

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 (проектної, цехової комбі))

Пояснювальна записка
до бакалаврського кваліфікаційного проекту на тему:

«Нове будівництво багатоповерхової громадської будівлі в місті
Хмельник»

Виконав: студент 4-го курсу, групи Б-21
спеціальності 192 – Будівництво та
цивільна інженерія

Дьоркін О.А.
Керівник: к.т.н., доц. каф. БМГА
Меть І.М.

« » червня 2025 р.

Рецензент: Брай О.О.

« » червня 2025 р.



Вінниця ВНТУ – 2025 рік

Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії
Кафедра Будівництва, міського господарства та архітектури
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
Галузь знань 19 Архітектура та будівництво
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

"05" травня 2025 року

ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ ЗДОБУВАЧУ

Дьоркін Олександр Андрійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Нове будівництво багатоповерхової громадської будівлі в місті Хмельник

Керівник роботи Меть І.М., к.т.н., доцент каф. БМГА,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

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

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 02.06.2025 р.

3. Вихідні дані до роботи Геодезичні та геологічні вишукування, нормативні джерела, генеральний план міста Хмельник

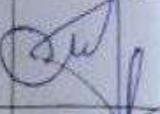
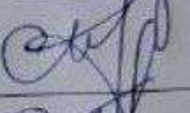
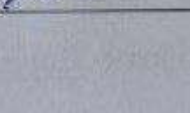
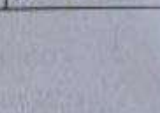
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки: Вступ. 1 Архітектурно-будівельні рішення. Характеристика існуючих умов. Об'ємно-планувальні, архітектурно-конструктивні рішення, інженерно-технічне обладнання будівлі. 2 Конструктивні рішення. Розрахунок та конструювання залізобетонної колони.

3 Основи та фундаменти. Інженерно-геологічні умови майданчику. Збір навантажень на фундамент. Проектування фундаменту під будівлю. Підбір оптимального варіанту фундаменту. 4 Технологічні рішення. Технологічна карта на земляні роботи. 5 Організація будівельного виробництва. Визначення об'ємів робіт, розрахунок тривалості будівництва, потреби в тимчасових спорудах, майданиках, техніко-економічні показники. 4 Охорона праці.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

Генеральний план. Плани поверхів. Експлікації. План фундаментів. План перекриття. Розрізи. Фасади. Вузли. Креслення залізобетонної колони, специфікації. Інженерно-геологічний розріз, робочі креслення фундаменту, специфікації. Технологічна карта на розробку котлована. Календарний графік виконання робіт. Будівельний генеральний план.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконав прийняв
Архітектурно-будівельні рішення	Меть І.М., к.т.н., доц. каф. БМГА		
Конструктивні рішення	Меть І.М., к.т.н., доц. каф. БМГА		
Основи та фундаменти	Меть І.М., к.т.н., доц. каф. БМГА		
Технологія будівельного виробництва	Меть І.М., к.т.н., доц. каф. БМГА		
Організація будівельного виробництва	Меть І.М., к.т.н., доц. каф. БМГА		
Охорона праці	Кобилянська І. М., к.пед.н., доц. каф. БЖДПБ		

7. Дата видачі завдання 05.05.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва та зміст етапу	Термін виконання		Примітки
		початок	закінчення	
1	Вступ. Архітектурно-будівельні рішення	05.05.25	13.05.25	виконано
2	Конструктивні рішення	14.05.25	20.05.25	виконано
3	Основи та фундаменти	21.05.25	23.05.25	виконано
4	Технологія будівельного виробництва	24.05.25	27.05.25	виконано
5	Організація будівельного виробництва	28.05.25	31.05.25	виконано
6	Охорона праці. Розробка основних рішень з охорони праці при виконанні робіт	28.05.25	31.05.25	виконано
7	Перевірка на наявність текстових запозичень	31.05.25	09.06.25	виконано
8	Оформлення БКП, підготовка презентації	29.05.25	01.06.25	виконано
9	Попередній захист	02.06.25	06.06.25	виконано
10	Нормативний контроль	03.06.25	10.06.25	виконано
11	Рецензування	03.06.25	10.06.25	
12	Подача БДР в електронний архів університету та на випускову кафедру	03.06.25	10.06.25	
13	Захист БКП	10.06.25	24.06.25	

Студент

(підпис)

Керівник роботи

(підпис)

Дьоркін О.А.

(прізвище та ініціали)

Меть І. М.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Бакалаврський кваліфікаційний проект на тему «Нове будівництво багатоповерхової громадської будівлі в місті Хмільник» складається з 85 сторінок формату А4, на яких є 28 таблиць та 8 рисунків, список використаних джерел містить 41 найменування та 7 листів графічної частини.

Бакалаврський кваліфікаційний проект складається з 6-ти розділів які включають в себе аркуші графічної частини та пояснювальну записку.

Бакалаврський кваліфікаційний проект містить архітектурно-планувальні рішення, об'ємно-планувальні та конструктивні рішення.

Запропоновано розрахунок і конструювання плити перекриття, було обраховано та законструйовано варіанти фундаментів.

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

Також у бакалаврському кваліфікаційному проекті розроблено основні заходи з організації будівництва, де запроектовано будівельний генеральний план та сіткова модель виконання будівництва об'єкту. У розділі охорони праці розроблено заходи з охорони праці в процесі будівництва житлового будинку.

Ключові слова: об'ємно-планувальні рішення, архітектурно-планувальні рішення, культурно-просвітницький центр, будівництво, конструкції та технології.

					08-11.БКП.022.00.000.ПЗ	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ABSTRACT

The bachelor's qualification project on the topic “New construction of a multi-story public building in the city of Khmilnyk” consists of 85 pages in A4 format, containing 28 tables and 8 figures, a list of references containing 41 items, and 7 pages of graphic material.

The bachelor's qualification project consists of 6 sections, which include graphic sheets and an explanatory note.

The bachelor's qualification project contains architectural and planning solutions, spatial planning and structural solutions.

The calculation and design of the floor slab was proposed, and the foundation options were calculated and designed.

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

The bachelor's qualification project also develops the main measures for organising construction, where a general construction plan and a grid model for the construction of the facility are designed. The section on occupational safety develops measures for occupational safety during the construction of a residential building.

Keywords: space-planning solutions, architectural and planning solutions, cultural and educational centre, construction, designs and technologies.

					08-11.БКП.022.00.000.ПЗ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗМІСТ

Вступ	9
1 Архітектурно-будівельні рішення	10
1.1 Загальні відомості	10
1.2 Генеральний план	12
1.3 Об'ємне – планувальні рішення	12
1.4 Архітектурно-планувальне рішення	15
1.5 Конструктивне рішення	16
1.6 Зовнішнє та внутрішнє опорядження	19
1.7 Інженерні системи будівлі	20
1.7 Енергоефективність громадської будівлі	20
1.8 Енергоефективність громадської будівлі	20
1.9 Електропостачання	21
1.10 Протипожежні заходи	22
1.11 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни	23
Висновки по розділу 1	23
2 Конструктивні рішення	26
2.1 Вихідні дані для розрахунку	26
2.1.1 Компонування перерізу та виду колон для громадських будівель	26
2.1.2 Збір навантаження на колону	26
2.1.3 Вибір матеріалів	27
2.2 Розрахунок колони	27
2.2.1 Врахування впливів першого порядку	27
2.2.2 Врахування впливів другого порядку	28
2.2.3 Розрахунок основної робочої арматури	31
2.2.4 Перевірка несучої здатності колони	32
2.2.5 Розрахунок і конструювання монтажної та розподільчої арматури	32
Висновки по розділу 2	34
3 Основи та фундаменти	35
3.1 Інженерно-геологічних умов	35
3.2 Збір навантаження	35
3.3 Проектування фундаментів мілкового закладання	37
3.4 Підбір розмірів підшви фундаментів	40
3.5 Розрахунок осідання плитного фундаменту	41
3.6 Підбір арматури плити	43
3.7 Проектування фундаменту у варіанті з бурових паль	43
Висновки по розділу 3	46

08-11.БКП.012 ПЗ				
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.		Дьоркін О.А.	<i>[Підпис]</i>	10.00
Перекір.		Мет'є І.М.	<i>[Підпис]</i>	10.00
Реценз.		Горюн О.О.	<i>[Підпис]</i>	10.00
Н. Контр.		Масівська І.В.	<i>[Підпис]</i>	10.00
Заверд.		Швеш В.В.	<i>[Підпис]</i>	10.00
Нове будівництво багатоповерхової громадської будівлі в місті Хмельник				
ВНТУ, гр. Б-21				

4	Технологія будівельного виробництва	47
4.1	Вихідні дані	47
4.2	Номенклатура робіт	48
4.3	Відомість об'ємів робіт	49
4.3.1	Розробка ґрунту в котловані	49
4.3.2	Монтаж опалубки	51
4.3.3	Заливка фундаменту бетоном	51
4.3.4	Демонтаж опалубки	51
4.3.5	Зворотня засипка	52
4.3.6	Ущільнення ґрунту	53
4.3.7	Остаточне планування території	53
4.3.8	Демонтаж тимчасової огорожі	53
4.4	Вибір комплексу машин та механізмів	53
4.4.1	Підбір комплексних механізованих методів для земляних робіт	53
4.4.2	Роботи з розробки ґрунту в котловані та формування траншеї для спуску в котлован	54
4.5	Вказівки з техніки безпеки	55
4.6	Розрахунок ТЕП	56
	Висновки по розділу 4	57
5	Організація будівництва	59
5.1	Отримання дозволу на виконання підготовчих та будівельних робіт	59
5.2	Розрахунок і проектування календарного графіка	0
5.3	Розрахунок параметрів календарного графіка	61
5.4	Управління рухом автотранспорту на території будівельного майданчика	62
5.5	Проектування та розрахунок адміністративно – побутових приміщень	62
5.5.1	Розрахунок потреби у площах тимчасових будівель	63
5.5.2	Розрахунок потреби у площах будівель складування	64
5.6	Проектування мереж тимчасового електропостачання	64
5.7	Прийняття в експлуатацію	66
	Висновки по розділу 5	67
6	Охорона праці	69
6.1	Технічні рішення з безпечної експлуатації	69
6.1.1	Технічні рішення з безпечної організації робочих місць	69
6.1.2	Електробезпека	72
6.2	Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії	73
6.2.1	Мікроклімат	73
6.2.2	Склад повітря робочої зони	73
6.2.3	Виробниче освітлення	73
6.2.4	Виробничий шум	74

6.2.5 Виробнича вібрація	75
6.3. Пожежна безпека	76
Висновок по розділу 6	77
Висновки	78
Список використаних джерел	82
ДОДАТКИ	86
ДОДАТОК А Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень	87
ДОДАТОК Б Завдання на проектування	88
ДОДАТОК В Напруження, реакції та переміщення	90
ДОДАТОК Г Локальний кошторис	93
ДОДАТОК Д Відомість графічної частини	102

ВСТУП

Нове будівництво громадських будівель, відіграє ключову роль у формуванні сучасного міського середовища. Такі об'єкти задовольняють важливі суспільні потреби — у сфері освіти, охорони здоров'я, адміністративного управління, торгівлі, культури чи дозвілля. Водночас громадські будівлі суттєво впливають на архітектурно-просторову організацію міста, сприяють ефективному використанню територій та розвитку інженерної і соціальної інфраструктури.

Проектування громадських споруд потребує впровадження сучасних конструктивних і інженерно-технічних рішень, оптимального використання будівельних ресурсів, врахування вимог енергоефективності, інклюзивності та дотримання чинних державних будівельних норм і стандартів. Висотне будівництво в цій сфері забезпечує підвищення функціональної щільності забудови, зменшення навантаження на периферійні райони, а також стимулює впровадження прогресивних будівельних технологій, сучасного обладнання та автоматизованих систем керування.

Проектування багатофункціональних громадських об'єктів потребує глибокого комплексного підходу, що охоплює конструктивні, технологічні, економічні, безпекові та експлуатаційні аспекти. Особлива увага приділяється організації внутрішнього простору, забезпеченню нормативної пропускнуєї спроможності, дотриманню вимог пожежної та санітарної безпеки, а також створенню комфортних умов для відвідувачів і персоналу.

Основною метою цієї роботи є практичне застосування здобутих знань у сфері архітектурного та інженерного проектування громадських будівель, набуття навичок роботи в сучасних програмних середовищах (наприклад, Archicad, AutoCAD), а також розробка проектних рішень для багатоповерхової громадської будівлі в умовах реального міського середовища на прикладі об'єкта, розташованого по проспекту Оболонському в місті Хмельник.

Поставлені задачі:

- підібрати об'ємно-планувальні та конструктивні рішення;
- виконати розрахунок залізобетонної пустотної плити перекриття та підібрати необхідне армування, а також розробити комплект робочих креслень;
- запроектувати тип фундаменту з урахуванням аналізу інженерно-геологічних умов ділянки;
- розробити технологічну карту;
- розробити календарний графік зведення житлового будинку, визначити основні будівельні машини та механізми, провести техніко-економічне обґрунтування;
- проаналізувати умови праці та пожежну безпеку на будівельному майданчику.

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Архітектурно-будівельні рішення

1.1 Загальні відомості

Місто Хмільник розташоване в центральній частині України, на території Вінницької області. Географічно воно лежить у межах Подільської височини, на висоті близько 273 метрів над рівнем моря, що впливає на кліматичні показники регіону.

Клімат у Хмільнику помірно континентальний, з м'якою зимою та помірно теплим літом.

Територія характеризується достатнім зволоженням, відносно стабільним температурним режимом, що є сприятливим для ведення будівництва протягом більшої частини року.

Згідно з багаторічними метеорологічними спостереженнями, кліматичні умови Хмільника мають такі середньостатистичні показники [1]:

- Середня температура найхолоднішого місяця (січня) становить приблизно $-4,1^{\circ}\text{C}$,
- Середня температура найтеплішого місяця (липня) — $+20,1^{\circ}\text{C}$,
- Абсолютний мінімум температури сягає $-32,0^{\circ}\text{C}$, абсолютний максимум — $+37,4^{\circ}\text{C}$.
- Середньорічна кількість опадів — близько 620 мм, найбільше їх випадає у червні-липні, найменше — в лютому.
- Середньорічна вологість повітря — 78–80 %, при цьому влітку вона знижується до 65 %, а взимку може перевищувати 85–90 %.
- Сумарна тривалість сонячного сяйва в регіоні становить 1800–1900 годин на рік, або близько 42 % від максимально можливої.
- Сніговий покрив зазвичай утворюється в середині листопада та зберігається до середини березня.

Таким чином, кліматичні умови м. Хмільник можна вважати цілком сприятливими для експлуатації будівель громадського призначення без необхідності додаткових конструктивних заходів щодо захисту від екстремальних температур чи опадів.

Проектована будівля належить до III класу наслідків (СС2) — середній рівень відповідальності, відповідно до ДСТУ 8855:2019 Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності) [2].

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1 Кліматичні показники

№ з/п	Показник	Значення
1	Середня температура січня	-4,1 °С
2	Середня температура липня	+20,1 °С
3	Абсолютний мінімум температури	-32,0 °С
4	Абсолютний максимум температури	+37,4 °С
5	Середньорічна кількість опадів	620 мм
6	Найбільше опадів	Червень–липень
7	Найменше опадів	Лютий
8	Середньорічна вологість	78–80 %
9	Вологість влітку	60–65 %
10	Вологість взимку	85–90 %
11	Сумарна тривалість сонячного сяйва	1800–1900 год/рік
12	Тривалість снігового покриву	Листопад–березень
13	Висота над рівнем моря	~273 м
14	Кліматична зона (за ДБН В.1.1-27:2021)	II (помірно холодна)
15	Клас наслідків для проєктованої будівлі	СС2 — середній рівень відповідальності

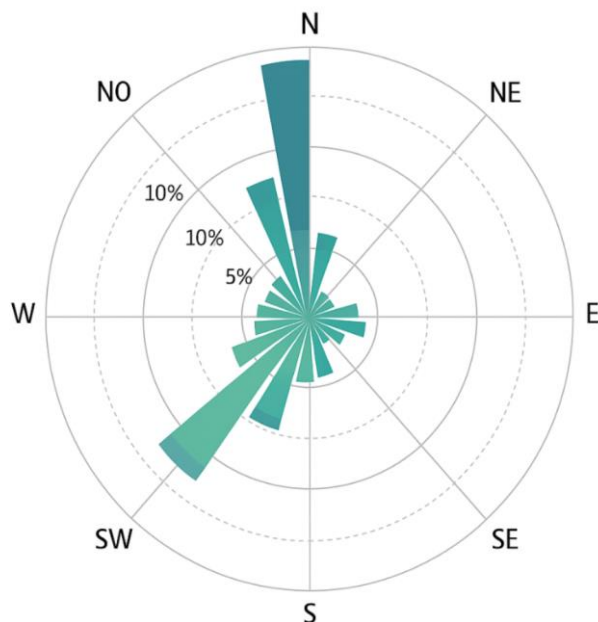


Рисунок 1.1 – Роза вітрів

1.2 Генеральний план



Рисунок 1.2 – Генеральний план

Проектування громадської будівлі здійснено з урахуванням раціонального функціонального зонування території та вимог чинних нормативно-правових актів у галузі містобудування, архітектури, санітарії та пожежної безпеки. Розміщення будівлі визначено з урахуванням інсоляційної орієнтації відносно сторін світу, що сприяє покращенню мікроклімату внутрішніх приміщень, оптимізації енергоспоживання та дотриманню гігієнічних норм.

Під час розробки генерального плану враховано комплекс містобудівних, архітектурних та інженерно-планувальних факторів, зокрема особливості рельєфу та перепади відміток на території забудови. Генплан передбачає інтеграцію громадської будівлі в існуючу систему вулиць та забудови, забезпечення вільного пішохідного і транспортного доступу, а також створення комфортного середовища для користувачів споруди.

У проєкті заплановано комплекс робіт із благоустрою та озеленення території, що включає влаштування пішохідних тротуарів, проїздів і пішохідних доріжок з твердим покриттям, організацію зон відпочинку та дитячих майданчиків, майданчиків господарського призначення, а також стоянок для легкового транспорту.

На вільних від забудови ділянках передбачено посадку дерев і декоративних кущів, створення зелених насаджень, квітників, газонів із багаторічних трав, що сприятиме підвищенню естетичної привабливості території, покращенню мікроклімату та зниженню рівня шумового й пилового забруднення.

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.2 Підрахунок техніко-економічних показників

№, т/п	Назва показника	Одиниця вимірів	Величина	Примітка
1	Будівельний об'єм	м ³	26 103,0	З урахуванням підземного рівня
2	Площа забудови	м ²	998,21	В межах існуючої ділянки
3	Поверховість	поверхів	7 + підземний рівень	Підвал під господарське використання
3	Загальна площа будівлі	м ²	7 521,5	Включає корисні та технічні приміщення
5	Кількість відвідувачів у піковий час	осіб	350	Орієнтовно, залежно від функції будівлі
6	Площа озеленення прилеглої території	м ²	420,0	Відповідно до ДБН Б.2.2-12:2019
7	Коефіцієнт забудови	—	0,33	Частка площі забудови до площі ділянки
8	Енергоефективність будівлі	клас	В	Відповідно до сертифікату енергоаудиту

Рельєф обраної території дозволяє вписувати будівлю органічно в ландшафт існуючої ділянки.

1.3 Об'ємно – планувальні рішення

Проектowana громадська будівля офісного призначення з підземним паркінгом має габаритні розміри в осях 25,20 × 48,90 м та загальну висоту 26,15 м.

Конструктивне рішення включає плоску покрівлю та дві підземні стоянки, розміщені на позначках -6,000 та -3,000 м відповідно. Об'ємно-просторова композиція будівлі орієнтована на створення сучасного ділового середовища з якісним функціональним наповненням. З урахуванням нормативних вимог ДБН В.2.2-10:2017 та ДБН В.1.1-7:2016 [3,4], розроблено раціональну структуру приміщень із забезпеченням природного освітлення, вентиляції, протипожежного захисту та доступності для осіб з інвалідністю згідно з ДБН В.2.2-40:2018 [5].

Планувальні рішення дозволяють забезпечити ефективне використання площ, відкриті планування типових поверхів дозволяють адаптувати простори під різні формати роботи – від open space до комбінованих офісів. Особливістю будівлі є панорамні вікна з видом на міське середовище, зони вестибюля з рецепцією, ліфтові.

Усі заходи прийнято відповідно до ДБН В.2.2-40:2018 [2].

Проектом громадської офісної будівлі передбачено два підземні рівні, розташовані на позначках $-3,000$ м та $-6,000$ м, які виконують подвійну функцію — підземного паркінгу та захисної споруди цивільного захисту. Такий підхід дозволяє не лише ефективно використати підземний простір, але й забезпечити безпеку користувачів будівлі у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Перший підземний поверх (на позначці $-3,000$ м) використовується переважно як стоянка для легкового автотранспорту, а також містить технічні приміщення, санвузли та кладові. Крім того, частина площі цього рівня запроєктована як найпростіше укриття відповідно до вимог ДБН В.1.2-4:2020 «Інженерний захист територій, будівель і споруд», Наказу ДСНС № 879 від 05.09.2022, а також Постанови КМУ № 560 [6,7]. Укриття передбачає резервне освітлення, вентиляцію з можливістю аварійного очищення повітря, питний резерв води, місця для сидіння, санітарні вузли та два евакуаційні виходи. Приміщення захисного призначення здатне вмістити щонайменше 100 осіб.

Другий підземний поверх (на позначці $-6,000$ м) виконує функцію додаткової стоянки для транспорту (20–24 машино-місця), а також містить технічні вузли — пожежну камеру, насосну станцію, дренажну систему, гідроізоляційний вузол, вентиляційні шахти. Цей рівень також може бути використаний як умовне укриття в разі небезпеки. Приміщення забезпечується резервним живленням від дизель-генератора, що дозволяє підтримувати роботу критичних систем у разі відключення електроенергії.

Таким чином, обидва підземних рівні не лише виконують свою транспортно-технічну функцію, але й відповідають вимогам до тимчасового укриття населення згідно з чинним законодавством.

Таблиця 1.3 Характеристика підземних поверхів

Поверх (відмітка)	Основне призначення	Загальна площа, м ²	Спеціальні функції укриття
$-3,000$	Паркінг, технічні приміщення, кладові, санвузли	917,0	Найпростіше укриття для 100 осіб, дві евакуації, вентиляція, резерв води
$-6,000$	Паркінг, технічні вузли, насосна, пожежна камера, шахти	918,4	Резервне укриття, дизель-генератор, гідроізоляція

Архітектурна композиція громадської будівлі обумовлена її функціональним призначенням — забезпеченням комфортних умов для роботи, обслуговування та тимчасового перебування людей. Об'ємно-просторова структура визначена необхідністю ефективного зонування,

дотримання вимог безбар'єрного середовища, а також оптимального поєднання основних та допоміжних приміщень. Перший поверх сформовано як публічний рівень будівлі з доступом до офісів, вестибюльної частини, рецепції, вертикальних комунікацій, а також санітарно-побутових приміщень. Особливу увагу приділено інклюзивному доступу — передбачено санвузол для маломобільних груп населення. Експлікацію приміщень наведено нижче в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Експлікація приміщень на поверхах

№ з/п	Найменування приміщення	Площа, м ²
Приміщення підземного рівня		
1	Паркінг	750.0
2	Технічне приміщення	80.0
3	Санвузли	10.0
4	Кладові комірки	77.0
Загальна площа типового поверху: 917,0 м ²		
Типовий поверх		
1	Офісне приміщення	410.0
2	Вестибюль/лобі	75.0
3	Сходовий марш	20.0
4	Ліфтова шахта	10.0
5	Санвузол жіночий	5.5
6	Санвузол чоловічий	5.5
7	Кладова/архів	8.0
Загальна площа типового поверху: 534,0 м ²		

1.4 Архітектурно-планувальне рішення

Розроблено проєкт громадської будівлі — офісного центру прямокутної форми, що включає сім надземних поверхів та двоярусний підземний паркінг. Будівля вирішена з урахуванням функціонального зонування, раціонального використання простору та відповідає чинним будівельним нормам, зокрема ДБН В.2.2-9:2018, ДБН В.2.2-15:2019 та ДБН В.1.1-7:2021 [8-10]. Основне призначення об'єкта — розміщення офісних приміщень з необхідною інфраструктурою та забезпечення потреб працівників і відвідувачів.

До складу об'єкта входить двоповерховий підземний паркінг на запроектовану кількість машиномісць, в якому також передбачено розміщення технічних приміщень: вентиляційної камери, автоматизованої теплової станції, водонасосної станції, електрощитової та диспетчерської.

Підземна частина має окремий службовий вхід та аварійний евакуаційний вихід згідно з вимогами пожежної безпеки. Виїзди з паркінгу

організовані з урахуванням ухилів і габаритів для забезпечення безперешкодного руху транспорту.

Надземна частина будівлі включає сім поверхів із сучасними офісами відкритого та комбінованого планування. Усі поверхи обслуговуються великим пасажирсько-вантажним ліфтом вантажопідйомністю до 2000 кг, що дозволяє транспортувати обладнання та забезпечує потреби маломобільних груп населення. Архітектурні рішення фасадів виконані у сучасному стилі з використанням вітражних конструкцій, вентильованого фасаду з композитних матеріалів, фіброцементних плит та елементів декоративного освітлення.

На сьомому поверсі передбачено технічні приміщення для розміщення інженерного обладнання, а також влаштовано вихід на плоску покрівлю з внутрішнім водостоком відповідно до вимог ДБН В.2.5-64:2012 [11]. Головна вхідна група обладнана крильцем та пандусом із поручнями для маломобільних осіб, що відповідає вимогам інклюзивності згідно з ДБН В.2.2-40:2018.

Будівля оснащена повним комплексом інженерних систем: централізованим теплопостачанням від міських мереж, системою гарячого і холодного водопостачання, каналізацією, електропостачанням, штучним освітленням, слаботочковими мережами (телефонія, інтернет), системами вентиляції та протипожежного захисту.

Усі інженерні системи проєктуються згідно з діючими нормативними документами: ДБН В.2.5-67:2013 (опалення, вентиляція) [12], ДБН В.2.5-64:2012 (водопровід, каналізація), ДБН В.2.5-23:2010 (електропостачання) [13]. Таким чином, проєктована офісна будівля відповідає сучасним вимогам до безпеки, енергоефективності, доступності та комфортності. Її просторово-планувальна структура дозволяє ефективно організувати роботу офісів, забезпечити зручне обслуговування та відповідати перспективним умовам експлуатації.

1.5 Конструктивне рішення

Згідно з матеріалами будівництва та ескізним проєктом, для об'ємно-просторового формоутворення офісної будівлі прийнято рамно-каркасну конструктивну схему.

Просторова жорсткість та стійкість споруди забезпечується системою залізобетонних колон, ригелів та плит перекриттів, об'єднаних у єдину конструктивну систему. Така система здатна ефективно протидіяти горизонтальним навантаженням, включаючи вітрові, сейсмічні та експлуатаційні зусилля, відповідно до нормативних вимог.

Стіни будівлі проєктуються з газоблоків з високими теплоізоляційними характеристиками. У швах між блоками передбачено встановлення дюбелів для монтажу теплоізоляційного шару.

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						16
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальна товщина стін з урахуванням утеплювача та зовнішнього оздоблення становить 420 мм, що відповідає вимогам до енергоефективності огорожувальних конструкцій згідно з ДБН В.2.6-31:2021.

Для підсилення отворів в місцях розташування вікон та дверей передбачено встановлення залізобетонних перемичок. Усі елементи, що застосовуються, сертифіковані та відповідають вимогам пожежної безпеки згідно з результатами випробувань у НДЦ випробувань на пожежну небезпеку УкрНДІПБ ДСНС України. Специфікацію перемичок наведено у таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Специфікація збірних залізобетонних виробів

Найменування	Маса, кг	Кількість (шт)	Примітка
1ПБ10-1	20	12	
1ПБ13-1	25	3	
Індивідуального виготовлення		22	

Покрівля будівлі плоска, із влаштуванням внутрішнього водостоку. По периметру даху передбачено облаштування монолітного парапету з армованого бетону, який входить до складу несучого каркасу.

Будівля має семиповерхову надземну частину та два підземні рівні, призначені під експлуатацію як автостоянка та технічні приміщення. Загальна висота будівлі становить 26,15 м, у тому числі висота цоколя — 0,75 м.

Таблиця 1.6 – Відомість конструктивних елементів

Елемент конструкції	Розмір
Колони	300 × 300 мм
Ригелі	300 × 400 мм
Перекрыття	200 мм
Стіни (з утепленням)	420 мм
Фундаментна плита	1200 мм

Світлопрозорі конструкції (вікна та балконні двері) запроектовані як двокамерні із встановленням двокамерних склопакетів. Засклення балконів та лоджій проектною документацією не передбачається. Перелік відповідних елементів наведено в таблиці 1.7. Вхідні двері до квартир передбачаються металевими, протипожежними, з відповідними сертифікатами відповідності системи УкрСЕПРО.

Для нежитлових приміщень запроектовані вхідні двері з металопластикових профілів. Відомість елементів представлено в таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 – Специфікація дверних та віконних заповнень

Позначення	Найменування	Розмір прорізу, мм	Кількість					
			Цок .	1 пов.	2-25 пов.	Техн .	Тех н.п ов. пок рів лі	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Вікна							
О-1	Двокамерний металопластиковий скло-пакет	1200x1800	4	5	192	-	-	201
О-2	Двокамерний металопластиковий скло-пакет	1750x1800	2	3	144	-	-	149
О-3	Двокамерний металопластиковий скло-пакет	2400x1800	4	7	96	-	-	107
О-4	Двокамерний металопластиковий скло-пакет	1210x1800	-	4	192	-	-	196
	Двері зовнішні							
ДН-1	Індивідуальні металопластикові	1000x2700	-	2	48	-	-	50
ДН-2	Індивідуальні металопластикові	1310x2750	1	2	-	-	-	3
ДН-3	Індивідуальні металопластикові	1270x2750	1	-	-	-	-	1
ДН-6	Протипожежні EI60	1000x2100	2	-	-	-	-	2
ДН-9	Протипожежні EI60	900x2750	2	1	-	-	-	3
ДН-12П	Протипожежні EI60	900x2100	-	-	-	-	1	1
Двері внутрішні								
Д-1П	Протипожежні EI60	1010x2100	-	4	192	3	-	199
Д-2п	Протипожежні EI60	1310x2100	1	2	24	-	-	27
Д-5	Індивідуальні	1310x2100	1	-	24	-	-	25

Продовження таблиці 1.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Д-5п	Індивідуальні	1310x2100	1	-	24	-	-	25
Д-4	Індивідуальні	910x2100	1	-	-	-	-	1
Д-7	Індивідуальні	710x2100	2	2	-	-	-	4
Д-7л	Індивідуальні	710x2100	3	3	-	-	-	6
Д-10л	Індивідуальні	710x2100	1	1	-	-	-	2

1.6 Зовнішнє та внутрішнє опорядження

Зовнішнє опорядження фасадів проєктованої громадської будівлі виконано у сучасному стилі з урахуванням принципів функціональності, естетики та енергоефективності. Для облицювання фасадів використано вентильовану фасадну систему з композитних алюмінієвих панелей типу Alucobond теплого графітового кольору з сатиною поверхнею, а також фіброцементні панелі типу Equitone або Cembrit пісочно-бежевого відтінку з матовою фактурою, що забезпечують довговічність і стійкість до зовнішніх впливів.

У нижній частині фасадів застосовано облицювання кlinkерною плиткою червоно-коричневого кольору з гідрофобною обробкою для візуального підсилення цоколя та підкреслення вертикальних акцентів, зокрема сходових клітин. У зоні вхідної групи встановлено прозорий навіс із загартованого скла на кріпленнях із нержавіючої сталі.

Скління будівлі виконано із застосуванням вітражних алюмінієвих систем з терморозривом та двокамерних енергоефективних склопакетів із напленням типу Low-E, заповнених аргоном. Для захисту від перегріву на сонячних фасадах встановлено вертикальні металеві ламелі (сонцезахист). Плоска експлуатована покрівля влаштована з мембранним покриттям (типу PVC або TPO), утеплена мінераловатними плитами відповідно до вимог теплотехнічного розрахунку, з внутрішнім водовідведенням. Вхідна група обладнана пандусом із поручнями з нержавіючої сталі згідно з вимогами ДБН В.2.2-40:2018 щодо інклюзивності.

Фасади додатково акцентовані системами декоративного підсвічування за допомогою вбудованих LED-світильників, а також облицювальними вставками з імітацією натуральної деревини в зоні входу. Комплексне оздоблення фасадів забезпечує естетичну привабливість, відповідність сучасним вимогам енергоефективності та архітектурну виразність проєктованої будівлі.

1.7 Інженерні системи будівлі

У проєктованій будівлі передбачено такі системи водопостачання, каналізації, опалення та вентиляції:

- система господарсько-питного водопостачання;
- пожежний водопровід;
- система гарячого водопостачання;
- система господарсько-фекальної каналізації;
- встановлені радіатори та вентиляційні шахти.

Джерелом водопостачання комплексу є міська кільцева мережа водогону діаметром 400 мм, що проходить уздовж вулиці. Для проєктованої будівлі передбачено два вводи діаметром 250 мм з розміщенням вузла обліку води одразу за першою стіною будівлі. Далі здійснюється підключення до сантехнічних приладів на кожному поверсі. Усередині будівлі змонтована внутрішня господарсько-побутова каналізація діаметром 150 мм, підключена до центральних мереж.

Система опалення житлового комплексу передбачає однотрубну розводку з нижнім розведенням. Температурний режим теплоносія в системі опалення становить від 105 до 70 °С. Як опалювальні прилади застосовуються алюмінієві радіатори марки Fomital Calidor Super B4 500. У підземному паркінгу також передбачено систему опалення та всі необхідні інженерні мережі для санвузлів.

Видалення повітря з систем опалення здійснюється через високі повітрозбірники, розташовані під стелею. Вентиляція офісних приміщень — важливий фактор забезпечення комфортного мікроклімату та підвищення продуктивності праці. Для цього передбачено витяжну систему вентиляції. У будівлі також влаштована протидимна вентиляція: у разі пожежі для запобігання поширенню диму між поверхами передбачено подачу зовнішнього повітря до ліфтової шахти.

1.8 Енергоефективність громадської будівлі

У сучасних умовах, коли питання енергетичної безпеки та екологічної сталості набувають дедалі більшої актуальності, впровадження енергоефективних технологій і використання відновлюваних джерел енергії в інфраструктуру міста Жаркент є необхідним кроком.

Енергоефективність офісної будівлі з підземним паркінгом відіграє ключову роль у сучасному будівництві, забезпечуючи суттєві переваги як для навколишнього середовища, так і для її користувачів. Нижче наведено основні чинники, що підтверджують значення впровадження енергоефективних рішень у подібних об'єктах:

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

- Енергозбереження. Енергоефективні офісні будівлі обладнуються сучасними системами опалення, вентиляції та кондиціонування повітря (ОВК), а також удосконаленими теплоізоляційними рішеннями, що дозволяє істотно зменшити витрати на енергозабезпечення. Це призводить до значної економії для орендарів і власників об'єкта.
- Підвищення комфорту. Завдяки високій якості теплоізоляції та ефективній вентиляції, у приміщеннях офісів створюються сприятливі мікрокліматичні умови, що сприяє зростанню продуктивності праці та загального задоволення персоналу.
- Соціальна відповідальність. Інвестиції в енергоефективність підкреслюють екологічну відповідальність організації та сприяють формуванню її позитивного іміджу як підприємства, що діє відповідально перед суспільством та довкіллям.
- Зменшення впливу на довкілля. Зниження споживання енергії автоматично призводить до скорочення викидів парникових газів і шкідливих речовин в атмосферу, що позитивно впливає на стан навколишнього природного середовища.
- Енергоефективність підземного паркінгу. Підземні автостоянки можуть бути організовані з урахуванням принципів енергоефективності — шляхом застосування енергозберігаючих освітлювальних приладів, вентиляційних систем з рекуперацією тепла та автоматизованого керування енергоспоживанням. Це дозволяє знизити витрати на експлуатацію та створює кращі умови для зберігання транспортних засобів і пересування пішоходів.

1.9 Електропостачання

Для запроектованої будівлі передбачено електричну мережу з номінальною напругою 380/220 В. Загальна розрахункова потужність електроспоживання об'єкта становить 459 кВт.

Згідно з вимогами щодо надійності електропостачання, до споживачів першої категорії віднесено: обладнання водопровідної насосної станції, пасажирські ліфти, системи контролю вибухонебезпечних концентрацій газу, індивідуальний тепловий пункт (ІТП), системи аварійного освітлення, димовидалення та підпору повітря, сигнальні вогні на даху, споживачі автоматичної пожежної сигналізації (АПС), системи пожежогасіння, оповіщення та управління евакуацією. Усі інші електроприймачі віднесено до споживачів другої категорії.

Живлення від головного розподільчого пункту (ГРП) передбачається згідно з проектом зовнішнього електропостачання.

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

У будівлі передбачено влаштування системи робочого та аварійного освітлення для загальнобудинкових приміщень. Світлотехнічні рішення охоплюють також електрощитові, інженерні вузли (теплопункти, насосні станції), охоронні приміщення, а також евакуаційні зони – хол ліфтів, сходові клітини та міжповерхові коридори. Аварійне освітлення виконується відповідно до чинних норм у сфері електробезпеки.

