

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 таун-хауса у селі Віта Поштова Фастівського району Київської області»

Виконав: студент 4-го курсу, групи 2Б-20
спеціальності 192 – Будівництво та
цивільна інженерія

Голубенко В. О.

Керівник: к.т.н., доц. БМГА

Попов В. О.

«_____» червня 2024 р.

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

Слободян Н. М.

«_____» червня 2024 р.

Допущено до захисту

Завідувач кафедри БМГА

В. В. Швець

«_____» 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)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри БМГА
В.В. Швець
“15” травня 2024 року

З А В Д А Н Н Я НА БАКАЛАВРСЬКУ ДИПЛОМУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Голубенко Віталій Олександрович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Нове будівництво таун-хауса у селі Віта Поштова Фастівського району Київської області

Керівник роботи Попов В. О., 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.

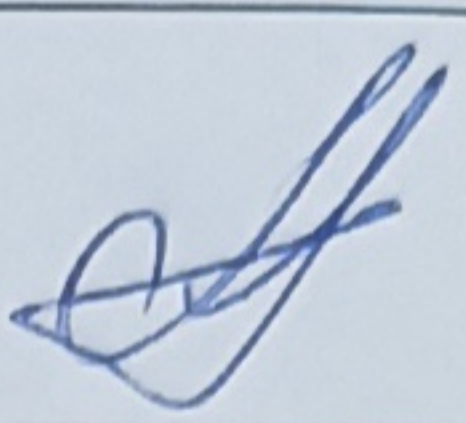
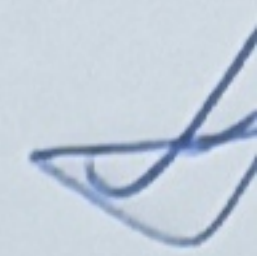
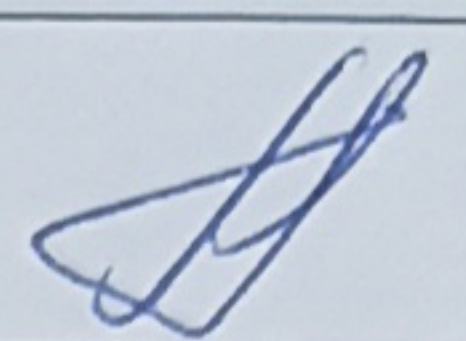
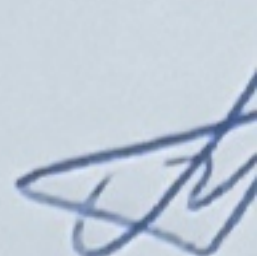
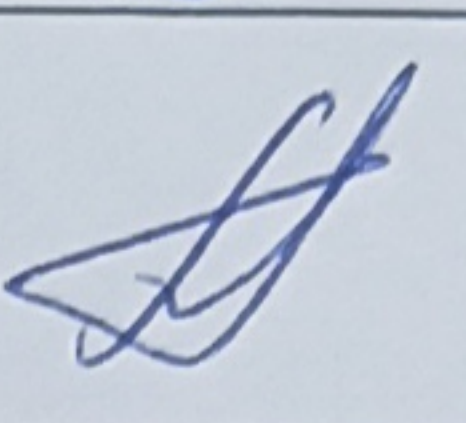
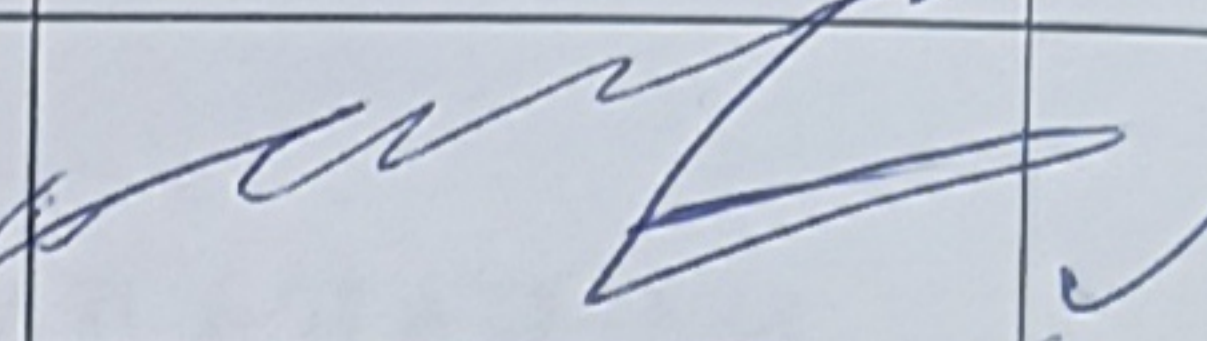
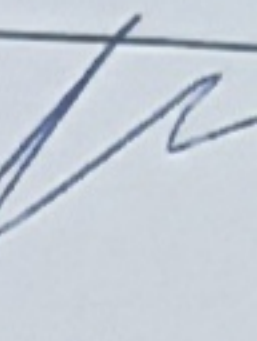
5. Організація будівельного виробництва (розробка сіткової моделі, будгенплану)

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 крокв, план перекриття, план покриття, розріз, план фундаментів, план покрівлі. Робочі креслення плити перекриття План фундаментів, геологічний розріз, умовні позначення. Технологічна карта на надземну частину. Календарний

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

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

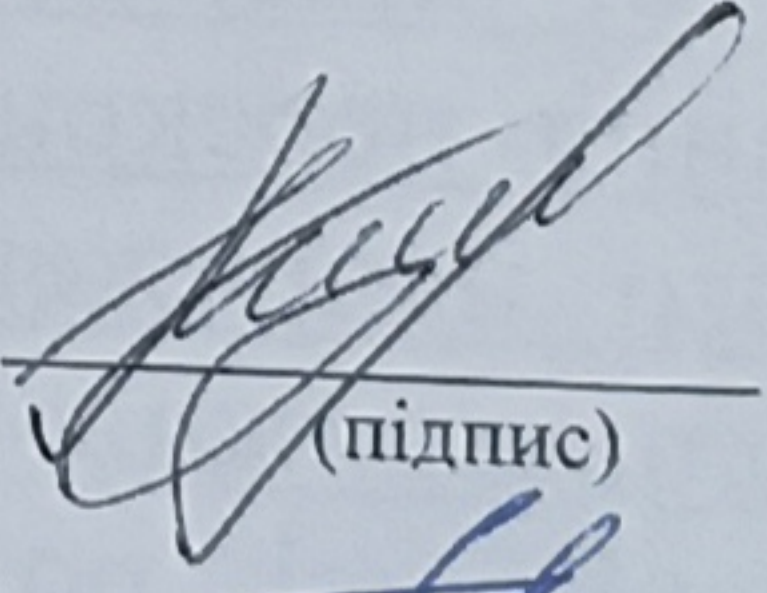
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконав прийняв
Архітектурні та конструктивні рішення	Попов В. О., к.т.н., доц. каф. БМГА		
Рішення по фундаментах	Попов В. О., к.т.н., доц. каф. БМГА		
Технологічні та організаційні рішення	Попов В. О., к.т.н., доц. каф.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

7. Дата видачі завдання 15.05.2024 р.

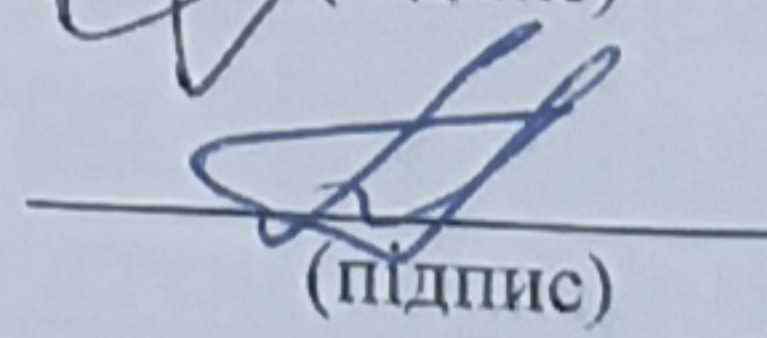
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва та зміст етапу	Термін виконання		Примітки
		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)

Керівник роботи


(підпис)

Голубенко В.

(прізвище та ініціали)

Попов В. О.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Бакалаврська дипломна робота складається з 105 сторінок формату А4, на яких є 21 таблиця та 5 рисунків, список використаних джерел містить 26 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 мілкового 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 105 pages of A4 format, on which there are 21 tables and 5 figures, the list of used sources contains 26 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 Вихідні дані	8
1.2 Рішення генплану та організація рельєфу	8
1.3 Архітектурно-планувальний та функціональний аналіз території району	10
1.4 Об'ємно-планувальні рішення	12
1.5 Архітектурно-конструктивні рішення	14
1.6 Теплотехнічний розрахунок	17
1.7 Протипожежні заходи	18
1.8 Санітарні умови і вимоги	21
1.9 Інженерне обладнання	21
1.9.1 Опалення	21
1.9.2 Водопостачання	22
1.9.3 Газопостачання та вентиляція	22
1.9.4 Очищення стічних вод	22
1.9.5 Електропостачання	23
1.10 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

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ			
Змн.	Лист	Аркуш	№ док.	Підпис	Дата	Нове будівництво таун-хауса у селі Віта Поштова Фастівського району Київської області Пояснювальна записка	Стадія	Аркуш	Архивний
Розроб.		Голубенко В. О.			14.08		П	2	123
Перевір.		Попов В. О.			14.08				
Реценз.		Слободян Н. М.			14.08				
Н. контр.		Масевська І. В.			14.08				
Затверд.		Швець В.В.			14.08				
							ВНТУ, гр. 2Б-20		

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 Вихідні дані	45
3.1.1 Характеристика будівлі	45
3.1.2 Аналіз інженерно-геологічних умов	45
3.1.3 Збір навантажень на фундаменти	46
3.2 Вибір фундаментів та глибини їх закладання	49
3.3 Розрахунок фундаменту мілкового закладання	50
3.3.1 Визначення розміру підшви	50
3.3.2 Розрахунок осідання фундаменту	53
3.4 Висновок до розділу 3	54
4 Технологія будівельного виробництва	55
4.1 Технологічна карта на монтаж будівельних конструкцій, бетонні роботи та виконання цегляної кладки	55
4.2 Номенклатура робіт	56
4.3 Обґрунтування до схеми організації робіт	57
4.4 Визначення основних об'ємів робіт	59
4.5 Вказівки по прийманню, складуванню і зберіганню матеріалів і конструкцій	60
4.6 Вказівки з технології виконання робіт	61
4.7 Калькуляція трудовитрат та заробітної плати	63
4.8 Вказівки по забезпеченню безпеки праці і екології	63
4.9 Вказівки по забезпеченню якості	67

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		3

4.10	Матеріально-технічні ресурси, оснащення і устаткування	68
4.11	Підбір крану	71
4.12	Техніко-економічні показники	72
4.13	ТЕП проекту	73
4.14	Висновок по розділу 4	73
5	Організація будівельного виробництва	74
5.1	Розрахунок і проектування календарного графіка виконання робіт по об'єкту	74
5.1.1	Вибір методів виробництва робіт, розбиття об'єкта на захватки і яруси	74
5.1.2	Специфікація збірних будівельних конструкцій та виробів	74
5.1.3	Розрахунок параметрів календарного графіка	77
5.2	Проектування будівельного генерального плану	78
5.2.1	Проектування та розрахунок адміністративно – побутових приміщень	79
5.2.2	Розрахунок площі відкритого та закритого складів для будівельних конструкцій, матеріалів та виробів	83
5.2.3	Проектування та розрахунок мереж тимчасового електропостачання будівельного майданчика	84
5.2.4	Проектування та розрахунок мереж тимчасового водозабезпечення будівельного майданчика	86
5.3	Техніко – економічні показники проекту будівництва	88
5.4	Висновок по розділу 5	88
6	Охорона праці	89
6.1	Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкта	89
6.1.1	Технічні рішення з безпечної організації робочих місць	89
6.1.2	Електробезпека	93
6.2	Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії	94
6.2.1	Мікроклімат	94
6.2.2	Склад повітря робочої зони	95

6.2.3 Виробниче освітлення	95
6.2.4 Виробничий шум	96
6.2.5 Виробнича вібрація	97
6.3 Пожежна безпека	98
6.4 Висновок по розділу 6	100
Висновки	101
Список використаних джерел	102
Додатки	105
Додаток А (обов'язковий). Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень	106
Додаток Б (обов'язковий). Завдання на проектування	107
Додаток В (довідноковий). Додатки для розрахунків фундаментів	109
Додаток Г (довідноковий). Визначення розмірів підшви фундаменту мілкого закладання по осі А	111
Додаток Д (довідноковий). Локальний кошторис	112
Додаток Ж (обов'язковий). Відомість графічної частини БДР	123

						08-11.БДР.030.00.000 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 сіл Віта Поштова 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.

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 житлового будинку в місті Віта Поштова. Це дослідження враховує не лише технічні та інженерні аспекти будівництва, але й економічні, соціальні та екологічні впливи даного проекту на місцеву громаду та середовище.

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

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

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
							6
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

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 Віта Поштова та покращенню якості життя місцевого населення.

Завдання:

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

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
							7
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

1 Архітектурно-будівельні рішення

1.1 Вихідні дані

Об'єкт проектування являє собою житлову будівлю для м. Віта поштова.
Будівля містить 2 житлові поверхи та цокольний поверх.

За відповідальністю будинок відноситься до СС2 класу.

Ступінь вогнестійкості і довговічності будівлі II.

Будівля розташована в 4-му сніговому і 3-му вітровому районі.

Розрахункова зимова температура найбільш холодної п'ятиденки -21°C ;
найбільш холодних діб -26°C [1].

Характеристичні значення: ваги снігового покриву 1,32 кПа, вітрового тиску 0,5 кПа [1].

Тривалість зимового періоду 186 діб [1].

Глибина промерзання ґрунту 0,9 м [1].

Рельєф будівельного майданчика переважно спокійний рівний.

1.2 Рішення генплану та організація рельєфу

Основні аспекти організації рельєфу в рамках генплану [2]

Аналіз існуючого рельєфу:

Вивчення топографічних карт.

Геодезичні дослідження для отримання точних даних про висоти та ухили території.

Визначення зон ризику (схили, яри, заболочені території тощо).

Планування забудови:

Вибір місць для будівництва з урахуванням рельєфу.

Розподіл зон забудови, зелених зон, водних об'єктів.

Врахування природних та штучних бар'єрів.

Терасування та інженерна підготовка:

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		8

Створення терас на схилах для запобігання ерозії та покращення стабільності ґрунту [2].

Планування системи дренажу та водовідведення.

Використання габіонів, підпірних стінок та інших інженерних конструкцій.

Водний менеджмент:

Створення штучних водойм та каналів для управління водними ресурсами.

Запобігання затопленням та забезпечення водовідведення.

Озеленення та благоустрій:

Висадка дерев, чагарників та інших рослин для стабілізації ґрунту та покращення мікроклімату.

Планування парків, садів та інших зелених зон.

Інфраструктура:

Планування доріг, мостів, тунелів з урахуванням рельєфу.

Використання природних особливостей для розташування інфраструктурних об'єктів.

Екологічні аспекти:

Врахування екологічних факторів при плануванні та будівництві.

Мінімізація впливу на природне середовище.

Будівельний майданчик житлового будинку знаходиться в с. Віта Поштова.

Загальне планування будівельного майданчика базується на плані вертикального планування та плані забудови житлового населеного пункту. Планувальні знаки встановлюються з метою максимального захисту існуючого рельєфу, шарів рослинності та наявних зелених насаджень, створення зручних і безпечних умов для руху транспортних засобів і пішоходів [2].

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
							9
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Із західної сторони визначеної території під забудову розташований двоповерховий житловий будинок, а з північної – автостоянка, перукарня та магазин. Запланована будівля буде доступною з північної та південної сторін.

Дороги, тротуари та дитячі майданчики вкриті асфальтобетонним покриттям. Ділянка призначена для сімейного відпочинку, дитячі майданчики, зони відпочинку та відкрита автостоянка [2].

Озеленення кущів, дерев, облаштування газонів і садів покращують і прикрашають довкілля.

Таблиця 1.1 – Відомість елементів озеленення генплану

Назва породи і виду насаджень	Кількість, шт.	Примітка
Хвойні і листяні дерева	10	саджанці
Кущі самшити	31	саджанці
Посів багаторічних трав	2870	лугові

1.3 Архітектурно-планувальний та функціональний аналіз території району

Архітектурно-планувальний та функціональний аналіз території району є важливими етапами в процесі розробки генерального плану, які дозволяють оцінити поточний стан та визначити оптимальні напрямки для подальшого розвитку. Це дослідження включає в себе різні аспекти, що охоплюють архітектуру, планування, функціональне зонування, інфраструктуру та екологічні чинники [2].

Основні етапи архітектурно-планувального та функціонального аналізу
Збір та аналіз вихідних даних:

Топографія: Вивчення рельєфу, геологічних та гідрологічних умов.

Клімат: Аналіз кліматичних умов, включаючи температуру, опади, вітровий режим.

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		10

Існуюча забудова: Інвентаризація існуючих будівель та споруд, їх стану та функціонального призначення.

Аналіз транспортної інфраструктури:

Дороги та транспортні мережі: Оцінка існуючих доріг, вулиць, магістралей, велосипедних доріжок та пішохідних зон.

Громадський транспорт: Вивчення маршрутів автобусів, трамваїв, метро, зупинок та транспортних вузлів.

Паркування: Оцінка наявності та якості паркувальних місць.

Функціональне зонування:

Житлова зона: Оцінка стану житлового фонду, щільності забудови, якості житла.

Громадські та комерційні зони: Вивчення розміщення торгових, адміністративних, освітніх, медичних та культурних закладів.

Промислові зони: Оцінка розміщення та впливу промислових підприємств.

Зелені зони та рекреаційні території: Вивчення парків, скверів, лісопарків, спортивних майданчиків.

Екологічний аналіз:

Стан довкілля: Оцінка рівня забруднення повітря, води, ґрунтів.

Природні ресурси: Вивчення наявності та стану природних ресурсів (ліси, річки, озера).

Зони ризику: Визначення зон, схильних до природних катастроф (затоплення, зсуви, ерозія).

Соціально-економічний аналіз:

Демографія: Аналіз чисельності, складу та динаміки населення.

Економіка: Оцінка рівня зайнятості, основних видів економічної діяльності, доходів населення.

Соціальна інфраструктура: Вивчення наявності та доступності шкіл, лікарень, спортивних та культурних закладів.

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
							11
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Оцінка архітектурного середовища [2]:

Архітектурний вигляд: Аналіз архітектурних стилів, історичних та культурних пам'яток.

Візуальні коридори: Вивчення ключових видів та перспектив.

Поруч із проєктованими будівлями є старовинні будинки та сучасні будинки, зведені менше ніж через двадцять років.

Враховуючи можливість використання транспортної мережі, успішно налагодженої в районі та пов'язаної з іншими частинами міста.

Розташування будівельного майданчика захищає будівлю від тепловтрат, спричинених поривами вітру під час несприятливих погодних умов.

Вирішено питання вентиляції та під'їзду автотранспорту до житлових будинків.

Маршрути таксі стандартної відстані від будівлі.

1.4 Об'ємно-планувальні рішення

Об'ємно-планувальні рішення є ключовою складовою архітектурного проєктування, що охоплює формування просторової структури будівель і споруд, їх взаємодію з навколишнім середовищем, а також визначає функціональне та естетичне наповнення об'єктів. Ці рішення є невід'ємною частиною процесу проєктування, що враховують численні аспекти, від архітектурних до інженерних та екологічних [2].

Основні компоненти об'ємно-планувальних рішень

Функціональне зонування:

Житлові зони: Розподіл простору для житлових приміщень, враховуючи їх тип (квартири, будинки), площу та розміщення.

Громадські зони: Приміщення для громадських функцій, таких як офіси, школи, лікарні, культурні заклади.

Комерційні зони: Магазини, ресторани, торгові центри, ринки.

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
							12
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Промислові зони: Зони для розміщення виробничих підприємств, складів, логістичних центрів.

Розподіл об'єктів по висоті:

Висотні будівлі: Планування висотних будівель з урахуванням інсоляції, вентиляції, огляду.

Середньоповерхова забудова: Розміщення будівель середньої висотності, враховуючи їх вплив на оточення.

Низькоповерхова забудова: Одно- і двоповерхові будівлі, котеджі, які мають менший вплив на ландшафт та екологію.

Архітектурна концепція:

Силует та композиція: Формування гармонійного силуету забудови, враховуючи композиційні осі та домінанти.

Архітектурний стиль: Визначення стилю будівель, їх гармонізація з існуючою забудовою та природним середовищем.

Матеріали та технології: Вибір матеріалів та будівельних технологій, які відповідають сучасним стандартам та естетичним вимогам.

Інфраструктура та комунікації:

Дороги та транспортні мережі: Планування вулично-дорожньої мережі, паркувальних місць, громадського транспорту.

Інженерні мережі: Водопостачання, водовідведення, електропостачання, газопостачання, тепломережі, телекомунікації.

Об'єкти обслуговування: Супермаркети, аптеки, лікарні, школи, дитячі садки, спортзали.

Ландшафтний дизайн та озеленення:

Зелені зони: Парки, сквери, сади, спортивні та дитячі майданчики.

Водні об'єкти: Озера, річки, ставки, фонтани, водоспади.

Малі архітектурні форми: Лавки, альтанки, мости, освітлення.

Екологічні та енергоефективні рішення:

Зелені дахи та фасади: Використання озелених дахів та стін для покращення мікроклімату.

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		13

Енергоефективні технології: Використання відновлюваних джерел енергії, теплоізоляційних матеріалів, енергозберігаючих систем.

Житлова будівля, що проектується є 4-х поверховою 24-х квартирною двосекційною з розмірами в осях 36,0×13,0 м, має прямокутну форму в плані.

Висота будівлі 9,615 м.

Висота кожного поверху 2,96 м.

Покрівля шатрова

Квартири мають відносно великі житлові площі, вільне планування згідно з рекомендаціями [2].

Таблиця 1.2 – ТЕП

Найменування показника	Одиниця вимірювання	Кількість
Площа ділянки	м ²	1125,0
Площа забудови	м ²	835,2
Будівельний об'єм будівлі	м ³	9596,4
Площа озеленення	м ²	2736,8
Площа покриттів	м ²	1825,4

1.5 Архітектурно-конструктивні рішення

Будівля безкаркасна, має несучі вертикальні та горизонтальні стіни і плаский дах. Горище утеплене. Просторова жорсткість забезпечується стиками стін і перекриттів.

Фундаменти – збірні залізобетонні стрічкові фундаменти з фундаментними плитами і блоками, укладеними на щебінь. Деякі ділянки були заповнені монолітом [3].

Зовнішні та внутрішні стіни виконані з цегли товщиною 510 мм та 380 мм відповідно.

Перегородки – з гіпсобетону товщиною 80 мм, а перегородки у ванних кімнатах - з цегли товщиною 65 мм.

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		14

Підлога і стеля - це збірні залізобетонні пустотні плити товщиною 220 мм, закріплені арматурою А240С діаметром 8 мм. Проміжки між плитами заповнені цементним розчином М100.

Перемичка - збірна залізобетонна.

Сходи – збірні залізобетонні сходи та площадки. Сходові огороження металеві, сходові клітки мають природне освітлення через прорізи в зовнішніх стінах. Сходи, що ведуть на горище та дах, виконані з металу.

Зовнішні стіни вкриті ізобарною ізоляцією товщиною 100 мм.

Віконні рами та рами балконних дверей - металопластикові з подвійним склінням.

Вхідні двері - протипожежні та ударостійкі металеві двері. Міжкімнатні двері - дерев'яні.

Характеристики вікон та дверей наведені в Таблиці 1.4.

Підлога в квартирах - лінолеум, паркет або керамічна плитка. Поверхня підлоги у ванних кімнатах, туалетах та умивальниках занижена на 20 мм. Відкриті поверхні підлоги наведені в таблиці 1.5.

Дах будівлі плоский.

Покрівля багат шарова з євроруберойду товщиною 15 мм на бітумній мастиці по цементно-піщаній стяжці. Пароізоляція складається з одного шару руберойду на бітумній мастиці.

Конструктивна схема будівлі безкаркасна з несучими поздовжніми і поперечними стінами та плоским дахом. Передбачене утеплене горище. Просторова жорсткість забезпечується сумісною роботою стін і перекриттів.

Фундаменти стрічкові збірні залізобетонні з фундаментних плит і блоків по щебеневій підготовці. Окремі місця заповнені монолітними ділянками [4].

Зовнішні і внутрішні стіни цегляні товщиною 510 і 380 мм відповідно.

Перегородки гіпсобетонні товщиною 80 мм, в санвузлах перегородки цегляні товщиною 65 мм.

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
							15
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Перекриття і покриття виконано зі збірних залізобетонних пустотних плит товщиною 220 мм, які анкеруються арматурою діаметром 8 мм класу А240С. Зазор між плитами заливається цементним розчином марки М100.

Перемички збірні залізобетонні.

Сходами є збірні залізобетонні марші і площадки. Огородження сходів металеве, освітлення сходових кліток природне через проїм в зовнішніх стінах. Сходи на горище і покрівлю металеві.

Специфікацію залізобетонних конструкцій наведено в таблиці 1.3.

Зовнішні стіни забезпечені утеплювачем Isover товщиною 100 мм.

Покриття містить утеплювач DachRock Max товщиною 120 мм.

Віконні рами і рами балконних дверей вирішені з металопластику з подвійним заскленням.

Вхідні двері металеві протипожежні протиударні. Внутрішні двері дерев'яні.

Підлоги в квартирах з лінолеуму, паркету і керамічної плитки. Рівень підлоги в санвузлах, ваннах і туалетах знижений на 20 мм.

Дах будівлі шатровий.

Зовнішні стіни будівлі виконані з глиняної цегли з розшивкою швів.

Цоколь оздоблено кам'яною штукатуркою “під рваний камінь”.

Козирки входів в будівлю покриті металочерепицею.

Металеві елементи балконів і лоджій покрашені і закриті екранами.

Стіни в житлових кімнатах, коридорах, сходових клітках оздоблені білою штукатуркою “Сегесіт”.

В санвузлах, ванних кімнатах, туалетах і кухнях стіни облицховуються на всю висоту керамічною плиткою.

Стеля в приміщеннях покривається водоемульсійним пофарбуванням.

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		16

1.6 Теплотехнічний розрахунок

Попередньо призначаємо конструкцію зовнішньої стіни в залежності від призначення стіни, навантаження на стіну, конструктивних особливостей, матеріалів шару.

Розрахунок утеплення зовнішньої стіни виконаємо з використанням сучасних матеріалів.

За нормами [4,5] по карті визначаємо, що с. Віта Поштова, в якому планується будівництво входить до I температурної зони.

Для виконання теплотехнічного розрахунку використаємо формулу для отримання термічного опору конструкції

$$R = \delta / \lambda \quad (1.1)$$

У формулі (1.1) R – термічний опір конструкції; δ – товщина шару конструкції; λ – коефіцієнт теплопровідності.

Визначаємо термічний опір шарів, з яких складається багатошарова стіна.

$$R_1 = \delta_1 / \lambda_1 = 0,02 / 0,47 = 0,043 \text{ (м}^2 \text{ °C/Вт)}.$$

$$R_2 = \delta_2 / \lambda_2 = 0,38 / 0,87 = 0,437 \text{ (м}^2 \text{ °C/Вт)}.$$

$$R_3 = \delta_3 / \lambda_3 = 0,12 / 0,045 = 2,667 \text{ (м}^2 \text{ °C/Вт)}.$$

$$R_4 = \delta_4 / \lambda_4 = 0,02 / 0,47 = 0,043 \text{ (м}^2 \text{ °C/Вт)}.$$

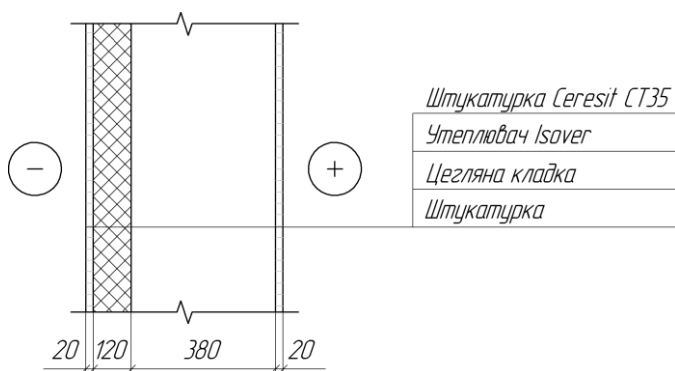


Рисунок 1.1 – Конструкція зовнішньої стіни

Розраховуємо опір теплопередачі конструкції по формулі

$$R_{\text{заг}} = 1 / \alpha_v + \sum R_i + 1 / \alpha_z, \quad (1.2)$$

У формулі (1.2) α_v - коефіцієнт теплосприйняття конструкції; α_z - коефіцієнт тепловіддачі конструкції в зимовий період року; R_i - термічний опір конструкції.

Враховуємо всі шари і визначаємо

$$\sum R_i = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = 0,043 + 0,437 + 2,667 + 0,043 = 3,99 \text{ (м}^2 \text{ °C/Вт)}.$$

Тоді опір теплопередачі конструкції

$$R_{\text{заг}} = 1 / 8,7 + 3,19 + 1/23 = 4,05 \text{ (м}^2 \text{ °C/Вт)}.$$

За нормами $R_n = 4,0 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт}$.

Порівнюємо R_n і $R_{\text{заг}}$

$$R_{\text{заг}} = 4,05 \text{ (м}^2 \text{ °C/Вт)} > R_n = 4,0 \text{ (м}^2 \text{ °C/Вт)}.$$

Із наявних матеріалів приймаємо утеплювач у вигляді плити Isover, яка має товщину 120 мм.

Складаємо всі шари і отримаємо

$$\delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4 = 20 + 380 + 120 + 20 = 540 \text{ (мм)}.$$

1.7 Протипожежні заходи

Протипожежні заходи для житлової будівлі спрямовані на забезпечення безпеки мешканців та захист майна. Ось основні протипожежні заходи, які можуть бути впроваджені в житловій будівлі [6]:

Конструктивні заходи

Використання вогнестійких матеріалів:

Негорючі або важкогорючі матеріали для оздоблення стін, стель і підлог.

Вогнестійкі двері та перегородки між квартирами і на шляхах евакуації.

Вогнезахист конструкцій:

Обробка дерев'яних елементів вогнезахисними складами.

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		18

Використання вогнезахисних фарб та обшивок для сталевих конструкцій.

Системи протипожежного захисту:

Автоматичні системи пожежогасіння (спринклерні або водяні системи) в громадських зонах та підземних паркінгах.

