

Вінницький національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)

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

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

Пояснювальна записка

до бакалаврського кваліфікаційного проекту на тему:

«Нове будівництво багатоповерхового житлового будинку в місті
Липовець»

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

Майдан А. В.

Керівник: к.т.н., доц. БМГА

Христич О. В.

« 3 » червня 2025 р.

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

Співак О. Ю.

« 06 » червня 2025 р.

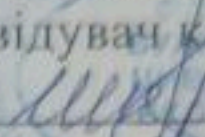
Допущено до захисту

Завідувач кафедри БМГА

В. В. Швець

« 9 » червня 2025 р.

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри БМГА
 В. В. Швець
"23" травня 2025 року

ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ ЗДОБУВАЧУ

Майдану Антону Володимировичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Нове будівництво багатоповерхового житлового будинку в місті Липовець

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

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

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

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

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

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

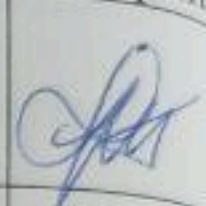
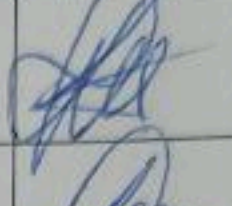
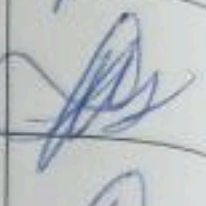
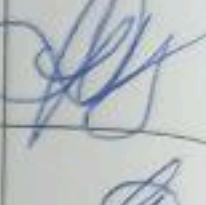
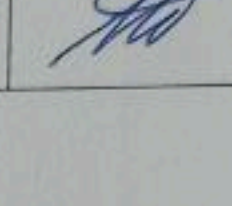
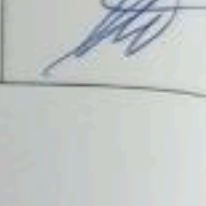
3. Розділ основи та фундаменти: (розроблення одного варіанту фундаментів).

4. Технологічна карта на монтаж системи навісного вентиляованого фасаду.

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

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Генеральний план, експлікація до генплану, фасади, плани поверхів, план кроків, план перекриття, план покриття, розріз, план фундаментів, план покрівлі. Робочі креслення плити перекриття План фундаментів, геологічний розріз, умовні позначення. Технологічна карта на монтаж системи навісного вентиляованого фасаду. 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	Христич О. В., к.т.н., доц. каф. БМГА		
Рішення по фундаментах	Христич О. В., к.т.н., доц. каф. БМГА		
Технологічні та організаційні рішення	Христич О. В., к.т.н., доц. каф. БМГА		
Охорона праці	Кобилянська І. М., к. пед. н., доц.		

7. Дата видачі завдання 15.05.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувач

(підпис)

Керівник роботи

(підпис)

Майдан

(прізвище та ініціали)

Христич О.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт складається з 75 сторінок формату А4, на яких є 21 таблиць та 13 рисунків, список використаних джерел містить 33 найменувань.

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт складається з 6-ти розділів які включають в себе (8 аркушів графічної частини та пояснювальну записку).

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

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

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

В розділі технологія будівельного виробництва було виконано підбір машин та механізмів, розроблено технологічну карту на монтаж системи навісного фасаду.

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

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

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

ABSTRACT

The bachelor's qualification project consists of 75 pages of A4 format, on which there are 21 tables and 13 figures, the list of used sources contains 33 names.

The bachelor's qualification project consists of 6 sections that include (8 sheets of graphic part and explanatory note).

The bachelor's qualification project includes spatial planning and constructive solutions, an architectural and construction section.

In the constructive solutions section, the calculation and design of the floor slab is proposed, in which all the necessary material sections are selected.

In the foundations and foundations section, one variant of the foundations was calculated, a shallow foundation was selected for its further construction.

In the construction production technology section, a selection of machines and mechanisms was carried out, a technological map for the installation of the curtain wall system was developed.

Also, the bachelor's qualification project developed the main measures for organizing construction, where the construction master plan and the construction schedule of the facility are designed.

In the labor protection section, labor protection measures are developed during the reconstruction of a residential quarter.

Keywords: spatial planning solutions, residential construction, housing, high-rise building, living conditions.

ЗМІСТ

Вступ	5
1 Архітектурно-будівельні рішення	6
1.1 Вихідні дані	6
1.2 Рішення генерального плану	7
1.2.1 Організація рельєфу, водовідведення	7
1.2.2 Озеленення і благоустрій	7
1.2.3 Техніко-економічні показники генерального плану	9
1.3 Об'ємно-планувальні рішення	9
1.4 Архітектурно-конструктивні рішення	10
1.5 Архітектурно-художні рішення	12
1.5.1 Зовнішнє оздоблення	12
1.5.2 Внутрішнє оздоблення	13
1.6 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни	14
1.7 Інженерне обладнання	15
1.8 Протипожежні заходи	18
1.9 Висновки по розділу 1	19
2 Конструктивні рішення	20
2.1 Збір навантажень	20
2.2 Розрахунок міцності перерізу ствола колони	20
2.3 Врахування впливів першого порядку	20
2.4 Врахування впливів другого порядку	21
2.5 Розрахунок основної робочої арматури	23
2.6 Розрахунок і конструювання монтажної та розподільчої арматури	24
2.7 Розрахунок і конструювання консолей	26
2.8 Розташування додаткової арматури в вузлах з'єднання ригеля з колоною	27
2.9 Висновок по розділу 2	28
3 Основи та фундаменти	29
3.1 Оцінка умов будівництва	29
3.1.1 Коротка технічна характеристика будівлі	29
3.1.2 Аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчику	30
3.1.3 Збір навантажень на фундамент по осі В, 3	31
3.2 Вибір типу фундаменту і глибини його закладання	33
3.2.1 Визначення розмірів підшви фундаменту під колону В, 3	34
3.2.2 Розрахунок осідання фундаменту мілкого закладання	36
3.3 Конструювання фундаменту мілкого закладання	39
3.4 Висновок до розділу 3	39

08-11.БКП.016.00.000 ПЗ					
Зм.	Лист	Аркуш	№ док.	Підпис	Дата
Розроб.		Майдан А. В.			13.06
Перевір.		Христич О. В.			13.06
Реценз.		Резніков В. Ю.			13.06
Н. контр.		Маєвська І. В.			13.06
Затверд.		Швець В.В.			13.06
Нове будівництво багатоповерхового житлового будинку в місті Липовець Пояснювальна записка Стадія П Аркуш 2 Аркушів 90					
ВНТУ, гр. Б-21					

4	Технологічна карта на монтаж системи навісного вентиляованого фасаду	40
4.1	Область застосування	40
4.2	Номенклатура робіт	41
4.3	Обґрунтування до схеми організації робіт	42
4.4	Розбиття об'єкта на захватки і яруси, послідовність виконання робіт	43
4.5	Калькуляція працевитрат та заробітної плати	45
4.6	Вказівки до контролю якості робіт та техніки безпеки	47
4.7	Вказівки з техніки безпеки.	49
4.8	Відомість витрат матеріалів та використання техніки	50
4.9	Розрахунок ТЕП календарного графіка та графіку руху робітників	52
4.10	Техніко-економічні показники	53
4.11	Висновок по розділу 4	53
5	Організація будівельного виробництва	54
5.1	Розрахунок і проектування календарного графіка виконання робіт	54
5.2	Розрахунок параметрів календарного графіка	54
5.3	Проектування будівельного генерального плану	55
5.3.1	Розрахунок і проектування адміністративно-побутових тимчасових будівель і споруд	55
5.3.2	Розрахунок площі відкритих і закритих складів для будівельних конструкцій, матеріалів і деталей	58
5.3.3	Розрахунок і проектування мереж тимчасового водозабезпечення будівництва	59
5.3.4	Розрахунок і проектування мереж тимчасового електропостачання будівельного майданчика	61
5.4	Техніко – економічні показники проекту будівництва	62
5.5	Висновок по розділу 5	63
6	Охорона праці	64
6.1	Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкту	64
6.1.1	Технічні рішення з безпечної організації робочих місць	64
6.1.2	Електробезпека	66
6.2	Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії	67
6.2.1	Мікроклімат	67
6.2.2	Склад повітря робочої зони	68
6.2.3	Виробниче освітлення	68
6.2.4	Виробничий шум	68
6.2.5	Виробнича вібрація	69
6.3	Пожежна безпека	70
6.4	Висновок по розділу 6	71
	Висновки	72
	Список використаних джерел	73
	Додатки	76
	Додаток А (обов'язковий). Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень	77
	Додаток Б (обов'язковий). Завдання на проектування	78
	Додаток В (довідниковий). Додатки для розрахунків фундаментів	79

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		3

Додаток Г (довідноковий). Локальний кошторис на організаційні рішення по зведенню будівлі	80
Додаток Д (обов'язковий). Відомість графічної частини БКП	90

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		4

Вступ

Актуальність теми

З огляду на зростаючі потреби населення в якісному та доступному житлі, а також враховуючи тенденції урбанізації та розвитку малих міст, будівництво багатоповерхових житлових будинків у місті Липовець набуває особливої актуальності. Одним із ключових напрямів сучасної містобудівної політики є формування комфортного житлового середовища, що відповідає європейським стандартам енергоефективності, безпеки та екологічності. Місто Липовець, розташоване у Вінницькій області, має значний потенціал для житлової модернізації. Створення нових житлових комплексів дозволить не лише забезпечити потреби жителів у сучасному житлі, а й сприятиме соціально-економічному розвитку міста, покращенню інфраструктури та оновленню архітектурного образу міського середовища.

Мета роботи

Дана бакалаврська робота присвячена дослідженню процесу нового будівництва багатоповерхового житлового будинку в місті Липовець. Метою є аналіз архітектурно-планувальних, конструктивних, технологічних та організаційних рішень, застосованих при зведенні об'єкта, з урахуванням чинних будівельних норм і стандартів. Особливу увагу приділено економічним, екологічним та соціальним аспектам впливу реалізації проєкту на місцеву громаду.

Завдання дослідження

- Розробити архітектурно-планувальні рішення для житлового будинку.
- Сформувати конструктивні рішення відповідно до нормативних вимог.
- Опрацювати технологічну схему зведення об'єкта та вибір будівельних матеріалів.
- Запропонувати організаційно-технологічні заходи для ефективного виконання будівельних робіт.
- Розробити систему охорони праці та безпеки під час будівництва.
- Оцінити потенційний вплив об'єкта на міську інфраструктуру, довкілля та соціальну сферу.

У наступних розділах роботи буде детально розглянуто всі ключові етапи проєктування та будівництва, а також визначено значення реалізації об'єкта для розвитку житлової інфраструктури Липовця.

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		5

1 Архітектурно-будівельні рішення

1.1 Вихідні дані

Земельна ділянка, призначена для нового житлового будівництва, розташована в межах щільної міської забудови м. Липовець, на території по вулиці Ленінградській. З південної сторони межа ділянки проходить вздовж вулиці Петра Запорожця, з північної — межує з приватною садибною забудовою, а із західного боку — прилягає до існуючих п'ятиповерхових житлових будинків радянського типу забудови [1].

Загальна площа території становить 0,3302 гектара, що забезпечує достатній простір для раціонального розміщення житлової забудови з урахуванням сучасних вимог до щільності, інсоляції, пожежної безпеки, транспортного обслуговування та благоустрою.

Відповідно до проєктного рішення, на зазначеній ділянці передбачено зведення житлового комплексу, що складатиметься з двох п'ятиповерхових багатоквартирних будинків. Конструктивно-планувальне вирішення об'єктів узгоджується з параметрами навролишньої забудови та спрямоване на оптимальне використання земельного ресурсу без порушення санітарно-гігієнічних і містобудівних нормативів.

Особливості рельєфу

Ділянка характеризується відносно рівним (спокійним) рельєфом, що сприяє ефективному проєктуванню вертикального планування з мінімальними обсягами земляних робіт. Передбачено формування поверхонь з урахуванням вимог до організації поверхневого водовідведення, збереження природного водного режиму, а також забезпечення безперешкодного доступу до всіх елементів забудови. Це відповідає вимогам ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування і забудова територій".

Кліматичні умови будівництва

Будівельний майданчик розташований у II кліматичному районі України, що визначає основні параметри зовнішнього середовища, які мають бути враховані при проєктуванні огорожувальних конструкцій, несучих елементів та інженерних систем.

Основні нормативні кліматичні характеристики:

Кліматичний район: II (відповідно до [2])

Нормативне снігове навантаження: 0,36 кПа;

Нормативне вітрове навантаження: 0,47 кПа;

Глибина сезонного промерзання ґрунтів: 0,90 м;

Розрахункові температури зовнішнього повітря:

середня температура найбільш холодної п'ятиденки: -21°C ;

абсолютна максимальна температура: $+3^{\circ}\text{C}$;

абсолютна мінімальна температура: -35°C .

Ці параметри безпосередньо впливають на розрахунок теплотехнічних характеристик зовнішніх огорожувальних конструкцій, добір конструкцій

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		6

фундаментів, протиморозні заходи при веденні будівельних робіт та проєктування інженерного забезпечення будівлі.

1.2 Рішення генерального плану

1.2.1 Організація рельєфу, водовідведення

Вертикальне планування території об'єкта виконано із застосуванням методу проєктних горизонталей з інтервалом 0,2 м, що забезпечує достатню точність для подальшого розрахунку об'ємів земляних робіт, організації благоустрою та підготовки основ під дорожнє покриття, майданчики, під'їзди та інженерні мережі [3].

Проектні планувальні відмітки були визначені з урахуванням таких основних вимог:

максимальне збереження природного рельєфу з метою зниження обсягів ґрунтових робіт і запобігання порушенню гідрологічного режиму території;

мінімальне втручання у ґрунтовий покрив та забезпечення сталих умов для збереження існуючих зелених насаджень;

створення безпечного та зручного середовища для переміщення пішоходів і транспортних засобів, з урахуванням вимог доступності для осіб з обмеженими фізичними можливостями (відповідно до ДБН В.2.2-40:2018).

Максимальна товщина підсіпки ґрунту на окремих ділянках не перевищує 1,05 м, що є прийнятним відповідно до норм проєктування дорожніх та тротуарних покриттів і не створює ризику додаткового навантаження на основи споруд.

Мінімальний прийнятий поздовжній ухил поверхні становить $i = 0,005$ (0,5%), що відповідає вимогам [1] щодо забезпечення самопливного відведення поверхневих вод з території житлової забудови.

Рельєф території має природний невеликий ухил у південно-східному напрямку, що було використано у проєктному рішенні як сприятливий чинник для організації ефективного відведення атмосферних опадів у систему дощової (ливневої) каналізації. Всі зливові потоки направляються до влаштованих лотків та точкових водоприймальних пристроїв, звідки далі транспортуються у централізовану мережу водовідведення, що відповідає вимогам ДБН В.2.5-74:2013 "Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди".

Проектні рішення щодо вертикального планування також враховують необхідність запобігання застою води на ділянці та забезпечення ерозійної стійкості поверхні ґрунту в межах озелених територій та зон відпочинку.

1.2.2 Озеленення і благоустрій

Проектом благоустрою та озеленення території передбачено комплексний підхід до формування комфортного, функціонального й естетично привабливого середовища житлової забудови з урахуванням екологічних, санітарно-гігієнічних та соціальних вимог.

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		7

Основними принципами озеленення є:

максимальне збереження існуючих зелених насаджень, зокрема дерев, що перебувають у відмінному або задовільному фітосанітарному стані;

посадка нових декоративних та тіньовитривалих порід дерев і кущів, адаптованих до місцевих кліматичних умов;

влаштування газонного покриття на передбачених проектом відкритих ґрунтових поверхнях шляхом посіву багаторічних злакових трав;

організація квітників з багаторічних і однорічних квіткових рослин, що мають декоративне значення впродовж теплого періоду року.

Озеленення виконується відповідно до вимог [1], які передбачають обов'язкове забезпечення нормативного відсотка озелених площ на території житлової забудови (не менше 40% для багатоповерхової забудови).

Благоустрій території

Роботи з благоустрою передбачається виконувати після завершення етапу вертикального планування та повного очищення території від будівельного сміття, зайвого ґрунту й залишків тимчасових споруд. Це дозволяє забезпечити якісне виконання покриттів, елементів озеленення, водовідведення та малих архітектурних форм.

Для забезпечення нормативних умов пересування транспорту та пішоходів, а також дотримання санітарно-гігієнічних вимог, проектом передбачено:

влаштування асфальтобетонного покриття на проїзних частинах території згідно з вимогами [1];

покриття пішохідних зон тротуарною плиткою з неслизькою поверхнею, укладеною на піщано-цементну основу;

влаштування відмостки навколо периметра будинку шириною 0,7 м, з ухилом від стін для запобігання потраплянню дощових та талих вод у конструкції фундаменту;

ухили пішохідних шляхів:

поздовжній — до 5% (відповідає зручності руху пішоходів і людей з обмеженою мобільністю),

поперечний — 1% для безперешкодного стоку води.

Відповідно до положень ДБН В.2.2-40:2018 "Інклюзивність будівель і споруд", передбачено елементи безбар'єрного середовища:

небезпечні для маломобільних груп населення зони огорожуються бортовим каменем висотою не менше 5 см;

в місцях переходу пішохідних доріжок через проїжджу частину висота бортового каменя не перевищує 4 см, що забезпечує комфортний перехід;

з'їзди з тротуарів на проїжджу частину влаштовуються з ухилом 1:10, що дозволяє безперешкодно переміщуватись особам на візках.

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		8

1.2.3 Техніко-економічні показники генерального плану

Генеральний план забудови розроблено з урахуванням містобудівних, екологічних, санітарно-гігієнічних та соціально-побутових вимог, відповідно до положень чинних нормативно-правових актів у сфері проєктування житлової забудови.

До складу основних техніко-економічних показників генерального плану входять:

Загальна площа земельної ділянки — 0,3302 га (3302 м²). Ділянка призначена для розміщення житлової забудови в умовах сформованої міської інфраструктури.

Площа забудови житловими будівлями — 965,6 м², що становить 29,2% загальної площі ділянки. Такий показник щільності відповідає вимогам [1] щодо допустимого відсотка забудови для багатоповерхових житлових об'єктів.

Площа забудови допоміжними об'єктами (альтанка) — 14 м². Об'єкт малих архітектурних форм (МАФ) слугує функціональною складовою благоустрою дворової території.

Щільність забудови — 29,2%. Показник визначено як відношення площі забудови до загальної площі ділянки. Він не перевищує допустимі значення, що забезпечує дотримання санітарно-протипожежних відстаней, інсоляційних норм та сприятливий мікроклімат.

Площа озеленення — 1600 м². Озеленена територія включає газони, декоративні насадження, дерева та квітники. Її частка перевищує 48% від загальної площі ділянки, що відповідає нормативам озеленення для житлової забудови.

Площа заощення тротуарною плиткою — 276,3 м². Плиткове покриття запроєктовано на пішохідних зонах для забезпечення безпечного та зручного пересування мешканців. Поверхня має неслизьке фактурне покриття відповідно до ДСТУ Б В.2.7-145:2008.

Площа асфальтованих проїздів — 419 м². Асфальтобетонне покриття використовується для проїздів автотранспорту, а також для доступу спецтехніки у разі потреби (пожежна, санітарна тощо).

Площа покриття дитячого майданчика — 27 м². Передбачено використання ударопоглинаючого покриття відповідно до вимог безпеки дітей згідно з ДСТУ EN 1177:2019 (Покриття для дитячих ігрових майданчиків. Вимоги безпеки).

Проектна структура території забезпечує раціональне співвідношення забудованих, озелених і заощених площ, що сприяє створенню комфортного середовища проживання для мешканців з урахуванням сучасних екологічних і соціальних стандартів.

1.3 Об'ємно-планувальні рішення

У межах виділеної земельної ділянки запроєктовано розміщення двох п'ятиповерхових багатоквартирних житлових будинків із мансардними поверхами. Архітектурно-планувальні рішення передбачають формування

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		9

спільного внутрішнього дворового простору, що виконує функцію рекреаційної, ігрової та комунікаційної зони для мешканців. Просторова організація забудови забезпечує нормативне інсоляційне освітлення приміщень, раціональну щільність забудови та зручність обслуговування будівель.

Один із житлових будинків має Г-подібну форму в плані, що дозволяє ефективно організувати внутрішній простір підвір'я, уникнути надмірного затінення, а також створити архітектурно виразну композицію фасадів.

Основні геометричні характеристики будівлі [1]:

Кількість надземних поверхів: 5 основних поверхів + 1 мансардний;

Наявність підвалу: відсутній;

Висота основних поверхів (1–5): 3,2 м;

Висота мансардного поверху: 3,0 м;

Габарити в осях: 16,3 × 28,6 м;

Загальна висота будівлі: 20,8 м.

На мансардному поверсі запроєктовано розміщення вбудованої дахової котельні, яка забезпечуватиме автономне теплопостачання об'єкта згідно з вимогами ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляція та кондиціонування". Такий підхід відповідає сучасним критеріям енергоефективності, економічності та автономності систем життєзабезпечення будинку.

Інженерне обладнання та санітарно-гігієнічні умови:

Сантехнічне обладнання квартир включає системи централізованого або автономного водопостачання та каналізації, що виконані відповідно до положень ДБН В.2.5-64:2012 "Внутрішній водопровід і каналізація будівель і споруд".

Вентиляція приміщень організована за комбінованою схемою: природна вентиляція через вентиляційні канали в житлових кімнатах та механічна витяжка у санвузлах та кухнях. Це забезпечує дотримання нормативних вимог щодо повітрообміну відповідно до ДБН В.2.5-67:2013.

Світлопрозорі конструкції (вікна) розраховані таким чином, щоб забезпечити нормативну природну освітленість житлових приміщень у денний час, відповідно до положень ДБН В.2.5-28:2018 "Природне і штучне освітлення". Це сприяє підвищенню рівня комфорту, зменшенню витрат на штучне освітлення та створенню сприятливих умов для проживання.

1.4 Архітектурно-конструктивні рішення

Проєктом передбачено зведення житлової будівлі за каркасно-монолітною конструктивною схемою, що дозволяє забезпечити підвищену просторову жорсткість, варіативність планувальних рішень та довговічність конструктивних елементів. Такий підхід відповідає сучасним вимогам до багатоквартирного житлового будівництва та базується на принципах ефективного поєднання несучих елементів і огорожувальних конструкцій.

Просторова жорсткість будівлі досягається завдяки спільній роботі монолітного залізобетонного каркаса, зокрема вертикальних елементів

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		10

жорсткості — залізобетонних колон, та горизонтальних дисків жорсткості (перекриттів). Конструктивна система відповідає вимогам [4].

У якості несучої основи прийнято фундамент стаканного типу під колони, виконаний із важкого бетону класу не нижче С20/25 та арматурою класу А400. Такий тип фундаменту забезпечує рівномірне передавання навантажень від надземної частини будівлі на ґрунтову основу, що є особливо важливим при будівництві в умовах щільної міської забудови.

Зовнішні стіни запроєктовані з блоків пінобетону товщиною 300 мм, які мають добрі теплоізоляційні властивості, відповідають вимогам з енергоефективності (згідно з [5]) та забезпечують нормативний опір теплопередачі.

Внутрішні несучі стіни мають товщину 380 мм і виконуються з відповідних конструкційних матеріалів, що забезпечують несучу здатність і шумозахист.

Міжкімнатні перегородки виконуються з глиняної повнотілої цегли товщиною 120 мм, що дозволяє забезпечити достатню звукоізоляцію між приміщеннями.

Перекриття — монолітні залізобетонні плити, які функціонують як горизонтальні діафрагми жорсткості та одночасно забезпечують надійність у разі нерівномірної дії навантажень.

Сходові марші та площадки виготовляються із збірних залізобетонних елементів, заводського виготовлення, що відповідають вимогам [4].

Віконні блоки — індивідуального виготовлення, з металопластикового профілю з двокамерними склопакетами, що відповідають нормативам з теплозбереження та звукоізоляції.

Двері — індивідуальні, частково металопластикові (із одинарними або подвійними склопакетами), частково дерев'яні.

Специфікація елементів заповнення прорізів наведена у графічній частині проєкту [2].

Будівля має шатровий дах із влаштованим організованим водовідведенням (жолоби та водостічні труби). У якості покрівельного матеріалу застосовано бітумну черепицю, що відзначається високою водонепроникністю, стійкістю до УФ-випромінювання та довговічністю.

Конструктивні шари та типи підлог запроєктовані відповідно до функціонального призначення приміщень. Специфікація покриттів підлог наведена у графічній частині проєктної документації.

Усі основні залізобетонні елементи (фундаменти, колони, перекриття, сходи) систематизовано у таблиці 1.1, яка подається у складі технічної частини робочого проєкту відповідно до ДСТУ-Н Б А.2.2-10:2012 "Настанова з проєктування залізобетонних конструкцій".

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		11

Таблиця 1.1 – Специфікація залізобетонних елементів

Поз.	Позначення	Найменування	Кількість	Маса один.	Примітки
1	2	3	4	5	6
Збірні залізобетонні перемички					
1	1.038.1-1 вип.1	ЗПБ 18-8п	48	120	
2	□ П □	2ПБ 17-2п	60	70	
3	□ П □	2ПБ 16-2п	5	55	
4	□ П □	1ПБ 13-1п	86	25	
5	□ П □	5ПБ 36-20п	1	620	
6	1.038.1-1 вип.2	5ПБ 30-37п	1	370	
Сходи					
ЛС-1		ЛМП 57.12.17-5	10	2380	
ЛС-2	□ П □	ЛС-12	6	87	
ЛС-3	□ П □	ЛС-12	21	87	

1.5 Архітектурно-художнє рішення

1.5.1 Зовнішнє оздоблення

Архітектурно-естетичне вирішення фасадів будівлі розроблено відповідно до сучасних вимог до зовнішнього вигляду житлових об'єктів, із урахуванням кліматичних умов, довговічності матеріалів, технологічної доцільності та санітарно-гігієнічних норм.

Зовнішні поверхні фасадів передбачено виконати з використанням високоякісної цементно-піщаної штукатурки, що забезпечує рівну, стійку до механічних впливів основу для подальшого декоративного оздоблення. Після нанесення штукатурного шару виконується фарбування фасадними матеріалами торгової марки "VIVFCOLOR", які вирізняються високими експлуатаційними характеристиками, зокрема:

атмосферостійкістю;

паропроникністю;

стійкістю до ультрафіолетового випромінювання;

тривалим збереженням кольору та структури покриття.

Застосування таких матеріалів відповідає вимогам ДСТУ Б В.2.6-233:2010 "Матеріали та вироби будівельні. Фарби фасадні. Технічні умови".

Опорядження цоколя

Цокольна частина будівлі виконує не лише конструктивну, а й декоративно-захисну функцію. Для її облицювання передбачено застосування декоративної клінкерної цегли, яка має:

високу морозостійкість (не нижче F100);

водовідштовхувальні властивості;

підвищену зносостійкість;

естетичну фактурну поверхню.

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		12

Таке рішення забезпечує захист нижньої частини фасаду від атмосферного впливу, механічного пошкодження та забруднення, а також гармонійно поєднується з основним кольоровим вирішенням фасаду.

Оздоблення входів

Вхідна група (сходи та вхідний майданчик) виконується з використанням керамічної плитки типу "GRES", яка має високі показники:

механічної міцності;

волого- і морозостійкості;

протиковзання;

довговічності в умовах інтенсивної експлуатації.

Матеріали для зовнішнього мощення обрано відповідно до ДСТУ EN 14411:2016 "Плитка керамічна. Визначення, класифікація, характеристики та маркування".

Паспорт опорядження фасадів, що містить відомості про кольорову гаму, фактуру матеріалів, типи поверхонь та їхні зразки, надано в графічній частині проєктної документації відповідно до вимог ДСТУ-Н Б А.2.2-3:2012.

1.5.2 Внутрішнє оздоблення

Проєктом передбачено виконання внутрішнього оздоблення квартир із використанням сучасних високоякісних оздоблювальних матеріалів, які відповідають технічним, санітарно-гігієнічним та естетичним вимогам відповідно до [1] та [4].

У житлових кімнатах стіни оштукатурені високоякісними цементно-вапняними або гіпсовими сумішами, поверхня яких підготовлена для подальшого фінішного оздоблення — водоемульсійного фарбування або обклеювання шпалерами. Такий варіант опорядження дозволяє індивідуально оформити інтер'єр приміщень відповідно до смаків мешканців.

Стіни санітарно-технічних вузлів облицьовані керамічною плиткою на висоту, що забезпечує захист від вологи (зазвичай 2,1–2,5 м), решта поверхні пофарбована вологостійкою водоемульсійною фарбою, яка має підвищену стійкість до утворення грибка та цвілі.

У коридорах, котельні та службових приміщеннях внутрішні поверхні стін фарбуються водоемульсійною фарбою з підвищеною зносостійкістю, що забезпечує простоту в догляді й довговічність оздоблення.

У житлових кімнатах влаштовано фінішне покриття з ламінату класу зносостійкості не нижче AC4 (EN 13329), який характеризується високою механічною міцністю, вологостійкістю та простотою догляду.

У санвузлах передбачено облицювання підлоги керамічною плиткою, яка відповідає вимогам щодо волого- і термостійкості, а також має неслизьку поверхню (група R10 або вище).

У коридорах, службових приміщеннях та котельні також передбачене покриття з керамічної плитки, з підвищеними показниками зносостійкості відповідно до ДСТУ EN 14411:2016.

Віконні блоки індивідуального виготовлення — металопластикові з двокамерними склопакетами, що забезпечують відповідний рівень тепло- та

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		13

звукоізоляції відповідно до вимог ДБН В.2.6-31:2021 "Теплова ізоляція будівель" та ДСТУ Б В.2.6-34:2008.

Внутрішні двері — дерев'яні, фільончасті або щитові, з облицюванням натуральним або штучним шпоном, що відповідають вимогам щодо пожежної безпеки та звукоізоляції.

Балконні двері — металопластикові, за аналогією до віконних конструкцій, з одним або двома склопакетами.

Внутрішнє оздоблення квартир може бути адаптовано до індивідуальних побажань замовників, із можливістю вибору кольорових рішень, текстур покриттів та додаткових декоративних елементів згідно з індивідуальними дизайнерськими проектами, що не суперечать вимогам технічного регламенту безпеки будівель.

1.6 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Теплотехнічний розрахунок конструкції зовнішньої стіни було виконано із застосуванням спеціалізованого програмного комплексу «Base 6.2», що забезпечує точне моделювання теплового режиму будівельних конструкцій із врахуванням їх багат шарової структури, матеріалів та кліматичних умов експлуатації.