Для забезпечення електробезпеки в проєкті передбачено захисне заземлення всіх металевих неструмопровідних частин електрообладнання та конструктивних елементів. Заземлення виконується через окремий захисний провідник, що є частиною електроустановки.

З метою зрівнювання потенціалів передбачено об'єднання заземлюючим провідником металевих елементів інженерних мереж, конструкцій будівлі та обладнання при вході до будинку.

Розрахунок електричних навантажень виконано відповідно до положень ДБН В.2.5-23:2010 «Проектування електроустановок житлових та громадських будівель» з урахуванням питомої потужності залежно від функціонального призначення приміщень та категорії навантаження.

1.10 Протипожежні заходи

У запроєктованій громадській будівлі передбачено два вводи водопроводу діаметром 108 мм зі стінкою 3,5 мм, що забезпечують надійність водопостачання, зокрема для системи внутрішнього протипожежного водогону. Розрахункова витрата води для потреб пожежогасіння становить 7,5 л/с, що відповідає трьом одночасно діючим струменям по 2,5 л/с кожен.

З урахуванням гідравлічних характеристик системи, а саме гідростатичного тиску води близько 75,3 м, проєктом передбачено організацію одно зонного пожежного водогону, що відповідає вимогам діючих нормативних документів.

У будівлі передбачено розміщення внутрішніх пожежних кранів діаметром 50 мм, які встановлюються в пожежних шафах на поверхах. Кожна шафа укомплектована гнучким пожежним рукавом довжиною 20 м, оснащеним з'єднувальними головками та стволом діаметром 16 мм. З метою обмеження робочого тиску до 0,4 МПа (4 атм), на пожежних кранах передбачено встановлення дросельних шайб. Також у складі кожної пожежної шафи передбачено два вогнегасники типу ОП-5Б, що дозволяє своєчасно ліквідовувати загоряння в початковій стадії.

Відповідно до положень ДБН В.2.2-15:2019, у приміщеннях з масовим перебуванням людей (наприклад, санвузлах, конференц-залах тощо) доцільно передбачити внутрішні кран-комплекти. Дані комплекти складаються з котушки з пожежним рукавом довжиною 15 м та діаметром 19 мм. Рукав приєднується до господарсько-питного водопроводу і забезпечує подачу води до будь-якої точки приміщення при довжині водяного струменя не менше 3 м.

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Згідно з «Правилами облаштування та експлуатації ліфтів для транспортування пожежно-рятувальних підрозділів», машинне відділення ліфтів підвищеної пожежної безпеки (ЛТПП) обладнується автоматичною системою пожежогасіння, що дозволяє локалізувати загоряння на ранніх стадіях та запобігти поширенню вогню.

1.11 Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни

Зовнішні стіни з газобетонних блоків щільністю $\gamma=600 \text{ кг/м}^3$ товщиною 300 мм:

1. Декоративна штукатурка - $\lambda = 0,76 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{К)}$; $\delta = 20 \text{ мм}$;
2. Газобетонні блоки - $\lambda = 0,18 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{К)}$; $\delta = 300 \text{ мм}$;
3. Утеплювач – плита «ROCKWOOL» - $\lambda = 0,04 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{К)}$; $\delta = ? \text{ мм}$;
4. Декоративна штукатурка - $\lambda = 0,76 \text{ Вт/(м}^{\circ}\text{К)}$; $\delta = 20 \text{ мм}$;

Температурна зона – I [9]

Нормативний опір теплопередачі для зовнішніх стін у I температурній зоні складає: $R_0 = 4 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C/Вт}$ [9, зміна №1]).

Для задоволення нормативних вимог до термічного опору огороження повинна виконуватись умова:

$$R_0 \leq R_{\text{с}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + R_{\text{з}}, \quad (1.1)$$

де $R_{\text{в}}$, $R_{\text{з}}$ – опори теплосприймання і тепловіддачі на контакті огороження відповідно із внутрішнім і зовнішнім середовищем.

При цьому опір теплосприймання (дод. Е[9]):

$$R_{\text{с}} = 0,115 \frac{\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}}.$$

Опір тепловіддачі

$$R_{\text{з}} = 0,0435 \frac{\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}}.$$

Потрібна товщина утеплювача з базальтового волокна

$$R = 0,115 + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,3}{0,18} + \frac{x}{0,04} + \frac{0,02}{0,76} + 0,0435 = (1,878 + \frac{x}{0,04}) \left(\frac{\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}} \right) = 4;$$

$$\delta_3 = (4 - 1,878) \cdot 0,04 = 0,08 \text{ (м)}.$$

Виходячи з отриманого значення необхідного теплового опору та вимог зовнішнього вигляду фасаду приймаємо товщину стінового утеплювача «ROCKWOOL» - $\delta = 80 \text{ мм}$.

Висновки по розділу 1

1. У розділі загальних відомостей визначено, що проєктована громадська будівля розміщується в сприятливих кліматичних умовах м. Хмільник Вінницької області, що дозволяє здійснювати будівництво без додаткових заходів щодо захисту від температурних

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		23

коливань та опадів. Об'єкт класифіковано як будівлю із середнім рівнем відповідальності (СС2), що підтверджує його суспільну важливість та потребу в дотриманні нормативних вимог.

2. Генеральний план розроблено з урахуванням функціонального зонування, інсоляції, транспортної та пішохідної доступності. Передбачено комплексний благоустрій ділянки, включно з озелененням, майданчиками для відпочинку та стоянками. Коефіцієнт забудови складає 0,33, що є показником раціонального використання території.
3. Об'ємно-планувальні рішення базуються на створенні семиповерхової будівлі з двома підземними рівнями, де передбачено паркінг і захисні укриття цивільного призначення на 100 осіб. Планування типових поверхів орієнтоване на open-space, що дає змогу ефективно використовувати внутрішній простір, а також забезпечує доступність для осіб з інвалідністю.
4. Архітектурно-планувальне рішення передбачає використання сучасних фасадних систем, розвинену інфраструктуру офісного призначення та відповідність чинним ДБН щодо інклюзивності, пожежної безпеки, енергоефективності та інженерного забезпечення. Передбачено ліфти підвищеної вантажопідйомності, інженерні приміщення, пандуси й зонування простору з урахуванням потреб користувачів.
5. Конструктивна схема будівлі — рамно-каркасна, із залізобетонними колонами, ригелями та плитами перекриття. Стіни проєктуються з газоблоків із зовнішнім утепленням загальною товщиною 420 мм, що відповідає вимогам до теплозахисту. Покрівля — плоска, із внутрішнім водостоком та гідроізоляцією. Конструкції будівлі відповідають сучасним нормам пожежної безпеки та енергоефективності.
6. Зовнішнє та внутрішнє опорядження виконано з використанням сучасних довговічних матеріалів: фасади — з композитних панелей Alucobond, фіброцементних плит Equitone, клінкерної плитки. Вітражні конструкції — з алюмінієвими системами з терморозривом, склопакетами з Low-E напиленням. Додатково передбачено декоративне підсвічування фасадів.
7. Інженерні системи забезпечують повний комплекс життєзабезпечення: водопостачання від міських мереж, господарсько-фекальна каналізація, система опалення з нижнім розведенням, витяжна та протидимна вентиляція. Для опалення застосовуються енергоефективні алюмінієві радіатори, а також організовано тепловий комфорт у підземних рівнях.
8. Високий клас енергоефективності будівлі (клас В) досягається завдяки застосуванню сучасних теплоізоляційних матеріалів, систем

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

вентиляції з рекуперацією та енергозберігаючих рішень в електроосвітленні. Енергоефективність також забезпечується в підземному паркінгу завдяки автоматизованому керуванню енергоспоживанням.

9. Система електропостачання передбачає потужність у 459 кВт та поділ на категорії споживачів для надійності роботи обладнання. Влаштовано аварійне освітлення, систему захисного заземлення, зрівнювання потенціалів, виконано проектування згідно з ДБН В.2.5-23:2010.
10. Протипожежні заходи включають встановлення внутрішнього пожежного водопроводу з витратою 7,5 л/с, пожежних шаф із кранами та вогнегасниками, автоматичне пожежогасіння у ліфтах та пристрої для запобігання розповсюдженню диму. Рішення відповідають вимогам ДБН В.2.2-15:2019 та діючим нормам ДСНС.
11. Теплотехнічний розрахунок підтверджує відповідність конструкцій нормативним вимогам до опору теплопередачі. Стіни із загальною товщиною 420 мм забезпечують належний рівень теплоізоляції відповідно до ДБН В.2.6-31:2021, що гарантує енергоефективність та комфорт експлуатації.

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						25
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2 Конструктивні рішення

2.1 Вихідні дані для розрахунку

2.1.1 Компонування перерізу та виду колон для громадських будівель

Збірні залізобетонні колони є вертикальними несівними елементами каркасу, що жорстко закріплюються в стовпчастих фундаментах і шарнірно з'єднуються з диском міжповерхового перекриття. Вони забезпечують жорстке з'єднання з ригелями (збірними балками), які розташовуються вздовж основних прольотів. Розрахункове корисне навантаження на перекриття становить $p'' = 3,5$ ля конструктивного рішення прийнято колону прямокутного перерізу 300×300 мм. Прив'язка осі колони до координатної сітки — по осі «0». Висота консолі прийнятої колони складає 200 мм.

Нижня частина колони закладена у тіло стовпчастого фундаменту на глибину, що дорівнює 1,5 висоти поперечного перерізу, тобто 450 мм, що забезпечує необхідну фіксацію та стійкість елемента. Верхній кінець колони проєктується на 800–1000 мм вище рівня верху плити перекриття, що необхідно для виконання вертикального стику з наступною надколонною частиною. Таким чином, геометрична довжина колони першого поверху (від низу закладення у фундамент до верху під з'єднання) складає 4750 мм. Обрана колона має підрізну консольну частину, що спрощує монтаж та забезпечує жорсткість вузла з'єднання з ригелями..

Вантажна площа середньої колони: $A = 6,2 \cdot 5,8 = 35,96 \text{ м}^2$.

2.1.2 Збір навантаження на колону

Для громадської 7 поверхової будівлі приймаємо колону з короткою консолю, переріз колони 300х300 мм, геометрична довжина колони першого поверху 3500мм. Вантажна площа середньої колони при сітці колони $6,2 \times 5,8 = 35,96 \text{ м}^2$.

Постійне навантаження від перекриття першого поверху з врахуванням коефіцієнта надійності за відповідальністю будівлі $\gamma_{\text{In}} = 1,1$:

$$P_g = q_g \cdot A_{\text{вант}} \cdot n = 5,04 \cdot 35,96 \cdot 4 = 724,95 \text{ кН};$$

$$\text{від ригеля } P_{\text{риг}} = q_{\text{риг}} / B \cdot A_{\text{вант}} \cdot n = (7,68 / 5,67) \cdot 35,96 \cdot 4 = 194,83 \text{ кН};$$

$$\text{від колони (перерізом } 0,3 \times 0,3); l = 3,5 \text{ м, } \rho = 2500 \text{ кг/м}^3; \gamma_{\text{fm}} = 1,1; \gamma_n^I = 1,1)$$

$$P_{\text{кол}} = b^2 \cdot \eta_{\text{пов}} \cdot \rho \cdot \gamma_{\text{fm}} \cdot \gamma_n^I = 0,3^2 \cdot 0,3 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 4 = 38,111 \text{ кН.}$$

$$P_{\text{покp}} = q_g \cdot A_{\text{вант}} = 6,11 \cdot 35,96 = 219,72 \text{ кН.}$$

$$\text{Тоді } G = P_g + P_{\text{риг}} + P_{\text{кол}} + P_{\text{покp}} = 724,95 + 194,83 + 38,111 + 219,72 = 1177,611 \text{ кН.}$$

Тимчасове навантаження від перекриття одного поверху:

$$Q = q_g \cdot A_{\text{вант}} \cdot n = 4,62 \cdot 35,96 \cdot 4 = 664,54 \text{ кН};$$

Тимчасове граничне навантаження – снігове навантаження (м.

$$\text{Хмільник}): Q = q_g \cdot A_{\text{вант}} \cdot n = 1,5 \cdot 35,96 = 53,94 \text{ кН};$$

Повне навантаження від перекриття першого поверху :

$$N_{\text{Ed}} = G + Q_v + Q_{\text{сніг}} = 1177,615 + 664,54 + 215,76 = 1890,095 \text{ кН.}$$

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		26

2.1.3 Вибір матеріалів

Для колони приймаємо наступні матеріали:

- бетон: клас C25/30;
- арматура: робоча повздовжня A400C; поперечна A240C. Фізико-механічні характеристики матеріалів наведені в табл. 5.2.

Таблиця 2.2 – Розрахункові характеристики бетону і арматури [14]

Бетон C25/30		Арматура			
		A400C		A240C	
$f_{ck,prism}$, МПа	22	f_{yk} , МПа	400	f_{yk} , МПа	240
f_{cd} , МПа	17	f_{yd} , МПа	363,64	f_{yd} , МПа	228,6
f_{ctm} , МПа	1,8	f_{ywd} , МПа	285	f_{ywd} , МПа	170
$\varepsilon_{c3.cd}$	0,68	ε_{ud}	0,025	ε_{ud}	0,025
$\varepsilon_{cu3.cd}$	3,0	E_s , МПа	$2,1 \cdot 10^5$	E_s , МПа	$2,1 \cdot 10^5$
γ_{cl}	1	γ_s	1,1	γ_s	1,05

2.2 Розрахунок колони

2.2.1 Врахування впливів першого порядку

Впливи першого порядку — це навантаження та дії, що враховують геометричні відхилення, похибки встановлення елементів конструкції, а також початкові недосконалості. Несприятливі впливи, пов'язані з потенційними відхиленнями в геометричних параметрах конструкцій або розміщенні навантажень, повинні бути враховані під час статичного розрахунку. Відхилення розмірів поперечних перерізів, як правило, не включаються до окремих розрахунків, оскільки їхній вплив враховується через коефіцієнти надійності за матеріалами згідно з чинними нормами. Таким чином, ці неточності не потребують додаткового врахування в конструктивному моделюванні [15,16].

При перевірці конструкцій за першою групою граничних станів доцільно враховувати вплив початкових геометричних недосконалостей ненавантаженого елемента. Особливо важливо передбачити негативний вплив максимально можливої кількості таких недосконалостей, які можуть проявитись у процесі експлуатації або монтажу. Їх також необхідно враховувати у розрахунках на придатність до нормальної експлуатації, але можна знехтувати у випадках, коли їхній вплив є незначним порівняно з дією основних розрахункових горизонтальних навантажень. Для особливих (аварійних) поєднань навантажень недосконалості не враховуються..

межах цього проєкту колона працює як центрально-стиснутий елемент. Це означає, що рівнодійна зусилля N_{Ed} прикладена в центрі ваги

поперечного перерізу колони (рис. 2.1). Тому розрахунок виконується як для центрально-стиснутого елемента, з урахуванням випадкового ексцентриситету e_i , який моделює вплив геометричних недосконалостей і монтажних похибок.

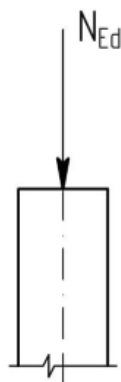


Рисунок 2.1 – Центрально-стиснутий елемент

Випадковий ексцентриситет e_i :

- враховує неточності виготовлення з/б конструкції;
- враховує неточності вертикальності конструкції;
- враховує неточності передачі навантаження.

Таким чином,

$$e_i = \max \begin{cases} l_0 / 600 = 3010 / 600 = 3,89 \text{ мм}; \\ h / 30 = 300 / 30 = 10 \text{ мм}; \\ 10 \text{ мм}. \end{cases}$$

Визначаємо розрахункову довжину стиснутого елемента:

$$l_0 = \mu \cdot l = 0,7 \cdot 3,33 = 2,331 \text{ м.}$$

μ – коефіцієнт, що враховує спосіб закріплення стискаючого елемента; так як колона жорстко закріплена у фундаменті і шарнірно до диску перекриття, то $\mu = 0,7$;

l – габаритна висота колони;

h – ширина колони.

Приймаємо найбільше значення $e_i = 10 \text{ мм}$.

2.2.2 Врахування впливів другого порядку

Загальні впливи другого порядку можуть проявлятися у конструкціях зі слабкою просторовою жорсткістю або недостатньою жорсткістю в'язевої системи. Ці впливи пов'язані з розвитком додаткових деформацій під дією навантажень, що вже спричинили початкове викривлення елемента.

У разі врахування впливів другого порядку розрахунок конструкції слід виконувати в деформованому стані, тобто з урахуванням прогинів і переміщень. При цьому необхідно брати до уваги ефекти тріщиноутворення, нелінійної роботи матеріалів, а також повзучості бетону, якщо вона має

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

істотний вплив. Якщо матеріали вважаються такими, що працюють в умовах лінійної пружності, впливами другого порядку часто можна знехтувати. Для цього достатньо зменшити характеристики жорсткості (наприклад, модуль пружності або момент інерції), щоб опосередковано врахувати зниження опору внаслідок деформацій. Характер роботи конструкції слід аналізувати в напрямку потенційних деформацій. У разі необхідності потрібно враховувати двовісний згин — наприклад, у кутах рам або при нерівномірному розподілі навантажень. Невизначеності геометрії або неточності в розміщенні навантажень слід моделювати як додаткові впливи першого порядку, що виникають внаслідок початкових геометричних недосконалостей елементів.

Упливами другого порядку можна знехтувати, якщо сумарна величина таких впливів не перевищує 10% від відповідних впливів першого порядку.

Якщо в розрахунках враховано впливи другого порядку, тоді додаткові перевірки на загальну стійкість елементів не є обов'язковими, оскільки ці впливи вже враховують можливі втрати стійкого положення рівноваги. 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:

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

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

де $A = 0,7$; $B = 1,1$; $C = 0,7$; $n = 1,24$

Тоді:

$$\lambda_{\min} = \frac{20 \cdot A \cdot B \cdot C}{\sqrt{n}} = \frac{20 \cdot 0,7 \cdot 1,1 \cdot 0,7}{\sqrt{1,24}} = 9,49$$

Гнучкість при повздовжньому згині визначається як:

$$\lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{2331}{86,7} = 26,89$$

де l_0 — приведена довжина, $l_0 = 2,331$ м;

i — радіус інерції бетонного перерізу без тріщин.

$i = 0,289 \cdot h = 0,289 \cdot 300 = 86,7$ мм.

де h — ширина колони.

Отже, перевіряємо умову:

$$\lambda = 26,89 > \lambda_{\min} = 9,29$$

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

$$e_0 = e_i \cdot \left\{ 1 + \frac{\beta}{\frac{N_b}{N_{Ed}} - 1} \right\} = 1,0 \cdot \left\{ 1 + \frac{1,232}{\frac{23321,07}{1890,095} - 1} \right\} = 1,1 \text{ см},$$

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						29
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$C_0 = 8$ – 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 – критична сила:

$$N_b = \frac{\pi^2 \cdot EI}{l_0^2} = \frac{3,14^2 \cdot 214,3}{3,01^2} = 23321,07 \text{ кН};$$

EI – номінальна жорсткість:

$$\begin{aligned} EI &= 0,15 \cdot E_{cd} \cdot \frac{b \cdot h^3}{12} + 0,01 \cdot E_s \cdot A_c \cdot (0,5 \cdot h - a_s')^2 = \\ &= 0,15 \cdot 2500 \cdot \frac{30 \cdot 30^3}{12} + 0,01 \cdot 21000 \cdot 30^2 \cdot (0,5 \cdot 30 - 5)^2 = 214,3 \cdot 10^6 \text{ кН} \cdot \text{см}^2. \end{aligned}$$

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

$$r = h/6 = 30/6 = 5 \text{ см.}$$

Так як

$$r = 5 \text{ см} > e_0 = 1,07 \text{ см},$$

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

Визначаємо загальний ексцентриситет зовнішнього навантаження:

$$e = e_0 + 0,5 \cdot h - a_s = 1,07 + 0,5 \cdot 30 - 5 = 11,1 \text{ см.}$$

Знаходимо висоту стиснутої зони бетону:

$$x_1 = h \cdot \frac{\varepsilon_{cu3.cd}}{\varepsilon_{cu3.cd} - \varepsilon_{c(2)}} = 30 \cdot \frac{300 \cdot 10^{-5}}{300 \cdot 10^{-5} - 235,8 \cdot 10^{-5}} = 136,36 \text{ см},$$

де

$$\varepsilon_{c(2)} = \varepsilon_{cu3.cd} \cdot \left(1 - \frac{e_0}{r}\right) = 300 \cdot 10^{-5} \cdot \left(1 - \frac{1,07}{5}\right) = 234 \cdot 10^{-5}.$$

Визначаємо висоту частини стиснутої зони бетону з постійними напруженнями:

$$\lambda x_1 = x_1 \cdot \frac{\varepsilon_{cu3.cd} - \varepsilon_{c3.cd}}{\varepsilon_{cu3.cd}} = 140,19 \cdot \frac{300 \cdot 10^{-5} - 68 \cdot 10^{-5}}{300 \cdot 10^{-5}} = 105,45 \text{ см.}$$

Так як

$$\lambda x_1 = 105,45 > h = 30 \text{ см},$$

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

Обчислюємо деформації в менш напруженій арматурі:

$$\varepsilon_s = \varepsilon_{cu3.cd} \cdot \frac{x_1 - d}{x_1} = 300 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{140,19 - (30 - 5)}{140,19} = 292,98 \cdot 10^{-5}.$$

Так як

$$\varepsilon_{s0} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{363,64}{2,1 \cdot 10^5} = 173,16 \cdot 10^{-5} < \varepsilon_s = 292,98 \cdot 10^{-5} < \varepsilon_{ud} = 2500 \cdot 10^{-5},$$

то ця арматура буде пружньою, і напруження в арматурі: $\sigma_s = f_{yd} = 363.64 \text{ МПа}$.

2.2.3 Розрахунок основної робочої арматури

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

$$A_{s,min} = A_{s,tot} = \begin{cases} \frac{0,10 \cdot N_{Ed}}{f_{yd}} = \frac{0,10 \cdot 1890,095}{363,64} = 5,2 \text{ см}^2; \\ 0,002 \cdot A_c = 0,002 \cdot 30 \cdot 30 = 1,8 \text{ см}^2, \end{cases}$$

Необхідна кількість арматури:

- більш напруженої:

$$A_s = \frac{N_{Ed} \cdot e - f_{cd} \cdot b \cdot h \cdot (0,5 \cdot h - a_s)}{f_{yd} \cdot (d - a_s)} = \frac{1890,095 \cdot 11,1 - 1,7 \cdot 30 \cdot 30 \cdot (0,5 \cdot 30 - 0,05)}{36,36 \cdot 10^3 \cdot (25 - 5)} =$$

$$= -2,6 \text{ см}^2;$$

- менш напруженої:

$$A_s = \frac{N_{Ed} - f_{cd} \cdot b \cdot h - f_{yd} \cdot A_s'}{f_{yd}} = \frac{2057,915 - 1,7 \cdot 30 \cdot 30 - 36,36 \cdot 10,29}{36,36} =$$

$$= -12,58 \text{ см}^2;$$

Від'ємні результати площ свідчать, що бетон у колоні не напружений, тому робоче армування потрібно приймати саме конструктивно.

Приймаємо в якості робочої повздовжньої арматури 4Ø16 A400C з $A_s = 8,04 \text{ см}^2$.

Знаходимо мінімально необхідну з конструктивних вимог площу арматури:

$$A_{s,min} = A_{s,tot} = \begin{cases} \frac{0,10 N_{ed}}{f_{yd}} \\ 0,002 A_c \end{cases} = \begin{cases} \frac{0,10 \cdot 1890,095}{363,6} \\ 0,002 \cdot 30 \cdot 30 = 1,8 (\text{см}^2) \end{cases} = 5,2 (\text{см}^2)$$

Остаточню приймаємо в якості робочої повздовжньої арматури 4Ø16 A400C з $A_s = 8,04 \text{ см}^2$. Знаходимо діаметр поперечних стержнів:

$$\phi_{cl,t} = \left(\frac{1}{3} \div \frac{1}{4} \right) \cdot \phi = \left(\frac{14}{3} \div \frac{14}{4} \right) = (4,67 \div 3,5) \leq 6 \text{ мм},$$

Приймаємо $\phi_{cl,t} = 8 \text{ мм}$.

Крок поперечних стержнів має відповідати вимогам:

$$S_{cl,t} \leq \begin{cases} 20 \cdot \phi = 20 \cdot 16 = 320 \text{ мм}; \\ b = 300 \text{ мм}; \\ 400 \text{ мм}. \end{cases}$$

де ϕ - діаметр робочої поздовжньої арматури.

Тому остаточно приймаємо $S = 400$ мм. Схема армування колони представлено на рис. 2.2.

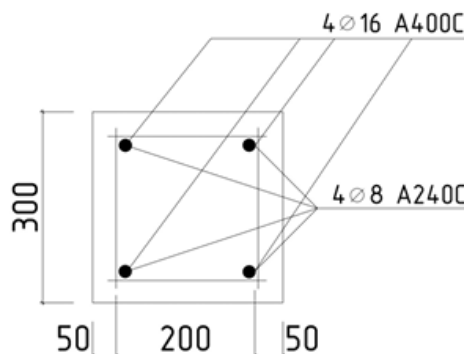


Рисунок 2.2 – Схема армування колони

2.2.4 Перевірка несучої здатності колони

Перевіряємо умову забезпечення несучої здатності колони:

$$N_{Ed} \leq N_{Rd}$$

Тоді фактична здатність перерізу колони становить:

$$N_{Rd} = \frac{A_s \cdot f_{yd} (d - a_s) + f_{cd} \cdot b \cdot h (0,5 \cdot h - a_s)}{e} = \frac{8,04 \cdot 36,36 (25 - 5) + 1,7 \cdot 30^2 (0,5 \cdot 30 - 5)}{11,1} = 1905,12 \text{ см}^2;$$

$$N_{Rd} = A_s \cdot f_{yd} + f_{cd} \cdot b \cdot h + A_s' \cdot f_{yd} = 8,04 \cdot 36,36 + 1530 + 292,33 = 2114,67 \text{ см}^2;$$

$$N_{Ed} = 1890,095 \leq N_{Rd} = 1905,12$$

Умова виконана. Несучу здатність перерізу забезпечено.

2.2.5 Розрахунок і конструювання монтажної та розподільчої арматури

Монтажна арматура включає в себе два основних елементи: монтажні петлі та монтажні трубки.

Монтажні петлі призначені для забезпечення можливості безпечного розпалублення збірних залізобетонних елементів після тверднення бетону, а також для здійснення завантажувально-розвантажувальних операцій під час транспортування та монтажу елементів на будівельному майданчику. Монтажна трубка, у свою чергу, забезпечує точність встановлення елемента (наприклад, колони) у проєктне положення під час монтажу каркасу.

Для виготовлення монтажних петель використовують лише гарячекатану арматурну сталь, яка має достатній опір дії динамічних навантажень, що виникають під час піднімання елементів краном. Згідно з вимогами стандартів, допускається застосування сталі класу:

- А240С (марка ВСт3сп2),
- А300С (марка 10ГТ).

Ці сталі характеризуються достатньою пластичністю та ударною в'язкістю, що критично важливо для монтажних петель.

Міцність поперечного перерізу монтажної петлі обов'язково перевіряється розрахунком на розтяг, оскільки основне зусилля, що діє на неї під час монтажу — це розтягуюче зусилля від маси елемента.

Діаметр арматурної сталі для петель підбирається виключно з умов міцності — за величиною розтягуючого зусилля, яке вона має витримати з урахуванням коефіцієнта запасу. У цьому проекті для монтажних петель прийнято арматурну сталь класу А240С, як таку, що задовольняє вимогам до монтажних елементів за міцністю, технологічністю та динамічною стійкістю.

Знаходимо вагу колони.

Загальна довжина колони К-1 складає 3,33 м. Об'єм колони К-1 без врахування двох консолей:

$$V = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 3,33 = 0,2997 \text{ м}^3.$$

Об'єм двох консолей колони К-1:

$$V = 0,3 \cdot 0,15 \cdot 0,15 \cdot 2 = 0,0135 \text{ м}^3.$$

Загальний об'єм колон К-1:

$$V = 0,00135 + 0,2997 = 0,3132 \text{ м}^3.$$

Вага колони К-1:

$$G = V \cdot \rho = 0,3132 \cdot 25 = 7,83 \text{ кН. Зусилля, що припадатиме на одну}$$

петлю:

Остаточно приймаємо $N = 3,9 \text{ кН}$.

Висоту проушини петлі h_1 при діаметрі стержня 20 мм приймають:

$$h_1 \geq \phi + 60 \text{ мм} = 10 + 60 = 70 \text{ мм},$$

Умова виконується.

Довжина запуску арматури:

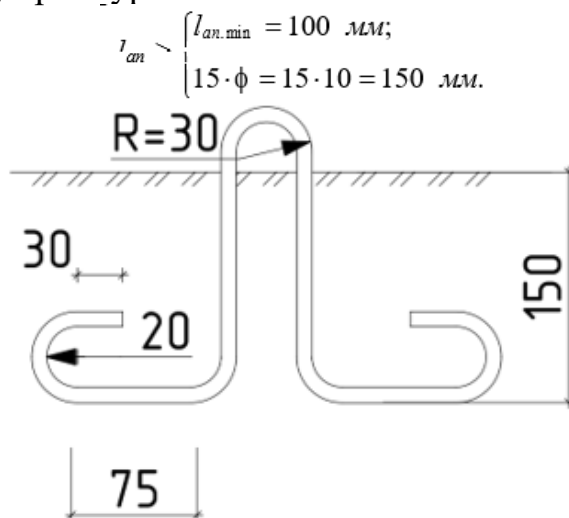


Рисунок 2.3 – Монтажна петля МП-1

Приймаємо довжину запуску арматури в бетон $l_{an}=150$ мм, щоб перев'язатимонтажну петлю М-1 з нижньою робочою арматурою колони.

У місцях передачі навантажень — з однієї колони на іншу, а також з колони на фундамент — передбачається встановлення розподільчої арматури, яка забезпечує рівномірний розподіл зусиль у зоні контакту та запобігає локальному руйнуванню бетону.

На оголовку колони встановлюється п'ять додаткових арматурних сіток, розташованих у площині поперечного перерізу елемента. Для виготовлення сіток використовується арматурний дріт Ø4 мм класу Вр-1, що характеризується достатньою міцністю та зварюваністю. Сітки мають розмір чарунок 50×50 мм і укладаються з кроком 100 мм по висоті зони спірання. Така конструкція забезпечує підвищення несівної здатності зони з'єднання, обмежує тріщиноутворення і сприяє ефективній передачі вертикальних стискаючих зусиль між елементами каркасу.

Висновки по розділу 2

1. Будівля з рамно-каркасною конструкцією утворює систему колон, ригелів і перекриттів, об'єднаних в конструктивних з'єднаннях, щоб утворити міцну і стійку просторову структуру, яка здатна протистояти горизонтальним зусиллям, включаючи вітрові та інші навантаження.
2. Для громадської 7 поверхової будівлі приймаємо колону з короткою консоллю, переріз колони 300х300 мм. Для колони приймаємо наступні матеріали: бетон: клас С25/30; арматура: робоча повздовжня А400С; поперечна А240С.

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						34
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

3 Основи та фундаменти

3.1 Інженерно-геологічні умови

За даними інженерно-геологічних вишукувань встановлюємо типи ґрунтів та визначаємо їх характеристики у відповідності до ДСТУ Б В.2.1-2-96 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Класифікація і ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення [17-18].

Розглянемо зведення багатоповерхової житлової будівлі у місті Бар. У межах міста Бар геологічний розріз формується переважно породами антропогенного та неогенового віку. На глибинах до 10–15 м переважають суглинки різного ступеня вологості й твердості, супіски, лесовидні ґрунти, місцями – пілувато-глинисті породи, що мають неоднорідну водонасиченість.

Ґрунти основи: Як правило, у межах 1,5–2,5 м залягають насипні ґрунти, які не придатні як основа для фундаментів без попередньої заміни чи ущільнення. Нижче залягають природні лесовидні супіски й суглинки, які в сухому стані є несучими, проте в разі зволоження схильні до просадності. Глибина промерзання для регіону становить 1,0–1,2 м, що необхідно враховувати при виборі глибини закладення фундаменту.

Ґрунтові води слаболужні, мають середню агресивність до залізобетону, тому для фундаментної плити необхідне застосування гідроізоляції або бетону з підвищеною водонепроникністю (W6–W8).

При високому рівні вод рекомендовано передбачати дренажну систему.

Інженерно-геологічні ризики:

- Просадковість лесовидних ґрунтів при додатковому зволоженні.
- Ерозійні процеси на схилах у межах міста або при зниженні рельєфу.
- Наявність насипних ґрунтів у межах колишніх забудов або техногенно порушених територій.

3.2 Збір навантаження

Розрахунок покажемо на прикладі фундаменту під стіну, яка найбільше навантажена. Навантаження збираємо в рівні обрізу фундаментів (в рівні підлоги підвалу).

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						35
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.1 Геотехнічні характеристики ґрунтів

№ ПЕ	Найменування ґрунтів	Потужність шару, м	γ , кН/м ³	w, д. од.	Sr	WL	WP	IP	IL	C, кПа	ϕ , °	E, МПа	γ_d , кН/м ³	γ_s , кН/м ³
1	Насипний ґрунт	1.4–1.6	18.0	0.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Суглинок лесовидний, гумусований	0.3–0.5	18.2	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Суглинок жовтий, твердий	2.3–2.5	17.2	0.11	0.73	0.40	0.21	0.11	0.099	0	17	20	15.5	26.8
4	Супісок жовтий, буро-жовтий	1.5–1.9	17.9	0.14	0.72	0.52	0.19	0.13	0.066	0.17	13	24	15.7	27.0
5	Супісок буро-жовтий	1.3–1.7	17.7	0.12	0.64	0.46	0.18	0.12	0.066	0.12	15	27	15.8	27.0
6	Пісок дрібний, середньої щільності	1.6–2.0	17.4	0.09	0.66	0.36	-	-	-	2	32	30	16.0	26.8
7	Суглинок тугопластичний	3.3–3.7	18.9	0.19	0.69	0.74	0.27	0.16	0.11	0.27	23	21	15.8	26.8
8	Пісок дрібний, водонасичений	2.3–2.7	18.2	0.20	0.65	0.85	-	-	-	2	32	28	16.2	26.8
9	Суглинок тугопластичний	5.0–5.4	18.7	0.17	0.68	0.83	0.23	0.15	0.086	0.25	20	18	15.9	26.8

Таблиця 3.2 Навантаження на фундамент середньої стіни

Найменування навантаження і формула підрахунку	X_e , кН/м	γ_{fm}	X_m , кН/м
<u>1 Постійні вертикальні навантаження</u>			
1. Вага стіни підвалу $3,6 \times 0,4 \times 24,0$	34,6	1,1	38,06
2. Вага стіни $16,7 \times 0,42 \times 19,0$	133,3	1,1	146,6
3. Вага плит перекриття $3,0 \times (6,0 \times 4 + 3,0 \times 2)$	90,0	1,1	99,0
4. Вага конструкції підлоги $(1,3 \times 2 + 1,8 \times 2) \times 6,0 + 1,8 \times 3,0$	42,6	1,3	55,4
5. Вага покриття $1,05 \times 3,0 / \cos 25^\circ + 2,27 \times 3,0$	<u>12,0</u>	1,3	<u>15,6</u>
Всього:	312,5		354,7
<u>2. Змінні вертикальні навантаження</u>			
1. Корисне навантаження на перекриття $[(4,0 \times 2 + 2,0) \times 6,0 + (0,7 + 4,0 \times 2) \times 3,0] \times 0,75$	64,6	1,2	77,5
2. Навантаження від перегородок $2,2 \times 6,0 \times 3$	39,6	1,2	47,5
3. Снігове навантаження ($\gamma_{fe}=0,49$) $1,4 \times 6,0 / 0,906$	<u>4,54</u>	1,14	<u>10,6</u>
Всього:	108,7		135,6

В даному випадку сума всіх навантажень буде являти їх найбільш несприятливе сполучення. В цьому випадку необхідно врахувати передбачені нормами коефіцієнти сполучень.

Враховуємо коефіцієнт надійності за призначенням для класу відповідальності СС2 (γ_n) [12], тоді

$$N_e = (\sum N_i^{\text{пост.}} + 0,9 \sum N_i^{\text{тим.корот.}} + 0,95 \sum N_i^{\text{тим.трив.}}) \gamma_n = (312,5 + 0,95 \times 108,7) \times 0,975 = 395,0 \text{ (кН/пог. м);}$$

$$N_m = (\sum N_i^{\text{пост.}} + 0,9 \sum N_i^{\text{тим.корот.}} + 0,95 \sum N_i^{\text{тим.трив.}}) \gamma_n = (354,7 + 0,95 \times 135,6) \times 1,1 = 459,3 \text{ (кН/пог. м).}$$

3.3 Проектування фундаментів мілкового закладання

Оскільки з поверхні залягають насипні і просадкові глинисті ґрунти, а також товща прорізана штучними порожнинами підземних ходів, то у варіанті фундаменту мілкового закладання можливий тільки плитний варіант.

Положення фундаментів у ґрунті показане на рисунку 2.1.