Системи димовидалення та вентиляції для запобігання накопиченню диму.

Технічні заходи

Пожежна сигналізація:

Встановлення автоматичної пожежної сигналізації з димовими, тепловими та ручними сповіщувачами.

Підключення системи пожежної сигналізації до центрального пункту спостереження.

Системи оповіщення:

Гучний зв'язок та евакуаційне оповіщення для інформування мешканців про необхідність евакуації.

Пожежні гідранти та крани:

Внутрішні пожежні крани на кожному поверсі.

Зовнішні пожежні гідранти з легким доступом для пожежних бригад.

Організаційні заходи

План евакуації:

Розробка та розміщення планів евакуації на видимих місцях у кожному під'їзді.

Проведення регулярних тренувальних евакуацій для мешканців.

Навчання та інструктаж:

Навчання мешканців та персоналу щодо дій у разі пожежі.

Інструктаж про правила пожежної безпеки.

Евакуаційні виходи:

Забезпечення будівлі достатньою кількістю евакуаційних виходів.

Постійний доступ до евакуаційних виходів та шляхів евакуації.

Додаткові заходи

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
							19
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Протипожежні перепони [6]:

Встановлення протипожежних дверей і перегородок для запобігання поширенню вогню.

Протипожежні клапани у вентиляційних системах.

Контроль доступу:

Обмеження доступу до технічних приміщень та зон підвищеної пожежної небезпеки.

Зберігання легкозаймистих матеріалів у спеціально обладнаних місцях.

Регулярні перевірки:

Регулярні перевірки стану протипожежного обладнання.

Контроль за дотриманням правил пожежної безпеки мешканцями та персоналом.

Спеціальні заходи

Вогнезахисне покриття:

Обробка несучих конструкцій будівлі вогнезахисними складами.

Системи пожежного водопостачання:

Забезпечення наявності та працездатності систем пожежного водопостачання, включаючи резервуари води.

Індивідуальні засоби захисту:

Забезпечення мешканців індивідуальними засобами захисту (вогнегасники, протигази).

Зовнішні заходи

Очищення території:

Підтримка чистоти прилеглої території, видалення сміття та сухої рослинності.

Створення протипожежних розривів між будівлями.

Доступ для пожежних машин:

Забезпечення доступу пожежних машин до будівлі та гідрантів.

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
							20
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Забезпечення комплексного підходу до протипожежних заходів у житловій будівлі значно підвищує рівень безпеки мешканців та сприяє ефективному запобіганню та боротьбі з пожежами.

При проектуванні враховано протипожежні відстані між будівлями.

Виділено проїзди для руху пожежних машин.

Будівля має два евакуиходи по сходах на вулицю.

Щоб загасити пожежу передбачено використання пожежних гідрантів, встановлених в колодязях на міській водопровідній мережі в місцях, доступних для проїзду пожежних машин [6].

Підведена протипожежна сигналізація.

1.8 Санітарні умови і вимоги

Система опалення та вентиляції забезпечує нормальну якість повітря в будівлі.

Природне світло проникає через настінні вікна.

Штучне освітлення забезпечують лампи.

Дерева, газони та металопластикові вікна з подвійним склінням допомагають зменшити шум від дорожнього руху.

Крім того, ці вікна захищають квартири від пилу.

Для полегшення пересування мешканців передбачені пішохідні доріжки.

Всі будівельні майданчики спроектовані відповідно до чинних норм і мають форму та розміри, що забезпечують хороше житлове середовище.

1.9 Інженерне обладнання

1.9.1 Опалення

Необхідну температуру повітря в будівлі забезпечує система опалення, по трубах якої циркулює гаряча вода з наступними параметрами:

$T_1 = 95\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_2 = 70\text{ }^{\circ}\text{C}$.

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		21

Система опалення обладнана терморегулятором, який забезпечує підтримання необхідної температури в кожному приміщенні окремо.

Система опалення будівлі підключена до теплової мережі через теплові вводи [6].

1.9.2 Водопостачання

Водопостачання здійснюється від зовнішньої водопровідної мережі.

Поблизу будівлі розташовані водопровідні свердловини зі збірного залізобетону.

Внутрішні системи холодного водопостачання встановлені за індивідуальними проектами.

Будівля має централізовану систему гарячого водопостачання. Проектом передбачено використання теплових пунктів з водонагрівачами.

Споживання води буде вимірюватися лічильниками води, розташованими на входах до будівель.

1.9.3 Газопостачання та вентиляція

Газ подається до кухонь квартир через існуючу мережу.

Свіже повітря надходить до будівлі природним чином через вікна, вентиляційні отвори, стінові вентиляційні канали та інфільтрацію через огорожувальні конструкції.

Забруднене повітря природним чином виводиться з будівлі через настінні канали. Для регулярної вентиляції також встановлені вентилятори.

1.9.4 Очищення стічних вод

Стічні води з житлових приміщень відводяться дренажною системою через мережу прокладених каналізаційних труб.

Каналізаційна мережа виконана з керамічних труб. Каналізаційні колодязі зі збірного залізобетону розташовані на стандартних відстанях від будівлі.

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
							22
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

1.9.5 Електропостачання

Електроенергія, необхідна для будівлі, постачається від існуючої підстанції [6].

Для обліку втрат електроенергії на вході в будівлю встановлено вимірювальне обладнання.

Значна частина електроенергії буде споживатися для забезпечення штучного освітлення з використанням ламп, підібраних відповідно до потреб.

Проектом передбачено підключення будівлі до міської автоматичної телефонної станції та бездротової мережі.

1.10 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.030.00.000 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 $h_{пл} = \ell_0/30 = 5980/30 = 193$ 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:

$$\ell = 3580 + 3000 - 140 = 5980 \text{ (мм)}.$$

Розрахунковий проліт плити становить $\ell_0 = 5980 - 120 = 5860$ (мм).

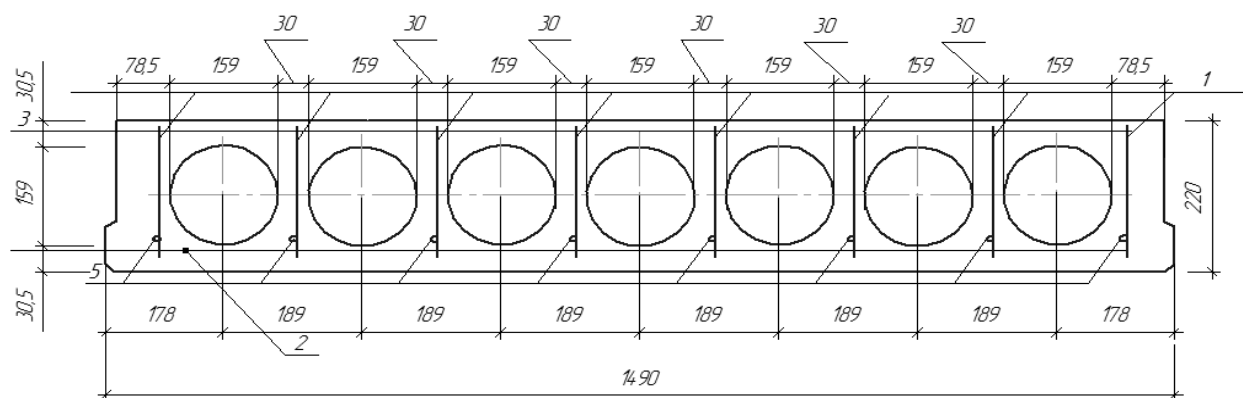


Рисунок 2.1 – Поперечний переріз багатопустотної плити перекриття

						08-11.БДР.030.00.000 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 [7]:

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:

$M = (g+v)l_0^2/8 = 11,03 \cdot 5,98^2/8 = 68,72 (\text{кНм})$;

$Q = (g+v)l_0/2 = 11,03 \cdot 5,98/2 = 38,94 (\text{кН})$.

Зусилля від експлуатаційних навантажень:

$M = (g+v)l_0^2/8 = 9,8 \cdot 5,98^2/8 = 61,06 (\text{кН} \cdot \text{м})$;

$Q = (g+v)l_0/2 = 9,8 \cdot 5,98/2 = 34,59 (\text{кН})$.

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.

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

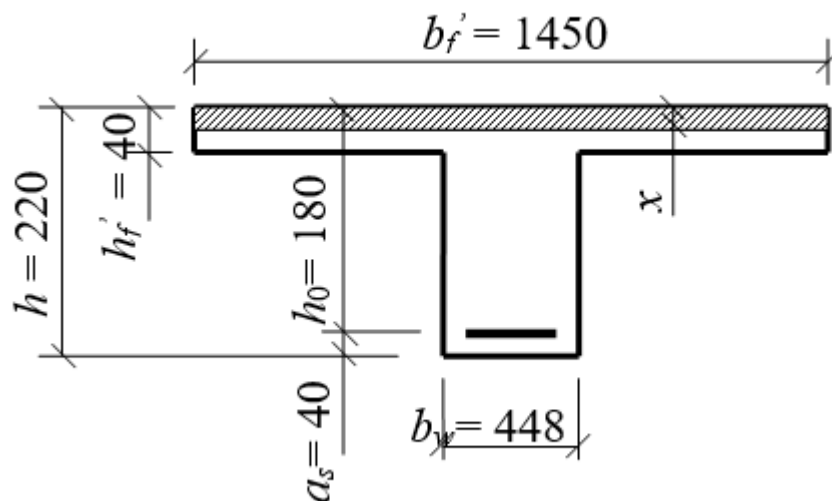


Рисунок 2.2 – Розрахунковий переріз плити

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 [7]:

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

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.030.00.000 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:

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

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

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

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

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

армування, щоб забезпечувалися дані умови.

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		29

Приймаємо 8Ø16 А600, $A_s=16,08 \text{ см}^2$ (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.030.00.000 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 [8]:

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

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.030.00.000 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.030.00.000 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:

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

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

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.030.00.000 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.030.00.000 ПЗ	Арк.
							34
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

v – коефіцієнт зниження міцності бетону з тріщинами при зсуві,

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

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

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

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

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

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

$c_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,18/1,3 = 0,138$ – 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.030.00.000 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.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		36

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

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 [7-9]:

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

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

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.030.00.000 ПЗ	Арк.
							37
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

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:

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

$$\varepsilon_s = \varepsilon_{cu3cd} \cdot \left(\frac{z_s}{x_1} - 1 \right) = 0,0031(0,174 / 0,0069 - 1) = 0,075 > 0,0015,$$

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

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.030.00.000 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, $\sigma_s = 575 \text{ МПа}$;

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

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

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.030.00.000 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 [9],

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

$\Delta\sigma_p$ – 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.030.00.000 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 [9] 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.030.00.000 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.030.00.000 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.030.00.000 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.030.00.000 ПЗ	Арк.
							44
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

3 Основи та фундаменти

3.1 Вихідні дані

3.1.1 Характеристика будівлі

Житлова будівля з несучими цегляними стінами та залізобетонними перекриттями. Форма будівлі у плані прямокутна.

Товщина несучої частини зовнішніх стін 0,51 м, внутрішніх стін - 0,38 м. Підземна частина стін виконуються із збірних бетонних блоків.

3.1.2 Аналіз інженерно-геологічних умов

Аналіз інженерно-геологічних умов є важливим етапом проектування будівель та споруд. Він дозволяє визначити характеристики ґрунтів, гідрогеологічні умови, а також оцінити ризики, пов'язані з можливими природними явищами. Це допомагає прийняти правильні рішення щодо вибору типу фундаменту, конструкцій будівлі та заходів для забезпечення її стійкості та безпеки [10].

Основні етапи аналізу інженерно-геологічних умов

Збір вихідних даних:

Історичні дані: Вивчення архівних матеріалів, карт, звітів про попередні геологічні дослідження.

Топографічні дані: Аналіз топографічних карт та моделей місцевості.

Польові дослідження:

Буріння свердловин: Відбір зразків ґрунту з різних глибин для лабораторних досліджень.

Шурфи та канали: Відкриття ґрунтових профілів для візуального огляду та відбору проб.

Геофізичні методи: Використання методів електророзвідки, сейсмічних досліджень для оцінки структури ґрунтів.

Лабораторні дослідження:

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
							45
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Гранулометричний склад: Визначення розподілу часток за розміром.

Фізико-механічні властивості: Визначення щільності, пористості, міцності, зсувних характеристик ґрунтів.

Хімічний аналіз: Визначення складу ґрунтових вод, агресивності середовища по відношенню до будівельних матеріалів.

Гідрогеологічні дослідження:

Рівень ґрунтових вод: Вимірювання глибини залягання та коливань рівня ґрунтових вод.

Дебіт свердловин: Оцінка водопритоків у свердловинах.

Питомий опір ґрунтів: Визначення проникності та фільтраційних характеристик.

Оцінка сейсмічної небезпеки:

Сейсмічне районування: Визначення сейсмічної активності району.

Оцінка інженерно-геологічних ризиків: Аналіз можливих зсувів, обвалів, просідань ґрунту.

Рельєф ділянки м'який. Інженерно-геологічна будова ділянки показана на рисунку 3.1.

Ґрунт обвалився. Це перший тип ґрунту через просідання. Ґрунтові води залягають на глибині 9,5 м. Коливання рівня ґрунтових вод досягають $\pm 1,0$ м. Ґрунтові води не є агресивними по відношенню до бетонних конструкцій.

У Таблиці 3.1 в Додатку С представлені фізико-механічні властивості ґрунтів.

3.1.3 Збір навантажень на фундаменти

Навантаження були підсумовані для фундаментів несучих стін вздовж осі Д (зовнішні) та для фундаментів несучих стін вздовж осі В (внутрішні). Результати розрахунків представлені в таблиці 3.2 в Додатку В.

Згідно з [10], територія будівництва належить до вітрової зони 4 та снігової зони 4.

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		46

Товщина цегли зовнішньої стіни становить 250 мм. У розрахунках приймається, що товщина стіни становить 380 мм, включаючи облицювання та ізоляцію.

Вага перегородки приймається рівною 1,0 кН/м².

Вага підлоги (лінолеум, паркет або керамічна плитка) становить 1,1 кН/м².

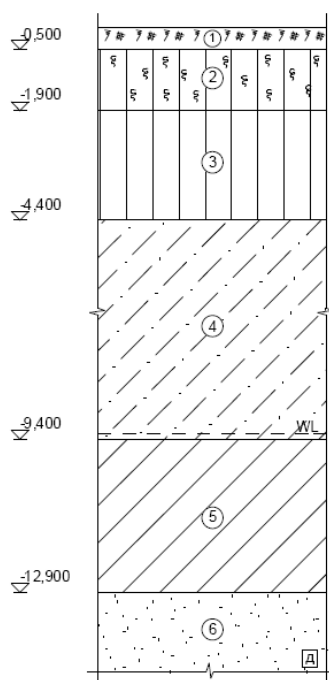


Рисунок 3.1 – Інженерно-геологічний розріз

Вага 1 м² конструкції покрівлі

- металочерепиця 0,15 кН;
- кроквяна система 0,15 кН;
- гідробар'єр 0,05 кН;
- утеплювач – мінеральна вата $\gamma = 90 \text{ кг/м}^3$, 200 мм
 $0,9 \cdot 0,2 = 0,18 \text{ кН}$;
- пароізоляція 0,05 кН;
- каркас підвісної стелі 0,15 кН;
- підвісна стеля $12,0 \cdot 0,009 = 0,108 \text{ кН}$;

Разом 0,838 кН.

Площа вікон складає 0,2 від площі зовнішніх стін.

Коефіцієнт поєднання корисних навантажень на перекриття [5]:

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		47

– для приміщень та мансардного поверхів 0,75.

Снігове навантаження згідно з [10] на 1 м² покриття складає

$$S_m = \gamma_{fm} \cdot S_0 \cdot C \quad (3.1)$$

Коефіцієнт форми даху μ приймається рівним $\mu = 1$ для будівель з плоским дахом відповідно до діаграми 8 у Додатку Ж [10].

Розглянемо вплив вітрових навантажень. У цьому випадку будівля розглядається як брус, закріплений на землі. Розрахункова схема для будівель, що зазнають вітрового навантаження, показана на рисунку 3.2.

Загальний згинальний момент від вітрового навантаження визначається як сума моментів від дії кожної складової по висоті будівлі.

$$Q_1 = 0,47 \cdot 0,2 \cdot (0,8 + 0,6) \cdot 0,95 \cdot 5,0 = 0,625 \text{ кН};$$

$$Q_2 = 0,47 \cdot 0,4 \cdot 1,4 \cdot 0,95 \cdot 4,5 = 1,125 \text{ кН}.$$

$$M_B = 0,625 \cdot 2,5 + 1,125 \cdot 7,25 = 9,72 \text{ кНм}.$$

Вертикальна складова від дії вітрового навантаження на зовнішню стіну

$$N_B = 9,72 / 12,28 = 0,8 \text{ кН}.$$

Фундаменти зовнішніх стін несуть навантаження від тиску ґрунту на стіни підвалу. Враховуючи висоту поверхні плану, максимальна глибина підвалу становить 3,3 м. Тиск ґрунту на стіни підвалу (для питомої ваги ґрунту засипки 18 кН/м³).

$$E_{гр} = \frac{\gamma d_b^2}{2} \operatorname{tg}^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) = \frac{18 \cdot 3,3^2}{2} \operatorname{tg}^2(45^\circ - \frac{13^\circ}{2}) = 34,2 \text{ кН/м}^2.$$

Момент від тиску ґрунту на стіну підвалу складає

$$M_{гр} = 34,2 \cdot (0,9 + 3,3/3) = 68,4 \text{ кНм}.$$

У табл. 3.2 і 3.2*, що наведені у додатку В показаний розрахунок вертикальних навантажень на найбільш навантажені фундаменти.

Враховуємо також коефіцієнт надійності за призначенням $\gamma_n = 0,95$.

Отримані навантаження на фундаменти представлені у табл. 3.3, що наведена у додатку В.

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
							48
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Оскільки найбільш навантаженим є фундамент по осі В (внутрішній), то варіантне проектування виконаємо для цього фундаменту.

3.2 Вибір фундаментів та глибини їх закладання

Визначення глибини закладання фундаменту

Глибина промерзання ґрунту [10]:

Фундамент має бути закладений нижче рівня промерзання ґрунту, щоб уникнути підйому та переміщення фундаменту через замерзання та відтавання ґрунту.

Тип ґрунту:

На скельних ґрунтах фундаменти можуть бути закладені на меншій глибині.

На глинистих і суглинкових ґрунтах необхідно враховувати їх здатність до набухання та усадки.

Піщані ґрунти зазвичай забезпечують хорошу несучу здатність, але можуть потребувати додаткового зміцнення.

Рівень ґрунтових вод:

Якщо рівень ґрунтових вод високий, слід враховувати можливість підтоплення та забезпечити належну гідроізоляцію фундаменту.

У деяких випадках може знадобитися встановлення дренажної системи для відведення води.

Навколишні будівлі та інженерні комунікації:

Враховується вплив навантажень від сусідніх будівель та наявність підземних комунікацій

Фундаменти мілкового закладання споруджують або за умови, що тиск під основою не перевищує початкового розрахункового тиску (в цьому випадку можливість осідання ігнорується), або за значеннями опору ґрунту, розрахованими в умовах водонасичення, щоб сума осідань і просідань не перевищувала допустимих значень [10].

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
							49
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Збірні стрічкові фундаменти застосовуються для стін зі збірних залізобетонних блоків.

Глибину закладання фундаментів визначають, виходячи з наступних міркувань [8-10].

1. згідно з геологічними умовами, наведеними на рисунку 3.1 і в таблиці 3.1, природною основою фундаменту є жовтий суглинок, твердий, карбонатний, зрошуваний ґрунт, що містить карбонати.

2. Цокольна частина будується зі збірних залізобетонних блоків ФБС-6 з чотирма рядами блоків для забезпечення необхідної глибини фундаменту відповідно до проектних умов. В даному випадку глибина закладення фундаментів від природних ґрунтів становить $d = 3,75$ м.

3. в залежності від кліматичних умов, глибина закладення фундаментів повинна бути більшою за розрахункову глибину сезонного промерзання ґрунту в регіоні. Нормативне значення глибини сезонного промерзання для Тернопільської області становить 0,9 м. Оскільки будівля опалюється, то розрахункове значення глибини промерзання є меншим за нормативне. Тому глибина фундаменту $d = 3,75$ м, обрана з інших міркувань, задовольняє вимогу, що глибина залягання фундаменту повинна бути більшою за глибину промерзання.

3.3 Розрахунок фундаменту мілкового закладання

3.3.1 Визначення розміру підшви

Проектування виконуємо для фундаменту по осі А.

Конструктивне рішення і положення в ґрунті для цього фундаменту показане на рисунку 3.2.

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
							50
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

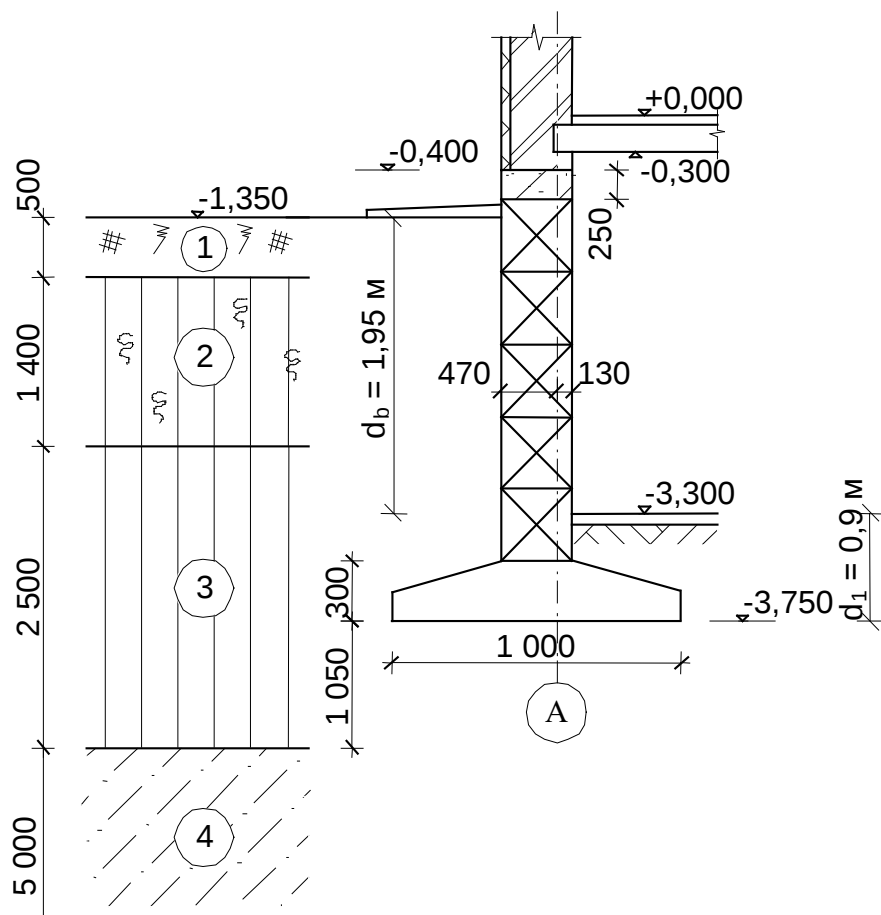


Рисунок 3.2 – Конструктивне рішення і положення фундаменту мілкового закладання у ґрунті

Розрахунок розмірів підшви фундаменту мілкового закладання в умовах просадочних ґрунтів виконуємо за другою групою граничних станів.

Розмір підшви фундаменту повинен задовольняти таким граничним нерівностям

$$p \leq R; \quad (3.2)$$

$$p_{\max} \leq 1,2R; \quad (3.3)$$

$$p_{\min} > 0; \quad (3.4)$$

$$s + s_{sl} < s_u, \quad (3.5)$$

При розрахунку розмірів основи фундаменту в умовах протидії осіданню з урахуванням інфільтрації ґрунту, опір ґрунту основи приймається рівним початковому осідаючому тиску p_{sl} .

З таблиці 3.2 видно, що для глибини залягання основи фундаменту $d_n = 3,75$ м в результаті природного підняття, початковий розрахунковий тиск під основою фундаменту становить $p_{sl} = 150$ кПа.

Необхідна площа фундаменту враховує власну вагу основи фундаменту.

$$A = \frac{N}{R - \gamma_{mt}d} = \frac{377,7}{150 - 20(0,9 + 2,45/2)} = 1,18 \text{ м}^2.$$

Для стрічкового фундаменту ширина підосви 1,0 м, приймаємо збірні фундаментні плити.

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

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{K} (M_{\gamma}k_z b \gamma_{II} + M_q - 1)d_B \gamma'_{II} + M_c C_{II}) \quad (3.6)$$

$$\gamma'_{II} = \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \dots}{h_1 + h_2 + \dots} = \frac{18 \cdot 0,5 + 18,2 \cdot 1,4 + 17,1 \cdot 1,45}{3,35} = 17,7 \text{ кН/м}^3.$$

$$R = \frac{1,1 \cdot 1}{1} (0,32 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 17,1 + 2,3 \cdot 0,9 \cdot 17,7 + 1,3 \cdot 2 \cdot 17,7 + 4,84 \cdot 12) = 166,8 \text{ кПа}$$

Тиск під підосвою фундаменту

$$p = \frac{N}{A} + \gamma_{mt}d = \frac{377,7 + 0,5 \cdot (2,4 - 0,6) \cdot (2,85 + 0,3) \cdot 18 + 2,4 \cdot 0,5 \cdot 25 + 0,6 \cdot 0,4 \cdot 24}{2,4} =$$

$$= 115,6 \text{ кПа} < p_{sl} = 150 \text{ кПа}$$

$$p_{\max} = p_{\text{сер}} + \frac{M}{W} = 115,6 + \frac{57,3 \cdot 6}{1,2^2} = 115,6 + 59,7 = 175,3 \text{ (кПа)}$$

$$< 1,2R = 180,0 \text{ (кПа)}.$$

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		52

$$p_{\min} = p_{\text{сер}} - \frac{M}{W} = 115,6 - 59,7 = 55,9 \text{ (кПа)} > 0.$$

Висновок: розмір підшви фундаменту достатній.

У додатку Г показані результати розрахунку потрібної ширини підшви стрічкового фундаменту за допомогою прикладної програми для ЕОМ „МЗ”.

Вихідними даними для програми є глибина закладання фундаменту відповідно до рисунку 3.2, а також характеристики ґрунтів згідно з таблицею 3.1. Отже, потрібний розмір підшви фундаменту 1,0 м.

3.3.2 Розрахунок осідання фундаменту

Тиск під підшвою фундаменту $p = 115,6$ кПа.

Виконаємо розрахунок осідання фундаменту методом пошарового підсумовування [10].

Питома вага ґрунтів нижче рівня ґрунтових вод

$$\gamma = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{26,8 - 10}{1 + 0,69} = 9,94 \text{ кН/м}^3.$$

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

$$\sigma_{zg,0'} = 18,0 \cdot 0,5 + 18,2 \cdot 1,4 + 17,1 \cdot 1,45 = 59,3 \text{ кПа.}$$

Тиск від власної ваги ґрунту в рівні підшви фундаменту при експлуатації

$$\sigma_{zg,0} = 18,0 \cdot (0,9 + 3,35)/2 = 38,3 \text{ кПа.}$$

Товщина i -го шару ґрунту

$$h_i = 0,2 \cdot b = 0,2 \cdot 2,4 = 0,48 \text{ м.}$$

Співвідношення сторін фундаменту $\eta = l/b > 10$.

Співвідношення сторін котловану $\eta = l_k/b_k = 44/20 = 2,2$.

де l_k та b_k – відповідно довжина і ширина котловану.

Межа стислої товщі основи приймається на глибині $Z_i = H_c$, де виконується умова $\sigma_{zp,i} \leq k \cdot \sigma_{zg,i}$,

де $k = 0,2$ при $b \leq 5$ м.

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		53

Оскільки глибина котловану $d = 4 \text{ м} < 5 \text{ м}$, осідання фундаменту знаходимо за формулою

$$s = \beta \sum \frac{(\sigma_{zp,i} - \sigma_{z\gamma,i}) \cdot h_i}{E_i} \quad (3.7)$$

Розрахунок осідання фундаменту наведено в табл. 3.4.

Осідання фундаменту за результатами розрахунку $s = 1,04 \text{ см}$, що не перевищує допустиме значення для будівель з несучими стінами з цегли $s_u = 12 \text{ см}$.

3.4 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.

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		54

4 Технологія будівельного виробництва

4.1 Технологічна карта на монтаж будівельних конструкцій, бетонні роботи та виконання цегляної кладки

Ця технічна карта призначена для використання при підготовці проектів виробництва робіт (ПВР), проектів організації будівництва (ПОБ) та іншої організаційно-технічної документації.

Вихідними даними є креслення та опис будівлі і будівельної частини проекту [11].

Будівництво буде здійснюватися підрядником за участю спеціалізованої субпідрядної будівельної організації.

Доставка збірного залізобетону, будівельних матеріалів та напівфабрикатів буде централізовано здійснюватися дорогами на відстані до 30 км від будівельної компанії в Чаргороді.

Послідовні операції при виробництві бетонних робіт включають геодезичну розмітку, постачання бетонної суміші та укладання бетонної суміші. В якості рушійної одиниці буде використовуватися кран КС-3577. Бетонна суміш повинна відповідати вимогам [12].

Роботи повинні виконуватися відповідно до вимог наступних нормативних документів: ДБН В.1.2.2.-2:2006 "Навантаження і впливи"; ДБН В.1-5-96 "Будівельні машини, механізми, інвентар та транспортні засоби"; ДБН А.3.1-5-96 "Організація будівельного виробництва"; ДБН А.3.2-2-2009 "Захист працівників та охорона праці на будівельних роботах"; ДБН В.1-4-95 "Правила транспортування, складування і переміщення матеріалів, виробів, конструкцій та обладнання у будівництві"; ДСТУ Б Д.2.2-3:2008 "Критерії оцінки зварювальних елементів у будівництві". Бетонні роботи. Бетонні роботи. Бетонні конструкції. Том 6"; ГОСТ 7473-94 "Бетонні суміші"; технічні умови; виробничі норми витрат матеріалів; місцеві кошторисні норми і розцінки; норми праці; норми витрат матеріально-технічних ресурсів [11,12].

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		55

Технологічна карта передбачає виконання робіт у дві зміни в умовах літнього будівництва.

Якщо умови будівельного виробництва, зазначені в технічній карті, змінюються, то технічна карта підключається до етапу узгодження проекту організації будівельного виробництва, що відбувається у формі додаткових інструкцій.

