

Вінницький національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)

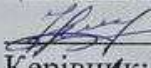
Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

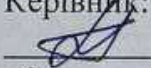
Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до бакалаврського кваліфікаційного проєкту на тему:
« Нове будівництво чотирьохповерхового офісного центру з
паркінгом за адресою: місто Вінниця,
вулиця Євгена Коновальця, 46 »

Виконав: студент 4-го курсу, групи Б-196
спеціальності 192 – Будівництво та
цивільна інженерія

 I.O. Чорна
Керівник: к.т.н., доц. БМГА

 O.V. Попов

« 2 » червня 2023 р.

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

 O.D. Панкевич

« » червня 2025 р.


Допущено до захисту
Завідувач кафедри БМГА
 V.V. Швець
« 03 » червня 2025 р.

Вінницький національний технічний університет
Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії
(повне найменування інституту, факультету)
Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури
(повна назва кафедри)
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
Галузь знань 19 Архітектура та будівництво
(шифр і назва)
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва спеціальності)
Освітньо - професійна програма Промислове та цивільне будівництво
(назва освітньо - професійної програми)



ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЄКТ)

Чорна Ірина Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Нове будівництво чотирьохповерхового офісного центру з паркінгом за адресою: місто Вінниця, вулиця Євгенія Коновальця, 46

Керівник роботи: Попов Володимир Олексійович, к.т.н., доцент кафедри БМГА.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від "10" 03 2025 року № 97

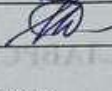
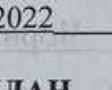
2. Термін подання студентом роботи 02.06.2025

3. Вихідні дані до роботи: Призначення будівлі – офісний центр із паркінгом; адреса: м. Вінниця, вул. Є. Коновальця, 46; конструктивне рішення – повнокаркасна будівля з монолітного залізобетону, кількість поверхів – 4 надземних, офісних, 1 цокольний – паркінг, надбудова над сходовою клітиною для виходу на дах. Габаритні розміри – 24 x 13 (10) м в осях в плані, конструкція даху – плоский, водовідведення – внутрішнє організоване, фундаменти – пальові.

4. Зміст текстової частини Розділ 1, АР, – опис генерального плану ділянки забудови у м. Вінниці, основні ТЕП офісної будівлі, об'ємно-планувальне рішення будівлі, відомості про опорядження, теплотехнічний розрахунок, протипожежні заходи, відомості про існуюче укриття поблизу ділянки забудови; розділ 2, КБ, – конструкції перекриття типового поверху у складі розрахунку міцності за граничними станами обраного перекриття типового поверху із підбором та перевіркою армування; розділ 3, ОФ, – розрахунок пальових фундаментів будівлі; розділ 4, ТБВ, розрахунки для розробки технологічної карти на виконання БМР нульового циклу; розділ 5, Організація, розрахунки для складання календарного графіка виконання робіт по об'єкту, розділ 6, ОП, з технічними рішеннями з безпечної експлуатації об'єкта будівництва, технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії під час будівництва об'єкта, небезпечні фактори (виробничий шум, виробниче освітлення); висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) 6-7 аркушів А1 (А2), в яких мають міститись такі відомості: архітектурні рішення (2 арк. формату А1 з планами цокольного і типового поверху, планом даху, фасадами, розрізами, генеральним планом); конструктивні рішення (1 арк. формату А1 з принциповим конструктивним рішенням монолітного залізобетонного перекриття типового поверху у складі опалубного креслення, схем армування; фундаменти – 1 арк. А1 з конструкцією пальових фундаментів, схемою ростверків із посадкою у ґрунтову основу; технологія та організація – 2 арк. А1 (А2) з будгєнпланом основними показниками будгєнплану, календарним графіком, техкартами виконання робіт нульового циклу

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконання прийняв
АБ, КБ, ОФ	Попов В.О., доц. каф. БМГА		
ТХ, Орг.	Попов В.О., доц. каф. БМГА		
ОП	Кобилянська І.М., доц. каф. БЖТБ		

7. Дата видачі завдання 05.05.2022

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва та зміст етапу	Термін виконання		Примітка
		початок	закінчення	
1	Розробка розділу 1 (АР)	05.05.2022	09.05.2022	викон.
2	Розробка розділу 2 (КБ)	12.05.2022	16.05.2022	викон.
3	Розробка розділу 3 (ОФ)	19.05.2022	23.05.2022	викон.
4	Розробка розділу 4 (Технологія)	19.05.2022	23.05.2022	викон.
5	Розробка розділу 5 (Організація)	26.05.2022	30.05.2022	викон.
6	Розробка розділу 6 (ОП)	26.05.2022	30.06.2022	викон.
7	Доопрацювання креслень графічної частини проекту	31.06.2022	01.06.2022	викон.
	Перевірка роботи на плагіат		05.06.2022	викон.
	Нормоконтроль БДР		02.06.2022	викон.
	Попередній захист БДР		02.06.2022	викон.

Студент


(підпис)

І.О. Чорна

(ініціали і прізвище)

Керівник роботи


(підпис)

В.О. Попов

(ініціали і прізвище)

АНОТАЦІЯ

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт складається з 106 сторінок формату А4, які містять в собі 39 таблиць та 9 рисунків, 7 листів графічної частини та список використаних джерел, що містить 43 найменування.

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт складається з 6-ти розділів, які включають в себе 7 аркушів графічної частини та пояснювальну записку.

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт включає об'ємно-планувальні та конструктивні рішення чотирьохповерхової офісної будівлі з паркінгом за адресою: місто Вінниця, вулиця Євгена Коновальця, 46.

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

В розділі основи та фундаменти було обраховано один варіант фундаментів, було обрано фундамент із забивних паль для його подальшого конструювання.

В розділі технологія будівельного виробництва було виконано підбір машин та механізмів, розроблено технологічну карту на виконання будівельно-монтажних робіт, підраховано об'єми будівлі.

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

У розділі охорони праці розроблено заходи з охорони праці в процесі будівництва офісного центра.