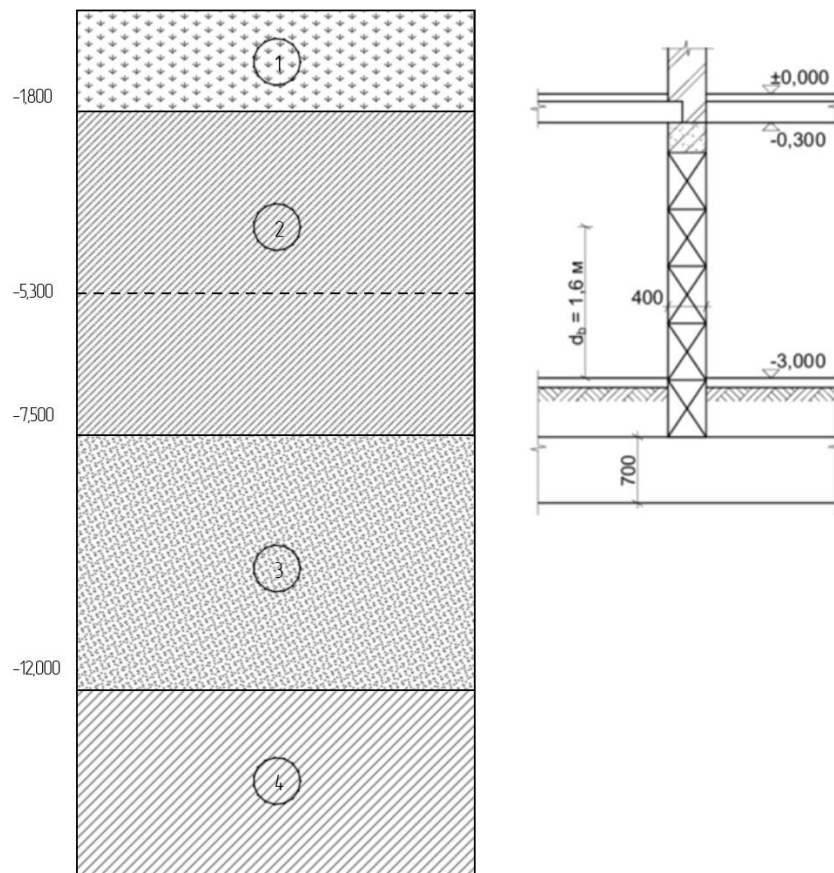


Рисунок 3.1 — Фундамент мілкового закладання

Приймаємо суцільну плоску монолітну плиту, що забезпечить зменшення тиску на ґрунт до величини початкового просадкового тиску, а також перерозподіл навантажень над можливими пустотами у ґрунті. Загальна глибина закладання виходячи з забезпечення улаштування випусків каналізації складає $d = 6,8$ м.

Згідно з [20], мінімальна товщина плитного фундаменту $h_{\min} = 300$ мм, максимальний виліт консолей (відстань від краю плити до зовнішньої грані стіни підвалу) $l_{\text{консолі max}} = 3,0$ м.

Бетон класу C16/20 [18]: $\gamma_{cl} = 0,9$; $f_{cd} = 11,5$ МПа; $f_{ctd} = 0,867$ МПа; $f_{ck} = 15$ МПа; $\epsilon_{c3,cd} = 0,58$ ‰; $\epsilon_{cu3,cd} = 3,23$ ‰; $E_{cm} = 27 \cdot 10^3$ МПа.

Арматура класу A400C [19]: $f_{yd} = 363$ МПа; $f_{ywd} = 285$ МПа; $E_s = 210 \cdot 10^3$ МПа; $\epsilon_{ud} = 0,025$.

Захисний шар бетону при наявності бетонної підготовки 35 мм. Мінімальна товщина плити з умови продавлювання від найбільш навантаженої стіни (див. рисунок 3.2) може бути визначена з умови міцності на продавлювання.

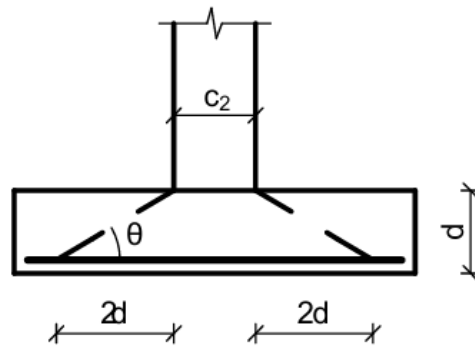


Рисунок 3.2 – Схема призми продавлювання

Попередня товщина плити 700 мм. Найбільше значення поперечної сили у конструкції плити не перевищує 400 кН.

Максимальні напруження зрізу при продавлюванні по периметру площі навантаження повинні задовільняти умові:

$$V_{Ed,\sigma} \leq V_{Rd,max}, \quad (3.1)$$

Перевіряється також умова необхідності поперечного армування

$$V_{Ed,\sigma} \leq V_{Rd,c}. \quad (3.2)$$

де V_{Ed} – прикладена поперечна сила;

d – робоча висота перерізу на периметрі площі завантаження;

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

$$V_{Rd,max} = 0,5v f_{cd}; \quad (3.3)$$

v - коефіцієнт зниження міцності бетону із тріщиною при зсуві

$$v = 0,6 \left(1 - \frac{f_{ck}}{250} \right) = 0,6 \left(1 - \frac{15}{250} \right) = 0,564;$$

$$V_{Rd,max} = 0,5v f_{cd} = 0,5 \cdot 0,564 \cdot 11500 = 3243 (\text{кПа}).$$

Прикладена поперечна сила по грані стіни $V_{Ed} = 400$ (кН).

$$V_{Ed,\sigma} = V_{Ed} / ud = 400,0 / (1,0 \cdot 0,665) = 601,5 (\text{кПа}).$$

Умова (3.1) $V_{Ed,\sigma} = 601,5 \text{ кПа} < V_{Rd,max} = 3243,0 \text{ кПа}$ виконується.

Перевіримо виконання умови (3.2) для основного контрольного перерізу.

Продавлююча сила

$$V_{Ed,red} = V_{Ed} - \Delta V_{Ed} = 400,0 \cdot 2 - 140,0 \cdot (0,665 \cdot 4 + 0,4) = 371,6 (\text{кН}).$$

$$V_{Ed,\sigma} = V_{Ed,red} / ud = 371,6 / (2,0 \cdot 0,665) = 279,4 (\text{кПа}).$$

$$V_{Rd,c} = C_{Rd,c} \cdot k(100 \rho_i f_{ck})^{1/3} \frac{2d}{a} \geq V_{min} \frac{2d}{a}. \quad (3.3)$$

$$C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c} = \frac{0,18}{1,3} = 0,138;$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{665}} = 1,548 < 2.$$

ρ_i - відсоток армування робочої арматури, який не перевищує 0,02

$$\rho_i = \frac{A_{sl}}{b_w d} = \frac{15,71}{100 \cdot 66,5} = 0,00236 < 0,02;$$

$$V_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} f_{ck}^{1/2} = 0,035 \cdot 1,548^{3/2} 15,0^{1/2} = 0,261 (МПа).$$

$$V_{Rd,c} = C_{Rd,c} \cdot k(100 \rho_i f_{ck})^{1/3} \frac{2d}{a} = 0,138 \cdot 1,548 (100 \cdot 0,00236 \cdot 15,0)^{1/3} =$$

$$= 0,326 (МПа) \geq V_{min} = 0,261 (МПа).$$

Перевіряємо, чи виконується умова міцності на зріз при продавлюванні при відсутності поперечного армування

$$V_{Ed,\sigma} = 279,4 \text{ кПа} < V_{Rd,c} = 326 \text{ кПа}.$$

Поперечне армування не потрібне. Приймаємо товщину плити рівною 0,7 м.

3.4 Підбір розмірів підосви фундаментів

Розрахунок розмірів підосви фундаментів виконуємо за 2 групою граничних станів. Розміри повинні задовольнятися такими граничними нерівностями:

$$P \leq R;$$

$$sS \leq s_u; \quad (3.4)$$

Приймаємо виліт консолей плити рівним 0,7 м. Визначимо вагу ґрунту на консолях плити при товщині зворотної засипки в середньому 3,6 м і питомій вазі ґрунту зворотної засипки 19 кН/м³.

$$\text{Тиск ґрунту на консолі плити } g_{гр.} = 19 \times 3,6 = 68,4 \text{ (кПа)}.$$

Навантаження по підлозі цокольного поверху (вага конструкції підлоги з ґрунтом підсипки, перегородки, корисне навантаження)

$$G_{підл.} = 10,0 + 2,2 + 2,0 = 14,2 \text{ (кПа)}.$$

$$\text{Загальна площа плити } A = 739,2 \text{ м}^2.$$

$$\text{Площа консолей } A_k = 315,64 \text{ м}^2;$$

Вага ґрунту на консолях $G_{гр} = 68,4 \times 50,64 = 3464 \text{ (кН)}$; площа підлоги підвалу $A = 715 \text{ м}^2$; навантаження на підлогу $G_{підл} = 14,2 \times 715 = 10153 \text{ (кН)}$; - загальне навантаження на стіни підвалу від будівлі $N_e = 12895 \text{ кН}$. Тиск під підосвою плити з урахуванням її власної ваги:

$$p = (1285 + 3456 + 10153) / 738,2 = 20 \text{ (кПа)} \leq p_{sl} = 142 \text{ кПа}$$

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						40
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже, просідання при заданих розмірах плити під подошвою не виникають.

Визначимо фактичне значення розрахункового опору ґрунту основи . Розрахунковий опір ґрунту основи плитного фундаменту, з врахуванням $kz = 8/15 + 0,2 = 0,73$

$$R = \frac{1,1 \cdot 1,0}{1,0} (0,51 \cdot 0,73 \cdot 22,4 \cdot 17,6 + 3,06 \cdot 6,2 \cdot 18 + (3,06 - 1) \cdot 1,8 \cdot 18 + 5,44 \cdot 12) = 682,32 \text{ (кПа)}.$$

Отже, при заданих вилітах консолей необхідні граничні нерівності виконуються. Загальна площа плити $A=739,2 \text{ (м}^2\text{)}$. Приймаємо розміри плити в плані в середньому $33 \times 22 \text{ м}$.

3.5 Розрахунок осідання плитного фундаменту

Розрахунок осідання плити виконуємо методом пошарового підсумовування як для умовно прямокутного фундаменту з сторонами $33 \times 22 \text{ м}$ і тиском в рівні подошви фундаменту.

$$p=115,9 \text{ (кПа)} \leq p_{sl}=142 \text{ (кПа)}$$

Необхідні значення тиску від власної ваги ґрунту

$$\sigma_{zg,0}' = 18,0 \times 1,6 + 18,2 \times 0,4 + 17,1 \times 0,92 = 51,8 \text{ (кПа)}.$$

$$\sigma_{zg,0} = 25,0 \times 0,7 + 18 \times 0,62 = 28,7 \text{ (кПа)}.$$

Товщина i-го шару ґрунту

$$h_i = 0,2 b_y = 0,2 \cdot 15,0 = 3,0 \text{ (м)}.$$

Співвідношення сторін фундаменту $\eta = l/b = 33/22 = 2,8$. Співвідношення сторін котловану $\eta = l_k/b_k = 36/25 = 2,5$.

Питома вага ґрунтів нижче рівня ґрунтових вод

$$\gamma_{sb7} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{26,8 - 10}{1 + 0,74} = 9,66 \text{ (кН / м}^3\text{)};$$

$$\gamma_{sb8} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{26,6 - 10}{1 + 0,65} = 10,1 \text{ (кН / м}^3\text{)};$$

$$\gamma_{sb9} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{26,8 - 10}{1 + 0,68} = 10,0 \text{ (кН / м}^3\text{)}.$$

Умова межі стисливої товщі $\sigma_{zp,i} \leq k \sigma_{zg,i}'$,

де $k = 0,5$ при $b = 20 \text{ м}$, $k = 0,2$ при $b = 5 \text{ м}$. При $b = 15 \text{ м}$ $k = 0,4$.

На глибині $z = 12,0 \text{ м} > 4 + 0,1b = 5,5 \text{ м}$ від подошви фундаменту виконується умова межі товщі, що стискається, $\sigma_{zp,i} = 72,2 \text{ кПа} < 0,4 \sigma_{zg,i}' = 0,4 \cdot 196,2 = 78,5 \text{ (кПа)}$

Осідання фундаменту за результатами розрахунку $s = 5,204 \text{ см}$, що не перевищує допустиме значення будівель з несучими стінами з цегли $s_u = 12 \text{ см}$

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						41
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.2 Геотехнічні характеристики ґрунтів

z _i ,	2z/b _y	α	σ_{zp_i} , кПа	σ_{zg_i} , кПа	2z/b _k	α_k	$\sigma_{z\gamma,i}$, кПа	$\sigma_{zp-сер}$, кПа	$\sigma_{серz\gamma,i}$, кПа	E _i , кПа	h _i , м	S _i , м
0	0	1	115.9	28.7	0	1	51.8			6000	1.5	0.01279191
1.5	0.2	0.997	115.5	54.35	0.167	0.998	51.7	115.7	51.75	6000	1.5	0.010797658
3	0.4	0.977	113.2	81.05	0.333	0.986	51.06	114.4	51.38	7000	1.5	0.010797658
3.2	0.427	0.973	112.7	84.61	0.356	0.983	50.92	113	50.99	7000	0.2	0.001416563
4.7	0.627	0.928	107.6	111	0.522	0.953	49.38	110.2	50.15	8000	1.5	0.009001285
6	0.8	0.878	101.7	133.5	0.667	0.917	47.47	104.7	48.43	30000	1.3	0.001949544
6.5	0.867	0.856	99.26	142.2	0.722	0.9	46.63	100.5	47.05	30000	0.5	0.000712504
9	1.2	0.746	86.44	166.3	1	0.809	41.93	92.85	44.28	10000	2.5	0.009713441
10	1.333	0.703	81.46	176	1.111	0.772	39.96	83.95	40.95	10000	1	0.003440367
12	1.6	0.623	72.2	196.2	1.333	0.697	36.13	76.83	38.05	28000	2	0.002216253

3.6 Підбір арматури плити

Армування плити виконуємо двома сітками, верхньою і нижньою, відповідно до епюр згинальних моментів по ділянках плити. З метою спрощення технології улаштування арматури і можливостей її зручного замовлення кількість типорозмірів арматури по ділянках площі приймаємо обмеженою. Розрахунок показав, що плита внаслідок просторової роботи з піддатливою основою потребує армування як в верхній, так і в нижній зоні.

Армування виконуємо сітками з робочою верхньою і нижньою арматурою. В якості фонові арматури в нижній і верхній зоні прийнята арматура Ø18 А400С з кроком 200 мм. В місцях концентрації напружень укладаються додаткові стержні. Просторове положення верхньої і нижньої сіток забезпечується встановленням монтажних каркасів.

Робочий варіант армування фундаменту наведений на аркуші графічної частини.

3.7 Проектування фундаменту у варіанті з бурових паль

Приймаємо бурові палі, які улаштовуються під захистом обсадної труби. Марка такої палі БСИ, найменший діаметр 0,4 м. Довжину палі підбираємо таким чином, щоб кількість їх не перевищувала двох. Для першого наближення приймаємо довжину палі 20,0 м. Положення палі у ґрунті показане на рисунку 4.1.

Розрахунковий опір під нижнім кінцем палі для глини (ДБН В.2.1-10-2009 пункт Н3.3) $R=1395$ кПа

Розрахунок опору по бічній поверхні представлений у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 - Розрахунок опору по бічній поверхні бурової палі

H_i , м	f_i , кН/м ²	h_i , м	γ_{cf}	$\gamma_{cf} f_i \cdot h_i$, кН/м	Вид ґрунту
2,7	46,2	0,7	0,6	19,404	пісок дрібний
3,725	21,45	1,35	0,6	17,37	суглинок
5,0,75	24	1,35	0,6	19,44	суглинок
6,575	59,15	1,65	0,6	58,56	глина
8,225	62,34	1,65	0,6	61,716	глина
9,875	64,81	1,65	0,6	64,16	глина
11,525	67,14	1,65	0,6	66,47	глина
13,35	74,89	2	0,6	89,87	глина
15,35	72,49	2	0,6	86,988	глина
17,35	75,29	2	0,6	90,348	глина
19,85	78,79	2	0,6	94,548	глина

$\Sigma=668,874$

Несуча здатність бурової палі

$$F_d = 1(1 \cdot 1395 \cdot 0,13 + 1,26 \cdot 668,874) = 1024,13 \text{ (кН)}.$$

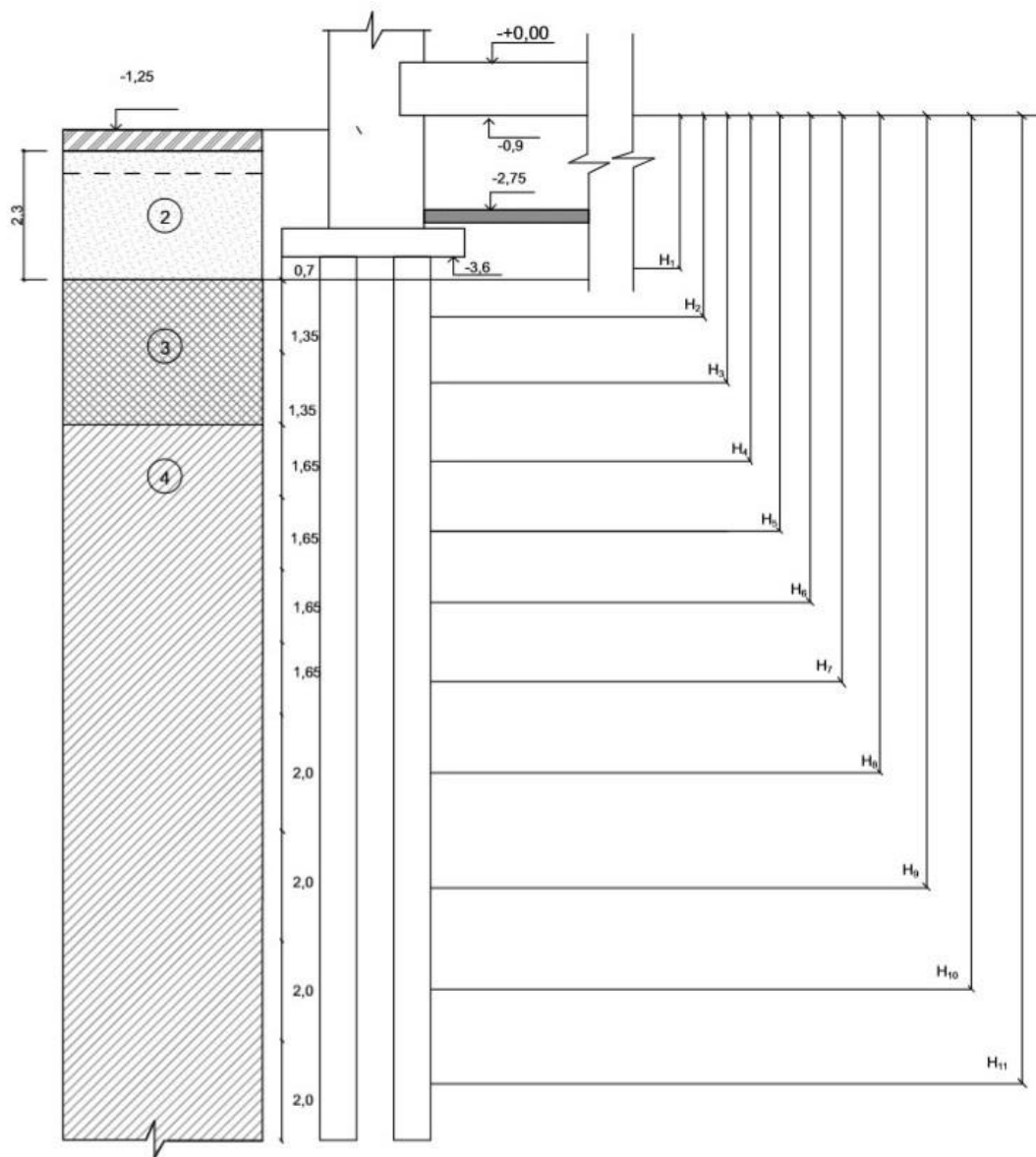


Рисунок 3.2 – Положення бурової палі у ґрунті і її розрахункова схема

Допустиме навантаження на палю $N = \frac{1024,13}{1,4} = 731,52 \text{ (кН)},$

кількість паль знаходимо $n = \frac{N_p}{N_a} = \frac{973,51 \cdot 1,1}{731,52} = 1,33 \text{ (шт)}.$

потрібний крок паль 0,75.

Законструюємо ростверк і підрахуємо фактичне навантаження на палю з урахуванням ростверку і ґрунту.

Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата

Відстань між рядами 0,95 м. Ширина ростверку 1,55 м, . Потрібний крок палі 0,75м.

Виконуємо перевірку розрахункових навантажень на палю.

Вага палі $G_{\text{палі}} = (0,25 \pi 0,4^2 \cdot 20) \cdot 25 \cdot 1,1 = 69,08$ (кН).

Вага ростверку $G_p = 1,55 \cdot 1,35 \cdot 0,85 \cdot 25 \cdot 1,1 = 48,91$ (кН).

Загальне розрахункове навантаження на палю

$$N = \frac{N^d + G_p + G_p}{n} + \frac{M_{xm} \cdot y_{max}}{\sum y^2} + \frac{M_{ym} \cdot x_{max}}{\sum x^2} = \frac{973,514 + 69,08 + 48,91}{2} = 545,752$$

що менше, ніж допустиме навантаження на палю 545,752 кН.

Отже, несуча здатність палі забезпечена.

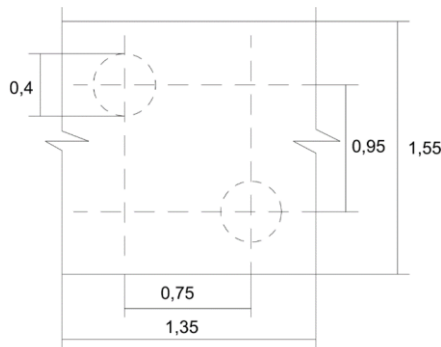


Рисунок 3.3 – Розташування бурових палі в плані

Техніко-економічне порівняння варіантів фундаментів

Земляні роботи виконуються таким чином: відкопування суцільного котловану до рівня підшови фундаменту.

Глибину котловану приймаємо на 0,1 м більше глибини закладання з метою улаштування бетонної підготовки.

У таблиці 3.3 підраховані обсяги основних робіт на улаштування варіантів фундаментів.

Таблиця 3.3 - Обсяги основних робіт на один фундамент

Найменування роботи	Один. вимір.	Формула підрахунку	Кількість
1. Фундамент мілкового закладання			
Відкопування котловану	1000м ³	$V_3 = 6 \times 25,71 \times 2,45 = 377,937 \text{ м}^3$	0,378
Улаштування бетонної підготовки	м ³	$V_{\text{б.п.}} = (2,4 + 0,2) \times 25,71 \times 0,1 = 1,23 \text{ м}^3$	1,23
Улаштування монолітного залізобетонного фундаменту	м ³	$V_6 = 0,5 \times 25,71 \times 2,4 = 30,852$	30,85
Кількість арматури	кг	$G_a = V_6 \times 0,007 \times 7850 = 1695,32 \text{ кг}$	1695,32
Улаштування монолітного з/б поясу	м ³	$V = 0,5 \times 0,3 \times 25,71 = 3,86$	3,86

Продовження таблиці 3.3

Кількість арматури для поясу	кг	$V \times 0,007 \times 7850 = 3,86 \times 0,007 \times 7850 = 211,91$	211,91
Зворотна засипка ґрунту	1000м ³	$V_{\text{зас.}} = 25,71 \times 6 \times 0,85 - V_{\text{б.п.}} - V_{\text{ф-нту.}} = 105,001 \text{ м}^3$	105,001
Ущільнення ґрунту у пазах котловану	100м ³	$V_{\text{ущілі.}} = V_{\text{зас.}} = 105,001 \text{ м}^3$	105,001
2. Фундамент з бурових паль			
Відкопування котловану	1000м ³	$V_3 = 6 \times 25,71 \times 2,45 = 377,937 \text{ м}^3$	377,937
Улаштування паль Ø900 мм з розширеннями під захистом обсадної труби	м ³	$\pi 0,4^2/4 \times 20/0,75 = 4,47 \text{ м}^3$	4,47
Улаштування бетонної підготовки	100м ²	$V = (1,95 + 0,2) \times 25,71 = 7,09$	0,07
Улаштування монолітного залізобетонного ростверку	м ³	$V_6 = 1,95 \times 0,5 \times 25,71 = 25,08 \text{ м}^3$	25,08
Укладка блоків фундаменту	шт	$n = 22/2,4 \times 4 = 9,16 \times 4 = 36,67$	36,67
Кількість блоків фундаменту	м ³	$V_{\text{блоку}} = 0,679 \times 36,67 = 24,89$	24,89
Улаштування монолітного з/б поясу	м ³	$V = 0,5 \times 0,3 \times 25,71 = 3,86$	3,86
Кількість арматури ростверку	кг	$G_a = V_6 \times 0,007 \times 7850 = 308,3 \text{ кг}$	308,3
Зворотна засипка ґрунту	1000м ³	$V_{\text{зас.}} = V_3 - V_6 - V_{\text{б.п.}} - V_{\text{п.}} = 131,121 - 25,08 - 0,07 = 105,97 \text{ м}^3$	105,97
Ущільнення ґрунту у пазах котловану	100м ³	$V_{\text{ущілі.}} = V_{\text{зас.}} = 105,97 \text{ м}^3$	105,97

В результаті техніко-економічного порівняння, найбільш доцільним та економічно вигідним рішенням є влаштування плитного фундаменту.

Висновки по розділу 3

1. За результатами проведених інженерно-геологічних вишукувань для території забудови в межах міста Бар були встановлені геологічна будова, гідрогеологічні умови, склад ґрунтового розрізу, їх фізико-механічні характеристики та потенційні інженерно-геологічні ризики.
2. Розглянуто дві конструктивні схеми фундаментів: варіант мілкового закладання на монолітній плиті й варіант глибокого закладання на бурових палях. У процесі техніко-економічного аналізу визначено обсяги земляних, бетонних і арматурних робіт, обраховано осідання та перевірено умови міцності основи, виконано розрахунок навантаження на палі та оцінено несучу здатність.

4 Технологія будівельного виробництва

4.1 Вихідні дані

Режим виконання робіт, передбачений у даній технологічній карті на розробку котловану, обґрунтований необхідністю забезпечення високої продуктивності праці, безпеки виконання земляних робіт та раціонального використання ресурсів. Висока ефективність досягається шляхом оптимізації трудових процесів, чіткого розподілу обов'язків між виконавцями, інтеграції механізованих операцій, застосування високопродуктивних екскаваторів, автосамоскидів та допоміжного обладнання, а також дотримання технологічної послідовності розробки ґрунту.

Технологічна карта призначена для використання у складі проєкту виконання робіт (ПВР), проєкту організації будівництва (ПОБ), а також інших організаційно-технологічних документів згідно з ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 та ДБН А.3.1-5:2016 [20]. Її положення є обов'язковими для підрядних і субпідрядних організацій, що виконують земляні роботи.

Розробку котловану передбачається здійснювати підрядним способом, із залученням спеціалізованої землерийної техніки: екскаваторів з прямою або зворотною лопатою, бульдозерів для планування дна котловану та автосамоскидів для вивезення ґрунту. Такий підхід дозволяє зменшити трудомісткість процесу, скоротити строки та забезпечити високу якість розробки ґрунтів.

Постачання матеріалів для зворотної засипки, підсипки основи та улаштування тимчасових під'їздів здійснюється централізовано згідно з графіком ПВР. Вивезення ґрунту передбачено автотранспортом на відстань до 20 км відповідно до чинних логістичних умов та технічних норм утилізації ґрунтів.

Технологічна послідовність розробки котловану включає:

- геодезичне винесення в натуру осей і контурів котловану;
- зняття рослинного шару;
- розробку ґрунту екскаваторами відповідно до проєктної глибини;
- часткове планування дна бульдозерами;
- улаштування укосів з дотриманням кутів природного обвалення відповідно до групи ґрунтів;
- виконання заходів проти осипання та зсувів (за потреби — влаштування кріплень, шпунтів);
- контроль геометричних параметрів котловану геодезичними методами;
- водовідведення або дренаж (якщо передбачено умовами проєкту);
- зворотну засипку пазах після монтажу фундаменту.

Розробка котловану повинна здійснюватися з урахуванням категорії ґрунтів за будівельною нормою ДСТУ-Н Б В.2.1-27:2010 [21], вимог техніки безпеки та охорони праці згідно з нормативами.

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						47
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

У технологічній карті передбачено двозмінний режим виконання робіт у літній період, що забезпечує безперервність процесу, ефективне використання світлового дня та сприяє оптимальному використанню механізмів.

У разі зміни виробничих умов (наприклад, перехід до зимового періоду, зміна складу ґрунтів, технічного оснащення або режиму роботи) технологічна карта підлягає адаптації в межах коригування ПВР. Усі зміни оформлюються додатковими інструкціями, які стають невід'ємною частиною виробничої документації.

4.2 Номенклатура робіт

У процесі виконання нульового циклу для зведення будівлі передбачається реалізація комплексу земляних робіт, які поділяються за технологічною послідовністю, характером ґрунтів та глибиною котловану. До складу цих робіт входять:

- Підготовчі роботи, що включають очищення будівельного майданчика від рослинного шару, побутового та будівельного сміття, вирівнювання поверхні, організацію тимчасових під'їзних шляхів для переміщення техніки;
- Геодезичне винесення в натуру контурів котловану, закріплення осей і розмітка меж робіт з урахуванням допустимих відступів від проєктних координат;
- Зняття рослинного шару товщиною до 150–250 мм з подальшим вивезенням на утилізацію або складування у відведеному місці;
- Розробка ґрунту до проєктної глибини (в нашому випадку — до 3,0 м) із застосуванням екскаваторів з ковшем місткістю 0,5–1,0 м³ у зв'язці з автосамоскидами вантажопідйомністю 10–20 тонн. Роботи виконуються траншейним або котлованним способом залежно від геометрії об'єкта;
- Улаштування укосів під проєктним кутом природного обвалення, визначеним для відповідної групи ґрунтів. За потреби укоси укріплюються геотекстильними матами або дерев'яними щитами;
- Планування дна котловану бульдозером або грейдером із точністю ± 3 см для подальшого влаштування підготовки під фундамент;
- Тимчасове водовідведення з котловану через дренажні канали, відкриту систему з відкачуванням води насосами у разі підтоплення, відповідно до гідрогеологічних умов ділянки;
- Розміщення інженерних мереж, контроль за станом укосів та дна котловану, виконання щоденного візуального огляду з оформленням журналу робіт;

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						48
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- Зворотне засипання пазах котловану після завершення монтажу фундаментів і гідроізоляції з ущільненням кожного шару відповідно до проєктної щільності.

Вивезення ґрунту з майданчика здійснюється автотранспортом у межах радіуса до 20 км, із оформленням маршрутних листів, зважуванням та актуванням об'ємів відповідно до норм обліку. Ґрунти, придатні до повторного використання, складуються в межах будмайданчика або використовуються для планування.

Роботи з розробки котловану виконуються з урахуванням інженерно-геологічних умов, характеру та вологості ґрунтів, при дотриманні вимог техніки безпеки, охорони праці та протипожежного захисту відповідно до чинних ДБН та правил ДСНС України.

4.3 Відомість об'ємів робіт

Підготовка тимчасових земляних виїмок у межах будівництва фундаментів промислової будівлі охоплює комплекс послідовних операцій, пов'язаних із механізованою розробкою ґрунту, влаштуванням підготовчих та захисних шарів, монтажем арматурних і опалубних елементів, бетонуванням і завершенням земляних робіт.

Роботи виконуються з дотриманням черговості та із застосуванням спеціалізованої техніки, включаючи: екскаватори, бульдозери, автосамоскиди, віброплити, баштові крани, насосне обладнання та бетоновози. Обсяги робіт наводяться згідно з затвердженою специфікацією.

Таблиця 4.1 – Відомість об'ємів робіт

№ з/п	Найменування процесів	Од. Вим.	Обсяг робіт (на 1 фундамент)
1	2	3	4
1	Влаштування тимчасового огородження	м	228,2
2	Зрізання рослинного шару	м ²	4851,0
3	Розробка ґрунту в котловані та траншеях зі з'їздом	м ³	13 071,06
4	Додаткова вибірка ґрунту (недобор)	м ³	71,6
5	Влаштування щебеневої підготовки під фундамент	м ³	168,4
6	Монтаж арматури, у т.ч.:		313,24
	а) укладання сіток	шт/т	—
	б) встановлення каркасів	шт/т	—
7	Установлення опалубки	м ²	181,82
8	Бетонування фундаментів	м ³	3132,4
9	Демонтаж опалубки	м ²	181,82

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4
10	Гідроізоляція фундаментів	м ²	1014
11	Зворотне засипання ґрунту	м ³	1181,4
12	Ущільнення ґрунту	м ²	3938
13	Остаточне планування території	м ²	3618,7
14	Демонтаж тимчасового огороження	м	228,2

4.3.1 Розробка ґрунту в котловані

Визначення об'єму котловану:

$$V_K = h/6 \times [(2l_{п.н.} + l_{п.в.}) \times l_{п.н.} + (2l_{п.в.} + l_{п.н.}) \times l_{п.в.}] \quad (4.1)$$

де: h – глибина котловану, м.

$$V_K = 6,85/6 \times [(2 \times 51,5 + 62,5) \times 27,8 + (2 \times 62,5 + 51,5) \times 38,8] = 13017,06 \text{ м}^3$$

Розрахунок об'єму земляних робіт для влаштування траншеї з'їзду в котлован виконується за формулою:

$$V_{тр.с.} = \beta \times [(b \times h^2 / 2) + (h^3 \times m / 3)] \quad (4.2)$$

де: β – коефіцієнт залягання дна траншеї для з'їзду: $\beta = 100 / i$;

i – ухил з'їзду, % (для проєкту приймається 10% або 1:10 = 10);

h – глибина котловану, м;

b – ширина траншеї по дну (3,5 м — односторонній рух або 6 м — двосторонній рух);

m – коефіцієнт залягання укосів.

$$V_{тр.с.} = 1000 \times (3,5 \times 6,85^2 / 2 + 6,85^3 \times 0,75 / 3) = 162,47 \text{ м}^3$$

Улаштування підготовки з щебеню під плитний фундамент

Для не кам'янистих ґрунтів, перед влаштуванням монолітних фундаментів виконується підготовка з використанням щебеню. Об'єм цієї підготовки для фундаментів плитного типу визначається за формулою:

$$W_{п} = F_{п} \times h_{п} \quad (4.3)$$

де: $h_{п}$ – товщина підготовки з щебеню, $h_{п} = 0,15$ м;

$F_{п}$ – площа підготовки:

$$F_{п} = a_1 \times b_1 \quad (4.4)$$

де: a_1 та b_1 – розміри бетонної підготовки, див. розріз фундаменту.

$$F_{п} = 1122,72 \text{ м}^2$$

$$W_{п} = 1122,72 \text{ м}^2 \times 0,15 \text{ м} = 168,4 \text{ м}^3$$

4.3.2 Монтаж опалубки

Розрахунок об'єму опалубних робіт ґрунтується на загальній площі поверхонь, що підлягають опалубленню. Необхідно враховувати площу бокових граней фундаменту та внутрішніх поверхонь стакану, які мають прямокутну і трапецієподібну форму відповідно.

Схема армування фундаментів, види арматурних конструкцій і витрата арматури зазначені у робочих кресленнях фундаментів. У рамках курсового проекту обсяг арматурних робіт визначається таким чином: передбачається горизонтальна сітка арматури по основі та вертикальний просторовий каркас від рівня підготовки з щебеню до верху плитного фундаменту.

Таблиця 4.2 – Перелік необхідних щитів опалубки:

Найменування щитів	Позначення	Розміри, мм	Кількість щитів у комплекті	Площа 1 щита, м ²
Щит лінійний	ЩЛ-1	1200x1200	93 шт	133,92
Щит лінійний	ЩЛ-2	1000x1200	25 шт	30,0
Щит лінійний	ЩЛ-3	1140x1200	1 шт	1,4
Щит лінійний	ЩЛ-4	900x1200	5 шт	5,4
Щит лінійний	ЩЛ-5	820x1200	2 шт	2,0
Щит лінійний	ЩЛ-6	750x1200	2 шт	1,8
Щит кутовий	ЩКУ-1	380x1200	8 шт	7,3

4.3.3 Заливка фундаменту бетоном

Об'єм бетону в фундаментах обчислюється на основі геометричних формул, використовуючи раніше складені креслення плану та розрізу фундаменту.

Для плитного фундаменту:

$$V_{\text{ф}} = (h_{\text{ф(в)}} \cdot 0,3 \cdot R_{\text{фунд.}}) + (h_{\text{ф(н)}} \cdot 0,8 \cdot R_{\text{фунд.}}) \quad (4.5)$$

де, $V_{\text{ф}}$ — об'єм плитного фундаменту;

$h_{\text{ф(н)}}$ — висота основи фундаменту, див. розріз монолітного плитного фундаменту;

$h_{\text{ф(в)}}$ — висота підвальної частини будівлі, див. розріз монолітного плитного фундаменту;

$R_{\text{фунд.}}$ — сумарна довжина фундаменту за схемою.

$$V_{\text{ф}} = (6,1 \cdot 0,3 \cdot 1122,72) + (1,2 \cdot 0,8 \cdot 1122,72) = 3132,4 \text{ м}^3$$

4.3.4 Демонтаж опалубки

Демонтаж опалубки виконується після досягнення бетоном достатньої міцності, що дозволяє уникнути деформацій та пошкоджень конструкції. Всі роботи з демонтажу проводяться у визначеній технологічній послідовності з дотриманням вимог безпеки та будівельних норм.