Розрахунок проведено відповідно до вимог [5] та з урахуванням нормативних кліматичних показників регіону розташування будівлі. Зокрема, у процесі розрахунку враховано теплові опори кожного шару конструкції, коефіцієнти теплопередачі, температуру зовнішнього та внутрішнього повітря, а також вплив теплових містків і вологи.

Конструктивна схема зовнішньої стіни, що розраховувалась, наведена на рисунку 1.1 і включає послідовне розташування теплоізоляційних, несучих та облицювальних шарів, які разом забезпечують необхідний рівень теплозахисту будівлі.

Результати теплотехнічного розрахунку підтверджують відповідність конструкції стіни встановленим нормативам з опору теплопередачі, що сприяє енергоефективності будинку та комфорту проживання [6].

Конструкція стіни обрано виходячи з умов необхідного фактичного опору теплопередачі. Вона виключає виникнення точки роси в утеплювачі і містить наступні шари (починаючи з зовнішньої поверхні):

Шар штукатурки на цементно-піщаному розчині:

$\delta_1 = 10$ мм; $\lambda_1 = 0,7$ Вт/м°C

Утеплювач з мінераловати:

$\delta_2 = 120$ мм; $\lambda_2 = 0,04$ Вт/м°C

Піноблочна кладка:

$\delta_3 = 400$ мм; $\lambda_3 = 0,5$ Вт/м°C

Шар штукатурки на цементно-піщаному розчині:

$\delta_4 = 10$ мм; $\lambda_4 = 0,7$ Вт/м°C

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		14

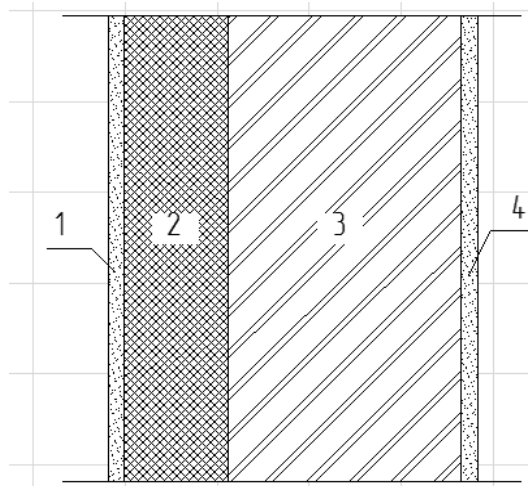


Рисунок 1.1 – Стіна в розрізі

Термічний опір одношарової конструкції обчислюємо за формулою [5]:

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

де R – термічний опір однорідної конструкції, м; δ – товщина шару однорідної конструкції; λ – коефіцієнт теплопровідності Вт/м°C

Термічний опір першого шару дорівнює (використовуємо формулу (1.4)) [6]:

$$R_1 = \delta_1 / \lambda_1 = 0,01 / 0,7 = 0,014 \text{ м}^2\text{°C} / \text{Вт};$$

$$R_2 = \delta_2 / \lambda_2 = 0,12 / 0,04 = 3,0 \text{ м}^2\text{°C} / \text{Вт};$$

$$R_3 = \delta_3 / \lambda_3 = 0,40 / 0,5 = 0,8 \text{ м}^2\text{°C} / \text{Вт};$$

$$R_4 = \delta_4 / \lambda_4 = 0,01 / 0,7 = 0,014 \text{ м}^2\text{°C} / \text{Вт};$$

Загальний фактичний опір теплопередачі конструкції знаходимо за формулою:

$$R_{\phi} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_B} \quad (1.2)$$

де α_B – коефіцієнт теплосприйняття внутрішньої поверхні огорожуючої конструкції згідно [5], $\alpha_B = 8,7$;

α_3 – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої конструкції згідно [5], $\alpha_3 = 23$;

$$R_{\phi} = 1/8,7 + 0,014 + 3,0 + 0,8 + 0,014 + 1/23 = 4,08 \text{ м}^2 \text{°C} / \text{Вт};$$

$$R_{\phi} = 4,08 \text{ м}^2\text{°C} / \text{Вт} > R_n = 4,0 \text{ м}^2\text{°C} / \text{Вт},$$

1.7 Інженерне обладнання

Опалювальна система житлового комплексу виконана за схемою двотрубною системою з верхньою розводкою, що забезпечує рівномірний розподіл теплоносія по всіх опалювальних приладах і сприяє ефективному тепловому режиму приміщень.

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		15

У якості теплоносія використовується гаряча вода з температурним режимом подачі 90 °С і температурою зворотної лінії 70 °С, що відповідає вимогам безпеки і енергозбереження для житлових будинків. Такий температурний режим забезпечує оптимальний баланс між тепловою потужністю системи та зниженням тепловтрат [7].

Для тепловіддачі використовуються чавунні радіатори типу МС 140, які відомі своєю надійністю, довговічністю та високою теплоємністю. Ці радіатори мають значний запас міцності і стійкі до корозії, що забезпечує стабільну роботу опалювальної системи протягом тривалого часу.

Джерелом теплової енергії є індивідуальна котельня, розміщена на мансардному поверсі будівлі. Розміщення котельні в межах будівлі забезпечує оперативний контроль за роботою системи, зменшує тепловтрати на трасах і підвищує загальну енергоефективність.

Котельне обладнання відповідає сучасним нормам енергоефективності та екологічної безпеки, що підтверджується відповідними сертифікатами відповідності та експлуатаційними документаціями.

Джерелом водопостачання об'єкта є міська централізована мережа водопроводу, що гарантує безперебійне забезпечення будівлі холодною водою відповідної якості та тиску згідно з чинними санітарними нормами.

Для внутрішнього водопостачання прийнято тупикову систему з нижнім розведенням трубопроводів, при якій магістральні та розподільні трубопроводи прокладені на висоті 0,25–0,35 м над рівнем підлоги. Така організація системи забезпечує зручність монтажу та обслуговування, а також зменшує ризик виникнення протікання та затоплення.

Для запобігання утворенню конденсату на поверхні трубопроводів та зниження тепловтрат всі магістральні і стоякові трубопроводи теплоізовані відповідно до вимог ДБН В.2.5-64:2012 "Ізоляція трубопроводів". Використання теплоізоляції також сприяє підвищенню експлуатаційної надійності системи.

В місцях приєднання стояків і відгалуження від магістральних трубопроводів передбачено встановлення запірної арматури (вентилів, засувки), що дозволяє оперативно ізолювати окремі ділянки системи для проведення ремонтних робіт або профілактичного обслуговування без припинення водопостачання інших приміщень.

Для контролю обсягів використаної води встановлено водомірний вузол з лічильником ЛВОК-15, який відповідає нормативам точності та забезпечує достовірний облік водоспоживання, що необхідно для розрахунку платежів і раціонального використання ресурсів.

Внутрішня система гарячого водопостачання проектується і виконується за індивідуальним проектом, який враховує специфіку будівлі, потреби користувачів та технічні умови котельні і теплообладнання [7].

Для забезпечення ефективного повітрообміну в квартирах передбачено комплексну систему вентиляції, яка складається з механічних та природних компонентів, що гарантують належний рівень санітарно-гігієнічних показників повітряного середовища.

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		16

Механічна вентиляція

У ванних кімнатах та санітарних вузлах встановлюються витяжні вентилятори, які забезпечують швидке видалення надлишкової вологи та неприємних запахів, запобігаючи утворенню конденсату і розвитку грибкових уражень. В кухонних приміщеннях передбачено встановлення витяжних зондів (вытяжных зонтов), що дозволяють ефективно видаляти продукти горіння і запахи приготування їжі.

Для підтримки належного рівня припливу свіжого повітря використовуються природні вентиляційні канали, а в разі встановлення вікон із підвищеною герметичністю, що обмежують природну вентиляцію, рекомендується застосування спеціальних припливних клапанів, інтегрованих безпосередньо в рами віконних конструкцій. Ці клапани забезпечують регульований приплив свіжого повітря з вулиці, що дозволяє уникнути надмірного зниження теплового комфорту при одночасному підтриманні якості повітря [8].

Забезпечення балансу між припливом та витяжкою є критично важливим для підтримки оптимального мікроклімату в житлових приміщеннях, запобігаючи утворенню протягів та забезпечуючи енергозбереження. Вентиляційні системи проектується відповідно до норм і стандартів, що регламентують мінімальний обсяг повітрообміну та умови комфорту.

Відведення стічних вод від будівлі здійснюється через систему внутрішніх і зовнішніх каналізаційних трубопроводів, які під'єднані до існуючої міської каналізаційної мережі. Такий підхід забезпечує надійний і безпечний відвід побутових і технологічних стоків відповідно до чинних санітарно-технічних вимог.

Основна мережа безнапірної каналізації прокладається із поліетиленових труб діаметром 150 мм, виготовлених згідно з вимогами [8]. Для напірних ділянок каналізаційної системи використовуються поліетиленові труби діаметром 90 мм, виготовлені відповідно до [8].

Використання поліетиленових труб забезпечує підвищену стійкість до корозії, хімічної агресії та механічних впливів, а також сприяє довговічності системи в цілому.

Для обслуговування та ревізії трубопроводів, а також для контролю за системою водовідведення передбачено встановлення каналізаційних колодязів, виготовлених із збірного залізобетону. Конструкція колодязів відповідає вимогам міцності, герметичності та зручності експлуатації.

Розташування колодязів визначається проектною документацією з урахуванням нормативних відстаней, доступності для обслуговування та безпеки експлуатації.

Проектом передбачено комплексне електропостачання житлового будинку, яке включає силове електроживлення, внутрішнє електроосвітлення, системи безпеки та протипожежного захисту, що забезпечують безперебійну та безпечну експлуатацію об'єкта.

Для забезпечення надійної роботи електроустаткування передбачено заземлення металевих корпусів усіх електричних пристроїв відповідно до вимог

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		17

ДСТУ ІЕС 60364-5-54:2015. Запроектовано також систему сигналізації загазованості, що є частиною комплексу заходів з безпеки мешканців.

У межах проекту передбачені протипожежні заходи, які стосуються електротехнічної частини будівлі: застосування автоматичних вимикачів, систем захисту від коротких замикань, використання вогнестійких кабелів та розподільних щитів.

Відповідно до нормативних вимог та функціонального призначення приміщень запроектовано наступні види освітлення:

Робоче освітлення, що забезпечує нормативний рівень освітленості для комфортної та безпечної зорової роботи у житлових приміщеннях;

Аварійне освітлення, яке активується при відключенні основного живлення і гарантує мінімальні умови безпеки;

Аварійно-евакуаційне освітлення, що сприяє безпечній евакуації мешканців у разі надзвичайних ситуацій;

Місцеве освітлення (~220 В), призначене для освітлення окремих зон і робочих місць;

Ремонтне освітлення в електрощитовій та водомірному вузлі, що забезпечує комфортні умови для проведення технічних робіт.

Житловий будинок оснащено сонячними батареями, розташованими на мансардному поверсі, що дозволяє частково покривати електроспоживання будівлі за рахунок відновлюваних джерел енергії та підвищувати загальну енергоефективність.

Система освітлення спроектована з урахуванням найкращих практик та нормативних вимог. Зокрема:

Використання освітлювальних приладів, які найбільш відповідають специфіці зорової роботи у різних приміщеннях;

Вибір приладів з оптимальними світлотехнічними характеристиками згідно з діючими стандартами;

Забезпечення рівномірного розподілення електричного навантаження між фазами для зниження ризику перевантажень та підвищення надійності електропостачання.

1.8 Протипожежні заходи

Відповідно до вимог [7] ступінь вогнестійкості житлової будівлі визначено і відповідає відповідному класу, що гарантує належний рівень протипожежного захисту та безпеки експлуатації.

Технічні та організаційні заходи з пожежної безпеки

Пожежна безпека та охорона праці на об'єкті забезпечується впровадженням комплексу технічних і організаційних рішень, передбачених проектною документацією, зокрема:

Електропроводка виконана з використанням нульового провідника, який застосовується для надійного заземлення всіх металевих конструкцій електрообладнання, корпусів приладів, каркасів електрощитових та інших

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		18

елементів системи. Це забезпечує захист від ураження електричним струмом та мінімізує ризики виникнення пожежі через електротехнічні несправності.

Вся електротехнічна апаратура повинна бути сертифікована відповідно до чинних нормативів, супроводжуватися пакетом технічної документації, зокрема паспортом та інструкцією з експлуатації. Монтаж та експлуатація обладнання здійснюються відповідно до вимог виробника і діючих стандартів, що забезпечує безпеку та надійність роботи систем.

Оздоблювальні матеріали приміщень вибрані виключно з негорючих або важкозаймистих матеріалів, що відповідає вимогам пожежної безпеки та знижує ймовірність розповсюдження вогню у разі пожежі.

Для забезпечення внутрішнього пожежогасіння передбачена система внутрішнього протипожежного водопроводу, що дозволяє оперативно реагувати на загоряння в межах будівлі.

Зовнішнє пожежогасіння здійснюється за рахунок пожежних гідрантів, інтегрованих у міську систему водопостачання, що гарантує доступність водних ресурсів для підрозділів пожежної охорони.

Дверні конструкції пожежонебезпечних та технічних приміщень, таких як електрощитові, кладові та котельня, виконані з матеріалів, які забезпечують граничний термін вогнестійкості не менше 0,6 години (36 хвилин), що відповідає вимогам пожежної безпеки і сприяє локалізації вогню та захисту суміжних приміщень [3].

1.9 Висновки по розділу 1

У межах ділянки площею 0,3302 га запроєктовано два п'ятиповерхові житлові будинки. Площа забудови — 965,6 м², щільність — 29,2%, а площа озеленення — 1600 м² (тобто понад 48% ділянки). Передбачено покращення мікроклімату, освітлення за нормативами (вікна розраховані на коефіцієнт природної освітленості), організований рельєф з ухилами 0,005 і вертикальне планування з межами підсипки до 1,05 м. Утеплення зовнішніх стін сформовано на основі теплотехнічного розрахунку з фактичним опором теплопередачі $R_f = 4,08 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, що перевищує норматив $R_n = 4,0$.

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		19

2 Конструктивні рішення

2.1 Збір навантажень

Вантажна площа середньої колони при сітці колон $5 \times 6,2 = 31 \text{ м}^2$, постійне навантаження від перекриття одного поверху з урахуванням коефіцієнта надійності по призначенню споруди $\gamma_p = 0,95$: $8,3 \times 31 \times 0,95 = 244,4 \text{ кН}$; від ригеля $((0,3 \times 0,6 + 0,35 \times 0,15 \times 2) \times 25 \times 1,2 \times 0,95 / 5) \times 31 = 50,35 \text{ кН}$; від стійки $0,4 \times 0,4 \times 3 \times 25 \times 1,1 \times 0,95 = 12,9 \text{ кН}$ відповідно 1-3 поверху [9].

Всього $G = 244,4 \times 5 + 50,35 \times 5 + 12,9 \times 5 = 1540 \text{ кН}$.

Змінне короткочасне навантаження від снігу складає $1,34 \times 31,9 \times 0,95 = 40 \text{ кН}$.

Повне навантаження на колону середнього ряду першого поверху:

$N = 1540 + 40 = 1580 \text{ кН}$.

2.2 Розрахунок міцності перерізу ствола колони

Виконуємо розрахунок колони як центрально-стиснутого елемента з випадковим ексцентриситетом.

Фізико-механічні характеристики бетону та арматури:

Бетон:

Клас бетону – C25/30

$$\varepsilon_{c3cd} = 0,68 * 10^{-3}$$

$$\varepsilon_{c1} = \varepsilon_{cu3cd} = 3 * 10^{-3}$$

$$f_{cd} = 17 \text{ МПа}$$

$$E_{cd} = 25 \text{ ГПа}$$

Арматура:

Клас – A500C

$$\varepsilon_{so} = 1,98 * 10^{-3}$$

$$\varepsilon_{ud} = 25 * 10^{-3}$$

$$f_{yd} = 416 \text{ МПа}$$

$$E_s = 2,1 * 10^5 \text{ МПа}$$

2.3 Врахування впливів першого порядку

Випадковий ексцентриситет e_i :

$$e_i = \begin{cases} l_0 / 600 = 2450 / 600 = 4,08 \text{ мм}; \\ h / 30 = 400 / 30 = 13,33 \text{ мм}; \\ 10 \text{ мм}. \end{cases}$$

де l_0 – розрахункова довжина колони, $l_0 = \mu \cdot l = 0,7 \cdot 3,5 = 2,45 \text{ м}$;

μ – коефіцієнт, що враховує спосіб закріплення стискаючого елемента; так як колона жорстко закріплена у фундаменті і шарнірно до диску перекриття, то

$$\mu = 0,7;$$

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
							20
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

l – габаритна висота колони;

h – ширина колони.

Приймаємо найбільше значення, $e_i = 13,33$ мм.

2.4 Врахування впливів другого порядку

Якщо ми враховуємо впливи другого порядку, то не потрібно виконувати додаткових розрахунків на втрату стійкості. Вважається, що впливи другого порядку не потрібно враховувати, якщо фактична гнучкість λ менша за мінімальну гнучкість $\lambda_{\min}$. Тобто необхідне виконання наступної умови [10]:

$$\lambda \leq \lambda_{\min};$$

$$\lambda_{\min} = \frac{20 \cdot A \cdot B \cdot C}{\sqrt{n}}, \quad (2.1)$$

де A – коефіцієнт, що враховує геометрію перерізу та повзучість бетону, $A = 0,7$;

B – коефіцієнт, що враховує епюру наповнення стиску бетону та коефіцієнт армування, $B = 1,1$;

C – коефіцієнт, що враховує розподіл моментів по довжині колони і конструктивну схему колони, $C = 0,7$;

n – відносна осьова сила.

Відносна осьова сила:

$$n = \frac{N_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}}, \quad (2.2)$$

де N_{Ed} – розрахункова осьова сила стиску, $N_{Ed} = 1580$ кН;

A_c – площа бетонного перерізу колони;

f_{cd} – розрахункова міцність бетону на стиск.

$$n = \frac{1580}{0,4^2 \cdot 17 \cdot 10^3} = 0,58.$$

Тоді:

$$\lambda_{\min} = \frac{20 \cdot 0,7 \cdot 1,1 \cdot 0,7}{\sqrt{0,58}} = 14,15.$$

Гнучкість при повздовжньому згині визначається як:

$$\lambda = \frac{l_0}{i}, \quad (2.3)$$

де l_0 – приведена довжина, $l_0 = 2,45$ м;

i – радіус інерції бетонного перерізу без тріщин.

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		21

$$i = 0,289 \cdot h = 0,289 \cdot 0,4 = 0,1156 \text{ м},$$

де h – ширина колони.

$$\lambda = \frac{2,45}{0,1156} = 21,2.$$

Отже, перевіряємо умову:

$$\lambda = 21,2 > \lambda_{\min} = 14,15$$

Умова не виконується, тому необхідно враховувати впливи другого порядку – збільшити загальний ексцентриситет:

$$e_0 = e_i \cdot \left\{ 1 + \frac{\beta}{\frac{N_b}{N_{Ed}} - 1} \right\} = 1,333 \cdot \left\{ 1 + \frac{1,232}{\frac{24844}{2492} - 1} \right\} = 1,52 \text{ см},$$

$$\beta = \frac{\pi^2}{C_0} = \frac{3,14^2}{8} = 1,232,$$

де

$C_0 = 8$ – при постійному моменті або відсутності поперечного навантаження;

$C_0 = 9,6$ – при параболічній епюрі моментів;

$C_0 = 12$ – при симетричній трикутній епюрі моментів;

$$N_b = \frac{\pi^2 \cdot EI}{l_0^2} = \frac{3,14^2 \cdot 155,6}{245^2} = 24844 \text{ кН};$$

N_b – критична сила,

EI – номінальна жорсткість,

$$\begin{aligned} EI &= 0,15 \cdot E_{cd} \cdot \frac{b \cdot h^3}{12} + 0,01 \cdot E_s \cdot A_c \cdot (0,5 \cdot h - a_s')^2 = \\ &= 0,15 \cdot 2500 \cdot \frac{40 \cdot 40^3}{12} + 0,01 \cdot 21000 \cdot 40^2 \cdot (0,5 \cdot 40 - 5)^2 = 155600000 = \\ &= 155,6 \cdot 10^6 \text{ кН} \cdot \text{см}^2. \end{aligned}$$

Визначаємо відстань від центра ваги перерізу до крайньої точки ядрового перерізу:

$$r = h / 6 = 40 / 6 = 6,67 \text{ см}.$$

Так як

$$r = 6,67 \text{ см} > e_0 = 1,52 \text{ см},$$

то колона буде мати першу форму рівноваги і весь переріз буде стиснутий.

Визначаємо загальний ексцентриситет зовнішнього навантаження:

$$e = e_0 + 0,5 \cdot h - a_s = 1,52 + 0,5 \cdot 40 - 5 = 16,52 \text{ см}.$$

Знаходимо висоту стиснутої зони бетону:

$$x_1 = h \cdot \frac{\varepsilon_{cu3.cd}}{\varepsilon_{cu3.cd} - \varepsilon_{c(2)}} = 40 \cdot \frac{300 \cdot 10^{-5}}{300 \cdot 10^{-5} - 231,6 \cdot 10^{-5}} = 175,44 \text{ см},$$

$$\text{де } \varepsilon_{c(2)} = \varepsilon_{cu3.cd} \cdot \left(1 - \frac{e_0}{r} \right) = 300 \cdot 10^{-5} \cdot \left(1 - \frac{1,52}{6,67} \right) = 231,6 \cdot 10^{-5}.$$

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		22

Визначаємо висоту частини стиснутої зони бетону з постійними напруженнями:

$$\lambda x_1 = x_1 \cdot \frac{\varepsilon_{cu3.cd} - \varepsilon_{c3.cd}}{\varepsilon_{cu3.cd}} = 175,44 \cdot \frac{300 \cdot 10^{-5} - 68 \cdot 10^{-5}}{300 \cdot 10^{-5}} = 135,67 \text{ см.}$$

Так як

$$\lambda x_1 = 135,67 \text{ см} > h = 50 \text{ см},$$

то весь переріз буде стиснутий, а отже $\sigma_c = f_{cd} = 17 \text{ МПа.}$

Обчислюємо деформації в менш напруженій арматурі:

$$\varepsilon_s = \varepsilon_{cu3.cd} \cdot \frac{x_1 - d}{x_1} = 300 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{175,44 - (40 - 5)}{175,44} = 240 \cdot 10^{-5}.$$

Так як

$$\varepsilon_{s0} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{416,7}{2,1 \cdot 10^5} = 198 \cdot 10^{-5} < \varepsilon_s = 240 \cdot 10^{-5} < \varepsilon_{ud} = 2500 \cdot 10^{-5},$$

то ця арматура буде знаходитись в стадії текучості, але не руйнується, і напруження в арматурі:

$$\sigma_s = f_{yd} = 416,7 \text{ МПа.}$$

2.5 Розрахунок основної робочої арматури

При армуванні колон повздовжні стрижні повинні бути діаметром не менше ніж $\varnothing_{\min} = 8 \text{ мм}$, а загальна кількість повздовжньої арматури повинна бути не менше ніж $A_{s,\min}$ [9]:

$$A_{s,\min} = A_{s,tot} = \begin{cases} \frac{0,10 \cdot N_{Ed}}{f_{yd}} = \frac{0,10 \cdot 1580}{416,7} = 0,6 \text{ см}^2; \\ 0,01 \cdot A_c = 0,01 \cdot 40 \cdot 40 = 16 \text{ см}^2, \end{cases}$$

де f_{yd} – границя текучості арматури;

N_{Ed} – розрахункова осьова сила стиску;

A_c – площа бетонного перерізу колони.

Необхідна кількість арматури:

більш напруженої:

$$A'_s = \frac{N_{Ed} \cdot e - f_{cd} \cdot b \cdot h \cdot (0,5 \cdot h - a_s)}{f_{yd} \cdot (d - a'_s)} = \frac{1580 \cdot 16,52 - 1,7 \cdot 40 \cdot 40 \cdot (0,5 \cdot 40 - 5)}{41,67 \cdot (35 - 5)} = 1,17 \text{ см}^2;$$

менш напруженої:

$$A_s = \frac{N_{Ed} - f_{cd} \cdot b \cdot h - f_{yd} \cdot A'_s}{f_{yd}} = \frac{1580 - 1,7 \cdot 40 \cdot 40 - 41,67 \cdot 1,17}{41,67} = 0,28 \text{ см}^2.$$

З принципів симетричного армування приймаємо $A_s = A'_s = 1,17 \text{ см}^2$.

Прийнята загальна розрахункова площа арматури не перевищує мінімально необхідну площу арматури.

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		23

Остаточно приймаємо в якості робочої повздовжньої арматури 4Ø22 А500 С з $A_s = 15,2 \text{ см}^2 \approx 16 \text{ см}^2$

Знаходимо діаметр поперечних стержнів:

$$\varphi_{c1.t} = \left(\frac{1}{3} \div \frac{1}{4} \right) \cdot \varphi = \left(\frac{22}{3} \div \frac{22}{4} \right) = (7,33 \div 5,5) \geq 6 \text{ мм},$$

де φ - діаметр робочої повздовжньої арматури.

Приймаємо $\varphi_{c1.t} = 6 \text{ мм}$.

Крок поперечних стержнів має відповідати вимогам:

$$S_{c1.t} \leq \begin{cases} 20 \cdot \varnothing = 20 \cdot 22 = 440 \text{ мм}; \\ b = 400 \text{ мм}; \\ 400 \text{ мм}. \end{cases}$$

де φ - діаметр робочої повздовжньої арматури.

Тому остаточно приймаємо $S_{c1.t} = 400 \text{ мм}$.

Схема армування колони наведена на рис. 2.1.

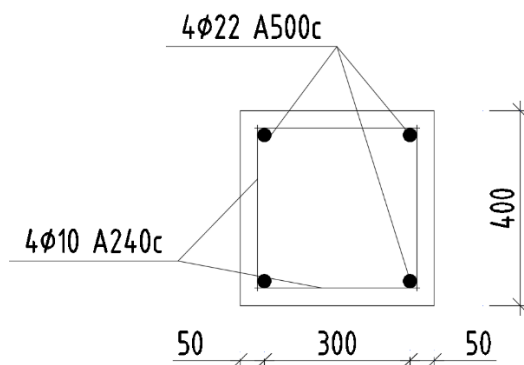


Рисунок 2.1 – Схема армування колони

Перевірку несучої здатності колони розраховувати не потрібно, так як при розрахунку армування колони було використане не експлуатаційне, а граничне навантаження.

2.6 Розрахунок і конструювання монтажної та розподільчої арматури

Монтажна арматура складається з петель та трубок.

Монтажні петлі забезпечують можливість розпалублення конструкцій після їх виготовлення, забезпечення завантажувальних та розвантажувальних операцій. Монтажна трубка забезпечує можливість встановлення колони в проектне положення [10].

Для влаштування монтажних петель застосовують тільки гарячекатану арматурну сталь з площиною текучості класу А240С марки ВСт3сп2 та А300С марки 10ГТ, яка має найкращий опір дії динамічним навантаженням при підніманні. Міцність перерізу петель перевіряють розрахунком. Діаметр петлі підбирається виключно з розтягуючого зусилля, що діє на цю петлю. Приймаємо монтажну арматуру із сталі класу А240С.

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		24

Знаходимо вагу колони.

Загальна довжина колони К-1 складає 5,05 м.

Об'єм колони К-1 без врахування двох консолей:

$$V = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 4,85 = 0,78 \text{ мЗ.}$$

Об'єм двох консолей колони К-1:

$$V = 0,15 \cdot 0,15 \cdot 0,4 \cdot 2 = 0,018 \text{ мЗ.}$$

Загальний об'єм колон К-1:

$$V = 0,78 + 0,018 = 0,8 \text{ мЗ.}$$

Вага колони К-1:

$$G = V \cdot \rho = 0,8 \cdot 25 = 20 \text{ кН.}$$

Зусилля, що припадатиме на одну петлю:

$$N = \frac{G}{2} = \frac{20}{2} = 10 \text{ кН.}$$

Остаточно приймаємо $N = 10 \text{ кН}$.

При нормативному зусиллі ваги колони, що припадатиме на одну петлю

$N = F_s = 10 \text{ кН}$ приймаємо діаметр монтажної арматури 12 мм. На рис. 2.2 наведена конструкція петлі.

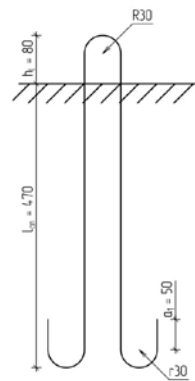


Рисунок 2.2 – Монтажна петля МП-1

Висоту проушини петлі h_1 при діаметрі стержня 12 мм [7] приймають:

$$h_1 \geq \phi + 60 \text{ мм} = 12 + 60 = 72 \text{ мм,}$$

де ϕ - діаметр стержня петлі.

Приймаємо $h_1 = 80 \text{ мм}$.

$$h_1 = 80 \text{ мм} > 72 \text{ мм.}$$

Умова виконується.

Довжина запуску арматури в бетон:

$$l_{an} \geq \begin{cases} l_{an.min} = 300 \text{ мм;} \\ 15 \cdot \phi = 15 \cdot 12 = 180 \text{ мм.} \end{cases}$$

Проте ми збільшуємо довжину запуску арматури в бетон l_{an} до 470 мм, щоб перев'язати монтажну петлю М-1 з нижньою робочою арматурою колони.

В місцях передачі навантажень з колони на колону та з колони на фундамент встановлюється розподільча арматура. На оголовку

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		25

встановлюються 5 додаткових сіток в площині поперечного перерізу з проволочи Ø4 Вр-1 з чарункою 50х50 мм та кроком 100 мм [10].

2.7 Розрахунок і конструювання консолей

Перевірка довжини опорної площадки на зминання:

$$\frac{V_{Ed}}{\psi \cdot l \cdot b_m} \leq f_{cd}, \quad (2.4)$$

де V_{Ed} – максимальна поперечна сила, що передається з ригеля на колону, з огинаючої епюри $V_{Ed} = 287,42$ кН;

ψ – коефіцієнт безпеки, рівний 0,75;

l – довжина опорної площадки, $l = l_{\text{конс.}} - 20 \text{ мм} = 150 - 20 = 130 \text{ мм}$;

$l_{\text{конс.}}$ – довжина консолі;

b_m – ширина ригеля, що спирається на консоль колони, $b_m = 300 \text{ мм}$.

$$\frac{287,42}{0,75 \cdot 0,13 \cdot 0,3} = 9826,32 \text{ кН/м}^2 < 17000 \text{ кН/м}^2.$$

Умов виконується, довжина опорної площадки достатня для сприйняття поперечної сили.