4.2 Номенклатура робіт

В технологічній карті передбачаються наступні роботи див. табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Перелік робіт

Найменування робіт	Од. вимір	Кіл-сть
1	2	3
Збирання і розбирання опалубки з окремих дощок для улаштування рам	100м3	0,349
Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Колони і стійки рам при найменшій стороні поперечного перетину, мм, понад 300 до 500	100м3	0,349
Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в колони і стійки рам з хомутами простої форми, діаметр арматури, мм понад 6 до 8	т	0,826
Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в колони і стійки рам з хомутами простої форми, діаметр арматури, мм понад 8 до 12	т	0,076
Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в колони і стійки рам з хомутами простої форми, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	т	1,441
Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в колони і стійки рам з хомутами простої форми, діаметр арматури, мм понад 18 до 26	т	0,836
Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в колони і стійки рам з хомутами простої форми, діаметр арматури, мм понад 26	т	0,192
Збирання і розбирання опалубки з окремих дощок для улаштування балок перекриттів і обв'язувальних балок з залізобетону висотою, мм до 500	100м3	0,0556
Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Балки, прогони і ригелі шириною, мм, понад 250	100м3	0,0556

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		56

Продовження табл. 4.1

1	2	3
Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м2	1,36
Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в стрічкові фундаменти, прогони, ригелі, балки, діаметр арматури, мм понад 6 до 8	т	0,14
Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в стрічкові фундаменти, прогони, ригелі, балки, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	т	0,544
Улаштування поясів в опалубці	100м3	0,467
Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	232,8
Мурування стін із легкобетонних каменів облицювання при висоті поверху до 4 м	м3	11,6
Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	170,9
Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 5 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	0,03
Укладання плит перекриття каналів площею до 5 м2	100шт	0,02
Установлення арматурних стикових накладок	т	0,121
Улаштування монолітних ділянок УМ-1, УМ-2, УМ-3, УМ-4	100м3	1,63

4.3 Обґрунтування до схеми організації робіт

Якість опалубки, арматури та бетонних робіт визначає технічний рівень, надійність і довговічність всієї конструкції. Застосування передових технологій, організації праці та широкої механізації дозволяє підвищити якість робіт і скоротити терміни зведення конструкцій [12].

Підвищення якості конструкцій безпосередньо пов'язане з дотриманням норм точності у всіх процесах монолітного будівництва:

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		57

- в геодезичних і монтажних роботах враховуються відомі допуски на виготовлення елементів і вузлів, які визначають оснащення на даному етапі робіт;

- точність установки арматури і фіксації положення робочих стрижнів; - точність установки арматури і фіксації положення робочих стрижнів

- укладання та ущільнення суміші;

- теплова обробка та твердіння бетону.

Підвищення якості монолітних конструкцій пов'язане з правильністю технічного процесу монтажу елементів і дотриманням якісних характеристик контролю.

Правильність виконання технічних процесів під час будівництва визначається типом конструкції і впливом відхилень на правильність зведення верхнього поверху.

Якість зведення опалубки необхідно постійно контролювати. Контроль обладнання опалубної системи слід проводити не рідше ніж кожні 20 циклів, а у випадку дерев'яних елементів - кожні п'ять циклів. Під час огляду і приймання опалубки слід перевірити наступне жорсткість і геометричну цілісність всієї системи, правильність установки опорних елементів, щільність щитів опалубки, шви між внутрішніми елементами опалубки і з попередньо залитим бетоном, положення поверхні опалубки і конструкції по відношенню до проектної осі.

Під час укладання бетону необхідно постійно контролювати стан опалубки, опорних елементів і кріплень. Якість конструкції визначається точністю і витриманістю положень арматури, дотриманням вимог щодо зміни технічних характеристик бетонної суміші, режиму ущільнення.

Перед початком робіт необхідно виконати наступні завдання.

- всі роботи по влаштуванню чорнової підлоги, сходів і монтажу вентиляційних систем повинні бути завершені;

- вишукувальні роботи та будівельні креслення повинні бути завершені;

- огороження ділянок армування наземної частини має бути завершено;

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		58

- всі необхідні матеріали та вироби повинні бути доставлені та складені на будівельному майданчику в межах досяжності крану; та
- підготовлено обладнання, інвентар, засоби індивідуального захисту, риштування та інструменти, необхідні для виконання робіт;
- робітники, техніки та інженери, зайняті на кам'яних і пов'язаних з ними монтажних роботах, ознайомлені з проектом виробництва робіт і навчені безпечним методам роботи [13].

4.4 Визначення основних об'ємів робіт

Розрахувати об'єм стін для зовнішніх стін і перегородок, використовуючи план будівлі та розріз. Визначити кількість збірних залізобетонних елементів, що використовуються в будівництві надземної частини, та об'єм інтегрованого монолітного бетону.

Об'єм стіни визначається як добуток довжини, висоти (відстані між рівнями підлоги) і товщини стіни, в залежності від типу і складності цегляної кладки. Якщо в стіні є дверні або віконні прорізи, то об'єм стіни визначається як різниця між загальним об'ємом стіни і об'ємом прорізів.

Для монтажу опалубки використовуються універсальні щити 600 x 1200 мм, 900 x 1500 мм і 1200 x 3000 мм. Монтаж опалубки перекриття висотою до 3 м виконується без риштування. Панелі опалубки перекриття монтуються на стіни і допоміжні балки, а потім спираються на висунуті на необхідну довжину підкоси. Правильне положення щитів опалубки забезпечується вкручуванням домкратів під опорні балки. Опалубка перекриття встановлюється за допомогою переносної драбини. Для перекриття слід вибирати стійки RBGU 3.00 і RBGU 4.50 з максимально допустимим навантаженням 25 кН.

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		59

4.5 Вказівки по прийманню, складуванню і зберіганню матеріалів і конструкцій

При прийманні будівельних матеріалів, що використовуються в будівництві, слід перевіряти наявність сертифікатів якості (паспортів, свідоцтв, сертифікатів, результатів тощо) та порівнювати дані, що містяться в них, з результатами оглядів і вимірювань, а в разі сумнівів - з даними лабораторних випробувань [15,16].

У додатку про якість матеріалу, що поставляється, повинна бути перевірена наступна інформація

- Назва та адреса виробника
- Номер і дата видачі сертифікату якості;
- Назва та марка будівельного виробу, що поставляється
- Кількість виробів в упаковці (партії);
- дата виробництва будівельного виробу, що поставляється;
- Міцнісні характеристики матеріалу;
- Ідентифікація згідно з ГОСТ або ТУ.

Вимоги до використовуваних будівельних матеріалів

Вимоги до використовуваних будівельних матеріалів: цегла і камені будівельні керамічні, що застосовуються для кладки, повинні відповідати ГОСТ на ці будівельні матеріали. Цегла, що використовується для зовнішнього шару кладки, повинна бути прямокутної форми, без сколів кутів і граней. Якість доставленої цегли та керамічних каменів повинна бути візуально перевірена підрядником (муляром). [5,8]

Розчин, що використовується для кладки, повинен мати рухливість не менше 7 см. Забороняється використовувати цеглу, керамічні камені, перемички або розчин, на які постачальник не надав сертифікати якості.

Цегляні вантажі укладаються на піддони в зоні дії крана рядами на відстані 100+120 мм один від одного; між трьома-чотирма рядами піддонів повинні бути передбачені проходи шириною 0,7-1,0 м. Допускається зберігання цегляних і

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		60

кам'яних вантажів шляхом укладання їх на ущільнювачі з висотою штабеля не більше двох ярусів [15].

4.6 Вказівки з технології виконання робіт

Виконання робіт зі зведення монолітних колон.

Перед початком робіт необхідно виконати наступне [12]:

- Підготувати панелі до монтажу;
- Очистити панелі від сміття та цементного розчину.
- Оглянути та прийняти всі конструкції та елементи, що підлягають закриттю під час бетонування, відповідно до норм.
- Нанесіть емульсію на поверхню форми.
- Виміряти ризик руйнування стовбурів колон.
- Підготувати до роботи та перевірити такелажні пристрої, обладнання та інструменти.
- Зібрати опалубку з двох частин на монтажному майданчику.

Під час бетонування колон розташування плит опалубки, місця кріплення стійок і вузлів вказуються в проекті, підготовленому власником опалубки. При виконанні робіт на ділянках, де немає надійних огорожень, працівники повинні бути закріплені запобіжними поясами для запобігання падінню з висоти. Тип запобіжного пояса повинен визначатися в кожному конкретному випадку виконавцем робіт. Всі існуючі отвори в плиті повинні бути попередньо закриті нерухомим щитом від зсуву і перекидання.

Перед початком робіт з укладання бетону необхідно виконати наступні операції:

- Забезпечити тимчасові дороги та під'їзні шляхи для будівельної техніки до місця укладання бетону;
- Встановити тимчасове електропостачання та освітлення;
- Привезти і підготувати машини, обладнання та устаткування;
- Підготовка плоских поверхонь для укладання бетону;

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		61

- Монтаж арматурних матеріалів і закладних деталей згідно з робочими кресленнями з виконанням прихованих робіт;
- Встановлюється опалубка та допоміжні засоби, які затверджуються виконробом для виконання робіт бригадами бетонярів.

Кладка несучих стін і перегородок зовнішніх і внутрішніх стін виконується згідно з робочими кресленнями, проектом виконання робіт і цією технологічною картою. Несучі стіни зовнішніх стін будуть будуватися бригадою мулярів з чотирьох чоловік. Рекомендований склад бригади: К - муляри 4-5 розряду; К - муляри 3 розряду; К - муляри 2 розряду; К - муляри 2 розряду.

Цегляна кладка зовнішніх стін виконується в такій послідовності:

- Розмітка положень стін і дверей та їх кріплення до стелі;
- Укладання основи - підготовка (при необхідності);
- До дверних і віконних прорізів прибиваються перемички і арматура.

Зведення стін здійснюється до висоти 1200-1250 мм над підлогою. Після досягнення цієї висоти кладку продовжують з риштувань, встановлених на землі.

Під час перерви в процесі мурування матеріали та вироби, укладені на конструкцію, повинні бути захищені від атмосферних опадів.

Кладку внутрішніх стін і перегородок слід виконувати в такій послідовності:

- Розмітка положень стін, перегородок і дверей та їх кріплення до стелі;
- Встановлення рейок - замовлення (за необхідності);
- Натягування стяжних шнурів;
- Завантаження та розподіл керамічних тонів;
- Замішування, нанесення та розрівнювання розчину для кладки;
- Укладання керамічного каменю для зведення внутрішніх стін і перегородок;
- Перевірка точності виконання кладки;
- Укладання перемичок біля дверних прорізів уздовж стіни.

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		62

4.7 Калькуляція трудовитрат та заробітної плати

Після підрахунку обсягів кладки та вибору залізобетонних сходів, риштування і перемичок, ми визначаємо роботи, які необхідно виконати на наших об'єктах, і розраховуємо трудовитрати і заробітну плату. Ці показники розраховуються окремо для кожного виду робіт, за одиницю і для загальної кількості. Розрахунки проводяться для кожного поверху, незалежно від того, типова це будівля чи ні. У розрахунках використовувалися чинні на той час ДБН та РЕКН України [13-16].

Технічні розрахунки базуються на даних про витрати праці та заробітної плати. Вони є основою для формулювання програми трудової міграції.

Розрахунки вимагають не тільки визначення витрат праці та заробітної плати для кожної окремої операції, але й визначення витрат праці та заробітної плати для всього комплексу робіт, пов'язаних з будівництвом будівлі.

4.8 Вказівки по забезпеченню безпеки праці і екології

Забезпечення безпеки праці та дотримання екологічних норм є важливими аспектами в будівництві житлової будівлі. Це допомагає зменшити ризики для здоров'я працівників та вплив на навколишнє середовище. Нижче наведені основні вказівки по забезпеченню безпеки праці та екології.

Безпека праці

Індивідуальні засоби захисту (ІЗЗ):

- Забезпечення працівників касками, захисними окулярами, рукавицями, захисним одягом та взуттям.
- Використання респіраторів при роботі з пилом, хімічними речовинами або в умовах поганої вентиляції.

Організація робочого місця:

- Впорядкування робочих місць, забезпечення чистоти та порядку на будівельному майданчику.

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		63

- Розміщення інструментів та матеріалів таким чином, щоб уникнути травмування.

Безпечна експлуатація техніки та обладнання:

- Проведення регулярного технічного обслуговування та перевірок будівельної техніки та обладнання.

- Навчання працівників правильній експлуатації машин та механізмів.

Забезпечення безпеки на висоті:

- Використання надійних будівельних риштувань та драбин.

- Використання страхувальних систем та поясів при роботі на висоті.

- Електробезпека:

- Використання електроінструментів з надійною ізоляцією.

- Обов'язкове заземлення електричного обладнання та використання пристроїв захисного відключення (ПЗВ).

Пожежна безпека:

- Наявність на будівельному майданчику вогнегасників та інших засобів пожежогасіння.

- Заборона паління та використання відкритого вогню на будівельному майданчику.

Навчання та інструктажі:

- Регулярне проведення інструктажів з охорони праці для всіх працівників.

- Організація навчань з надання першої медичної допомоги

При виконанні будівельних робіт із зведення зовнішніх і внутрішніх стін і перегородок необхідно суворо дотримуватися вимог щодо заходів з охорони праці, зазначених у [13].

Будівельні матеріали та вироби необхідно піднімати і транспортувати до робочого місця за допомогою вантажозахоплювальних і пакувальних пристроїв, що запобігають їх падінню і пошкодженню.

Робітники, які переміщують вантажі на робочому місці муляра, повинні бути навчені і мати навички стропування. Між робітниками і кранівниками повинен бути встановлений стійкий радіо- і телефонний зв'язок.

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		64

Забороняється кидати з землі інструменти, обладнання, робочі пристосування, будівельні матеріали та інші предмети.

До початку монтажу світильників всі віконні та дверні прорізи в зовнішніх стінах, що будуються, повинні бути захищені або закриті захисними щитами (решітками).

Інструменти, матеріали та обладнання, що використовуються, повинні відповідати стандартам (технічним умовам), бути зручними, міцними, безпечними для оточуючих і утримуватися в належному стані.

Висота кожного ярусу риштування повинна бути визначена таким чином, щоб після зведення риштування рівень стіни був вище рівня робочої підлоги щонайменше на 0,7 м. [12,14]

Забороняється стояти на стіні або спиратися на неї ліктями. Використовувані матеріали для настилу повинні бути тільки зі складу. Забороняється використовувати в якості опор піддони, ящики, контейнери та інші предмети, не призначені для цієї мети.

Зазор між зведеною стіною (перегородкою) і робочими риштуваннями не повинен перевищувати 50 мм. Настили робочих риштувань необхідно регулярно (не рідше двох разів на зміну) очищати від сміття.

Біля робочого входу в будівлю повинен бути передбачений захисний навіс розміром не менше 2 х 2 м.

Риштування, що використовуються, повинні бути тільки в наявності і регулярно перевірятися.

Зовнішні захисні козирки у вигляді плит, прикріплених до кронштейнів, повинні встановлюватися на ділянках кладки зовнішніх стін. Кронштейни підвішують на сталеві гаки - хомути, закріплені вздовж кладки стіни, що будується. Для другого ряду також допускається влаштування підлогових покриттів з сітчастого матеріалу з розміром чарунок 50 х 50 мм або менше [12,14].

Бетонування будівель і споруд необхідно виконувати відповідно до вимог ДБН А.3.2-2-2009 "Безпека і охорона праці в будівництві". Стан контейнера,

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		65

опалубки та допоміжного обладнання необхідно перевіряти щодня перед укладанням бетону в опалубку. Будь-які дефекти необхідно негайно усувати. Перед початком укладання бетонної суміші віброрейкою переконайтеся, що всі з'єднання віброрейки надійно закріплені між собою або зі страхувальним канатом і є надійними. Поворотні бункери (бадді) для бетонних сумішей повинні відповідати ГОСТ 21807-76.

Переміщення завантажених або порожніх бункерів дозволяється тільки при закритих дверях.

При укладанні бетону з ковша або бункера відстань між нижньою кромкою ковша або бункера і раніше укладеним бетоном або поверхнею, що бетонується, не повинна перевищувати 1 м, якщо інші відстані не передбачені проектом.

Бункери слід відкривати після зупинки стріли крана і за умови, що бетонярі не перебувають під бункером і стрілою крана. Розвантаження контейнерів на ваги повинно проводитися рівномірно протягом не менше 5 секунд.

Працівники, які укладають бетонну суміш на дорожнє покриття з ухилом більше 20%, повинні користуватися запобіжними поясами.

Під час ущільнення бетонної суміші електровібратором забороняється працювати з шлангом під напругою, а також вимикати електровібратор під час перерви в роботі або при переході з одного місця на інше.

Бетонярів не дозволяється ходити по риштуваннях, які не закріплені в тому положенні, для якого вони призначені, і не мають огорожень або страхувальних канатів. Керівники робіт, майстри, виконроби та інші особи, відповідальні за безпечне виконання робіт у кожній зміні, повинні постійно здійснювати технічний нагляд. Вони повинні стежити за наявністю драбин, риштувань і огорожень, чистотою і достатнім освітленням робочої зони і шляхів доступу до неї, наявністю і використанням запобіжних поясів і касок.

Бетонники, які використовують вібратори, повинні пройти медичний огляд і повторно обстежуватися кожні шість місяців.

Жінки не допускаються до роботи з ручними вібраторами.

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		66

Бетонники, які використовують електроінструменти, повинні знати заходи захисту від ураження електричним струмом і вміти надавати першу допомогу потерпілому.

Перед початком роботи ретельно перевірте правильність роботи вібратора і переконайтеся, що:

- шланг надійно закріплений, а кінець обмотки не зламається, якщо його несподівано потягнути за нього;
- кабель живлення не має зламаних проводів або оголених частин; і
- контакт заземлення не пошкоджений; і
- автоматичні вимикачі працюють належним чином; і
- болти, що ущільнюють корпус, надійно затягнуті;
- з'єднання компонентів вібратора є достатньо щільними, а обмотки електродвигуна належним чином захищені від вологи;
- амортизатор на ручці вібратора справний, а амплітуда вібрації ручки відрегульована таким чином, щоб не перевищувати норми для ручного інструменту.

4.9 Вказівки по забезпеченню якості

Контроль якості цегляної кладки зовнішніх і внутрішніх стін і перегородок включає в себе [16]:

- огляд і приймання раніше виконаних будівельних робіт перед цегляною кладкою
- контроль якості будівельних матеріалів і виробів, що застосовуються для кладки і змонтованих перегородок
- контроль виробничих операцій, пов'язаних зі зведенням стін і кладкою відкритих перемичок;
- контроль приймання виконаних мурувальних робіт та складання актів обстеження прихованих робіт.

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		67

Приймальний контроль робіт, виконаних до зведення зовнішніх і внутрішніх несучих стін і перегородок, здійснюється відповідно до вимог [6] та проектних будівельних креслень.

Контроль за виконанням монтажних робіт здійснюється відповідно до схеми контролю якості робіт з мурування та влаштування перемичок у віконних і дверних прорізах стін і перегородок.

4.10 Матеріально-технічні ресурси, оснащення і устаткування

Для забезпечення будівництва житлової будівлі необхідні матеріально-технічні ресурси, оснащення та устаткування. Це включає будівельні матеріали, інструменти, техніку та обладнання, необхідні для виконання будівельних робіт. Нижче надано перелік основних матеріально-технічних ресурсів та обладнання, необхідних для будівництва житлової будівлі.

Матеріально-технічні ресурси

Будівельні матеріали [11]:

- Цегла: червона, силікатна, облицювальна.
- Бетон та залізобетон: готовий бетон, залізобетонні блоки та плити.
- Арматура: сталеві прутки для армування бетону.
- Пісок, щебінь та цемент: для приготування бетону та розчинів.
- Утеплювачі: мінеральна вата, пінопласт, екструзійний пінополістирол.
- Гідроізоляційні матеріали: рулонні матеріали, мастики, герметики.
- Дерев'яні матеріали: бруси, дошки, фанера.
- Металоконструкції: балки, колони, профілі.
- Вікна та двері: металопластикові вікна, дерев'яні та металеві двері.
- Оздоблювальні матеріали: штукатурка, фарби, шпалери, плитка.

Інженерні матеріали:

- Електропроводка та кабелі: для електропостачання будівлі.
- Трубопроводи: для водопостачання, каналізації та опалення.

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		68

- Фітинги та з'єднувачі: для монтажу інженерних мереж.
- Сантехнічне обладнання: змішувачі, унітази, раковини.
- Оснащення та устаткування

Будівельна техніка:

- Екскаватори: для земляних робіт.
- Бульдозери: для переміщення ґрунту та планування території.
- Бетонозмішувачі: для приготування бетону.
- Крани: для підйому та монтажу важких конструкцій.
- Вантажівки: для транспортування матеріалів.
- Механізоване обладнання:
- Вібратори: для ущільнення бетону.
- Компресори: для постачання стисненого повітря.
- Генератори: для забезпечення електроенергією на будівельному

майданчику.

- Зварювальні апарати: для монтажу металоконструкцій.
- Бетонні насоси: для подачі бетону на великі висоти.
- Будівельні інструменти:
- Молотки, кувалди, ломики: для ручних робіт.
- Рівні, рулетки, лазери: для контролю точності та вимірювань.
- Пили, болгарки, дрилі: для різання та свердління.
- Шпателі, кельми: для оздоблювальних робіт.
- Шліфувальні машини: для обробки поверхонь.

Огородження та безпека:

- Будівельні риштування: для роботи на висоті.
- Сітки та бар'єри: для безпеки будівельного майданчика.
- Знаки та сигнальні стрічки: для позначення небезпечних зон.
- Індивідуальні засоби захисту (ІЗЗ): каски, рукавиці, захисні окуляри.

Логістика та зберігання

Складські приміщення:

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		69

- Склади для зберігання матеріалів, інструментів та обладнання.
- Відкриті майданчики для зберігання великогабаритних матеріалів.

Транспортні засоби:

- Вантажні автомобілі для перевезення будівельних матеріалів.
- Спеціалізовані транспортні засоби для перевезення важких конструкцій.
- Організація будівельного майданчика:
- Офісні вагончики для персоналу.
- Санітарні приміщення.
- Майданчики для паркування техніки.

Забезпечення необхідними матеріально-технічними ресурсами, оснащенням та устаткуванням є ключовим для успішного виконання будівельних робіт, дотримання термінів та якості будівництва житлової будівлі.

Стандартний комплект опалубки повинен враховувати: технічні засоби для доставки і транспортування суміші в будівництві; засоби подачі; укладання і ущільнення; методи теплової обробки; догляд за бетоном. Організація бетонних робіт повинна забезпечувати повне забезпечення комплексної бригади, включаючи приміщення, механізований інструмент, інвентар та обладнання, нормативним оснащенням.

Загальні вимоги до машин, обладнання, інструментів, інвентарю та пристосувань [12] для бригад мулярів наведені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Потреба в основних машинах, устаткуванні, інструменті, інвентарі

Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю
1	2	3	4
Автомобілі бортові, вантажопідйомність до 5 т	маш-год	688,71282	86,04
Автомобілі бортові, вантажопідйомність до 8 т	маш-год	5,07495	85,59

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		70

Продовження табл. 4.2

1	2	3	4
Крани баштові, вантажопідйомність 5 т	маш-год	371,72508	68,70
Крани на автомобільному ході при роботі на монтажі технологічного устаткування, вантажопідйомність 16 т	маш-год	0,03552	182,39
Автовантажувачі, вантажопідйомність 5 т	маш-год	9,60026	116,73
Агрегати зварювальні пересувні з бензиновим двигуном, з номінальним зварювальним струмом 250-400 А	маш-год	5,1	98,36
Установка для зварювання ручного дугового [постійного струму]	маш-год	1033,093	6,74
Електричні печі для сушіння зварювальних матеріалів з регулюванням температури у межах 80-500 град.С	маш-год	0,168	8,52
Котел електричний бітумний, місткість 1 м3	маш-год	1,782	-
Лебідки електричні, тягове зусилля до 5,79 кН [0,59 т]	маш-год	7,43	-
Бадді, місткість 1,5 м3	маш-год	108,814	-
Пилка дискова електрична	маш-год	60,81	-
Вібратори поверхневі	маш-год	18,743	-
Шуруповерти	маш-год	234,09	-
Перфоратори електричні	маш-год	142,74	-
Пальник газопламеневий	маш-год	24,559	-

4.11 Підбір крану

Визначаємо монтажні характеристики:

Кран самохідний

1. Визначаємо монтажну масу:

Бадья з бетоном : $Q_m = 2,95 + 0,08 = 3,03$ (т) ;

2. Визначаємо монтажну висоту:

$H_m = H_g + h_z + h_e + h_c + h_{np} = 7,61 + 0,5 + 0,9 + 4,0 + 1,5 = 14,51$ (м).

де H_g – висота монтажного горизонту від рівня стоянки;

h_z – висота зазору;

h_e – висота елемента;

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		71

h_c – висота строп;

$h_{п}$ – висота поліспаста

3. Виліт стріли крану:

$$l_{стр} = \frac{(11,6 + 1 + 4,5) \cdot (14,51 - 7,61)}{(4 + 1,5)} = 21,45 \text{ м}$$

мінімальна довжина стріли виходячи з

$$L_{стр} = \sqrt{21,45^2 - 14,51^2} = 15,8$$

У результаті значень, технічні параметри крану самохідного, будуть наступні: вантажопідйомність – 3,03 т, висота підйому стріли – 14,51 м, виліт – 21,45 м.

Для будівництва приймаємо наступні типи кранів КС – 4572 з такими характеристиками: $H=28\text{м}$, $L_c=27,7\text{ м}$, $Q=16\text{ т}$.

4.12 Техніко-економічні показники

Розрахунок ТЕП календарного графіку і графіку руху робітників [12].

Оцінка графіку руху робітників:

1). Середня кількість робітників

$$R_{сер} = \frac{Q_{заг}}{T_{заг}} = \frac{1211}{86,5} = 14 (\text{люди}),$$

де $Q_{заг}$ – сумарні трудовтрати по графіку при послідовному виконанні робіт, люд-дн;

$T_{заг}$ – загальна тривалість робіт на об'єкті, дні

2). Коефіцієнт нерівномірності руху робітників

$$\alpha_1 = \frac{R_{сер}}{R_{max}} = \frac{14}{24} = 0,58 \Rightarrow 1,$$

де R_{max} – максимальна кількість робітників, які працюють на будівництві об'єкту.

3). Коефіцієнт нерівномірності потоку по трудозатратам

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
							72
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$$\alpha_3 = \frac{Q_{зайве}}{Q_{заг}} = \frac{320}{1211} = 0,26 \Rightarrow 0,$$

де $Q_{зайве}$ – трудовтрати по графіку вище $R_{сер}$.

4). Коефіцієнт нерівномірності потоку в часі

$$\alpha_2 = \frac{T_{стале}}{T_{заг}} = \frac{41.5}{86.5} = 0,48 \Rightarrow 1,$$

де $T_{стале}$ – тривалість робіт (в днях) на графіку, коли працює робочих $R_{сер}$ та більше.

4.13 ТЕП проекту

До техніко-економічних показників проекту відносяться:

1. Тривалість виконання робіт у днях:

$$T_{заг} = 86,5 \text{ днів}$$

2. Трудомісткість виконання всього об'єму робіт:

$$Q_{заг} = 1211 \text{ люд-зм.}$$

3. Питома трудомісткість по кладці:

$$Q_{пкм} = Q_{цг.кл.} / V_{кл.з \text{ бл.}} = 384/449,30 = 0,85 \text{ люд-зм/ м}^3.$$

4. Питома трудомісткість влаштуванню монолітних конструкцій:

$$q_{пкм} = Q_{мон.} / V_{мон.} = 136/40,46 = 3,36 \text{ люд-зм/ м}^3.$$

5. Виробіток на одного робітника по кладці:

$$B = V/Q_{заг} = 449,30/384 = 1,17 \text{ м}^3/\text{люд-зм.}$$

6. Виробіток на одного робітника по влаштуванню монолітних конструкцій:

$$B = V/Q_{заг} = 40,46/136 = 0,3 \text{ м}^3/\text{люд-зм.}$$

4.14 Висновок по розділу 4

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

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		73

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 [17-19].

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 с. Віта Поштова. 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.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		74

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].

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		75

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	ДЗ42	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 [21,22].

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		76

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.030.00.000 ПЗ	Арк.
							77
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 [20].

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.030.00.000 ПЗ	Арк.
							79
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.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		80

$N_{\text{сл}}$ – 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 [21].

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
							81
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.030.00.000 ПЗ	Арк.
							82
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 ділянки (виконробська з диспетчер.	6	5,0	30,0	5,0х6,0х2,5	1	30,0	ППП-2	Конт.
Приміщення гардеробної	56	0,7	39,2	7,0х6,0х3,5	2	42,0	ФБ-01.00	Конт.
Приміщення душові з переддушовою	22	0,54 від 40%	11,88	3,0х4,0х3,0	2	12,0	31315	Конт.
Приміщення для приймання їжі та відпочинку	62	0,8	49,6	10,0х5,0х3,0	1	50,0	1129-048	Конт.
Приміщення для сушіння одягу та взуття	22	0,2 від 40%	4,4	2,0х2,2х2,8	2	4,4	31315	Конт.
Туалет	62	0,1	6,2	2,5х2,5х2,8	2	6,25	494-4-13	Збірна

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 [21].

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 летя лей	Максимальні витрати за добу	Прийнятий запас на складі, діб	Запас матеріалів у натур. показниках	Норма зберігання матеріалу на 1м ² складу	Розрахункова корисна площа складу, м ²	Коеф. на проходи	Розрахункова площа складу, м ²	Прийнята площа, м ²	Розміри відкрит. складу в плані, м
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.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		85

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) [21].

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.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		87

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.030.00.000 ПЗ	Арк.
							88
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.	15	14
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 _с		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 селі Віта Поштова. На будівельно-монтажний персонал, який виконує опоряджувальні роботи (штукатурні, малярні, лицювальні, скляні), роботи з улаштування теплоізолювальних фасадних систем (далі – фасадних систем), впливають визначені нижче небезпечні та шкідливі виробничі фактори [22,23]:

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 [24], 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.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		90

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 устанавлюються 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.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		91

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.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		92

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.030.00.000 ПЗ	Арк.
							93
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

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 [25,26]:

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.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		94

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 [22] 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 [23] 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 [22]. 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 [23]. 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 [24,25]. Пожежо- вибухонебезпечність речовин і матеріалів визначається за ДСТУ 8829: 2019 [26], за якою визначається категорія приміщень за вибуховою та пожежною безпекою [22].

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-III (місця, де зберігаються тверді горючі речовини).

Будівля характеризується III ступенем вогнестійкості.