Для влаштування монолітних стін фундаменту застосовуються різні види щитів опалубки:

- Лінійні щити — універсальні панелі, що використовуються для опалублення прямих ділянок стін. Вони можуть монтуватися як у вертикальному, так і в горизонтальному положенні, що дозволяє адаптувати їх до різних умов будівельного майданчика. З'єднання між щитами здійснюється за допомогою стяжних гвинтів із гайками, фіксуючих замків або системних кріплень. Для переміщення щитів передбачені спеціальні опалубочні захвати.
- Універсальні щити — багатофункціональні елементи, що застосовуються як для прямих ділянок стін, так і для зовнішніх кутів. Завдяки отворах у рамі з інтервалом 50 мм забезпечується можливість регулювання товщини заливаємих стін. За потреби ці отвори закриваються пластиковими заглушками, що дозволяє використовувати щит як лінійний.
- Кутові щити — призначені для формування внутрішніх і зовнішніх прямих кутів стін фундаменту та будівлі. Для складніших архітектурних рішень застосовуються шарнірні кутові елементи, які дозволяють створювати непрямі кути в діапазоні від 60° до 135°.

Перед демонтажем обов'язково перевіряється рівень тверднення бетону згідно з проектними вимогами. Демонтаж виконується рівномірно, починаючи з тих ділянок, де навантаження на опалубку вже мінімальне. Особливу увагу приділяють зняттю кутових та нестандартних елементів, щоб уникнути пошкоджень як конструкції, так і самих щитів.

Після демонтажу опалубка очищується, обробляється спеціальними засобами проти налипання бетону та зберігається у спеціально відведених місцях для подальшого використання.

4.3.5 Зворотня засипка

Об'єм ґрунту, який необхідно буде засипати у простір підвального приміщення будівлі, визначається за наступною формулою (для котловану):

$$V_{o.z.} = (V_k - V_f - V_{під}) / (1 + K_{ор}) \quad (4.6)$$

де, V_f – об'єм плитного фундаменту;

$V_{під}$ – об'єм підвалу;

$K_{ор}$ – коефіцієнт залишкового розпушення;

$h_{ф(в)}$ – висота зовнішньої підвальної частини будівлі.

$$V_{під} = l_1 * l_2 * h_{ф(в)} \quad (4.7)$$

$$V_{під} = 48,9 * 25,2 * 6,1 = 7516,9 \text{ м}^3$$

$$V_{o.z.} = (13071,06 - 3132,4 - 7516,9) / (1 + 1,05) = 1181,4 \text{ м}^3$$

4.3.6 Ущільнення ґрунту

Об'єм ущільнення, як правило, визначається через площу ущільнення. Для цього можна використовувати середнє значення товщини ущільнюваного шару (для котловану):

$$F_{\text{ущ.}} = V_{\text{о.з.}} / h_{\text{у}} \quad (4.8)$$

де, $V_{\text{о.з.}}$ – об'єм зворотної засипки, м^3 ;

$h_{\text{у}}$ – товщина ущільнюваного шару, $0,2 \div 0,4$ м

$$F_{\text{ущ.}} = 1181,4 / 0,3 = 3938 \text{ м}^2$$

4.3.7 Остаточне планування території

Остаточне планування виконується після завершення всіх земляних робіт та встановлення комунікацій для котловану.

$$S_{\text{план}} = S_1 - S_{\text{будівлі}} \quad (4.9)$$

де S_1 – площа зрізання рослинного шару котловану (траншеї);

$S_{\text{будівлі}}$ – площа будівлі.

$$S_{\text{будівлі}} = 11 \cdot 12 \quad (33)$$

де 11, 12 – довжина і ширина будівлі в плані, м.

$$S_{\text{будівлі}} = 48,9 \cdot 25,2 = 1232,3 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{план}} = 4851,0 - 1232,3 = 3618,7 \text{ м}^2$$

4.3.8 Демонтаж тимчасової огорожі

Після завершення будівельних робіт необхідно виконати демонтаж тимчасової огорожі будівельного майданчика. Периметр огорожі визначається за формулою (для котловану):

$$P_{\text{огр.}} = (20 + 11) \cdot 2 + (20 + 12) \cdot 2 \quad (4.10)$$

де 11, 12 – довжина і ширина будівлі в плані відповідно (згідно з завданням), у метрах. Відстань від осей будівлі в кожному напрямку приймається рівною 20 м.

$$P_{\text{огр.}} = (20 + 48,9) \cdot 2 + (20 + 25,2) \cdot 2 = 137,8 + 90,4 = 228,2 \text{ м}$$

4.4 Вибір комплексу машин та механізмів

4.4.1 Підбір комплексних механізованих методів для земляних робіт

Змінна експлуатаційна продуктивність бульдозера розраховується за наступною формулою:

$$ПЗ = (60 \times T \times q \times \alpha \times K_v) / (T_n + T_p + l_p / V_p + l_n / V_n) \quad (4.10)$$

Марка бульдозера: ДЗ-4

де:

T – тривалість роботи бульдозера за зміну, 8 год;

q – об'єм ґрунту, що переміщується відвалом, $0,75 \text{ м}^3$;

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						53
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата		

α – коефіцієнт, що враховує втрати ґрунту при переміщенні, $\alpha = 1 + 0,005 \cdot 50 = 1,25$;

K_v – коефіцієнт використання машини в часі = 0,8;

T_n – час на набір ґрунту по категорії, 0,23 хв;

T_p – час на перемикання передач, 0,07 хв;

l_p, l_n – розрахункова відстань переміщення з вантажем та без нього, $l_p = l_n = 50$ м;

V_p, V_n – відповідно швидкість бульдозера при переміщенні ґрунту (завантаженим) і порожнім ходом — 91,6 м/хв

Підставляючи значення у формулу отримаємо:

$P_z = (60 \times 8 \times 0,75 \times 1,25 \times 0,8) / (0,23 + 0,07 + 50 / 91,6 + 50 / 91,6) = 258,7 \text{ м}^3/\text{змін}$

4.4.2 Роботи з розробки ґрунту в котловані та формування траншеї для спуску в котлован

Визначення об'єму котловану:

$$V_k = h/6 [(2l_{п.н.} + l_{п.в.}) \cdot l_{п.н.} + (2l_{п.в.} + l_{п.н.}) \cdot l_{п.в.}], \quad (4.12)$$

де h – глибина котловану, м;

$$V_k = 6,85/6 [(2 \cdot 51,5 + 62,5) \cdot 27,8 + (2 \cdot 62,5 + 51,5) \cdot 38,8] = 13017,06 \text{ м}^3$$

Розрахунок об'єму земляних робіт для виїмки траншеї для в'їзду в котлован виконується за формулою:

$$V_{тр.с} = \beta \cdot (b \cdot h^2/2 + h^3 \cdot m/3), \quad (4.13)$$

де β – коефіцієнт залягання дна в'їзної траншеї, $\beta = 100/i$;

i – ухил з'їзду, % (приймається 10% або 1:10=10);

h – глибина котловану, м;

b – ширина траншеї з'їзду по дну, 3,5 м (односторонній рух) або 6 м (двосторонній);

m – коефіцієнт залягання укосів.

$$V_{тр.с} = 1000 \cdot (3,5 \cdot 6,85^2/2 + 6,85^3 \cdot 0,75/3) = 162,47 \text{ м}^3$$

4.5.3 Розробка недобору ґрунту

Об'єм недобору ґрунту визначається за формулою (для котловану):

$$V_{недоб} = F_k \cdot \Delta h_n,$$

де F_k – площа дна котловану:

$$F_k = l_{п.н.} \cdot l_{п.н.}$$

$\Delta h_n = 0,05 \div 0,2$ – величина недобору при екскаваторній розробці.

4.5 Вказівки з техніки безпеки

У процесі виконання земляних робіт особливу увагу слід приділяти питанням охорони праці та техніки безпеки. Відповідно до чинних нормативних документів України, зокрема ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві», НПАОП 45.2-7.02-12 «Правила охорони праці під час виконання будівельних робіт», а також ДСТУ Б В.2.8-10:2009 [22-23], організація земляних робіт має супроводжуватися обов'язковими заходами щодо запобігання виробничому травматизму, забезпечення безпечних умов праці та захисту працівників.

Земляні роботи виконуються виключно після оформлення відповідного наряду-допуску, за наявності затвердженої технічної документації, а також після проведення цільового інструктажу з охорони праці.

Місце виконання земляних робіт необхідно огородити сигнальними стрічками або міцною огорожею заввишки не менше 1,2 м. По периметру повинні бути встановлені попереджувальні знаки безпеки згідно з ДСТУ ISO 7010, а при роботі біля доріг – організовано регулювання руху з використанням дорожніх знаків, сигналів або сигналістів.

Виконання розробки котлованів та траншей потребує врахування глибини розкопки.

При глибині траншеї понад 1,2 м стінки мають бути укріплені інвентарними елементами кріплення або запроектованими укосами з дотриманням стабільних кутів нахилу згідно з таблицями ДБН. Забороняється перебування працівників ближче ніж за 1 м до краю розкопки. У разі роботи в нічний час зона проведення робіт повинна бути забезпечена штучним освітленням не менше 50 лк.

Перед початком земляних робіт необхідно отримати технічні умови та погодження з балансоутримувачами інженерних мереж. Забороняється виконання розкопок механізованим способом на відстані ближче ніж 1 м до водопровідних або теплових мереж, 2 м до електрокабелів і телефонних ліній, 5 м до газопроводів без додаткових погоджень.

Виявлені в процесі робіт інженерні комунікації мають бути позначені й захищені дерев'яними щитами або іншими безпечними засобами.

До роботи з будівельною технікою, такою як екскаватори, бульдозери, катки, допускаються лише працівники з відповідним посвідченням машиніста-механізатора.

Машини повинні бути технічно справними, мати журнал технічного огляду та виконуватися перевірка перед початком зміни. Використання техніки на схилах дозволяється лише при ухилі до 30° і при наявності протизсувних заходів.

У разі виконання земляних робіт у водонасичених або нестабільних ґрунтах необхідно забезпечити водозниження за допомогою дренажних або

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						55
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

водознижувальних систем. Робота в умовах підтоплення або в траншеях без укріплення стінок заборонена.

Усі працівники, задіяні у земляних роботах, повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту: сигнальними жилетами з світловідбивними елементами, захисними касками, рукавицями, спецодягом та спецвзуттям. У разі пиловиділення необхідно використовувати респіратори.

Для безпечного спуску в котловани та траншеї глибиною понад 1,5 м встановлюються інвентарні дерев'яні або металеві сходи з нахилом не крутішим за 60°, із закріпленням верхнього кінця. На об'єкті повинні бути в наявності рятувальні засоби, зв'язок з керівником робіт, аптечка першої допомоги.

Стан укосів, кріплень, а також відсутність осідань та тріщин у ґрунті контролюється щоденно майстром або виконробом. При виявленні ознак обвалу роботи мають бути негайно припинені.

Заборонено перебування працівників в траншеях під час завантаження/вивантаження ґрунту, а також залишати працюючу техніку без нагляду. Куріння, використання відкритого вогню поблизу розкопок, особливо з газовими мережами, суворо заборонено.

Таким чином, дотримання вищевказаних норм та інструкцій забезпечує зниження ризику травматизму та сприяє ефективній і безпечній організації земляних робіт.

4.6 Розрахунок ТЕП

Площа будівельного майданчика становить 10780,0 м², що забезпечує достатній простір для розміщення технологічного устаткування, складів, тимчасових споруд і транспортної інфраструктури.

Площа забудови становить 1040,62 м², а коефіцієнт використання площі майданчика (відношення забудованої площі до загальної) дорівнює 35,4%, що відповідає нормативним значенням для об'єктів такого типу.

Для забезпечення безпечного проведення робіт передбачено встановлення тимчасового огороження протяжністю 409,0 м.п., яке також виконує функцію зонування території. Тимчасові електричні сітки мають довжину 417,0 м.п., що дозволяє забезпечити електроживлення на всіх етапах будівництва.

Організація під'їзних і внутрішньомайданчикових шляхів передбачає улаштування тимчасових доріг загальною площею 1600,0 м². Це дає змогу забезпечити безперешкодне пересування транспорту та спецтехніки. Окремо заплановано склад матеріалів і конструкцій площею 300 м², розміщений з урахуванням логістичних маршрутів та пожежної безпеки.

Завдяки дотриманню нормативних вимог при плануванні майданчика створюються належні умови для ефективного виконання робіт,

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						56
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

раціонального використання території та ресурсів, а також забезпечення безпеки працівників на об'єкті.

Таблиця 4.3 ТЕП

№	Назва	Одиниця виміру	Кількість
1	Площа будівельного майданчика	м ²	10780,0
2	Площа забудови	м ²	1040,62
3	Коефіцієнт використання будівельного майданчика	%	35,4
4	Протяжність тимчасового огороження	м.п	409,0
5	Протяжність тимчасових сіток електропостачання	м.п	417,0
6	Площа тимчасових доріг	м ²	1600,0
7	Площа складу матеріалів і конструкцій	м ²	300,0

Висновки по розділу 4

1. Розроблена технологічна карта забезпечує комплексний підхід до організації земляних робіт у нульовому циклі будівництва. Вона відповідає вимогам сучасних нормативних документів України, зокрема ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013, ДБН А.3.1-5:2016, ДСТУ-Н Б В.2.1-27:2010, ДБН А.3.2-2-2009 та інших чинних положень щодо безпеки та ефективності виконання робіт.
2. Визначено чіткий порядок дій, починаючи з підготовчих заходів (зрізання рослинного шару, організація під'їздів, геодезичне винесення в натуру) та закінчуючи завершальними роботами з остаточного планування території та демонтажу огорожі.
3. Весь процес максимально механізований і структурований: передбачено використання спеціалізованої землерийної техніки (екскаватори, бульдозери, автосамоскиди), а також визначено параметри щебеневої підготовки, монтажу арматури, бетонування та зворотної засипки з ущільненням.
4. Усі обсяги робіт обґрунтовані відповідними розрахунками: для котловану — за геометричними формулами; для підготовки, бетонування, зворотної засипки та ущільнення — із врахуванням площ, глибин та проектних даних.
5. Значна увага приділяється техніці безпеки: передбачено чіткі вимоги до укріплення укосів, контролю за станом кріплень, роботи в нічний час, розміщення попереджувальних знаків, проходження інструктажів і наявності засобів індивідуального захисту. Вказано допустимі відстані до комунікацій та регламент використання механізмів поблизу них.

6. Площа будівельного майданчика (10780 м²) та відповідні ТЕП свідчать про ефективну організацію простору для складів, техніки та логістики. Висновки підтверджують, що застосована схема розробки котловану відповідає нормам охорони праці, екологічної безпеки, забезпечує раціональне використання ресурсів та дозволяє досягти високої якості земляних робіт у встановлені терміни.

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						58
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

5 Організація будівництва

5.1 Отримання дозволу на виконання підготовчих та будівельних робіт

Відповідно до Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» [25], для початка будь-яких будівельних процесів, пов'язаних з новим будівництвом, реконструкцією, технічним переоснащенням або капітальним ремонтом, замовник зобов'язаний здійснити низку послідовних дій для оформлення відповідних дозволів. Вони умовно поділяються на:

- Підготовчі роботи — демонтаж, винесення мереж, вирубка зелених насаджень, огороження майданчика, планування території.
- Будівельні роботи — зведення об'єкта згідно з затвердженою проектною документацією.

Існує певний порядок отримання дозволу на виконання підготовчих та будівельних робіт.

Порядок отримання дозволу на виконання підготовчих робіт

1. Підготовка пакета документів:

- Повідомлення про початок підготовчих робіт (форма встановлена ДАБІ / ДІАМ).
- Копія документа, що посвідчує право власності чи користування земельною ділянкою.
- Топографо-геодезична основа, рішення про знесення зелених насаджень (за потреби).
- Ситуаційна схема майбутніх робіт.

2. Подача документів:

- Подається через ЦНАП або через електронну систему ЄДЕССБ.
- Протягом 1 робочого дня після реєстрації замовник отримує повідомлення про реєстрацію або відмову з обґрунтуванням.

3. Початок робіт:

- Після внесення інформації до реєстру та реєстрації повідомлення замовник має право розпочати підготовчі роботи.

Порядок отримання дозволу на виконання будівельних робіт

1. Підготовка пакета документів:

- Заява на видачу дозволу (форма згідно з постановою КМУ №466).

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						59
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- Правовстановлюючі документи на землю.
- Проектна документація, погоджена відповідно до класу наслідків (СС1–СС3).
- Експертний звіт (для об'єктів СС2 та СС3).
- Документ про призначення відповідального виконавця робіт.
- Повідомлення про початок виконання робіт.

2. Подача документів:

- Через ЄДЕССБ або ЦНАП до органу державного архітектурно-будівельного контролю (ДІАМ/ДАБІ).

3. Розгляд та прийняття рішення:

- Строк розгляду — 10 робочих днів.
- Якщо документи оформлені правильно — видається дозвіл на виконання будівельних робіт, який вноситься до ЄДЕССБ.

4. Початок робіт:

- Роботи можна розпочинати лише після офіційної реєстрації дозволу.

Нижче наведено порівняльну характеристику процедури отримання дозволу на підготовчі та будівельні роботи.

Таблиця 5.1 Порівняльна характеристика

Параметр	Підготовчі роботи	Будівельні роботи
Вид документа	Повідомлення	Дозвіл
Строк реєстрації	1 робочий день	До 10 робочих днів
Необхідність проектної документації	Ні (але потрібна схема ділянки)	Так (з експертизою для СС2–СС3)
Подача документів	ЄДЕССБ або ЦНАП	ЄДЕССБ або ЦНАП
Можливість початку робіт	Після реєстрації повідомлення	Після отримання дозволу
Контролюючий орган	ДІАМ (або місцеві органи архбудконтролю)	ДІАМ (або місцеві органи архбудконтролю)

5.2 Розрахунок і проектування календарного графіка

Під час розроблення календарного графіка виконання будівельно-монтажних робіт важливою передумовою є вибір раціональних методів організації виробництва, що забезпечують високу продуктивність, технологічну послідовність і дотримання заданих строків реалізації проекту.

З цією метою формується організаційно-технологічна структура будівництва, яка включає впровадження комплексних, об'єктних та спеціалізованих потоків, що забезпечують узгоджену взаємодію між усіма учасниками процесу.

Для забезпечення ритмічності, безперервності та технологічної послідовності робіт на об'єкті впроваджується потоковий метод будівництва, що передбачає поетапне виконання однотипних операцій в окремих зонах, із чітким розмежуванням у часі та просторі. З цією метою об'єкт поділено на 26 захваток, що дає змогу ефективно організувати фронт робіт і забезпечити поетапний рух бригад із мінімальними простоями.

При розбивці об'єкта на захватки враховано:

- Поверховість споруди – оскільки об'єкт має багатоповерхову структуру, одиницею розподілу захватки прийнято один повноцінний поверх, що дозволяє організувати роботи вертикальним поточковим методом.
- Технологічна структура виробничих процесів – розподіл на захватки здійснено з урахуванням технологічної спеціалізації, що дозволяє формувати спеціалізовані потоки (мулярські, бетонні, опалубні, арматурні), кожен із яких виконує однотипні роботи в межах своєї зони відповідальності.
- Організаційні принципи поточковості – передбачено раціональне чергування видів робіт, що дозволяє мінімізувати простой робочої сили, зменшити час на переміщення матеріалів і механізмів, а також запобігти виникненню «вузьких місць» у графіку.

Застосування поточкового методу та багатозахватної організації робіт дозволяє: забезпечити безперервність і рівномірність виконання процесів; раціонально завантажити ресурси (машини, механізми, робітників); полегшити розроблення календарного графіка та подальший контроль за його виконанням; оптимізувати логістику постачання матеріалів та внутрішній розподіл ресурсів; сприяти дотриманню строків будівництва, підвищенню якості та зниженню собівартості.

5.3 Розрахунок параметрів календарного графіка

Календарний графік виконання будівельно-монтажних робіт із зведення громадської будівлі та благоустрою прилеглої території розробляється на основі повного переліку робіт, сформованого відповідно до типової номенклатури, застосовної до об'єктів громадського призначення. При побудові графіка враховуються розрахункові параметри тривалості окремих процесів, чисельність задіяних працівників, а також обраний режим роботи (змінність, тривалість робочого дня).

Для цілей планування обсягів, складу та послідовності виробничих операцій формується відомість загальнобудівельних робіт, яка базується на нормативному переліку процесів, характерних для споруд громадського

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						61
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

призначення (наприклад, адміністративних, освітніх чи торговельних закладів).

Отримані обсяги робіт використовуються як вихідні дані для складання технологічної карти трудомісткості, що включає обчислення витрат праці, нормативну продуктивність та визначення тривалості кожного процесу. Ці дані слугують основою для побудови календарного графіка будівництва, який відображає логічну та часову послідовність виконання робіт, а також дозволяє забезпечити узгодженість між спеціалізованими потоками та етапами реалізації проєкту.

5.4 Управління рухом автотранспорту на території будівельного майданчика

Організація руху автотранспорту на будівельному майданчику є ключовим елементом системи забезпечення безпечного та ефективного виконання будівельно-монтажних робіт [26]. Розрахунок параметрів тимчасових доріг проводиться з урахуванням ряду чинників, таких як очікуваний інтенсивність транспортних потоків, тип ґрунтів, кліматичні умови, особливості рельєфу та нормативні вимоги з охорони праці.

Основні умови для безпечної організації транспортного руху включає в себе декілька факторів.

Оцінка потреб: на першому етапі визначається кількість і тип автотранспорту, що буде використовуватися на майданчику, включаючи вантажну техніку, спецтранспорт, мобільні механізми й підвізні засоби. Враховується також кількість працівників і необхідність їх пересування територією.

Визначення несучої здатності ґрунтів: проводиться інженерно-геологічна оцінка, яка дозволяє встановити, чи здатен ґрунт витримати навантаження від транспортних засобів. За потреби здійснюється укріплення основи або застосовуються спеціальні підстильні шари.

Вибір матеріалів для покриття: залежно від виду техніки та умов експлуатації обираються відповідні матеріали для влаштування тимчасових покриттів — це можуть бути щебінь, відсів, металеві плити або бетонні доріжки. При цьому враховується клас навантаження, зносостійкість і дренажні властивості.

Проектування маршрутів руху: з урахуванням топографії ділянки та розміщення об'єктів планується логістична схема маршрутів. Оптимізується довжина та конфігурація шляхів, мінімізуються зони перехрещення руху різних типів транспорту.

Урахування кліматичних факторів: при проектуванні слід враховувати сезонні зміни, вплив дощу, снігу, низьких або високих температур. Для покриттів у вологому середовищі передбачаються дренажі, ухили та протиковзке оздоблення.

Забезпечення безпеки руху: усі тимчасові дороги мають відповідати вимогам ДБН В.2.3-5:2018 щодо ширини, розмітки, сигналізації та освітлення. Мінімальна ширина дороги для двостороннього руху становить 6 метрів, що приймається у даному проєкті. Також передбачається встановлення тимчасових дорожніх знаків, обмежувачів швидкості та зон видимості.

Регулярне обслуговування: в процесі експлуатації дороги потребують систематичного обслуговування, що включає вирівнювання покриття, ліквідацію вибоїн, очищення від бруду та снігу, а також відновлення розмітки та засобів сигналізації.

5.5 Проектування та розрахунок адміністративно – побутових приміщень

5.5.1 Розрахунок потреби у площах тимчасових будівель

Приміщення для тимчасового перебування:

Побутові приміщення контейнерного типу проєктуються з розрахунку 6,00 м² на одну особу, згідно з нормативними показниками площі.

$$\text{Спобут} = 6 \text{ м}^2 \times 9 \text{ осіб} = 54 \text{ м}^2$$

Приміщення для прийому їжі:

Кімната для прийому їжі визначається з розрахунку 1,00 м² на одну особу, але не менше 12,00 м²

$$\text{Сідальні} = 1 \text{ м}^2 \times 18 \text{ осіб} = 18 \text{ м}^2$$

Оскільки приміщення має бути обладнане умивальником, кип'ятильником, електроплитою та холодильником, приймається контейнерне приміщення площею 21,0 м².

Таблиця 5.2 Відомість тимчасових споруд

№	Назва	Одиниці виміру	Кількість
1	Інформаційний / пожежний щит	шт	1 / 1
2	Тимчасова будівля для інвентарю	шт	4
3	Біотуалет	шт	2
4	Контейнер для будівельних / побутових відходів	шт	4 / 1
5	Ворота	шт	1 / 1
6	Пункт очистки коліс автотранспорту	шт	1
7	Прожекторна щогла	шт	11
8	Силовий розподільчий щит	шт	1
9	Пожежний гідрант	шт	3

5.5.2 Розрахунок потреби у площах будівель складування

Обчислюємо загальний запас виробничої продукції за формулою:

$$Q_{СК} = (Q_{оп} / t) \times q_n \times K_1 \times K_2 = (5395 / 21) \times 11 \times 1,3 \times 1,5 = 5511 \text{ л}$$

Де, $Q_{оп}$ — об'єм загальної потреби у будівельних матеріалах;

q_n — норма запасу;

K_1 — коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів;

K_2 — коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів.

Визначаємо площу тимчасових складів за формулою:

$$F_{СК} = (Q_{СК} \times K) / q_{СК} = (5511 \times 1,3) / 1,5 = 477,6 \text{ м}^2$$

У якості площі складських приміщень приймається значення $F = 480 \text{ м}^2$.

5.6 Проектування мереж тимчасового електропостачання

Для розрахунку необхідного електроспоживання на будівельному майданчику визначаємо розрахункову потужність силового трансформатора за наступною формулою:

$$M_{тр} = V \cdot m \cdot K_p = 62562 \cdot 40,4 \cdot 1,1 = 2780 \text{ кВт}$$

де:

- V — річний обсяг будівельно-монтажних робіт (м^2);

- m — питома величина електричної потужності ($\text{Вт}/\text{м}^2$);

- K_p — коефіцієнт, що враховує район будівництва, тривалість зимового періоду та рівень низьких температур.

Річний обсяг будівельно-монтажних робіт становить $V = 62562 \text{ м}^2$.

Для цього вибираємо тимчасову трансформаторну підстанцію БКТП 6/(10)/0,4 потужністю 4000 кВт.

Для освітлення будівельного майданчика використовуються прожектори, які встановлюються групами по 3–4 і більше на щоглах. Висота щогл залежить від сили світла і потужності прожектора: чим вища сила світла — тим вища має бути щогла.

Для освітлення будівельного майданчика розміром $100 \times 90 \text{ м}$ необхідно визначити кількість прожекторів за формулою:

$$N = (w \cdot E \cdot S) / (P \cdot 0,3 \cdot 4 \cdot 9000 / 1000) = 11$$

де:

- N — кількість прожекторів;

- w — коефіцієнт освітленості;

- E — коефіцієнт використання світла;

- S — площа освітлюваної зони (м^2);

- P — потужність одного прожектора (Вт).

Приймаємо тип прожектора ПЗС-45 з лампою потужністю 1000 Вт. Освітлювана площа розраховується як добуток довжини на ширину майданчика ($100 \times 90 = 9000 \text{ м}^2$). З урахуванням кількості та потужності ламп:

- Напруга становить 220 В (частота 50 Гц);

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						64
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- Застосовується лампа загального призначення з патроном типу E40;
- Ступінь захисту IP44;
- Габарити: 640 × 570 × 360 мм;
- Вага — 11,5 кг.

Потрібно встановити 11 прожекторів, розміщених вздовж периметра будівельного майданчика.

Таблиця 5.3 Розрахунок електрозабезпечення будівельного майданчика

Споживачі	Одиниця виміру	Кількість	Встанов. потуж. одиниці, кВт	Загальні потреби, кВт	Коеф. попиту	Розрах. потужн, кВт
I. Силові споживачі						
Штукатурна станція	шт.	1	28	28	0,7	19,6
Кран баштовий	шт.	1	38,2	38,2	1,5	57,3
Електротрамбівка	шт.	1	0,6	0,6	0,7	0,42
Зварювальний апарат	шт.	4	32	128	0,7	89,6
Розчинонасос	шт.	1	2,2	2,2	0,7	1,54
Фарбувальний агрегат	шт.	1	0,27	0,27	0,7	0,189
Шліфувальна машина	шт.	1	0,6	0,6	0,7	0,42
Всього по розділу I:						169,07
II. Освітлення внутрішнє						
Адміністр. - господарські будівлі	м ²	267,2 5	0,3	80,18	0,8	64,14
Закритий склад	м ²	77	0,1	7,7	0,8	6,16
Оздоблювальні роботи	м ²	62400	0,15	9360	0,8	7488
Всього по розділу II:						7558,3 0
III. Освітлення зовнішнє						
Охоронне освітлення	шт.	5	1,5	7,5	1,0	7,5
Відкриті склади	м ²	168	0,8	134,4	1,0	134,4
Всього по розділу III:						141,9
Всього						658,69

5.7 Прийняття в експлуатацію

Офіційне введення в експлуатацію громадських будівель здійснюється відповідно до категорії складності об'єкта та на підставі чинного містобудівного законодавства. Для споруд, що зведені за будівельним паспортом або належать до I–III категорії складності, введення в експлуатацію проводиться шляхом подання замовником декларації про готовність об'єкта до експлуатації, яка підлягає реєстрації органами державного архітектурно-будівельного контролю. У разі, якщо будівля віднесена до IV або V категорії складності, обов'язковим є складення акта готовності з подальшим отриманням сертифіката, який засвідчує відповідність споруди вимогам законодавства у сфері будівництва.

Повноваження щодо реєстрації, повернення або анулювання декларацій та сертифікатів розподіляються між органами місцевого самоврядування та Державної архітектурно-будівельної інспекції України залежно від розташування та категорії об'єкта. Так, сільські та селищні ради мають юрисдикцію над об'єктами I–III категорій у межах населених пунктів, міські ради — над об'єктами I–IV категорій, а ДАБІ здійснює контроль за об'єктами, розташованими поза межами населених пунктів, на територіях кількох громад, усіма об'єктами V категорії, а також IV категорії у селах і селищах, особливо в разі відсутності органу місцевої виконавчої влади.

У випадку введення об'єкта в експлуатацію у зимовий період (I або IV квартал), допускається офіційне перенесення строків виконання робіт із зовнішнього оздоблення фасадів та благоустрою території з відповідною позначкою в декларації або акті готовності. Перед введенням в експлуатацію всі будівельно-монтажні роботи, передбачені проектом, мають бути завершені, інженерні системи — змонтовані, перевірені й протестовані. У виняткових випадках допускається введення в експлуатацію житлових будинків без внутрішнього оздоблення в окремих приміщеннях, за умови дотримання санітарних, пожежних та технічних вимог, що визначено Мінрегіоном.

Формальною датою прийняття в експлуатацію вважається дата реєстрації відповідної декларації або видачі сертифіката. Заборонено використовувати об'єкт до моменту його офіційного прийняття. Зареєстровані документи стають підставою для підключення до інженерних мереж, укладення договорів на комунальні послуги (електро-, тепло-, водопостачання), внесення будівлі до державної статистичної звітності та оформлення права власності.

Згідно з законом «Про регулювання містобудівної діяльності», підключення до інженерної інфраструктури має здійснюватися протягом 10 робочих днів після звернення замовника до власника або оператора відповідних мереж. Відповідальність за достовірність поданої інформації несе замовник. Декларація може бути подана особисто, поштою або в

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						66
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

електронній формі. Вона подається у двох примірниках у таких випадках: будівництво за будівельним паспортом, зведення об'єктів I–III категорій (окрім транспортної інфраструктури), легалізація самочинного будівництва за рішенням суду.

Орган архбудконтролю зобов'язаний перевірити повноту поданих відомостей протягом 10 робочих днів і зареєструвати декларацію, один примірник якої передається замовнику, інший зберігається. За наявності технічних помилок чи недостовірної інформації декларація може бути анульована, але якщо замовник самостійно виявив помилку й подав заяву про її виправлення, штрафи не накладаються.

Для отримання сертифіката готовності замовник подає заяву до компетентного органу. Рішення про його видачу чи відмову приймається протягом 10 робочих днів. Сертифікат видається в одному примірнику і зберігається протягом усього строку експлуатації будівлі. Відмова у видачі сертифіката можлива в разі подання неповного пакету документів, недостовірних відомостей або невідповідності об'єкта вимогам проєктної документації, будівельним нормам чи умовам інклюзивності. Після усунення порушень замовник має право на повторне подання документів. Відмову можна оскаржити у судовому порядку або через відповідні органи контролю.

Висновки по розділу 5

1. Відповідно до Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності», здійснення підготовчих та будівельних робіт вимагає проходження чітко визначених процедур оформлення дозвільної документації, зокрема – подання повідомлення про підготовчі роботи та отримання дозволу на будівництво через систему ЄДЕССБ або ЦНАП.
2. Проведення будівельних робіт можливе лише за наявності зареєстрованого дозволу, що передбачає подання повного пакета документації, включаючи затверджену проєктну документацію, правовстановлюючі документи на землю та призначення відповідального виконавця.
3. Під час розроблення календарного графіка використано потоковий метод організації праці, який забезпечує безперервність і технологічну послідовність будівельно-монтажних процесів.
4. Для забезпечення ефективної логістики проєктом передбачено влаштування тимчасових транспортних маршрутів, розрахованих з урахуванням типу ґрунтів, навантажень, кліматичних факторів та вимог ДБН В.2.3-5:2018 щодо організації безпечного руху на майданчику.

5. Тимчасова інфраструктура майданчика включає побутові та адміністративні приміщення, пункти санітарії, прожекторні щогли, контейнери для сміття, інвентарні будівлі, пункт очищення коліс тощо – відповідно до нормативних площ і кількості працівників.
6. Розрахунки площі складування виконано з урахуванням коефіцієнтів нерівномірності постачання та споживання, що дозволило визначити площу тимчасових складів у розмірі 480 м².
7. Для забезпечення електроживлення об'єкта обрано трансформаторну підстанцію потужністю 4000 кВт, виходячи з розрахункової потреби 2780 кВт. Також передбачено внутрішнє та зовнішнє освітлення із застосуванням 11 прожекторів типу ПЗС-45, що охоплюють площу 9000 м².
8. Процедура прийняття в експлуатацію супроводжується перевіркою повноти поданих даних, відповідності об'єкта проекту та нормам інклюзивності, з правом замовника на повторне подання в разі відмови.

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						68
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

6 Охорона праці

В цьому розділі розглянуті заходи та засоби з охорони праці під час здійснення нового будівництва громадської будівлі в місті Хмільник. Здійснимо аналіз шкідливих виробничих факторів, що впливають на будівельно-монтажний персонал, що здійснює підготовку будівельного майданчика до виконання будівельних робіт [27, 28].

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'єкта

6.1.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць

Будівельні майданчики (площадки будівельних і промислових підприємств з об'єктами будівництва, що знаходяться на них, виробничими і санітарно-побутовими приміщеннями і спорудами), ділянки робіт і робочі місця мають бути підготовлені для безпечного виконання робіт [22]. Під час виконання робіт на будівельному майданчику роботодавець повинен забезпечити працівників санітарно-побутовими приміщеннями (гардеробними, душовими, умивальними, сушильними для одягу і взуття, приміщеннями для обігрівання, для вживання їжі та відпочинку, для особистої гігієни жінок, туалетами тощо), питною водою і медичним обслуговуванням згідно з чинними нормативами і колективним договором (угодою). Санітарно-побутові приміщення і обладнання мають бути введені в експлуатацію до початку виконання робіт.

На будівництві об'єктів із застосуванням вантажопідіймальних кранів, якщо до небезпечних зон переміщення вантажів кранами потрапляють транспортні або пішохідні шляхи, санітарно-побутові чи виробничі будівлі та споруди, інші місця постійного чи тимчасового перебування людей під час виконання будівельно-монтажних робіт, необхідно виконувати вимоги цих норм, ПОБ і ПВР щодо забезпечення безпеки працюючих, зокрема:

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						69
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

застосовувати засоби штучного обмеження зони роботи баштових кранів; застосовувати захисні пристрої, захисні екрани тощо.

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

Будівельні майданчики та виробничі ділянки повинні бути огорожені згідно з ГОСТ 23407. Конструкція захисних огорож повинна задовольняти таким вимогам: огорожі, що прилягають до місць проходу людей за межами будівельного майданчика, повинні мати висоту не менше ніж 2,0 м і бути обладнані суцільним захисним козирком із несучою здатністю витримувати снігове навантаження, а також навантаження від падіння дрібних предметів; ці огорожі повинні бути без прорізів, крім воріт і хвірток, які охороняються протягом робочого часу і замикаються після закінчення робіт.

Робочі місця і проходи до них, розташовані на висоті більше ніж 1,3 м і на відстані менше ніж 2,0 м від межі перепаду по висоті, повинні бути огорожені захисними огорожами, конструкції яких визначаються в ПВР. Огорожі слід доставити на об'єкт будівництва до початку виконання робіт та негайно установити після утворення зазначеного перепаду по висоті, а демонтувати безпосередньо перед улаштуванням проектних огорожувальних конструкцій. Якщо неможливо установити огорожу, у випадках, визначених у ПВР, для виконання певних видів робіт (наприклад, верхолазні, монтаж конструкцій, обладнання, опалубки; мурування стін тощо) відповідно до ПВР їх необхідно виконувати із застосуванням запобіжних поясів, страхувальних канатів.