Перевірка міцності консолі на зріз:

$$V_{Ed} \leq 3,5 \cdot f_{ctd} \cdot b \cdot d,$$

де b – ширина консолі колони, що дорівнює ширині колони 400 мм;

d – робоча висота консолі, $d = h_{\text{конс.}} - a_s = 150 - 50 = 100 \text{ мм}$;

a_s – захисний шар бетону консолі;

$h_{\text{конс.}}$ – висота консолі;

f_{ctd} – розрахункова міцність бетону на розтяг;

$$f_{ctd} = \frac{\alpha_{ct} \cdot f_{ctk,0.05}}{\gamma_{ct}} = \frac{1,0 \cdot 1,8}{1,5} = 1,2 \text{ МПа};$$

$f_{ctk,0.05}$ – опір бетону осьовому розтягу;

γ_{ct} – коефіцієнт надійності для важкого бетону, $\gamma_{ct} = 1,5$;

$$287,42 \text{ кН} < 3,5 \cdot 1,2 \cdot 103 \cdot 0,4 \cdot 0,3 = 504 \text{ кН}.$$

Міцність перерізу консолі на зріз забезпечена.

Підбір робочої арматури консолі:

$$A_s = \frac{1,25 \cdot M}{f_{yd} \cdot \xi \cdot d}, \quad (2.5)$$

де M – момент, що сприймає консоль;

f_{yd} – границя текучості арматури;

$$\xi = 0,95;$$

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		26

d – робоча висота консолі.

$$A_s = \frac{1,25 \cdot 0,85 \cdot 287,42 \cdot 0,28}{416,7 \cdot 10^3 \cdot 0,95 \cdot 0,3} = 7,2 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2.$$

Приймаємо 4Ø16 А500С, $A_{s,\phi} = 8,04 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$.

Схема армування консолі наведена на рис. 2.3.

Поперечні стержні з кроком розташовані з кроком 45 мм.

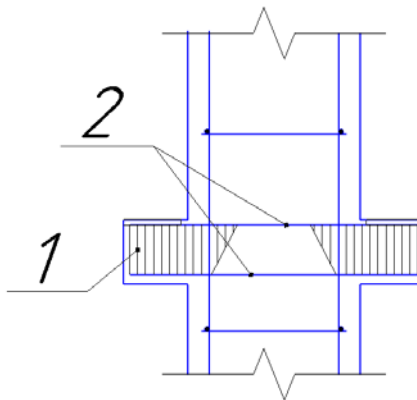


Рисунок 2.3 – Схема армування консолі

2.8 Розташування додаткової арматури в вузлах з'єднання ригеля з колоною

На рис. 2.4 наведений вузол стикування колони з ригелем.

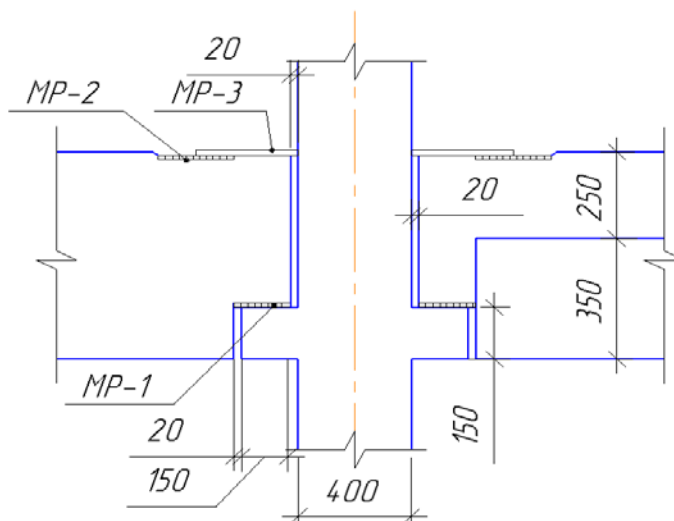


Рисунок 2.4 – Вузол стикування колони з ригелем

Діаметри стержнів для закладних деталей ЗД-1 та ЗД-2 становлять 10 мм А240С. На рис. 2.5 представлені закладні деталі для вузла стикування колони з ригелем.

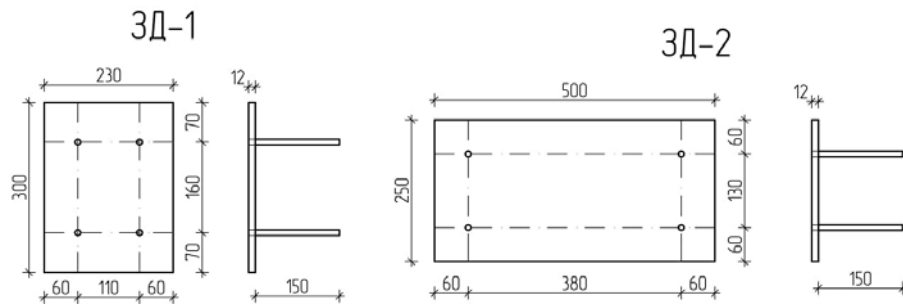


Рисунок 2.5 – Закладні деталі

2.7 Висновок по розділу 2

На прикладі розрахунку монолітної залізобетонної колони розміром 400×400 мм враховано повну дію навантажень: постійне — 1540 кН, змінне — 40 кН, сумарне — 1580 кН. Арматура підібрана в складі 4Ø22 А500С, з площею $A_s = 16 \text{ см}^2$, а монтажне зусилля на петлю становить 10 кН, що дає змогу безпечно здійснювати транспортування. Загальний ексцентриситет навантаження — 31,7 мм, а контрольне осьове стиснення показало достатній запас міцності.

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		28

3 Основи та фундаменти

3.1 Оцінка умов будівництва

Земельна ділянка, відведена під будівництво житлового будинку, розташована у місті Вінниця. Рельєф ділянки є рівнинним, без значних перепадів висот, що сприяє зручності виконання будівельних робіт та подальшої експлуатації об'єкта.

Згідно з даними [2], кліматичні умови району будівництва класифікуються за такими характеристиками:

За нормативними значеннями ваги снігового покриву ділянка відноситься до IV кліматичного району.

За значеннями вітрового тиску – до III кліматичного району [2].

Нормативне снігове навантаження становить 1360 Па, що відповідає розрахунковим параметрам для проектування покрівельних конструкцій та інших елементів будівлі, схильних до впливу снігового покриву [2].

Нормативне вітрове навантаження встановлено на рівні 470 Па, що враховується при розрахунках несучих конструкцій та фасадних елементів будівлі з метою забезпечення їхньої стійкості до вітрового тиску.

Розрахункова температура зовнішнього повітря в найхолодніший період (найбільш холодна п'ятиденка) становить -21°C , що є важливим параметром для проектування систем опалення, теплоізоляції та вентиляції.

Середньомісячна максимальна температура найтеплішого місяця досягає $+18,7^{\circ}\text{C}$, що є критерієм для врахування теплових навантажень і мікроклімату житлових приміщень.

Район розташування будівлі характеризується сейсмічністю нижче 6 балів за 12-бальною шкалою, що дозволяє застосовувати типові конструктивні рішення без необхідності спеціалізованого сейсмостійкого проектування.

Згідно з класифікацією за ступенем відповідальності [5], будівля відноситься до класу СС2, що визначає рівень технічних вимог до надійності та безпеки споруди.

3.1.1 Коротка технічна характеристика будівлі

Розглянута будівля є багатоповерховим житловим будинком із поверховістю, що варіюється від п'яти до шести поверхів, що відповідає типовим показникам для житлової забудови середньої висотності.

Конструктивна схема будівлі виконана за типом залізобетонного монолітного каркасу, основними несучими елементами якого є залізобетонні колони розміром 400×400 мм, що забезпечують достатню міцність і жорсткість всієї конструкції, а також стійкість до навантажень.

Товщина монолітних залізобетонних плит перекриття становить 220 мм, що забезпечує надійну опору міжповерхових перекриттів та сприяє підвищенню звуко- і теплоізоляційних властивостей будівлі.

Зовнішні огорожувальні конструкції виконані з пінобетонних блоків товщиною 300 мм, що гарантує оптимальний баланс теплоізоляції, міцності та

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		29

довговічності фасадних стін. Пінобетон є ефективним матеріалом для забезпечення енергозбереження та комфортного мікроклімату в житлових приміщеннях.

Внутрішні перегородки виконані з керамічної цегли товщиною 120 мм, що забезпечує належний рівень звукоізоляції та структурної цілісності між житловими кімнатами.

Покрівля будівлі покрита металочерепицею, яка характеризується високою міцністю, довговічністю, морозостійкістю та відмінними гідроізоляційними властивостями. Використання металочерепиці також сприяє зниженню загальної ваги покрівельної системи, що позитивно впливає на конструктивні навантаження будівлі.

3.1.2 Аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчику

Таблиця 3.1 – Фізико-механічні характеристики ґрунтів

Вид ґрунту	γ , кН/м ³	ρ_s , кН/м ³	W	WL	WP	IP	IL	e	Sr	C, кПа	ϕ , град	E, МПа	Ro, кПа
Чорнозем 0,6-0,8 м	16,0	-	0,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Суглинок м'якопл. 5,1-6,2 м	18,7	26,8	0,28	0,31	0,19	0,12	0,75	0,83	0,9	16	16	6,6	216
Глина жовто-сіра напівтвер. 6,3-7,3 м	19,2	27,4	0,37	0,73	0,37	0,36	0	0,96	1,06	41	16	15	273
Каолін первинний твердий 6,5-6,8 м	20,2	27,4	0,20	0,52	0,23	0,29	0	0,63	0,87	68	20	24	470

Рівень ґрунтових вод на ділянці будівництва знаходиться на глибині близько 3 метрів від поверхні землі, що враховується при проектуванні фундаментних конструкцій та систем дренажу з метою забезпечення їхньої довговічності та надійності.

Геологічна будова будівельного майданчика детально відображена на рисунку 3.1, де наведено стратиграфічний розріз із позначенням шарів ґрунтів та їх глибини залягання [9].

Фізико-механічні характеристики ґрунтів, представлені в табл. 3.1, включають основні параметри, які використовуються для розрахунку несучої

здатності ґрунту, визначення осідань фундаменту, а також для вибору типу фундаментної системи.

Особливу увагу приділено питомій вазі суглинку з урахуванням впливу виважувальної дії ґрунтових вод, що є критичною величиною для оцінки стабільності та стійкості основи будівельної споруди. Врахування виважувального ефекту води дозволяє більш точно розрахувати навантаження на фундамент, що сприяє зменшенню ризиків виникнення деформацій і пошкоджень.

$$\gamma_{sb} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e}, \quad (3.1)$$

$$\gamma_{sb} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{26.8 - 10}{1 + 0.83} = 9.18 \text{ КН/м}^3$$

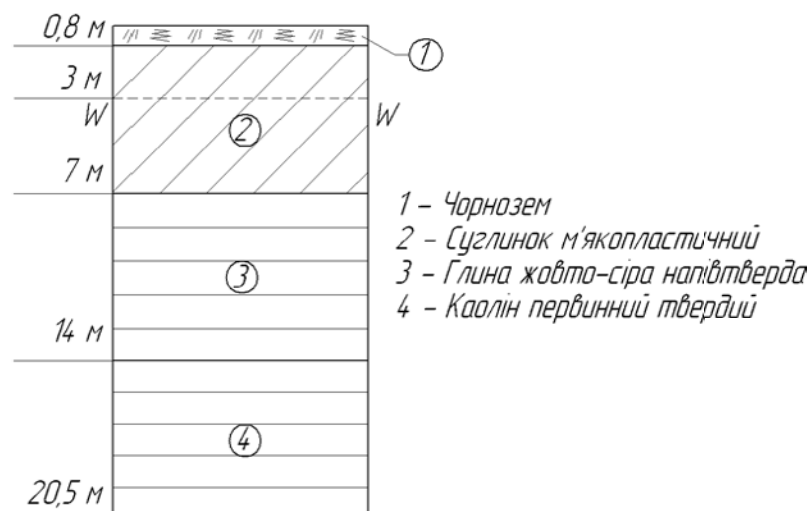


Рисунок 3.1 – Інженерно-геологічний розріз будівельного майданчику

3.1.3 Збір навантажень на фундамент по осі В, 3

Розрахунок виконуємо для фундаменту під середню колону по осі В-3, як на одну з найбільш навантажених. Навантаження збираємо в рівні обрізу фундаменту [10].

Вантажна площа $A_{\text{вант.}} = 4,12 \cdot 6,0 = 24,72 \text{ м}^2$.

Усереднена вага 1 м² конструкції підлоги становить 2,05 кН.

Розглянемо дію вітрового навантаження у напрямленні від осі 1 до осі 4 при цьому будівлю розглядаємо як стержень, защемлений у ґрунті. Розрахункова схема будівлі в цілому при дії вітрового навантаження наведена на рисунку 3.2.

Тип місцевості згідно з [2] – IV.

Коефіцієнти умов роботи вітрового навантаження: $C_{\text{аер}}=0,8+0,6$; $C_{\text{alt}}=1$; $C_{\text{rel}}=1$; $C_{\text{dir}}=1$; $C_{\text{d}}=1$; $C_{\text{h},5}=0,2$; $C_{\text{h},10}=0,4$; $C_{\text{h},20}=0,65$; $\gamma_{\text{fm}}=1,0$; $\gamma_{\text{fe}}=0,21$.

$W_{m,5} = 1,04 \cdot 0,47 \cdot 1,4 \cdot 0,2 = 0,14 \text{ кН/м}^2$; $W_{m,10} = 1,04 \cdot 0,47 \cdot 1,4 \cdot 0,4 = 0,28 \text{ кН/м}^2$;

$W_{m,20} = 1,04 \cdot 0,47 \cdot 1,4 \cdot 0,65 = 0,44 \text{ кН/м}^2$; $Q_1 = 0,14 \cdot 5 \cdot 6 = 4,2 \text{ кН}$;

$Q_2 = 0,28 \cdot 5 \cdot 6 = 8,4 \text{ кН}$; $Q_3 = 0,44 \cdot 10 \cdot 6 = 26,4 \text{ кН}$;

$\Sigma M = 4,2 \cdot 4,2 + 8,4 \cdot 9,2 + 26,4 \cdot 16,7 = 535,8 \text{ кНм}$.

На одну колону: $M = 535,8 / 4 = 133,95 \text{ кНм}$.

$$\psi_{n1} = 0,4 + \frac{1 - 0,4}{\sqrt{6}} = 0,64$$

Результати розрахунків представлені у таблиці 3.2.

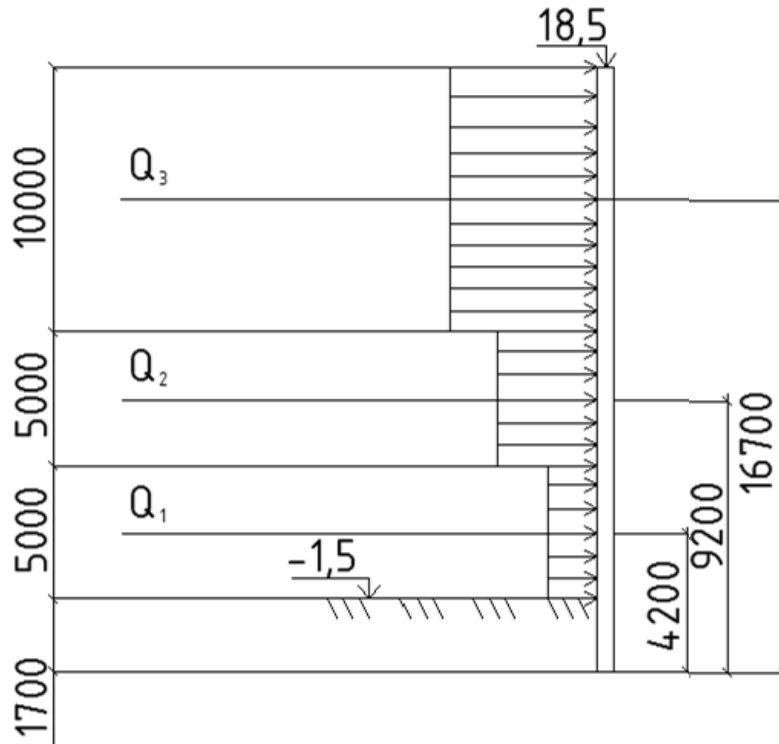


Рисунок 3.2 – Розрахункова схема будівлі при дії вітрового навантаження

Таблиця 3.2 - Навантаження на фундамент колони В-3

Найменування навантаження і формула підрахунку	X_e , кН	$\square_{fm}$	X_m , кН
1 Постійні вертикальні навантаження			
Вага колони: $20,3 \cdot (0,4)2 \cdot 25$	81,2	1,1	89,32
Вага перекриттів: $0,22 \cdot 24,72 \cdot 25 \cdot 6$	679,8	1,1	747,78
Вага підлоги: $2,05 \cdot 24,72 \cdot 6$	253,38	1,3	329,4
Вага конструкцій даху: $30 \cdot 3,5 + 24,72 \cdot 1,8 + 23,8$	173,3	1,1	190,6
Всього:	1187,68		1357,1
2 Змінні вертикальні навантаження			
Корисне на перекриття: $24,72 \cdot 5 \cdot 0,64 \cdot 1,5$	118,65	1,2	142,38
Вага снігу: $1,36 \cdot 24,72$ ($\square_{fe} = 0,49$)	16,46	1,04	33,6
Навантаження від перегородок: $1,96 \cdot 5 \cdot 16$	157,25	1,2	188,7
3 Змінні згинальні моменти			
Вітрове навантаження ($\square_{fe} = 0,21$): 134 кНм	24,7	1,14	141,9

Для забезпечення коректного проектування та безпеки будівельних конструкцій необхідно враховувати найбільш несприятливі поєднання навантажень. Найбільш несприятливе вертикальне навантаження визначається як сума всіх постійних (постійно діючих) та тимчасових (перемінних) навантажень із застосуванням відповідних коефіцієнтів сполучень [11].

З урахуванням коефіцієнтів сполучень, що передбачають взаємний вплив різних типів навантажень у процесі експлуатації споруди, а також з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням (γ_n), який відображає вимоги до безпеки конструкції відповідно до її функціонального призначення, визначаються розрахункові вертикальні сили.

Математично це можна представити у вигляді формули:

$$N_e = (\sum N_{\text{пост.}} + 0,95 \sum N_{\text{тим.трив.}} + 0,9 \sum N_i) \gamma_n = [1187,7 + 0,95 * (118,65 + 16,46 + 157,25)] * 0,975 = 1428,8 \text{ кН.}$$

$$N_m = (\sum N_{\text{пост.}} + 0,95 \sum N_{\text{тим.трив.}} + 0,9 \sum N_{\text{тим.кор}}) \gamma_n = [1357,1 + 0,95 * (142,38 + 33,6 + 188,7)] * 1,1 = 1874 \text{ кН.}$$

3.2 Вибір типу фундаменту і глибини його закладання

У заданих ґрунтово-геологічних умовах для фундаменту під колону доцільно застосувати варіант мілкого закладання, виконаного з монолітного залізобетону. Такий тип фундаменту забезпечує необхідну несучу здатність та довговічність конструкції, відповідає вимогам щодо експлуатації та враховує характеристики ґрунтів, на яких розташована будівля.

При проектуванні глибини закладання фундаменту необхідно враховувати низку факторів, серед яких основними є величина розрахункового навантаження, що передається на фундамент, а також глибина промерзання ґрунту, що є критичною для забезпечення стійкості конструкції та запобігання його підйому внаслідок морозного пучення [12].

Визначення глибини закладання виконується з урахуванням наступних вихідних даних:

Розрахункове навантаження на фундамент $N_e = 1428,8 \text{ кН}$

Глибина промерзання ґрунту, яка становить 0,9 м, визначена на підставі відповідних геотехнічних розрахунків і кліматичних характеристик місцевості.

Згідно з нормативними вимогами, глибина закладання фундаменту повинна перевищувати глибину промерзання ґрунту, що забезпечує захист конструкції від впливу морозного пучення. Крім того, вона повинна відповідати інженерно-геологічним умовам ділянки та враховувати рівень ґрунтових вод.

Розрахунок глибини закладання фундаменту проводиться з урахуванням нормативних рекомендацій щодо забезпечення стійкості конструкції під впливом експлуатаційних навантажень та природних факторів. Це дозволяє гарантувати довговічність та надійність будівельної конструкції у процесі її експлуатації.

$$d_f = k_m * d_{fn} = 1,1 * 0,23 * \sqrt{(2,9 \square 5,1 \square 3,8)} = 0,87 \text{ м} \square 0,9 \text{ м.}$$

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		33

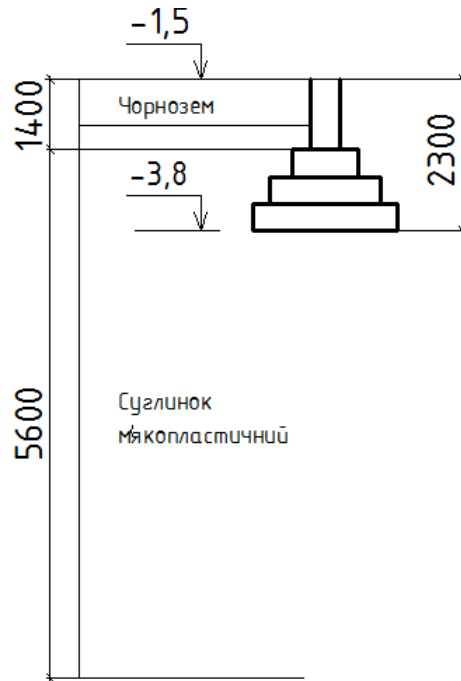


Рисунок 3.3 – Положення фундаменту мілкового закладання у ґрунті

3.2.1 Визначення розмірів підосви фундаменту під колону В, 3

Розміри підосви фундаменту повинні задовольняти граничним нерівностям

$$\left\{ \begin{array}{l} P_{сер} \leq R \\ P_{max} \leq 1.2 R \\ D_{max} \leq 1.5 R \\ \frac{P_{min}}{P_{max}} \geq 0.25 (\geq 0) \\ S \geq Su \end{array} \right. , \quad (3.2)$$

де позначення параметрів згідно з [5].

Площа фундаменту у першому наближенні

$$A = \frac{N_e}{R_0 - \gamma_{mt} * d} , \quad (3.3)$$

У наведених позначеннях параметрів розрахунку фундаменту:

N_e — експлуатаційне навантаження, що діє на фундамент. Це розрахункова сила, яка враховує всі постійні та тимчасові навантаження, що передаються з конструкції на основу, та визначається згідно з нормами навантажень і впливів;

R_0 — умовний розрахунковий опір ґрунту основи. Цей параметр характеризує несучу здатність ґрунту під фундаментом і враховується на основі результатів геотехнічних досліджень та нормативних значень, що забезпечують безпеку та стійкість конструкції;

γ_{mt} — осереднене значення питомої ваги фундаменту разом із ґрунтом, розташованим на уступах фундаменту. Врахування цього параметру необхідне для точного визначення загального тиску на ґрунт та забезпечення стабільності фундаменту;

d — глибина закладання фундаменту, яка визначається з урахуванням експлуатаційних навантажень, геотехнічних умов, глибини промерзання ґрунту, рівня ґрунтових вод та інших факторів, що впливають на безпечність та довговічність конструкції.

Коректне розуміння та використання зазначених параметрів є основою для проведення точних розрахунків фундаментів, що дозволяє гарантувати їхню надійність та відповідність нормативним вимогам.

Розрахунковий опір ґрунту визначається за формулою [12]

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

Осереднення питомої ваги ґрунту за формулою

$$\gamma_{cp} = \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \dots}{h_1 + h_2 + \dots} , \quad (3.5)$$

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

Визначаємо площу підшви фундаменту у першому наближенні

$$A = \frac{N_e}{R_0 - \gamma_{mt} * d} = \frac{1428,8}{216 - 20 * 2} = 8,1 \text{ м}^2.$$

Приймаємо співвідношення сторін підшви фундаменту $l/b=1$, тоді потрібна ширина фундаменту $b = \sqrt{A} = \sqrt{8,1} = 2,85$ м. Приймаємо $b = l = 3,0$ м.

Перевіримо виконання граничних нерівностей.

$$\gamma_{II} = \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \dots}{h_1 + h_2 + \dots} = \frac{16 * 1.4 + 18.7 * 0.9}{1.4 + 0.9} = 17.62 \text{ кН/м}^3$$

$$R = \frac{1.1 * 1.0}{1.0} = (0.36 * 1 * 3 * 18.7 * 2.43 * 2.0 * 17.62 + 4.99 * 16) = 204.24 \text{ кПа}$$

$$P_{сер} = \frac{N}{A} + \gamma_{mt} * d = \frac{1428.8}{9} + 20 * 2 = 198.75 \text{ кПа} < 204.24 \text{ кПа}$$

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		35

$$P_{\max,x} = \frac{N}{A} + \frac{M_x}{W_x} + \gamma_{mt} * d = 158.75 + \frac{24.7 * 6}{3.0^3} + 40 = 204.24 \text{ кПа} < 1.2R = 245.00 \text{ кПа}$$

$$P_{\min,x} = \frac{N}{A} - \frac{M_x}{W_x} + \gamma_{mt} * d = 158.75 - \frac{24.7 * 6}{3.0^3} + 40 = 193.26 \text{ кПа} \geq 0$$

Граничні нерівності, що визначають стійкість та несучу здатність фундаменту, повністю виконуються, що підтверджує відповідність проектних рішень нормативним вимогам та забезпечує безпеку експлуатації конструкції.

Для подальших розрахунків приймаються розміри підосви фундаменту: ширина b та довжина l рівні 3,0 метри кожна. Вибір таких параметрів базується на аналізі навантажень, характеристиках ґрунтів основи та вимогах щодо розподілу тиску на основу.

Детальні результати визначення необхідної ширини підосви фундаменту, виконані для середньої колони по осі В-3, наведені у додатку В. Розрахунки проведені із застосуванням спеціалізованої прикладної програми для електронно-обчислювальної машини (ЕОМ) під назвою «МЗ». Використання даного програмного комплексу забезпечує підвищену точність обчислень та врахування комплексних факторів, що впливають на розмірні параметри фундаменту.

Застосування автоматизованих розрахункових засобів сприяє підвищенню ефективності проектування та оптимізації конструктивних рішень у будівництві.

3.2.2 Розрахунок осідання фундаменту мілкого закладання

Розрахунок осідання фундаменту виконується методом пошарового підсумовування, що є одним із найбільш поширених та ефективних способів визначення деформацій основи під впливом навантажень. Цей метод передбачає послідовне врахування властивостей кожного ґрунтового шару, що знаходиться під фундаментом, та інтеграцію внеску кожного шару у загальне осідання конструкції.

Метод пошарового підсумовування дозволяє врахувати змінність механічних характеристик ґрунту по глибині, що є важливим для забезпечення точності розрахунків і коректного визначення поведінки фундаменту в різних ґрунтових умовах [12].

Одним із ключових параметрів при цьому є тиск від власної ваги ґрунту на рівні підосви фундаменту під час експлуатації. Даний тиск впливає на ступінь деформації ґрунтової основи та враховується в загальному балансі навантажень, які викликають осідання.

Визначення тиску ґрунту на підосву фундаменту з урахуванням його власної ваги, а також зовнішніх навантажень, є необхідною умовою для оцінки довговічності і надійності фундаментних конструкцій.

$$\sigma_{zg,0} = 2,3 * 18,7 = 37,4 \text{ кПа.}$$

Товщина i -го шару ґрунту

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		36

$$h_i = 0,2b = 0,2 \cdot 3,0 = 0,6 \text{ м.}$$

$$\text{Співвідношення сторін фундаменту } \eta = l/b = 1.$$

$$\text{Співвідношення сторін котловану } \eta_k = l_k/b_k = 1,7.$$

Вертикальне напруження від власної ваги ґрунту на рівні підшви фундаменту

$$\sigma_{zp,0} = 198,75 \text{ кПа.}$$

Вертикальне напруження від власної ваги ґрунту, знятого в котловані до рівня підшви фундаменту $\sigma_{zy,0} = 1,4 \cdot 16 + 0,9 \cdot 18,7 = 35,24 \text{ кПа.}$

Межа стисливої товщі основи приймається на глибині $Z_i = H_c$, де виконується умова $\sigma_{zp,i} \leq k \sigma_{zg}$, де $k = 0,2$ при $b \leq 5 \text{ м}$;

Оскільки глибина котловану $d = 2,3 \text{ м} < 5 \text{ м}$, осідання фундаменту знаходимо за формулою

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

На глибині $z = 6 \text{ м} > b/2 = 1,5 \text{ м}$ від підшви фундаменту виконується умова межі товщі, що стискається, $\sigma_{zp,i} = 21,481 \text{ кПа} < 0,2 \sigma_{zg,i} = 0,2 \cdot 143,7 = 28,746 \text{ кПа.}$

Наступним етапом виконуємо розрахунок осідання ґрунту, результати якого узагальнюються у табличній формі та представлені в таблиці 3.3. Такий формат викладу дозволяє систематизувати отримані дані та полегшує їх подальший аналіз і порівняння [12].

На рисунку 3.4 наведена розрахункова схема, яка ілюструє методологію визначення осідань фундаменту. Схема відображає основні геометричні параметри, розподіл навантажень і розташування ґрунтових шарів, що беруть участь у процесі деформації основи. Візуалізація цієї схеми сприяє кращому розумінню механізму виникнення осідань та їхнього розподілу під фундаментом.

Використання таблиць та схем у розрахунках фундаментів є стандартною практикою, що відповідає вимогам нормативної документації та забезпечує чіткість і прозорість технічної документації.

Таблиця 3.3 – Розрахунок осідання фундаменту мілкого закладання під колону В, 3

z_i	$2 z b$	$\sigma_{zp,i}$, кПа	$\sigma_{zg,i}$, кПа	$2 z b_k$	σ_k	$\sigma_{zp,i}$, кПа	$\sigma_{zg,i}$, кПа	$\sigma_{zp,i} - \sigma_{zg,i}$, кПа	E_i , кПа	h_i , м	S_i , м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	0	1	198,8	37,4	0	1	35,24	-	-	-	-
0,6	0,4	0,96	190,9	48,62	0,06	1	35,24	194,8	35,24	6600	0,01160555
1,2	0,8	0,8	158,9	59,84	0,12	0,999	35,21	174,9	35,22	6600	0,01015911
1,8	1,2	0,606	120,5	65,35	0,18	0,997	35,15	139,7	35,18	6600	0,00760427
2,4	1,6	0,449	89,29	70,86	0,24	0,994	35,02	104,9	35,09	6600	0,00507809
3	2	0,336	66,8	76,37	0,3	0,988	34,83	78,04	34,93	6600	0,00313573

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3,6	2,4	0,257	51,04	81,88	0,36	0,981	34,56	58,92	34,7	6600	0,6	0,00176161
4,2	2,8	0,201	39,9	87,39	0,42	0,971	34,21	45,47	34,39	6600	0,6	0,00080571
4,8	3,2	0,16	31,86	92,9	0,48	0,959	33,78	35,88	34	6600	0,6	0,00013682
5,4	3,6	0,131	25,94	138,4	0,54	0,944	33,28	28,9	33,53	6600	0,6	0
6	4	0,108	21,48	143,7	0,6	0,928	32,71	23,71	32,99	15000	0,6	0

$\Sigma S = 0,04 \text{ м} = 4,0 \text{ см} < S_{\text{макс}} = 10 \text{ см}$ - умова виконується.