До III ступеня вогнестійкості відносяться будинки з несучими та огорожувальними конструкціями з природних або штучних кам'яних матеріалів, бетону, залізобетону. Для перекриттів дозволяється застосовувати дерев'яні конструкції, захищені штукатуркою або негорючими листовими, плитними матеріалами, або матеріалами груп горючості Г1 (низької горючості), Г2 (помірної горючості). До елементів покриттів не висуваються вимоги щодо межі вогнестійкості, поширення вогню, при цьому елементи горищного покриття з деревини повинні мати вогнезахисну обробку. Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвиликах) та максимальні межі поширення вогню по них (см) за [22] наведено в таблиці 6.6.

Протипожежні перешкоди і мінімальні межі їх вогнестійкості за [22] наведено в таблиці 6.7.

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

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		99

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 хвилинали) і максимальні межі поширення вогню по них (см)								
	стіни				коло-ни	сходові площадки, костури, сходи, балки, марші сходових кліток	пере-криття між поверхові (у т.ч. горищні та над підвалами	елементи 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 протипожежних перешкод або їх елементів	Мінімальна межа вогнестійкості протипожежної перешкоди (у хвилинах)	Тип заповнення прорізів, не нижче	Тип протипожежного тамбуршлюзу, не нижче
Стіни	3	REI 45	2	2
Перегородки	2	EI 15	3	2
Перекриття	3	REI 45	2	1

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

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

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

6.4 Висновок по розділу 6

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

Висновки

Дипломна бакалаврська робота на тему: “Нове будівництво таун-хауса у селі Віта Поштова Фастівського району Київської області” 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.030.00.000 ПЗ	Арк.
							102
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Список використаних джерел

1. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 123 с. (Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі).
2. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій. [Чинний від 2019-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2019. 179 с.
3. 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).
4. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 2021-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2021. 30 с.
5. 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.
6. 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).
7. 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).
8. 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).
9. 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).

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		103

10. 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).

11. 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.

12. 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).

13. 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.

14. 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.

15. 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).

16. 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).

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

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		104

18. 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).

19. 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)

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

21. 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.

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

23. 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->.

24. 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.

25. 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.

26. 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.030.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		105

ДОДАТКИ

						08-11.БДР.030.00.000 ПЗ	Арк.
							106
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

ПРОТОКОЛ
ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ НА
НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Нове будівництво таун-хауса у селі Віта Поштова Фастівського району Київської області
Тип роботи: Бакалаврська дипломна робота
(БДР, МКР)

Підрозділ кафедра БМГА, ФБЦЕІ
(кафедра, факультет)

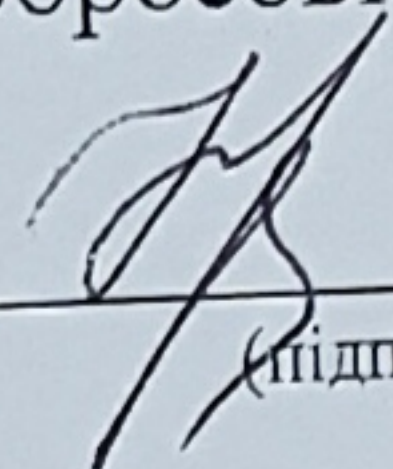
Показники звіту подібності Unichesk

Оригінальність 89,6 % Схожість 10,4 %

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

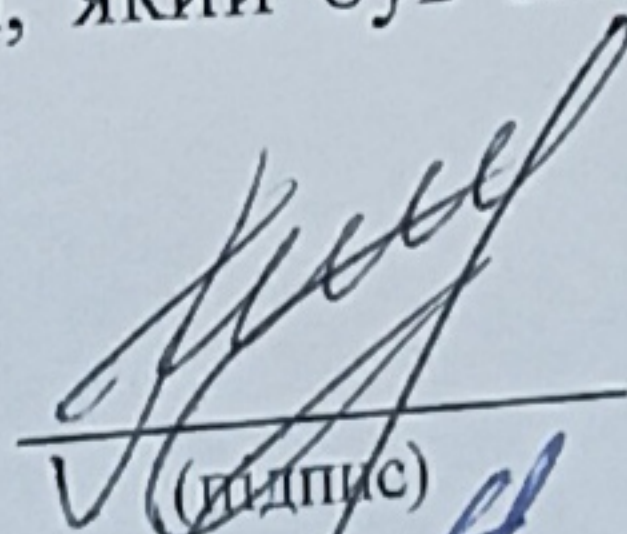

(підпис)

Блашук Н.В.

(прізвище, ініціали)

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

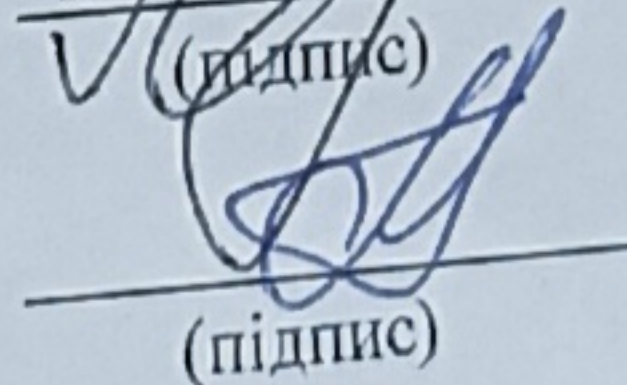
Автор роботи


(підпис)

Голубенко В.О.

(прізвище, ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Попов В.О.

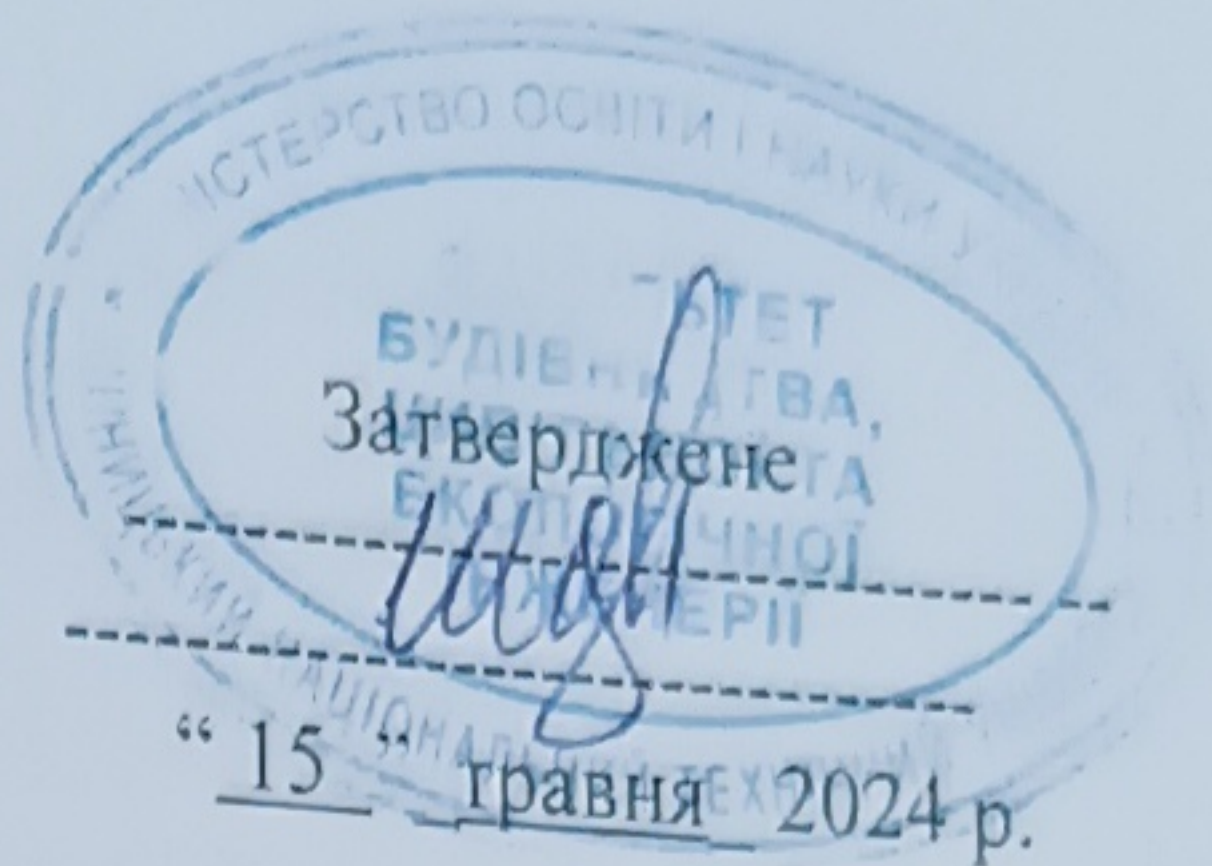
(прізвище, ініціали)

Додаток Б

Завдання на проектування

Узгоджене

"15" травня 2024 р.



ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТУВАННЯ

Нове будівництво таун-хауса у селі Віта Поштова Фастівського району Київської області
(найменування, коротка характеристика об'єкту, адреса)

1. Підстава для проектування Завдання видане кафедрою БМГА

2. Вид будівництва нове будівництво
(наказ міністерства, рішення віконкому)

3. Дані про замовника кафедра БМГА ВНТУ
(нове будівництво, реконструкція, розширення)

4. Дані про проектувальника Голубенко В. О.
(повне найменування, адреса)

5. Дані про підрядника -
(повне найменування, адреса)

6. Стадійність проектування II
(повне найменування і адреса)

7. Вихідні дані, що прикладаються до завдання на проектування топографічна зйомка, генеральний план міста Рівне, 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
Будівля являє собою безкаркасну конструкцію з поздовжніми та поперечними несучими стінами та збірними залізобетонними міжповерховими перекриттями. Жорстка схема забезпечує сумісну роботу всіх елементів конструкції та значний перерозподіл навантажень між вертикальними елементами. Стіни підвального поверху – збірний залізобетон товщиною 500 мм. Перегородки з цегли товщиною 120 мм. Для звукоізоляції в квартирах встановлені двошарові перегородки.

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

Завдання складене

“ 15 ” травня 2024 р.

Додаток В

Таблиця В.1 – Інженерно-геологічні умови

Найменування ґрунту	Потужність, м	γ , кН/м ³	γ_s , кН/м ³	Вологість			Міцнісн. хар-ки ґрунту		Коеф. Пуассона, ν	Дані випробувань	
				W	WL	WP	ϕ	C, кПа		P, кПа	S, м
Насипний ґрунт	0,4-0,6	16,5	-	0,13	-	-	-	-	-	-	-
Суглинок жовто-бурий, просідний	1,3-1,5	17,0	26,6	0,11	0,21	0,11	15	12	0,74	-	-
Суглинок твердий	2,3-2,5	17,6	26,7	0,18	0,26	0,18	23	24	0,79	-	-
Супісок пластичн.	4,7-5,3	17,9	27,0	0,14	0,19	0,13	22	12	0,5	-	-
Суглинок тугопласт.	3,3-3,7	18,9	26,8	0,19	0,27	0,16	21	23	0,6	100	0,0007
										200	6
										300	0,002
										400	0,0041
Пісок	4,3-4,7	18,2	26,6	0,2	-	-	32	2	-	-	-
Рівень ґрунтових вод – 9,5 м											

Таблиця В.2 – Навантаження на фундамент під несучу зовнішню стіну

Навантаження	Експлуатаційне, кН/м	γ_{fm}	Граничне, кН/м
стіни з цегли 0,51х 3х18,0х5	137,7	1,1	151,5
блоки стін підвалу 0,6 х1,8х24,0	26,0	1,1	28,6
плити перекриттів 0,22х3,15х25,0х7	121,3	1,1	133,5
підлога (1,17+0,83х5+0,84)х3,15	19,4	1,3	25,3
Дах 0,838х3,15/cos160	2,8	1,3	3,7
Σ пост.	307,2		342,6
перегородки 1,17х3,15х5	18,5	1,2	22,2
сніг 1,36х3,15 ($\gamma_{fe}=0,49$)	4,3	1,14	4,9

Продовження табл. В.2

Корисне навантаження 1,5х3,15х6+2,0х3,15х6	66,2	1,2	79,5
Вітрове навантаження 6,0 ($\gamma_{fe}=0,21$)	6,0	1,14	6,84
Σ змін.	95,0		113,5
з урахуванням $\psi_1=0,95$	90,3		107,9
Σ пост.+змін.	397,5		450,5
з урахуванням $\gamma_n=0,95$	377,7		428,0

Таблиця В.2* – Навантаження на фундамент під несучу внутрішню стіну

Навантаження	Характеристичне, кН/м	γ_{fm}	Граничне, кН/м
стіни з цегли 0,38х 3х18,0х5	102,6	1,1	112,9
блоки стін підвалу 0,4 х1,8х24,0	17,3	1,1	19,0
плити перекриттів 0,22х6,3х25,0х7	242,6	1,1	266,9
підлога (1,17+0,83х5+0,84)х6,3	38,8	1,3	50,4
Дах 0,838х6,3/cos160	5,5	1,3	7,2
Σ пост.	406,8		456,4
перегородки 1,17х6,3х5	36,9	1,2	44,3
сніг 1,36х6,3 ($\gamma_{fe}=0,49$)	8,6	1,14	9,8
Корисне навантаження 1,5х6,3х6+2,0х6,3х6	132,3	1,2	158,8
Σ змін.	177,8		212,9
з урахуванням $\psi_1=0,95$	169,0		202,3
Σ пост.+змін.	575,8		658,7
з урахуванням $\gamma_n=0,95$	547,0		625,8

Таблиця В.3 – Навантаження на фундаменти в рівні обрізу

Фундамент	N_e ,	N_m	M_{ye} , кНм	M_{ym} , кНм
По осі Д (зовнішній)	377,7 кН/п.м	428,0 кН/п.м	68,4	78,9
По осі В (внутрішній)	547,0 кН/п.м	625,8 кН/п.м	-	-

Додаток Г

Визначення розмірів підшви фундаменту мілкового закладання по осі А

Розрахункове значення питомого зчеплення ґрунту, що розміщується зразу під підшвою фундаменту в кПа,	C =	24.000
Розрахункове значення кута внутрішнього тертя для того ж ґрунту в град,	F1 =	23.000
Вертикальне розрах. навантаження на обрізі фундаменту, в кН	Sil =	547.000
Розрахунковий вигинаючий момент на рівні підшви фундаменту відносно осі X,	X =	0.000
Теж саме відносно осі Y,	Y =	0.000
Осереднене розрахункове значення питомої ваги вище підшви фундаменту в кН/м.куб.,	Gam1 =	16.300
Теж саме нижче підшви фундаменту в кН/м.куб.,	Gam =	9.140
Приведена глибина закладення фундам. від підлоги підвалу в м,	D1 =	0.700
Глибина підвалу від відмітки планування в м,	DB1 =	3.300
Коефіцієнт K,	Z1 =	1.100
Коефіцієнт умов роботи GamaC1,	Gamc1 =	1.100
Коефіцієнт умов роботи GamaC2,	Gamc2 =	1.000
Співвідношення сторін підшви фундаменту	Z31 =	2.000
Початкова ширина чи діаметр фундаменту (для кільцевого - зовнішній),	B1 =	0.400
Початковий внутрішній діаметр кільцевого фундаменту в м,	DVN1 =	1.000

Результати розрахунку

Назва показника	Один. вимір.	Величина
Розрахунковий опір ґрунту основи	кПа	220.18
Максимальний краївий тиск при дії згинаючих моментів:		
відносно осі X	кПа	219.65
відносно осі Y	кПа	219.65
Мінімальний краївий тиск при дії згинаючих моментів:		
відносно осі X	кПа	219.65
відносно осі Y	кПа	219.65
Максимальний кутовий тиск	кПа	219.65
Середній тиск по підшві фундаменту	кПа	219.65
Ширина фундаменту	м	1.20
Довжина фундаменту	м	1.00

Додаток Д – Локальний кошторис

Будова – житлова будівля
Шифр проекту - 1

Локальний кошторис 2-1-1/1
на житлову будівлю

Основа:
креслення (специфікації) № 1

Кошторисна вартість
Кошторисна трудомісткість
Кошторисна заробітна плата
Середній розряд робіт

1035,265 тис. грн.
52,426 тис.люд.-год.
242,041 тис. грн.
3,3 розряд

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кіль- кість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
				всього	експлуа- тації машин	всього	заробіт- ної плати	експлуа- тації машин	не зайнятих обслуго- вуванням машин	
				заробіт- ної плати	в тому числі за- робітної плати			в тому числі за- робітної плати	тих, що обслуговують машини	
									на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Розділ 1. Підготовчий період								
1	E1-145-2	Планування площ механізованим способом, група грунтів 2 1000м2	1,97	<u>23,74</u> -	<u>23,74</u> 6,00	47	-	<u>47</u> 12	- 0,96	- 2
2	E1-130-1	Ущільнення ґрунту причіпними котками на пневмоколісному ходу масою 25 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 25 см 1000м3	0,029	<u>233,95</u> -	<u>233,95</u> 48,66	7	-	<u>7</u> 1	- 10,67	- -
3	E16-1-4	Прокладання у траншеях труб чавунних напірних розтрубних діаметром 125 мм 100м	0,34	<u>4046,47</u> 554,33	<u>68,41</u> 19,03	1376	188	<u>23</u> 6	<u>125,13</u> 4,35	<u>43</u> 1
4	E23-3-1	Укладання трубопроводів із керамічних каналізаційних труб діаметром 150 мм 100м	0,34	<u>1677,79</u> 526,20	<u>19,82</u> 4,79	570	179	<u>7</u> 2	<u>116,16</u> 0,90	<u>39</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	E21-10-1	Прокладання одного кабеля перерізом до 10 мм ² , що закріплюється на тросі 100м	0,52	<u>347,32</u> 139,55	<u>96,96</u> 29,07	181	73	<u>50</u> 15	<u>31,08</u> 5,33	<u>16</u> 3
6	C151-1	Кабелі силові з просоченою паперовою ізоляцією мідні у свинцевій оболонці, на напругу 1000 В, марка СБГУ, число жил та переріз 3х10 мм ² 1000м	0,052	<u>15949,60</u> -	- -	829	-	- -	- -	- -
7	E10-44-1	Улаштування огорожі глухої з установленим стовпів 100м ²	1,189	<u>2907,75</u> 1206,01	<u>143,15</u> 36,83	3457	1434	<u>170</u> 44	<u>268,60</u> 7,53	<u>319</u> 9
8	C1422-1093 7	Цегла керамічна одинарна повнотіла, розміри 250х120х65 мм, марка М75 1000шт	0,086394	<u>110,70</u> -	- -	10	-	- -	- -	- -
Разом прямі витрати по розділу 1, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. -----						6477	1874	<u>304</u> 80		<u>417</u> 15
Всього по розділу 1, грн.						7953				
9	E1-16-8	<u>А. Підземна частина</u> Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшем місткістю 1,6 [1,25-1,6] м ³ , група ґрунтів 2 1000м ³	4,955	<u>767,66</u> 35,01	<u>732,11</u> 178,07	3804	173	<u>3628</u> 882	<u>8,84</u> 31,68	<u>44</u> 157
10	E1-145-15	Планування укосів виїмок екскаватором-планувальником, група ґрунтів 2 1000м ²	0,085	<u>1125,85</u> 835,53	<u>290,32</u> 156,45	96	71	<u>25</u> 13	<u>215,90</u> 18,24	<u>18</u> 2
11	E1-164-2	Розробка ґрунту вручну в траншеях глибиною до 2 м без кріплень з укосами, група ґрунтів 2 100м ³	2,58	<u>1007,93</u> 1007,93	- -	2600	2600	- -	<u>261,80</u> -	<u>675</u> -
12	C311-1	Перевезення до 1 км т	2352,5	<u>0,70</u> -	<u>0,70</u> 0,07	1652	-	<u>1652</u> 159	- 0,03	- 71
13	E8-3-2	Улаштування основи під фундаменти щебеневої м ³	20,22	<u>21,83</u> 5,37	<u>1,23</u> 0,36	441	109	<u>25</u> 7	<u>1,34</u> 0,09	<u>27</u> 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
14	E7-1-1	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій до 0,5 т 100шт	0,03	<u>1158,06</u> 418,81	<u>739,25</u> 317,28	35	13	<u>22</u> 10	<u>94,54</u> 41,16	<u>3</u> 1
15	E7-1-2	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій до 1,5 т 100шт	0,14	<u>1498,01</u> 537,14	<u>960,87</u> 406,95	210	75	<u>135</u> 57	<u>119,63</u> 54,74	<u>17</u> 8
16	E7-1-3	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована до 4 м, маса конструкцій до 3,5 т 100шт	1,04	<u>2149,99</u> 805,32	<u>1344,67</u> 555,57	2236	838	<u>1398</u> 578	<u>175,45</u> 79,80	<u>182</u> 83
17	C1411-8	Блоки та плити фундаментні розміром менше 3x3 м прямокутні плоскі, об'єм більше 0,2 до 1 м3, маса до 5 т, клас бетону В15 м3	167,04	<u>138,04</u> -	- -	23059	-	- -	- -	- -
18	E7-42-1	Установлення блоків стін підвалів масою до 0,5 т 100шт	0,35	<u>921,30</u> 248,08	<u>581,86</u> 244,01	322	87	<u>204</u> 85	<u>56,00</u> 33,71	<u>20</u> 12
19	E7-42-2	Установлення блоків стін підвалів масою до 1 т 100шт	2,41	<u>1285,70</u> 341,73	<u>807,99</u> 337,66	3099	824	<u>1947</u> 814	<u>77,14</u> 47,07	<u>186</u> 113
20	E7-42-3	Установлення блоків стін підвалів масою до 1,5 т 100шт	1,37	<u>1962,40</u> 536,67	<u>1239,21</u> 512,70	2688	735	<u>1698</u> 702	<u>118,47</u> 73,38	<u>162</u> 101
21	E7-42-4	Установлення блоків стін підвалів масою більше 1,5 т 100шт	2,81	<u>2646,15</u> 683,12	<u>1696,14</u> 680,13	7436	1920	<u>4766</u> 1911	<u>150,80</u> 105,40	<u>424</u> 296
22	E8-24-1	Установлення протипожежних перегородок 2 типу при висоті поверху до 4 м 100м2	1,383	<u>746,61</u> 602,67	<u>47,51</u> 13,56	1033	833	<u>66</u> 19	<u>133,04</u> 3,37	<u>184</u> 5
23	C1426-1173 9	Блоки для стін підвалів, фундаментів із важкого бетону, неофактурені суцільні, об'єм 0,5м3 і більше, клас бетону В15 [М200] м3	285,264	<u>254,09</u> -	- -	72482	-	- -	- -	- -
24	C1426-1174 3	Блоки для стін підвалів, фундаментів із важкого бетону, неофактурені суцільні, об'єм менше 0,5 до 0,3 м3, клас бетону В15 [М200] м3	80,47	<u>121,31</u> -	- -	9762	-	- -	- -	- -
25	E8-4-1	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна цементна з рідким склом 100м2	1,0112	<u>382,51</u> 252,30	<u>7,53</u> 2,42	387	255	<u>8</u> 2	<u>60,36</u> 0,61	<u>61</u> 1
26	E8-4-7	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівненій поверхні бутового мурування, цеглі, бетону 100м2	0,67416	<u>676,22</u> 161,14	<u>6,97</u> 2,24	456	109	<u>5</u> 2	<u>33,50</u> 0,56	<u>23</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
27	E6-22-10	Улаштування перекриттів по сталевих балках і монолітних ділянок при збірному залізобетонному перекритті площею більше 5 м2, приведеною товщиною до 100 мм 100м3	1,662	<u>18252,73</u> 6589,96	<u>624,41</u> 142,56	30336	10953	<u>1038</u> 237	<u>1508,00</u> 30,47	<u>2506</u> 51
28	C124-65	Арматура-сітки, клас А1, діаметр 12-14 мм т	17,9	<u>1657,09</u> -	- -	29662	-	- -	- -	- -
29	E1-71-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 303 кВт [410 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2 1000м3	2,85023	<u>352,68</u> -	<u>352,68</u> 54,26	1005	-	<u>1005</u> 155	- 6,23	- 18
30	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2 100м3	28,5023	<u>98,65</u> 79,13	<u>19,52</u> 5,69	2812	2255	<u>556</u> 162	<u>18,36</u> 1,44	<u>523</u> 41
Разом прямі витрати по підземній частині, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. -----						195613	21850	<u>18178</u> 5795		<u>5055</u> 962
Всього по підземній частині, грн.						216197				
Б. Надземна частина										
31	E8-6-1	Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м м3	553,63	<u>54,09</u> 30,26	<u>6,16</u> 1,70	29946	16753	<u>3410</u> 941	<u>7,17</u> 0,42	<u>3970</u> 233
32	E10-66-5	Утеплення стін пінополістирольними плитами товщиною 70 мм 100м2	13,9569	<u>134,63</u> 122,18	<u>8,16</u> 2,62	1879	1705	<u>114</u> 37	<u>29,23</u> 0,66	<u>408</u> 9
33	E8-6-1	Мурування зовнішніх стін з цегли керамічної лицьової при висоті поверху до 4 м м3	167,48	<u>54,09</u> 30,26	<u>6,16</u> 1,70	9059	5068	<u>1032</u> 285	<u>7,17</u> 0,42	<u>1201</u> 70
34	C1422-1093 7	Цегла керамічна одинарна повнотіла, розміри 250x120x65 мм, марка М75 1000шт	281,2372	<u>110,70</u> -	- -	31134	-	- -	- -	- -
35	E8-6-7	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м м3	218,6	<u>49,19</u> 29,20	<u>6,22</u> 1,71	10753	6383	<u>1360</u> 374	<u>6,92</u> 0,42	<u>1513</u> 92

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
36	E8-7-1	Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/4 цегли при висоті поверху до 4 м 100м2	8,037	<u>981,25</u> 844,42	<u>34,68</u> 9,24	7886	6787	<u>279</u> 74	<u>195,92</u> 2,29	<u>1575</u> 18
37	C1422-1093 7	Цегла керамічна одинарна повнотіла, розміри 250х120х65 мм, марка М75 1000шт	107,03	<u>110,70</u> -	- -	11849	-	- -	- -	- -
38	E6-22-10	Улаштування перекриттів по сталевих балках і монолітних ділянок при збірному залізобетонному перекритті площею більше 5 м2, приведеною товщиною до 300 мм 100м3	5,7723	<u>18252,73</u> 6589,96	<u>624,41</u> 142,56	105360	38039	<u>3604</u> 823	<u>1508,00</u> 30,47	<u>8705</u> 176
39	C1414-7828	Плити перекриттів плоскі із важкого, а також легких бетонів щільністю 1600 кг/м3 та більше, довжина до 3 м, товщина 16 см, нормативне навантаження 500 кгс/м2 м2	1924,11	<u>62,79</u> -	- -	120807	-	- -	- -	- -
40	E6-37-3	Улаштування д швів в ємкісних спорудах із застосуванням герметика 100м	7,224	<u>2211,92</u> 151,37	<u>5,74</u> 1,57	15979	1093	<u>41</u> 11	<u>31,47</u> 0,38	<u>227</u> 3
41	E7-15-25	Укладання плит покриття площею до 10 м2 по кроквяних конструкціях при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т 100шт	0,64	<u>2515,42</u> 1344,41	<u>437,68</u> 116,78	1610	860	<u>280</u> 75	<u>292,90</u> 28,91	<u>187</u> 19
42	C124-28	Дріт арматурний із низьковуглецевої сталі ВР-1, діаметр 3 мм т	6,5	<u>1572,60</u> -	- -	10222	-	- -	- -	- -
43	E7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т 100шт	1,92	<u>204,62</u> 95,07	<u>96,56</u> 27,44	393	183	<u>185</u> 53	<u>21,46</u> 6,82	<u>41</u> 13
44	C1545-170	Перемички ПСГ шт	192	<u>2,17</u> -	- -	418	-	- -	- -	- -
45	E7-21-3	Установлення сходових маршів при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т 100шт	0,16	<u>2721,09</u> 1918,00	<u>732,74</u> 182,60	435	307	<u>117</u> 29	<u>423,40</u> 45,08	<u>68</u> 7
46	C1418-8850	Сходові марші з напівплощадками з бетонними східцями під облицювання проступами та плитами м2	106,08	<u>46,92</u> -	- -	4977	-	- -	- -	- -
47	E7-53-6	Установлення в цегляних і блочних будівлях плит балконів і лоджий, козирків площею до 5 м2 100шт	0,43	<u>4545,38</u> 3214,61	<u>1194,60</u> 282,20	1955	1382	<u>514</u> 121	<u>700,35</u> 69,39	<u>301</u> 30
48	C1418-8840	Балконні плити, зведена товщина 11 см м2	237,36	<u>21,70</u> -	- -	5150	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Розділ 1. Покрівля								
49	E12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар 100м2	5,886	<u>537,56</u> 116,82	<u>3,29</u> 0,83	3164	688	<u>19</u> 5	<u>24,49</u> 0,18	<u>144</u> 1
50	E10-66-5	Улаштування утеплення плитами мінераловатними 100м2	5,886	<u>614,07</u> 505,27	<u>97,52</u> 39,74	3614	2974	<u>574</u> 234	<u>119,45</u> 5,92	<u>703</u> 35
51	E11-4-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітуміноль, перший шар 100м2	5,886	<u>909,88</u> 374,66	<u>33,40</u> 10,74	5356	2205	<u>197</u> 63	<u>65,73</u> 2,68	<u>387</u> 16
52	E11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм 100м2	5,886	<u>501,63</u> 225,56	<u>12,35</u> 8,18	2953	1328	<u>73</u> 48	<u>56,25</u> 2,14	<u>331</u> 13
53	E11-12-1	Улаштування елементів парапету 100м2	1,46	<u>633,70</u> 147,36	<u>6,15</u> 1,98	3080	716	<u>30</u> 10	<u>34,92</u> 0,49	<u>170</u> 2
54	E11-21-1	Улаштування водостічних воронок 100м2	0,406	<u>140,20</u> 53,84	<u>6,12</u> 1,74	68	26	<u>3</u> 1	<u>12,32</u> 0,44	<u>6</u> -
55	E12-11-5	Улаштування покрівель із євроруберойду 100м2	5,97	<u>1112,97</u> 899,50	<u>12,34</u> 3,13	6644	5370	<u>74</u> 19	<u>208,70</u> 0,65	<u>1246</u> 4
		Разом прямі витрати по розділу 1, грн.				24879	13307	<u>970</u> 380		<u>2987</u> 71
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				10602				
		всього заробітна плата, грн.				13687				
		Загальновиробничі витрати, грн.				10555				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				342				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				1923				