Місця кріплення запобіжних канатів повинні бути визначені у ПВР.

Проходи на робочих місцях і до робочих місць повинні відповідати таким вимогам: ширина одиночних проходів до робочих місць і на робочих місцях повинна бути не менше ніж 0,6 м, а висота таких проходів у просвіті - не менше ніж 1,8 м; драбини або скоби, що передбачені для піднімання чи спускання працівників на робочі місця, які розташовані на висоті (глибині) більше ніж 5 м, необхідно обладнувати пристроями для закріплення фала запобіжного поясу (канатами з уловлювачами тощо), а також обладнані дуговою огорожею.

Прорізи у стінах за однобічного прилягання до них настилу (перекриття) повинні бути огорожені, якщо відстань від рівня настилу до низу прорізу менше ніж 0,7 м. Входи до будівель (споруд), що споруджуються, на період будівництва слід захистити зверху суцільним козирком шириною не менше ширини входу до будинку (споруди) і довжиною - відповідно до розміру небезпечної зони, що визначається згідно з додатком Е.

Козирки необхідно зберігати до вводу будинку в експлуатацію. Кут, що виникає між козирком та розташованою вище стіною, повинен бути 70° - 75°. За довжини козирка понад 2 м допускається встановлювати під зазначеним

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						70
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

кутом тільки частину козирка безпосередньо над входом під козирок.

У разі, коли розрахункова довжина козирка перевищує межі будмайданчика, необхідно використовувати суцільні або сітчасті захисні системи огороження робочих горизонтів, які запобігають падінню елементів конструкцій та інших предметів з висоти в небезпечну зону. Конструкції цих систем необхідно визначати в ПВР.

Біля в'їзду на будівельний майданчик необхідно встановити схему руху автотранспорту. Транспортні засоби та пішоходи повинні потрапляти на об'єкт будівництва і покидати його через різні проходи і проїзди, що призначені для транспортних засобів і пішоходів. Для доступу в основні робочі зони тимчасові автомобільні шляхи повинні бути обладнані пішохідними переходами з відповідними знаками.

Швидкість руху автотранспорту поблизу місць виконання робіт не може перевищувати 10 км/год на прямих ділянках і 5 км/год - на поворотах. Під час виконання земляних робіт на території населених пунктів або на виробничих територіях котловани, траншеї тощо (виїмки) в місцях, де відбувається рух людей і транспорту, повинні бути огорожені.

У місцях переходу через виїмки повинні бути встановлені перехідні містки шириною не менше ніж 1,0 м, огорожені по обидва боки перилами висотою не менше ніж 1,1 м із суцільною обшивкою понизу на висоту 0,15 м і з додатковою огорожувальною планкою на висоті 0,5 м від настилу. Будівельні майданчики, ділянки робіт і робочі місця, проїзди та підходи до них у темний час доби, а також закриті приміщення повинні бути освітлені відповідно до вимог ДБН В.2.5-28 для запобігання засліплювальній дії освітлювальних приладів на працюючих. Обладнання систем освітлення конструктивно не повинно створювати ризик ураження електрострумом. Виконання робіт у місцях, рівень освітленості яких не відповідає вимогам, не допускається.

6.1.2 Електробезпека

Живлення системи електропостачання та системи освітлення здійснюється від п/ст 10/0,4 кВ кабельними лініями, що прокладені в траншеях. Для живлення використовується трифазна чотирьохпровідна мережа із заземленою нейтраллю напругою 380/220 В. Категорія умов по небезпеці електротравматизму, відповідно до ПБЕ [29, 30], залежить від наявності факторів підвищеної або особливої небезпеки. При наявності таких факторів як підвищена вологість, струмопровідний пил, контакт обслуговуючого персоналу з струмоведучими частинами в різних приміщеннях підприємства, їх можна віднести до категорії підвищеної небезпеки.

Роботи в електроустановках стосовно заходів безпеки поділяються на три категорії: зі зняттям напруги; без зняття напруги на струмопровідних

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		71

частинах та поблизу них; без зняття напруги віддалік від струмопровідних частин, що перебувають під напругою.

До робіт, які виконуються без зняття напруги на струмопровідних частинах та поблизу них, належать роботи, що проводяться безпосередньо на цих частинах. Роботи без зняття напруги на струмопровідних частинах та поблизу них слід виконувати не менше як двом працівникам, з яких керівник робіт повинен мати групу IV, інші – групу III.

Технічні рішення щодо запобігання електротравмам:

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

2) При живленні споживачів струму від мережі три-провідної з глухо-заземленою нейтраллю, при напрузі до 1000 В, використовується занулення – навмисне електричне з'єднання нормально не струмопровідних елементів устаткування із заземленим нульовим проводом. При зануленні, пробій на корпус призводить до КЗ. Спрацьовує захист від КЗ і пошкоджений споживач відключається від мережі.

Згідно з вимогами нормативів до занулення, повинна бути забезпечена необхідна кратність струму КЗ. залежно від типу запобіжного пристрою, повинна бути забезпечена цілісність нульового провідника.

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. Електрозахисні засоби поділяються на основні та допоміжні.

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

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

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						72
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

6.2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії

6.2.1 Мікроклімат

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

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

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

Для забезпечення необхідних за нормативами параметрів мікроклімату проектом передбачено [32]: температури внутрішніх поверхонь будівельних конструкцій робочої зони та зовнішніх поверхонь обладнання при забезпеченні параметрів мікроклімату не повинні значно відрізнятися (не більше ніж на 2°C за діапазон норм); якщо температура поверхонь вище або нижче температури повітря, то робочі місця повинні бути віддалені від них на відстань не менше 1м; для забезпечення нормованих значень руху кисню проектом передбачається витяжна та припливна вентиляційні системи.

6.2.2 Виробниче освітлення

Для забезпечення найбільш сприятливих умов зорової праці нормують мінімальну освітленість на найбільш темній ділянці робочої поверхні. Рівень аварійного освітлення складає 15% освітленості основної роботи. Приміщення забезпечене природним освітленням в денний проміжок часу, але вечері постає проблема в штучному освітленні.

Характеристика зорових робіт – середньої точності. Відповідно до ДБН В.2.5-28-2018 [33] розряд зорової роботи IV, підрозряд «б». Нормовані значення освітленості наведені в таблиці 6.2.

Для забезпечення достатнього освітлення здійснюють систематичне очищення скла та світильників від пилу (не рідше двох разів на рік), використовують жалюзі. В разі нестачі природного освітлення, використовують загальне штучне освітлення, що створюється за допомогою світлодіодних ламп E27 LED 15W NW A60 "SG". Висота підвісу світильників над робочою поверхнею 4,5 метра.

Таблиця 6.2 – Вимоги до освітлення приміщень виробничих підприємств

Характер 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	б	малий	світлий	500	200	4	2,4

При експлуатації здійснюється контроль за рівнем напруги освітлювальної мережі, своєчасна заміна перегорілих ламп, забезпечується чистота повітря у приміщенні.

6.2.3 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» [34]. Нормовані значення виробничого шуму наведені в таблиці 6.3.

Таблиця 6.3 – 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.

Засоби боротьби із шумом в залежності від числа осіб, для яких вони призначені, поділяються на засоби індивідуального захисту і на засоби колективного захисту – «ССБТ. Засоби індивідуального захисту органів

слуху. Загальні технічні умови і методи випробувань» і «Засоби і методи захисту від шуму. Класифікація».

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.

6.2.4 Виробнича вібрація

На будівництві присутня вібрація типу – За [35]. Тобто технологічна вібрація, яка діє на персонал, або яка передається на робочі місця, не маючи джерел випромінювання. Джерелами вібрацій в умовах, що розглядаються в проекті, являються вентиляційне обладнання, будівельні машини, транспорт тощо, які відносяться до типу загальної вібрації.

Основні параметри вібрації, такі як середньоквадратичне значення віброприскорення та віброшвидкості, логарифмічні рівні приведені у таблиці 6.4.

Таблиця 6.4 – Середньоквадратичні значення віброприскорення та віброшвидкості

Категорія вібрації по санітарним нормам	Напрямок дії	Нормативні, корекційовані по частоті та еквівалентні корекційовані значення			
		Віброприскорення		Віброшвидкість	
		$\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$	ДБ	$\text{м} \cdot \text{с}^{-2} \cdot 10^{-2}$	ДБ
Загальна	Z_o, Y_o, X_o	0,1	100	0,2	92

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

6.3 Пожежна безпека

Пожежну безпеку промислових і інших об'єктів регламентують Правила пожежної безпеки в Україні [36, 37]. Пожежо- вибухонебезпечність речовин і матеріалів визначається за ДСТУ 8829: 2019 [38], за якою визначається категорія приміщень за вибуховою та пожежною безпекою [39].

Пожежо- вибухонебезпечність речовин і матеріалів – сукупність властивостей, що характеризують їхню здатність до виникнення і поширення

горіння. Наслідком горіння, залежно від його швидкості та умов протікання, можуть бути пожежа або вибух.

Пожежо-вибухонебезпечність речовин і матеріалів визначають показниками, вибір яких залежить від агрегатного стану речовини (матеріалу), та умов їхнього застосування.

Отже, основна частина приміщень 21-поверхового одностороннього житлового будинку відноситься до категорії Д (житлові) – речовини і/або матеріали, що зазначені вище для категорій приміщень В (крім горючих газів, горючих пилю і/або волокон), а також негорючі речовини і/або матеріали в холодному стані (за температури навколишнього середовища), за умов, що приміщення, в яких знаходяться (зберігаються, переробляються, транспортуються) зазначені вище речовини і/або матеріали, не відносяться до категорій А, Б або В; та до категорії Г (котельні) – де горючі гази, рідини і/або тверді речовини, що спалюються або утилізуються як паливо, з зонами П-ІІІ поза межами цих приміщень, де знаходяться тверді горючі речовини.

Будівлі 21-поверхового одностороннього житлового будинку, в яких розташовані ці приміщення, характеризується ІІ ступенем вогнестійкості.

До ІІ ступеня вогнестійкості відносяться будинки з несучими та огорожувальними конструкціями з природних або штучних кам'яних матеріалів, бетону, залізобетону із застосуванням листових і плитних негорючих матеріалів.

Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвиликах) та максимальні межі поширення вогню по них (см) за ДБН В.1.1.7-2016 [40] наведено в таблиці 6.5.

Таблиця 6.5 – Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій та максимальні межі поширення вогню по них

Ступінь вогнестійкості і будинків	Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвиликах) і максимальні межі поширення вогню по них (см)								
	стіни				коло-ни	сходові площад-ки, костури, сходи, балки, марші сходових кліток	пере-криття між по-верхові (у т.ч. горищні та над підва-лами	елементи суміщених покриттів	
	несучі та сходових кліток	само-несучі	зов-ніш-ні не-несу-чі	внут-рішні не-несучі (пере-город-ки				пли-ти, насти-ли, прого-ни	балки, ферми, арки, рами
ІІ	REI 120 M0	REI 60 M0	E 15 M0	E1 15 M0	R 120 M0	R 60 M0	REI 45 M0	RE 15 M0	R 30 M0

Протипожежні перешкоди і мінімальні межі їх вогнестійкості за ДБН В.1.1.7-2016 [15] наведено в таблиці 6.6.

Протипожежні відстані між житловими, громадськими, адміністративно-побутовими будинками промислових підприємств, гаражами слід приймати за таблицею 5.7 (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 5.7. Протипожежні відстані від житлових, громадських, адміністративно-побутових будинків промислових підприємств, гаражів до виробничих, складських будинків, сільськогосподарських будівель і споруд потрібно приймати за таблицею 6.7 (знаменник) [40].

Таблиця 6.6 – 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 тамбур-шлюзу, не нижче
Стіни	3	REI 45	2	2
Перегородки	2	EI 15	3	2
Перекриття	4	REI 15	3	2

Таблиця 6.7 – Протипожежні відстані між житловими, громадськими, адміністративно-побутовими будинками промислових підприємств, гаражами, а також до виробничих будинків, будівель і споруд

Ступінь вогнестійкості будинку	Відстані при ступені вогнестійкості будинків, м		
	I, II	III	IIIa, IIIб, IV, IVa, V
II	6/9	8/9	10/12

На території будівництва громадської будинку передбачено встановлення 8 вогнегасників ВВП-5(ВП-5) та 26 ВВП-9 [41].

Висновок по розділу 6

1. Розроблено заходи з охорони праці та техніки безпеки з аналізом умов праці, таких як погодні умови, освітлення, небезпечні речовини, шум і вібрації від машин та обладнання.
2. Враховано електробезпеку та пожежну безпеку.

Висновки

1. У розділі загальних відомостей визначено, що проєктована громадська будівля розміщується в сприятливих кліматичних умовах м. Хмільник Вінницької області, що дозволяє здійснювати будівництво без додаткових заходів щодо захисту від температурних коливань та опадів. Об'єкт класифіковано як будівлю із середнім рівнем відповідальності (СС2), що підтверджує його суспільну важливість та потребу в дотриманні нормативних вимог.
2. Генеральний план розроблено з урахуванням функціонального зонування, інсоляції, транспортної та пішохідної доступності. Передбачено комплексний благоустрій ділянки, включно з озелененням, майданчиками для відпочинку та стоянками. Коефіцієнт забудови складає 0,33, що є показником раціонального використання території.
3. Об'ємно-планувальні рішення базуються на створенні семиповерхової будівлі з двома підземними рівнями, де передбачено паркінг і захисні укриття цивільного призначення на 100 осіб. Планування типових поверхів орієнтоване на open-space, що дає змогу ефективно використовувати внутрішній простір, а також забезпечує доступність для осіб з інвалідністю.
4. Архітектурно-планувальне рішення передбачає використання сучасних фасадних систем, розвинену інфраструктуру офісного призначення та відповідність чинним ДБН щодо інклюзивності, пожежної безпеки, енергоефективності та інженерного забезпечення. Передбачено ліфти підвищеної вантажопідйомності, інженерні приміщення, пандуси й зонування простору з урахуванням потреб користувачів.
5. Конструктивна схема будівлі — рамно-каркасна, із залізобетонними колонами, ригелями та плитами перекриття. Стіни проєктуються з газоблоків із зовнішнім утепленням загальною товщиною 420 мм, що відповідає вимогам до теплозахисту. Покрівля — плоска, із внутрішнім водостоком та гідроізоляцією. Конструкції будівлі відповідають сучасним нормам пожежної безпеки та енергоефективності.
6. Зовнішнє та внутрішнє опорядження виконано з використанням сучасних довговічних матеріалів: фасади — з композитних панелей Alucobond, фіброцементних плит Equitone, клінкерної плитки. Вітражні конструкції — з алюмінієвими системами з терморозривом, склопакетами з Low-E напиленням. Додатково передбачено декоративне підсвічування фасадів.
7. Інженерні системи забезпечують повний комплекс життєзабезпечення: водопостачання від міських мереж, господарсько-фекальна каналізація, система опалення з нижнім розведенням, витяжна та протидимна вентиляція. Для опалення застосовуються енергоефективні алюмінієві

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						78
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- радіатори, а також організовано тепловий комфорт у підземних рівнях.
8. Високий клас енергоефективності будівлі (клас В) досягається завдяки застосуванню сучасних теплоізоляційних матеріалів, систем вентиляції з рекуперацією та енергозберігаючих рішень в електроосвітленні. Енергоефективність також забезпечується в підземному паркінгу завдяки автоматизованому керуванню енергоспоживанням.
 9. Система електропостачання передбачає потужність у 459 кВт та поділ на категорії споживачів для надійності роботи обладнання. Влаштовано аварійне освітлення, систему захисного заземлення, зрівнювання потенціалів, виконано проєктування згідно з ДБН В.2.5-23:2010.
 10. Протипожежні заходи включають встановлення внутрішнього пожежного водопроводу з витратою 7,5 л/с, пожежних шаф із кранами та вогнегасниками, автоматичне пожежогасіння у ліфтах та пристрої для запобігання розповсюдженню диму. Рішення відповідають вимогам ДБН В.2.2-15:2019 та діючим нормам ДСНС.
 11. Теплотехнічний розрахунок підтверджує відповідність конструкцій нормативним вимогам до опору теплопередачі. Стіни із загальною товщиною 420 мм забезпечують належний рівень теплоізоляції відповідно до ДБН В.2.6-31:2021, що гарантує енергоефективність та комфорт експлуатації.
 12. Будівля з рамно-каркасною конструкцією утворює систему колон, ригелів і перекриттів, об'єднаних в конструктивних з'єднаннях, щоб утворити міцну і стійку просторову структуру, яка здатна протистояти горизонтальним зусиллям, включаючи вітрові та інші навантаження.
 13. Для громадської 7 поверхової будівлі приймаємо колону з короткою консоллю, переріз колони 300х300 мм. Для колони приймаємо наступні матеріали: бетон: клас С25/30; арматура: робоча повздовжня А400С; поперечна А240С.
 14. За результатами проведених інженерно-геологічних вишукувань для території забудови в межах міста Бар були встановлені геологічна будова, гідрогеологічні умови, склад ґрунтового розрізу, їх фізико-механічні характеристики та потенційні інженерно-геологічні ризики.
 15. Розглянуто дві конструктивні схеми фундаментів: варіант мілкого закладання на монолітній плиті й варіант глибокого закладання на бурових палях. У процесі техніко-економічного аналізу визначено обсяги земляних, бетонних і арматурних робіт, обраховано осідання та перевірено умови міцності основи, виконано розрахунок навантаження на палі та оцінено несучу здатність.
 16. Розроблена технологічна карта забезпечує комплексний підхід до організації земляних робіт у нульовому циклі будівництва. Вона відповідає вимогам сучасних нормативних документів України, зокрема ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013, ДБН А.3.1-5:2016, ДСТУ-Н Б В.2.1-

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						79
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- 27:2010, ДБН А.3.2-2-2009 та інших чинних положень щодо безпеки та ефективності виконання робіт.
- 17.Визначено чіткий порядок дій, починаючи з підготовчих заходів (зрізання рослинного шару, організація під'їздів, геодезичне винесення в натуру) та закінчуючи завершальними роботами з остаточного планування території та демонтажу огорожі.
 - 18.Весь процес максимально механізований і структурований: передбачено використання спеціалізованої землерийної техніки (екскаватори, бульдозери, автосамоскиди), а також визначено параметри щебеневої підготовки, монтажу арматури, бетонування та зворотної засипки з ущільненням.
 - 19.Усі обсяги робіт обґрунтовані відповідними розрахунками: для котловану — за геометричними формулами; для підготовки, бетонування, зворотної засипки та ущільнення — із врахуванням площ, глибин та проектних даних.
 - 20.Значна увага приділяється техніці безпеки: передбачено чіткі вимоги до укріплення укосів, контролю за станом кріплень, роботи в нічний час, розміщення попереджувальних знаків, проходження інструктажів і наявності засобів індивідуального захисту. Вказано допустимі відстані до комунікацій та регламент використання механізмів поблизу них.
 - 21.Площа будівельного майданчика (10780 м²) та відповідні ТЕП свідчать про ефективну організацію простору для складів, техніки та логістики. Висновки підтверджують, що застосована схема розробки котловану відповідає нормам охорони праці, екологічної безпеки, забезпечує раціональне використання ресурсів та дозволяє досягти високої якості земляних робіт у встановлені терміни.
 - 22.Відповідно до Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності», здійснення підготовчих та будівельних робіт вимагає проходження чітко визначених процедур оформлення дозвільної документації, зокрема – подання повідомлення про підготовчі роботи та отримання дозволу на будівництво через систему ЄДЕССБ або ЦНАП.
 - 23.Проведення будівельних робіт можливе лише за наявності зареєстрованого дозволу, що передбачає подання повного пакета документації, включаючи затверджену проектну документацію, правовстановлюючі документи на землю та призначення відповідального виконавця.
 - 24.Під час розроблення календарного графіка використано потоковий метод організації праці, який забезпечує безперервність і технологічну послідовність будівельно-монтажних процесів.
 - 25.Для забезпечення ефективної логістики проектом передбачено влаштування тимчасових транспортних маршрутів, розрахованих з урахуванням типу ґрунтів, навантажень, кліматичних факторів та вимог ДБН В.2.3-5:2018 щодо організації безпечного руху на майданчику.

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						80
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- 26.Тимчасова інфраструктура майданчика включає побутові та адміністративні приміщення, пункти санітарії, прожекторні щогли, контейнери для сміття, інвентарні будівлі, пункт очищення коліс тощо – відповідно до нормативних площ і кількості працівників.
- 27.Розрахунки площі складування виконано з урахуванням коефіцієнтів нерівномірності постачання та споживання, що дозволило визначити площу тимчасових складів у розмірі 480 м².
- 28.Для забезпечення електроживлення об'єкта обрано трансформаторну підстанцію потужністю 4000 кВт, виходячи з розрахункової потреби 2780 кВт. Також передбачено внутрішнє та зовнішнє освітлення із застосуванням 11 прожекторів типу ПЗС-45, що охоплюють площу 9000 м².
- 29.Процедура прийняття в експлуатацію супроводжується перевіркою повноти поданих даних, відповідності об'єкта проекту та нормам інклюзивності, з правом замовника на повторне подання в разі відмови.
- 30.Розроблено заходи з охорони праці та техніки безпеки з аналізом умов праці, таких як погодні умови, освітлення, небезпечні речовини, шум і вібрації від машин та обладнання.
- 31.Враховано електробезпеку та пожежну безпеку.

Список використаних джерел

1. ДСТУ – Н Б В. 1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. 2010 [Чинний від 2011-11-01]. К.: Мінрегіонбуд України, 2011.123 с. (Національні стандарти України)
2. ДСТУ 8855:2019 Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності) [Чинний від 2019-12-01]. К.: Технічний комітет стандартизації «Експертиза містобудівної та проектної документації на будівництво» (ТК 319), 2019 с. (Державні Будівельні Норми)
3. ДБН В.2.2-10:2022 Заклади охорони здоров'я. Основні положення [Чинний від 2023-03-01]. К.: Мінрегіонбуд України, 2022.123 с. (Державні Будівельні Норми)
4. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги [Чинний від 2017-06-01]. К.: Мінрегіонбуд України, 2022.123 с. (Державні Будівельні Норми)
5. ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. Із Зміною № 1 [Чинний від 2022-01-09]. К.: Український науково-дослідний інститут цивільного захисту УкрНДІЦЗ, 2016.(Державні Будівельні Норми)
6. ДБН В.1.2-4:2019 Система надійності та безпеки в будівництві. Інженерно-технічні заходи цивільного захисту [Чинний від 2019-08-01]. К.: Український науково-дослідний інститут цивільного захисту УкрНДІЦЗ, 2019.(Державні Будівельні Норми)
7. Інтернет джерело:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/560-2024-п#Text>
8. ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. Зі Зміною № 1 [Чинний від 2022-09-01]. К.: Державне підприємство «Український науково-дослідний і проектний інститут цивільного будівництва» (УКРНДПЦІВІЛЬБУД), 2018.(Державні Будівельні Норми)
9. ДБН В.2.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення [Чинний від 2019-12-01]. Український зональний науково-дослідний і проектний інститут по цивільному будівництву (КІЇВЗНДІЕП), 2019. (Державні Будівельні Норми)
10. ДБН В.1.2-7:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека [Чинний від 2022-09-01]. ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК), 2008. (Державні Будівельні Норми)
11. ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво [Чинний від 2013-03-01]. ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК), 2012. (Державні Будівельні Норми)
12. ДБН В.2.5-67:2013 ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування [Чинний від 2014-01-01]. Інститут «УкрНДІспецбуд», 2008. (Державні Будівельні Норми)

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						82
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

13. ДБН В.2.5-23:2010 Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення
14. Хоменко О.Г. Залізобетонні конструкції: навчальний електронний посібник. Глухів. 2017. 208с.
15. Вахненко П.Ф. Залізобетонні конструкції. К.: Урожай, 1995. 368 с.
16. ДБН В.1.2-4:2019 Система надійності та безпеки в будівництві. Інженерно-технічні заходи цивільного захисту [Чинний від 2019-08-01]. Український науково-дослідний інститут цивільного захисту УкрНДІЦЗ, 2019. (Державні Будівельні Норми)
17. ДСТУ Б В.2.1-2-96 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Класифікація (ГОСТ 25100-95) [Чинний від 1997-04-01]. Виробничий і науково-дослідний інститут з інженерних вишукувань в будівництві (ВНДІВБ), 1996. (Державний Стандарт України).
18. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення [Чинний від 2019-01-01]. ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК), 2019. (Державні Будівельні Норми).
19. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд (СНиП 3.04.01-87, MOD) [Чинний від 2014-01-01]. Науково-дослідний інститут будівельного виробництва (НДІБВ), 2013. (Державні Будівельні Норми)
20. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва [Чинний від 2017-01-01]. Науково-дослідний інститут будівельного виробництва (НДІБВ), 2016. (Державні Будівельні Норми).
21. ДСТУ Б В.2.1-27:2010 Основи та фундаменти споруд. Палі. Визначення несучої здатності за результатами польових випробувань.[Чинний від 2011-07-01]. ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК), 2010. (Державні Будівельні Норми).
22. ДБН А.3.2-2-2009. ССБП. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2009-01-27]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2009. 116 с.
23. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12), [Чинний від 2012-04-01]. Науково-дослідний інститут будівельного виробництва (НДІБВ), 2009. (Державні Будівельні Норми).
24. Інтернет джерело: https://dbn.at.ua/_ld/0/47_Bud_Katalog_by_.pdf
25. Закон України від 17.02.2011 № 3038-VI Про регулювання містобудівної діяльності, [Чинний від 2025-02-09].Верховна Рада України, 2011.

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						83
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

25. ДСТУ 4163:2020 Державна уніфікована система документації. Уніфікована система організаційно-розпорядчої документації. Вимоги до оформлення документів [Чинний від 2021-09-01]. Український науково-дослідний інститут архівної справи та документознавства (УНДІАСД), 2020. ((Державний Стандарт України)
26. Інтернет джерело: https://ivpz.kh.ua/wp-content/uploads/2023/07/Убезпечення-дорожнього-руху_НДІ-ВПЗ_2022_Укр.pdf
27. ДСНіП «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу». Наказ МОЗ № 248 від 08.04.2014. [Чинний від 2014-05-30]. URL: http://online.budstandart.com.ua/catalog/doc-page.html?id_doc=58073.
28. ДСТУ-Н Б А 3.2-1: 2007. Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використання в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва. [Чинний від 2007-12-01]. URL: <https://profidom.com.ua/a-3/a-3-2/824-dstu-n-b-a-3-2-12007-nastanova-shhodo-viznachenna-nebezpechnih-i-shkidlivih-faktoriv->.
29. ДСТУ Б В.2.5-82:2016. Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом. [Чинний від 2017-04-01]. Вид. офіц. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 109 с.
30. НПАОП 40.1-1.32-01. (ДНАОП 0.00-1.32-01). Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок. [Чинний від 2002-01-01]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0272203-01#Text>.
31. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Постанова МОЗ № 42 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=1972>.
32. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2013. 149 с.
33. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. [Чинний від 2019-03-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2018. 133 с.
34. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Постанова МОЗ № 37 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://document.ua/sanitarni-normi-virobnichogo-shumu-ultrazvuku-ta-infrazvuku-nor4878.html>.
35. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації. Постанова МОЗ № 39 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/rada/show/va039282-99>.
36. НАПБ А.01.001-14. Правила пожежної безпеки в Україні. [Чинний від 2021-01-22]. Вид. офіц. К. : МВС України, 2014. 47 с.

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						84
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

37. ДСТУ 8828:2019. Пожежна безпека. Загальні положення. [Чинний від 2020-01-01]. Вид. офіц. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2020. 84 с.
38. ДСТУ 8829:2019. Пожежовибухонебезпечність речовин і матеріалів. Номенклатура показників і методи їхнього визначення. Класифікація. [Чинний від 2020-01-01]. Вид. офіц. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2020. 75 с.
39. ДСТУ Б В.1.1-36:2016. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпек. [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2016. 31 с.
40. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. [Чинний від 2017-02-01]. Вид. офіц. К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2016. 35 с.
41. Про затвердження Правил експлуатації та типових норм належності вогнегасників. Наказ МВС № 765 від 28.10.2020. [Чинний від 2021-01-26]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0225-18#Text>.

					08-11.БКП.012.00.000.ПЗ	Лист
						85
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Назва роботи: Нове будівництво дитячого фізкультурно-оздоровчого центру в місті Хмільник

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 4,48 %

Висновок щодо перевірки кваліфікаційної роботи (відмітити потрібне)

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

Експертна комісія:

Швець В.В., завідувач кафедри БМГА

(прізвище, ініціали, посада)

Маєвська І.В., доцент кафедри БМГА

(прізвище, ініціали, посада)

(підпис)

(підпис)

Особа, відповідальна за перевірку

(підпис)

Блашук Н.В.

(прізвище, ініціали)

З висновком експертної комісії ознайомлений(-на)

Керівник

(підпис)

Мет І.М., доцент кафедри БМГА

(прізвище, ініціали, посада)

Здобувач

(підпис)

Дьоркін О.А.

(прізвище, ініціали)

Додаток Б

Завдання на проектування

Узгоджене

"10" травня 2025 р.



ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТУВАННЯ

Нове будівництво багатоповислової громадської будівлі в місті Хмельник

- (найменування, коротка характеристика об'єкту, адреса)
1. Підстава для проектування завдання видане кафедрою БМГА
- (наказ міністерства, рішення виконкому)
2. Вид будівництва нове будівництво
- (нове будівництво, реконструкція, розширення)
3. Дані про замовника кафедра БМГА ВНТУ

Дані про проектувальника Дьоркін Олександр Андрійович

(повне найменування, адреса)

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

6. Стадійність
проектування П

7. Вихідні дані, що прикладаються до завдання на проектування топографічна зйомка, генеральний план міста Хмельник, ситуаційний план території будівництва, типові проектні рішення житлових будівель, нормативні документи

(дані інженерних вишукувань і т.п.)

8. Місце будівництва, вихідні дані про особливі умови будівництва (сейсмічність, тип ґрунтових умов за просядковістю, підтоплення і підтоплені території тощо) місто Хмельник

9. Призначення і тип будівлі громадська будівля

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

10. Основні архітектурно-планувальні і містобудівні вимоги ДБН В.2.2-15:2019 «Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення», ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» та ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту», ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова території»

11. Основні вимоги до інженерного і технологічного обладнання, конструктивне рішення, матеріал несучих і огорожуючих конструкцій, оздоблення будівлі або споруди Проектована громадська будівля офісного призначення з підземним паркінгом має габаритні розміри в осях 25,20 × 48,90 м та загальну висоту 26,15 м. Конструктивне рішення включає плоску покрівлю та дві підземні стоянки, розміщені на позначках -6,000 та -3,000 м відповідно. Надземна частина будівлі включає сім поверхів із сучасними офісами відкритого та комбінованого планування. Стіни будівлі проектуються з газоблоків з високими теплоізоляційними характеристиками. 5. Фундамент даної будівлі - монолітна фундаментна плита. Загальна товщина стін з урахуванням утеплювача та зовнішнього оздоблення становить 420 мм. Перегородки - цегляні - становлять 120 мм. Покрівля будівлі плоска, із влаштуванням внутрішнього водостоку. По периметру дах передбачено облаштування монолітного парапету з армованого бетону, який входить д

складу несучого каркасу. Сходи двохмаршеві, виконані з збірних залізобетонних сходищ. Площадки – монолітні залізобетонні плити товщиною 120 мм. Стіни сходових клітин та перегородки – газоблок товщиною 100 мм. Покрівля плоска. Світлопрозорі конструкції (вікна та балконні двері) запроєктовані як двокамерні із встановленням двокамерних склопакетів.

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

попередніх погоджень проектних рішень із зацікавленими відомствами і організаціями
не передбачається _____

виконання демонстраційних матеріалів, макетів і креслень інтер'єрів, їх склад та форма
не передбачається _____

виконання науково-дослідних та дослідно-експериментальних робіт в процесі
проектування і будівництва _____ не передбачається _____

технічного захисту інформації _____ не передбачається _____

14. Вимоги до благоустрою майданчика _____
Виконати проїзди при будинкові доріжки з асфальтобетонним покриттям. Навколо громадської будівлі передбачено озеленені зони. Виконати висадження декоративних насаджень. Встановити біля будинку малі архітектурні форми – лавки, урни, контейнерні майданчики для сміття. Провести влаштування пандусів із нормативним ухилом відсутність перепадів висот на території, понижені бордюри.

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

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

17. Вимоги щодо розроблення розділу "Оцінка впливів на навколишнє середовище" _____
За вимогами норм _____

18. Вимоги до режиму безпеки та охорони праці _____
За вимогами норм _____

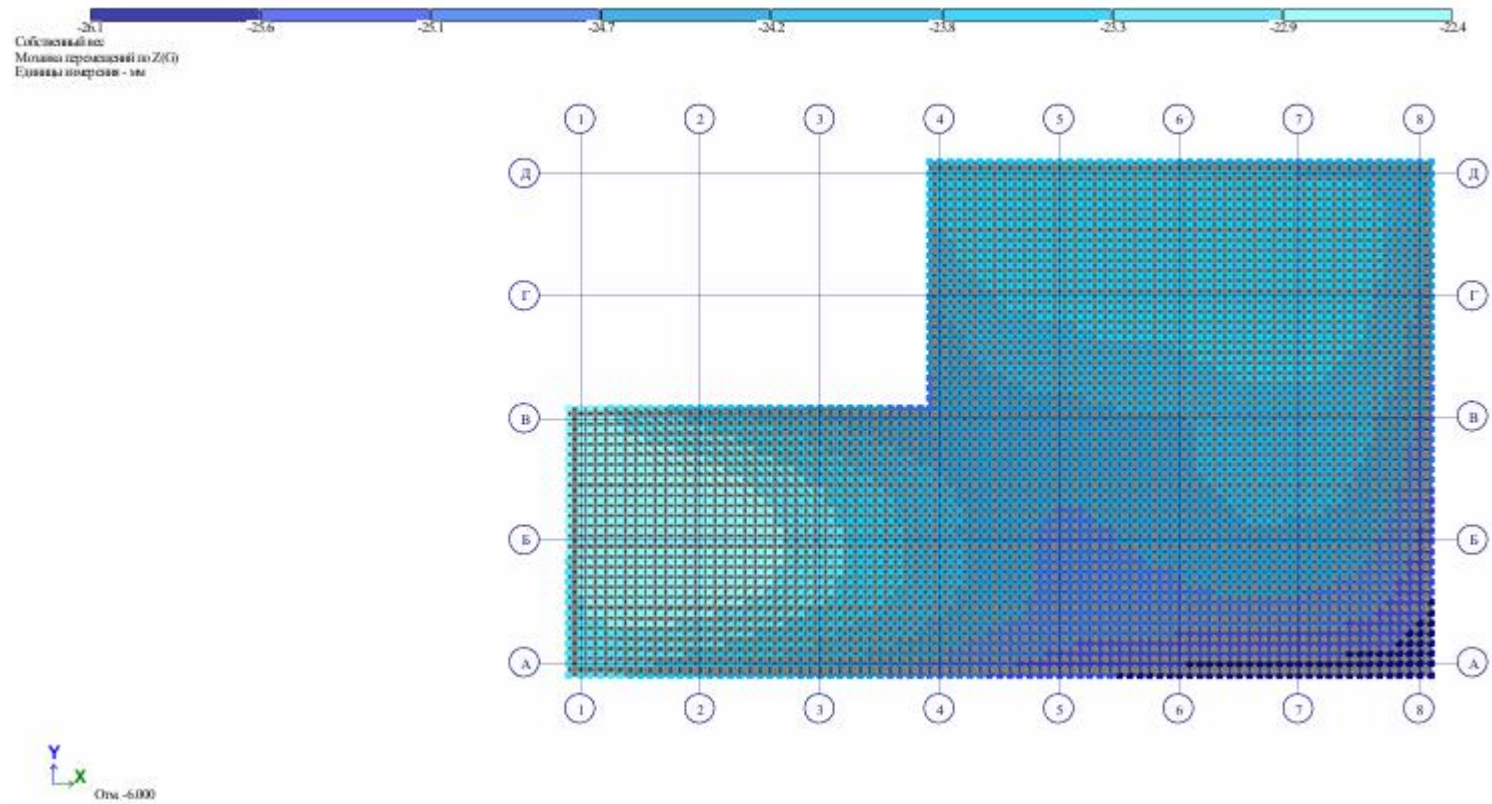
19. Заходи з цивільної оборони _____
За вимогами норм _____

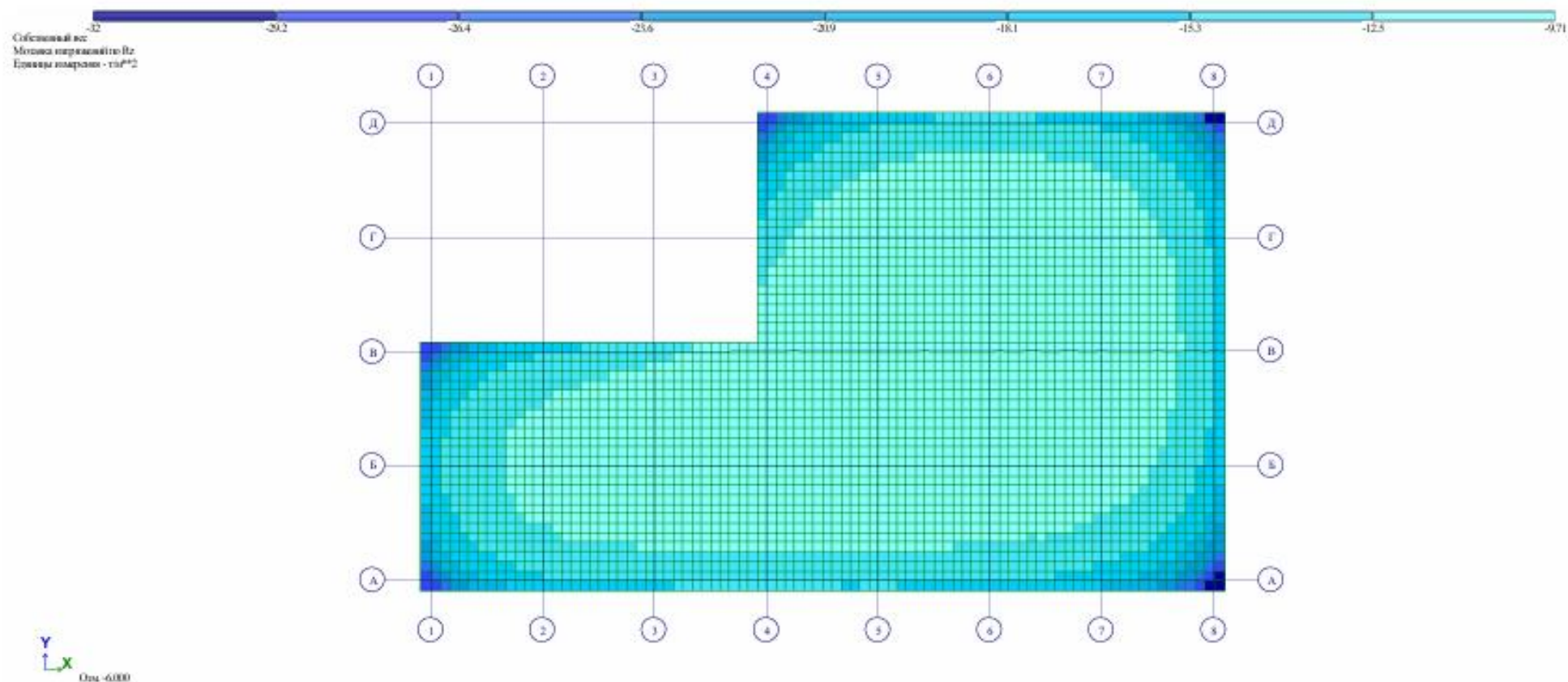
Завдання складене
"10" травня 2025 р.

