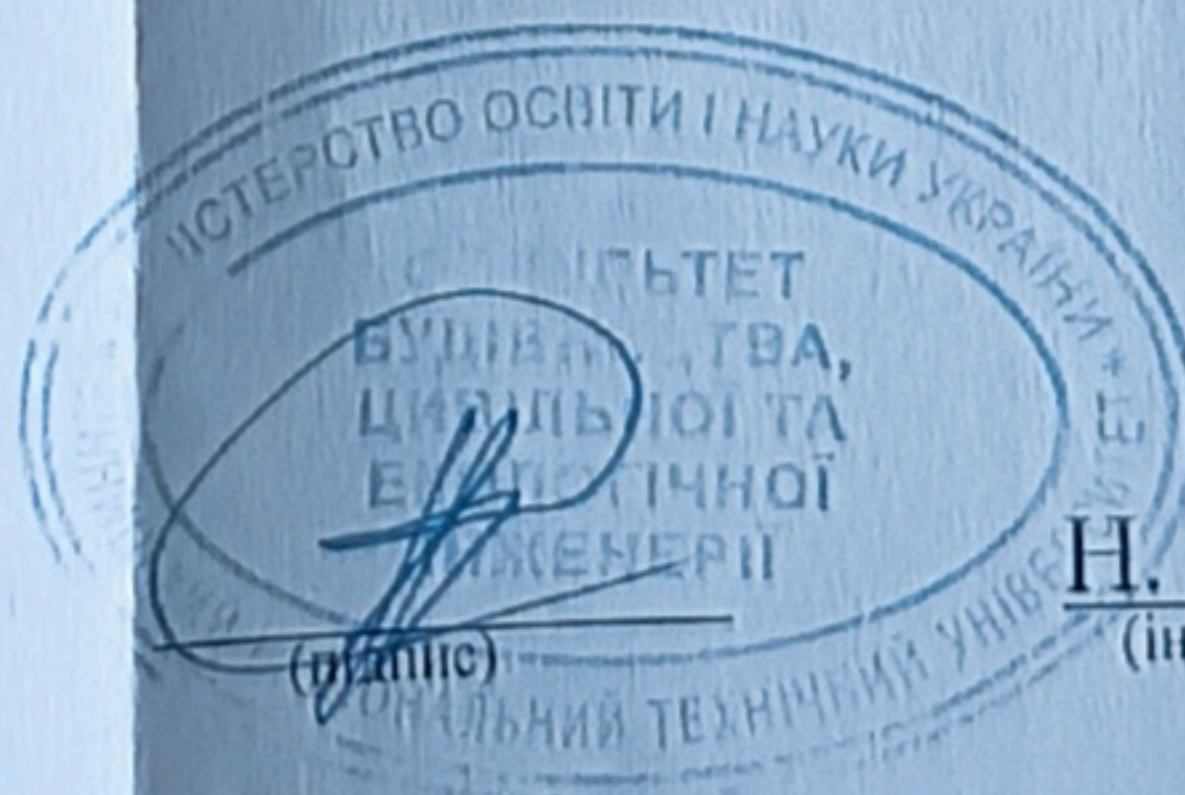
В розділі охорони праці розробив технічні рішення охорони праці та виробничої санітарії.

Недоліки роботи – є незначні помилки в оформленні роботи, в роботі недостатньо обгрунтовані теплотехнічні рішення зовнішнього опорядження будівлі.

Бакалаврська дипломна робота Бартка Олега Олександровича на тему: «Нове будівництво 4-х поверхового трьохсекційного житлового будинку на 36 квартир в місті Тернопіль » відповідає вимогам, заслуговує на оцінку добре. Здобувач при відповідному захисті заслуговує присвоєння кваліфікації ступінь вищої освіти бакалавр зі спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія.

Рецензент

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



Н. М. Слободян
(ініціали, прізвище)