		Всього по розділу 1, грн.				35434				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Розділ 2. Двері і вікна								
56	E10-28-1	Заповнення дверних прорізів готовими імпортованими дверними блоками площею до 2 м2 з металопластику "RENAU" [виробництво Германия] або "CONCORDE INTERNATIONAL" [виробництво США] у кам'яних стінах 100м2	6,517	<u>682,46</u> 467,98	<u>214,48</u> 55,99	4448	3050	<u>1398</u> 365	<u>98,11</u> 11,68	<u>639</u> 76
57	E10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металопластику [виробництва Германия, США] в кам'яних стінах 100м2	7,652	<u>668,98</u> 494,13	<u>174,85</u> 46,31	5119	3781	<u>1338</u> 354	<u>102,73</u> 9,83	<u>786</u> 75
58	E10-20-4	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею більше 3 м2 з металопластику [виробництва Германия, США] в кам'яних стінах 100м2	2,457	<u>583,03</u> 419,53	<u>163,50</u> 43,75	1433	1031	<u>402</u> 107	<u>87,22</u> 9,36	<u>214</u> 23
		Разом прямі витрати по розділу 2, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. ----- Всього по розділу 2, грн.				11000 - 8688 6491 203 1141 17491	7862	<u>3138</u> 826		<u>1639</u> 174
		Розділ 3. Підлога								
59	E11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної бітумною мастикою в один шар товщиною 2 мм 100м2	63,16	<u>427,09</u> 212,68	<u>17,08</u> 5,49	26975	13433	<u>1079</u> 347	<u>38,39</u> 1,37	<u>2425</u> 87
60	E11-9-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит або мат мінераловатних або скловолокнистих 100м2	63,16	<u>202,43</u> 184,64	<u>17,79</u> 9,38	12785	11662	<u>1123</u> 592	<u>40,76</u> 2,43	<u>2574</u> 153
61	C114-6-У	Плити теплоізоляційні із мінеральної вати на синтетичному зв'язувальному, марка М175 м3	322	<u>167,79</u> -	- -	54030	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
62	E11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм 100м2	27,9	<u>501,63</u> 225,56	<u>12,35</u> 8,18	13995	6293	<u>345</u> 228	<u>56,25</u> 2,14	<u>1569</u> 60
63	E11-27-2	Улаштування покриття на цементному розчині з плиток керамічних багатоколірних 100м2	6,44	<u>3305,76</u> 741,94	<u>81,38</u> 45,75	21289	4778	<u>524</u> 295	<u>167,48</u> 9,57	<u>1079</u> 62
64	E11-34-3	Улаштування покриття зі штучного паркету без жілок 100м2	9,294	<u>6648,57</u> 737,21	<u>38,41</u> 24,52	61792	6852	<u>357</u> 228	<u>162,74</u> 6,40	<u>1513</u> 59
65	E11-36-1	Улаштування покриття з лінолеуму полівінілхлоридного на тканинній підоснові марки А товщиною 1,6 мм на клеї "Бустилат" 100м2	5,762	<u>967,20</u> 254,72	<u>2,76</u> 0,89	5573	1468	<u>16</u> 5	<u>60,36</u> 0,22	<u>348</u> 1
		Разом прямі витрати по розділу 3, грн.				196439	44486	<u>3444</u> 1695		<u>9508</u> 422
		в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиборничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиборничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиборничих витратах, грн.				148509 46181 34973 1111 6250				
		Всього по розділу 3, грн.				231412				
		Розділ 4. Оздоблення								
66	E15-61-3	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін 100м2	27,3	<u>933,82</u> 594,63	<u>19,73</u> 15,77	25493	16233	<u>539</u> 431	<u>122,10</u> 4,02	<u>3333</u> 110
67	E15-180-5	Поліпшене фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по збірних конструкціях, підготовлених під фарбування 100м2	27,3	<u>408,20</u> 172,64	<u>2,41</u> 1,03	11144	4713	<u>66</u> 28	<u>38,11</u> 0,26	<u>1040</u> 7
68	E15-69-1	Підготовлення поверхонь зі збірних елементів і плит під фарбування або обклеювання шпалерами, стін і перегородок панельних 100м2	14,4	<u>80,41</u> 68,96	<u>0,24</u> 0,20	1158	993	<u>3</u> 3	<u>16,00</u> 0,05	<u>230</u> 1
69	E15-251-1	Обклеювання стін простими і середньої цупкості шпалерами по монолітній штукатурці і бетону 100м2	14,4	<u>301,10</u> 224,46	<u>0,63</u> 0,27	4336	3232	<u>9</u> 4	<u>49,99</u> 0,07	<u>720</u> 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
70	E11-27-3	Улаштування покриття на цементному розчині з плиток керамічних одноколірних із фарбником 100м2	7,206	<u>2566,07</u> 741,94	<u>81,38</u> 45,75	18491	5346	<u>586</u> 330	<u>167,48</u> 9,57	<u>1207</u> 69
71	E15-52-1	Високоякісне штукатурення цементно-вапняним розчином цоколя 100м2	1,4256	<u>1215,27</u> 909,91	<u>10,74</u> 7,47	1732	1297	<u>15</u> 11	<u>166,65</u> 1,96	<u>238</u> 3
		Разом прямі витрати по розділу 4, грн.				62354	31814	<u>1218</u> 807		<u>6768</u> 191
		в тому числі:				29322				
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				32621				
		всього заробітна плата, грн.				22404				
		Загальновиробничі витрати, грн.				615				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				3454				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.								

		Всього по розділу 4, грн.				84758				
		Розділ 5. Відмостка								
72	E27-22-1	Улаштування одношарової основи товщиною 15 см із щебеню фракції 40-70 мм при укочуванні кам'яних матеріалів з границею міцності на стиск понад 98,1 МПа [1000 кг/см2] 1000м2	0,12	<u>2754,85</u> 214,49	<u>597,97</u> 167,13	331	26	<u>72</u> 20	<u>51,81</u> 31,61	<u>6</u> 4
73	E27-14-1	Улаштування підстиляючого і вирівнювального шару основи з піску 100м3	0,0285	<u>619,64</u> 91,57	<u>135,53</u> 39,79	18	3	<u>4</u> 1	<u>22,61</u> 5,94	<u>1</u> -
74	E27-53-1	Улаштування покриття товщиною 4 см із гарячих асфальтобетонних щільних дрібнозернистих сумішей типу А, Б, В, щільність щебеневих матеріалів 2,5-2,9 т/м3 1000м2	0,12	<u>561,56</u> 256,89	<u>257,56</u> 74,58	67	31	<u>31</u> 9	<u>52,75</u> 14,27	<u>6</u> 2
75	E11-19-3	Улаштування асфальтобетонного жорсткого покриття товщиною 25 мм 100м2	6,42	<u>675,72</u> 152,80	<u>50,03</u> 20,30	4338	981	<u>321</u> 130	<u>32,86</u> 2,86	<u>211</u> 18
76	C1421-9835	Суміші асфальтобетонні гарячі і теплі [асфальтобетон щільний] (дорожні)(аеродромні), що застосовуються у верхніх шарах покриттів, дрібнозернисті, тип А, марка 1 Т	73,7	<u>36,23</u> -	- -	2670	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Разом прямі витрати по розділу 5, грн.				7424	1041	<u>428</u> 160		<u>224</u> 24
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				5955				
		всього заробітна плата, грн.				1201				
		Загальновиробничі витрати, грн.				889				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				28				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				153				

		Всього по розділу 5, грн.				8313				
		Разом прямі витрати по надземній частині, грн.				671908	177070	<u>20134</u> 6691		<u>39322</u> 1552
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				474704				
		всього заробітна плата, грн.				183761				
		Загальновиробничі витрати, грн.				139207				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				4412				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				24798				

		Всього по надземній частині, грн.				811115				
		Разом прямі витрати по кошторису, грн.				873998	200794	<u>38616</u> 12566		<u>44794</u> 2529
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				634588				
		всього заробітна плата, грн.				213360				
		Загальновиробничі витрати, грн.				161267				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				5103				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				28681				

		Прямі витрати будівельних робіт , грн.				872570				
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				633283				
		заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.				200721				
		заробітна плата в експлуатації машин, грн.				12551				
		Загальновиробничі витрати, грн.				161205				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				5101				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				28671				
		Всього кошторисна вартість будівельних робіт , грн.				1033775				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		кошторисна трудомісткість, люд.-год.				52405				
		кошторисна заробітна плата, грн.				241943				

		Прямі витрати монтажних робіт , грн.				1428				
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				1305				
		заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.				73				
		заробітна плата в експлуатації машин, грн.				15				
		Загальновиробничі витрати, грн.				62				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				2				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				10				
		Всього кошторисна вартість монтажних робіт , грн.				1490				
		кошторисна трудомісткість, люд.-год.				21				
		кошторисна заробітна плата, грн.				98				

		Всього по кошторису, грн.				1035265				
		Кошторисна трудомісткість, люд.-год.				52426				
		Кошторисна заробітна плата, грн.				242041				

Склав _____

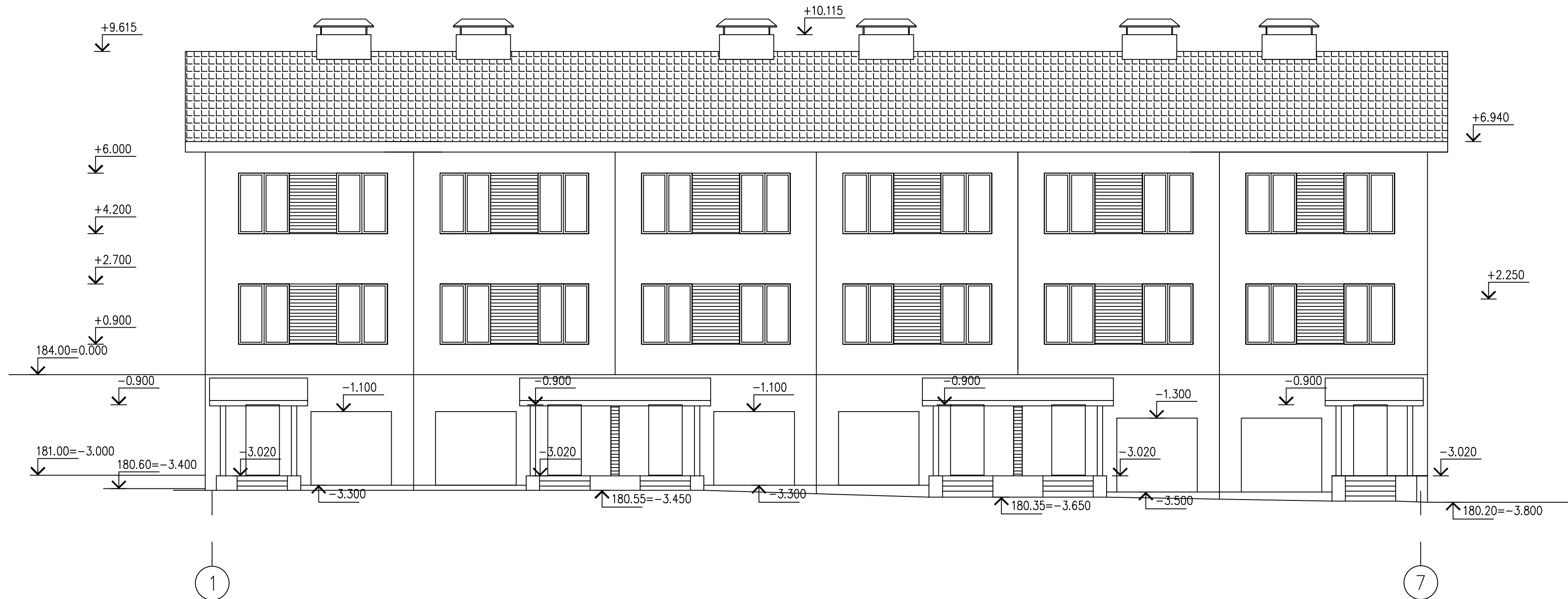
Перевірив _____

Додаток Ж

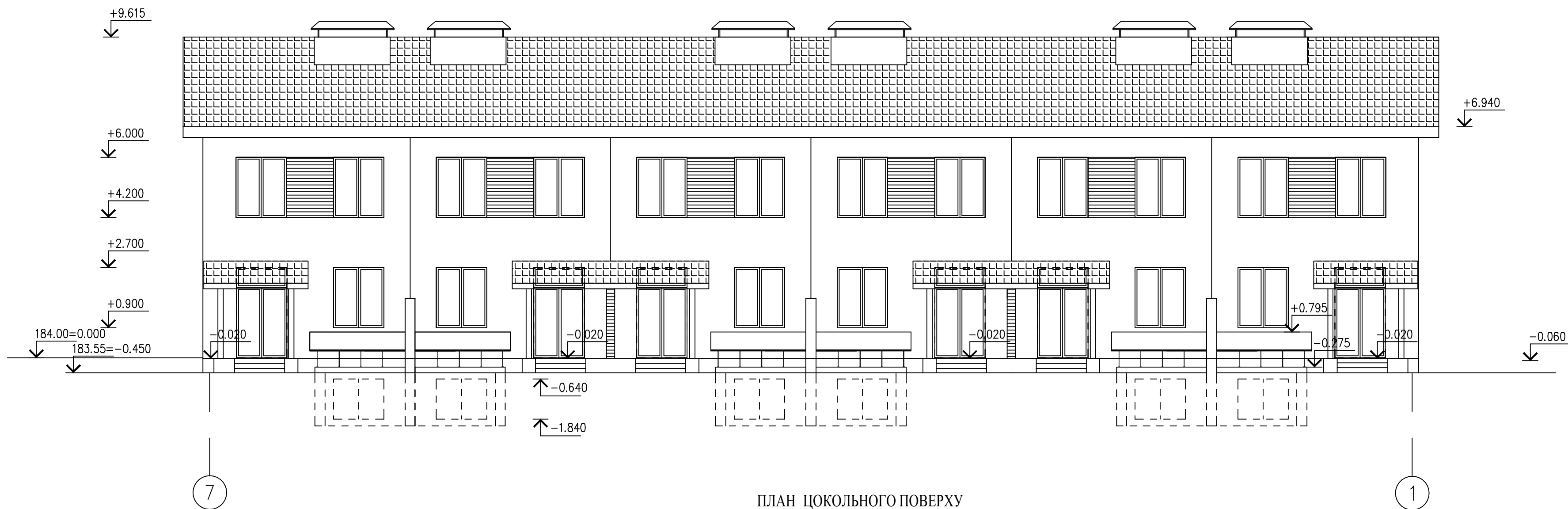
Відомість графічної частини БДР

Ар- куш	Найменування	Приміт- ка
1	Генеральний план, фасад 1-7, фасад 7-1, фасад А-В, фасад В-А, план цокольного поверху, експлікація приміщень	
2	План 1 поверху, план 2 поверху, план покрівлі, розріз 1-1, експлікація приміщень	
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	План фундаментів, геологічний розріз з варіантом фундаменту, фундамент по осі А у варіанті мілкого закладння, умовні позначення,	
5	Монтажна схема організації робіт , технологічний розрахунок та календарний графік виконання робіт, схема складування перемичок, складування сходових маршів, схема стропування ящика, вказівки до виконання робіт, техніко-економічні показники	
6	Календарний графік виконання робіт по об'єкту, графік руху робочих кадрів по об'єкту, графік поставки на об'єкт основних будівельних матеріалів, графік руху основних будівельних машин і механізмів, ТЕП	
7	Будгенплан, розріз 1-1, експлікація до будгенплану, ТЕП будівництва, умовні позначення, контроль якості, техніка безпеки	

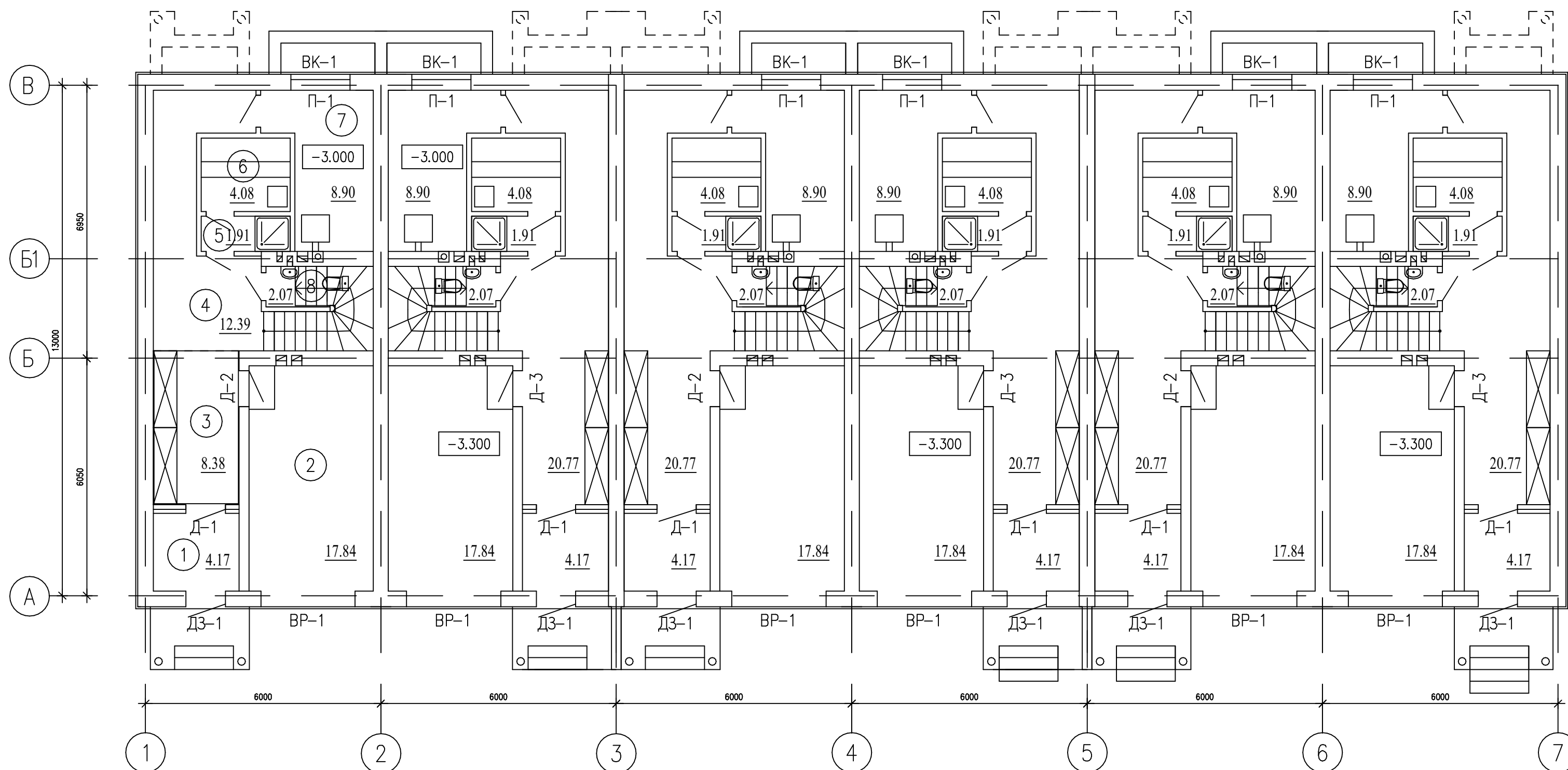
ФАСАД 1-7



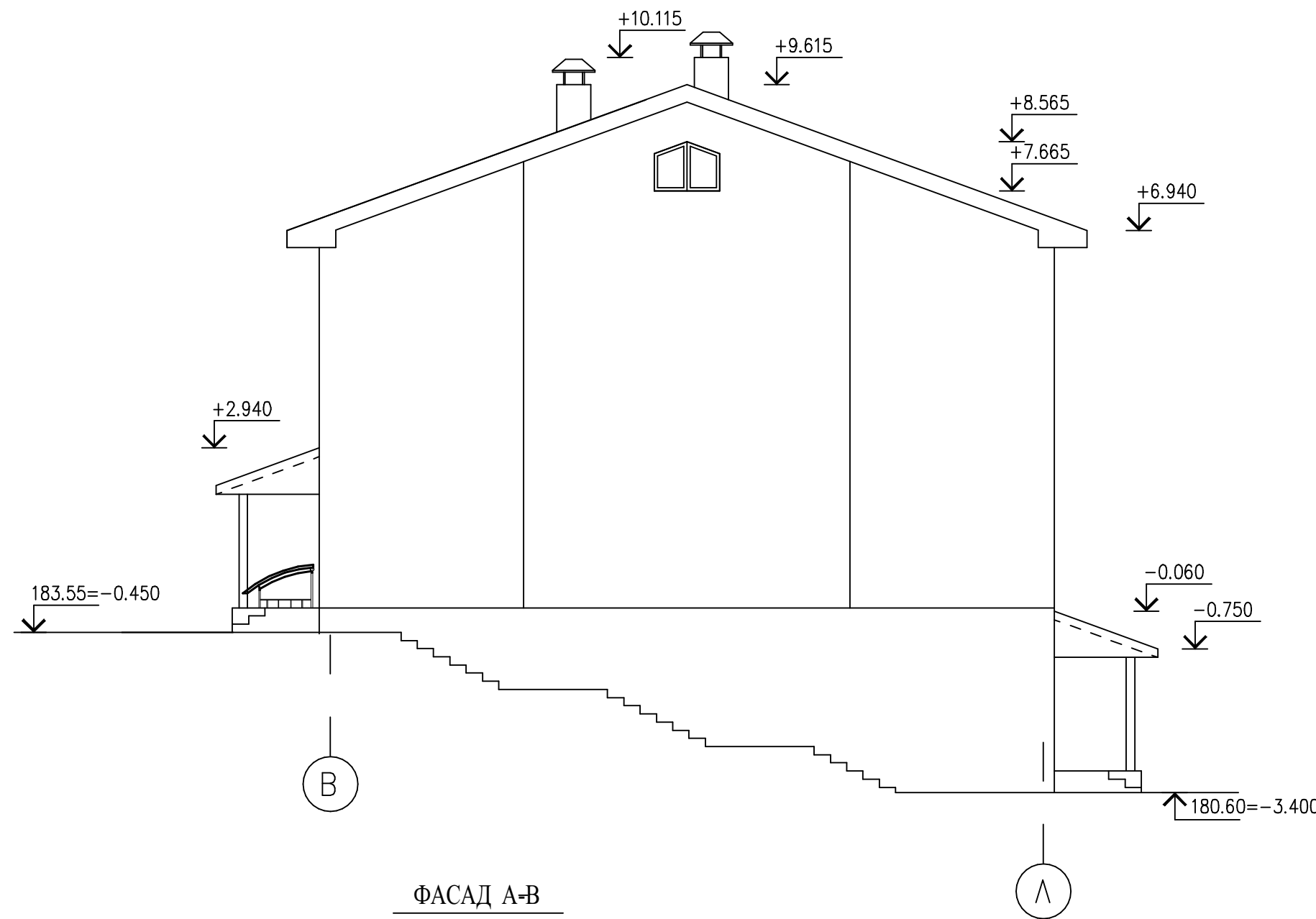
ФАСАД 7-1



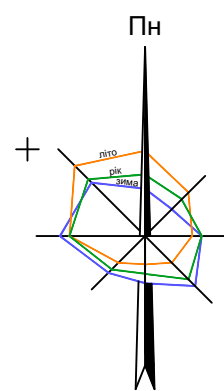
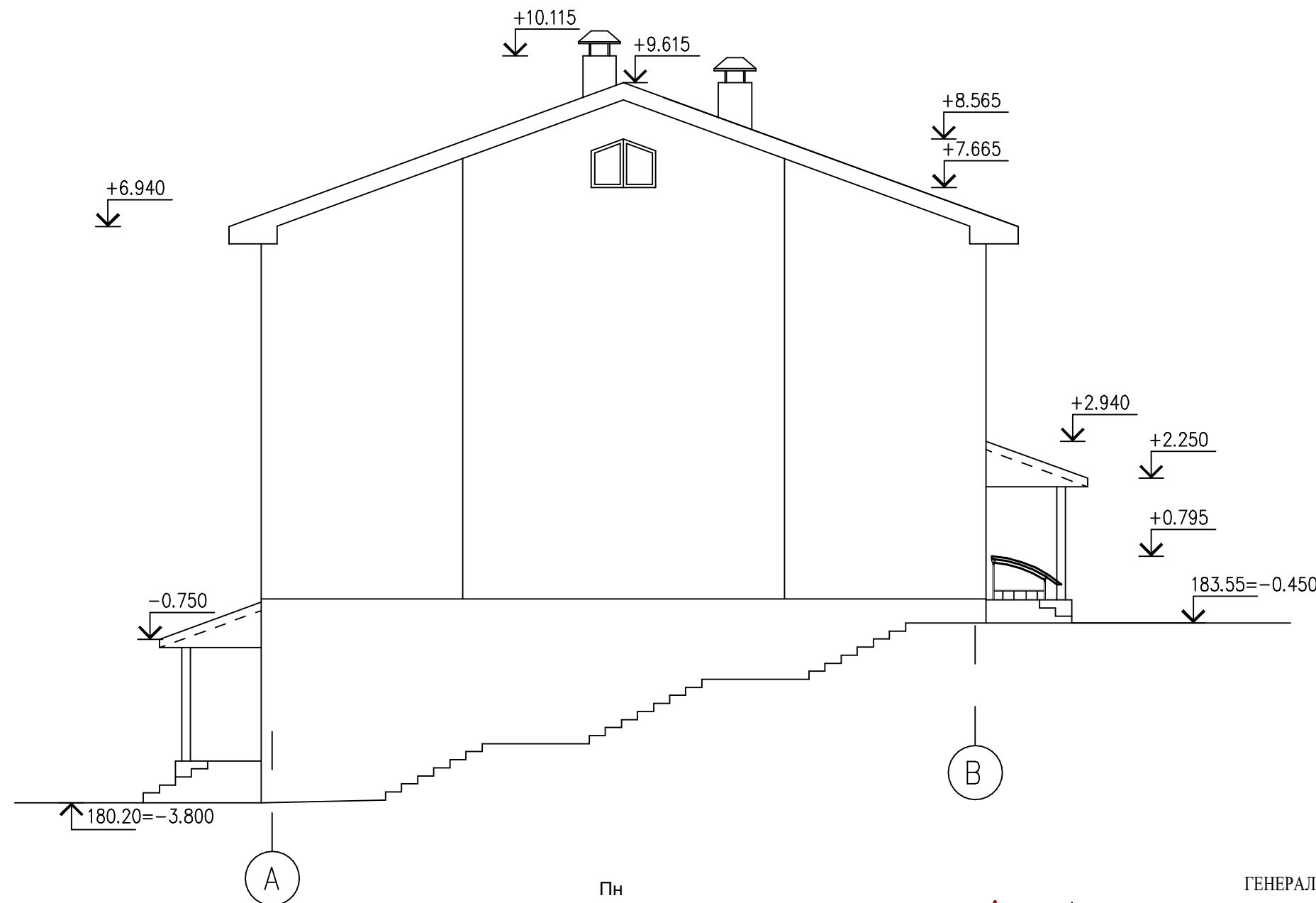
ПЛАН ЦОКОЛЬНОГО ПОВЕРХУ



ФАСАД В-А



ФАСАД А-В



ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН

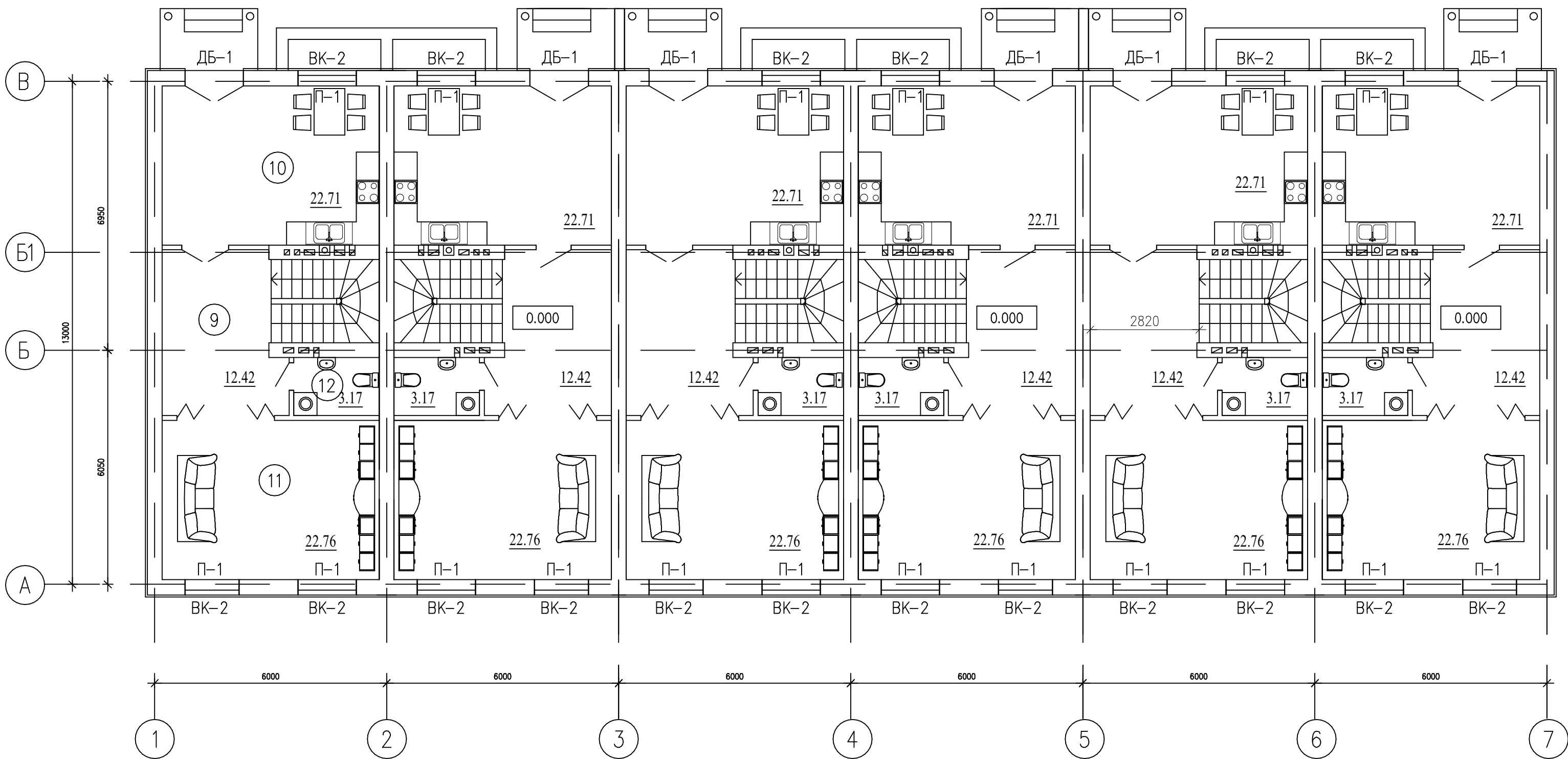


ЕКСПЛІКАЦІЯ ПРИМІЩЕНЬ

№ ПРИМІЩЕННЯ	НАЙМЕНУВАННЯ	ПЛОЩА КВ.М
1	ТАМБУР	4.17
2	ГАРАЖ	17.84
3	КОРИДОР	8.38
4	КОРИДОР	12.39
5	ДУШОВА	1.91
6	САУНА	4.08
7	ТЕПЛОГЕНЕРАТОРІЯ	8.90
8	САНВУЖОЛ	2.07
		59.74