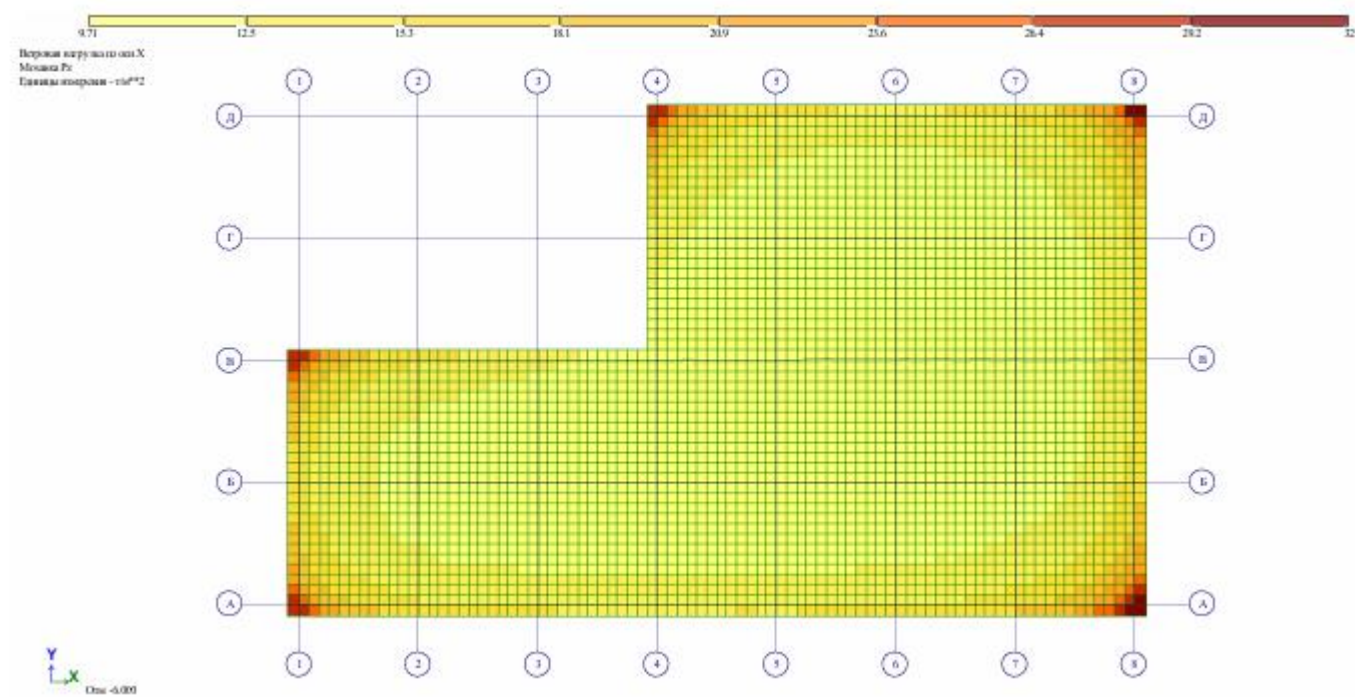


ДОДАТОК В

Напруження, реакції та переміщення







ДОДАТОК Д

- 1 -

Додаток Д - Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1
на 1-1
організація

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість
Кошторисна трудомісткість
Кошторисна заробітна плата
Середній розряд робіт

2164,502 тис. грн.
35,076 тис.люд.-год.
732,436 тис. грн.
3,6 розряд

Складений в поточних цінах станом

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										тих, що обслуговують машини	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		<u>А. Підземна частина</u>									
		Розділ 1. Земляні роботи									
8	E1-18-5	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на пневмоколісному ході з ковшом місткістю 0, 25 м3, група ґрунтів 2	1000м3	0,841	<u>12716,82</u> 772,50	<u>11944,32</u> 3050,05	10695	650	<u>10045</u> 2565	<u>45,9</u> 170,7905	<u>38,6</u> 143,63
9	C311-5	Перевезення ґрунту до 5 км	т	1429,7	<u>16,72</u> -	<u>16,72</u> 1,61	23905	-	<u>23905</u> 2302	<u>-</u> 0,099	<u>-</u> 141,54
10	E1-20-2	Робота на відвалі, група ґрунтів 2-3	1000м3	0,841	<u>990,69</u> 94,92	<u>887,65</u> 180,40	833	80	<u>747</u> 152	<u>5,64</u> 8,3241	<u>4,74</u> 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11	E1-13-5	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,25 м3, група ґрунтів 2	1000м3	0,169	<u>7597,70</u> 311,86	<u>7285,84</u> 1948,87	1284	53	<u>1231</u> 329	<u>18,53</u> 110,058	<u>3,13</u> 18,6
12	E1-164-2	Розробка ґрунту вручну в траншеях глибиною до 2 м без кріплень з укосами, група ґрунтів 2	100м3	0,7	<u>4306,61</u> 4306,61	- -	3015	3015	- -	<u>261,8</u> -	<u>183,26</u> -
13	E1-166-2	Засипка вручну траншей, пазух котлованів і ям, група ґрунтів 2	100м3	1	<u>2676,89</u> 2676,89	- -	2677	2677	- -	<u>165,24</u> -	<u>165,24</u> -
14	E1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000м3	0,139	<u>1501,66</u> -	<u>1501,66</u> 326,33	209	-	<u>209</u> 45	<u>-</u> 17,673	<u>-</u> 2,46
15	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м3	1,39	<u>619,28</u> 339,29	<u>279,99</u> 83,44	861	472	<u>389</u> 116	<u>18,36</u> 5,1175	<u>25,52</u> 7,11
16	E1-173-2	Водовідлив із котлованів	100м3	5,45	<u>5820,46</u> -	<u>5820,46</u> 2982,48	31722	-	<u>31722</u> 16255	<u>-</u> 184,96	<u>-</u> 1008,03
		Разом прямі витрати по розділу 1					75201	6947	<u>68248</u> 21764		<u>420,49</u> 1328,37
		Разом будівельні роботи, 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 будівельні роботи, грн.					75201 6 28711 23204 171,39 5536 98405				

		Всього по розділу 1					98405				
		Розділ 2. Фундаменти									
17	E8-3-2	Улаштування основи під фундаменти щелевеної	м3	60	<u>312,94</u> 23,42	<u>17,62</u> 5,25	18776	1405	<u>1057</u> 315	<u>1,34</u> 0,322	<u>80,4</u> 19,32

19 Програмний комплекс АВК-5 (3.0.0)

- 4 -

1 СД ЛС1 2-1-1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
18	ЕД6-50-20	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів опалубки площею понад 1 м2 до 2 м2 для улаштування фундаментів	100м3	0,681	<u>6287,64</u> 2865,07	<u>177,50</u> 55,28	4282	1951	<u>121</u> 38	<u>149,3</u> 2,9529	<u>101,67</u> 2,01
19	ЕД6-66-6	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Фундаменти	100м3	0,681	<u>2816,47</u> 966,96	<u>1844,10</u> 471,78	1918	658	<u>1256</u> 321	<u>51</u> 22,32	<u>34,73</u> 15,2
20	ЕД6-63-8	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви,	т	0,477	<u>1061,64</u> 940,74	<u>86,96</u> 29,65	506	449	<u>41</u> 14	<u>46,16</u> 1,8504	<u>22,02</u> 0,88

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
28	Е8-4-3	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 2 шари	100м2	0,942	<u>6552.67</u> 625,04	<u>231.01</u> 71,96	6173	589	<u>218</u> 68	<u>31.76</u> 4,3092	<u>29.92</u> 4,06
29	Е8-4-7	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівненій поверхні бутового мурування, цегли, бетону	100м2	2,142	<u>2554.41</u> 691,11	<u>79.14</u> 24,65	5472	1480	<u>170</u> 53	<u>33.5</u> 1,4763	<u>71.76</u> 3,16
Разом прямі витрати по розділу 2							91630	17424	<u>21314</u> 6360		<u>902.95</u> 330,74
Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.							91630 52892 23784 19667 148,06 4787 111297				

Всього по розділу 2							111297				
Розділ 3. Каркас											
30	ЕД6-51-6	Збирання і розбирання опалубки з окремих дощок для улаштування колон і стійок висотою до 6 м, периметр, м до 2	100м3	0,349	<u>40980.83</u> 17845,53	<u>903.15</u> 281,24	14302	6228	<u>315</u> 98	<u>896.31</u> 15,0246	<u>312.81</u> 5,24
31	ЕД6-65-10	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Колони і стійки рам при найменшій стороні поперечного перетину, мм, понад 300 до 500	100м3	0,349	<u>13240.12</u> 4371,75	<u>8829.12</u> 2749,44	4621	1526	<u>3081</u> 960	<u>225</u> 146,88	<u>78.53</u> 51,26
32	ЕД6-62-20	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в колони і стійки рам з хомутами простої форми, діаметр арматури, мм понад 6 до 8	т	0,826	<u>955.66</u> 753,84	<u>170.26</u> 36,25	789	623	<u>141</u> 30	<u>37.43</u> 2,22	<u>30.92</u> 1,83

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
33	ЕД6-62-21	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в колони і стійки рам з хомутами простої форми, діаметр арматури, мм понад 8 до 12	т	0,076	<u>727,25</u> 552,44	<u>130,58</u> 27,79	55	42	<u>10</u> 2	<u>27,43</u> 1,6554	<u>2,08</u> 0,13
34	ЕД6-62-22	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в колони і стійки рам з хомутами простої форми, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	т	1,441	<u>656,90</u> 501,64	<u>86,31</u> 16,08	947	723	<u>124</u> 23	<u>25,49</u> 0,8688	<u>36,73</u> 1,25
35	ЕД6-62-23	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в колони і стійки рам з хомутами простої форми, діаметр арматури, мм понад 18 до 26	т	0,836	<u>593,43</u> 417,94	<u>75,20</u> 15,60	496	349	<u>63</u> 13	<u>21,51</u> 0,8402	<u>17,98</u> 0,7
36	ЕД6-62-24	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в колони і стійки рам з хомутами простої форми, діаметр арматури, мм понад 26	т	0,192	<u>509,95</u> 324,09	<u>68,83</u> 15,32	98	62	<u>13</u> 3	<u>16,68</u> 0,8238	<u>3,2</u> 0,16
37	ЕД6-51-9	Збирання і розбирання опалубки з окремих дощок для улаштування балок перекриттів і обв'язувальних балок з залізобетону висотою, мм до 500	100м3	0,0556	<u>21778,32</u> 12660,27	<u>1111,92</u> 346,26	1211	704	<u>62</u> 19	<u>580,48</u> 18,4977	<u>32,27</u> 1,03
38	ЕД6-65-14	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Балки, прогони і ригелі шириною, мм, понад 250	100м3	0,0556	<u>8347,29</u> 2806,08	<u>5518,20</u> 1718,40	464	156	<u>307</u> 96	<u>148</u> 91,8	<u>8,23</u> 5,1
39	ЕД6-62-14	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в стрічкові фундаменти, прогони, ригелі, балки, діаметр арматури, мм понад 6 до 8	т	0,14	<u>896,36</u> 712,78	<u>152,54</u> 32,52	125	100	<u>21</u> 5	<u>35,8</u> 2,0192	<u>5,01</u> 0,28
40	ЕД6-62-16	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в стрічкові фундаменти, прогони, ригелі, балки, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	т	0,544	<u>656,40</u> 508,73	<u>75,74</u> 12,67	357	277	<u>41</u> 7	<u>25,85</u> 0,6864	<u>14,06</u> 0,37
41	Е6-19-1	Улаштування поясів в опалубці	100м3	0,467	<u>118831,55</u> 23243,14	<u>10896,95</u> 2372,25	55494	10855	<u>5089</u> 1108	<u>1196,25</u> 114,0831	<u>558,65</u> 53,28
		Разом прямі витрати по розділу 3					78959	21645	<u>9267</u> 2364		<u>1100,47</u> 120,63

19 Програмний комплекс АВК-5 (3.0.0)

- 7 -

1 СД ЛС1 2-1-1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Разом будівельні роботи, грн.					78959				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					48047				
		всього заробітна плата, грн.					24009				
		Загальновиробничі витрати, грн.					19652				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					146,54				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					4738				
		Всього будівельні роботи, грн.					98611				

		Всього по розділу 3					98611				

№ 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
		Б. Надземна частина								
17	E8-6-3	Мурування зовнішніх середньої складності стін з	1982,7	<u>752,11</u> 104,83	<u>53,47</u> 18,17	1491208	207846	<u>106015</u> 36026	<u>7,52</u> 1,32	<u>14910</u> 2612
18	E8-7-5	Мурування перегородок неармованих з цегли	30,25	<u>9114,83</u> 2603,87	<u>536,90</u> 182,07	275724	78767	<u>16241</u> 5508	<u>191,18</u> 13,35	<u>5783</u> 404
		100м2								
19	E7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т	8,76	<u>1171,45</u> 275,12	<u>818,20</u> 277,14	10262	2410	<u>7167</u> 2428	<u>21,46</u> 20,45	<u>188</u> 179
20	E7-21-1	Установлення сходових площадок з обпиранням на стіну при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	0,24	<u>7912,09</u> 3331,74	<u>4302,21</u> 1474,34	1899	800	<u>1033</u> 354	<u>253,75</u> 101,76	<u>61</u> 24
		100шт								
21	E7-21-3	Установлення сходових маршів при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	0,22	<u>12619,72</u> 5559,24	<u>6581,83</u> 2257,18	2776	1223	<u>1448</u> 497	<u>423,40</u> 155,13	<u>93</u> 34
		100шт								

Відділ 2. Пілогі										
26	E11-4-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітуміноль, перший шар 1-10 пов сан. вузлів 100м2	2,3914	<u>3465,78</u> 1085,20	<u>264,88</u> 88,37	8288	2595	<u>633</u> 211	<u>65,73</u> 7,08	<u>157</u> 17
27	E11-4-2	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітуміноль, наступний шар 1-10 пов сан. вузлів 100м2	2,3914	<u>2196,24</u> 654,79	<u>129,95</u> 43,35	5252	1566	<u>311</u> 104	<u>39,66</u> 3,47	<u>95</u> 8
28	E11-9-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит або мат мінераловатних або скловолокнистих утеплення підлоги 1-го пов. 200 мм. 100м2	3,58	<u>35730,79</u> 535,18	<u>139,53</u> 77,82	127916	1916	<u>500</u> 279	<u>40,76</u> 6,55	<u>146</u> 23
29	E11-9-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит або мат мінераловатних або скловолокнистих, Звукоізоляція з пінофолу 5 мм 2-10 пов.+ тех 100м2	35,672	<u>38879,42</u> 535,18	<u>139,53</u> 77,82	1386907	19091	<u>4977</u> 2776	<u>40,76</u> 6,55	<u>1454</u> 234
30	E11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 80 мм 100м2	39,252	<u>112333,90</u> 651,94	<u>96,12</u> 68,02	4409330	25590	<u>3773</u> 2670	<u>56,25</u> 5,81	<u>2208</u> 228
31	E11-27-2	Улаштування покриття на цементному розчині з плиток керамічних багатоколірних 100м2	7,289	<u>40441,20</u> 2147,09	<u>365,99</u> 229,36	294776	15650	<u>2668</u> 1672	<u>167,48</u> 19,45	<u>1221</u> 142

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Разом прямі витрати по надземній частині, грн.				1906571	311376	<u>163815</u> 54531		<u>22564</u> 3883
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				1431380				
		всього заробітна плата, грн.				365907				
		Загальновиробничі витрати, грн.				315742				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				3173				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				69341				

		Всього по надземній частині, грн.				2222313				
		Разом прямі витрати по кошторису, грн.				1906571	311376	<u>163815</u> 54531		<u>22564</u> 3883
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				1431380				
		всього заробітна плата, грн.				365907				
		Загальновиробничі витрати, грн.				315742				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				3173				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				69341				

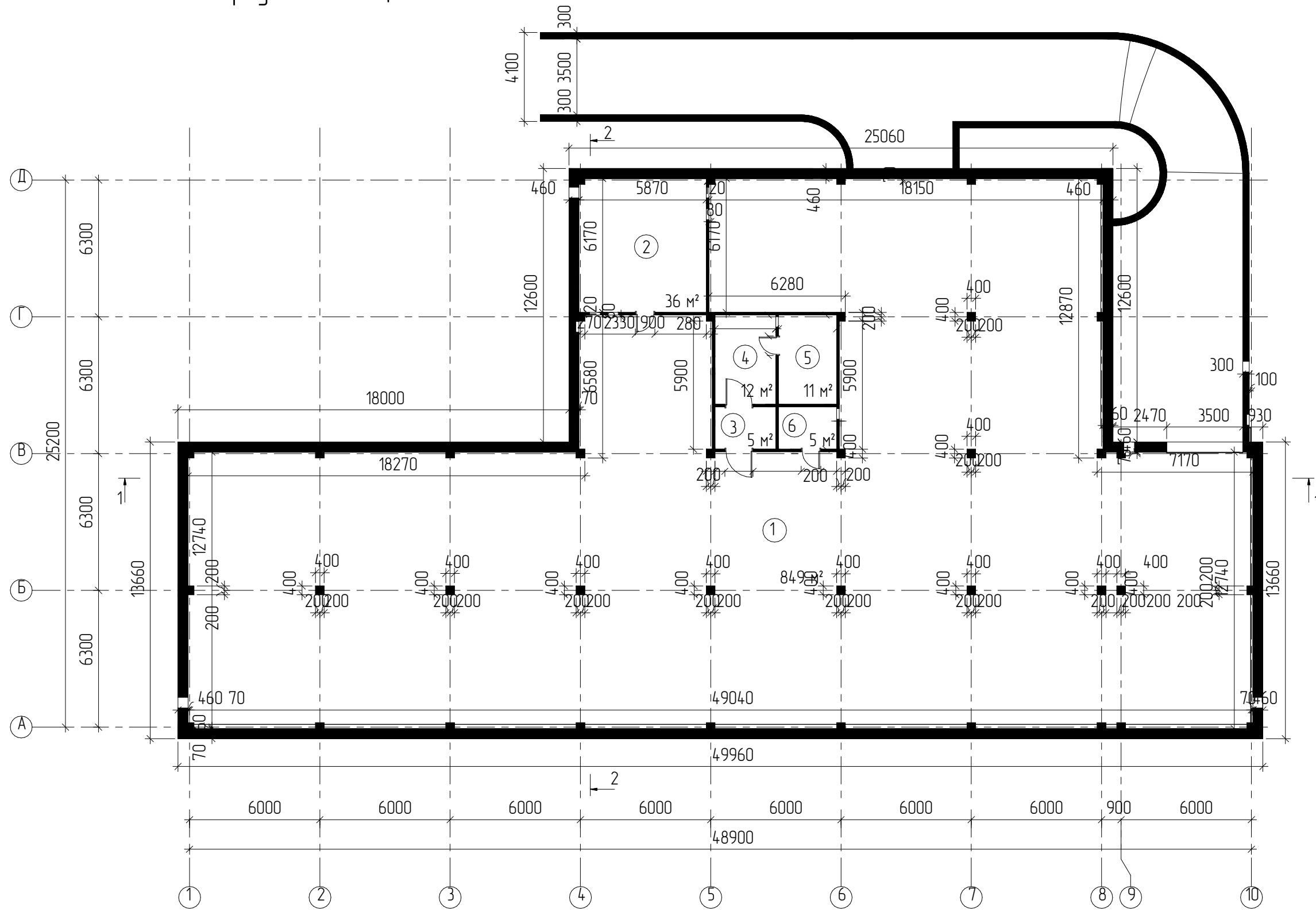
		Прямі витрати будівельних робіт , грн.				1906571				
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				1431380				
		заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.				311376				
		заробітна плата в експлуатації машин, грн.				54531				
		Загальновиробничі витрати, грн.				315742				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				3173				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				69341				
		Всього кошторисна вартість будівельних робіт , грн.				2222313				
		кошторисна трудоємність, люд.-год.				29620				
		кошторисна заробітна плата, грн.				435248				

		Всього по кошторису, грн.				2222313				
		Кошторисна трудоємність, люд.-год.				29620				

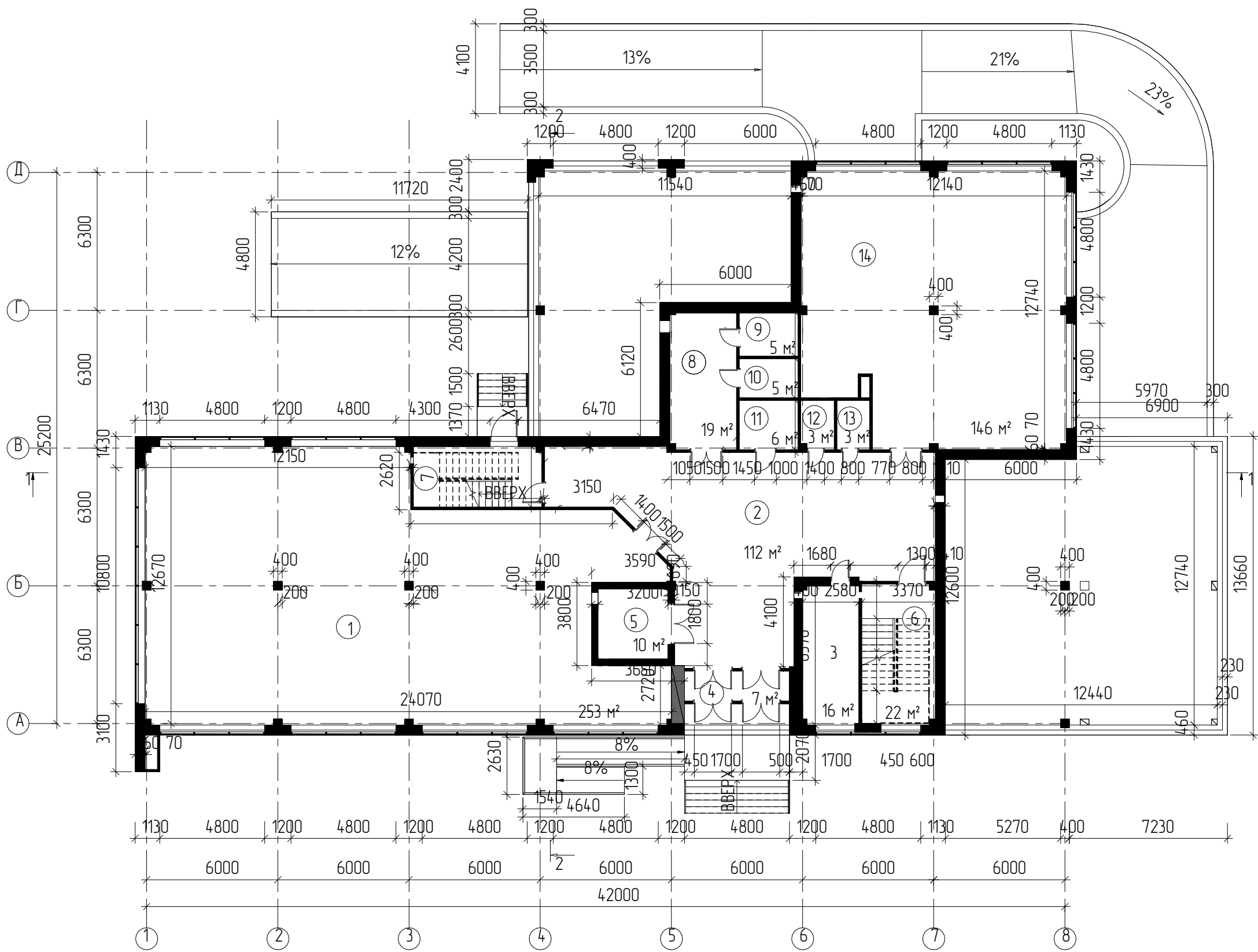
ДОДАТОК Е
Відомість графічної частини

Аркуш	Найменування	Примітки
1	План поверху на відмітці -6000, План 1-го поверху, Експлікація приміщень, Фасад 1-10, А-Д, Генеральний план, Умовні позначення, Роза вітрів, Техніко-економічні показники	
2	План поверху на відмітці -3000, План типового поверху, Експлікація приміщень, Розріз 1-1, 2-2, Вузол 1, 2	
3	Колона, Схема зварювання пластин, Розріз 3-3, 4-4, 5-5, 6-6, Вид А, Сітки С-4, С-5, С-6, Каркаси КР-3, КР-4, Монтажна петля ПМ-3, Закладні деталі ЗД-3, ЗД-5, ЗД-6, Схема армування другорядної балки та полички	
4	Опалбочний план фундаментної плити, Нижнє армування фундаментної плити вздовж осі У, Х, Геологічні умови, Специфікація, Схема армування ф-ної плити	
5	Схема розробки котлована екскаватором, Схема роботи баштового крана, Заходи з техніки безпеки, Календарний графік виконання робіт, Техніко-економічні показники, Графік руху робітників, Схеми, Розрахунок коефіцієнта нерівномірності руху робітників	
6	Календарний графік, Графік руху робітників, Розрахунок к-та нерівномірності руху робітників, Графік поставки, Транспортно-технологічні комплекси поставки на об'єкт буд. к-цій, виробів та матеріалів	
7	Будгенплан, Умовні позначення, Відомість тимчасових споруд, Техніко-економічні показники, Експлікація приміщень, Технічна характеристика баштового крану, Техніка безпеки, Охорона праці, Контроль якості виконання робіт	

План поверху на відмітці -6.000



План 1-го поверху



Експлікація приміщень

№	Назва	Площа, м²
1	Парковка	849,0
2	Тех. приміщення	36,1
3	Санвузол	5,5
4	Кладовка	11,5
5	Кладовка	11,0
6	Санвузол	5,2
Всього		918,4

Експлікація приміщень

№	Назва	Площа, м²
1	Офіс	253,3
2	Вестибюль	111,5
3	Ресепшн	16,3
4	Тандур	6,6
5	Ліфт	10,2
6	Сходовий марш	21,5
7	Сходовий марш	16,2
8	Санвузол	19,0
9	Санвузол жіночий	5,3
10	Санвузол чоловічий	4,8
11	Санвузол для маломобільних груп	6,1
12	Санвузол	3,4
13	Кладовка	3,4
14	Офіс	14,55
Всього		623,3