Ключові слова: об'ємно-планувальні рішення, офісна будівля, паркінг, офісний центр, громадське будівництво, монолітні конструкції, монтажні роботи.

ABSTRACT

The bachelor's qualification project consists of 106 A4 format pages, which include 39 tables and 9 figures, 7 sheets of graphic documentation, and a list of references including 43 titles.

The bachelor's qualification project consists of 6 sections, which include 7 sheets of graphic part and an explanatory note.

The bachelor's qualification project includes space-planning and structural solutions for a four-story office building with parking lot at 46 Yevhenia Konovaltsia Street, Vinnytsia.

In the section of structural solutions, calculation and design of a monolithic floor slab is proposed, in which all necessary material cross-sections have been selected.

In the foundations section, one foundation option was calculated, and driven pile foundation was selected for further design.

In the construction technology section, selection of machinery and mechanisms was performed, a technological map for construction and installation works was developed, and building volumes were calculated.

The bachelor's qualification project also developed main construction organization measures, where a construction site plan and construction schedule for the facility were designed.

In the occupational safety section, occupational safety measures during residential quarter reconstruction were developed.

Keywords: space-planning solutions, office building, parking, office center, public construction, monolithic structures, installation works.

Зміст	
Вступ.....	7
1 Архітектурно-планувальні рішення	8
1.1 Основні відомості.....	8
1.2 Рішення генерального плану.....	8
1.3 Архітектурні рішення	9
1.4 Об'ємно-планувальні рішення.....	9
1.5 Зовнішнє опорядження	10
1.6 Внутрішнє оздоблення.....	10
1.7 Теплотехнічний розрахунок.....	10
1.8 Інженерне обладнання будівлі.....	11
1.9 Протипожежні заходи.....	12
1.10 Висновки до розділу 1	13
2 Конструктивні рішення.....	14
2.1 Кліматологічні показники	14
2.2 Клас наслідків та коефіцієнти надійності.....	14
2.3 Опис навантажень	14
2.3.1 Постійні навантаження	15
2.3.2 Тимчасові навантаження на перекриття.....	15
2.3.3 Снігові навантаження	16
2.3.4 Навантаження від вітру	16
2.4 Розрахунок конструкції перекриття.....	17
2.4.1 Опис розробленої моделі перекриття.....	19
2.4.2 Визначення моментних факторів у плиті перекриття	19
2.4.3 Перевірочні розрахунки плити перекриття.....	21
2.4.4 Перевірка плити перекриття за другою групою граничних станів.....	24
2.5 Висновки до розділу 2	25
3 Основи і фундаменти	26
3.1 Аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчика	26

					08-11.БКП.028.00.000. ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Пояснювальна записка	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розроб.		Чорна І. О.		10.06		П	4	106
Перевір.		Попов В.О.		10.06				
Реценз.		Панкевич О.Д.		10.06				
Н. Контр.		Масвська І.В.		10.06				
Затверд.		Швець В. В.		10.06		ВНТУ, гр. Б-216		

3.2 Збір навантажень на фундаменти	29
3.3 Вибір глибини закладання ростверку	30
3.4 Розрахунок фундаменту у варіанті із забивних паль за традиційною методикою	30
3.5 Визначення осідання пальового фундаменту	33
3.5.1 Розрахунок осідання методом умовного фундаменту	33
3.5.2 Розрахунок осідання за методом стержня в пружному півпросторі	34
3.6 Розрахунок міцності тіла ростверка пальового фундаменту, розрахованого за традиційною методикою	37
3.6.1 Перевірка міцності ростверка на продавлювання	37
3.6.2 Розрахунок міцності нахилених перерізів ростверка на дію поперечних сил	39
3.6.3 Розрахунок ростверка на згин	39
3.7 Висновки до розділу 3	40
4 Технологія будівельного виробництва	41
4.1 Технологічна карта на виконання робіт по зведенню будівлі	41
4.1.1 Вихідні данні та область застосування	41
4.1.2 Номенклатура робіт	42
4.1.3 Визначення об'ємів робіт	43
4.1.4 Вказівки по прийманню, складуванню і зберіганню матеріалів і конструкцій	47
4.1.5 Вказівки з технології виконання робіт	48
4.1.6 Вибір методів і технології виробництва робіт	54
4.1.7 Калькуляція трудовитрат та заробітної плати	57
4.1.8 Технологічний розрахунок і графік виробництва робіт	57
4.1.9 Вказівки по виробництву робіт та з техніки безпеки	57
4.1.10 Контроль якості виробництва робіт	60
4.1.11 Техніко-економічні показники	62
4.1.12 Матеріально-технічні ресурси	62
4.2 Висновки до розділу 4	65
5 Організація будівництва та відомість обсягів робіт	66
5.1 Вихідні дані на проєктування	66
5.2 Загальна частина	66
5.3 Розрахунок і проєктування календарного графіка виконання робіт по об'єкту	67
5.3.1 Вибір методів виробництва робіт, розбиття об'єкта на захватки і яруси	67
5.3.2 Специфікація збірних будівельних конструкцій та виробів	68

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

5.3.3 Організаційно-технологічні схеми. Основні положення по організації будівництва і методам виробництва робіт.....	71
5.4 Умови виконання робіт	80
5.5 Розрахунок монтажних параметрів і вибір вантажопідйомних механізмів.....	80
5.6 Розрахунок параметрів календарного графіка	80
5.6.1 Тривалість будівництва	80
5.7 Проектування будівельного генерального плану	81
5.8 Розрахунок необхідності будівельних кадрів	82
5.9 Побутове й санітарно-гігієнічне обслуговування робітників	83
5.10 Розрахунок площі відкритого та закритого складів для будівельних конструкцій, матеріалів та виробів	84
5.11 Проектування та розрахунок мереж тимчасового електропостачання будівельного майданчика.....	85
5.12 Проектування та розрахунок мереж тимчасового водозабезпечення будівельного майданчика.....	87
5.13 Потреба в основних будівельних машинах, механізмах і устаткуванні	88
5.14 Техніко – економічні показники проекту будівництва	89
5.15 Висновки до розділу 5	90
6 Охорона праці.....	91
6.1 Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкту	91
6.1.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць	91
6.1.2 Електробезпека.....	94
Висновки	99
Список використаних джерел.....	100
Додатки.....	103
Додаток А Протокол перевірки кваліфікаційної роботи.....	104
Додаток Б Завдання на проектування.....	105
Додаток В Калькуляція працевитрат та заробітної плати.....	107
Додаток Г Визначення тривалості виконання робіт.....	110
Додаток Д Відомість графічної частини БКП.....	122