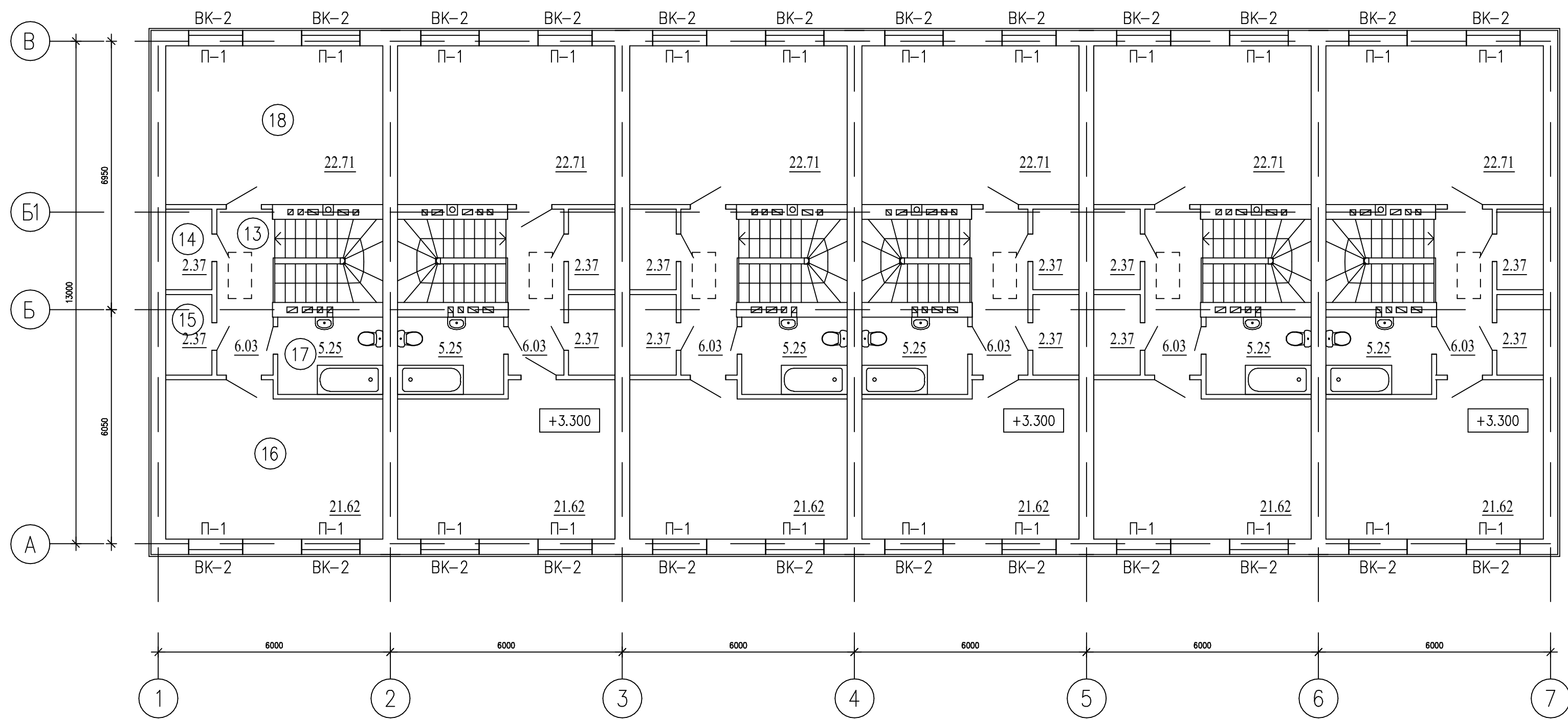
						08-11БДР.030-АБ			
						с. Віта Поштова Фастівського району Київської області			
						Назва будівництва таун-хауса у селі Віта Поштова Фастівського району Київської області			
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата	Склад	Аркуш	Аркушів	
Розробил	Галубенко В. О.					П	1	7	
Перевірив	Попов В. О.								
Керівник	Попов В. О.								
Наяв контроль	Масельська І. В.					Генеральний план, фасад 1-7, фасад 7-1, фасад А-В, фасад В-А, план цокольного поверху, експлікація приміщень			
Рецензент	Слободян Н. М.					ВНТУ, гр. 25-20			
Затвердив	Швець В. В.								

ПЛАН 1 ПОВЕРХУ



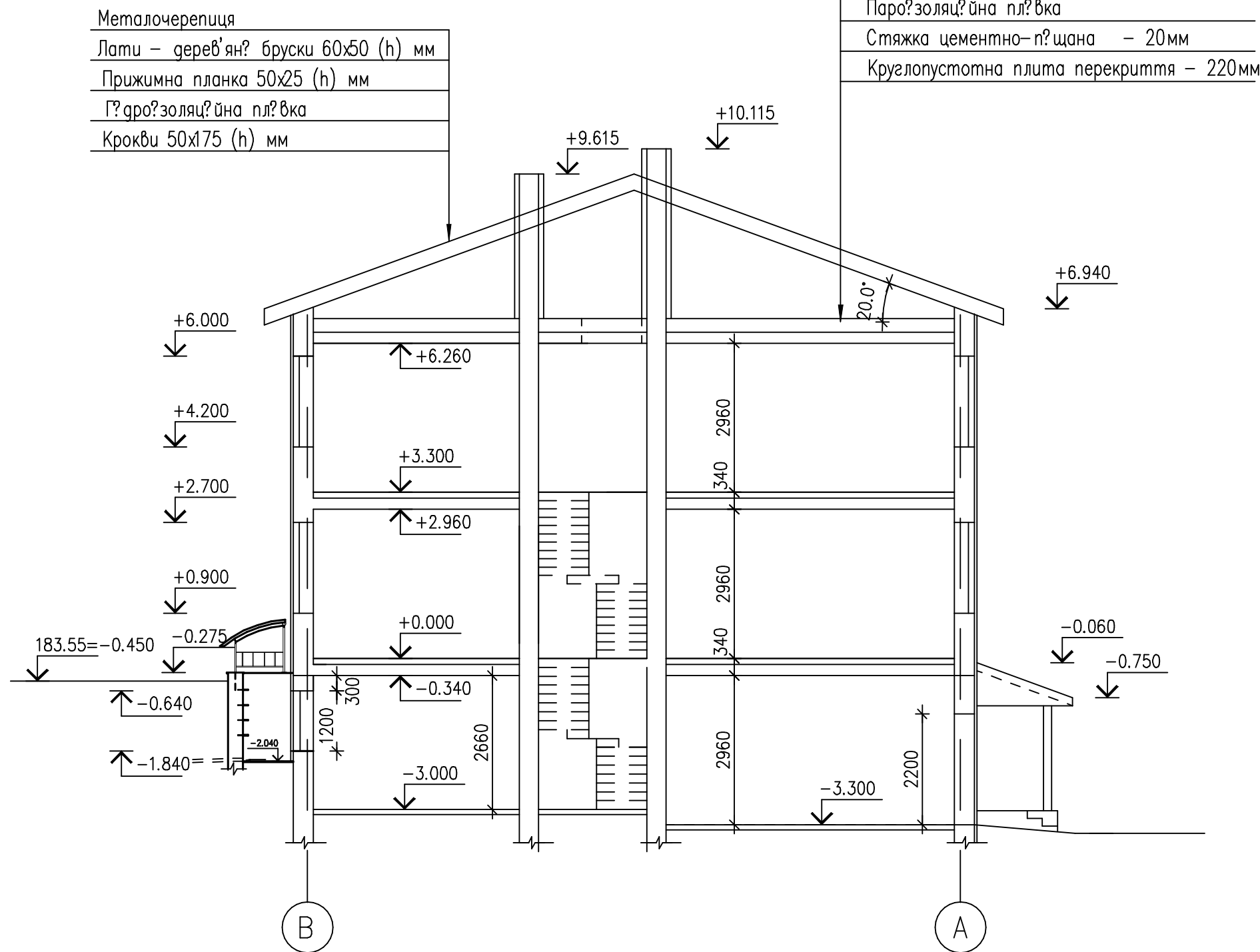
ЕКСПЛІКАЦІЯ ПРИМІЩЕНЬ		
№ ПРИМІЩЕННЯ	НАЙМЕНУВАННЯ	ПЛОЩА КВМ
9	ХОЛ	12.42
10	КУХНЯ-ІДІЛЬНЯ	22.71
11	ВІТАЛЬНЯ	22.76
12	САНВУЖОЛ	3.17
		61.06

ПЛАН 2 ПОВЕРХУ

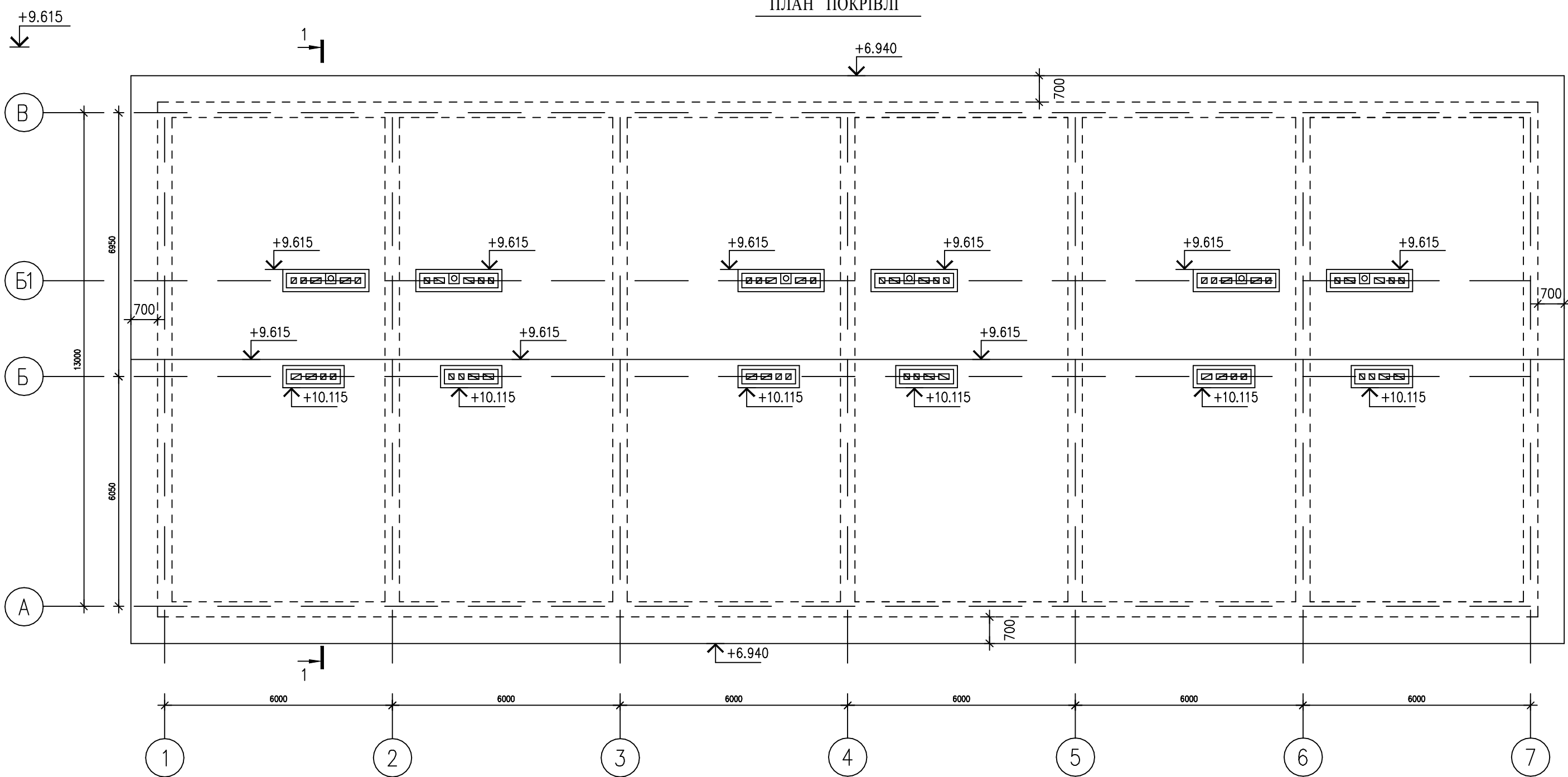


ЕКСПЛІКАЦІЯ ПРИМІЩЕНЬ		
№ ПРИМІЩЕННЯ	НАЙМЕНУВАННЯ	ПЛОЩА КВМ
13	ХОЛ	6.03
14	ГАРДЕРОБНА	2.37
15	ГАРДЕРОБНА	2.37
16	СПАЛЬНЯ	21.62
17	САНВУЖОЛ	5.25
18	СПАЛЬНЯ	22.71
		60.35

РОЗРІЗ 1-1

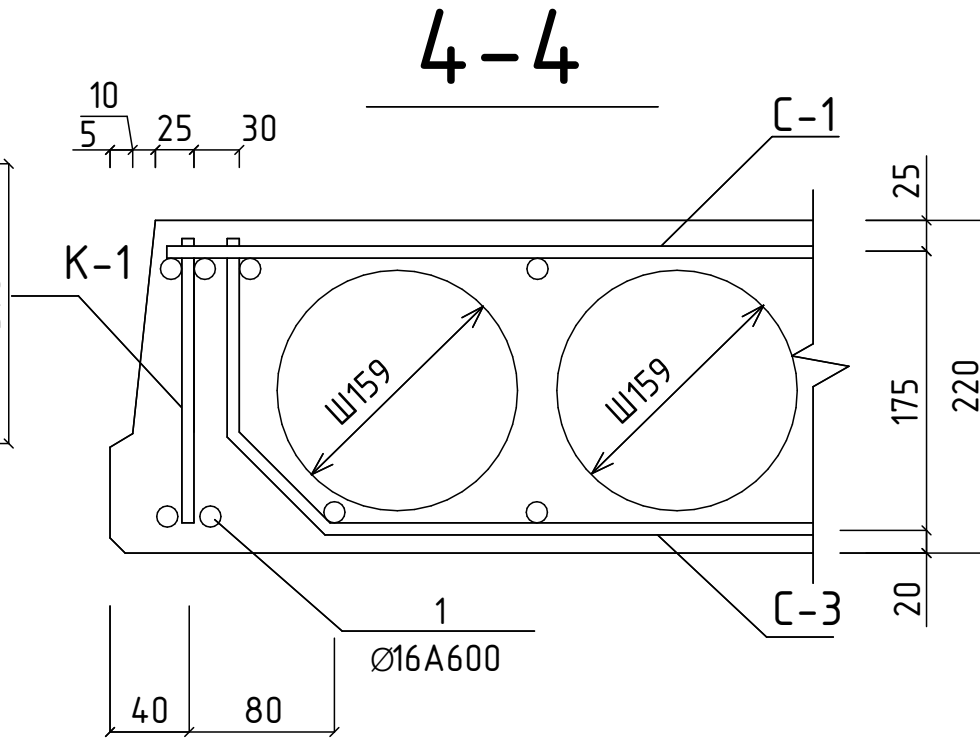
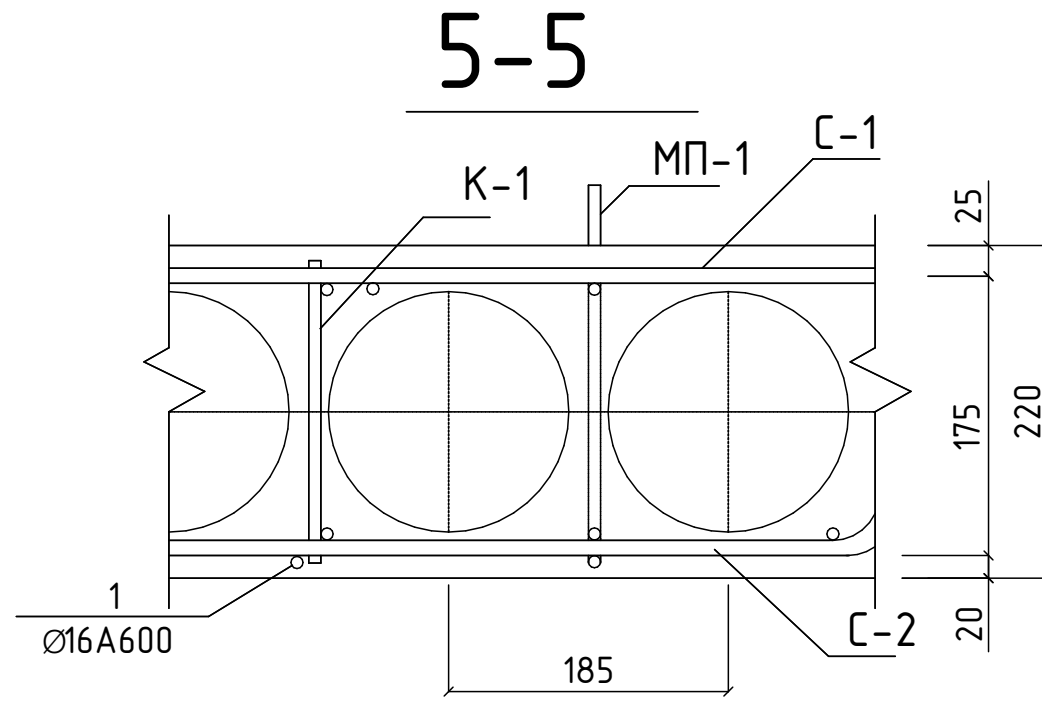
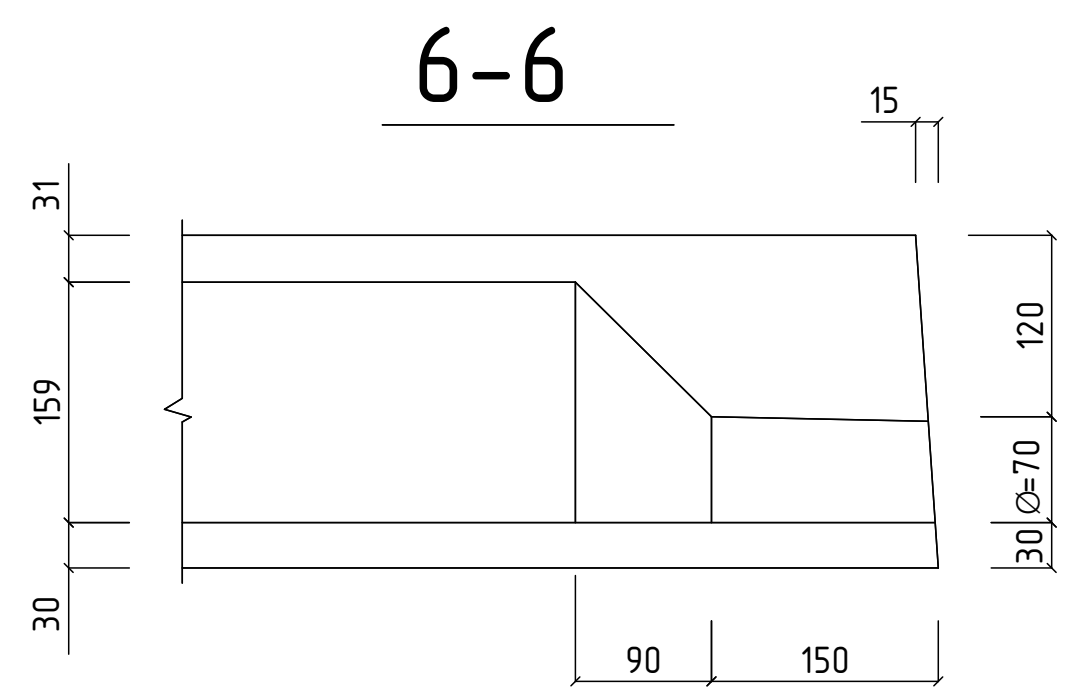
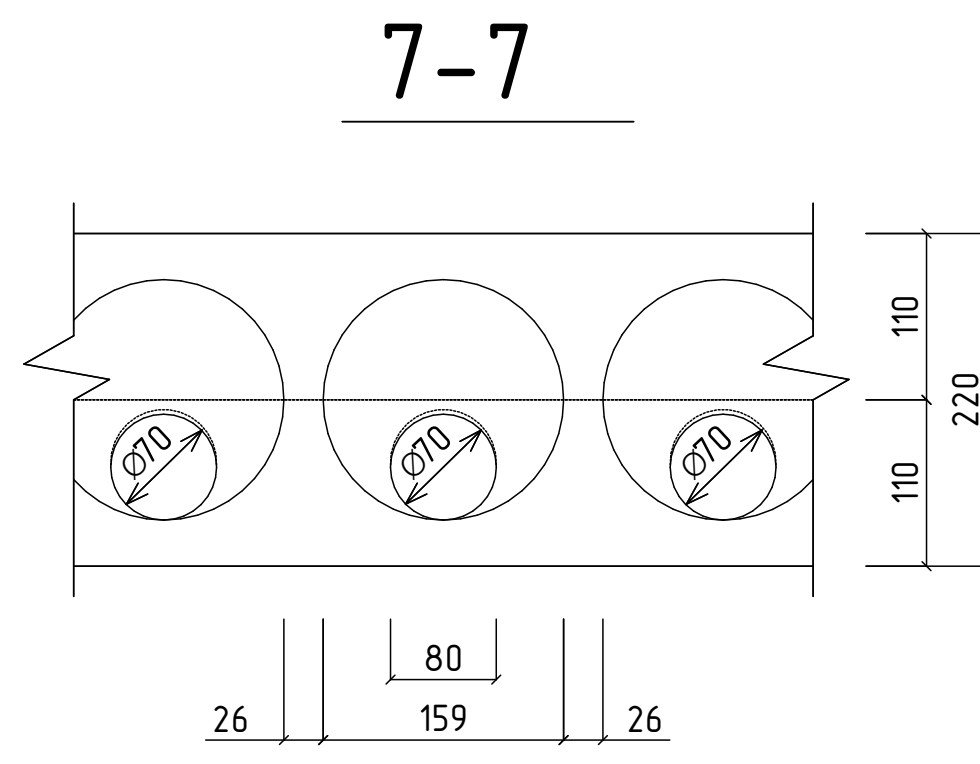
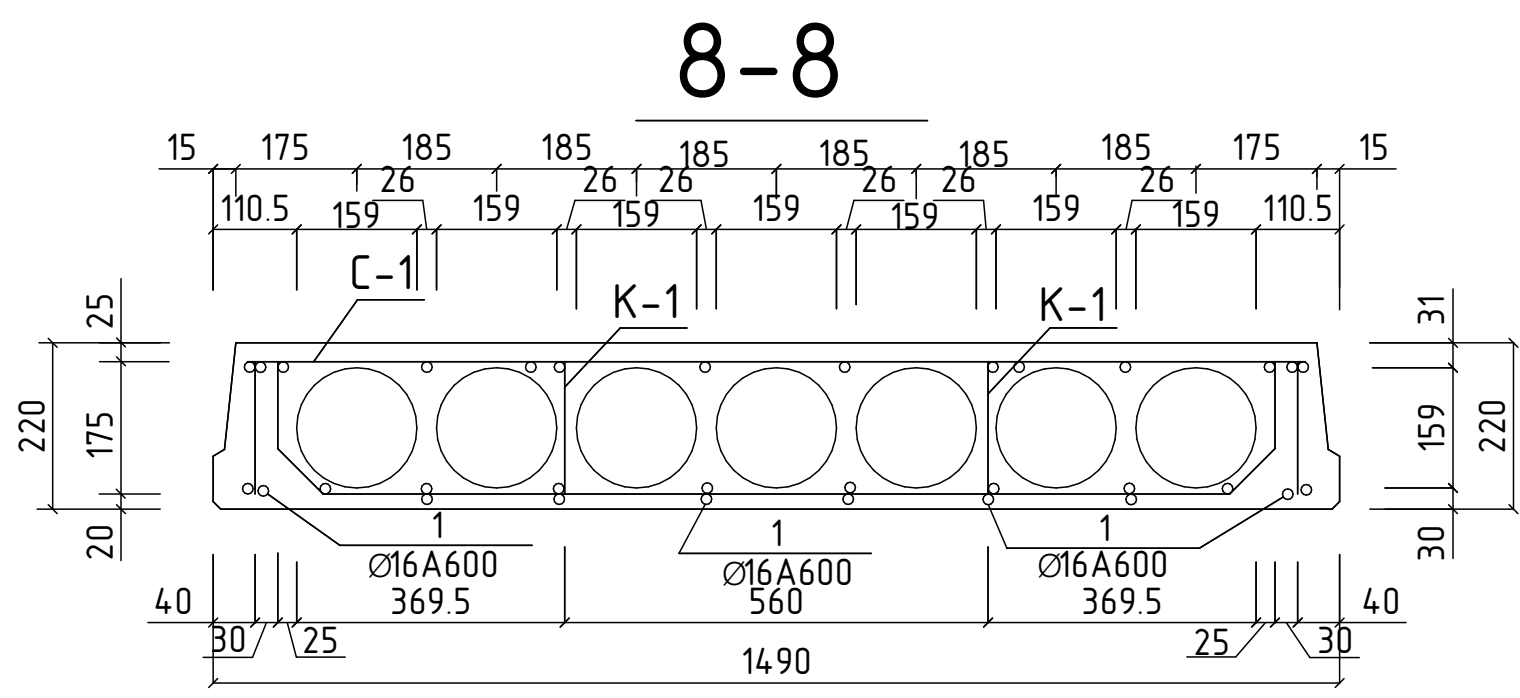
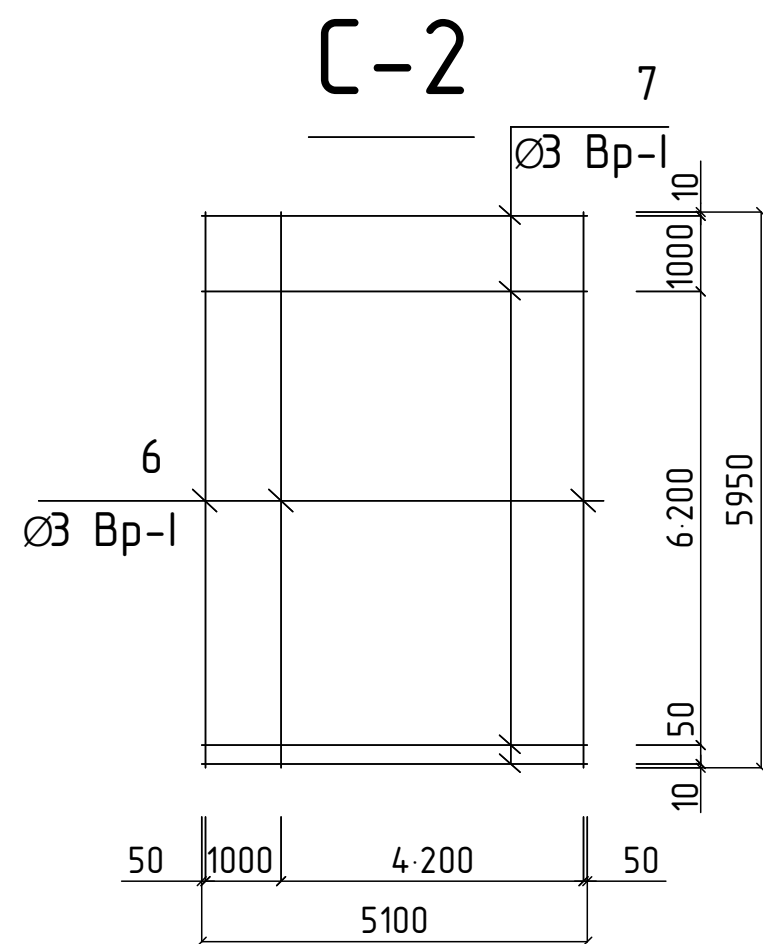
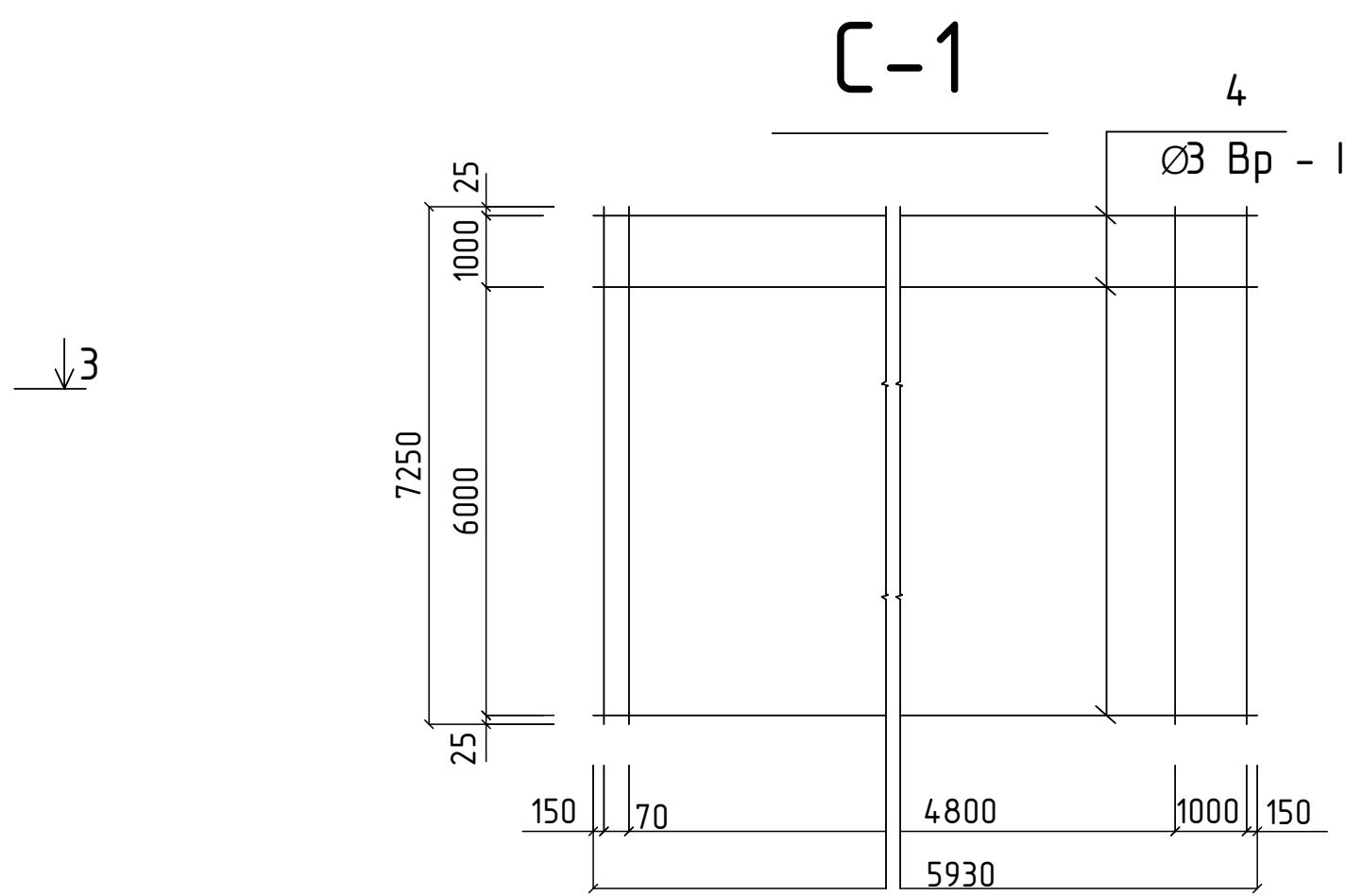
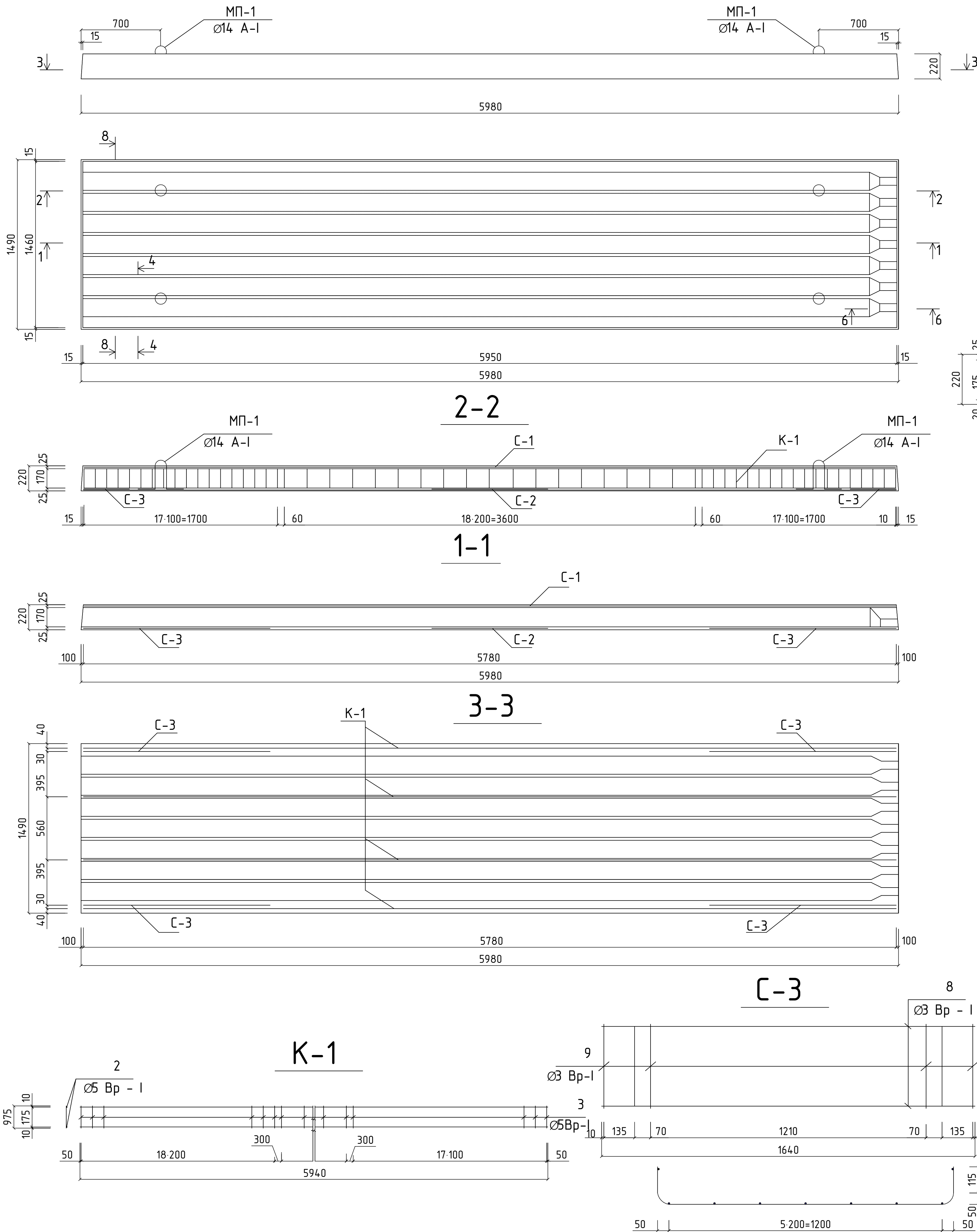