Підсумовуючи проведені розрахунки та аналіз, можна констатувати, що прийняті розміри підшви фундаменту — $3,0 \times 3,0$ метри — повністю відповідають усім встановленим граничним нерівностям. Це свідчить про те, що фундамент має необхідну несучу здатність, забезпечує стабільність конструкції та відповідає вимогам нормативних документів щодо безпеки і довговічності.

Відповідність граничним нерівностям є одним із ключових показників ефективності проектного рішення, що підтверджує правильність вибору геометричних параметрів фундаменту з урахуванням заданих навантажень, характеристик ґрунтів основи та експлуатаційних умов.

Забезпечення відповідності цим критеріям є запорукою надійної роботи будівельної конструкції впродовж всього терміну її експлуатації.

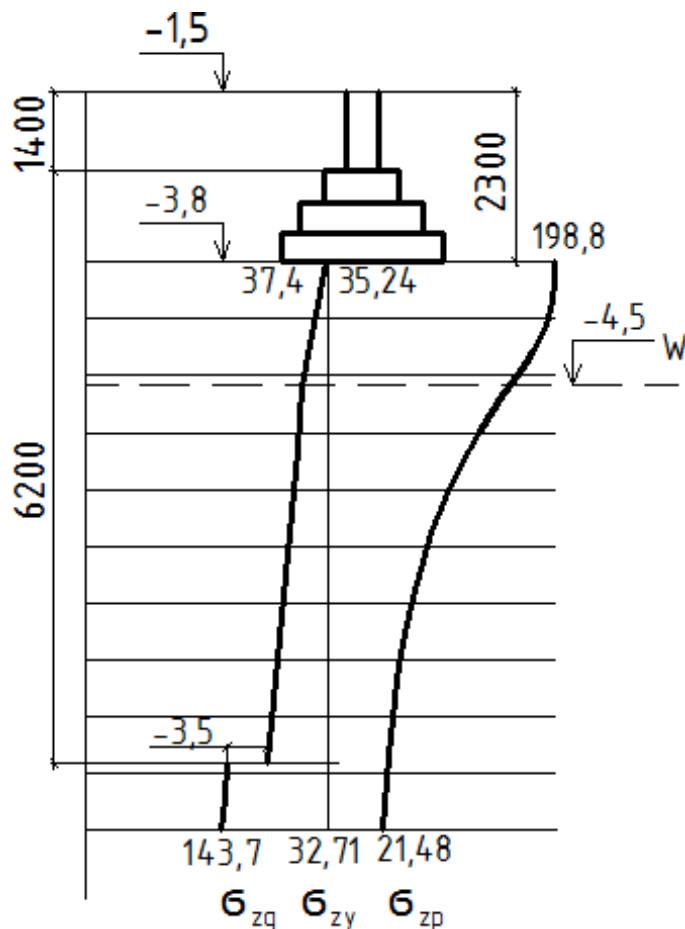


Рисунок 3.4 – Епюри тиску під підшоною фундаменту

3.3 Конструювання фундаменту мілкового закладання

Висоту уступів плитної частини фундаменту рекомендовано призначати відповідно до нормативних рекомендацій [5], при цьому значення можуть бути такими: 300 мм або 450 мм. У разі значної висоти плитної частини допускається збільшення висоти уступу до 600 мм. Такий підхід дозволяє забезпечити оптимальне розподілення навантажень, покращити жорсткість конструкції та знизити напруження в зоні переходу між уступами.

Розрахунок виліту нижнього уступу фундаменту при тискові на ґрунт проводиться з урахуванням нормативних обмежень. Зокрема, при тискових навантаженнях на ґрунт до 350 кПа виліт нижнього уступу приймається не більше ніж $3h_{01}$ де h_{01} — робоча висота нижнього уступу. При цьому розрахунок здійснюється без врахування власної ваги фундаменту та ґрунту, що знаходиться на уступах, що спрощує методику й водночас забезпечує достатній рівень надійності [11,12].

Дотримання вказаних рекомендацій і нормативних обмежень у конструктивному проектуванні фундаментів сприяє підвищенню їхньої стійкості та довговічності, запобігає виникненню надмірних деформацій і ушкоджень у зоні уступів.

Конструктивне рішення фундаменту, яке відповідає зазначеним параметрам, наведено на рисунку 3.5, що ілюструє геометрію уступів, розміри та розташування елементів конструкції.

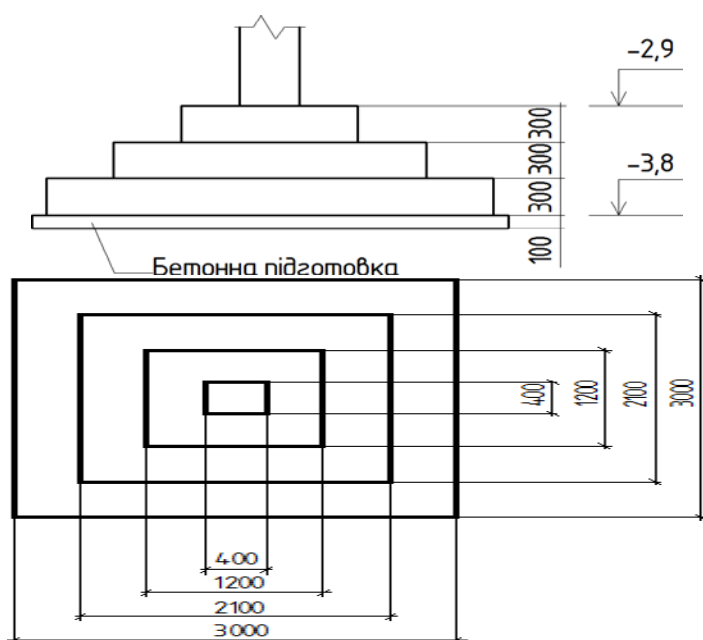


Рисунок 3.5 – Конструктивне рішення фундаменту мілкового закладання

3.4 Висновок до розділу 3

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

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		39

4 Технологічна карта на монтаж системи навісного вентиляованого фасаду

У цьому розділі проведено комплексний аналіз та розробку технологічної карти для впровадження найбільш ефективного варіанту утеплення фасаду з позиції економічної доцільності. При цьому особлива увага приділена оцінці трудомісткості виконання робіт, матеріаломісткості та загальній вартості запропонованого рішення.

Обраним варіантом утеплення фасаду є навісний вентиляований фасад, що відповідає сучасним вимогам енергоефективності, забезпечує належний мікроклімат будівлі та сприяє зниженню тепловтрат. Даний тип фасадної системи характеризується високою довговічністю, простотою монтажу і можливістю використання різноманітних облицювальних матеріалів.

Розроблена технологічна карта містить покроковий опис виконання робіт, перелік необхідних матеріалів та обладнання, норми витрат ресурсів, а також оцінку тривалості та вартості виконання кожного етапу. Такий документ є важливим інструментом для оптимізації процесу утеплення фасаду, дозволяє зменшити витрати та підвищити якість будівельних робіт.

4.1 Область застосування

Технологічна карта розроблена для комплексного виконання робіт з монтажу системи навісного вентиляованого фасаду. Навісні вентиляовані фасади призначені для утеплення та облицювання зовнішніх огорожувальних конструкцій будівель із застосуванням мінераловатних плит. Цей тип фасадних систем широко використовується у сучасному будівництві, забезпечуючи високий рівень теплоізоляції, паропроникності та захисту конструкцій від впливу зовнішніх факторів.

Технологічна карта призначена для застосування на етапах розробки проекту виробництва робіт (ПВР), проекту організації будівництва (ПОБ) та іншої організаційно-технологічної документації, що регламентує послідовність, методи і норми виконання монтажних робіт.

Вихідними матеріалами для розробки карти є робочі креслення та пояснювальна записка архітектурно-будівельної частини проекту, що відображають технічні характеристики та конструктивні особливості фасадної системи [13].

У технологічній карті передбачено організацію виконання робіт у двозмінному режимі в літніх кліматичних умовах, що дозволяє оптимізувати використання трудових ресурсів та забезпечити дотримання встановлених термінів будівництва.

Дотримання цих нормативних актів гарантує безпечність, якість та ефективність виконання робіт з монтажу навісного вентиляованого фасаду.

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		40

4.2 Номенклатура робіт

До переліку робіт, що регламентуються даною технологічною картою, входять монтаж фасадних підйомників та монтаж системи навісного вентиляованого фасаду. Комплекс робіт спрямований на забезпечення якісного та безпечного виконання монтажних операцій, а також на створення довговічної та ефективної фасадної системи.

Основними структурними елементами навісної вентиляованої фасадної системи є [14]:

несучий каркас, який забезпечує механічну міцність та жорсткість конструкції, а також служить основою для кріплення інших компонентів фасаду;

теплоізоляційний шар та вітрогідрозахист, які виконують функції терморегуляції будівлі, запобігають втратам тепла та захищають конструкцію від проникнення вологи і вітрових впливів;

облицювальні стіни, що формують зовнішній декоративний шар фасаду та забезпечують захист від атмосферних впливів;

обрамлення і завершення фасадного облицювання, які виконують декоративну функцію і водночас забезпечують герметичність і захист кромek фасадної системи.

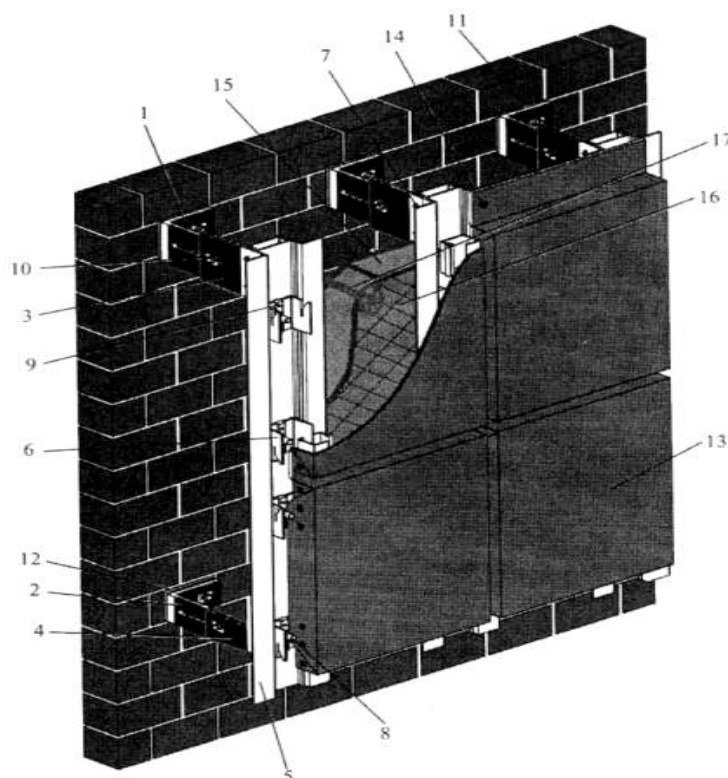


Рисунок 4.1 – Фрагмент фасадної системи

1 - кронштейн несучий - основний несучий елемент каркасу, призначений для кріплення несучого регулюючого кронштейна;

2 - кронштейн опорний - додатковий елемент каркасу, призначений для кріплення опорного регулюючого кронштейна;

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		41

3 - несучий регулюючий кронштейн - основний (спільно з несучим кронштейном) несучий елемент каркасу, призначений для «фіксованої» установки вертикальної напрямної (несучого профілю);

4 - опорний регулюючий кронштейн - додатковий (спільно з опорним кронштейном) елемент каркасу, призначений для рухливої установки вертикальної напрямної (несучого профілю);

5 - вертикальна напрямна - довгомірний профіль, призначений для кріплення облицювальної панелі до каркаса;

6 - ковзний кронштейн - елемент кріплення, призначений для фіксування облицювальної панелі;

7 - заклепка витяжна - кріпильний елемент, призначений для кріплення несучого профілю до несучих регулюючим кронштейнів;

8 - гвинт інсталяційний - кріпильний елемент, призначений для фіксації положення ковзних кронштейнів;

9 - гвинт стопорний - кріпильний елемент, призначений для додаткової фіксації верхніх ковзних кронштейнів панелей до вертикальних направляючих профілям щоб уникнути зсуву облицювальних панелей у вертикальній площині;

10 - болт стопорний (у комплекті з гайкою і двома шайбами) – кріпильний елемент, призначений для встановлення основних і додаткових елементів каркаса в проектне положення;

11 - термоізолююча прокладка несучого кронштейна, призначена для вирівнювання робочої поверхні і усунення «містків холоду»;

12 - термоізолююча прокладка опорного кронштейна, призначена для вирівнювання робочої поверхні і усунення «містків холоду»;

13 – мінераловатні плити - в зборі з елементами кріплення. Встановлюються за допомогою ковзних кронштейнів (6) в «розпір» і додатково фіксуються від горизонтального зсуву витяжними заклепками (14) до вертикальних напрямних (5).

15 - теплоізоляція з мінераловатних плит для утеплення фасада;

16 - вітрогідрозахисний матеріал - паропроникна мембрана, що оберігає теплоізоляцію від зволоження і можливого вивітрювання волокон утеплювача;

17 - тарільчастий дюбель для кріплення теплоізоляції і мембрани до стіни будівлі або споруди.

4.3 Обґрунтування до схеми організації робіт

При виконанні робіт з будівництва зовнішніх та внутрішніх стін, а також перегородок із цегли, необхідно суворо дотримуватися вимог чинних нормативних документів, зокрема [4, 7,14]. Дотримання цих нормативних актів забезпечує належний рівень безпеки, технологічної дисципліни та якості виконання будівельних робіт.

Перед початком виробництва робіт повинні бути виконані наступні підготовчі заходи:

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		42

Робоча зона, а також підходи до неї і прилеглі території повинні бути повністю звільнені від будівельних конструкцій, матеріалів, механізмів і будівельного сміття. Особливу увагу слід приділити очищенню простору від стіни будівлі до межі зони, небезпечної для перебування працівників під час експлуатації фасадних підйомників, з метою запобігання травматизму та забезпечення безперешкодного доступу;

На будівельному майданчику слід встановити інвентарні мобільні будівлі: неопалювальний матеріально-технічний склад для зберігання елементів вентиляованого фасаду (композитних аркушів або готових до монтажу панелей, утеплювача, паропроникної плівки, конструктивних елементів несучого каркасу), а також майстерню для виготовлення облицювальних панелей та обрамлення завершення фасадного облицювання безпосередньо в умовах будівництва;

Провести ретельний огляд та оцінку технічного стану фасадних підйомників, засобів механізації та інструментів, перевірити їх комплектність та готовність до безпечної роботи. Це дозволить уникнути технічних несправностей і забезпечити належний рівень безпеки при проведенні монтажних робіт;

Відповідно до проекту виробництва робіт, на будівлі необхідно змонтувати фасадні підйомники та організувати їх запуск у роботу із забезпеченням безпеки експлуатації;

На стінах будівлі відзначають розташування маякових точок анкерування для встановлення несучих і опорних кронштейнів, що є важливим етапом для точного монтажу системи навісного вентиляованого фасаду.

Виконання зазначених підготовчих заходів забезпечує ефективну організацію будівельного процесу, підвищує безпеку праці та сприяє якості виконання будівельних робіт.

4.4 Розбиття об'єкта на захватки і яруси, послідовність виконання робіт

При організації виробництва монтажних робіт з утеплення фасадів будівель площу фасаду розбивають на вертикальні захватки, в межах яких роботи виконуються різними бригадами монтажників з першого або другого фасадних підйомників. Ширина кожної вертикальної захватки відповідає довжині робочого настилу люльки фасадного підйомника і становить 4,0 метри, тоді як довжина захватки дорівнює робочій висоті будівлі. Утеплення фасаду проводиться поступово, фасад за фасадом, що забезпечує організованість робіт і належну якість виконання [15-17].

Улаштування теплоізоляції та вітрогідрозахисту складається з низки послідовних операцій, серед яких:

навішування теплоізоляційних плит на стіну через прорізи для кронштейнів;

монтаж полотнищ вітрогідрозахисної мембрани з перекриттям швів не менше 100 мм та їх тимчасове закріплення;

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		43

висвердлювання отворів у стіні крізь утеплювач і вітрогідрозахисну мембрану для установки тарілчастих дюбелів у повному обсязі згідно з проектною документацією та монтаж самих дюбелів.

Монтаж теплоізоляційних плит починається з нижнього ряду, які встановлюються на стартовий перфорований профіль і монтуються послідовно знизу вгору. Плити навішуються в шаховому порядку, горизонтально поруч одна з одною, з метою виключення наскрізних щілин між ними. Допустима величина незаповненого шва не повинна перевищувати 2 мм.

Добірні теплоізоляційні плити необхідно надійно закріпити до поверхні стіни. Для їх встановлення застосовують підрізання вручну за допомогою спеціального інструменту. Категорично забороняється ламати плити утеплювача для уникнення пошкоджень матеріалу.

Під час монтажу, транспортування та зберігання теплоізоляційних плит із мінеральної вати слід забезпечити захист від зволоження, забруднень і механічних пошкоджень, що гарантує збереження їх експлуатаційних характеристик.

У межах однієї змінної захватки монтаж вентиляованого фасаду, що не містить вузлів примикання та віконних обрамлень, виконується за такою технологічною послідовністю:

- розмітка точок анкерування для кріплення несучих і опорних кронштейнів на стіні будівлі;

- свердління отворів для встановлення анкерних дюбелів;

- кріплення несучих і опорних кронштейнів до стіни за допомогою анкерних дюбелів;

- монтаж теплоізоляції та вітрогідрозахисту;

- встановлення регулюючих кронштейнів на несучі та опорні кронштейни з використанням стопорних болтів;

- монтаж направляючих профілів на регулюючі кронштейни;

- встановлення облицювальних панелей.

У випадку монтажу вентиляованого фасаду, що містить віконне обрамлення, технологічна послідовність робіт дещо змінюється і передбачає:

- розмітку точок анкерування для кріплення несучих і опорних кронштейнів, а також для елементів віконного обрамлення;

- кріплення елементів підконструкції віконного обрамлення до стіни, що проілюстровано на рисунку 4.2;

- монтаж несучих і опорних кронштейнів;

- улаштування теплоізоляції та вітрогідрозахисту;

- встановлення регулюючих кронштейнів;

- монтаж направляючих профілів;

- кріплення віконного обрамлення до направляючих профілів із додатковим закріпленням до рамного профілю;

- встановлення облицювальних панелей [16].

Дотримання зазначеної послідовності робіт забезпечує високу якість монтажу вентиляованих фасадних систем, їх довговічність та відповідність проектним вимогам.

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		44

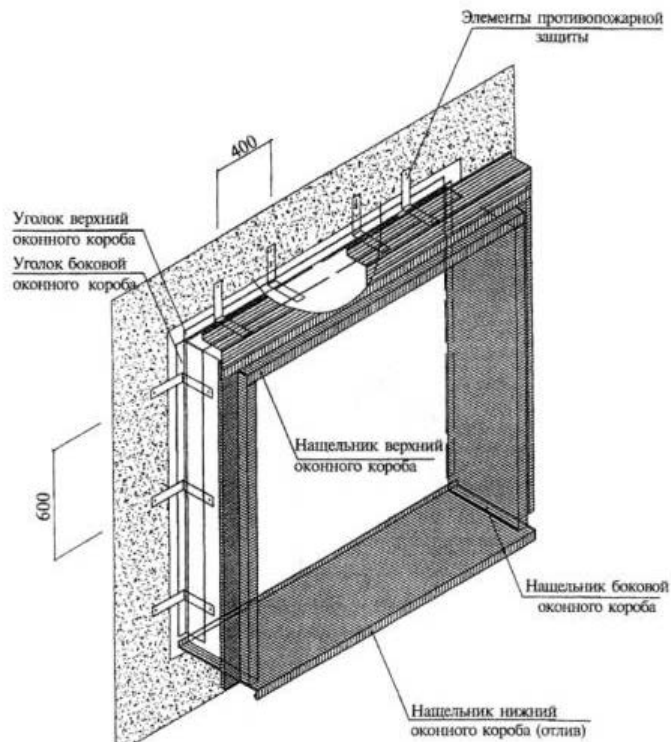


Рисунок 4.2 – Загальний вигляд віконного обрамлення

4.5 Калькуляція працевитрат та заробітної плати

Після виконання обчислення обсягів будівельних робіт визначають перелік конкретних операцій, які планується виконувати на даному об'єкті. На основі цього здійснюється розрахунок трудових затрат (працевитрат) та розмірів заробітної плати персоналу. Для формування калькуляції витрат застосовуються актуальні Державні будівельні норми (ДБН) та Ресурсні елементні кошторисні норми (РЕКН) України, що чинні на момент проведення розрахунків [17-19].

Складання калькуляції здійснюється із застосуванням програмного комплексу АВК-5 (версія 3.0.6), який забезпечує автоматизований розрахунок кошторисних показників. Результати калькуляції подані у вигляді детальних кошторисних розрахунків, що наведені у додатку В, а також узагальнені у зведених таблиці 4.2. Такий підхід дозволяє забезпечити прозорість і обґрунтованість планування фінансових ресурсів на виконання будівельних робіт, а також сприяє оптимізації витрат і контролю за їх цільовим використанням.

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		45

Таблиця 4.2 – Калькуляція працевитрат та заробітної плати

Назва робіт	Шиф. норм.	Од. вим.	Об'єми робіт	Норми на одиницю		На весь об'єм		Серед. Розряд робіт
				Нч люд-год маш-год	Розц. грн-коп	л-зм м-зм	Зпл грн-коп	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Облицювання стін гранітними плитами полірованими товщиною 40 мм при кількості плит в 1 м2, понад 9 до 12	ЕД15-4-6	100 м2	0,2833	1262,43 7,37	118,72	358 2	8132	3,0
Утеплення фасадів мінеральними плитами товщиною 100 мм та оздоблення декоративним розчином по технології CERESIT. Стіни гладкі	ЕД15-266-1	100 м2	6,5364	479,94 0,11	10,69	3137 1	76985	3,0
Перхлорвінілове фарбування фасадів із риштувань з підготовленням поверхні	Е15-156-1	100 м2	6,5364	21,78 0,74	18,18	142 5	6929	3,0
Заповнення віконних прорізів готовими одинарними блоками площею більше 3 м2 з металлопластику [виробництва Германия, США] в кам'яних стінах	Е10-20-4	100 м2	1,2650 4	87,22 30,67	1288,96	110 39	81385	3,0
Заповнення віконних прорізів готовими одинарними блоками площею до 3 м2 з металлопластику [виробництва Германия, США] в кам'яних стінах	Е10-20-3	100 м2	0,5232 88	102,73 32,02	1361,31	54 17	35887	3,0
Всього:				130,58 1,59	1765,87	58,92 20,087	8413,99	

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		46

Технологічний розрахунок виконується на основі даних, отриманих з калькуляції, та є невід'ємною частиною організації будівельного процесу. У другій графі розрахункової таблиці об'єднуються всі монтажні роботи, що виконуються одним безперервним потоком із незмінним складом монтажного обладнання та без змін у складі робочої ланки. Такий підхід дозволяє оптимізувати виробничий процес і забезпечити послідовність виконання операцій.

В усіх випадках необхідно посилається на відповідні пункти калькуляції, при цьому підсумкові витрати повинні бути наведені за кожним видом монтажних робіт із урахуванням допоміжних операцій, що забезпечують повноту і точність кошторисних розрахунків. Це дає змогу контролювати витрати ресурсів і планувати ефективне використання робочої сили та обладнання.

Технологічний розрахунок у поєднанні з графіком виробництва робіт розроблено та візуалізовано у графічній частині даного проекту, що представлено на відповідному листі документації. Така інтеграція дозволяє забезпечити узгодженість усіх етапів будівництва та раціональне планування виконання робіт.

4.6 Вказівки до контролю якості робіт та техніки безпеки

Якість навісного вентиляованого фасаду забезпечується систематичним поточним контролем технологічних процесів, що здійснюються як на етапах підготовчих робіт, так і безпосередньо під час монтажу, а також у процесі приймання виконаних робіт. Результати поточного контролю оформлюються у вигляді актів огляду прихованих робіт, що є обов'язковими для документального підтвердження якості та відповідності виконаних операцій проектним вимогам [16].

Під час підготовки монтажних робіт проводиться комплексна перевірка, яка включає:

- оцінку готовності робочої поверхні фасаду будівлі, наявність та технічний стан конструктивних елементів фасадної системи, а також справність засобів механізації та інструментів, необхідних для виконання монтажу;

- перевірку якості елементів несучого каркаса, зокрема відповідності розмірів, відсутності вм'ятин, деформацій, тріщин та інших дефектів кронштейнів, профілів і додаткових компонентів;

- оцінку стану теплоізоляційних плит, їх відповідності за розмірами, цілісності, відсутності розривів, вм'ятин і інших пошкоджень;

- перевірку облицювальних панелей щодо відповідності розмірів, відсутності поверхневих дефектів, таких як подряпини, вм'ятини, вигини, надломи та інші ушкодження.

Під час безпосереднього монтажу здійснюється контроль відповідності виконаних робіт проектній документації, що включає:

- точність розмітки фасаду з урахуванням проектних координат;

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
							47
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

відповідність діаметра, глибини та чистоти отворів для установки анкерних дюбелів;

міцність та правильність кріплення несучих і опорних кронштейнів до будівельної конструкції;

правильність і надійність закріплення теплоізоляційних плит до стіни;

положення регулюючих кронштейнів, які компенсують нерівності основної поверхні стіни;

точність установки несучих профілів, зокрема контроль за зазорами у місцях їх стикування;

площинність фасадних панелей, а також дотримання необхідних повітряних зазорів між панелями і утеплювачем;

правильність монтажу елементів обрамлення, що завершує систему вентиляованого фасаду.

Під час приймання виконаних робіт здійснюється комплексний огляд фасадної системи загалом, із особливою увагою до якості обрамлень кутів, віконних прорізів та парапету будівлі. Виявлені дефекти підлягають обов'язковому усуненню до моменту здачі об'єкта в експлуатацію.

Оформлення приймання змонтованого фасаду здійснюється відповідним актом, у якому оцінюється якість виконаних робіт за ступенем відповідності фактичних параметрів та характеристик змонтованої системи вимогам технічної документації проекту. До цього акта додаються акти огляду прихованих робіт, що підтверджують належний контроль якості на всіх етапах монтажу.

Таблиця 4.3 – Контрольовані параметри

№ п.п.	Технологічні процеси та операції	Параметри, характеристики	Допуск значень параметрів	Спосіб контролю та інструмент	Час проведення контролю
1	Розмітка фасаду	Точність розмітки	0,3 мм на 1 м	Лазерний нівелір і рівень	В процесі розмітки
2	Свердління отворів під дюбеля	Глибина h, діаметр D	Глибина h більше довж. дюбеля на 10 мм; D+0,2 мм	Глибиномір, нутромір	В процесі свердління
3	Кріплення кронштейнів	Точність, міцність	Відповідно до проекту	Нівелір і рівень	В процесі кріплення
4	Кріплення до стіни утеплювача	Міцність, правильність, вологість $\leq 10\%$	Відповідно до проекту	Вологомір	В процесі і після кріплення
5	Кріплення регулюючих кронштейнів	Компенсація нерівностей стіни	Відповідно до проекту	Візуально	Теж саме
6	Кріплення направляючих профілів	Зазори в місцях стиків	Відповідно до проекту (не менше 10 мм)	Шаблон	В процесі роботи
7	Кріплення облицювальних панелей	Відхилення площини поверхні фасаду від вертикалі	1/500 висоти вентиляованого фасаду, но не більше 100 мм	Вимірювальний, через кожні 30 м по ширині фасаду	В процесі і після монтажу фасаду

4.7 Вказівки з техніки безпеки.

При виконанні монтажних робіт вентиляованого фасаду з застосуванням фасадного підйомника необхідно суворо дотримуватися наступних вимог з метою забезпечення безпеки праці та надійності експлуатації обладнання:

Майданчик навколо проекції підйомника на поверхню землі повинен бути огорожений спеціальними огорожувальними конструкціями. Перебування сторонніх осіб у цій зоні під час експлуатації, монтажу та демонтажу підйомника категорично заборонено.

Під час встановлення консолей на підйомнику обов'язковим є розміщення на ньому інформаційного плаката з написом: «Увага! Йде установка консолей».

Перед приєднанням канатів до консолей необхідно провести ретельну перевірку надійності закріплення канатів на коушах.

Надійність кріплення канатів до консолей повинна перевірятися після кожного пересування консолі для запобігання аварійних ситуацій.

Баласт, що складається з контрвантажів, після встановлення на консоль має бути надійно закріплений. Мимовільне падіння або скидання баласту категорично забороняється [20-22].

На консолях під час робіт повинні бути закріплені плакати з написами: «Баласт не знімати» та «Небезпечно для життя працюючих».

Підйомний і запобіжний канати повинні бути надійно натягнуті привантажувачем. Під час роботи підйомника привантаження повинні знаходитися у підвішеному стані та не торкатися поверхні землі.

На привантажувачі та елементах баласту (контрвантажах) має бути чітко вказана їх фактична маса. Використання нетарованих (незважених) привантажень і контрвантажів заборонено.

Робота на підйомнику дозволяється лише в спеціальних захисних касках.

Вхід до люльки підйомника та вихід із неї повинні здійснюватися виключно з поверхні землі.

Під час роботи в люльці монтажник зобов'язаний користуватися запобіжним поясом, який має бути надійно закріплений до поручнів люльки.

Забороняється експлуатація підйомника за наступних умов:

Роботи на підйомнику за швидкості вітру, що перевищує 8,3 м/с.

Проведення монтажних робіт під час снігопаду, дощу, туману або в темний час доби без необхідного освітлення.

Використання несправного підйомника.

Перевантаження підйомника понад встановлену нормативами максимальну кількість осіб (не більше двох осіб).

Виконання зварювальних робіт з люльки підйомника.

Робота без захисних кожухів лебідок і уловлювачів.