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вступ

Актуальність теми. Проектування сучасних громадських будівель, зокрема офісних центрів, є актуальним завданням в умовах розвитку міської інфраструктури. Місто Вінниця активно розширюється, що зумовлює підвищений попит на адміністративні й офісні приміщення, які відповідають сучасним вимогам енергоефективності, функціональності та безпеки. Зокрема, потреба у нових об'єктах ділового призначення з якісною інженерною інфраструктурою та організованими паркінгами є особливо гострою в центральній частині міста та поблизу основних транспортних вузлів.

Будівництво офісних центрів із вбудованими або підземними стоянками є не лише функціонально виправданим, а й сприяє комплексному розвитку міського середовища. Такі об'єкти дозволяють раціонально використовувати територію, зменшити навантаження на дорожню мережу та створити комфортні умови для роботи та обслуговування населення.

Крім того, у зв'язку з післявоєнним відновленням та необхідністю заміни морально застарілого адміністративного фонду, проектування офісних будівель нового покоління, що поєднують естетичність, ергономіку та енергоефективність, є вкрай важливим для економіки регіону.

Метою роботи є розробка проектних рішень щодо нового будівництва чотириповерхового офісного центру з паркінгом у місті Вінниця.

Для досягнення цієї мети необхідно виконати наступні завдання:

- провести аналіз вихідних даних, містобудівної ситуації та рішень генерального плану;
- виконати об'ємно-планувальні, архітектурні та конструктивні рішення для офісної будівлі;
- здійснити розрахунок монолітної плити перекриття;
- виконати розрахунок фундаменту на забивних палях;
- розробити технологічну карту на зведення конструкцій будівлі;
- спроектувати календарний графік будівництва та будівельний генеральний план;
- обґрунтувати інженерні та технічні заходи з охорони праці.

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 Архітектурно-планувальні рішення

1.1 Основні відомості

Офісний центр, що проєктується, розташований у місті Вінниця по вулиці Євгена Коновальця, 46. Місцевість, на якій знаходиться офісна будівля, має нерівномірний рельєф з перепадами поверхні. Поруч знаходиться будівля з укриттям. Доступ екстрених служб та технічне обслуговування можливе зі сторони головного входу, який виходить на вулицю Євгена Коновальця.

Згідно ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель» [7] м. Вінниця відноситься до I температурної зони України.

Розрахункова температура зовнішнього повітря згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» [2]:

- середня найбільш холодної п'ятиденки – мінус 21° С;
- середня найбільш холодної доби – мінус 26° С;
- абсолютно мінімальна – мінус 36° С;
- тривалість опалювального періоду – 182 доби

Снігове навантаження – для 4-го снігового району, згідно ДБН В.1.2-2:2006 [1] – 1400Па.

Вітрове навантаження – для 3-го вітрового району, згідно ДБН В.1.2-2:2006 [1] – 500Па.

Річна кількість опадів складає 480-590мм.

Середня швидкість вітру за три холодні місяці становить 3,9м/с, за три найбільш теплі – 2,7м/с.

Сейсмічність району – менше 6 балів.

Зона вологості – нормальна.

Нормативна глибина промерзання ґрунту – 0,9 м.

1.2 Рішення генерального плану

Генеральне планування виконано з урахуванням особливостей топографії території, відведеної під забудову, з врахуванням наявних споруд. Ділянка землі призначена для зведення офісної будівлі в межах міста Вінниця. Рельєф місцевості характеризується нерівністю та перепадами поверхні. У межах проєкту передбачено часткове зрізання рослинного шару ґрунту на окремих ділянках з метою подальшого використання при плануванні прибудинкової території в якості поверхневого шару для формування масивів зелених насаджень і формування насипу в межах осей 4-5 по всій ширині плями забудови для вирівнювання основи.

Транспортна доступність забезпечується постійним курсуванням громадського транспорту — тролейбусів, автобусів та маршрутних таксі.

Через складний ландшафт кожному будівлю необхідно розташовувати індивідуально — на окремій платформі, сформованій шляхом терасування, або

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

на вирівняній частині схилу. Окрім архітектурної виразності й функціонального зонування, при проєктуванні необхідно забезпечити зручний підхід до будівлі, а також ефективне водовідведення з території.

Відстані між майбутньою забудовою та існуючими об'єктами відповідають чинним санітарним та протипожежним нормативам.

Озеленення території передбачає висадку дерев, чагарників, облаштування квітників, а також створення газонів із використанням багаторічних трав'янистих культур. Основні види рослин, які будуть використані для озеленення — це ялини, троянди та ялівець.

Генеральний план розроблений на топо-геодезичній основі в М1:500 з перетином горизонталей через 0,50м.

1.3 Архітектурні рішення

Будівля в плані Г-подібної форми, з розмірами в осях «1-6» - 24м, в осях «А-В» - 10м та в осях «А-Г» - 13м.

Будівля каркасна, каркас залізобетонний монолітний. Переріз колон 400×400мм, стіни в межах цокольного поверху монолітні товщиною 250 мм з утепленням мінераловатними плитами, товщ.- 150мм, стіни на інших поверхах з газоблоку товщиною 300мм, з утепленням мінераловатними плитами, товщ.- 100мм.

Перегородки будівлі запроектовані з керамічної повнотілої цегли на цементно-піщаному розчині, товщиною - 120мм.