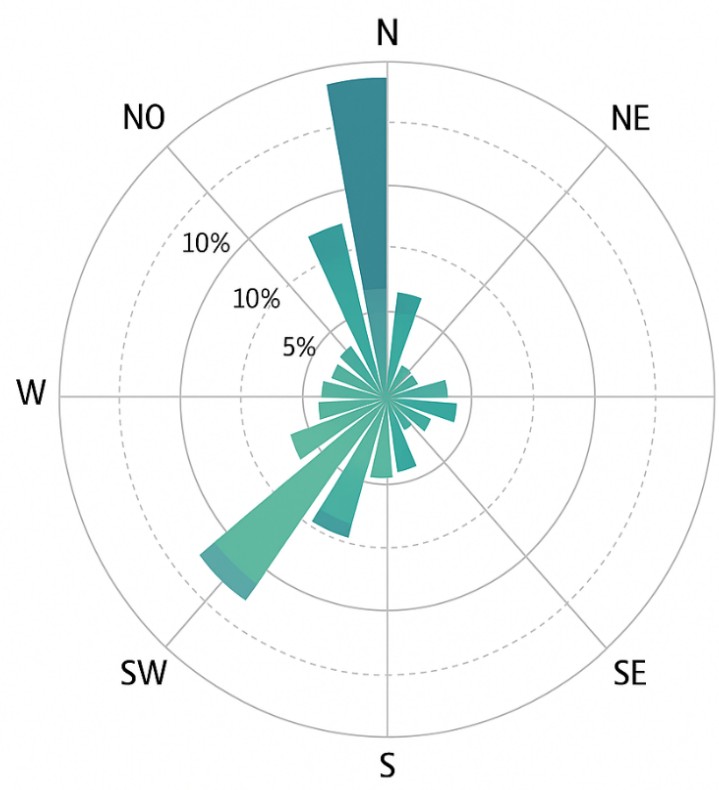
Фасад 1-10



Фасад А-Д



Роза вітрів



Генеральний план



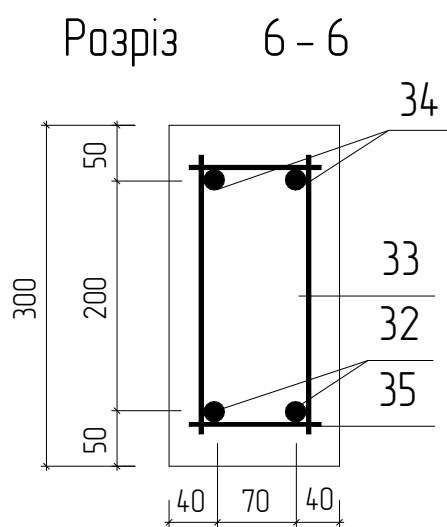
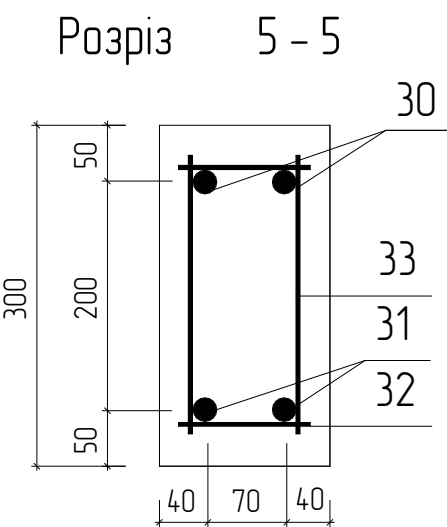
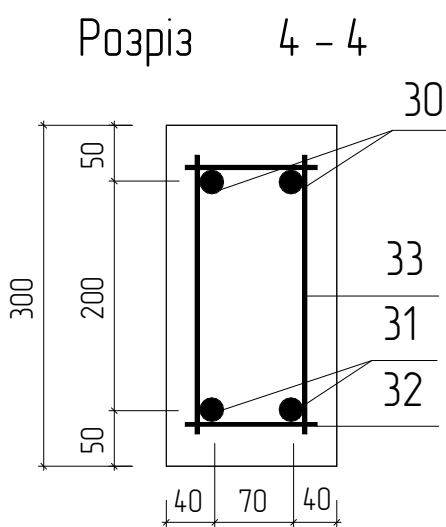
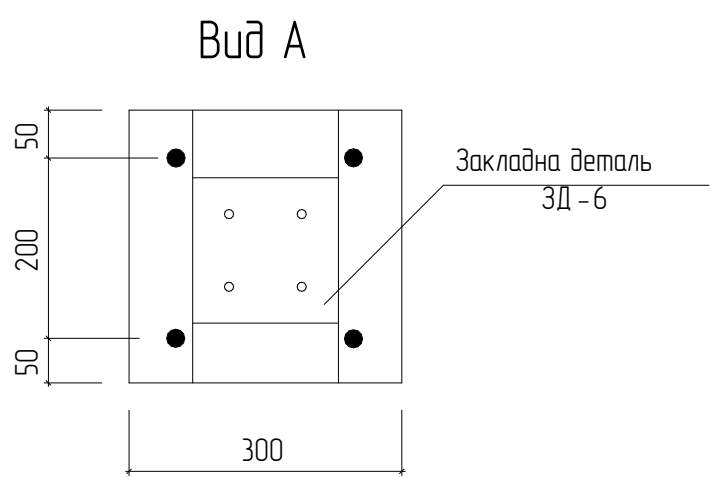
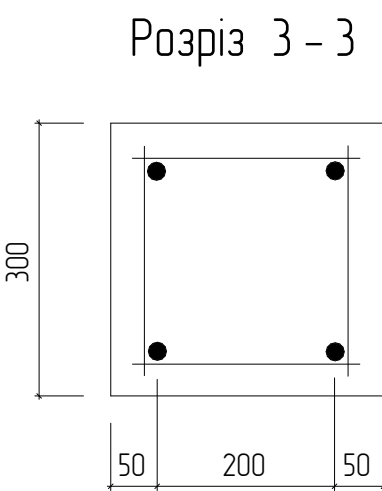
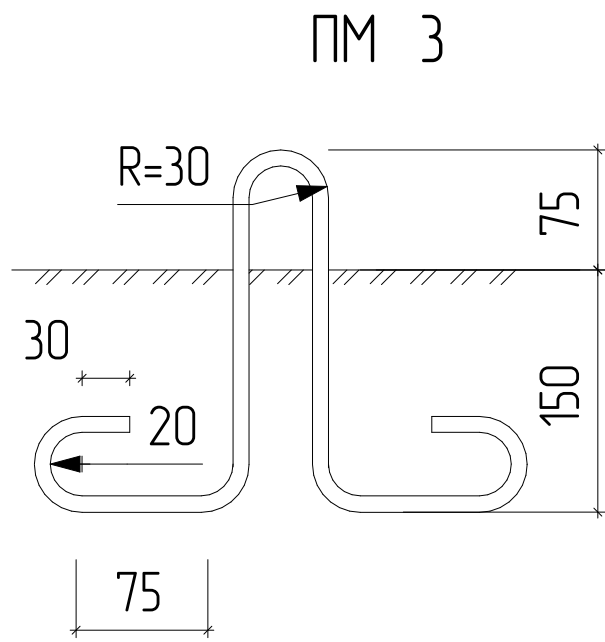
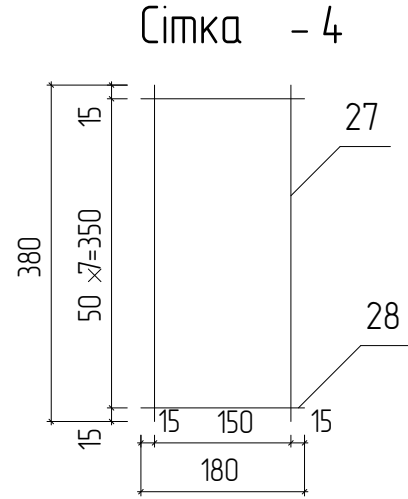
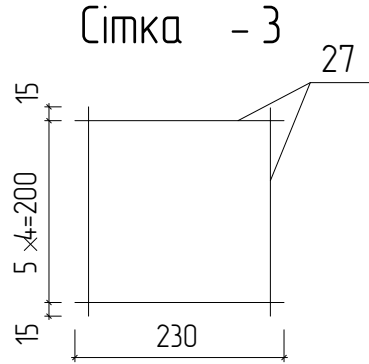
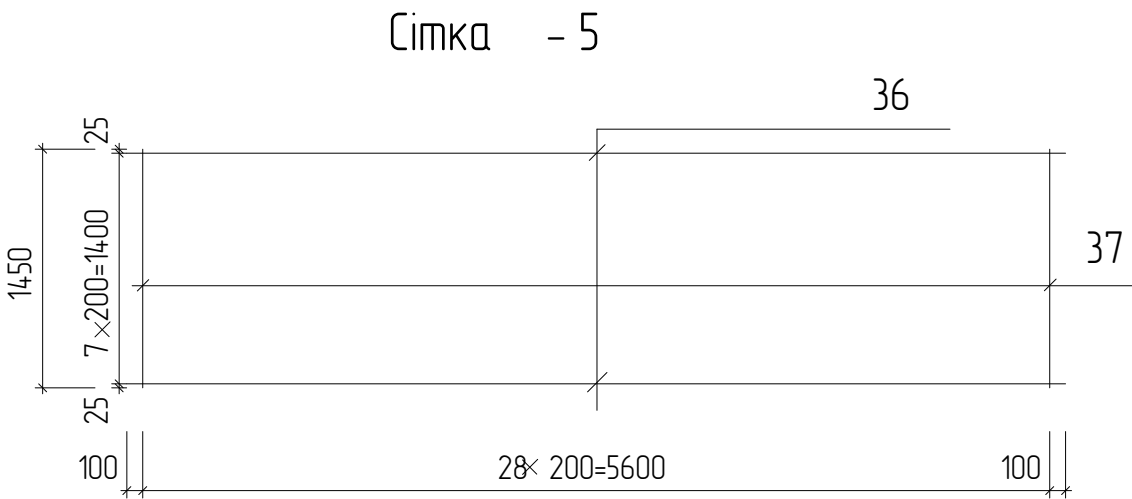
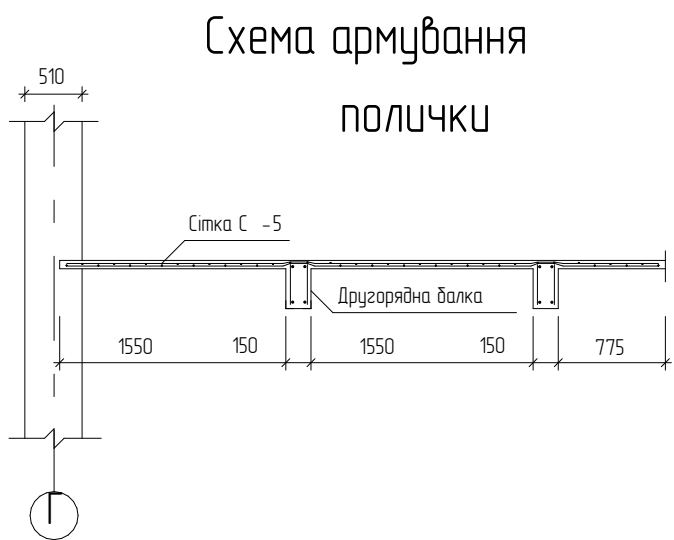
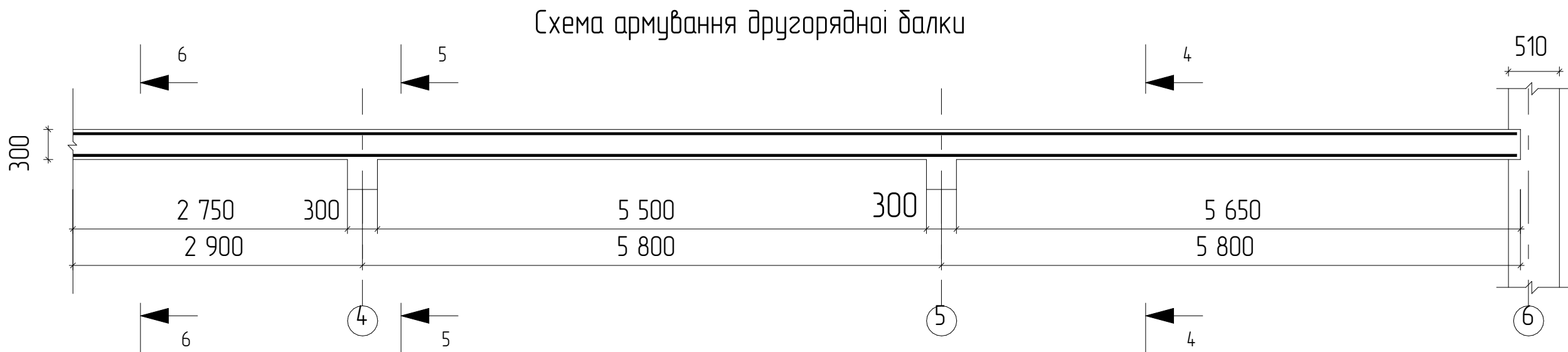
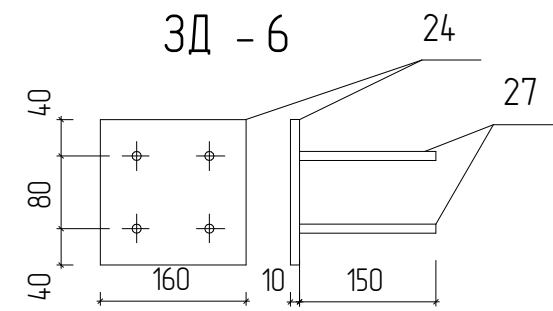
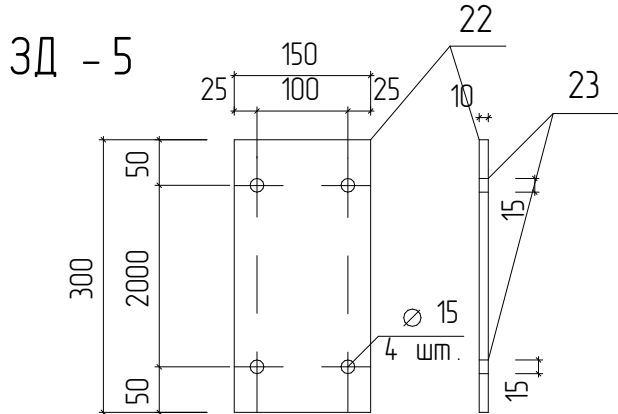
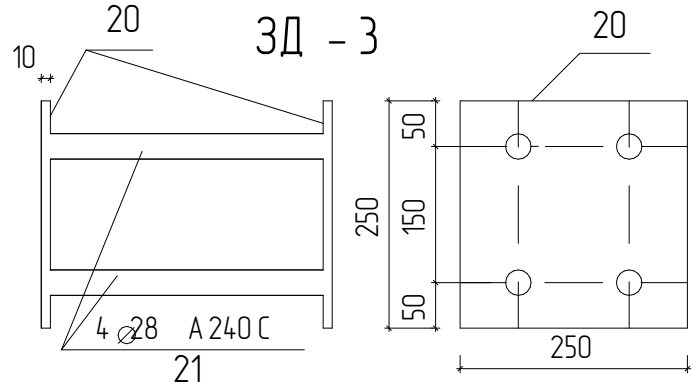
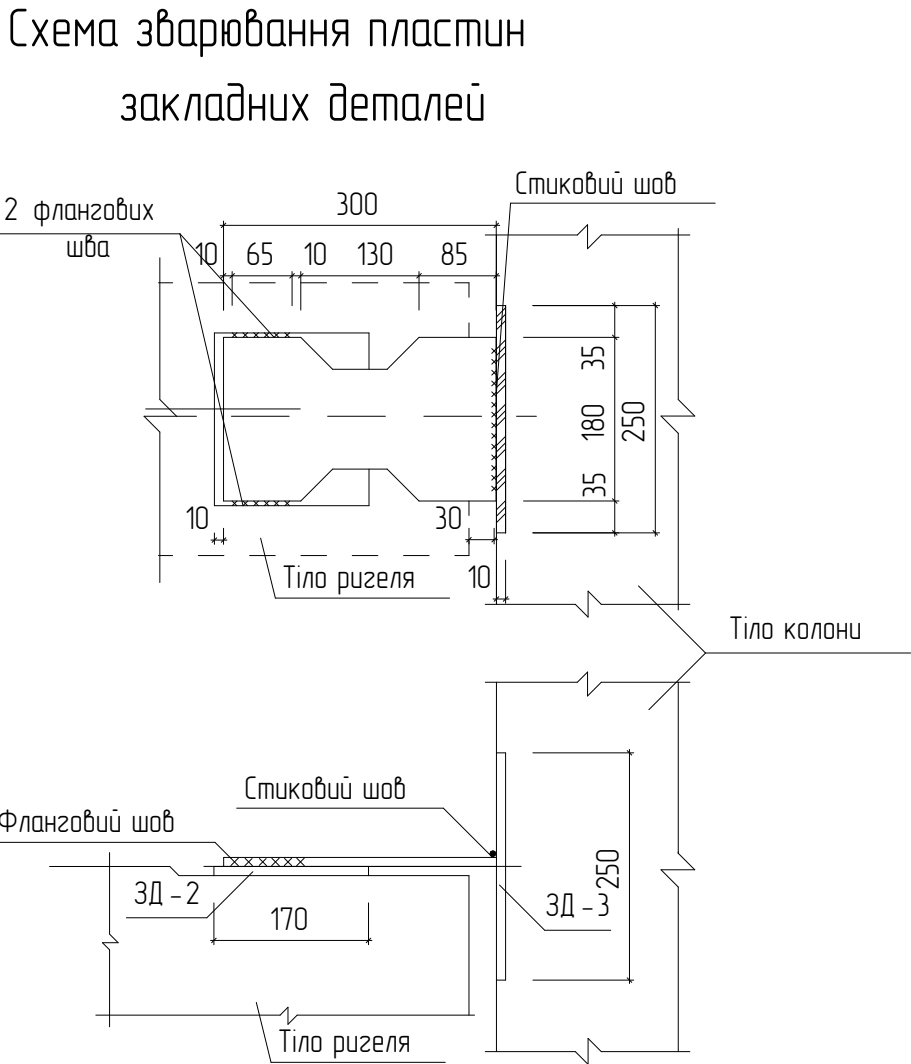
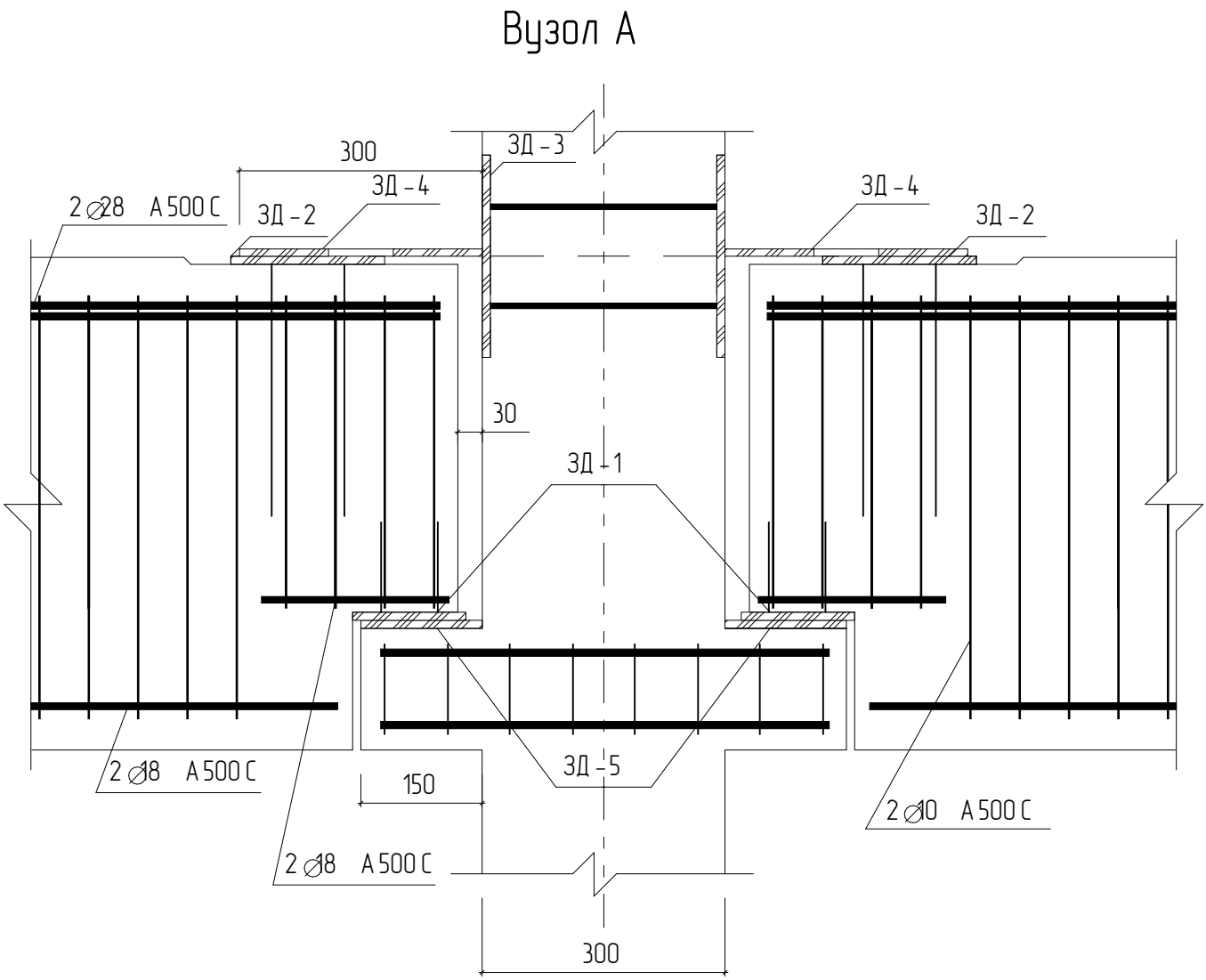
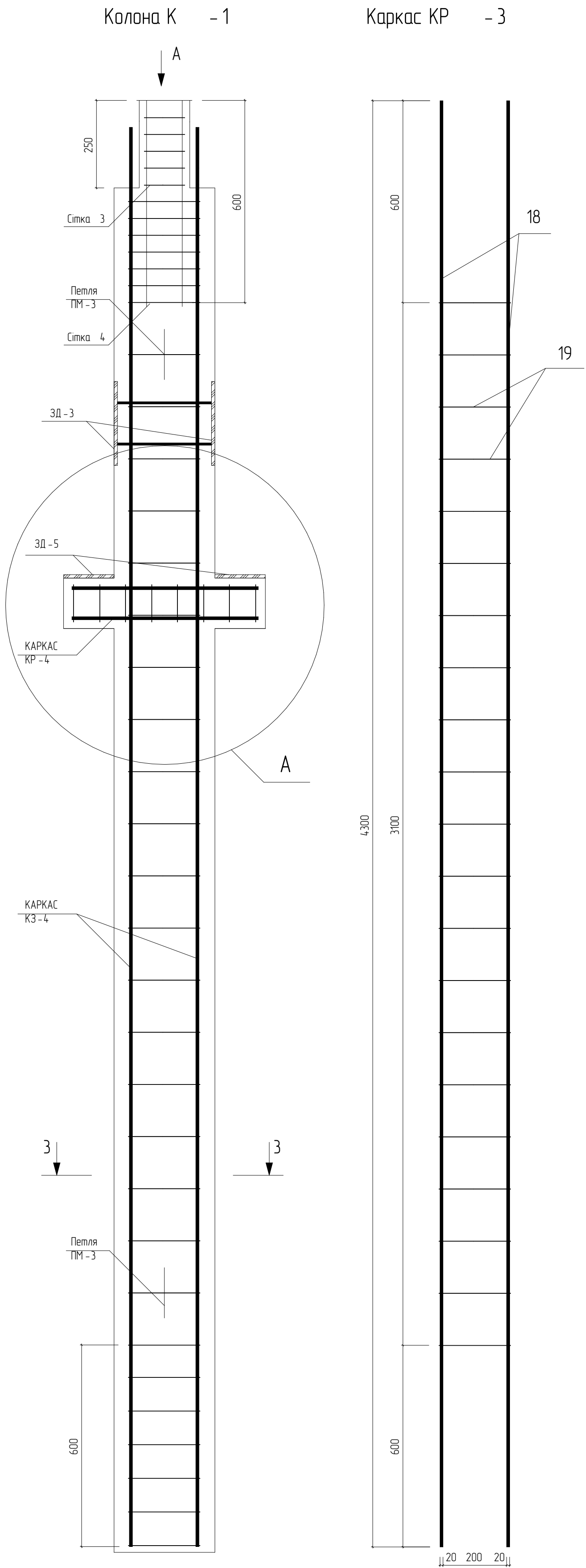
Умовні позначення

	Будівля що проектується		Існуюча дорога
	Спортивний майданчик		Існуючі будівлі
	Дитячий майданчик		Озеленення території
	Зона відпочинку		
	Парковка		

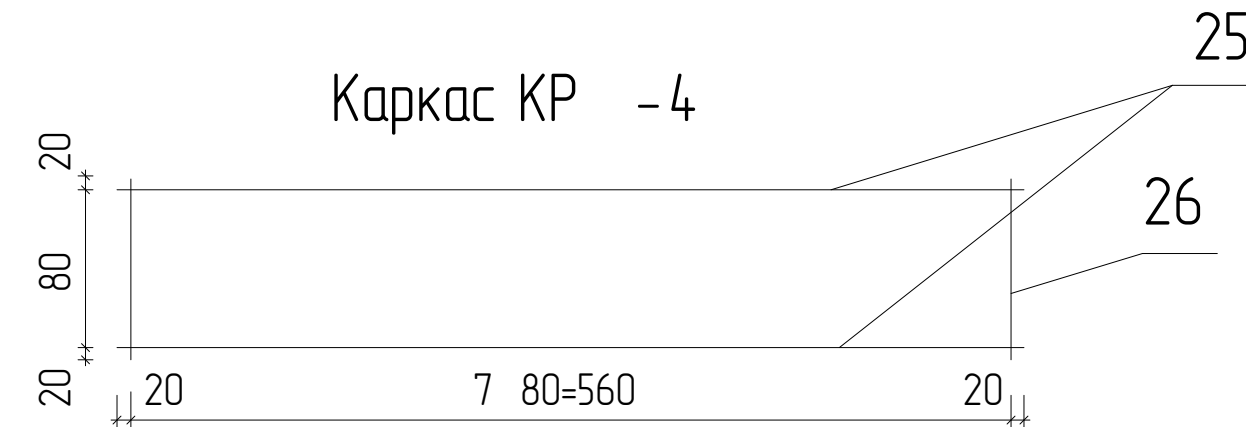
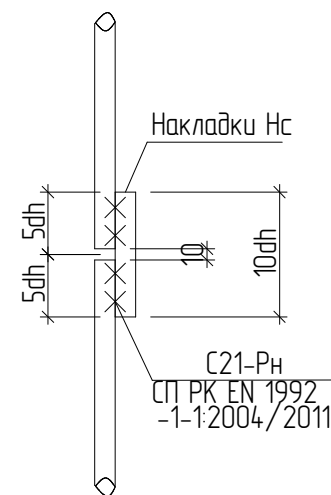
Техніко-економічні показники

№ з/п	Найменування	Од. вим.	Кількість	Примітка
1	Будівельний об'єм	м³	26103,0	
2	Площа забудови	м²	998,21	
3	Кількість поверхів	кільк.	7 + підземний паркінг	
4	Загальна площа будівлі	м²	75215	

08-11БДР.012.00.000.АР					
м. Хмельник					
Зм.	Кільк.	Лист № док.	Підпис	Дата	
Розробив	Львів ОА				
Перевірив	Мель ІМ				
Керівник	Мель ІМ				
Норм. контроль	Масюк ІВ				
Рецензент	Горан ОО				
Затвердив	Швець ВВ				
Назва будівництва: загальноповерхового громадської будівлі у місті Хмельник				Стадія	Аркуш
План поверху на відмітці -6.000; План 1-го поверху; Експлікація приміщень; Фасад 1-10; А-Д; Генеральний план; Умовні позначення; Роза вітрів; Техніко-економічні показники				П	1
				Аркушів	7
ВНТУ, група Б-21					



Вузол стикування арматури накладками



08-11БДР.012.00.000.КБ				
М. Хмільник				
Зм	Кільк	Лист	№ док	Підпис
Розробив	Лисак ОА			
Перевірив	Мель ІМ			
Керівник	Мель ІМ			
Норм. контроль	Масюк ІВ			
Рецензент	Горан ОО			
Затвердив	Швець ВВ			

Ноту будівництва базисноповерхового громадської будівлі у місті Хмельник

Колонна, Схема зварювання пластин, Розріз 3-3, 4-4, 5-5, 6-6, Вид А, Сітка С-4, С-5, Каркаси КР-3, КР-4, Монтажна петля ПМ-3, Закладні деталі ЗД-3, ЗД-5, ЗД-6, Схема армування другорядної балки та полички

Стаття	Аркуш	Архив
П	3	7

ВНТУ, група Б-21

Опалубочний план фундаментної плити

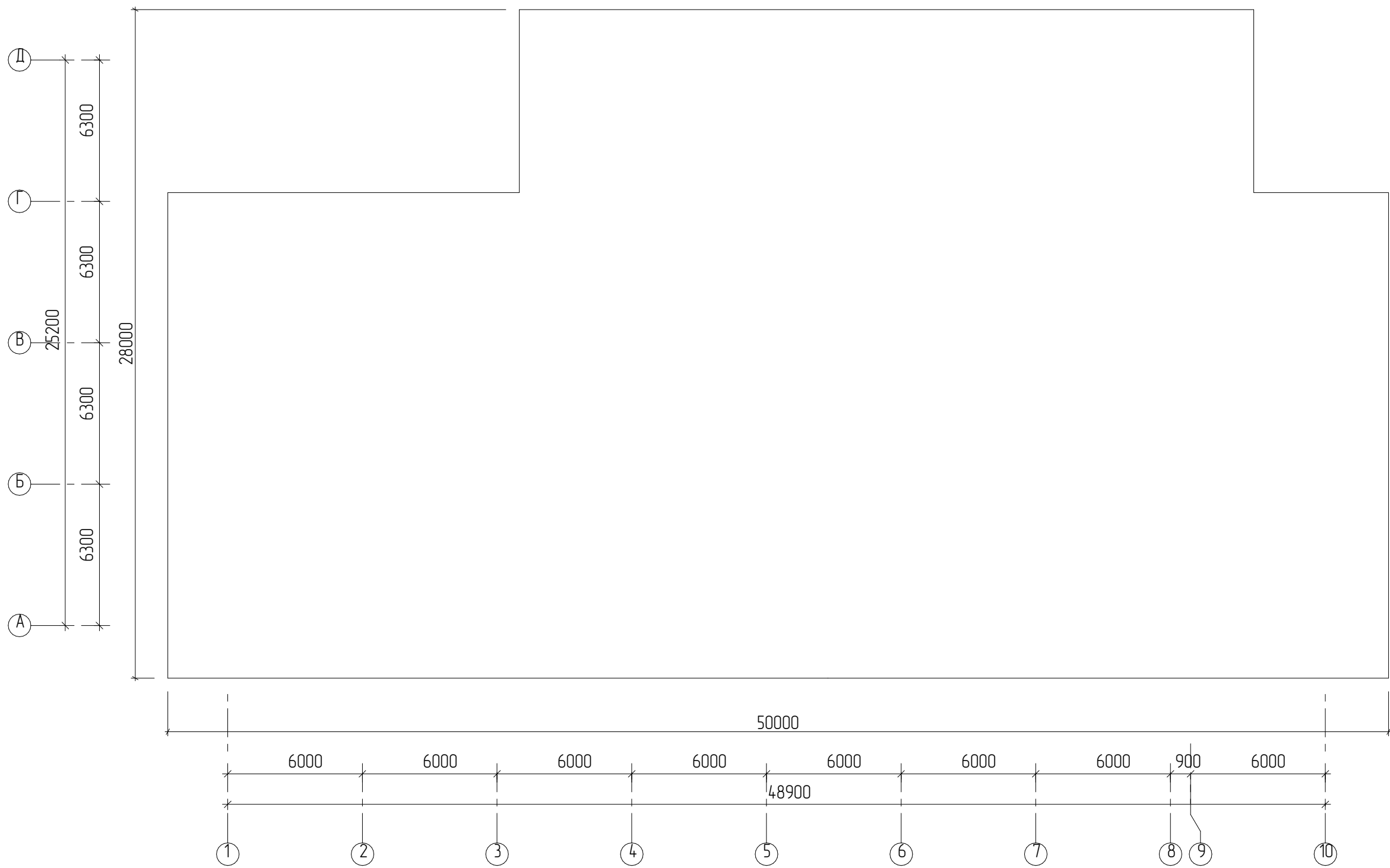
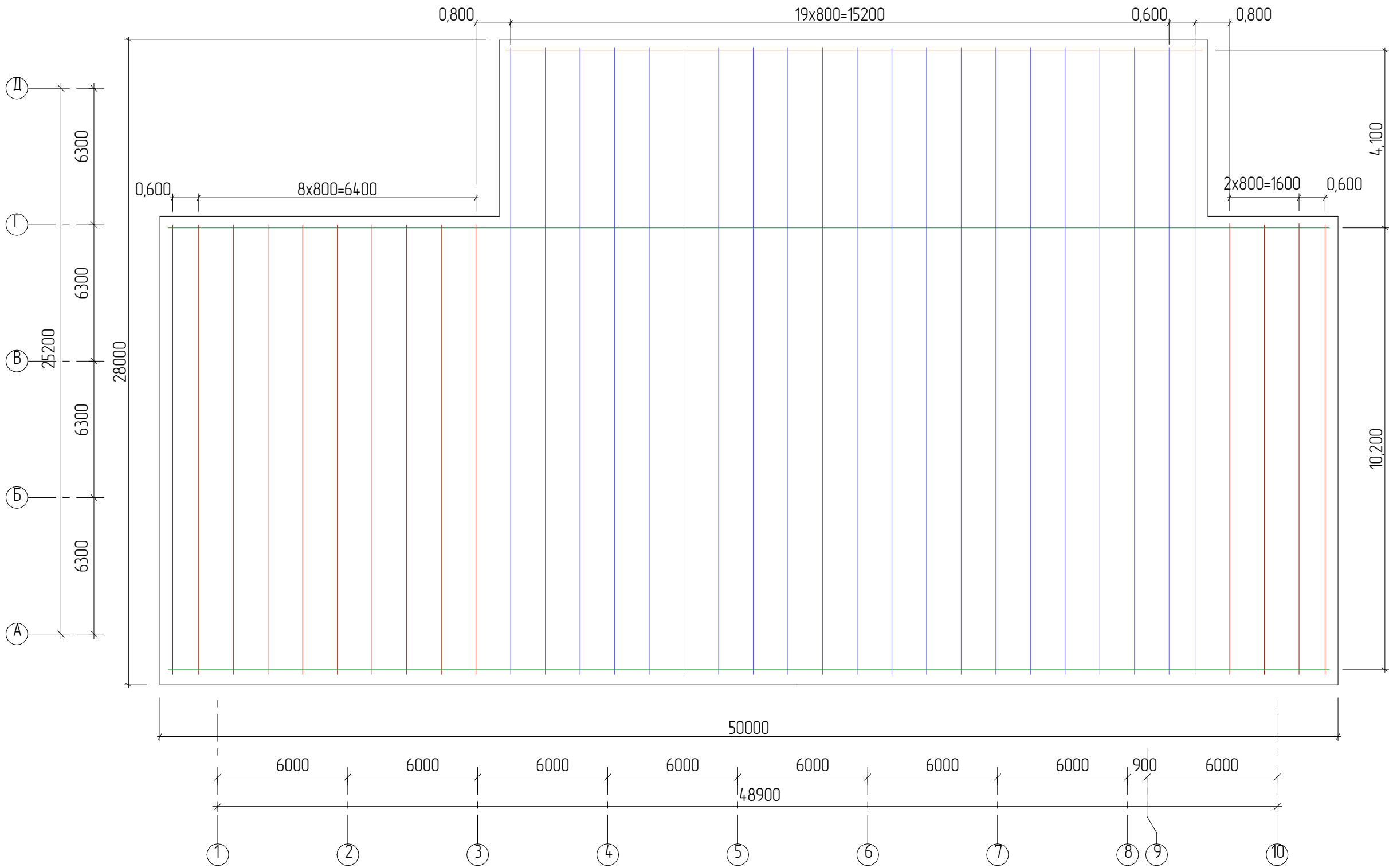
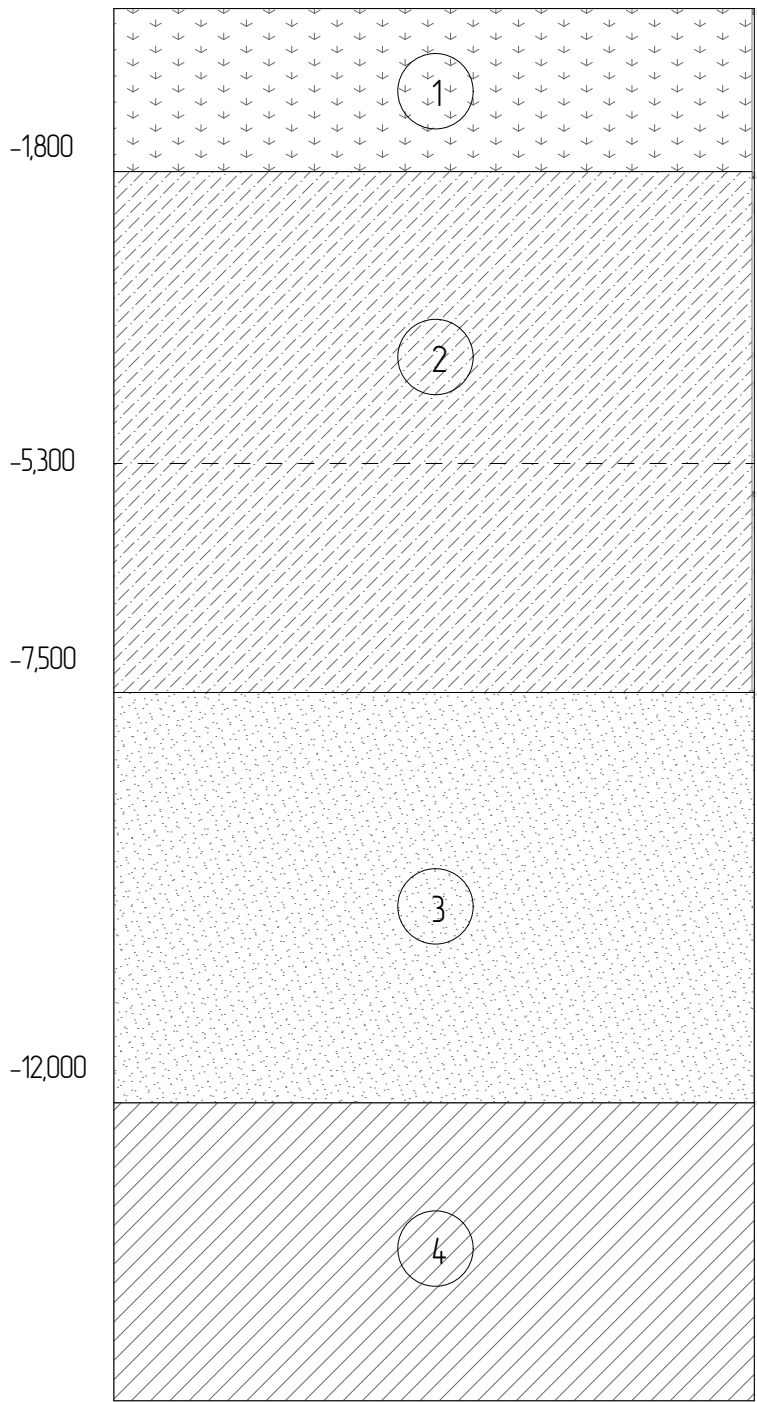


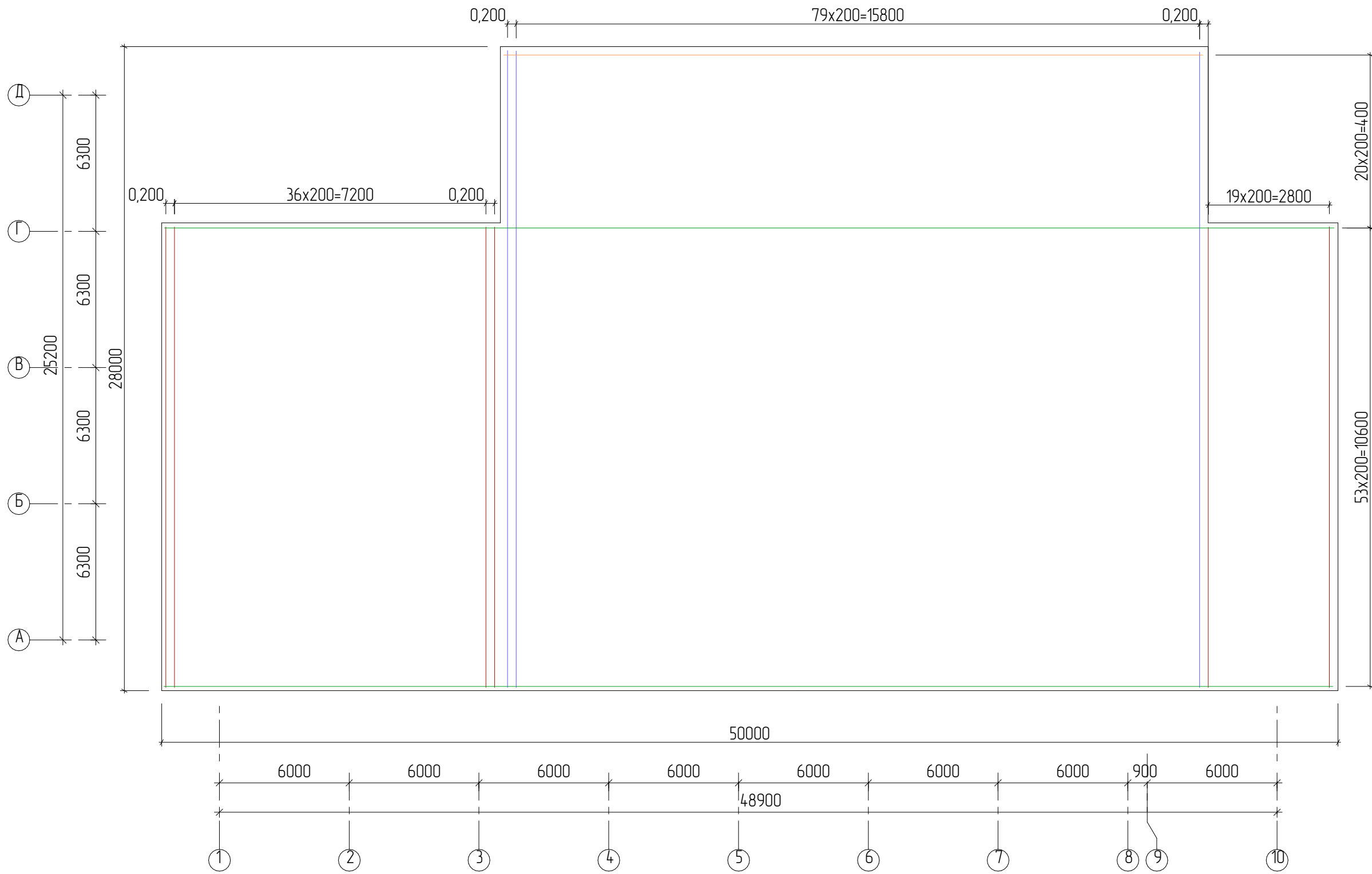
Схема розміщення монтажних каркасів в фундаментній плиті



Геологічні умови



Нижнє армування фундаментної плити вздовж осі X,Y



Вказівки влаштування фундаментної плити житлової будівлі

Фундаментна плита є ключовим елементом несучої конструктивної системи базоповерхової будівлі. Вона забезпечує передачу вертикальних і горизонтальних навантажень на ґрунтову основу, рівномірний розподіл тиску та високі просторові характеристики споруди. Вибір плитного фундаменту зумовлений як інженерно-геологічними умовами майданчика, так і наявністю підземного паркінгу та значними навантаженнями від надземної частини будівлі. Роботи виконуються відповідно до чинних нормативів, зокрема ДБН В.2.6-160:2010, ДСТУ-Н Б В.2.6-212:2016, ДБН А.3.1-5:2016, ДСТУ Б В.2.6-2:2009 та ін.

Перед початком основних робіт виконується підготовка основи. У підготовчий етап входить завершення земляних робіт, формування дна котловану з урахуванням проектних відміток, ущільнення ґрунту в основі та влаштування підстилячого шару. Під плитою обов'язково влаштовується підготовка з щеленою або піщано-гравійної суміші товщиною 200-300 мм з пошаровим ущільненням до коефіцієнта ущільнення не менше 0,98. У разі необхідності – додається геотекстиль або дренажний шар для зниження капілярного підйому вологи.

На підготовлену основу укладається бетонна підготовка товщиною 100 мм із бетону класу не нижче В7,5. Поверхня бетонної підготовки вирівнюється та витримчується до набуття початкової міцності, після чого здійснюється укладання горизонтальної гідроізоляції – рулонного або мембранного типу з герметизацією швів. Для будівництва у зонах з високим рівнем ґрунтових вод передбачається також вертикальна гідроізоляція та застосування проникючих складів (типу "Пенетрон", "Кристалізол").

Наступним етапом є влаштування арматурного каркасу. Арматування виконується у два шари – нижня та верхня сітка – з просторовим з'єднанням за допомогою монтажних стійок. Застосовується арматура періодичного профілю класу А500С діаметром 12-20 мм відповідно до розрахунку. Крок сітки зазвичай становить 200x200 мм, але може бути зменшений у місцях концентрації зусиль (під стінами, колонами, ліфтовими шахтами тощо). Для забезпечення захисного шару бетону встановлюються пластикові підкладки висотою 30-40 мм.