Дотримання вказаних вимог забезпечує безпеку персоналу, належну організацію монтажних робіт і продовжує строк експлуатації фасадного підйомника.

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		49

4.8 Відомість витрат матеріалів та використання техніки

Усі необхідні матеріально-технічні ресурси, які передбачаються для виконання комплексу робіт з улаштування навісного вентилязованого фасаду, згруповано та систематизовано у таблиці 4.4. Вона містить повний перелік основних і допоміжних матеріалів, у тому числі: теплоізоляційні плити (мінераловатні або скловолокнисті), вітрогідрозахисні мембрани, облицювальні панелі (композитні, керамогранітні, HPL-панелі тощо), кріпильні елементи (анкерні дюбелі, самонарізи, заклепки), монтажні профілі, герметики, а також комплектуючі для вузлів примикань та обрамлень.

Таблиця 4.5 містить перелік і техніко-експлуатаційні характеристики механізмів, обладнання, інструментів, інвентарю та допоміжних пристроїв, необхідних для виконання монтажних робіт. Зокрема, зазначено [21]:

фасадні підйомники (із зазначенням вантажопідйомності, висоти підйому, типу приводу);

електроінструмент (перфоратори, шуруповерти, кутові шліфмашини, заклепочники тощо);

вимірювальні прилади (лазерні рівні, рулетки, будівельні шаблони);

допоміжні пристрої (вишки-тури, захисні огороження, захисні сітки, баластні блоки);

засоби індивідуального захисту (каски, запобіжні пояси, рукавиці, спецодяг).

Обґрунтування вибору матеріально-технічних ресурсів базується на вимогах проектної документації, нормативних документів та чинних ресурсних елементних кошторисних норм (РЕКН), що забезпечує належну якість, безпечність та ефективність виробничого процесу.

Таблиця 4.4 – Потреба в матеріально-технічних ресурсах

№ п.п.	Найменування	Одиниця виміру	Потреба на загальну площу утеплення 8694,5 м ²
1	Монтаж несучого каркасу:		
	кронштейн несучий	шт.	16620
	кронштейн опорний	шт.	9782
	несучий регулюючий кронштейн	шт.	6585
	опорний регулюючий кронштейн	шт.	12350
	вертикальна направляюча	м	8350
	скользящий кронштейн	шт.	1430
	заклепка витяжна 5×12 мм (сталь нержавіюча)	шт.	1000
	гвинт установочний	шт.	1430
	болт стопорний М8 в комплекті з шайбою і гайкою	шт.	4980
2	Улаштування теплоізоляції і вітрогідрозахисту, облицювання:		
	утеплювач	м ³	88,9
	тарельчатий дюбель	шт.	21340
	вітрогідрозахисна плівка	м ²	3600

Таблиця 4.5 – Потреба в механізмах, обладнанні, інвентарі і пристроях

№	Найменування	Тип, марка, ГОСТ	Технічна характеристика	Призначення	Кільк. на ланку
1	Підйомник фасадний (люлька)	ПФ3851Б	Довжина робочого настилу 4 м, вантажопід. 300 кг, висота підйому до 150 м	Виконання монтажних робіт на висоті	1
2	Отвес, шнур	ОТ400-1, ГОСТ 7948-80. Шнур трехпрядний капроновий	Маса отвеса 0,4 кг. Довжина шнура 5 м, діаметр 3 мм.	Розмітка захваток, перевірка вертикальності	2
3	Ватерпас	Тип 70-1500 «STABILA»	Довжина 1500 мм, 1 верт. и 1 гориз. рівень.	Провірка горизонтальних площин	1
4	Лазерний нівелір	BL 40 VHR СКБ «Стройприбор»	Точність вимірюван. 0,1 мм/м	Вимірювання висот	1
5	Лазерний рівень	BL 20 СКБ «Стройприбор»	Також	Провірка горизонтальних площин	1
6	Дриль	Интерскол ДУ 1000-ЭР	Потужність 1000 Вт. Максимальний діам. свердління отвору в бетоні 20 мм	Свердління отвору в стіні	1
7	Рулетка сталева	P20УЗК, ГОСТ 7502-98	Довжина 20 м, маса 0,35 кг	Вимірювання лінійних розмірів	2
8	Викрутка з важільним наконечником	Отвертка Профи ООО «ИНФОТЕКС»	Реверсивно важільна	Загвинчування / відгвинчування гайок, гвинтів, болтів	2
9	Гайковерт ручний		Момент затягування визначається за розрахунком	Загвинчування / відгвинчування гайок, гвинтів, болтів	1
10	Электродрель з насадками для загвинчування	Интерскол ДУ-800-ЭР	Споживана потуж. 800 Вт, макс. діаметр свердління в бетоні 20 мм, маса 2,5 кг	Свердління отворів і загвинчування болтів	1
11	Ручні клепальні інструменти	Клепальні кліщі «ЭНКОР»		Установка заклепок	1
12	Клепальний пістолет акумуляторний	Заклепочник акумуляторний ERT 130 «RIVETEC»	Сила заклепки 8200 Н, маса з акумулятором 2,2 кг	Установка витяжних заклепок	1
13	Ножниці для різання металу (праві, ліві)	Ножниці ручні електричні ВЭРН-0,52-2,5; ножниці по металу «Мастер»	Потужність 520 Вт, товщина розрізання алюмінієвого листа до 2,5 мм; праві, ліві, розмір 240 мм	Різання облицзовальних панелей	1

Продовження табл. 4.5

14	Молоток	МПЛИ-1 ГОСТ 11042-90		Забивання дюбелів	1
15	Захисні рукавички для укладання теплоізоляції	ГОСТ 12.4.010-75	Спілкові	Безпека праці	2
16	Огородження інвентарних ділянок виробництва робіт	ГОСТ 2340-78		Таке ж	Розміщення по факту
17	Пояс запобіжний	ГОСТ Р 50849-96*		Таке ж	2
18	Каска будівельна	ГОСТ 124.087-84	Маса 0,2 кг	Таке ж	2

4.9 Розрахунок ТЕП календарного графіка та графіку руху робітників

У процесі оцінювання ефективності розробленого календарного плану обов'язковим є аналіз трудових ресурсів, зокрема:

Розрахунок середньої кількості робітників. Середня чисельність працюючих визначається на основі обсягу трудових витрат (людино-години або людино-дні), необхідних для виконання робіт, та тривалості їх здійснення. Враховується змінність роботи, тривалість робочого дня, коефіцієнт суміщення процесів і оптимальне розміщення трудових ресурсів у часі [22].

Оцінка графіку руху робітників

1) Середня кількість робітників

$$R_{\text{сер}} = \frac{Q_{\text{заг.}}}{T_{\text{заг.}}} = \frac{480}{30} = 16 \text{ (люд.)} \quad (4.1)$$

де $Q_{\text{заг}}$ – сумарні трудовитрати по графіку при послідовному виконанні робіт, люд-зм;

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

2) Коефіцієнт нерівномірності руху робітників

$$\alpha_1 = \frac{R_{\text{сер}}}{R_{\text{мах}}} = \frac{16}{16} = 1 \Rightarrow 1, \quad (4.2)$$

де $R_{\text{мах}}$ – максимальна кількість робітників, які працюють на будівництві об'єкту.

3) Коефіцієнт нерівномірності потоку в часі

$$\alpha_2 = \frac{T_{\text{стале}}}{T_{\text{заг}}} = \frac{30}{30} = 1 \Rightarrow 1, \quad (4.3)$$

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

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		52

4) Коефіцієнт нерівномірності потоку по працевитратам

$$\alpha_3 = \frac{Q_{\text{зайве}}}{Q_{\text{заг}}} = \frac{0}{480} = 0 \Rightarrow 0, \quad (4.4)$$

де $Q_{\text{зайве}}$ – працевитрати по графіку вище $R_{\text{сер}}$, (люд.-зм.)

4.10 Техніко-економічні показники

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

1. Тривалість виконання робіт:

$T_{\text{дн}} = 30$ днів.

2. Загальна трудомісткість виконання робіт:

$T = 480$ люд.-зм;

$T = 33$ маш.-зм.

3. Трудомісткість розробки 1 м^2 утеплення, люд.-зм:

$$T_{\text{од}}^n = \frac{T_{\text{заг}}^n}{V} = \frac{480}{653,64} = 0,734 \quad (4.5)$$

де: $T_{\text{пзаг}} = 480$ люд.-зм.

4. Виробіток в зміну:

$$B = V / T_{\text{дн}} = 653,64 / 30 = 21,79 \text{ (м}^2\text{/зм)}, \quad (4.6)$$

5. Вартість витрат на утеплення:

$C = 80413,54$ (грн.)

4.11 Висновок по розділу 4

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

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		53

5 Організація будівельного виробництва

5.1 Розрахунок і проектування календарного графіка виконання робіт

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

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

Підрахунки об'ємів робіт наведено у додатку Г.

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

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

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

5.2 Розрахунок параметрів календарного графіка

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

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

На основі календарного графіка складаємо графік руху робітників.

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		54

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

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

Виконаємо оцінку графіку руху робітників.

Визначимо середню кількість робітників

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

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

T_3 – загальна кількість днів роботи, дні.

Коефіцієнт нерівномірності руху робочих [12]:

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

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

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

Коефіцієнт нерівномірності потоку в часі [23]:

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

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

T_3 – загальна кількість днів роботи, дні.

Коефіцієнт нерівномірності потоку по працевитратам [27]:

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

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

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

5.3 Проектування будівельного генерального плану

5.3.1 Розрахунок і проектування адміністративно-побутових тимчасових будівель і споруд

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

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		55

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

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

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

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

де 0,89 – коефіцієнт виходу на роботу;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		56

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Проектування тимчасових будівель і споруд проводиться у відповідності із каталогами уніфікованих типових проектів інвентарних будівель і споруд, а також з урахуванням величин розрахованих площ. Розрахунки і проектування виконуємо в табличній формі (табл. 5.2). Прийнятий тип будівлі за площею і розмірами повинен бути більшим або рівним розрахунковим величинам [23].

Таблиця 5.2 – Розрахунок і проектування тимчасових будівель

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

Продовження табл. 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Душові	38	0,5	19	25	1	Пересув-на	5x5
4	Приміщення для прийому їжі	38	1	38	40	1	Пересув-на	8x5
5	Приміщення для сушіння одягу і взуття	38	0,2	7,6	12	1	Пересув-на	3x4
6	Приміщення для обігріву і відпочинку	36	0,1	3,6	6	1	Пересув-на	3x2
7	Туалет	38	0,1	3,8	4,7	1	збірна	2,75x1,7

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

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

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

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

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

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

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

Таблиця 5.3 – Розрахунок площі відкритого складу

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

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

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

5.3.3 Розрахунок і проектування мереж тимчасового водозабезпечення будівництва

Для водозабезпечення будівельного майданчика проектуємо від існуючої мережі магістрального водопроводу району забудови. Розрахунок основних витрат води проводимо у табличній формі (табл. 5.4).

Таблиця 5.4 – Розрахунок тимчасового водозабезпечення

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

Продовження табл. 5.4

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

Розраховуємо секундні витрати води в зміну.

Виробничі витрати води [23]:

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

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

де $t = 8$ годин – тривалість зміни.

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

На господарсько-побутові потреби витрати води розраховуємо за формулою:

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

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

Розрахункові сумарні секундні витрати води визначаємо:

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

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

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

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

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

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

$\pi = 3.14$

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

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		60

Відповідно до сортаменту водопровідних труб приймаємо тимчасовий водопровід Ø150 мм.

5.3.4 Розрахунок і проектування мереж тимчасового електропостачання будівельного майданчика

Розрахунок електрозабезпечення будівельного майданчика приведено в таблиці 5.5.

Таблиця 5.5 – Розрахунок електрозабезпечення будівельного майданчика

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

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

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

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

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

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		61

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;
 $\cos\varphi_1, \cos\varphi_2$ – коефіцієнти потужності, що залежать від характеру, кількості та завантаження споживачів енергії.
 Приймаємо тимчасову трансформаторну підстанцію КТП-630/6 потужністю 630 кВт з трансформатором ТМФ-630/10.

5.4 Техніко – економічні показники проекту будівництва

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

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

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

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

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

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

$$n_{\text{ср}} = 4391/296 = 14,49 = 15$$

де Q_0 – загальна трудомісткість робіт, чол-дн.

T_0 – загальна тривалість робіт, дн.

4. Показник компактності будгенплану.

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

де F_3 – площа забудови, м^2

F_B – площа будівельного майданчика, м.

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

$S_{\text{буд}}$ – площа будівлі, що будується, м^2 ;

$S_{\text{тим.буд}}$ – площа тимчасових будівель і споруд, м^2 ;

$S_{\text{СКЛ}}$ – площа відкритого складу, м^2 ;

$S_{\text{дор}}$ – площа доріг та тротуарів, м^2 .

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

5. Показник відношення тимчасових будівель до площі забудови:

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

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

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		62

6. Показник використання території під склад:

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

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

7. Показник розвитку мережі тимчасових доріг:

$$K_4 = F_{дI} (F_{ст} - F_{т}) \quad (5.24)$$

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

5.5 Висновок по розділу 5

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

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		63

6 Охорона праці

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

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

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

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

6.1 Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкту

6.1.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць

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

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

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

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

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		64

систем у місцях, під якими виконуються інші роботи чи є прохід, повинні бути з настилами без зазорів. Внутрішні штукатурні роботи, а також монтаж збірних карнизів і ліпних елементів внутрішніх приміщень необхідно виконувати тільки з помостів або пересувних столиків, встановлених на підлогу, або на суцільні настили. Зовнішні штукатурні роботи необхідно виконувати з інвентарних вертикальних або підвісних риштувань. Під час виконання робіт на внутрішніх сходових клітках необхідно застосовувати спеціальні помости (столики) з різною довжиною опорних підпорок, які встановлюються на 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 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 межі небезпечної зони (10 м і більше). Не допускається перегинати шланги під

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		65

гострим кутом і у вигляді петлі, а також затягувати сальники під час роботи штукатурних машин.

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

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

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

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

Піднімання та перенесення скла до місця його встановлення необхідно виконувати механізованим способом у спеціальній тарі. Зона піднімання повинна бути огорожена. 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 [32,33]:

1) Для запобігання електротравм від контакту з нормально-струмопровідними елементами електроустаткування, необхідно: розміщувати неізолювані струмопровідні елементи в окремих приміщеннях з обмеженим

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		66

доступом, у металевих шафах; використовувати засоби орієнтації в електроустаткуванні - написи, таблички, попереджувальні знаки; підвід кабелів до споживачів здійснювати у закритих конструкціях підлоги;

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

3) Електрозахисні засоби захисту

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

Використовуються основні та допоміжні електрозахисні засоби. Основними електрозахисними засобами називаються засоби, ізоляція яких тривалий час витримує робочу напругу, що дозволяє дотикатися до струмопровідних частин, які знаходяться під напругою. До них відносяться (до 1000В): ізолювальні штанги; ізолювальні та струмовимірювальні кліщі; покажчики напруги; діелектричні рукавиці; слюсарно-монтажний інструмент з 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 [29] встановлюють допустиму температуру, відносну вологість і швидкість руху повітря у певних діапазонах в залежності від періоду року та категорії робіт і допустиму інтенсивність опромінення. Нормовані параметри мікроклімату в робочій зоні наведено в таблиці 6.1.

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

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

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

6.2.2 Склад повітря робочої зони

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

Таблиця 6.2 – Можливі забруднювачі повітря можуть і їх ГДК

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

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

6.2.3 Виробниче освітлення

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

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

Таблиця 6.3 – Вимоги до освітлення приміщень виробничих підприємств

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

6.2.4 Виробничий шум

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

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

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

Таблиця 6.4 – Рівень звукового тиску

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

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

6.2.5 Виробнича вібрація

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

Таблиця 6.5 – Допустимі рівні вібрації на постійних робочих місцях

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

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

6.3 Пожежна безпека

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

Будівля характеризується III ступенем вогнестійкості.

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

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

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

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

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

Таблиця 6.7 – Протипожежні перешкоди та мінімальні межі їх вогнестійкості

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

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

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

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

6.4 Висновок по розділу 6

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

Висновки

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт на тему: «Нове будівництво багатоповерхового житлового будинку в місті Липовець» розроблено відповідно до вимог завдання на дипломне проєктування та сучасних норм у галузі будівництва й архітектури.

Запроєктована забудова реалізується на земельній ділянці площею 0,3302 га з двома п'ятиповерховими будинками (з мансардним поверхом), загальною висотою 20,8 м та габаритами в осях $16,3 \times 28,6$ м. Щільність забудови становить 29,2%, а площа озеленення — 1600 м² (48% ділянки). Утеплення зовнішніх стін забезпечує опір теплопередачі $R_f = 4,08$ м²·°C/Вт, що перевищує норматив $R_n = 4,0$ згідно з ДБН В.2.6-31:2021.

У конструктивному розділі детально розраховано навантаження 1580 кН на центральну колону, підібрано арматуру 4Ø22 A500C та перевірено міцність елементів з урахуванням другого порядку впливів. Особливу увагу приділено вузлам стикування та монтажним деталям (петлі, консольні вузли, розподільча арматура), які підтверджують безпечність збірки конструкцій у транспортній та монтажній фазах.

Фундаменти мілкового закладання прийнято глибиною 0,9 м, розмірами 3,0 × 3,0 м, що забезпечують несучу здатність при розрахунковому навантаженні $N_e = 1428,8$ кН. Осідання за пошаровим методом становить лише 4,0 см, що свідчить про надійність обраної системи основ.

У розділі технологічної карти змонтовано утеплення 8694,5 м² фасаду із застосуванням 88,9 м³ мінеральної вати, 21 340 дюбелів та понад 16 000 кронштейнів каркасу. Загальний обсяг працевитрат — 480 люд.-зм, а вартість робіт — 80 413,54 грн. Продуктивність становить 21,79 м²/зм, а тривалість монтажу — 30 днів.

Організаційно-технологічні рішення включають будівельний генеральний план, календарний графік тривалістю 296 днів, з середньою кількістю робітників 15 осіб та піком у 36 осіб. Для енерго- та водозабезпечення об'єкта передбачено підключення до водогону Ø150 мм і трансформаторну підстанцію потужністю 630 кВт.

У розділі охорони праці запропоновано систему захисту для працівників під час опоряджувальних, монтажних та бетонних робіт. Умови праці регламентовано з урахуванням температурного режиму 17–23 °C, допустимих рівнів шуму до 75 дБ і освітленості не менше 400 лк. Забезпечено пожежний захист через застосування матеріалів класу вогнестійкості REI 60–120 та встановлення 9 вогнегасників ВП-5(8).

Розробка бакалаврського проєкту дозволила систематизувати здобуті знання, освоїти практику застосування інженерних розрахунків і нормативно-правової бази, набути навичок моделювання конструктивних і технологічних рішень та сформулювати цілісне уявлення про процес нового житлового будівництва згідно з європейськими стандартами якості та безпеки.

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		72

Список використаних джерел

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

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		73

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		74

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

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

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

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

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

33. 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.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		75

ДОДАТКИ

						08-11.БКП.016.00.000 ПЗ	Арк.
							76
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Назва роботи: Нове будівництво багатопверхового житлового будинку в місті Дніпровець

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

Підрозділ БМГА, ФБЦЕІ, гр. Б-216
(кафедра, факультет, навчальна група)

Коефіцієнт подібності текстових запозичень, виявлених у роботі системою StrikePlagiarism 25,78 %

Висновок щодо перевірки кваліфікаційної роботи (відмітити потрібне)

- ✓ Запозичення, виявлені у роботі, є законними і не містять ознак плагіату, фабрикації, фальсифікації. Роботу прийняти до захисту
- У роботі не виявлено ознак плагіату, фабрикації, фальсифікації, але надмірна кількість текстових запозичень та/або наявність типових розрахунків не дозволяють прийняти рішення про оригінальність та самостійність її виконання. Роботу направити на доопрацювання.
 - У роботі виявлено ознаки плагіату та/або текстових маніпуляцій як спроб укриття плагіату, фабрикації, фальсифікації, що суперечить вимогам законодавства та нормам академічної доброчесності. Робота до захисту не приймається.

Експертна комісія:

Швець В.В., завідувач кафедри БМГА
(прізвище, ініціали, посада)

Масвська І.В., доцент кафедри БМГА
(прізвище, ініціали, посада)

Особа, відповідальна за перевірку

(підпис)

Блащук Н.В.

(прізвище, ініціали)

З висновком експертної комісії ознайомлений(-на)

Керівник

(підпис)

Христич О.В., доцент кафедри БМГА
(прізвище, ініціали, посада)

Здобувач

(підпис)

Майдан А.В.

(прізвище, ініціали)

Додаток Б

Завдання на проектування

Узгоджене

"30" травня 2025 р.



ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТУВАННЯ

Нове будівництво багатоповерхового житлового будинку в місті Липовець

(найменування, коротка характеристика об'єкту, адреса)

1. Підстава для проектування Завдання видане кафедрою БМГА

(наказ міністерства, рішення віконкому)

2. Вид будівництва нове будівництво

(нове будівництво, реконструкція, розширення)

3. Дані про замовника кафедра БМГА ВНТУ

(повне найменування, адреса)

4. Дані про проектувальника Майдан Антон

(повне найменування, адреса)

5. Дані про підрядника -

(повне найменування і адреса)

6. Стадійність проектування П

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

(дані інженерних вишукувань і т.п.)

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

9. Призначення і тип будівлі житлові будівлі з благоустроєм території

(розрахункова потужність, місткість, кількість місць, учнів або пропускну 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 Під будівлею ДНЗ не перевищує двох поверхів. Висота від підлоги до стелі основних приміщень – від 2,5 м до 3,0 м.

У висотному відношенні будівля ДНЗ не перевищує двох поверхів – від 2,5 м до 3,0 м. Запроектовано підвал. Висота від підлоги до стелі основних приміщень – від 2,5 м до 3,0 м. До складу групового осередку входять: роздягальня, групова (ігрова), спальня, буфетна, туалетна.

На 1-му і 2-му поверхах запроектовано 2 і 3 групових осередків відповідно. Для вертикального сполучення в будівлі передбачені дві сходові клітки, що мають окремий вихід назовні. З двох протилежних коридорів запроектовані виходи на горіще через протипожежні люки II типу, по металевим приставним драбинам.

12. Черговість проектування та будівництва _____

проектування в одну чергу

13. Вказівки про необхідність:

розроблення окремих проектних рішень в декількох варіантах і на конкурсних умовах _____ не передбачається

попередніх погоджень проектних рішень із зацікавленими виконавцями 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 коштів _____

Забезпечення мінімально-необхідних витрат

17. Вимоги щодо розроблення розділу "Оцінка впливу 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

Додаток В

Розрахункове значення питомого зчеплення ґрунту, що розміщується зразу під подошвою фундаменту в кПа,	C = 16.000
Розрахункове значення кута внутрішнього тертя для того ж ґрунту в град,	F1 = 16.000
Вертикальне розрах. навантаження на обрізі фундаменту, в кН	Sil = 1428.80
Розрахунковий вигинаючий момент на рівні подошви фундаменту відносно осі X,	X = 24.7000
Теж саме відносно осі Y,	Y = 0.0000
Осереднене розрахункове значення питомої ваги вище подошви фундаменту в кН/м.куб.,	Gam1 = 17.620
Теж саме нижче подошви фундаменту в кН/м.куб.,	Gam = 18.700
Приведена глибина закладення фундам. від підлоги підвалу в м,	D1 = 2.300
Глибина підвалу від відмітки планування в м,	DB1 = 0.000
Коефіцієнт K,	z1 = 1.000
Коефіцієнт умов роботи GamaC1,	Gamc1 = 1.100
Коефіцієнт умов роботи GamaC2,	Gamc2 = 1.000
Співвідношення сторін подошви фундаменту	Z31 = 1.000
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.	
Величина	вимір.	
Розрахунковий опір ґрунту основи	кПа	203.81
Максимальний краївий тиск при дії згинаючих моментів:		
відносно осі X	кПа	208.79
відносно осі Y	кПа	203.08
Мінімальний краївий тиск при дії згинаючих моментів:		
відносно осі X	кПа	197.36
відносно осі Y	кПа	203.08
Максимальний кутовий тиск	кПа	208.79
Середній тиск по подошві фундаменту	кПа	203.08
Ширина фундаменту	м	2.96
Довжина фундаменту	м	2.96

Будова - "Пятиповерховий житловий будинок на 30 квартир"
Шифр проекту - 1228170513

Локальний кошторис № 2-1-1
на на загальнобудівельні роботи
Житловий будинок

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 4616,879тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 42,878 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 592,931 тис. грн.
Середній розряд робіт 3,5 розряд
Вимірник одиничної вартості 6540,00 м3
Показник одиничної вартості 750,74 грн.

Складений в поточних цінах станом на "18 травня" 2025 р.

№ 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	
									тих, що обслуговують машини	
									на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Розділ 1. Підготовчі роботи								
1	E27-94-3	Улаштування тимчасових профільованих грунтових доріг в ґрунтах 3 категорії при роботі вище нульових відміток 1000м3	0,29	<u>5147,97</u> 1633,19	<u>3514,78</u> 1062,05	1493	474	<u>1019</u> 308	<u>149,15</u> 71,16	<u>43</u> 21
2	E46-48-3	Влаштування тимчасової вертикальної захисної огорожі з обшивкою по каркасу з дошок 100м2	3,72	<u>1066,08</u> 920,01	<u>14,57</u> 11,94	3966	3422	<u>54</u> 44	<u>79,38</u> 1,31	<u>295</u> 5
3	E10-84-1	Установлення об'ємних дерев'яних блоків [контейнерів] без зароблення стиків 10м3	13	<u>67,62</u> 38,14	<u>29,48</u> 8,84	879	496	<u>383</u> 115	<u>2,80</u> 0,59	<u>36</u> 8

1	2	3	4	5	6	7	8	
		Разом прямі витрати по розділу 1, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.	6338 490	4392	<u>1456</u> 467		<u>374</u> 34	
		всього заробітна плата, грн.	4859					
		Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.	4533 48 1044					
		----- Всього по розділу 1, грн.	10871					
		<u>А. Підземна частина</u>						
		Розділ 1. Земляні роботи						
4	E47-3-4	Очищення ділянки від сміття 100м2	7,6 69,81 -	531	531	- -	<u>6,14</u> -	<u>47</u> -
5	E1-16-4	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими електричними на гусеничному ходу з ковшом місткістю 2,5 [1,5-3] м3, група ґрунтів 4 1000м3	1,5304 2521,36 219,58	3859	336	<u>3523</u> 2753	<u>16,93</u> 138,30	<u>26</u> 212
6	E1-168-4	Розробка ґрунту в траншеях і котлованах глибиною понад 3 м вручну з підйомом краном при наявності кріплень, група ґрунтів 4 100м3	0,85 11487,05 -	9764	9764	- -	<u>919,70</u> -	<u>782</u> -
7	ЕД6-50-2	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів площею до 1 м2 для улаштування фундаментів загального призначення під колони, об'єм конструкцій, м3 понад 3 100м3	3,34 8216,98 3281,15	27445	10959	<u>1042</u> 303	<u>252,98</u> 7,11	<u>845</u> 24
8	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки 100м3	0,129 50616,66 2225,68	6530	287	- -	<u>195,75</u> 0,22	<u>25</u> -
9	ЕД6-61-1	Встановлення арматурних сіток і каркасів в стінах за допомогою крана, діаметр арматури 16-32 мм, маса елемента, кг до 300 m	0,108 5842,84 206,04	631	22	<u>15</u> 4	<u>14,18</u> 3,23	<u>2</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	ЕД6-65-3	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Масиви, окремі фундаменти і плитні основи, об'єм конструкцій, м3 понад 5 до 10 100м3	0,652	<u>113084,31</u> 748,15	<u>1713,27</u> 719,30	73731	488	<u>1117</u> 469	<u>59,90</u> 60,71	<u>39</u> 40
11	ЕД6-65-7	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Фундаменти стрічкові шириною, мм, до 600 100м3	0,194	<u>112922,86</u> 708,18	<u>1592,61</u> 668,65	21907	137	<u>309</u> 130	<u>56,70</u> 56,43	<u>11</u> 11
12	ЕД6-50-2	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів площею до 1 м2 для улаштування фундаментів загального призначення під колони, об'єм конструкцій, м3 понад 3 100м3	3,34	<u>7905,02</u> 3281,15	- -	26403	10959	- -	<u>252,98</u> -	<u>845</u> -
13	Е31-33-2	Догляд за ґрунтоцементною основою і покриттям нанесенням плівкоутворюючих матеріалів при укладанні суміші машинами високопродуктивного бетоноукладального комплексу: розподільником бетону 1000м2	0,1289	<u>2970,38</u> --	<u>568,52</u> 129,26	383	-	<u>73</u> 17	- 10,46	- 1
14	Е11-4-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітуміноль, перший шар 100м2	2,385	<u>2751,42</u> 1085,20	<u>146,22</u> 119,81	6562	2588	<u>349</u> 286	<u>65,73</u> 13,17	<u>157</u> 31
15	Е11-2-4	Улаштування ущільнених трамбівками підстиляючих щебеневих шарів м3	83,2	<u>105,82</u> 66,41	- -	8804	5525	- -	<u>5,12</u> -	<u>426</u> -
16	Е11-11-3	Улаштування стяжок бетонних товщиною 20 мм 100м2	4,16	<u>1972,29</u> 657,53	<u>114,00</u> 92,75	8205	2735	<u>474</u> 386	<u>57,83</u> 11,23	<u>241</u> 47
17	Е1-27-3	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 3 1000м3	0,201	<u>2148,46</u> --	<u>2148,46</u> 472,94	432	-	<u>432</u> 95	- 38,42	- 8
18	Е1-130-4	Ущільнення ґрунту причіпними котками на пневмоколісному ходу масою 25 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 45 см 1000м3	0,201	<u>1651,18</u> --	<u>1651,18</u> 520,47	332	-	<u>332</u> 105	- 34,97	- 7
19	Е8-4-2	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 1 шар 100м2	0,366	<u>2652,92</u> 300,45	<u>56,89</u> 46,62	971	110	<u>21</u> 17	<u>22,59</u> 5,12	<u>8</u> 2
		Разом прямі витрати по розділу 1, грн.				196490	44441	<u>7687</u> 4565		<u>3454</u> 383

1	2	3	4	5	6	7	8			
		в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн.	144362 49006							
		Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. ----- Всього по розділу 1, грн.	42859 435 9526 239349							
		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. ----- Всього по підземній частині, грн.	196490 144362 49006 42859 435 9526 239349	44441	7687 4565		3454 383			
		<u>Б. Надземна частина</u> Розділ 1. Каркас та стіни								
20	E6-14-15	Улаштування колон у дерев'яній опалубці зі сталевими сердечниками [жорсткою арматурою] периметром до 2 м при відношенні об'єму сердечника або жорсткої арматури до об'єму колон до 10 % 100м3	0,881	101053,93 20819,68	2961,45 1213,58	89029	18342	2609 1069	1624,00 105,05	1431 93
21	E8-35-4	Додавати на кожні наступні 4 м висоти зовнішніх інвентарних риштувань трубчастих 100м2 вп	0,691	131,94 131,94	- -	91	91	- -	10,43 -	7 -
22	E8-22-1	Мурування стін із легкобетонних каменів облицювання при висоті поверху до 4 м м3	416,6	1049,13 74,38	40,39 26,57	437068	30987	16826 11069	5,88 2,67	2450 1112
23	E8-6-7	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м м3	441,7	988,51 89,75	43,25 25,74	436625	39643	19104 11369	6,92 2,45	3057 1084
24	E8-7-5	Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м 100м2	1,617	13951,67 2603,87	413,68 255,46	22560	4210	669 413	191,18 24,85	309 40

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
25	E6-16-14	Улаштування легкобетонних стін і перегородок висотою до 3 м, товщиною до 200 мм 100м3	0,032	<u>125862,78</u> 16875,10	<u>4366,31</u> 1650,83	4028	540	<u>140</u> 53	<u>1334,00</u> 126,95	<u>43</u> 4
26	E7-47-6	Установлення маршів-площадок масою більше 1 т 100шт	0,11	<u>133556,87</u> 7603,37	<u>8156,30</u> 4360,58	14691	836	<u>897</u> 480	<u>558,25</u> 393,83	<u>61</u> 43
27	E6-22-9	Улаштування перекриттів по сталевих балках і монолітних ділянок при збірному залізобетонному перекритті площею до 5 м2, приведеною товщиною до 200 мм 100м3	6,574	<u>125595,46</u> 15059,19	<u>2213,38</u> 1116,39	825665	98999	<u>14551</u> 7339	<u>1190,45</u> 97,16	<u>7826</u> 639
Разом прямі витрати по розділу 1, грн.						1829757	193648	<u>54796</u> 31792		<u>15184</u> 3015
в тому числі:						1581313				
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.						225440				
всього заробітна плата, грн.						206722				
Загальновиробничі витрати, грн.						2185				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.						47714				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.										
Всього по розділу 1, грн.						2036479				
Розділ 2. Покрівля										
28	E12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар 100м2	3,899	<u>1193,13</u> 337,23	<u>19,89</u> 7,25	4652	1315	<u>78</u> 28	<u>24,49</u> 0,57	<u>95</u> 2
29	E12-18-3	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар 100м2	1,743	<u>170537,89</u> 887,56	<u>58,13</u> 22,56	297248	1547	<u>101</u> 39	<u>63,67</u> 1,85	<u>111</u> 3
30	E12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм 100м2	1,62	<u>1298,76</u> 433,42	<u>355,57</u> 142,53	2104	702	<u>576</u> 231	<u>38,39</u> 11,86	<u>62</u> 19
31	E10-1-4	Установлення балок прогоном 9 м, об'ємом більше 0,5 м3 шт	14	<u>245,23</u> 128,02	<u>79,15</u> 33,50	3433	1792	<u>1108</u> 469	<u>9,75</u> 3,17	<u>137</u> 44
32	E10-16-1	Виготовлення та установлення крокв м3	39,65	<u>2043,35</u> 424,28	<u>26,94</u> 22,07	81019	16823	<u>1068</u> 875	<u>34,92</u> 2,43	<u>1385</u> 96
33	E10-1-5	Установлення балок прогоном 12 м шт	10	<u>266,75</u> 128,14	<u>114,59</u> 54,96	2668	1281	<u>1146</u> 550	<u>9,88</u> 5,05	<u>99</u> 51

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
34	E12-1-1	Улаштування покрівель скатних із бітумноної черепиці 100м2	3,9	<u>96839,42</u> 317,67	<u>45,14</u> 25,51	377674	1239	<u>176</u> 99	<u>23,07</u> 2,36	<u>90</u> 9
		Разом прямі витрати по розділу 2, грн.				768798	24699	<u>4253</u> 2291		<u>1979</u> 224
		в тому числі:				739846				
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				26990				
		всього заробітна плата, грн.				24908				
		Загальновиробничі витрати, грн.				266				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				5777				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.								