Покрівля будівлі запроектована із рулонних матеріалів (ТПО мембрана) з утепленням екструдованим пінополістиролом ТЕХНОІКОЛЬ товщ. – 200-250мм.

Будівля належить до II ступеню вогнестійкості згідно ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежнабезпека об'єктів будівництва» [23].

Поверховість будівлі – 4 пов.

Висота приміщень (від підлоги до стелі)- 3,040м.

Гранична висотна відмітка – +17,450.

За відносну відмітку 0,000 прийнято рівень чистої підлоги приміщень першого поверху, що відповідає відмітці + 239,35 по генплану.

1.4 Об'ємно-планувальні рішення

Об'ємно-планувальні рішення будівлі запроектовано згідно його функціональної і конструктивної схем, рекомендацій Замовника, діючих нормативних документів та технічного звіту і заключенню про стан будівельних конструкцій будівлі.

На кожному поверсі передбачаються робочі кабінети, кабінети та приміщення спеціального призначення, сантехнічні блоки та другорядні приміщення.

На площі покрівлі запроектовано приміщення венткамер та машинне приміщення пасажирського ліфта.

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сходи у будівлі з монолітного бетону, зі сходовою кліткою та сходовим майданчиком та природнім освітленням. Вихід на покрівлю запроектовано по стаціонарній з/б сходовій клітині.

При розробці проекту враховано заходи для безперешкодного доступу маломобільних груп населення. Передбачається влаштування пандусів біля основних входів до будівлі, а також влаштування пасажирського ліфта.

1.5 Зовнішнє опорядження

При зовнішньому опорядженні фасадів офісної будівлі застосовується оздоблення стін фасадною декоративною штукатуркою (по мінераловатному утеплювачу). Кольорове оздоблення фасадів виконано у трьох кольорах. Для опорядження цоколя застосовується фасадна гранітна плитка (по утеплювачу з мінераловатних плит). Покрівля будівлі плоска, з покриттям із рулонних матеріалів.

На цокольному та четвертому поверсі запроектовані зовнішні металеві двері з утепленням. На першому поверсі запроектований дверний фасадний вітраж. Вікна на усіх поверхах вітражні та металопластикові. Тип скління зовнішніх вікон – з двокамерним склопакетом з енергозберігаючим напиленням.

1.6 Внутрішнє оздоблення

Поверхня внутрішніх стін та перегородок приміщень офісної будівлі передбачені гладкими.

Стіни приміщень оштукатурюють, шпаклюють та фарбують водоемульсійною фарбою світлих тонів. Стіни санвузлів облицьовуються глазурованою керамічною плиткою на всю висоту

Стелі приміщень будівлі шпаклюють та фарбують водоемульсійною фарбою світлих тонів.

Підлоги запроектовані із покриттям керамічною плиткою з шорсткою поверхнею .

1.7 Теплотехнічний розрахунок

Офісна будівля знаходиться в місті Вінниця та відповідає I температурній зоні згідно ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель» [7]. Мінімально допустиме значення приведенного опору теплопередачі для зовнішніх стін в I температурній зоні $R_{qmin} = 4 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$.

Теплотехнічний розрахунок для зовнішньої стіни виконаний за допомогою онлайн калькулятора. Дані внесені в таблицю 1.1.

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1 – Теплотехнічний розрахунок конструкції стіни

Шари конструкції (зсередини до зовні)					
№	Тип	Товщина	Матеріал	λ	R
			Опір теплосприйняттю		0.11
1		10	Гіпсова штукатурка	0.35	0.03
2		300	Газобетон D600	0.188	1.60
3		150	Мінеральна (кам'яна) вата 120-170 кг/м ³	0.043	3.49
4		10	Гіпсова штукатурка	0.35	0.03
			Опір тепловіддачі		0.04
Термічний опір огорожувальній конструкції					5.14
Опір теплопередачі огорожувальній конструкції [R]					5.30

Опір теплопередачі конструкції стіни $R = 5,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, що перевищує нормативне значення, а отже товщина утеплювача є достатньою.

1.8 Інженерне обладнання будівлі

Опалення та вентиляція.

Проектом передбачається влаштування системи опалення від запроектованого індивідуального теплового пункту, що розташовується в приміщенні цокольного поверху будівлі.

Теплоносій – вода з параметрами 80-60°C .

Тривалість опалювального періоду - 183 доби.

Система опалення запроектована відповідно до функціонального призначення приміщень та умов експлуатації. Схема системи опалення будівлі передбачається двотрубна комбінована з нижнім розведенням магістралей.

Керування контуром опалення здійснюється на автоматикою ІТП. Схемою передбачена можливість окремого відключення кожного стояка системи опалення будівлі. Для рівномірного розподілу тепла проектом передбачено встановлення балансувальної арматури. Балансувальна арматура забезпечує постійну різницю тиску в трубопроводах, що призводить до стабільною роботи системи опалення.

Монтаж системи опалення проводиться згідно нормативних документів та рекомендацій виробників матеріалів та обладнання.

Передбачається припливно-витяжна система вентиляції з механічним та природнім повітрообміном.

Водопровід та каналізація.

Проект розроблений відповідно до чинних норм і стандартів:

- ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація» [24];
– ДСТУ-Н Б В.2.5-40-2009 «Проектування та монтаж мереж водопостачання та каналізації з пластикових труб» [25].

Джерелом водопостачання офісної будівлі служать зовнішні мережі водопроводу.

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Магістральні внутрішні мережі прокладаються відкрито по будівельним конструкціям. Стояки прокладаються приховано в монтажних борознах. Після монтажу трубопроводів борозни закладаються огорожувальними конструкціями.

Система побутової каналізації запроектована для приймання та відведення стоків від санітарно-технічного обладнання офісної будівлі.

Приймання внутрішніх санітарно-технічних робіт і трубопроводів водопроводу і каналізації проводяться на підставі технічної документації, зовнішнього огляду, гідравлічних випробувань і досліджень.

При виконанні й прийнятті внутрішніх санітарно-технічних робіт необхідно виконувати вимоги – ДСТУ-Н Б В.2.5-73:2013 «Настанова з монтажу внутрішніх санітарно-технічних систем» [26].