Опалубка виконується з вологостійкої фанери на металевому або дерев'яному каркасі, здатному витримувати діючий тиск бетонної суміші. Перед бетоннуванням поверхню опалубки обробляється спеціальними мастилами для полегшення демонтажу. Також перевіряється герметичність та точність геометрії, згідно з геодезичним супроводом.

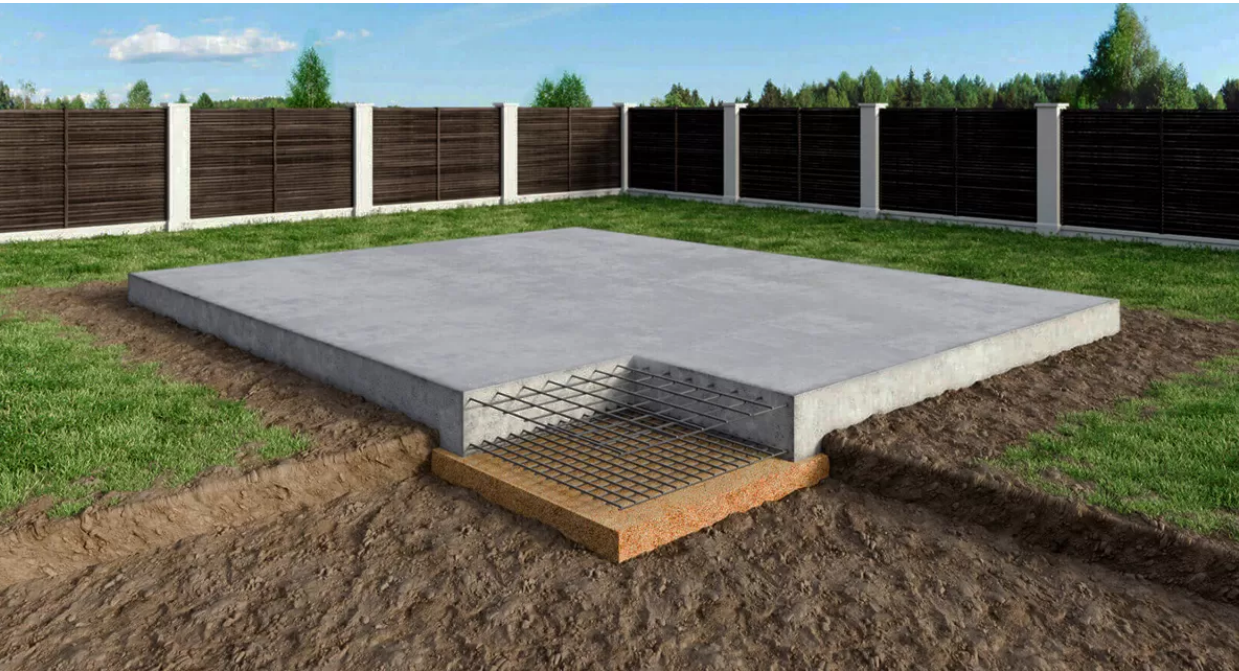
Бетонування фундаментної плити здійснюється безперервним методом із застосуванням бетононасоса або автобетоноукладача. Застосовується бетон класу не нижче В25, морозостійкість F100-F200, водонепроникність W6-W10 (залежно від гідрогеологічних умов), з додаванням пластифікаторів і стабілізаторів твердіння. Важливо забезпечити безперервність бетонування у межах однієї карти укладання для уникнення холодних швів. Під час бетонування обов'язково використання вібраторів зливної типу з частотою ущільнення не менше 12000 кол/хв.

Після укладання бетону здійснюється догляд за бетонною поверхнею. У літній період забезпечується зволоження, а в холодний – термообробка або електроістгрів бетону. Поверхню плити покривають поліетиленовою плівкою або спеціальними плівками-антидесикантами для зменшення випаровування. Опалубку видаляють після досягнення бетоном 70-80% розрахункової міцності.

Також на етапі влаштування плити виконується закладка гілз під інженерні мережі, заземлення та анкерні елементи для монтажу вертикальних конструкцій. Перед бетоннуванням усі каніюкації бузлі проходять погодження з проєктувальником та інженером технічного контролю.

Контроль якості виконується шляхом відбору зразків, лабораторного дослідження проб бетону, перевірки арматурного каркасу та геодезичних параметрів виконання. Додатково проводиться перевірка щільності ущільнення бетону методом відскоку або ультразвукової дефектоскопії.

Фундаментна плита вважається завершеною після завершення процесів твердіння, гідроізоляційних робіт і монтажу закладних елементів. Лише після цього дозволяється виконання гідроізоляції стін підземної частини та монтаж вертикальних елементів каркасу будівлі.



Армування фундаментної плити

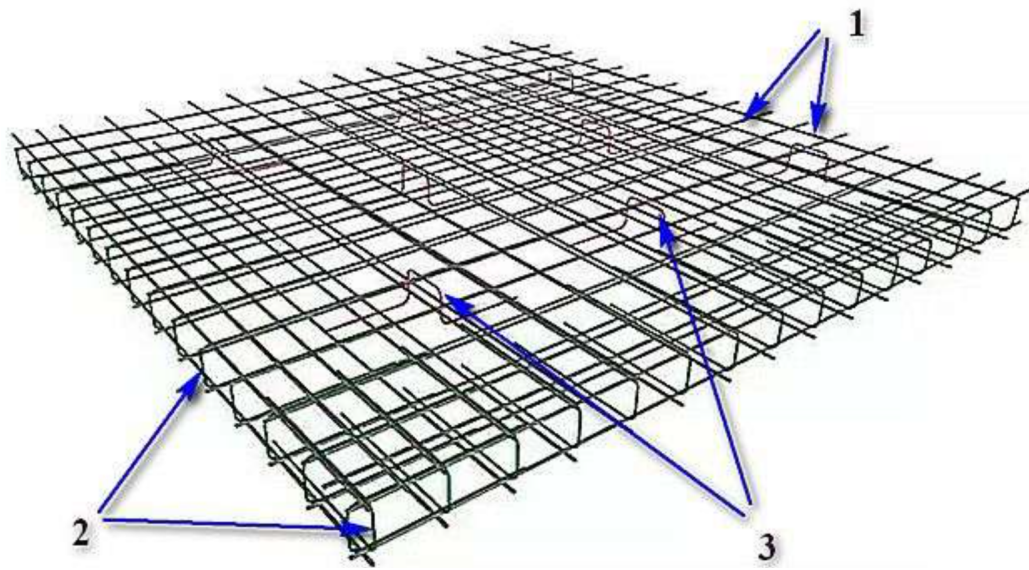
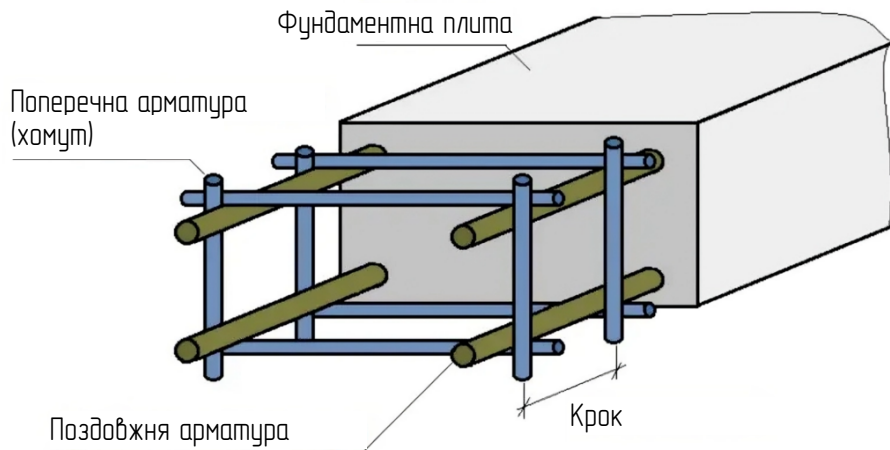


Схема якісного армування фундаментної плити

1 – поздовжні і поперечні прутки основних арматурних сток

2 – П-образні хомутки, які з'являють фіксовані кінці симетрично розташованих прутків верхньої та нижньої решіток. Також підхід, крім цього, має ще й необхідне посилення каркаса якраз по лінії майбутнього зведення несучих стін будівинку. Для виготовлення таких П-подібних хомутків зазвичай беруться відразу арматури задовжки 5xH де «H» – це планована товщина фундаментної плити.

3 – по всій площі плити розставляються підставки, які часто називають «палочками» або «жовани».

Специфікація

№	Позначення нормативу	Найменування	Од. вим.	кількість	Примітка
1	ДСТУ Б В.2.7-176:2008	Бетон С25/30 (В30)	м³	171,20	Основна маса монолітної плити
2	ДСТУ Б В.2.7-176:2008	Бетонна підготовка В7,5	м³	37,80	Підбетонка під плити
3	ДСТУ Б В.2.7-210:2010	Підготовка з відсіву	м³	38,71	Піщано-гравійна підготовка
4	ДСТУ Б EN 13164-2013	Екструдований пінопілістирол	м³	19,93	Теплоізоляція під плитов
5	–	Гідроізоляція стін	м²	353,50	Рулони матеріалу, вертикальні поверхні
6	–	Гідроізоляція плити	м²	461,85	Рулони матеріалу, горизонтальні поверхні
7	ДСТУ 3760:2019	Арматура А500С Ø12 мм (верхній пояс)	кг	~1220	За кресленням: крок 200 мм, Ø12 мм, L ≈ 22400 мм
8	ДСТУ 3760:2019	Арматура А500С Ø16 мм (нижній пояс)	кг	~1320	За кресленням: крок 200 мм, Ø16 мм, L ≈ 22400 мм
9	ДСТУ 3760:2019	Хомут Ø8 мм (поперечна арматура)	кг	~230	У каркасах вертикальних елементів
10	–	Закладні деталі	шт.	за кресленням	Сталеві пластини з анкеруванням
11	–	Проволока в'язальна Ø12 мм	кг	~35	Для зв'язування арматурних сток
12	–	Опалубка фанерна ламінована + інвентарна	м²	~480	Тимчасова конструкція для формування плити
13	ДБН В.2.6-162:2010	Вода технчна	м³	~10	Для приготування бетонної суміші
14	–	Антисептичний гідроізоляційний (бітумний)	кг	~40	Обробка поверхонь перед гідроізоляцією

08-11БДР.012.00.000.КБ					
м. Хмельник					
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата
Розробив	Львів	0А			
Перевірив	Мет	1М			
Керівник	Мет	1М			
Норм. контроль	Масюк	ІВ.			
Рецензент	Горан	О.О.			
Затвердив	Швець	В.В.			
Ноту будівництва базоповерхова громадської будівлі у місті Хмельник			Старий	Архив	Архив
Опалубочний план фундаментної плити. Нижнє армування фундаментної плити вздовж осі X,Y. Геологічні умови. Специфікація. Схема армування ф-ної плити			П	4	6
ВНТУ, група Б-21					

Схема розробки котлована екскаватором

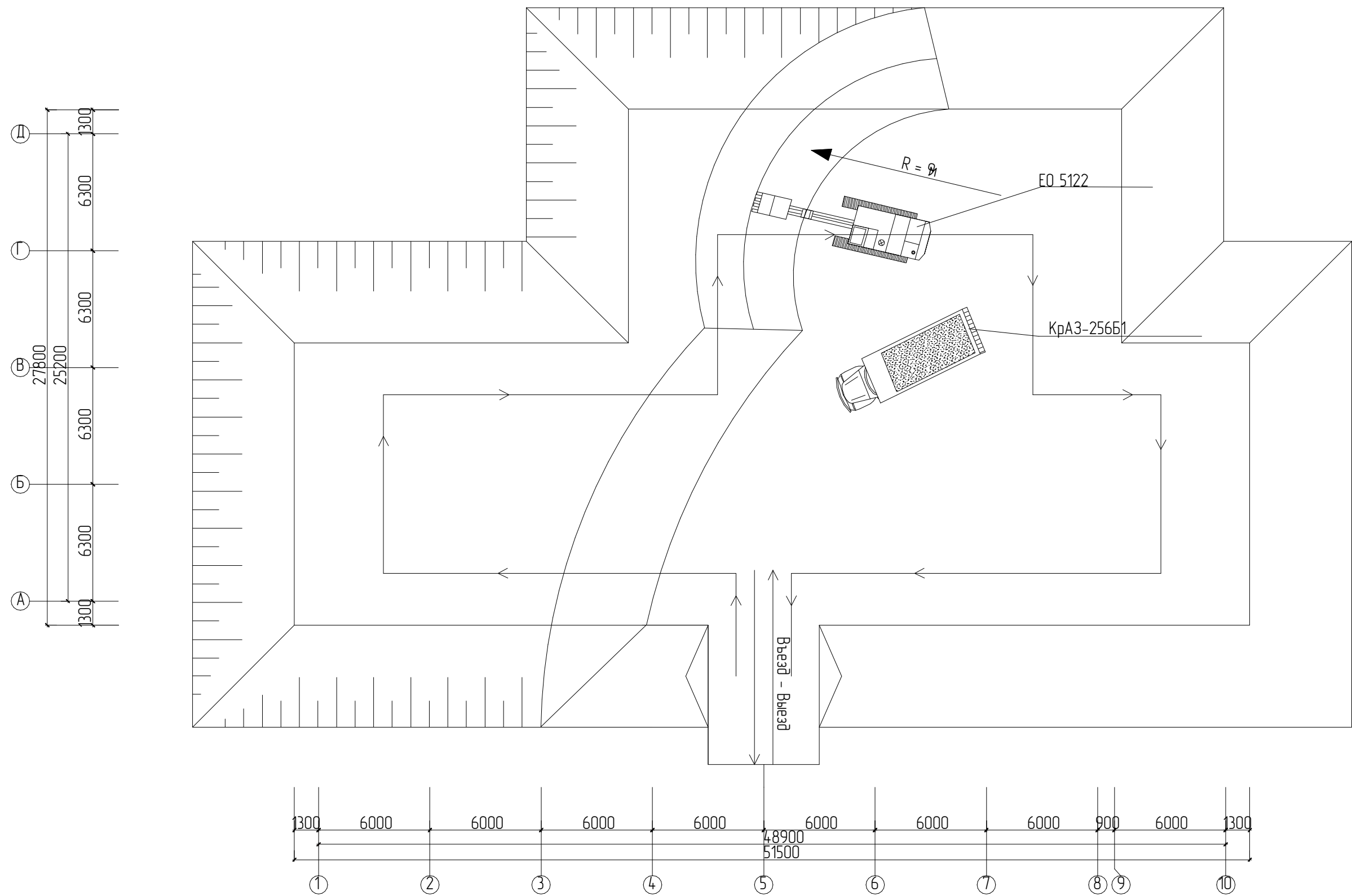
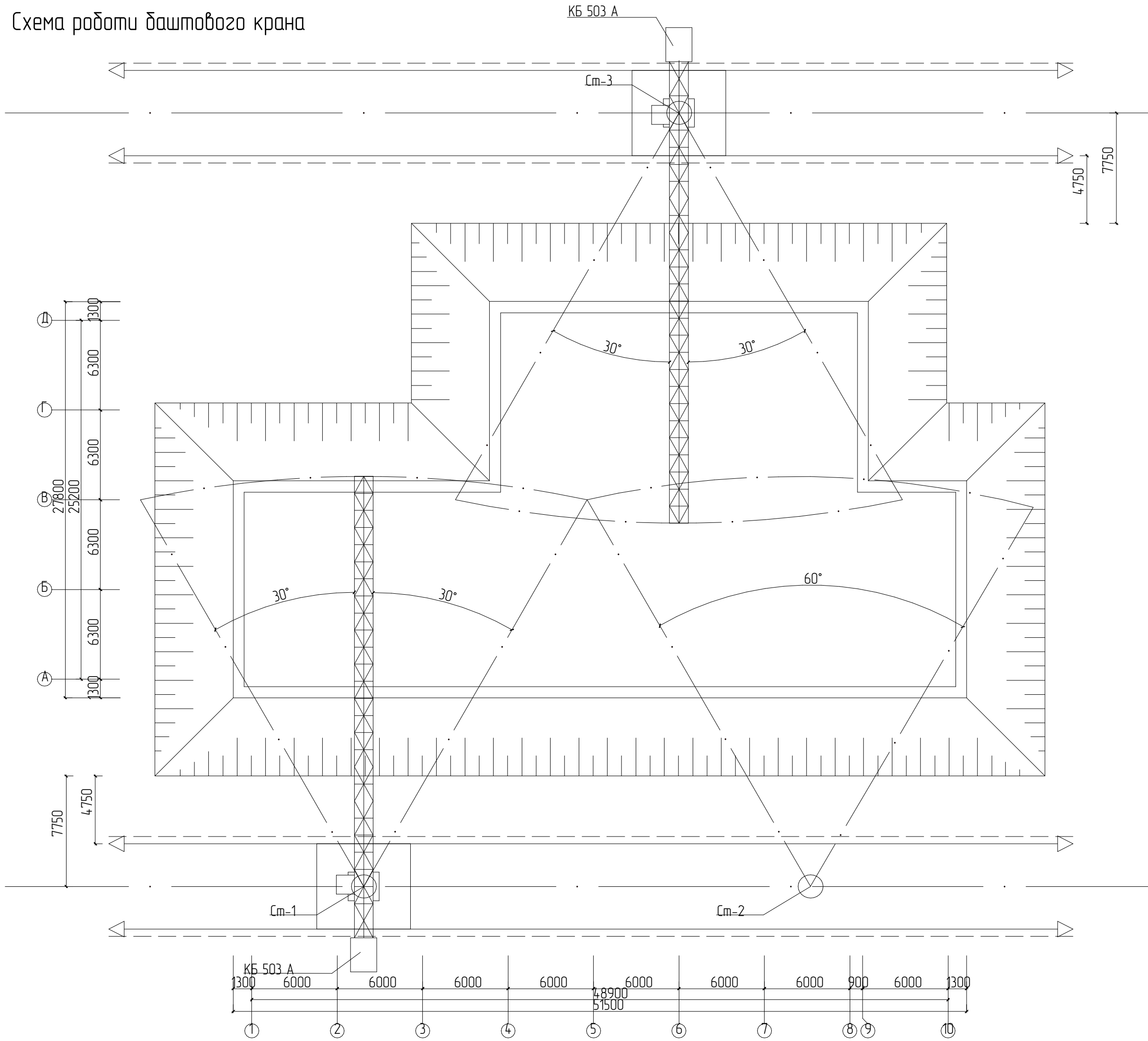


Схема роботи даштового крана



Заходи з техніки безпеки

У процесі виконання будівельних робіт на об'єкті особлива увага має приділятися питанням охорони праці та техніки безпеки. Метою цих заходів є попередження виробничого травматизму, збереження життя і здоров'я працівників, а також забезпечення безпечного функціонування будівельного майданчика. Всі роботи повинні організовуватись згідно з вимогами нормативно-правових актів, таких як ДБН А.3.2-2:2009 «Охорона праці і промислова безпека», Правила охорони праці у будівництві, затверджені наказом Міністерства № 416, а також ГОСТ 12.0.004-90 (система стандартів безпеки праці).

Усі ізоляовані або відділені ділянки будівельного майданчика мають бути забезпечені постійним зв'язком — телеграфним, радіозв'язком або через внутрішню мережу обміню інформацією. Особливу увагу слід приділяти організації безпечного пересування працівників і транспорту територією майданчика. Прізві, пішоходні дорожки, зони навантаження/розвантаження мають бути чітко окреслені та позначені. Небезпечні виробничі зони та місця дії потенційно шкідливих факторів повинні бути огорожені та позначені знаками безпеки згідно з ДСТУ ISO 7010.

Робітники, керівники, інженерно-технічний персонал і службовці, незалежно від форми власності підприємства, повинні бути забезпечені спеодзгоном, спеодзуптпям та іншими засобами індивідуального захисту відповідно до вимог Типових загальних норм (ДСТУ EN 204/71, ДСТУ EN 397 тощо). Використання засобів захисту обов'язкове для всіх осіб, які перебувають на будівельному майданчику. До небезпечних зон не допускаються особи без відповідного захисного спорядження.

В обов'язковому порядку на будівельному майданчику мають бути передбачені пункти надання першої медичної допомоги. Вони повинні бути укомплектовані аптечками, засобами іммобілізації (штанги), ношами, перев'язочним матеріалом, інструкцією з надання першої допомоги, а також мати відповідального за ведення медичного контролю. Наявність даного обладнання обов'язково в зонах з підвищеною небезпечкою, а також на висотних роботах.

Працівники повинні бути забезпечені якісною питною водою. Точки водопостачання необхідно встановлювати на відстані не менше ніж 75 м по горизонталі та 10 м по вертикалі від зон безпосереднього виконання робіт. Питна вода має зберігатись у спеціальних бачках або диспенсерах з урахуванням вимог санітарного законодавства.

Перед допуском до роботи всі працівники повинні пройти інструктажі з охорони праці: первинний, повторний, позаплановий або цільовий — відповідно до характеру робіт. Робітники, які виконують роботи підвищеної небезпечки, повинні мати допуск за результатами медичного огляду, бути наочною особою, пройти перевірку знань з питань охорони праці та мати посвідчення встановленого зразка.

Роботи на висоті (на висоті понад 13 м або для небезпечних зон) вимагають додаткових заходів безпеки. Всі працівники, що виконують роботи на висоті понад 5 м, повинні бути забезпечені страховальними системами (згідно з ДСТУ EN 3612016), карабинами, анкерними лініями або точками кріплення. Якщо роботи виконуються поблизу проїздів, люд, країв покриттів, ці зони повинні бути огорожені, а працівники мають бути додатково застраховані.

Організація безпечного виконання робіт також передбачає наявність освітлення у нічний час, спеціалізації небезпечки, чітко позначених шляхів евакуації та протипожежного обладнання. Усі працівники повинні проходити повторний інструктаж щонайменше раз на 6 місяців, а особи, що залучаються до небезпечних робіт — щоквартально. За порушення вимог охорони праці відповідальність несе роботодавець або уповноважена особа.

Розрахунок коефіцієнта нерівномірності руху робітників

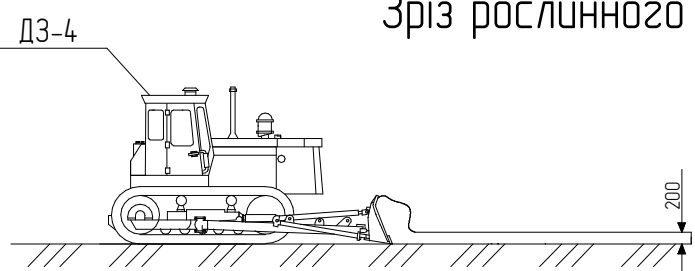
Об'єктивним показником робочої сили є коефіцієнт нерівномірності руху робітників К. Обчислюється як відношення максимальної кількості робітників Nmax до середньої кількості робітників за період проєкту Ncp</sub>

$$K = N \text{ max} / N_{cp}$$
$$K = 30 / 17 = 1,7$$

Значення коефіцієнта нерівномірності руху працівників знаходяться в нормі, допустиме значення 1,5-1,7

Техніко-економічні показники

№ п/п	Назва	Од. вим.	Кіль-сть
1	Трибулість	Дн	21
2	Трудоемність	Люд/Дн	63
3	Виробіток на одного робітника	м³	95



Зріз рослинного шару

Схема ущільнення ґрунту

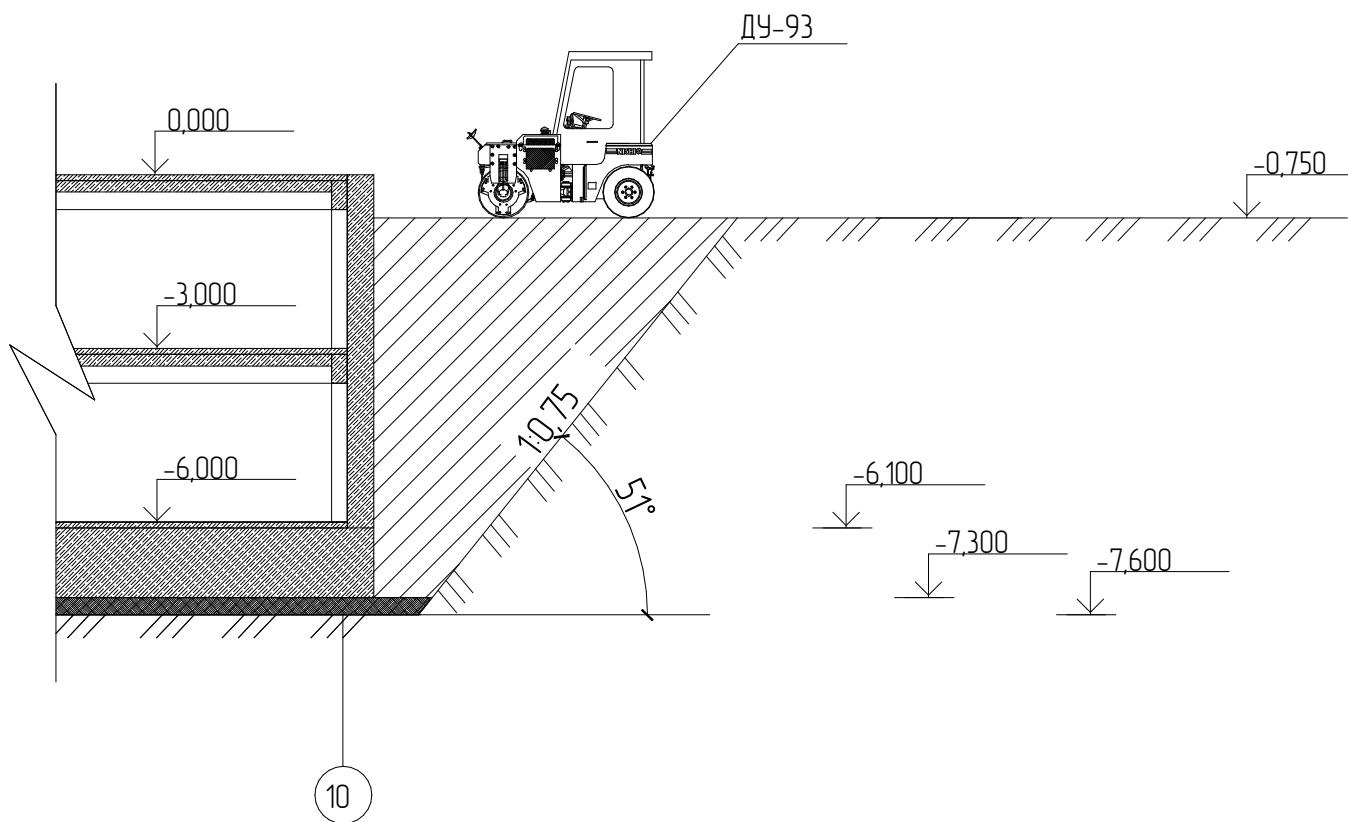
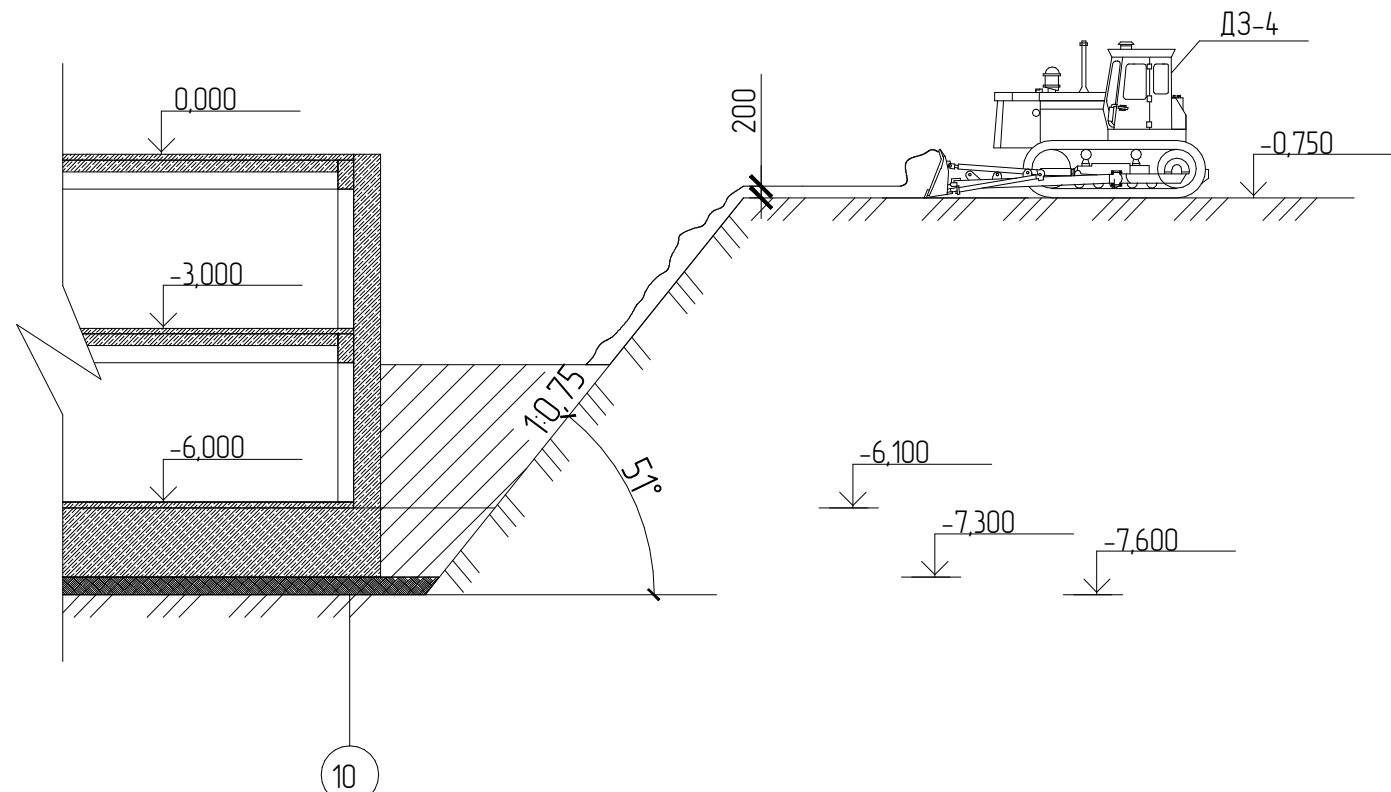
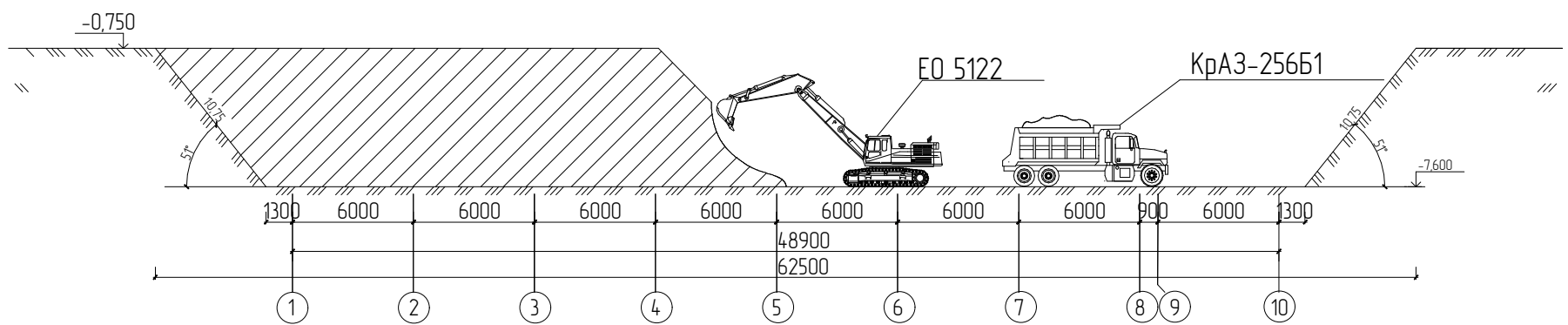


Схема зворотньої засипки ґрунту



Розріз розробки котлована екскаватором



08-11БДР.012.00.000.ПВР									
М. Хмільник									
Зм	Кільк	Лист	№ док	Підпис	Дата	Нове будівництво багатопверхового громадської будівлі у місті Хмільник			
Розробив	Львів	0А				Сталія	Архш	Архшів	
Перевірив	Мет	1М				П	5	7	
Керівник	Мет	1М				ВНТУ, група Б-21			
Норм. контроль	Москвська	1В							
Рецензент	Горан	0.0							
Затвердив	Швець	В.В.							

ВІДГУК

на бакалаврський кваліфікаційний проєкт
здобувача групи Б-21 Дьоркіна Олександра Андрійовича
(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: «Нове будівництво багатоповерхової громадської будівлі в місті
Хмельник»

Актуальність теми бакалаврського кваліфікаційного проєкту обумовлена потребою нового будівництва громадських будівель, що відіграє ключову роль у формуванні сучасного міського середовища. Такі об'єкти задовольняють важливі суспільні потреби — у сфері освіти, охорони здоров'я, адміністративного управління, торгівлі, культури чи дозвілля. Водночас громадські будівлі суттєво впливають на архітектурно-просторову організацію міста, сприяють ефективному використанню територій та розвитку інженерної і соціальної інфраструктури.

Під час роботи над БКП здобувач Дьоркін О. А. проявив достатній рівень теоретичної та практичної підготовки, знання та вміння аналізувати нормативну та довідкову літературу. При розробці графічного матеріалу застосовував сучасні програми ArchiCad, Autodesk Revit, AutoCAD, кошторисну програму АВК для визначення витрат матеріалів, витрат праці при побудові календарного графіку. Також здобувач вільно володіє комплексом програм для візуалізації. Бакалаврська робота містить містобудівні та архітектурні рішення, розділ організації та технології будівельного виробництва, розділ охорони праці.

Оформлення роботи відповідає вимогам діючих стандартів. Здобувач своєчасно та відповідально виконував розділи бакалаврського кваліфікаційного проєкту відповідно календарного плану.

Недоліки роботи:

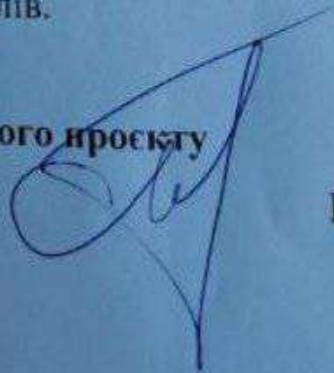
- наявні незначні недоліки та помилки в розрахунку залізобетонних колон;
- варто б було б більш детально розробити рішення генерального плану прибудинкової території;

Проте вказані недоліки не впливають на рівень виконання роботи.

Отже, якість підготовки здобувача Дьоркіна О. А. відповідає вимогам освітньої програми «Будівництво та цивільна інженерія» і здобувач заслуговує присвоєння ступеня бакалавра за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія» та на оцінку «С» 75 балів.

Керівник бакалаврського кваліфікаційного проєкту

к.т.н., доцент кафедри БМГА



І. М. Мет

РЕЦЕНЗІЯ
на бакалаврський кваліфікаційний проєкт

здобувача групи Б-21 Дьоркіна Олександра андрійовича
(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: «Нове будівництво багатоповерхової громадської будівлі в місті Хмельник»

Тема бакалаврського кваліфікаційного проєкту відповідає виданому завданню кафедри і буде сприяти розвитку напрямку нового багатоповерхового будівництва, що на сьогодні є актуальною потребою загального розвитку міської інфраструктури.

БКР, що подана на опонування виконана в повному обсязі із дотриманням нормативних вимог щодо оформлення, відповідає виданому завданню та напрямку наукових досліджень кафедри будівництва міського господарства та архітектури. В першому розділі архітектурно-будівельні рішення, в якому наведена характеристика існуючих умов будівництва, генеральний план забудови, об'ємно-планувальні, архітектурно-конструктивні рішення та інженерно-технічне обладнання будівлі. Другий розділ роботи передбачає розробку конструктивних рішень, розрахунок та конструювання залізобетонної колони. В розділі основи та фундаменти наведено інженерно-геологічні умови на будівельному майданчику, збір навантажень на фундамент, проектування фундаменту під будівлю. Здобувач також здійснив підбір оптимального варіанту фундаменту. В технологічному розділі розроблена технологічна карта на земляні роботи. В розділі організація будівельного виробництва визначені об'єми робіт, розрахунок тривалості будівництва, потреби в тимчасових спорудах, майданиках, техніко-економічні показники. Технічні рішення з безпечної організації робочих місць наведені у шостому розділі.

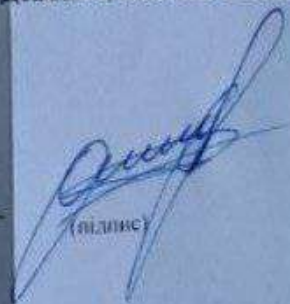
Недоліки роботи – не раціонально розроблений будівельний генеральний план; на листах архітектури не нанесені вузли.

Проте вказані недоліки не знижують цінність проєкту.

Висновки: бакалаврський кваліфікаційний проєкт здобувача Дьоркіна Олександра Андрійовича на тему: «Нове будівництво багатоповерхової громадської будівлі в місті Хмельник» відповідає вимогам, заслуговує на оцінку С 75 балів, а здобувач заслуговує присвоєння ступеня бакалавра за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія», освітньо-професійна програма – «Міське будівництво та господарство».

Рецензент БКП

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


(підпис)

Горюн О. О.
(підпис, прізвище)