		Всього по розділу 2, грн.				793706				
		Розділ 3. Вікна та двері								
35	ЕД10-101-2	Заповнення віконних прорізів в стінах житлових і громадських будівель готовими блоками з металопластику, площа прорізу понад 2 до 3 м2 100 м2	3,403	<u>117521,92</u> 1646,98	<u>254,24</u> 130,41	399927	5605	<u>865</u> 444	<u>113,35</u> 11,17	<u>386</u> 38
36	E10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2 100м2	1,741	<u>168250,01</u> 1911,86	<u>251,49</u> 206,06	292923	3329	<u>438</u> 359	<u>142,04</u> 22,65	<u>247</u> 39
		Разом прямі витрати по розділу 3, грн.				692850	8934	<u>1303</u> 803		<u>633</u> 77
		в тому числі:				682613				
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				9737				
		всього заробітна плата, грн.				8445				
		Загальновиробничі витрати, грн.				85				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				1863				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.								

		Всього по розділу 3, грн.				701295				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Розділ 4. Зовнішнє оздоблення								
37	ЕД15-266-1	Утеплення фасадів мінеральними плитами товщиною 100 мм та оздоблення декоративним розчином по технології CEREZIT. Стіни гладкі 100 м2	5,71	<u>19716,69</u> 7280,69	<u>15,92</u> 1,91	112582	41573	<u>91</u> 11	<u>479,94</u> 0,17	<u>2740</u> 1
38	Е15-55-1	Високоякісне штукатурення декоративним розчином по каменю стін гладких 100м2	5,17	<u>4617,46</u> 3730,37	<u>69,25</u> 47,98	23872	19286	<u>358</u> 248	<u>235,95</u> 5,87	<u>1220</u> 30
		Разом прямі витрати по розділу 4, грн.				136454	60859	<u>449</u> 259		<u>3960</u> 31
		в тому числі:				75146				
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				61118				
		всього заробітна плата, грн.				43831				
		Загальновиробничі витрати, грн.				351				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				7675				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.								
		Всього по розділу 4, грн.				180285				
		Розділ 5. Опорядження внутрішнє								
39	Е15-61-3	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін 100м2	23,03	<u>2966,72</u> 1721,61	<u>154,62</u> 137,97	68324	39649	<u>3561</u> 3177	<u>122,10</u> 17,03	<u>2812</u> 392
40	Е15-61-4	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стелі 100м2	8,48	<u>3030,92</u> 1770,86	<u>154,62</u> 137,97	25702	15017	<u>1311</u> 1170	<u>123,75</u> 17,03	<u>1049</u> 144
		Разом прямі витрати по розділу 5, грн.				94026	54666	<u>4872</u> 4347		<u>3861</u> 536
		в тому числі:				34488				
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				59013				
		всього заробітна плата, грн.				44960				
		Загальновиробничі витрати, грн.				387				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				8456				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.								
		Всього по розділу 5, грн.				138986				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Розділ 6. Підлоги								
41	E11-5-1	Улаштування гідроізоляції з поліетиленової плівки на бутилкаучуковому клеї із захистом руберойдом, перший шар 100м2	5,2	<u>4835,31</u> 3259,70	<u>247,91</u> 201,64	25144	16950	<u>1289</u> 1049	<u>218,04</u> 24,52	<u>1134</u> 128
42	E12-20-3	Улаштування пароізоляції прокладної в один шар 100м2	3,105	<u>302,54</u> 145,90	<u>14,29</u> 6,14	939	453	<u>44</u> 19	<u>10,97</u> 0,54	<u>34</u> 2
43	E11-9-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит або мат мінераловатних або скловолокнистих 100м2	2,097	<u>15544,81</u> 535,18	<u>126,20</u> 102,84	32597,46	1122	<u>265</u> 216	<u>40,76</u> 12,19	<u>85</u> 26
44	E11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм 100м2	17,455	<u>1376,59</u> 651,94	<u>109,59</u> 89,15	24028	11380	<u>1913</u> 1556	<u>56,25</u> 10,81	<u>982</u> 189
45	ЕД11-49-1	Улаштування покриттів з ламінату 100 м2	8,48	<u>33158,17</u> 1142,51	<u>33,06</u> 16,96	281181	9688	<u>280</u> 144	<u>79,84</u> 1,45	<u>677</u> 12
46	ЕД11-48-1	Улаштування покриттів з лінолеуму ПВХ-TARKETT 100 м2	3,105	<u>4116,74</u> 1070,42	<u>4,56</u> 2,34	12782	3324	<u>14</u> 7	<u>71,60</u> 0,20	<u>222</u> 1
47	E11-27-2	Улаштування покриття на цементному розчині з плиток керамічних багатоколірних 100м2	5,86	<u>11833,91</u> 2147,09	<u>287,26</u> 233,46	69347	12582	<u>1683</u> 1368	<u>167,48</u> 28,68	<u>981</u> 168
48	E11-40-1	Улаштування плінтусів полівінілхлоридних на клеї КН-2 100м	10,01	<u>991,37</u> 203,20	<u>1,37</u> 1,13	9924	2034	<u>14</u> 11	<u>14,20</u> 0,12	<u>142</u> 1
		Разом прямі витрати по розділу 6, грн.				455942	57533	<u>5502</u> 4370		<u>4257</u> 527
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				685858				
		всього заробітна плата, грн.				61903				
		Загальновиробничі витрати, грн.				55400				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				573				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				12544				

		Всього по розділу 6, грн.				511342				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Розділ 7. Вимощення								
49	E27-26-1	Улаштування одношарової основи товщиною 12 см із щебеню фракції 70-120 мм 1000м2	0,05873	<u>21374,68</u> 745,51	<u>6763,79</u> 1520,97	1255	44	<u>397</u> 89	<u>62,49</u> 109,04	<u>4</u> 6
50	E27-53-1	Улаштування покриття товщиною 4 см із гарячих асфальтобетонних щільних дрібнозернистих сумішей типу А, Б, В, щільність щебневих матеріалів 2,5-2,9 т/м3 1000м2	0,05873	<u>53075,87</u> 743,78	<u>3121,01</u> 882,49	3117	44	<u>183</u> 52	<u>52,75</u> 64,46	<u>3</u> 4
		Разом прямі витрати по розділу 7, грн.				4372	88	<u>580</u> 141		<u>7</u> 10
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				3704				
		всього заробітна плата, грн.				229				
		Загальновиробничі витрати, грн.				194				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				2				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				37				
		Всього по розділу 7, грн.				4566				
		Разом прямі витрати по надземній частині, грн.				3982199	400427	<u>71755</u> 44003		<u>29881</u> 4420
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				3802968				
		всього заробітна плата, грн.				444430				
		Загальновиробничі витрати, грн.				384459				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				3849				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				84066				
		Всього по надземній частині, грн.				4366658				
		Разом прямі витрати по кошторису, грн.				4185027	449260	<u>80898</u> 49035		<u>33709</u> 4837
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				3947820				
		всього заробітна плата, грн.				498295				
		Загальновиробничі витрати, грн.				431852				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				4332				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				94636				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

		Прямі витрати будівельних робіт , грн.				4185027				
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				3947820				
		заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.				449260				
		заробітна плата в експлуатації машин, грн.				49035				
		Загальновиробничі витрати, грн.				431852				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				4332				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				94636				
		Всього кошторисна вартість будівельних робіт , грн.				4616879				
		кошторисна трудоємність, люд.-год.				42878				
		кошторисна заробітна плата, грн.				592931				

		Всього по кошторису, грн.				4616879				
		Кошторисна трудоємність, люд.-год.				42878				
		Кошторисна заробітна плата, грн.				592931				

Склав _____

Додаток Д – Відомість графічної частини БКП

Аркуш	Найменування	Примітка
1	Фасад 1-5, фасад А-Е, схема ситуаційного плану території, схема генерального плану забудови, ТЕП, опорядження фасадів	
2	План 1-гоповерху, план типового поверху, експлікація приміщень першого поверху, експлікація приміщень типового поверху, специфікація елементів заповнення прорізів	
3	План мансардного поверху, розріз 1-1, розріз 2-2, вузли утеплення, експлікація підлог, експлікація приміщень мансардного поверху	
4	Колона К-1, каркас к-4, перерізи 1-1, 2-2, 3-3	
5	Інженерно-геологічний розріз, план розташування фундаментів, ф-1, фундамент мілкового закладання, С-1, специфікація елементів, специфікація арматури, відомості витрати сталі	
6	Графік виконання робіт, графік руху робітників, схема утеплення кута та центральної частини будівлі, схема кріплення утеплювача до стіни, схема фасадного підйомника, схема руху фасадного підйомника, вказівки з техніки безпеки, вказівки до якості робіт, ТЕП	
7	Календарний графік робіт виконання по об'єкту, графік руху робочих кадрів по об'єкту, графік поставки на об'єкт будівельних матеріалів і конструкцій, ТЕП	
8	Будівельний генеральний план, умовні позначення, експлікація будівель і споруд	

Фасад 1-5



Фасад А-Е



Схема ситуатійного плану території

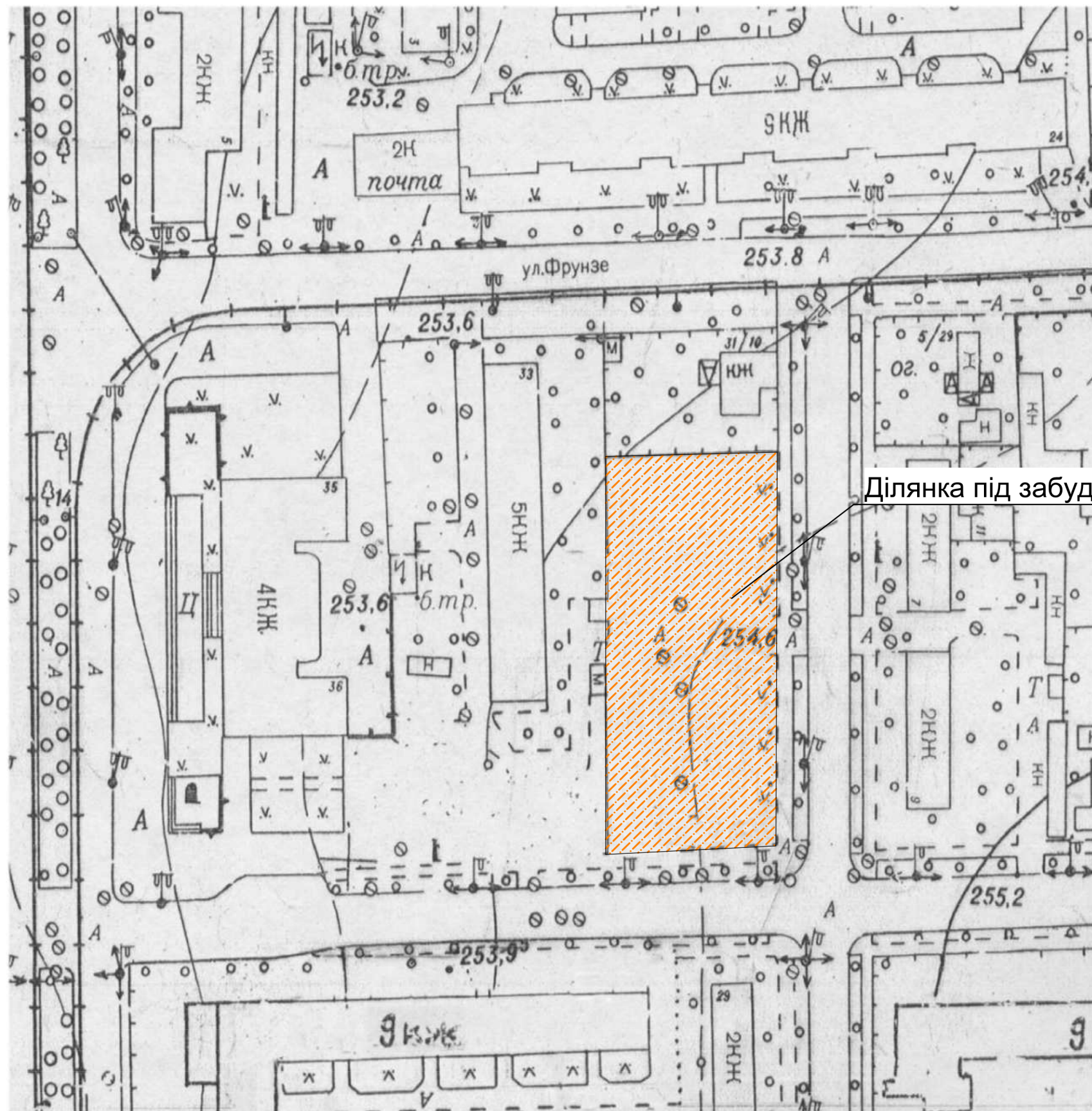
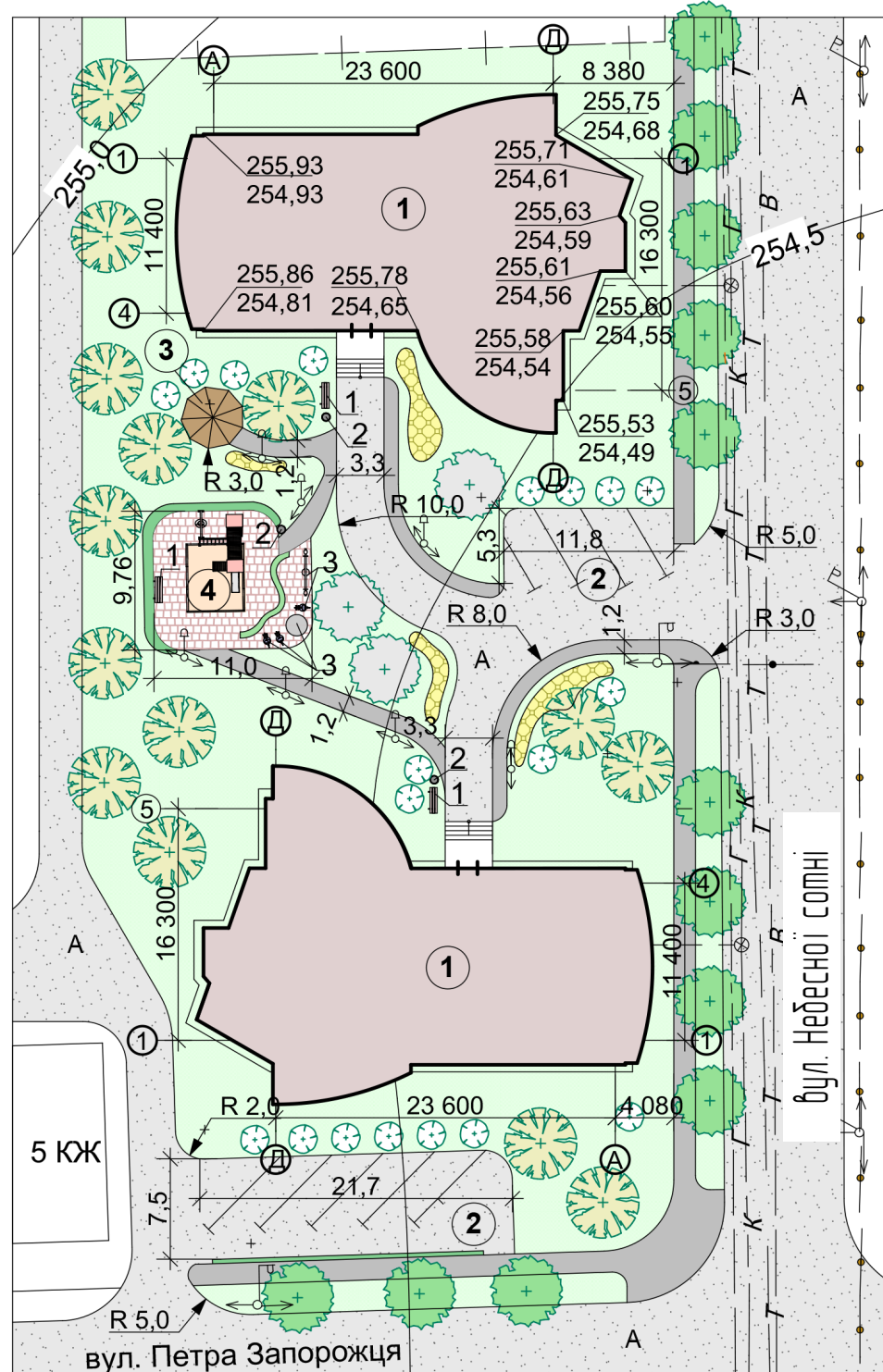


Схема генерального плану забудови



Умовні позначення

- Будівля, що проектується
- Огородження ділянок з приватною забудовою
- Повітряна мережа електропостачання, ліхтарі тип 1
- Повітряна мережа електропостачання, ліхтарі тип 2
- Покриття з каучукової плитки
- Асфальтове покриття
- Клумба
- Замощення з тротуарної плитки
- Газон, дерева, кущі, живопліт

Опорядження фасадів

Поз.	Елемент фасаду	Матеріал оздоблення	№, код або зразок кольору
1	Площина стіни	Штукатурка з подальшим фарбуванням фарбою VIVFCOLOR	
2	Площина стіни	Штукатурка з подальшим фарбуванням фарбою VIVFCOLOR	
3	Елементи покрівлі даху, козирків	Бітумна черепиця	
4	Площина цокольної стіни	Облицювальні декоративні камені	
5	Двері та вікна	Ламінований металопластик	
6	Елементи огорожі	Метал	
7	Площина балконних огорожень	Штукатурка з подальшим фарбуванням фарбою VIVFCOLOR	

Відомість малих архітектурних форм

Номер на плані	Умовне зображ.	Найменування	Кільк.	Примітка
1	—	Лавка	3	—
2	•	Урна для сміття	3	—
3	⦿	Елементи дитячого ігрового майданчика	6	—

Техніко економічні показники

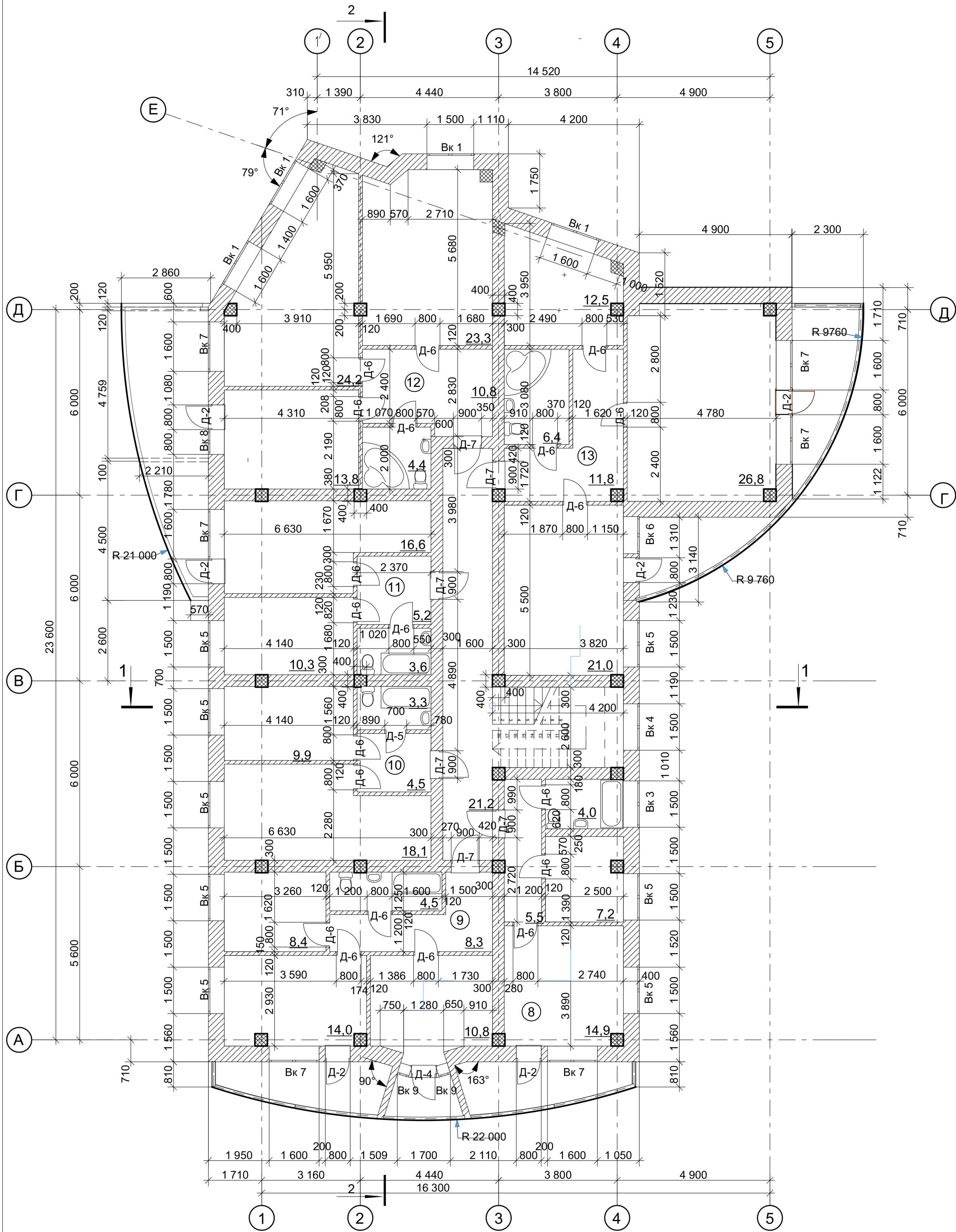
№п/п	Найменування	Од. виміру	Площа
1	Загальна площа земельної ділянки	га	0,3302
2	Площа забудови	га	0,09656
3	Площа забудови (альтанка)	га	0,0014
4	Щільність забудови	%	29,2
5	Площа озеленення	га	0,16
6	Площа замощення тротуарною плиткою	га	0,02763
7	Площа асфальтованих проїздів	га	0,0419
8	Площа покриття дитячого майданчика	га	0,0027

Експлікація будівель і споруд

Номер на плані	Найменування	Площа забудови м²	Примітка
1	Житловий будинок	482,8	Проект.
2	Відкрита автомобільна парковка	215,3	Проект.
3	Альтанка	14,0	Проект.
4	Дитячий ігровий майданчик	27,0	Проект.

08-115КП.016-АБ					
м. Липовець					
Зам. Арх.	№ докум.	Підпис	Дата	Нове будівництво загальноповерхового житлового будинку в м. Липовець	
Розробив	Майстер А. В.			Старий	Лист
Перевірив	Худяк О. В.			П	1
Консультант	Худяк О. В.			8	
Н. контроль	Худяк О. В.			Фасад 1-5, фасад А-Е, схема ситуатійного плану території, схема генерального плану забудови, ТЕП, опорадження фасадів	
Рецензент	Резиден Н. В.			ВНТУ, гр. Б-216	
Затвердив	Швець В. В.				