Електропостачання.

Напруга живлення силового електрообладнання та електричного освітлення прийнята 380/220В.

Живлення комплексної будівлі здійснюється від двох секцій збірних шин 0,4кВ існуючої двотрансформаторної підстанції 2х630кВА №271 двома незалежними кабельними лініями.

Облік електроенергії здійснюється в ввідно-обліковій шафі.

Висоту встановлення розеток в приміщеннях приймати за місцем, але не вище 1м. від рівня підлоги.

Шляхи прокладання та спосіб визначати за місцем під час виконання електромонтажних робіт.

За джерело світла прийняті енергоефективні світлодіодні світильники.

Напруга систем освітлення – 380/220 В.

Тип системи заземлення приміщень будівлі - TN-C-S. Контур заземлення розміщується за місцем враховуючи рельєф місцевості та існуючі мережі. Монтаж заземлювачів в землі оформлюється актом/

Евакуаційне освітлення передбачене в коридорах, по основних проходах, сходових клітках. На шляхах евакуації з приміщень коридорів, установити показники «ВИХІД» з автономними джерелами світла, що працюють разом з світильниками евакуаційного освітлення. Час автономної роботи показників «ВИХІД» - не менше 1 год.

1.9 Протипожежні заходи

Усі прийняті у проєкті конструкції повинні мати вогнестійкість, яку вимагає ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» [23] для будівель II ступеня вогнестійкості.

Межа вогнестійкості будівельних конструкцій:

- стіни несучі - REI 120 МО;
- ненесучі стіни - E 15 МО;
- перегородки - EI 15 МО;
- збірні колони - EI 120 МО;

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- перекриття - REI 45 МО;
- сходові площадки, марші - R 60 МО.

Будівельні матеріали прийняті:

- по горючості - Г1 (низької горючості);
- за займистістю - В1 (важкозаймисті);
- за поширенням полум'я поверхнею - РП1 (не поширюють);
- за димоутворювальною здатністю - Д1 (з малою димоутворювальною здатністю);
- за токсичністю - Т1 (малонебезпечні).

1.10 Висновки до розділу 1

У розділі наведені загальні відомості про об'єкт. З урахуванням діючих державних будівельних стандартів та нормативів описані архітектурні, об'ємно-планувальні, теплотехнічні та інженерні рішення, а також рішення генплану офісної будівлі. Вони забезпечують безпечність, функціональність та енергоефективність.

Будівля каркасного типу має в плані Г-подібну форму та розміри в осях «1-6» - 24м, «А-В» - 10м та в осях «А-Г» - 13м. Зонування приміщень раціональне для забезпечення зручного доступу, у тому числі і для маломобільних груп населення. Зовнішнє та внутрішнє опорядження відповідає сучасним вимогам для громадських будівель. Рішення з утеплення огорожувальних конструкцій дозволяють досягти високого рівня термічного опору $R = 5,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, що перевищує нормативне значення.

Усе інженерне обладнання, а саме: системи вентиляції, опалення, водопостачання та каналізації, а також електропостачання виконане згідно з чинними технічними нормами. Також забезпечена протипожежна безпека та надійність конструкцій.

Отже, офісна будівля відповідає сучасним вимогам безпеки, енергоефективності та комфорту.

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

2 Конструктивні рішення

2.1 Кліматологічні показники

Згідно ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель» [7] м. Вінниця відноситься до І температурної зони України.

Розрахункова температура зовнішнього повітря згідно ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» [2]:

- середня найбільш холодної п'ятиденки – мінус 21° С;
- середня найбільш холодної доби – мінус 26° С;
- абсолютно мінімальна – мінус 36° С;
- тривалість опалювального періоду – 182 доби

Снігове навантаження – для 4-го снігового району, згідно ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи» [1] – 1400 Па.

Вітрове навантаження – для 3-го вітрового району, згідно ДБН В.1.2-2:2006 [1] – 500Па.

Річна кількість опадів складає 480-590мм.

Середня швидкість вітру за три холодні місяці становить 3,9м/с, за три найбільш теплі – 2,7м/с.

Сейсмічність району – менше 6 балів.

Зона вологості – нормальна.

Нормативна глибина промерзання ґрунту – 0,9 м.

2.2 Клас наслідків та коефіцієнти надійності

У відповідності до завдання на бакалаврський кваліфікаційний проект загальна кількість офісних працівників, яка може постійно та періодично знаходитись в будівлі складає $N_1 = 100$ та $N_2 = 50$. На території офісного центру може перебувати до $N_3 = 150$ люд. Відповідно до [3] та [15] клас наслідків (відповідальності) об'єкта будівництва – СС-2 (середні наслідки). Таким чином, згідно [3], коефіцієнт надійності за навантаженням при розрахунках за 1 групою граничних станів для класу наслідків СС-2 $\gamma_n = 1,1$ для 1-ї групи граничних станів та $\gamma_n = 0,975$ для 2-ї групи граничних станів для основних несучих конструкцій, які розглядаються у проекті.

Згідно з завданням на проектування термін експлуатації офісної будівлі повинен відповідати ДБН В.1.2-2:2006 [1], та, за даними додатку В цього нормативу, становить 100 років.

2.3 Опис навантажень

Навантаження та впливи на конструкції офісної будівлі, прийняті згідно з [1]. У розрахунках враховано такі впливи:

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 власна вага конструкції перекриття. В залежності від заданих параметрів жорсткості елементів розраховується автоматично в програмному комплексі «Lira»;

- вага конструкцій – цегляних перегородок та підлоги;
- тимчасові навантаження від офісних працівників та обладнання;
- снігове навантаження на покрівлю для 4-го снігового району згідно з [1] $q_n = 1,4 \text{ кН} / \text{м}^2$;
- вітровий тиск для 3-го вітрового району згідно з [1] $q_n = 0,5 \text{ кПа}$;
- відповідно до карт загального сейсмічного районування території України (ЗСР-2004-А), які приведені в Додатках ДБН В.1.1-12:2014 [4] "Будівництво у сейсмічних районах України", район вишукувань відноситься до зони інтенсивності струсів для середніх ґрунтових умов за шкалою MSK-64 – 5 балів при віднесенні споруд, що проектується, до нормального рівня відповідальності). Категорія ґрунтів основи за сейсмічними властивостями згідно з матеріалами вишукувань – II (друга).