ПЛАН ПОКРІВЛІ



						08-11БДР.030-АБ			
						с. Віта Поштова Фастівського району Київської області			
						Наве будівництво таун-хауса у селі Віта Поштова Фастівського району Київської області			
						План 1 поверху, план 2 поверху, план покрівлі, розріз 1-1, експлікація приміщень			
						ВНТУ, зр. 25-20			

КОНСТРУЮВАННЯ ПАНЕЛІ ПЕРЕКРИТТЯ

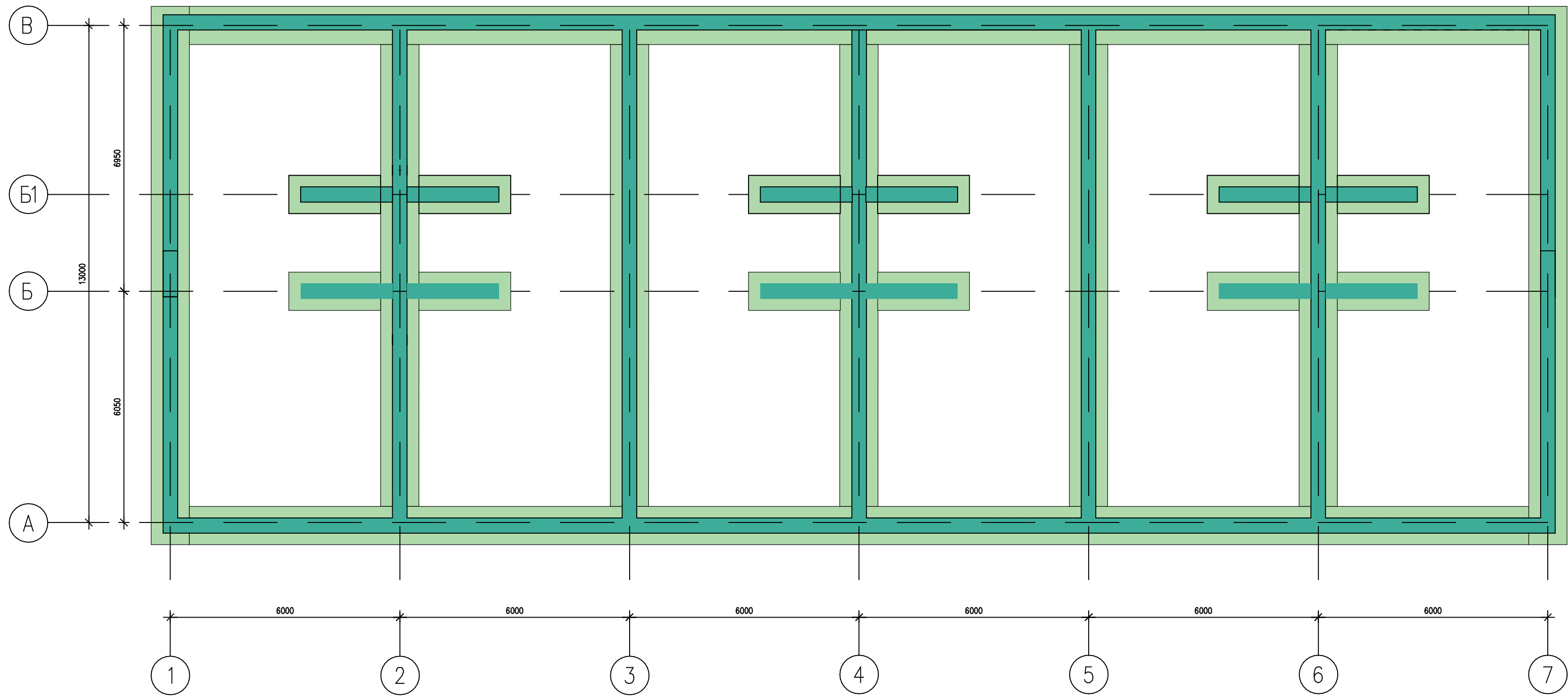


Специфікація елементів

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса од.кз	Примітка
1		Робоча арматура Ø 16A600 (l=5940)	8	40,35	
2		Каркас К-1	8	0,33	
3		Ø3 Вр-I (l=1950)	220	0,09	
		Сітка C-1			
4		Ø3 Вр-I (l=5930)	8	0,21	
5		Ø3 Вр-I (l=1450)	36	0,05	
		Сітка C-2			
6		Ø3 Вр-I (l=1470)	6	0,05	
7		Ø3 Вр-I (l=1020)	9	0,03	
		Сітка C-3			
8		Ø5 Вр-I (l=1640)	32	0,06	
9		Ø5 Вр-I (l=370)	32	0,01	
		MП-1			
10		Ø14 A-I (l=1060)	4	1,28	

08-11БДР.030-КБ					
с. Віта Поштова Фастівського району Київської області					
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата
Розробил	Голубенко В. О.				
Перевірив	Попов В. О.				
Керівник	Попов В. О.				
Нач. контроль	Масловська І. В.				
Рецензент	Слободян Н. М.				
Заст. керівник	Швець В. В.				
Назва будівництва таун-хаус у селі Віта Поштова Фастівського району Київської області					
Плани П-1, перерізи 1-1, 4-4, 8-8, 1-3, сітки C-1, C-2, C-3, каркаси К-1, К-2, з'єднання Ветер-3Б-1, специфікація на плити покриття П-1, відокремлювальні стіни на плиті покриття П-1				Сторінка п	Аркуш 3
				ВНТУ, зр. 25-20	

ПЛАН ФУНДАМЕНТІВ (1:100)



Відомість витрати сталі, кг

Марка елементу	Вироби арматурні					Всього
	Арматура класу		Арматура класу			
	А 400 С		А 240 С			
	ДСТУ 3760:2006		ДСТУ 3760:2006			
	Ø 10	Всього	Ø 6	Ø 8	Всього	
Фундамент мілкового закладання	86,88	86,88	11,99	-	11,99	98,87

11

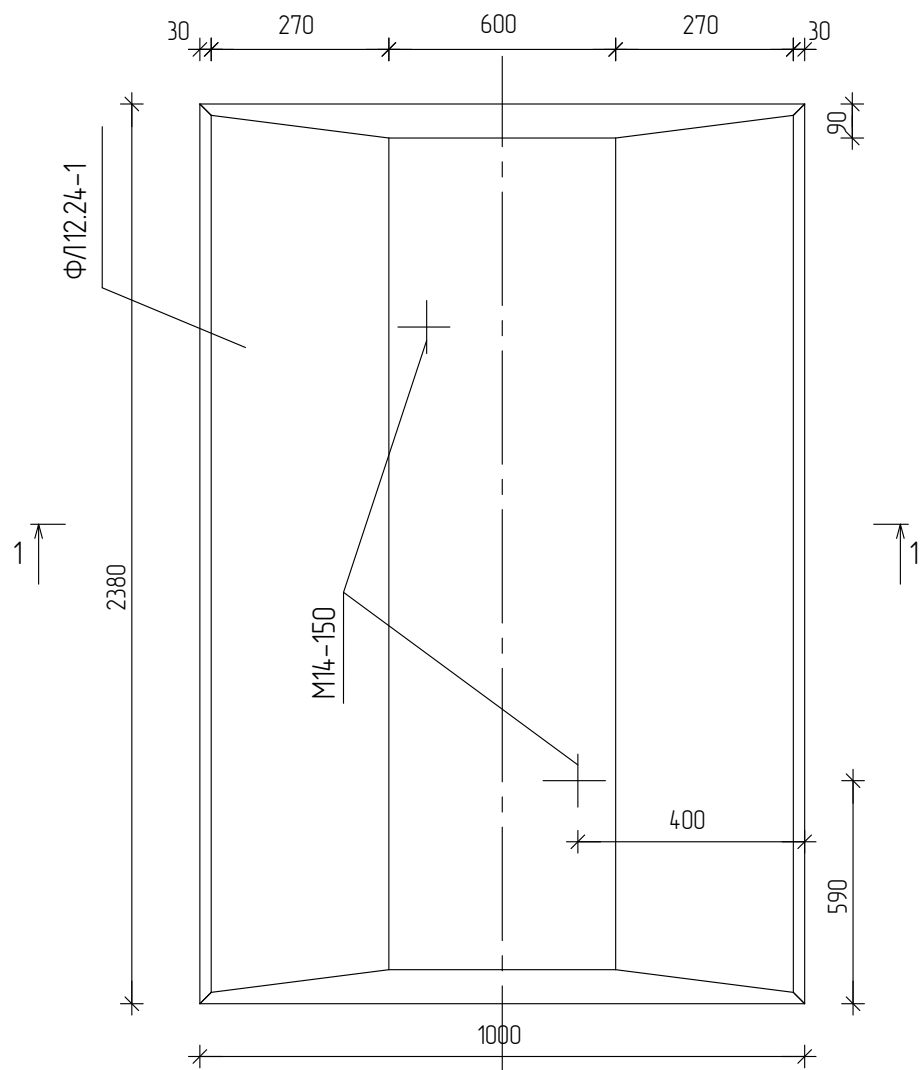
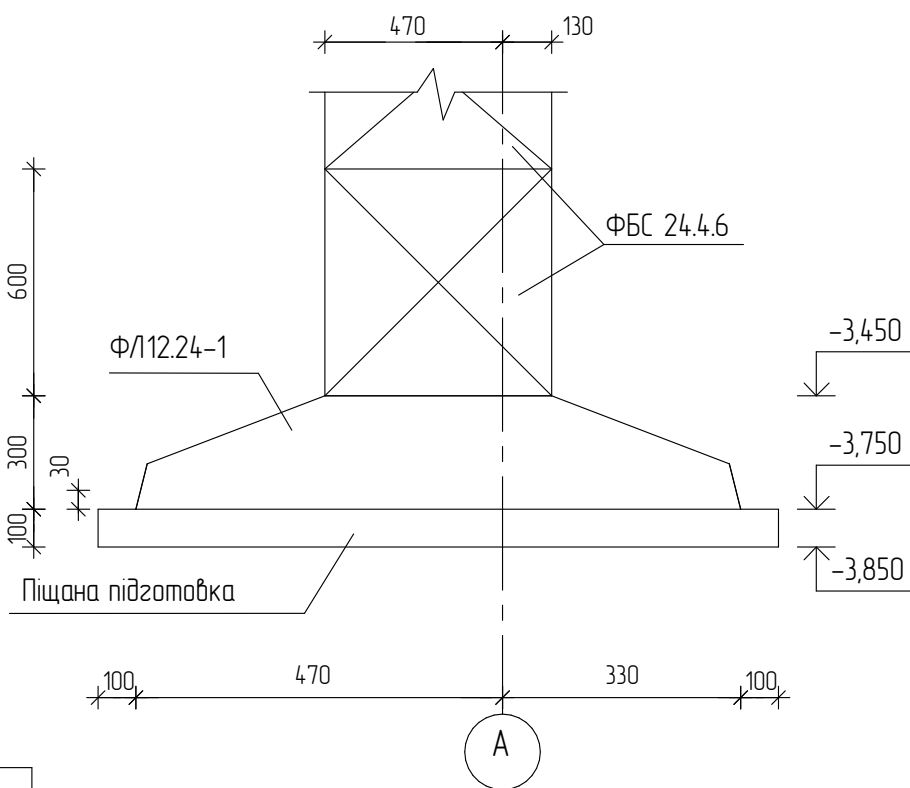
Специфікація матеріалів на 6,0 м фундаменту по осі А

Поз.	Позначення	Найменування	Кіль-кість	Примітка
Фундамент в варіанті мілкового закладання				
Складальні одиниці				
С - 1		Сітка С - 1	1	
Матеріали				
		Бетон класу С12/15	7,2 м³	

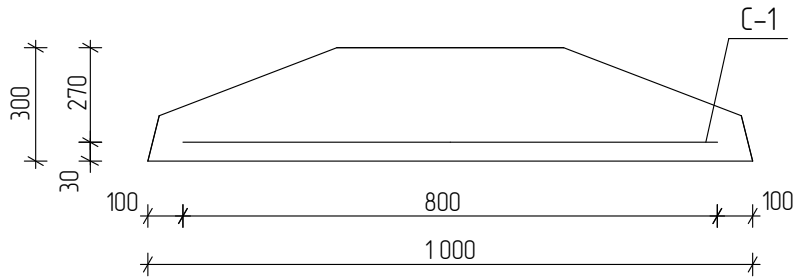
Специфікація арматури на 6 п.м

Марка виробу	Поз. дет.	Найменування	Кіль-кість	Маса 1 дет., кг	Маса виробу, кг
К - 1	4	Ø 10 А 400 С ДСТУ 3760:2006 l = 6060	2	3,739	14,61
	5	Ø 8 А 240 С ДСТУ 3760:2006 l = 440	41	0,174	
С - 1	6	Ø 6 А 240 С ДСТУ 3760:2006 l = 2350	60	0,724	47,45
	7	Ø 12 А 400 С ДСТУ 3760:2006 l = 1000	9	0,445	

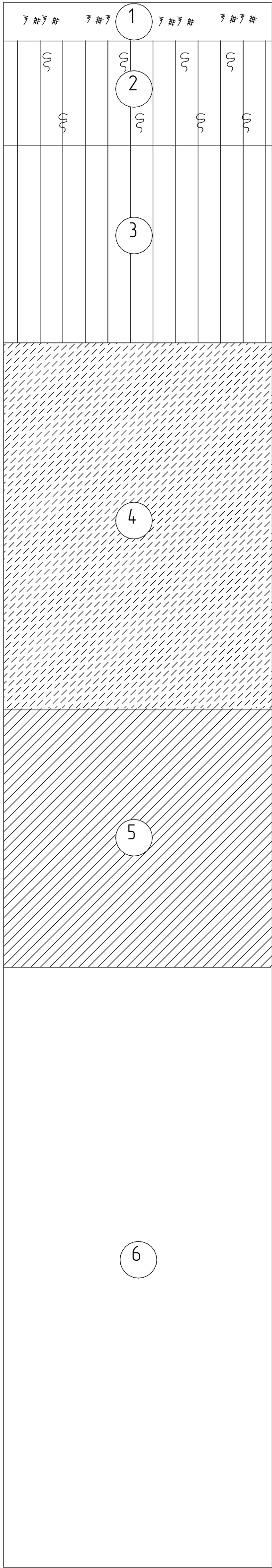
Фундамент мілкового закладання



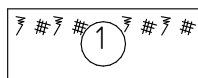
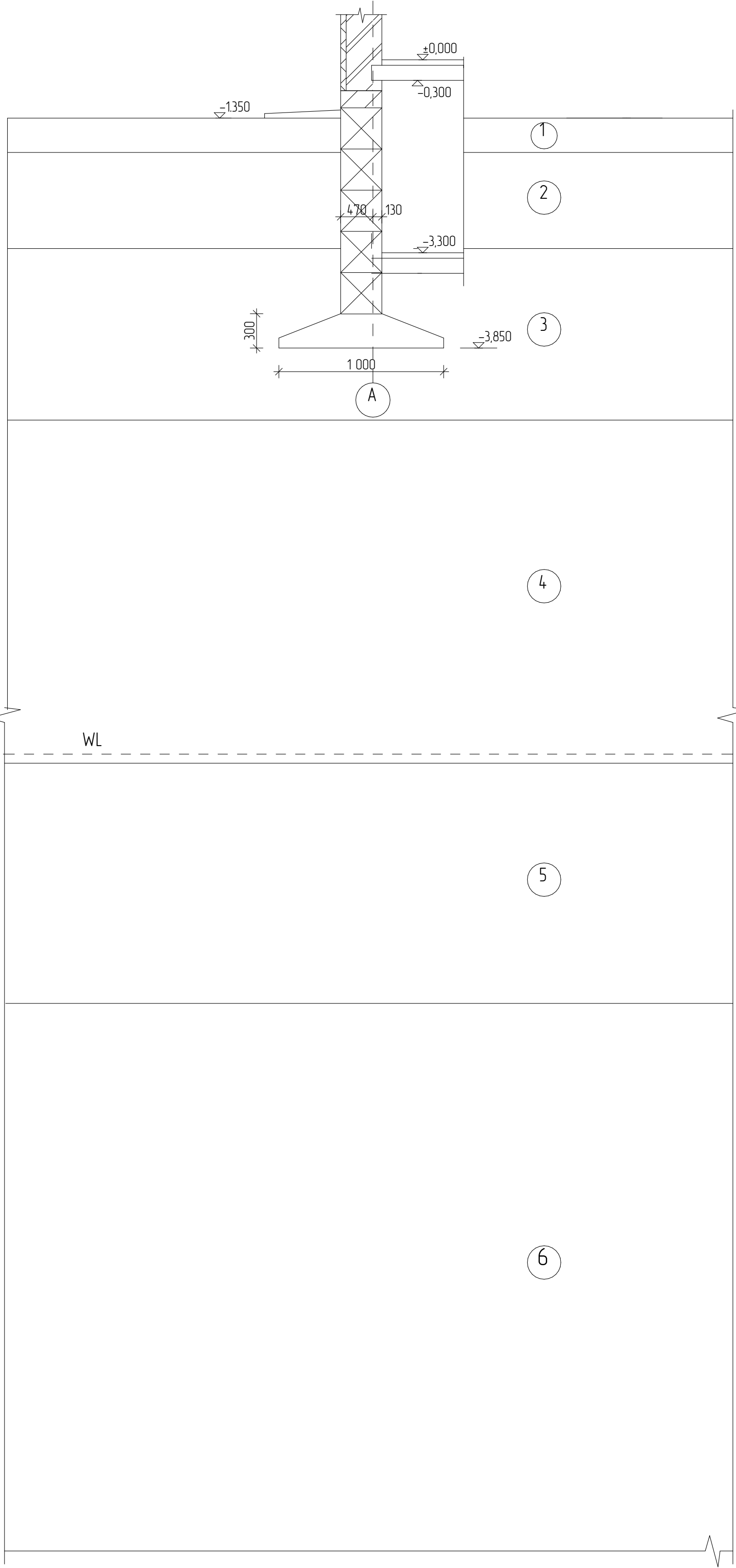
1 - 1



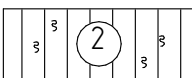
Позначення шарів ґрунту



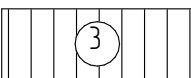
Геологічний розріз з одним варіантом фундаменту



Рослинний шар



Суглинок лесоподібний, гумусований, жовто-бурий, просіаний



Суглинок жовтий, твердий з карбонатами, просіаний



Суглинок жовтий, дуло-жовтий, пластичний з прошарками піску



Суглинок тугопластичний



Пісок дрібний, сер. щільності, водонасичений

08-11БДР.030-КБ					
с. Віта Поштова Фастівського району Київської області					
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата
Розробив	Голубенко В. О.				
Перевірив	Попов В. О.				
Керівник	Попов В. О.				
Наяв контроль	Масвська І. В.				
Рецензент	Слободян Н. М.				
Затвердив	Швець В. В.				
Наве будівництво таун-хауса у селі Віта Поштова Фастівського району Київської області				Сторінка	Аркуш
				п	4
План фундаментів, геологічний розріз з варіантом фундаменту, фундамент по осі А у варіанті мілкового закладання, умовні позначення				ВНТУ, зр. 25-20	

Монтажна схема організації робіт

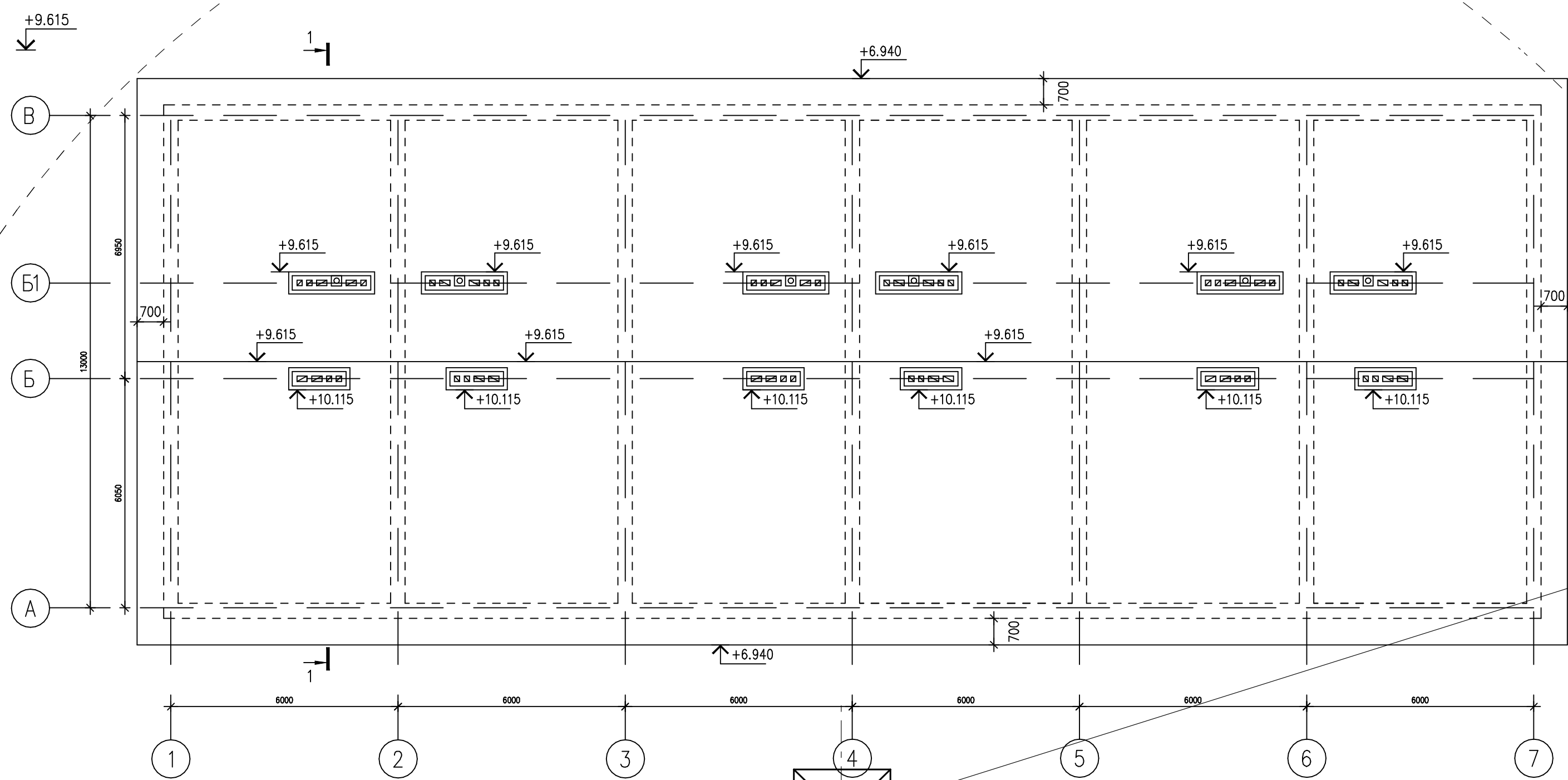
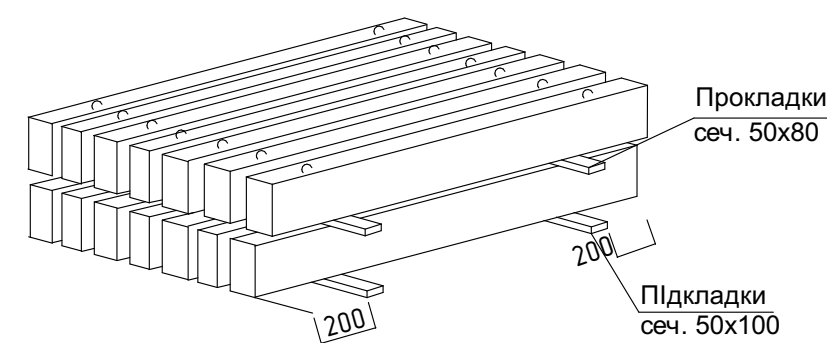
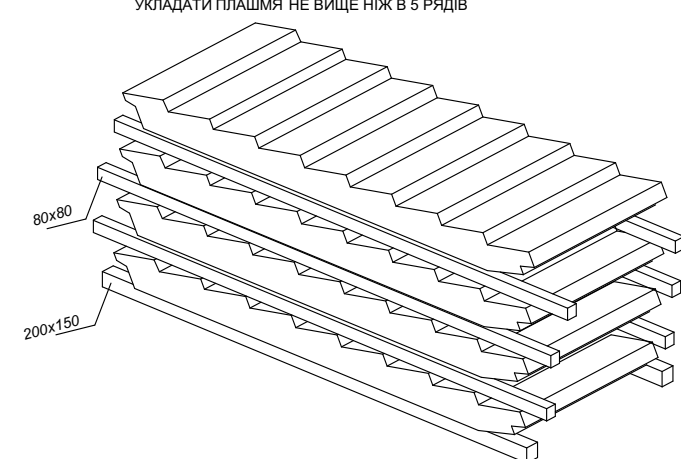


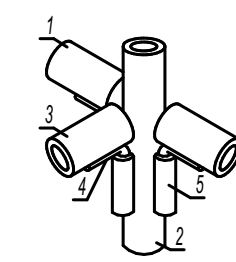
СХЕМА СКЛАДУВАННЯ ПЕРЕМІЧОК



СКЛАДУВАННЯ СХОДОВИХ МАРШІВ



Вузол з'єднання елементів в безболтових трубчастих риштуваннях



- 1 - Повздовжній ригель;
2 - Вертикальна стійка;
3 - Поперечний ригель;
4 - Крюк;
5 - Патрубок