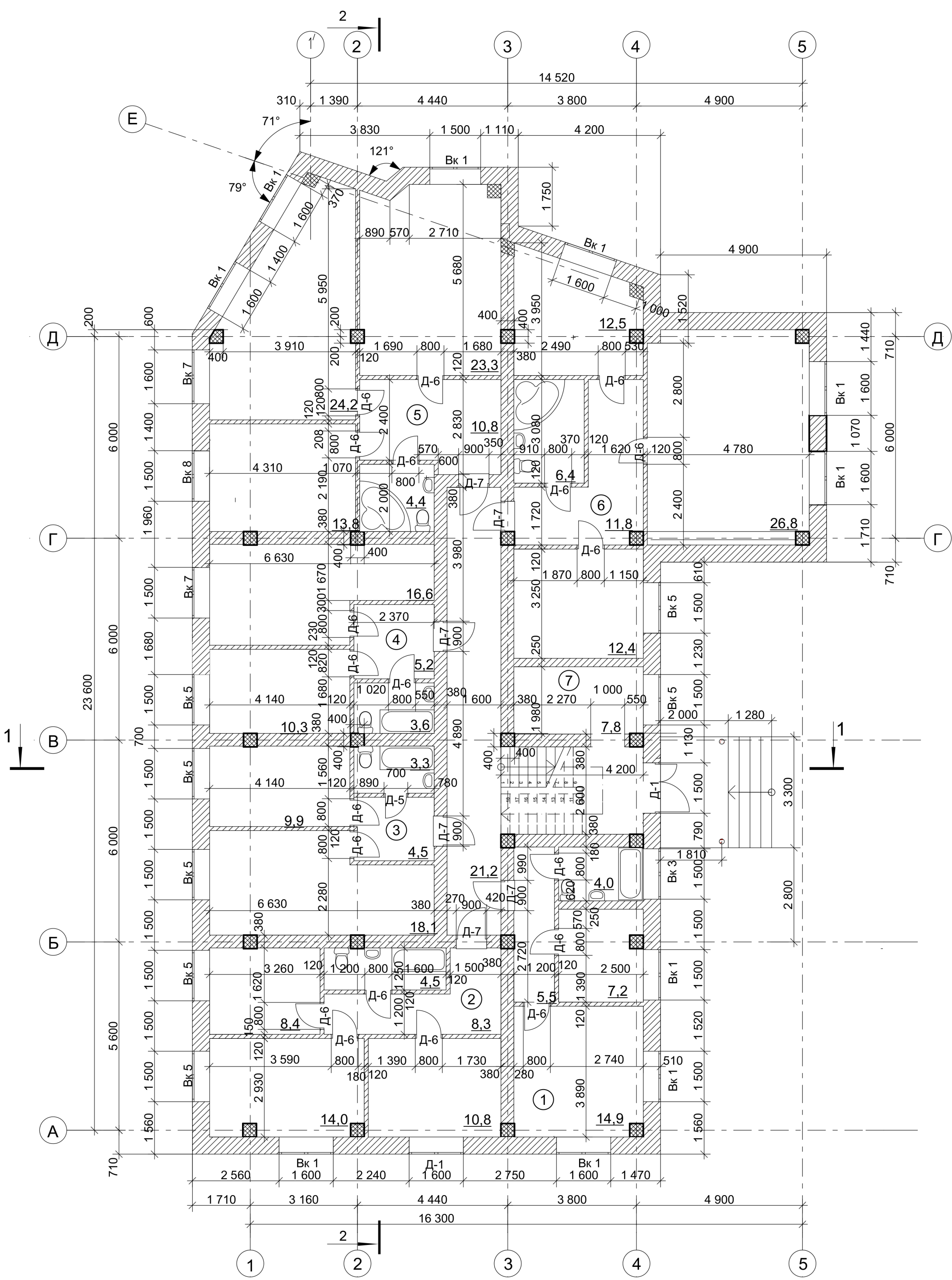
План типового поверху



Експликація приміщень першого поверху

Поз.	Найменування	Житлова площа, м ²
1	Однокімнатна квартира	14,9
2	Двокімнатна квартира	24,8
3	Однокімнатна квартира	18,1
4	Однокімнатна квартира	16,1
5	Двокімнатна квартира	27,5
6	Двокімнатна квартира	39,2
7	Підсобне приміщення	7,8

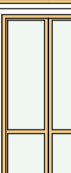
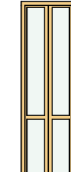
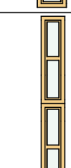
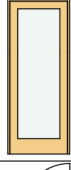
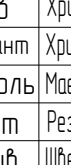
План
1-го поверху



Експликація приміщень типового поверху

Поз.	Найменування	Житлова площа, м ²
8	Однокімнатна квартира	14,9
9	Двокімнатна квартира	24,8
10	Однокімнатна квартира	18,1
12	Двокімнатна квартира	27,5
13	Двокімнатна квартира	47,8

Специфікація елементів заповнення прорізів

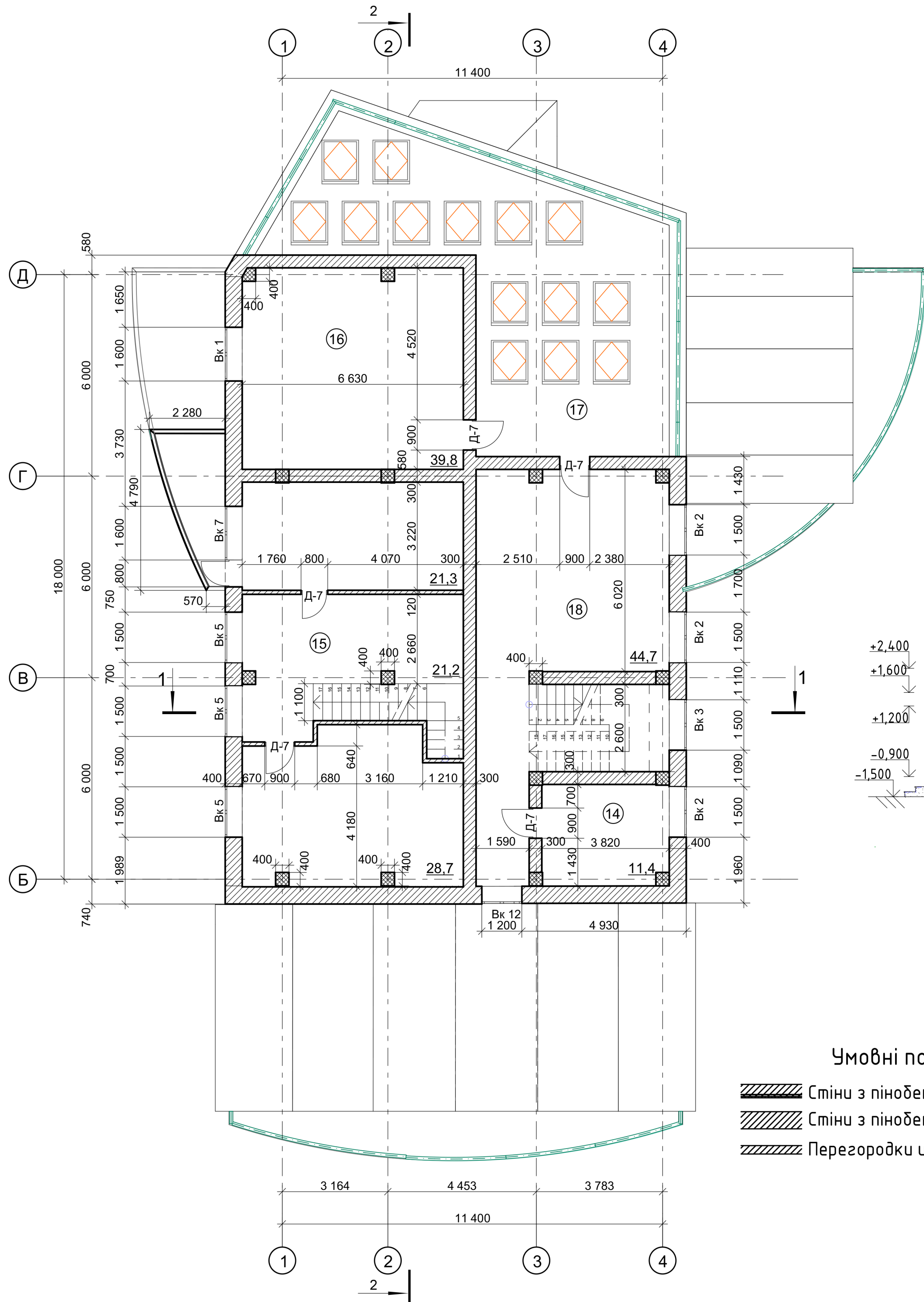
Марка, позиція	Позначення	Найменування, габарити в х х	Кількість по фасадах				Всього	Примітка
			1-5	5-1	A-E	E-A		
Віконні блоки								
Вк-1		1600x1500	-	10	4	11	25	Металопластикові індивідуального виготовлення з подвійним склопакетом тип скління по ДСТУ Б В 2.6-15-99
Вк-2		1500x1500	3	-	3	6	12	
Вк-3		1500x1200	-	-	6	-	6	
Вк-4		1500x1400	-	-	4	-	4	
Вк-5		1500x1800	-	-	14	23	37	
Вк-6		1200x2400	-	-	4	-	4	
Вк-7		1600x2400	8	-	6	9	23	
Вк-8		700x2400	2	-	-	4	6	
Вк-9		370x2830	6	-	-	-	6	
Вк-10		305x4330	2	-	-	-	2	
Вк-11		870x1500	1	-	-	-	1	
Вк-12		1200x2670	1	-	-	-	1	
Вк-13		4140x1660	1	-	-	-	1	
Вк-14		4140x1660	1	-	-	-	1	
Дверні блоки								
Д-1		1500x2100	-	-	1	-	1	Металопластикові індивідуального виготовлення з подвійним склопакетом тип скління 4М1-16-4М1-16-4К по ДСТУ Б В 2.6-15-99
Д-2		800x2500	-	-	7	9	16	Металопластикові індивідуального виготовлення з подвійним склінням
Д-3		3270x2900	-	-	1	-	1	Металопластикові індивідуального виготовлення з подвійним склопакетом тип скління 4М1-16-4М1-16-4К по ДСТУ Б В 2.6-15-99
Д-4		800x2800	4	-	-	-	4	Металопластикові індивідуального виготовлення з подвійним склінням
Д-5		700x2100	-	-	-	-	4	Дерев'яні індивідуального виготовлення з одинарним склінням
Д-6		800x2100	-	-	-	-	39	
Д-7		900x2100	-	-	-	-	26	

Умовні позначення

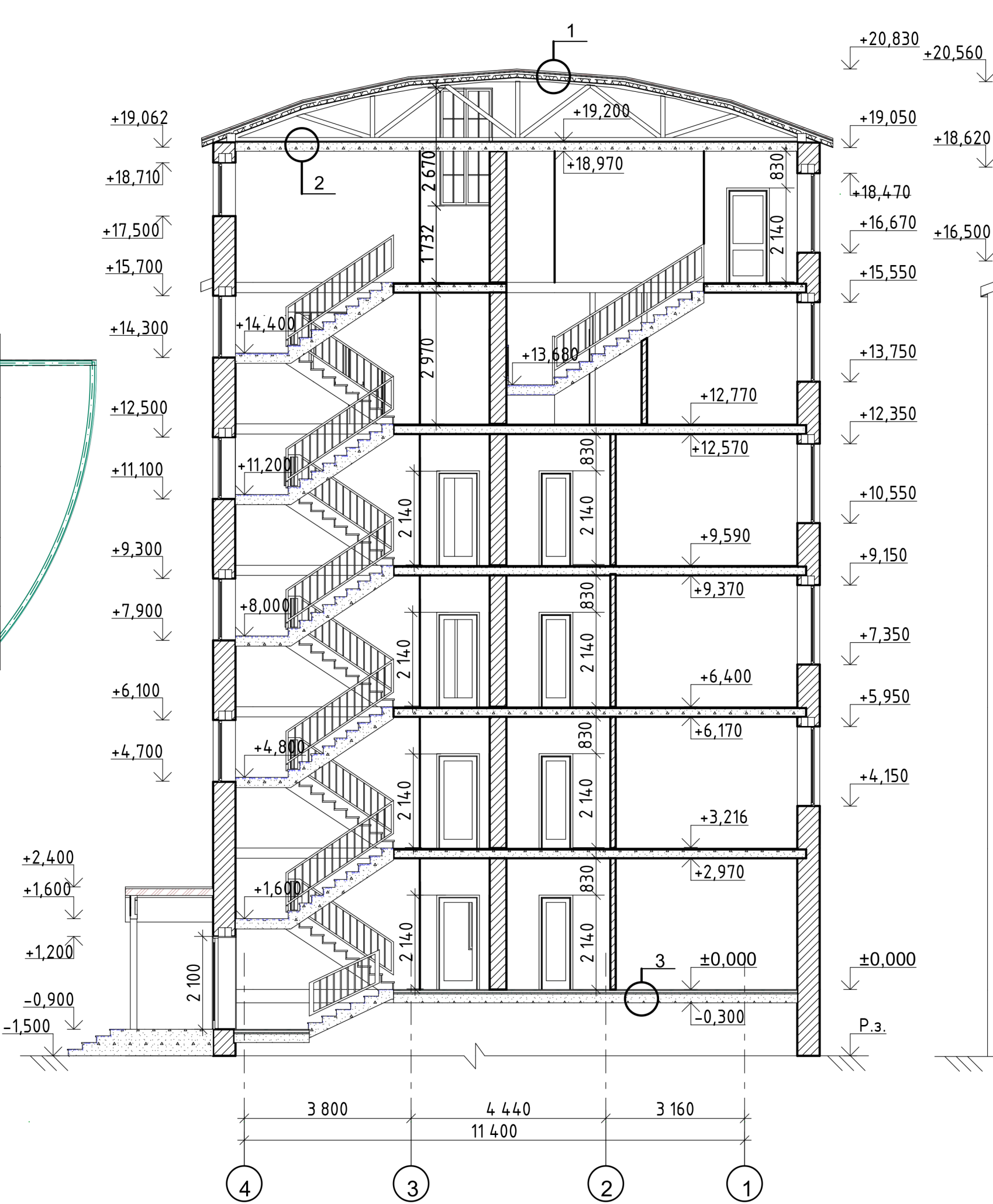
- Стіни з пінобетонних блрків δ=400 мм утеплені
- Стіни з пінобетонних блоків δ=300 мм
- Перегородки цегляні δ= 120 мм

				08-11БКП.016-АБ		
				м. Липовець		
Зм.	Арх.	№ докум.	Підпис	Дата	Нове будівництво багатоповлого житлового будинку в м.ст. Липовець	
Розробив	Майдан А. В.					
Перевірив	Христюк О. В.					
Консультант	Христюк О. В.					
Н. контроль	Масляк І. В.					
Рецензент	Резиден Н. В.				План 1-го поверху, план типового поверху, експликація приміщень типового поверху, специфікація елементів заповнення прорізів	
Замовив	Шевць В. В.					
					Старий	Лист
					П	2
					ВНТУ, зр. Б-2/16	

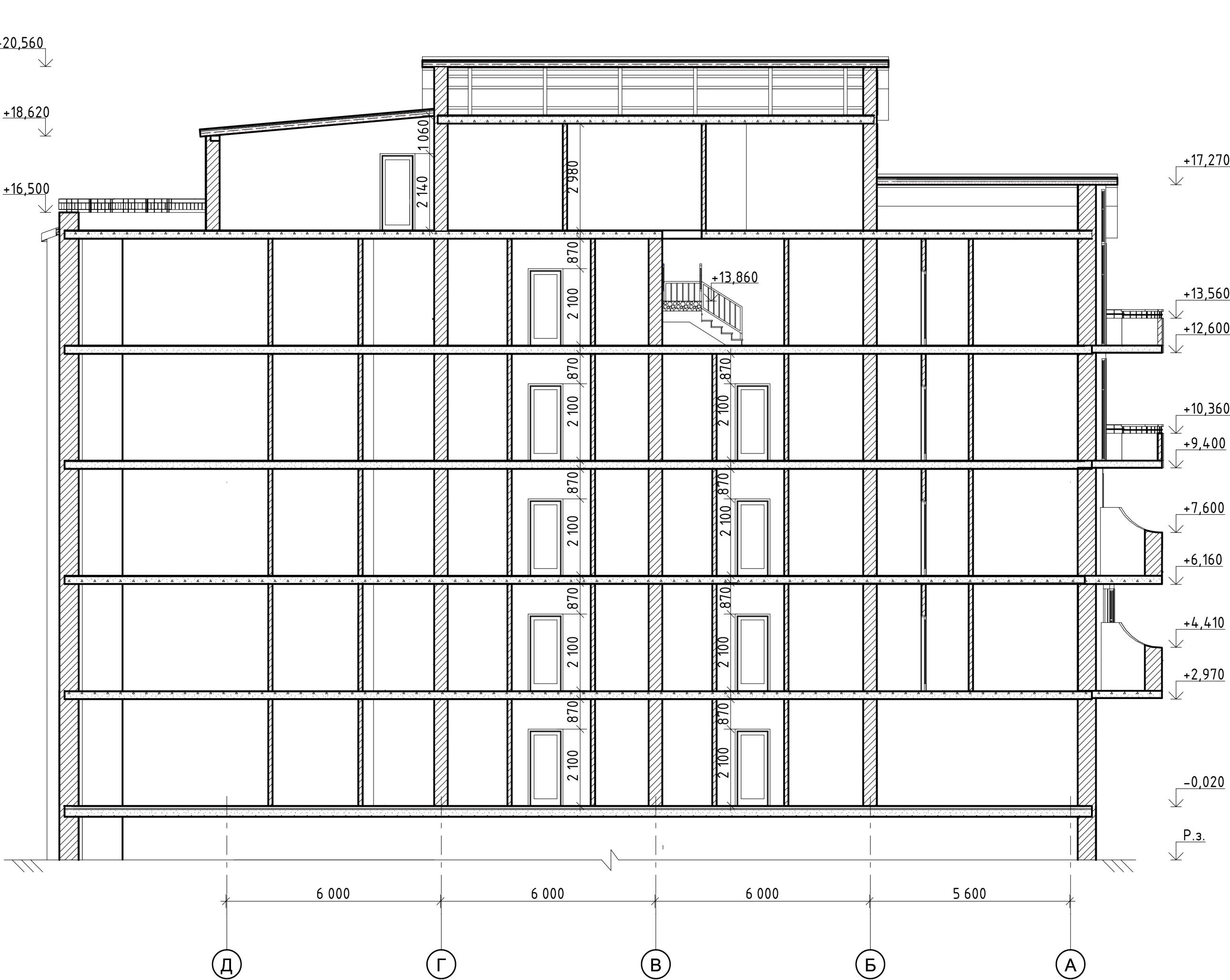
План мансардного поверху



Розріз 1-1



Розріз 2-2



Експлікація приміщення мансардного поверху

Поз.	Найменування	Житлова площа, м ²
14	Службове приміщення	11,4
15	Дворівнева двокімнатна квартира	50
16	Котельня	39,8
17	Тераса з сонячними батареями	65,9
18	Службове приміщення	44,7

Умовні позначення

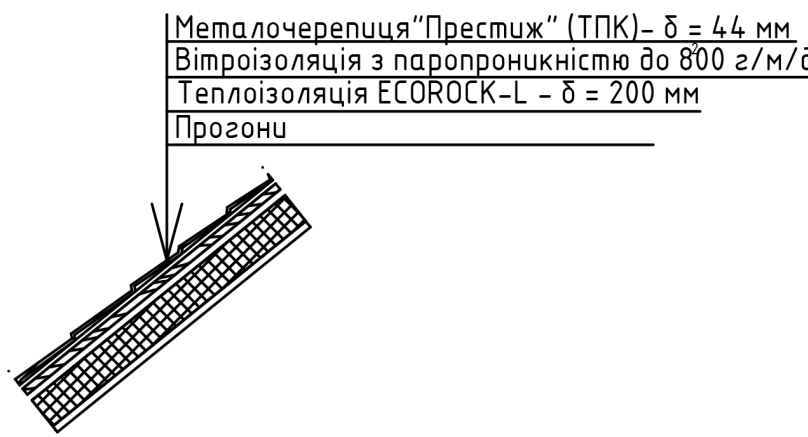
- Стіни з пінобетонних блроків δ=400 мм утеплені
- Стіни з пінобетонних блоків δ=300 мм
- Перегородки цегляні δ= 120 мм

Експлікація підлог

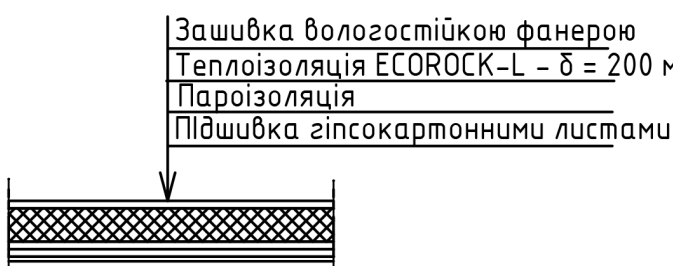
Найменування чи номер приміщення по проекту	Тип підлоги по проекту	Схема підлоги по вузла по серії	Елементи підлоги і їх товщина	Площа підлоги м ²
Балкони			Плитка керамічна на клеєвій основі - 30 мм Цементна зтяжка - 15-20 мм Бетонна підлога - 150мм	215,6
Коридори, службові приміщення, сходи, клітка			Плитка керамічна на клеєвій основі - 30 мм Цементна зтяжка - 15-20 мм Гідроізоляція Теплоізоляція STORPROCK - δ = 100 мм Цементна зтяжка - 15-20 мм З/б монолітне перекриття - 220 мм	209,7
Сантехнічні кімнати			Плитка керамічна на клеєвій основі - 30 мм Цементна зтяжка - 15-20 мм Звукоізоляція STORPROCK - δ = 50 мм Цементна зтяжка - 15-20 мм З/б монолітне перекриття - 220 мм	160,2
Житлові кімнати			Ламінована підлога клас 34 - 30 мм Цементна зтяжка - 15-20 мм Звукоізоляція STORPROCK - δ = 50 мм Цементна зтяжка - 15-20 мм З/б монолітне перекриття - 220 мм	848,5
Кухні			Линолеум - 15 мм Цементна зтяжка - 15-20 мм Гідроізоляція Звукоізоляція STORPROCK - δ = 50 мм Цементна зтяжка - 15-20 мм З/б монолітне перекриття - 220 мм	310,5

Вузли утеплення

Вузол 1



Вузол 2

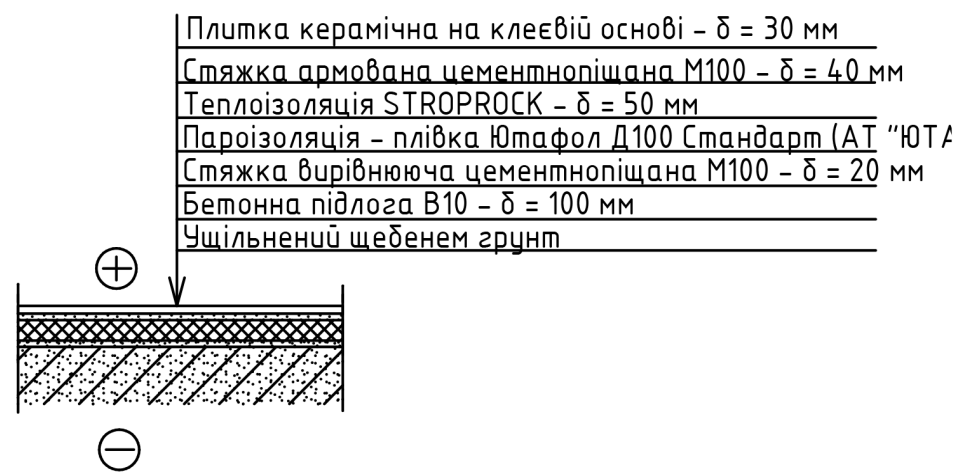


Плитка керамічна на клеєвій основі - δ = 30 мм
Цементна зтяжка - δ = 15-20 мм
Теплоізоляція STORPROCK - δ = 100 мм
Цементна зтяжка - δ = 15-20 мм
З/б монолітне перекриття - δ = 220 мм

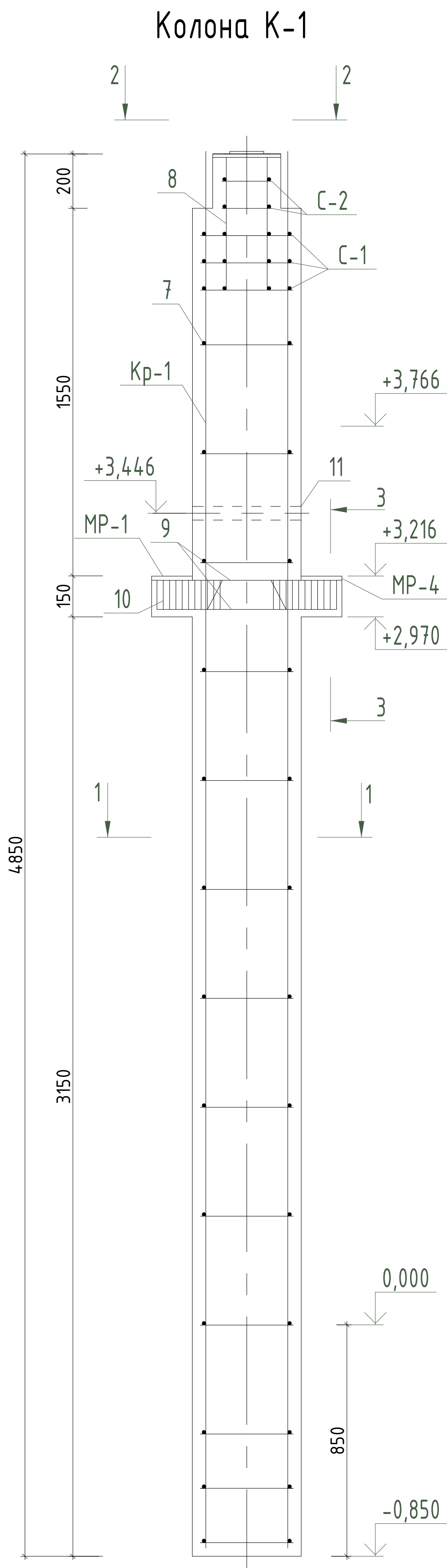
Зовнішня декоративна штукатурка - δ = 30 мм
Утеплювач система ECOROCK-L - δ = 100 мм
Пінобетонні блоки - δ = 300 мм

Облицювальні декоративні камені - δ = 30 мм
Утеплювач система ECOROCK-L - δ = 50 мм
З/б фундаментні блоки - δ = 300 мм

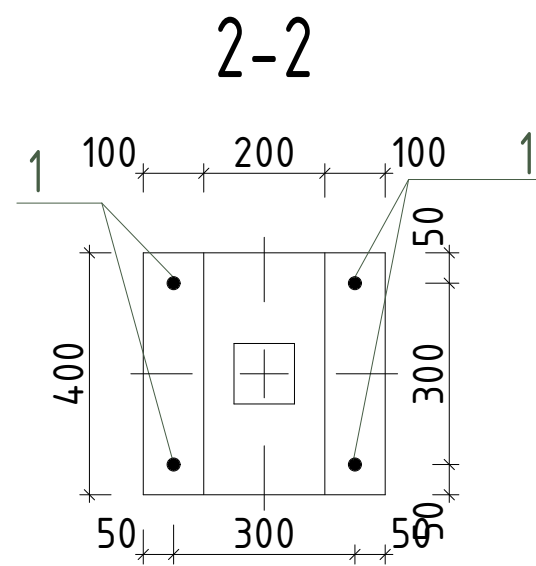
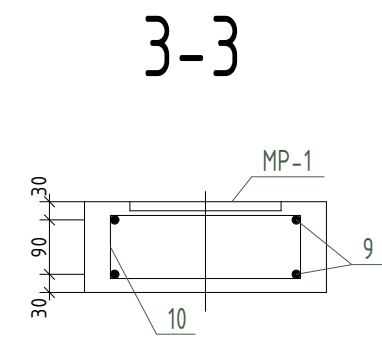
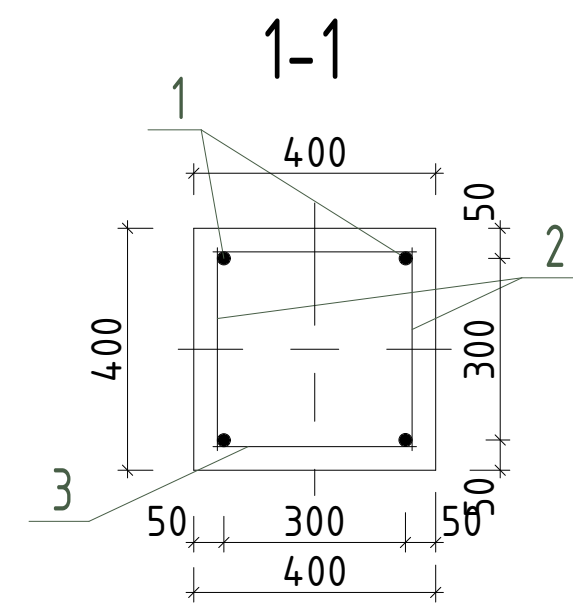
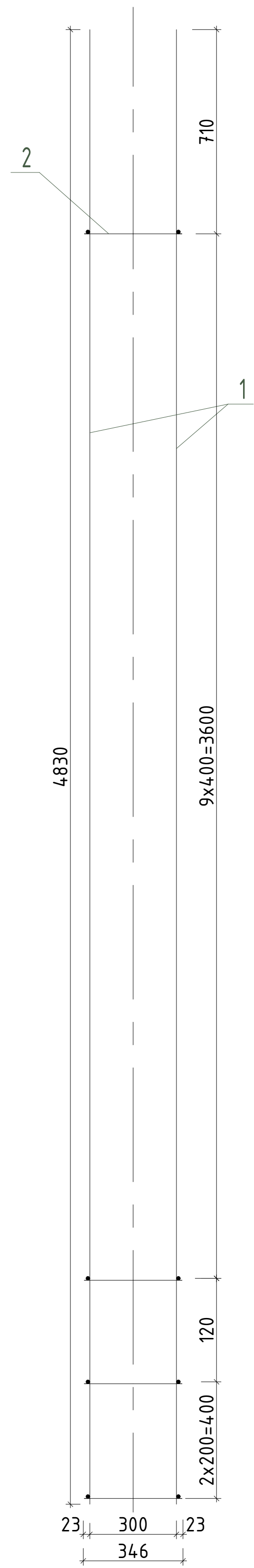
Вузол 4



					08-11БКП016-АБ			
					м. Липовець			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Наве будівництво багатопверхового житлового будинку в місті Липовець	Старий	Лист	Листів
Розробив	Майор А. В.					П	3	8
Перевірив	Христюк О. В.							
Консультант	Христюк О. В.							
Н. контроль	Майська І. В.							
Рецензент	Резиден Н. В.				План мансардного поверху, розріз 1-1, розріз 2-2, вузли утеплення, експлікація підлог, експлікація приміщень мансардного поверху	ВНТУ, зр. Б-2/16		
Затвердив	Шевць В. В.							