2.3.1 Постійні навантаження

До постійних навантажень на перекриття офісної будівлі належить власна вага перекриття, вага постійних (цегляних) перегородок, вага конструкцій підлоги над перекриттям.

Нормативне значення власної ваги залізобетонної монолітної плити перекриття товщиною 200 мм складає $2,5 \text{ т/м}^3 \cdot 0,2 \text{ м} \cdot 10 \text{ м/с}^2 = 5 \text{ кН/м}^2$. Це навантаження при програмному розрахунку прикладається автоматично.

Вага цегляних перегородок прийнята – $2,3 \text{ кН/м}^2$

Вага підлоги над перекриттям – $1,3 \text{ кН/м}^2$

2.3.2 Тимчасові навантаження на перекриття

Тимчасові навантаження на плиту перекриття наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Тимчасові навантаження на офісну будівлю

№	Тип навантаження	γ_{fm}	γ_n^I	γ_n^{II}	Гранич., кН/м (кН) (кН/м ²)	Експл., кН/м (кН) (кН/м ²)
1	2	3	4	5	6	7
2	Тимчасові (корисні)					
	Навантаження від офісних працівників, офісного обладнання, меблів	1,2	1,1	0,975	2,64	1,95
	Навантаження від офісних працівників на шляхах евакуації (у коридорах, на сходах)	1,2	1,1	0,975	3,96	3,0

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			15

Продовження таблиці 2.1

№	Тип навантаження	γ_{fm}	γ_n^I	γ_n^{II}	Гранич., кН/м (кН) (кН/м ²)	Експл., кН/м (кН) (кН/м ²)
3	Тимчасові (кліматичні)					
	Навантаження від снігу в рівні покриття, кПа, на плоский дах будівлі	1,1 4	1,1	0,975	0,8	0,35
	Навантаження від вітру на фасади будівлі	1,1 4	1,1	0,975	2,64	п. 2.3.4

2.3.3 Снігові навантаження

Нормативна вага снігового покриття на 1м² S_0 , кПа визначається згідно з розділом 8 ДБН В.1.2-2:2006 [1]. $S_0 = 1,4$ кПа для міста Вінниці.

Граничне розрахункове значення снігових впливів на покрівлю розраховуємо згідно з $S_m = \gamma_{fm} \cdot S_0 \cdot C$, де $\gamma_{fm} = 1,14$ (приймаємо інтерполяцією за терміном експлуатації будівлі 100 років за ДБН В.1.2-2:2006 [1, с.23]).

Профіль конструкції покриття будівлі – односхилий з ТПО мембраною. Покрівля не експлуатована, тобто $C_e = 1$. $C_{alt} = 1$, оскільки географічна висота будівельного майданчику над рівнем Балтійського моря $H < 0,5$ км. Ухил покрівлі незначний, тому згідно з додатком Ж [1], $\mu_n = 0,5$.

$$C = C_e \cdot C_{alt} \cdot \mu_n = 1 \cdot 1 \cdot 0,5 = 0,5.$$

$$S_m = \gamma_{fm} \cdot S_0 \cdot C = 1,14 \cdot 1,4 \cdot 0,5 = 0,8 \text{ (кПа)}.$$

Квазіпостійна (експлуатаційна) складова:

$$S_{en} = \gamma_{fe} \cdot S_0 \cdot C = 0,49 \cdot 1,4 \cdot 0,5 = 0,35 \text{ (кПа)}.$$

2.3.4 Навантаження від вітру

Вітровий вплив на зовнішні несучі і огорожувальні конструкції будівлі спрощено моделюємо ефективним статичним тиском на фасади.

Розрахунковий тиск вітру:

$$W_m = \gamma_{fm} \cdot W_0 \cdot C, [\text{Па}]$$

де $W_0 = 0,5$ кПа для міста Вінниці,

$\gamma_{fm} = 1,14$ (приймаємо за терміном експлуатації будівлі 100 років за ДБН В.1.2-2:2006 [1]), $C = C_{aer} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_{dir} \cdot C_d$, де $C_{alt} = 1$, оскільки географічна висота будівельного майданчику над рівнем Балтійського моря $H < 0,5$ км; коефіцієнт напрямку вітрового потоку $C_{dir} = 1$; коефіцієнт форми рельєфу $C_{rel} = 1,0$ (для рівнинної місцевості); коефіцієнт динамічності $C_d = 1,0$ відповідно до змін №1 до ДБН В.1.2-2:2006 [1] від 01.10.2007.

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Висотні коефіцієнти C_h для типу місцевості IV (міська), висоті будівлі до 20 м, згідно з табл. 9.01 зміни 1 до ДБН В.1.2-2:2006, на відмітці, відповідно, 5 м, 10 м та 20 м, приймаємо: $C_{h5} = 0,7$; $C_{h10} = 0,9$; $C_{h20} = 1,15$.

Коефіцієнти аеродинамічності для навітряної частини стін $C_{aer1} = +0,8$. Для зворотного боку $C_{aer2} = -0,6$ (підвітряна частина). Для покрівлі $C_{aer3} = -0,5 \dots -0,7$

Отже, для вертикальної навітряної частини стін $C_1 = C_{aer1} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_{dir} \cdot C_d = 0,8 \cdot C_h \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 0,8 \cdot C_h = 0,56 \dots 0,72 \dots 0,92$.

Те саме з підвітряного боку:

$C_2 = C_{aer1} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_{dir} \cdot C_d = -0,6 \cdot C_h \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = -0,6 \cdot C_h = -0,42 \dots -0,54 \dots -0,69$

Розрахунковий тиск на навітряну частину будівлі:

$W_{m1} = \gamma_{fm} \cdot W_0 \cdot C_1 = 1,14 \cdot 0,5 \cdot 0,8 \cdot C_h = 0,456 \cdot C_h \text{ (кПа)}$.