Схема влаштування безболтових трубчастих риштувань

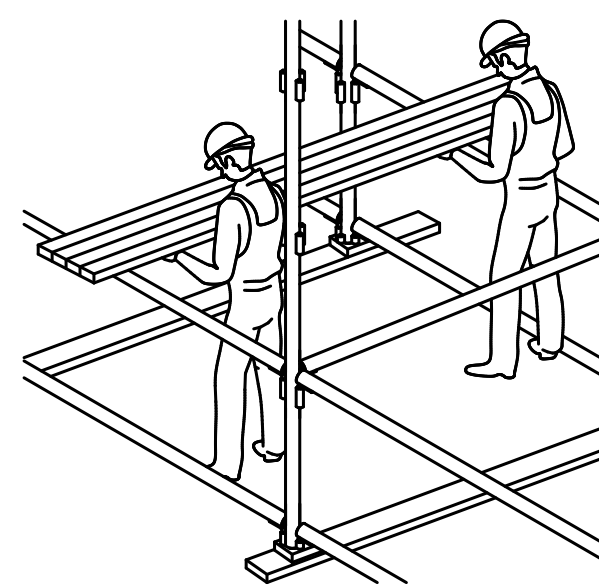
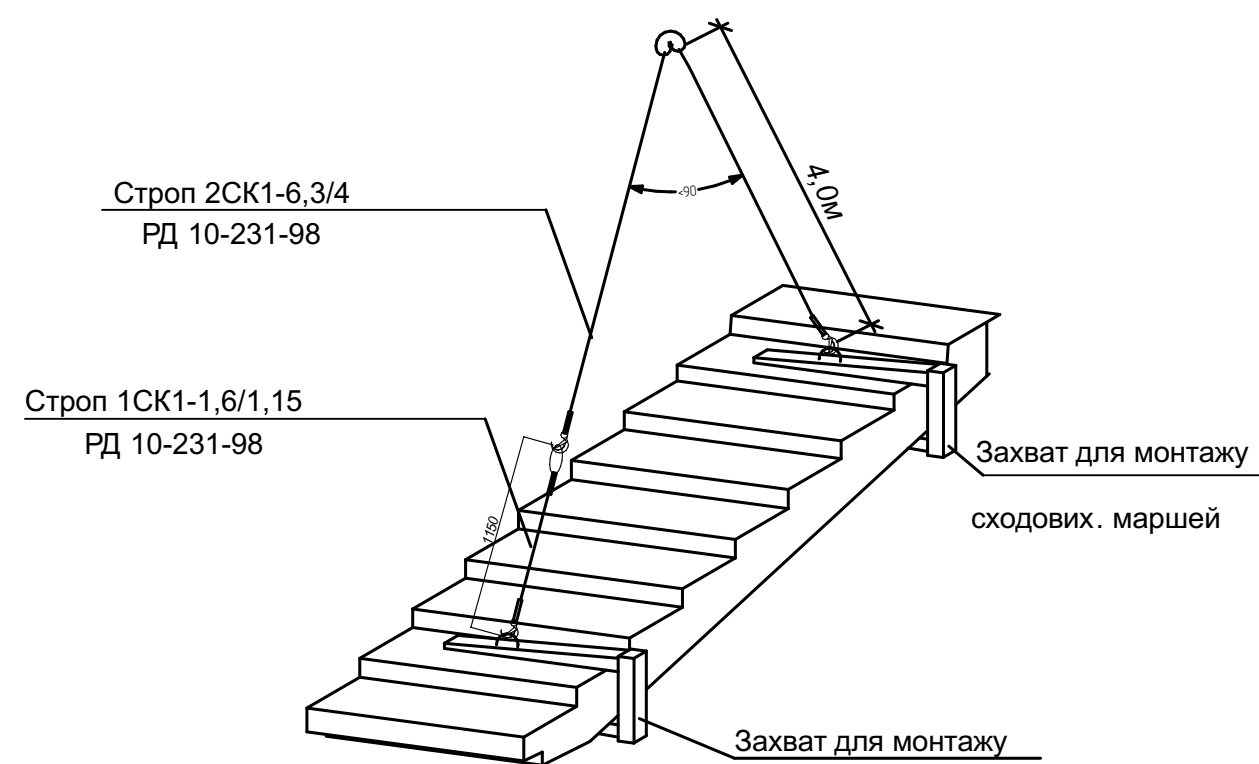


СХЕМА СТРОПОВКИ СХОДОВИХ МАРШЕЙ

масою до 2,0т



Вказівки з техніки безпеки

Якість цегляної кладки визначається якістю цегли та розчину, системою закладання цегли та перев'язки швів, розміром цих швів, горизонтальністю та вертикальністю кутів та площин в кладці.

кладці цегляних стін та монтажі збірних залізобетонних конструкцій необхідно дотримуватись правил техніки безпеки:

переміщенні та подачі на робоче місце краном цегли, керамічних

вантажозахватні пристрої, які виключають падіння вантажу при підніманні;

не допускається кладка стін будівлі наступного поверху без влаштування несучих конструкцій міжповерхового перекриття, а також площадок та

маршів сходової клітки;
влаштування захисних козирків допускається вести кладку стін

висотою до 7м з позначенням небезпечної зони по периметру будівлі ;
 підйомні де ведуться монтажні роботи не допускається виконання інших

робіт та знаходження сторонніх осіб;
забороняється піднімання збірних, зареєстрованих конструкцій, що мо-

мають монтажних петель чи міток, що забезпечують їх вірну страхівку та

допускається перебування людей на елементах конструкцій та

розчалки для тимчасового закріплення конструкцій, що монтуються

повинні бути закріплені до надійних опор;
встановлені в проектне положення елементи конструкцій чи обладнання

повинні бути надійно закріплені, так щоб забезпечувалась їх стійкість та геометрична незмінність:

не допускається знаходження людей під елементами, що монтуються;
монтує конструкції, корпуси, пристрої, з яких будуть монтуються пристрої, проводяться

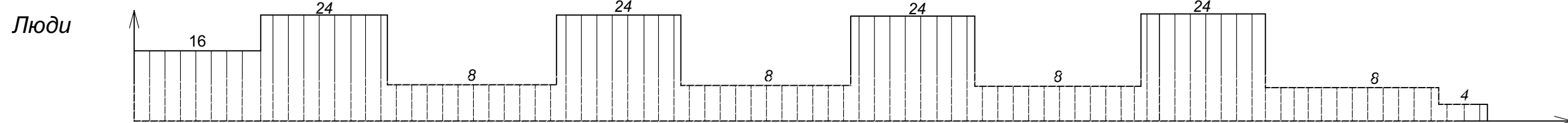
тільки після надійного закріплення всіх елементів попереднього ярусу

відповідного проекту.

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ТА КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК ВИКОНАННЯ РОБІТ

[illegible]

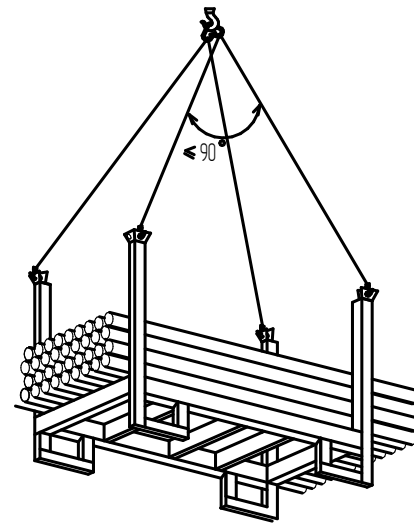
ГРАФІК РУХУ РОБІТНИКІВ



Вказівки до виконання робіт

Перед початком виконання робіт по зведенню надземної частини будівлі повинні бути виконані всі роботи нульового циклу та підготовчі роботи. Роботи виконуються в дві зміни. Монтажні роботи виконують після розкладки матеріалів в зоні дії крана, перевірки стану такежальних пристосувань, якості опалубки, очищення цитів від бетону перевірки міцності монтажних петель вантахопідйомних пристроїв врівності монтажного горизонту. Запас матеріалів при кладці стін на робочому місці прийнято з 2 год необхідності.

Схема подачі підмостей

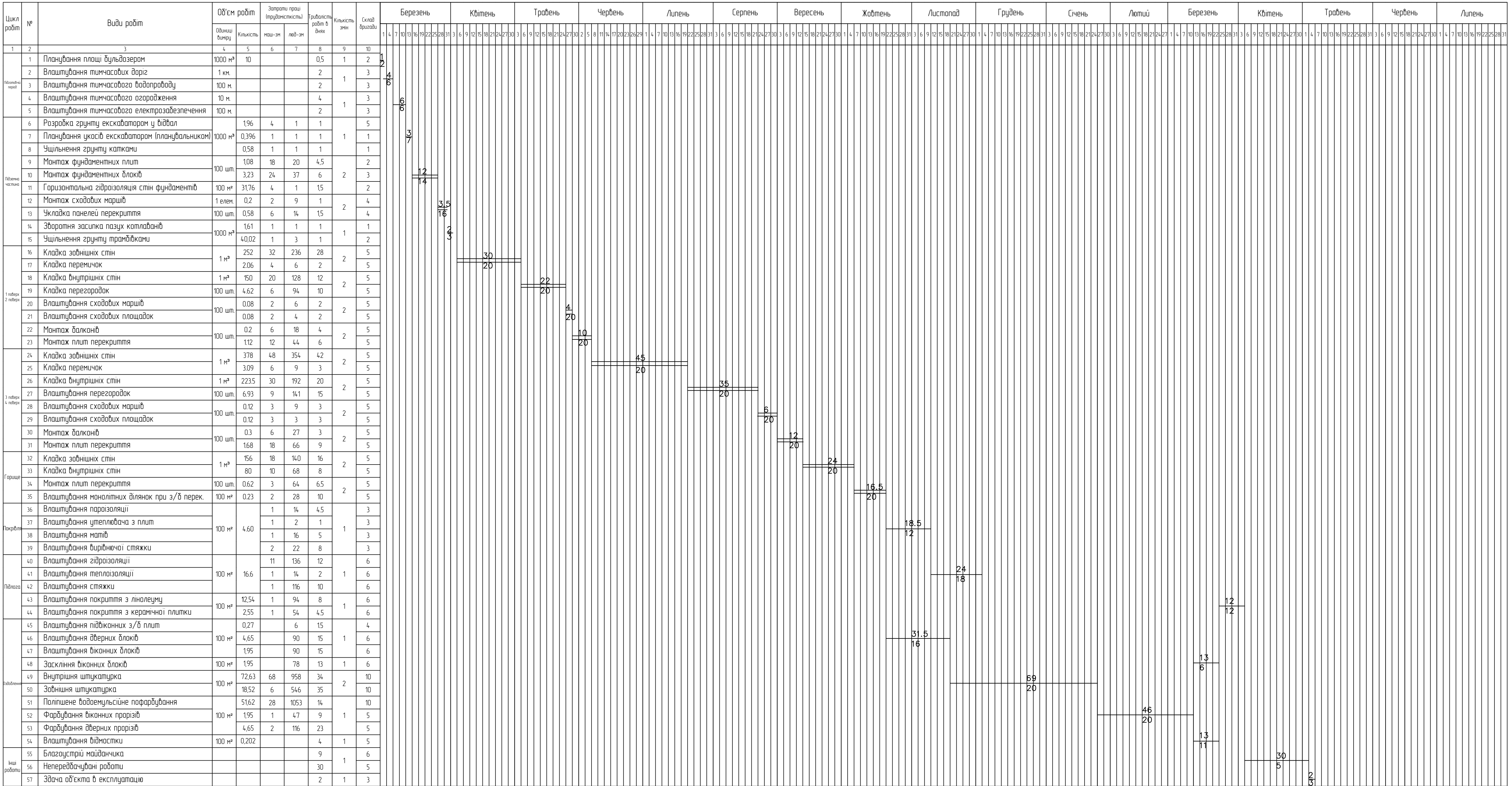


Техніко-економічні показники

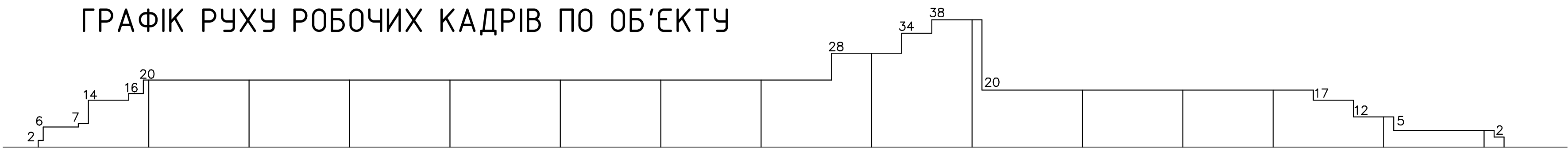
№ п/п	Показники	Од. виміру	Значення
1	Трибальність виконання робіт	дні	86,5
2	Трудоємність виконання робіт	люд-зм/м³	1211
3	Питома трудоємність по кладці	люд-зм/м³	0,85
4	Питома трудоемність по бетонних роботах	люд-зм/м³	3,36
5	Виробіток на одного робітника по кладці	люд-зм/м³	1,17
6	Виробіток на одного робітника по монолітним роботам	люд-зм/м³	0,3

[illegible]

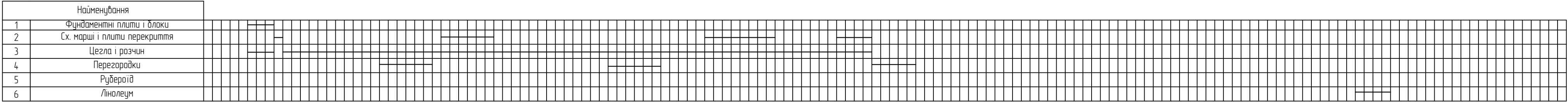
КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК ВИКОНАННЯ РОБІТ ПО ОБ'ЄКТУ



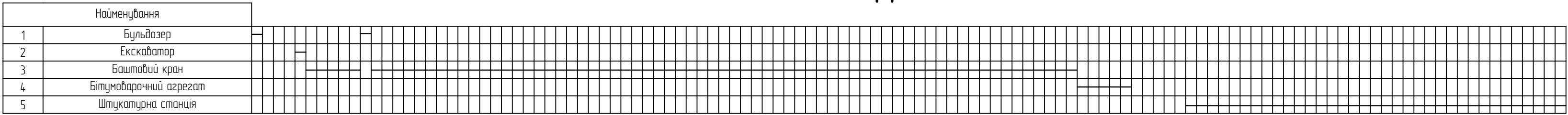
ГРАФІК РУХУ РОБОЧИХ КАДРІВ ПО ОБ'ЄКТУ



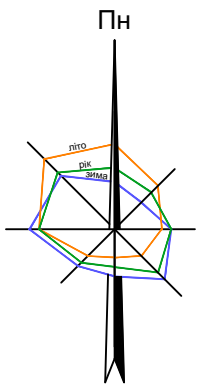
ГРАФІК ПОСТАВКИ НА ОБ'ЄКТ ОСНОВНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ



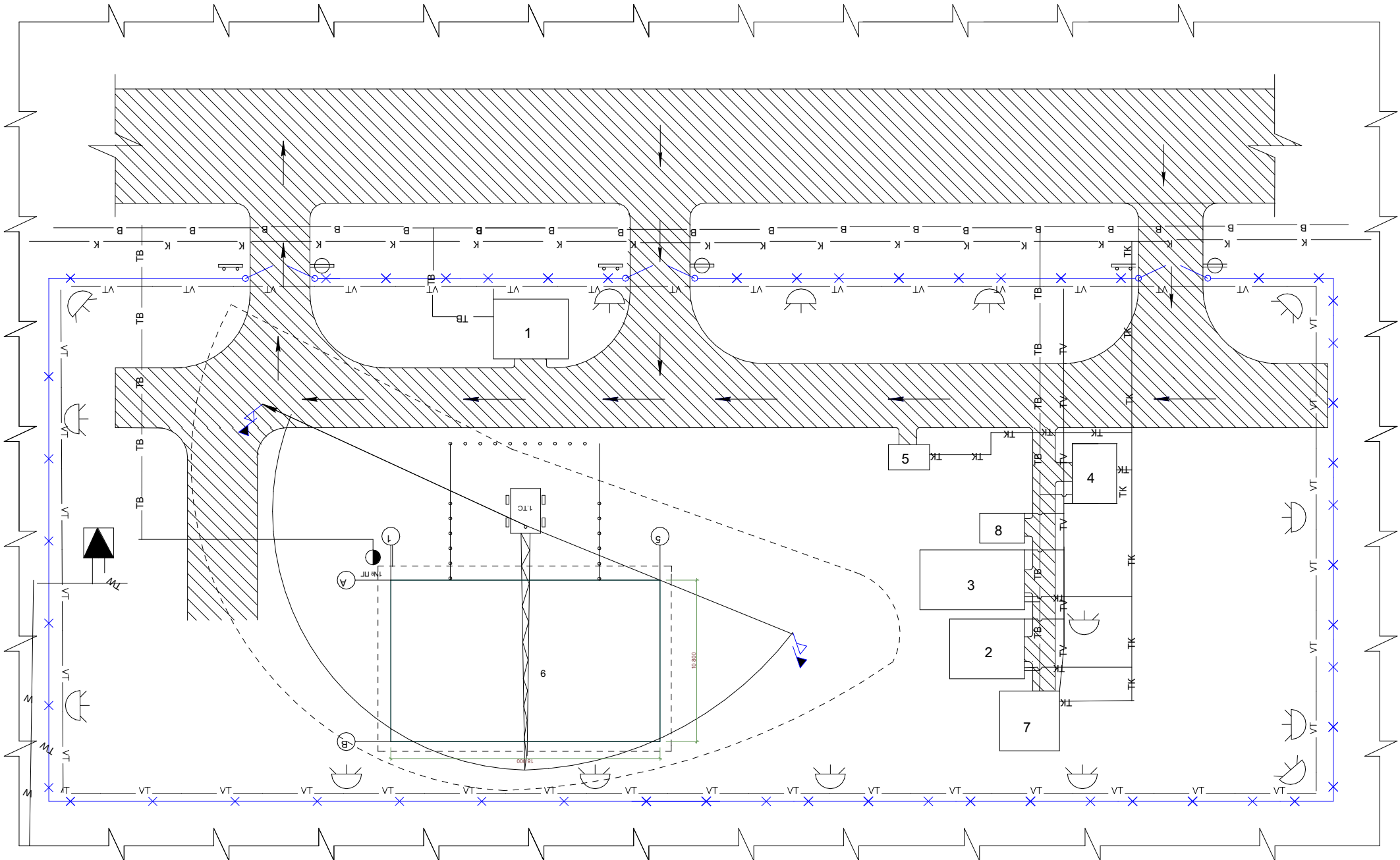
ГРАФІК РУХУ ОСНОВНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН І МЕХАНІЗМІВ



			08-11БД.030-П06		
			с. Віта Поштова Фастівського району Київської області		
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата
Розробив		Голубенко В. О.			
Перевірив		Полов В. О.			
Керівник		Полов В. О.			
Норм. контроль		Масюк І. В.			
Рецензент		Слободан Н. М.			
Затвердив		Шель В. В.			
			Нова будівництво таун-хауса у селі Віта Поштова Фастівського району Київської області Календарний графік виконання робіт на об'єкті, графік руху робочих машин на об'єкті, графік постачання на об'єкт основних будівельних матеріалів, графік руху основних будівельних машин і механізмів, ТЕР		
			Стодія	Архив	Архив
			п	6	7
			ВНТ, гр. 26-20		



БУДІВЕЛЬНИЙ ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН



ЕКСПЛІКАЦІЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

№	Найменування	Од. вим	Площа, м ²	Розміри в плані	Тип будівлі	Примітки
1	Виконробська	м ²	20	5x4	Пересувна	
2	Гардеробна з умивальниками	м ²	20	5x4	Пересувна	
3	Приміщення для прийому їжі	м ²	28	7x4	Пересувна	
4	Приміщення для сушіння одягу	м ²	12	3x4	Пересувна	
5	Туалет	м ²	4,7	2,75x1,7	Збірна	
6	Магазин промислових товарів зі складськими приміщеннями	м ²	198	11x18		
7	Душові	м ²	16	4x4	Пересувна	
8	Приміщення для відпочинку	м ²	6	3x2	Пересувна	

ТЕП ПРОЕКТУ

№	Найменування	Показни-ки	Примітки
1	Показник рівномірності будівельного потоку в часі		
2	Показник компактності будівельного плану	0,1	
3	Показник відношення площі тимчасових будівель до площі забудови	0,34	
4	Показник використання території під склади	0,004	
5	Директивний термін будівництва, днів	240	
6	Фактичний термін будівництва, днів	236	

Контроль якості

Для забезпечення потрібної якості робіт використовують систему вхідного контролю, самоконтролю, операційного і прийомного контролю.

Вхідний контроль здійснюють, коли приймають конструкції і деталі від постачальника на будівельний майданчик. По зовнішньому вигляду і розміром вони всі повинні відповідати вимогам проекту і не повинні мати відхилень, перевищених документами ДБНУ. В протилежному випадку складається рекламація, яка разом із бракованою продукцією відправляється на підприємство виготовлювача.

Самоконтроль якості робіт виконують безпосередньо виконавці (робочі, бригадири, ланкові) при виконанні окремих операцій.

Операційний контроль якості робіт накладений на виконавців робіт і майстрів з прилученням представників будівельної лабораторії.

Для підвищення ефективності контролю користуються схемами операційного контролю якості (СОКЯ), в яких приводяться ескізи конструкцій і вузлів з вказанням допустимих відхилень по ДБН.

Техніка безпеки

- Перед початком робіт крани і всі вантажепідёмні пристрої повинні бути засвідчені у відповідності з вимогами.
 - В процесі виконання робіт огляд кранів виконувати один раз в місяць, а стальних канатів – кожен день.
- Травери необхідно випробувати не менше одного разу в шість місяців, стропи – через кожні десять днів, кліщі – через один місяць.
- Такелажні пристрої потрібно випробувувати навантаженням на 25% більшим розрахункової вантажепідёмності.
- Дату випробувань необхідно вказувати на бірках, які кріплять до захватних пристроїв.
- Крани необхідно встановлювати на безпечній відстані від котловану, будівель і ліній електропередач.
 - Границю небезпечної зони встановити на відстані 1 м від кола, накресленим радіусом, рівним максимальному вильоту стріли крану.
- Стороннім людям знаходитися в небезпечній зоні забороняється. На майданчику повинні бути вивішені попереджуючі надписи, зазначені небезпечні зони.
- На лісах і підмостях необхідно встановити огороження висотою не менше 1 м.

Охорона праці

- Будівельні майданчики, ділянки робіт, робочі місця мають бути підготовлені для безпечного виконання робіт.

- Під час виконання робіт на будівельному майданчику роботодавець повинен забезпечити працівників санітарно-побутовими приміщеннями (гардеробними, душовими, умивальними, сушильними для одягу і взуття, приміщеннями для обігрівання, для вживання їжі та відпочинку, для особистої гігієни жінок, туалетами тощо), питною водою і медичним обслуговуванням згідно з чинними нормативами і колективним договором (угодою).

- Санітарно-побутові приміщення і обладнання мають бути введені в експлуатацію до початку виконання робіт.

- На будівельних об'єктах необхідно мати аптечки з медикаментами, носії, фіксуючі шини та інші засоби надання першої долікарської допомоги.

- Виробничі та санітарно-побутові приміщення, місця відпочинку, проходи для людей, робочі місця на будівельних майданчиках слід розташовувати за межами небезпечних зон.

Якщо виробничі та санітарно-побутові приміщення розміщено в небезпечних зонах, необхідно розробити графіки безпечного перебування людей у цих приміщеннях.

- Проїзди, проходи на будівельних майданчиках, а також проходи до робочих місць і на робочих місцях не повинні мати вибоїв і утримуватись у чистоті та порядку, очищуватись від сміття, снігу, не захарашуватись матеріалами та виробами, а також бути не ковзкими.

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

	Будівля, що зводиться.	— в —	Постійна мережа водопроводу
	Тимчасова будівля	— к —	Постійна мережа каналізації
	Автомобільна тимчасова дорога		Щит для підключення
	Місця розвантаження, роз'їзди		Напрямок руху автотранспорту, крана
	Тимчасова трансформаторна підстанція	○ Ст №	Стоянка крана
— TW —	Тимчасові ЛЕП 380В		Пожжежний гідрант
— TV —	Тимчасові ЛЕП 220В		Обмежувачі повороту стріли крана
— W —	Постійна ЛЕП		Тимчасові огорожі що зносяться
— ТВ —	Тимчасова мережа водопроводу		Схема руху транспорту по будівельному майданчику
— ТК —	Тимчасова мережа каналізації		
	Ліхтар охоронного,монтажного освітлення		Знак обмеження швидкості на майданчику

						08-11БДР.030-ПОБ			
						с. Віта Поштова Фастівського району Київської області			
Зм.	Кільк.	Лист	№ док	Підпис	Дата	Наве будівництво таун-хауса у селі Віта Поштова Фастівського району Київської області	Стадія	Аркшш	Аркшвб
Розробив	Голубенко В. О.						п	7	7
Перевірив	Попов В. О.								
Керівник	Попов В. О.								
Норм. контроль	Масівська І. В.					Будівельний план, розріз 1-1, експлікація до будівельного плану, ТЕП будівництва, умовні позначення, контроль якості, техніка безпеки	ВНТУ, зр. 25-20		
Рецензент	Слободян Н. М.								
Затвердив	Швець В. В.								

ВІДГУК

керівника бакалаврської дипломної роботи

студента (-ки) Голубенка Віталія Олександровича
(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему Нове будівництво таун-хауса у селі Віта Поштова Фастівського району Київської області

Бакалаврська дипломна робота присвячена розробці проектної документації з нового будівництва двохповерхового житлового будинку із підвалом в селі Віта Поштова Київської області. Зміст та наповнення БДР відповідає завданню. Актуальність бакалаврської дипломної роботи обґрунтовується необхідністю збільшення малоповерхових житлових площ на території міст та селищ супутників крупних обласних центрів України, взагалі, та столиці нашої держави, зокрема.

БДР, що складається з шести основних розділів, які містять відомості про архітектурне рішення таун-хауса, конструктивні рішення залізобетонної порожнистої плити збірного перекриття, рішення з основ та фундаментів у вигляді фундаментів мілкового закладання, технологію виконання робіт при зведенні будівлі та організацію будівництва. Робота виконана студентом самостійно та творчо. В роботі вирішені типові конструкторські та технологічні задачі зі зведення малоповерхової безкаркасної будівлі, підібрано відповідний комплект машин та механізмів. Особливо слід відзначити високу якість розділу організації будівництва. При виконанні завдання на проектування студентом використано чинну нормативну літературу у галузі проектування житлових будівель.

Наукових та експериментальних досліджень, їх апробацій та наукових публікацій при виконанні БДР згідно з завданням не передбачалося.

До зауважень по роботі можна віднести:

- кольорове рішення фасадів таун-хауса відсутнє, що не дозволяє оцінити архітектурну привабливість об'єкта;
- конструктивне рішення порожнистої плити – стандартне, зі стрижневою арматурою, яка встановлюється у опалубці. Слід було б розглянути варіант конструкції, сформований за безопалубною технологією.

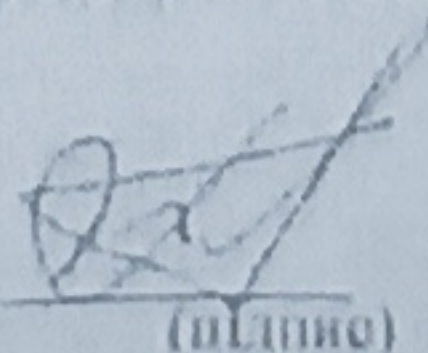
Вказані зауваження не носять принципового змісту та не знижують загального позитивного враження про роботу.

Проектна документація, міцнісні та технологічні розрахунки, виконані автором в рамках розроблення БДР, виконувалися вчасно, у відповідності до затвердженого календарного плану. Рівень підготовки студента відповідає вимогам освітньої програми за спеціальністю 192 та відповідною освітньо-кваліфікаційною програмою Будівництво та цивільна інженерія. Студент заслуговує оцінки «С» (75 балів) та присвоєння кваліфікації бакалавра будівництва.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи (проекту)

Доц. каф. БМГА, к.т.н

(посада, науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Попов В.О.

(ініціали, прізвище)

РЕЦЕНЗІЯ
на бакалаврську дипломну роботу
Голубенка Віталія Олександровича
(прізвище, ім'я, по батькові)

студента (ки) _____

на тему: Нове будівництво Таун-Хауса у селі Віта-Поштова Фастівського району Київської області

Робота відповідає затвердженій темі та виданому завданню кафедри на виконання бакалаврської дипломної роботи..

Актуальність будівництва і проектування визначається потребою суспільства у об'єктах проживання населення, недостатньою кількістю таких об'єктів.

Робота є навчальною, але відповідає сучасним потребам проєктної практики.

Студентом виконані всі передбачені розділи БДР. Опрацьовані архітектурно-планувальні та конструктивні рішення з оформленням відповідних креслень, виконані всі необхідні розрахунки у складі пояснювальної записки.

Виконаний розрахунок фундаментів у заданих ґрунтових умовах. Розглянута фундаментна плита.. Виконані розрахунки за другою та першою групами граничних станів з підбором армування фундаменту.

Розроблена технологічна карта на роботи із зведення надземної частини будівлі, підібраний базовий монтажний кран та складений календарний графік на монтажні роботи.

Розроблений проєкт організації будівництва. Складена відомість обсягів робіт, підібрані матеріально-технічні ресурси, комплекти машин та механізмів для зведення всієї будівлі, розрахований та складений календарний графік, графіки руху працівників, машин та механізмів.

Розроблений розділ охорони праці.

Студент дотримувався календарного плану, виконав значний обсяг роботи, показав високий рівень підготовки, вміння приймати інженерні рішення, використовувати нормативну літературу.

По роботі слід відзначити такі недоліки:

1. На будівельному генеральному плані не вказаний розмір тимчасової дороги.

2. В умовних позначеннях генерального плану не вказано позначення пандуса.

3. Варто було розглянути безопалубкове встановлення порожнистої плити.

Бакалаврська дипломна робота заслуговує на оцінку «С» (79 балів), а студент на присвоєння йому ступеня бакалавра та кваліфікації Бакалавр будівництва за освітньо-професійною програмою «Будівництво та цивільна інженерія».

Рецензент

Доц. каф. ІСБ, к.т.н.

Н. М. Слободян