Каркас Кр-1

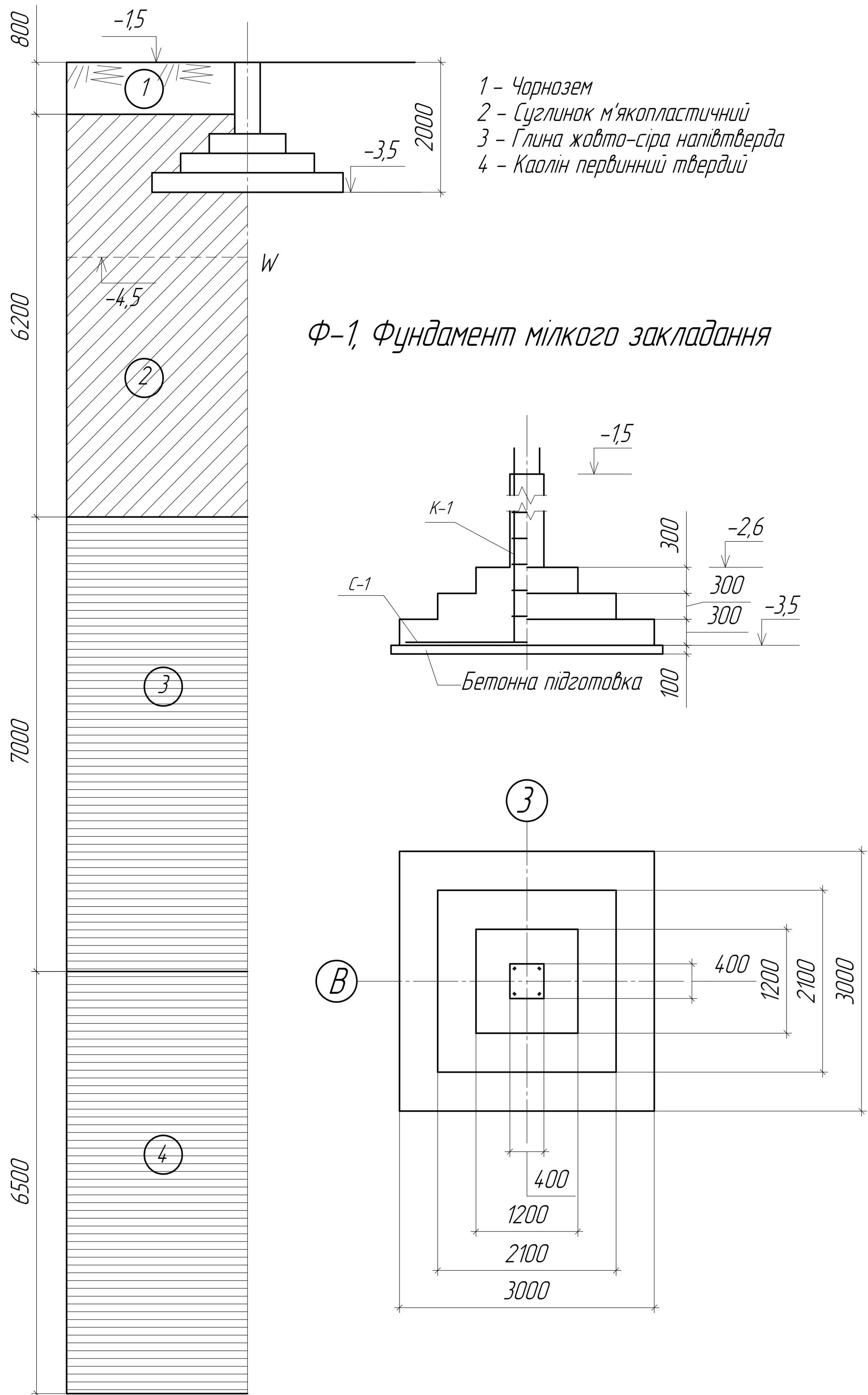


Специфікація елементів на колону К-1

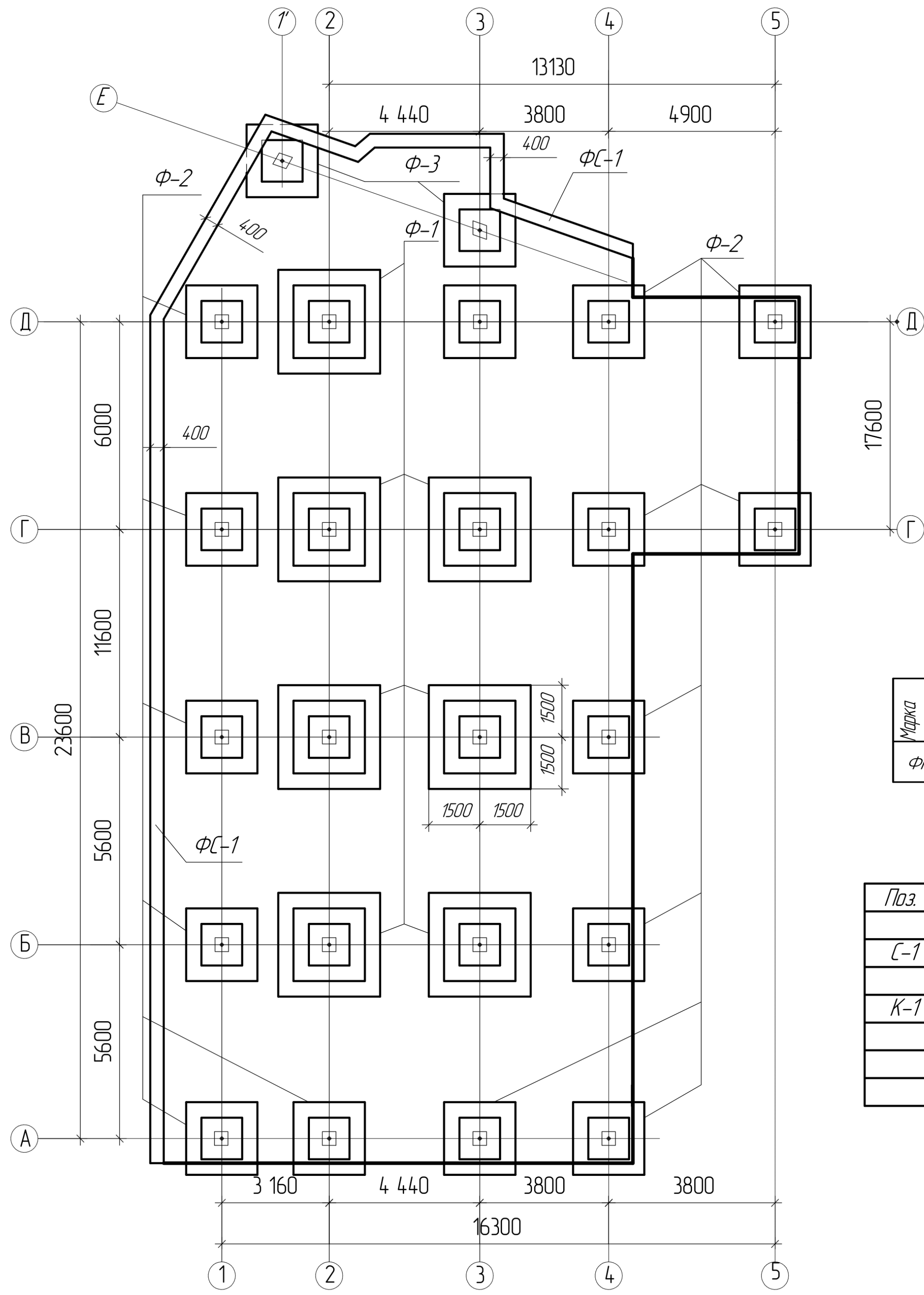
Формат	Поз.	Позначення	Найменування	Кількість	Маса од., кг
			Колона К-1	6	
		Кр-1	Каркас Кр-1	2	
A2	1		Ø22 A500C L=5030	4	15,00
A2	2		Ø6 A240C L=340	26	0,07
		C-1	Сітка C-1	2	
A2	3		Ø6 A240C L=340	6	0,07
A2	4		Ø6 A240C L=340	6	0,07
A2		C-2	Сітка C-2	2	
A2	5		Ø6 A240C L=190	2	0,04
A2	6		Ø6 A240C L=190	2	0,04
			З'єднувальні стержні		
A2	7		Ø6 A240C L=340	26	0,07
A2	8		Ø6 A240C L=490	4	0,11
A2		MP-1	Закладна деталь MP-1	2	
			Деталі		
A2	9		Ø16 A500C L=670	4	1,06
A2	10		Ø6 A240C L=110	22	0,02
A2	11		Тр. Ø50	1	
			Матеріали		
			Бетон C25/30	0,826	м³

						08-11БКП.016-КБ		
						м. Липовець		
Зм.	Арх.	№ докум.	Підпис	Дата	Наве будівництво багатопверхового житлового будинку в мсті Липовець	Старий	Лист	Листів
Розробив	Майдан А. В.					П	4	8
Перевірив	Христин О. В.							
Консультант	Христин О. В.							
Н. контроль	Масюк І. В.							
Рецензент	Резиден Н. В.				Колона К-1, каркас К-4, перерізи 1-1, 2-2, 3-3			ВНТУ, гр. Б-216
Затвердив	Щеpecь В. В.							

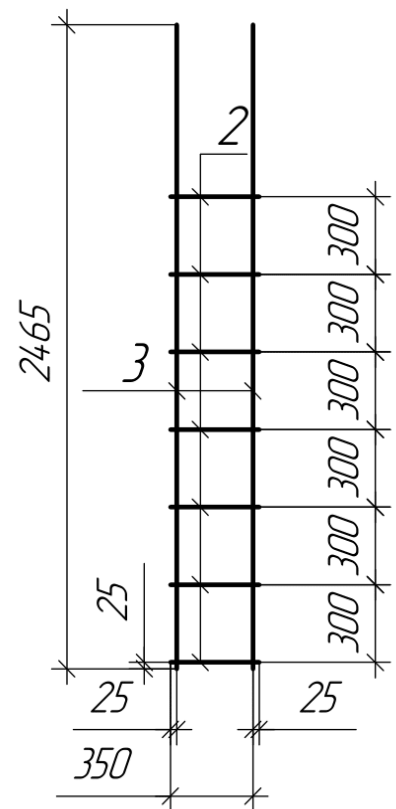
Інженерно-геологічний розріз



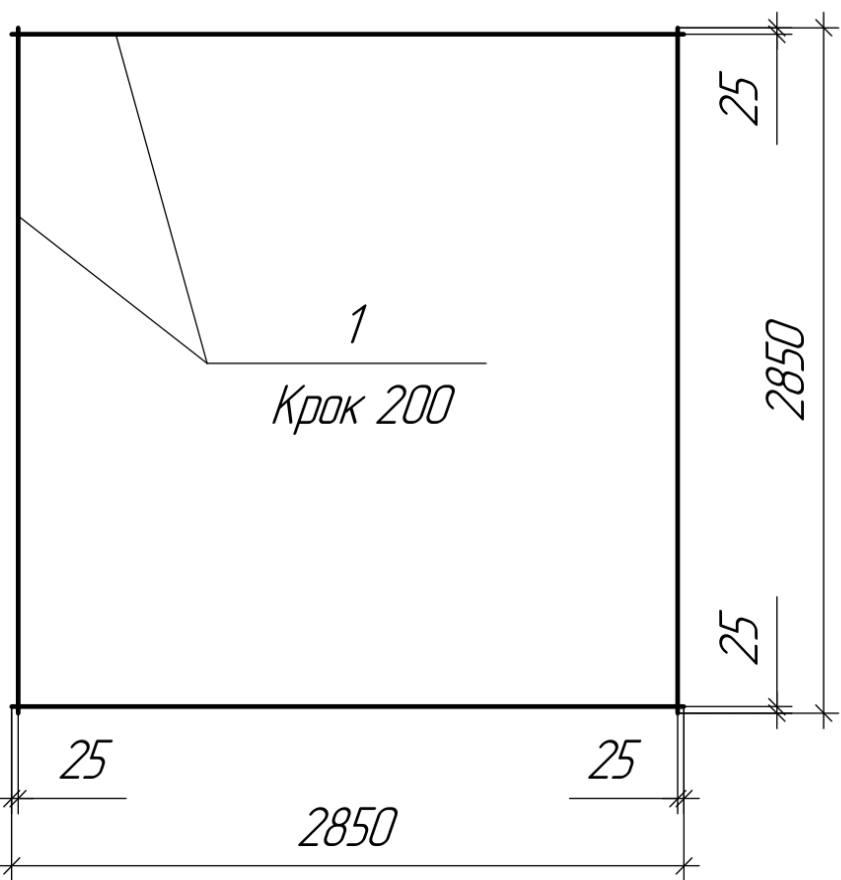
План розташування фундаментів



К-1



С-1



Відомість витрати сталі, кг

Марка елементу	Вироби арматурні					Всього
	ДСТУ 3760-06					
	A240C		A400C			
ФМ	Ø10	Всього	Ø14	Ø10	Всього	121,77
	6,16	6,16	103,45	12,16	115,61	

Специфікація елементів

Поз.	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
		Складальні одиниці		
С-1		Сітка С-1	1	
К-1		Каркас К-1	4	
		Матеріал		
		Бетон С12/15		5,44 м³

Специфікація арматури

Марка виробу	Поз. деталі	Найменування	Кількість, шт.	Маса деталі, кг	Маса виробу, кг
С-1	1	φ14 A400C l=2850	30	3,45 кг	103,45 кг
К-1	2	φ10 A240C l=350	7	0,22 кг	4,58 кг
	3	φ10 A400C l=2465	2	1,52 кг	

							08-11БКП.016-КБ
							м. Липовець
Зам.	Арх.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив	Майдан А. В.						
Перевірив	Христин О. В.						
Консультант	Христин О. В.						
Н. контроль	Масляка І. В.						
Рецензент	Резиден Н. В.						
Затвердив	Швець В. В.						
					Наве будівництво багатоповверхового житлового будинку в м. Липовець		
					Старий	Лист	Листів
					П	5	8
					Інженерно-геологічний розріз, план розташування фундаментів, Ф-1, Фундамент мілкового закладання, С-1, специфікація елементів, специфікація арматури, відомість витрати сталі		
					ВНТУ, зр. Б-2/16		

[illegible]

Technical drawing of a mobile platform (платформа) showing dimensions and components. The drawing includes a side view and a top view.

Dimensions:

- Overall width: 6 000
- Overall height: 2 170-2 820
- Platform height: 1 180-1 880
- Platform width: 1 200
- Platform depth: 1 443

Legend (Умовні позначення схем):

- 1 - основа платформи;
- 2 - огорожа;
- 3 - ледіака;
- 4 - пульт керування;
- 5 - управління;
- 6 - обмежувач;
- 7 - підйомний кран;
- 8 - запобіжник;
- 9 - опора обмежувача;
- 10 - протитяга пригужування.

Вказівки до якості робіт:

- готовність робочої поверхні фасаду будівлі, конструктивних елементів фасаду, засобів механізації та інструменту до виконання монтажних робіт;
- якість елементів несучого каркаса (розміри, відсутність вмятин, і інших дефектів) кронштейнів, цокольних панелей;
- якість утеплювача (розміри лам, відсутність розривів, вмятин та інших дефектів);
- якість облицювальних панелей (розміри, відсутність царапин, вмятин, вигинів, надломів і інших дефектів).

У процесі монтажних робіт перевіряють наявність відповідності проекту:

- точність розмітки фасаду;
- впацет, глибини і чистоту отворів під дабелі;
- товщину і міцність кріплення несучих і опорних кронштейнів;
- правильність і міцність кріплення до стіни лам утеплювача;
- положення регулюючих кронштейнів, компенсуючих нерівності стіни;
- товщину установочих несучих профілів і, зокрема, зозори у місцях їх стикування;
- площинність фасадних панелів і повтрязи зозори між ними і плитам утеплювача;
- правильність улаштування озарення завершення вентиляційного фасаду.

1. Відстань від краю несучої стіни до осі фіксатора приймається не менше 50 мм

2. Кількість точок кріплення по кутам будівлі збільшиться для забезпечення надійного кріплення

Назва робіт	Посилання на пункт календаря	Об'єм робіт	Трудомісність		Кількість змін	Продовження робіт, днів	Графік виконання робіт																																
			Нормативна люд.зм	Прийнята люд.зм			Робочі дні																																
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
Облицювання стін зразковими плитками порцеляновими товщиною 40 мм при кількості плит в 1 м2, панелі 9 до 12	ЕД15-4-6	100 м²	0,2833	35,3 2,0	40,0 5,0	8	2	2,5	8x2 2,5																														
Укладання фасадів мінеральними плитками товщиною 100 мм та оздоблення декоративним розчин по технології CERESIT, стіни зовні	ЕД15-266-1	100 м²	6,5364	387,4 1,0	392,0 25,0	16	1	24,5	1																														
Перекладіння фасадів з ригельних з підготовленням поверхні	ЕД15-156-1	100 м²	6,5364	14,2 5,0	16,0 1,0	16	1	1																															
Заповнення віконних проєвів зовнішніми однорізними блоками площею більше 3 м2 з металопластикової (виробництва Германія, США) в кінцях стіни	ЕД10-20-4	100 м²	126504	30,2 9,0	32,0 2,0	16	1	2																															
Заповнення віконних проєвів зовнішніми однорізними блоками площею до 3 м2 з металопластикової (виробництва Германія, США) в кінцях стіни	ЕД10-20-3	100 м²	0,523288																																				

Елементи кріплення

Діаметр > 120 мм

Діаметр 50-80 мм

№ п/п	Показники	Од. виміру	Значення
1	Тривалість виконання робіт	днів	30
2	Трудомісткість виконання робіт	люд-зм маш-зм	$\frac{480}{33}$
3	Працевитрати на влаштування 1 м ² утеплення	люд-зм	0,734
4	Виробіток в зміну	м ² /зм	21,79
5	Вартість витрат праці	грн.	80413,54

			08-11БКП.016-ПВР			
			м. Липовець			
Знач.	Арх.	№ докум.	Підпис	Дата		
Розробив	Майстер А. В.	Найбільш надійний та безпечний спосіб побудови житлового будинку в місті Липовці			Станд.	
Перевірив	Христюк О. В.				Лист	
Консультація	Христюк О. В.				П	6
Н. контроль	Майстер А. В.				8	
Рецензент	Резиден Н. В.					
Затвердив	Шевченко В. В.	Горіле будівництво робіт, згорів дах будинку, схема утеплення кутів та цоколя будинку, частини будинку, схема розведення теплоносія до стіни, схема газопостачання, схема руху фазового підсилення, будівля з трьома поверхами, будівля до жовтості робіт, ТП			ВНТ, зр 5-216	

Графік руху родітників

Кількість родітників за зміну

$N_{гпр}=16$ (чол)

16

Дні

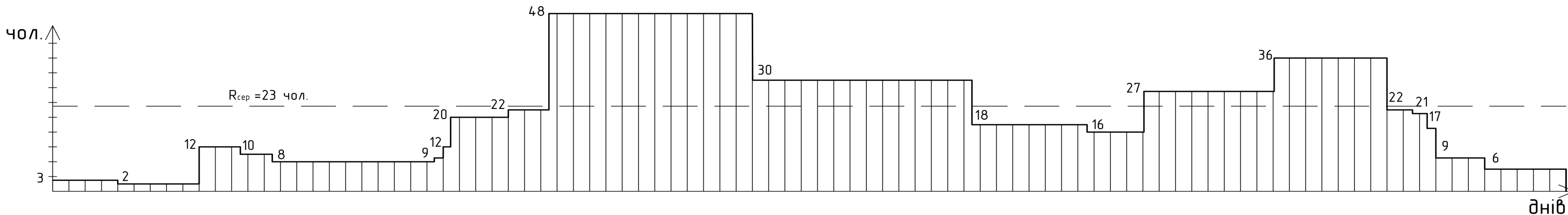
Календарний графік виконання робіт по об'єкту

[illegible]

Техніко-економічні показники

№	Найменування показників	Одиниця виміру	Кількість
1	Кошторисна вартість будівництва	Тис. грн.	9575,734
2	Тривалість будівництва	дні	186
3	Працевитрати будівництва	люд./зм.	4210
4	Максимальна чисельність працюючих	чол.	48
5	Середній розряд робіт	розряд	3,5
6	Кошторисна трудомісткість	тис. люд.-год.	44,622
7	Кошторисна заробітна плата	тис. грн.	614,4

Графік руху робочих кадрів по об'єкту



Графік поставки на об'єкт будівельних матеріалів і конструкцій

$$\alpha_1 = R_{cep}/R_{max} = 23/48 = 0,5$$

$$R_{\text{сер}} = T_{\text{заг}} / t = 4210 / 186 = 23 \text{ чол.}$$

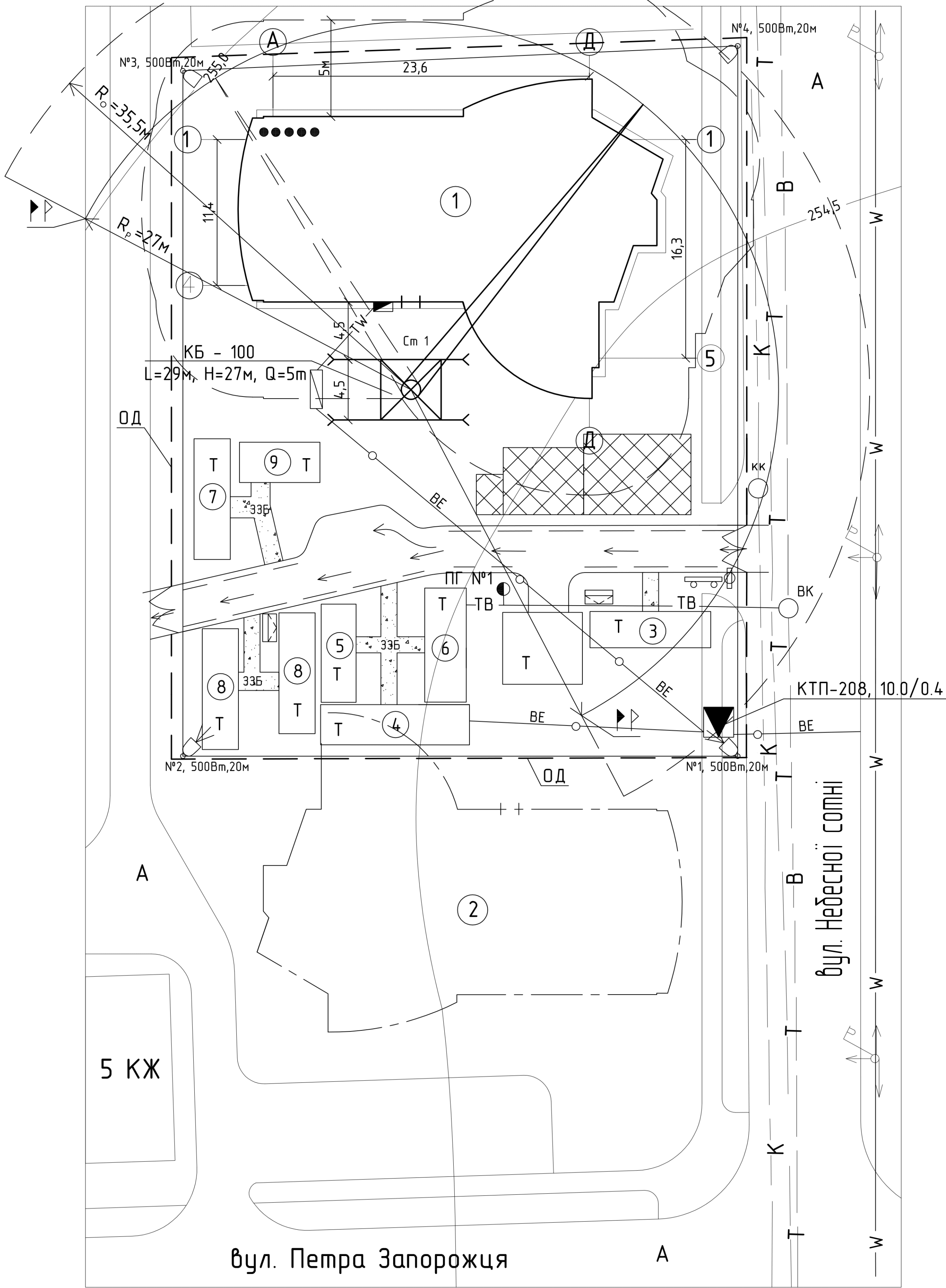
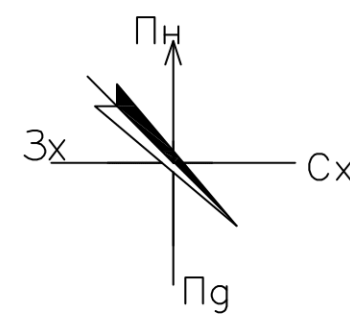
$$\alpha_2 = T_{\text{Hад}} / T_{\text{заг}} = 4762 / 18556 = 0,25$$

$$\alpha_3 = t_{cm}/t = 82/186 = 0,5$$

№	Найменування
1	Цегла
2	Блоки з пінобетону
3	Цементний розчин
4	Вапняно-цементний розчин
5	Бітумна черепиця
6	Матеріали покриття підлоги
7	Віконні та дверні ділки
8	Фасадна фарба
9	Мінераловатні плити
10	Шпаклівка
11	Арматурна сітка
12	Бетон

[illegible]

Будівельний генеральний план
М 1:200



Умовні позначення

Позначення	Найменування		
	Будівля, що зводиться		Пожезний щит і ящик з піском
	Друга черга будівництва		Тимчасова мережа водопостачання будівельного майданчика
	Тимчасові будівлі та споруди		Існуюча мережа каналізації з колодязем
	Тимчасове огороження території будівельного майданчика		Існуюча лінія електропостачання
	Вїзд (виїзд) на територію будівельного майданчика		Тимчасова високовольтна ЛЕП на будівельному майданчику
	Розподільчий щит		Знак обмеження швидкості руху по території будівельного майданчика
	Небезпечна зона падіння вантажу навколо будівлі що зводиться		Тимчасова ЛЕП середньої і низької напруги для споживачів будівельного майданчика
	Відкриті склади		Прожектор з ліхтарем тимчасового освітлення
	Тимчасова дорога для автотранспорту		Пожезний гідрант
	Мережа існуючого вологону з колодязем		Тимчасова трансформаторна підстанція
			Схема руху автотранспорту по території будівельного майданчика

Експлікація будівель і споруд

Номер на плані	Найменування	Габарити, м	Площа, м²
1	Будівля, що зводиться	23,6x16,3	482,8
2	Друга черга будівництва	23,6x16,3	482,8
3	Виконробська	9x2,7	24,3
4	Гардеробна	11,1x3	33,3
5	Приміщення для сушіння одягу та взуття	7,8x2,6	20,28
6	Душова з переддушовою	8,5x3,1	26,35
7	Приміщення для обігріву робітників	9x2,7	24,3
8	Приміщення для прийому їжі	9x2,7	24,3
9	Туалет	6x3	18

					08-11БКП.016-П05			
					м. Липовець			
Зм.	Арк.	№ доки	Підпис	Дата				
Розробив	Майстер А. В.				Нове будівництво багатоповислового житлового будинку в місті Липовець	Старий	Лист	Листів
Перевірив	Христин О. В.					П	8	8
Консультант	Христин О. В.							
Н. контроль	Масіська Т. В.							
Рецензент	Резідейт Н. В.				Будівельний генеральний план, умовні позначення, експлікація будівель і споруд	ВНТУ, гр. Б-216		
Затвердив	Швець В. В.							

ВІДГУК

керівника бакалаврського кваліфікаційного проекту

Майдана Антона Володимировича

на тему: «**Нове будівництво багатоповерхового житлового будинку
в місті Липовець**»

Бакалаврський проект виконаний відповідно до завдання виданого кафедрою БМГА. Структура кваліфікаційного проекту містить 6 розділів в тому числі пояснювальна записка (75 арк.) і графічна частина (8 арк.).

БКП Майдана А. В. присвячений вирішенню актуальних проблем населених пунктів пов'язаних з створенням належних умов проживання їхніх мешканців у сучасних житлових комплексах. Крім того будівництво багатоповерхових об'єктів житлового фонду дозволяє суттєво зменшити навантаження великої кількості житлової площі на територіальне розташування населеного пункту. Прийняті сучасні проектні рішення у проекті дозволяють створити комфортабельне житло з комплексним забезпеченням соціально-побутових потреб мешканців.

Зміст роботи відображає послідовну і логічну структуру вирішення поставлених задач відповідно до календарного плану етапів виконання кваліфікаційного проекту. У процесі виконання проекту автором враховано чинники транспортної доступності, функціонально-планувальної організації територій, а також сучасні підходи до планування комфортного житлового середовища. Графічні матеріали у повному обсязі відображають зміст текстового матеріалу пояснювальної записки.

Представлений на захист бакалаврський кваліфікаційний проект має чітке формулювання мети, задач досліджень, грамотно структуровані розділи відображають логічну модель проектної документації на нове будівництво з належним теоретичним і практичним наповненням. У роботі представлено достатній рівень підготовки майбутнього кваліфікованого фахівця у галузі будівництва та архітектури, який здатен самостійно вирішувати складні проектні завдання на високому сучасному рівні.

Разом із тим до БКП є такі зауваження:

1. На листі 3 графічної частини не нанесено позначення усіх вузлів, також не зрозуміло по якій вісі розташовано вузол утеплення фрагменту стіни і підземної частини.

2. При розробленні проектних рішень будівництва багатоповерхових будівель не враховано нормативно-технічні вимоги стосовно доступності мало мобільних груп в приміщення будівлі.

ВИСНОВОК: Незважаючи на вказані зауваження бакалаврський кваліфікаційний проект Майдана А. В. виконано на належному рівні. Робота відповідає вимогам до кваліфікаційних бакалаврських досліджень, а її автор заслуговує на оцінку «добре» (С 80), та присвоєння освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 192 — «Будівництво та цивільна інженерія».

Керівник бакалаврського кваліфікаційного проекту,
к.т.н., доцент кафедри БМГА

Олександр ХРИСТИЧ

РЕЦЕНЗІЯ

на бакалаврський кваліфікаційний проект Майдана Антона Володимировича
на тему: «Нове будівництво багатоповерхового житлового будинку
в місті Липовець»

Бакалаврський кваліфікаційний проект (БКП) виконаний відповідно до завдання на проектування. Структура та зміст БКП викладено у логічній послідовності з відображенням проектних рішень в текстовій частині пояснювальної записки і представленням графічного матеріалу. У пояснювальній записці представлено три повноцінних розділи, які охоплюють вирішення поставлених проектних задач відповідно до календарних графіків виконання БКР. Студентом уміло виконано оформлення графічного матеріалу виконано згідно з вимогами, на високому професійному рівні.

У першому розділі представлено архітектурно-будівельні рішення з проектування будівництва багатоповерхового житлового будинку. В другому розділі БКП представлено розрахунково-конструктивні рішення з улаштування залізобетонної колони. В третьому розділі виконано розрахунки і запроектовано фундаменти під будівлю. В четвертому розділі запроектовано технологічну карту на виконання будівельних робіт з улаштування вентиляованого фасаду. У п'ятому розділі БКП запроектовано рішення з раціональної організації будівництва об'єкту. В шостому розділі розроблено рішення з охорони праці і техніки безпеки.

Щодо зауважень по БКП:

1. У першому розділі, п. 1.6 представлено теплотехнічний розрахунок конструкції зовнішніх виготовлених за технологією «мокрый фасад», а технологічна карта запроектована на улаштування вентиляованого фасаду.

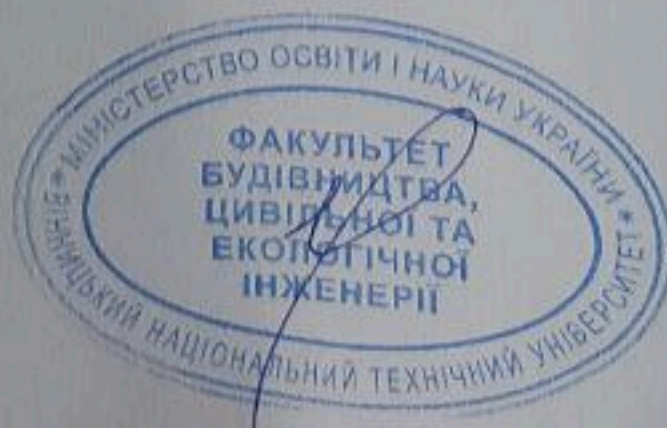
2. Незрозуміло по тексту пояснювальної записки відсутність ліфту у проекті будівництва нової будівлі, адже такі об'єкти не можуть прийматись до експлуатації.

Загалом БКП виконаний з дотриманням усіх діючих нормативно-технічних вимог. Автор продемонстрував уміння і навички самостійно проводити аналітичні дослідження джерела інформаційних ресурсів і вирішувати складні інженерні задачі. БКП представлена з використанням комп'ютерних технологій і програмних ресурсів (AutoCAD, ArchiCAD).

ВИСНОВОК: бакалаврський кваліфікаційний проект Майдана Антона Володимировича відповідає всім вимогам до кваліфікаційних робіт. БКП вирізняється актуальністю, глибиною опрацювання теми, професійною мовою викладу та високою графічною культурою. Вважаю, що бакалаврський кваліфікаційний проект заслуговує на оцінку «відмінно» (С 78), а її автор — на присвоєння освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 192 — «Будівництво та цивільна інженерія».

Рецензент:

к.т.н., доцент кафедри ТЕ



Олександр СПІВАК