Тиск від вітру із зворотнього боку:

$W_{m2} = \gamma_{fm} \cdot W_0 \cdot C_2 = -1,14 \cdot 0,5 \cdot 0,6 \cdot C_h = -0,342 \cdot C_h \text{ (кПа)}$

Вітрові відтоки впливають, в основному, на відрив покрівлі та утеплювача від несучих конструкцій, разом з покрівлею. Ці сили занадто незначні у порівнянні з власною вагою покриття покрівлі та вагою всієї будівлі. Тому, відтоком, що розвантажує конструкції покриття при розрахунках у бік запасу нехтуємо.

Вагоме значення має тиск на стіни та, відповідно, згинальний момент і поперечна сила, що впливає на конструкції офісної будівлі (дивись табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Вихідні дані для розрахунку тимчасових вітрових впливів на фасади будівлі.

№ ділянки	Межі ділянки по висоті над обрізом землі, м	Відстань від низу цоколя до центра ваги, м	Тиск у центрі ваги площі	
			Навітряний w_{ni} , кПа	Підвітряний w_{ni} , кПа
1	0 – 5	2,5	0,32	0,24
2	5 – 10	7,3	0,362	0,272
3	10 – 17,5	13,5	0,450	0,34
	Разом:			

2.4 Розрахунок конструкції перекриття

Конструкція типового перекриття показана на рис. 2.1.

Вона являє собою монолітну залізобетонну плиту товщиною 200 мм, яка спирається на залізобетонні колони та стіни сходової клітини і ліфтової шахти. В прольоті та поблизу колон, де діють екстремуми згинальних моментів, плита перекриття підсилена додатковим армуванням. Її конструкція є безбалочною. Плита армована двома арматурними сітками, розташованими поблизу верхньої та нижньої граней плити. Верхня сітка сприймає розтягувальні напруження поблизу

колон, нижня сітка – розтягувальні напруження від згинальних моментів у прольоті.

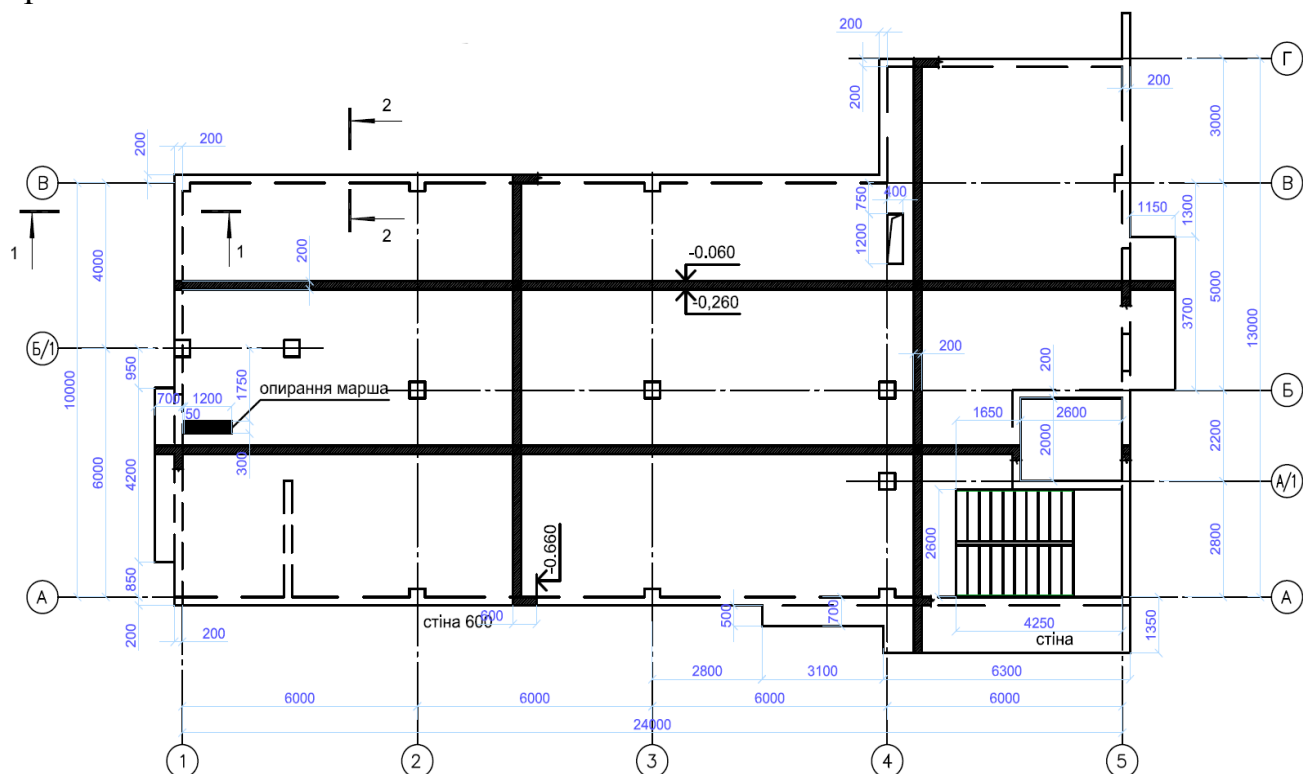


Рисунок 2.1 – Опалубочний план перекриття

З досвіду проектування подібних конструкцій прийнято:

Клас бетону монолітних конструкцій – С20/25 (В25) за ДБН В.2.6-98:2009 [3]. Клас основного повздовжнього армування верхньої і нижньої сіток – А400С. Клас поперечного армування – А240С.

Міцнісні та деформаційні характеристики бетону і армування плити наведені у табл. 2.3 та табл. 2.4.

Таблиця 2.3 – Міцнісні та деформаційні характеристики бетону плити перекриття за ДБН В.2.6-98:2009 [3].

№	Характеристика	Бетон класу В25 (С20/25)
1	$f_{ck,prism}$, МПа	18,5
2	f_{cd} , МПа	14,5
3	f_{ctm} , МПа	2,2
4	$f_{ctk, 0,05}$, МПа	1,5
5	$\epsilon_{c3,cd}$, ‰	0,63
6	$\epsilon_{cu3,cd}$, ‰	3,10
7	E_{cd} , ГПа	23
8	γ_c	1,3

Таблиця 2.4 – Міцнісні та деформаційні характеристики арматури конструкцій плити перекриття за ДСТУ Б В.2.6-156:2010 [4].

№	Характеристика	Значення	
1	Арматура класу	A240C	A400C
2	f_{yk} , МПа	240	400
3	f_{yd} , МПа	$=240/1,05=228$	$=400/1,1=364$
4	f_{ywd} , МПа	170	285
5	ϵ_{ud}	0,025	0,025
6	E_s , МПа	$2,1 \cdot 10^5$	$2,1 \cdot 10^5$
7	γ_s	1,05	1,1

2.4.1 Опис розробленої моделі перекриття

Модель напружено-деформованого стану плити перекриття розроблено у програмі «Lira-SAPR» що є комп'ютерною системою для структурного аналізу та проектування. Теоретичною основою використаної програми є метод скінчених елементів (МСЕ). Реалізований варіант МСЕ використовує принцип можливих переміщень.

Розрахунок комп'ютерної моделі плитних конструкцій перекриття виконаний шляхом моделювання основних несучих елементів.

Товщина пластинчастих скінчених елементів плити перекриття прийнята у відповідності до проектних рішень – 200 мм.

Характеристики пластинчастих елементів моделі. Модуль пружності елементів, що моделюють залізобетонні конструкції знижуємо, в бік запасу, згідно з рекомендаціями методичної літератури. Для монолітних плит з бетону класу C20/25 (B25): $E_{25} = 0,7 \cdot E_{cd}(B25) = 0,7 \cdot 23 \cdot 10^9 = 16 \cdot 10^9$ (Па). Коефіцієнт Пуассона для всіх пластинчастих елементів $\nu = 0,2$ (п. 3.1.2.3 ДБН В.2.6-98:2009 [3]), густина $R_0 = 2,500 \text{ т / м}^3$. Крок дискретизації пластинчастої моделі – 50 x 50 мм.

Експлуатаційне навантаження від сходів: $q = 1,5$ кПа – металокаркас косоурів, вага сходинок та $v = 3$ кПа – офісні працівники на шляху евакуації (п. 12 ДБН В.1.2-2:2006 [1]). Зосереджене навантаження на закладні (розрахункове значення):

$$P_{cx} = \frac{1}{4} \cdot \gamma_n \cdot (\gamma_{fm1} \cdot q + \gamma_{fm1} \cdot v) \cdot A =$$

$$= \frac{1}{4} \cdot 1,1 \cdot (1,05 \cdot 1,5 + 1,2 \cdot 3) \cdot 2,25 \cdot 1,6 = 5,12 \text{ (кН)}$$

2.4.2 Визначення моментних факторів у плиті перекриття

Результати статичного розрахунку конструкцій перекриття (плитної частини) показані на рис. 2.2.

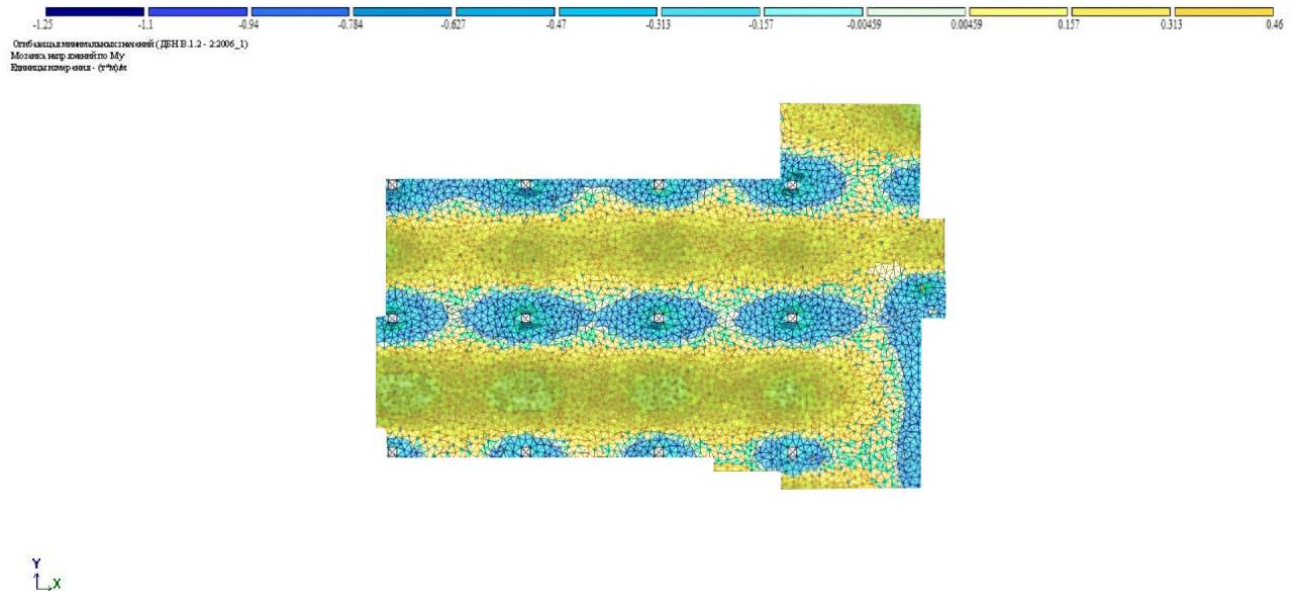
На рисунку представлено розподіл внутрішніх силових і моментних факторів, а саме: згинальних моментів у плитній частині. Прослідковується

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

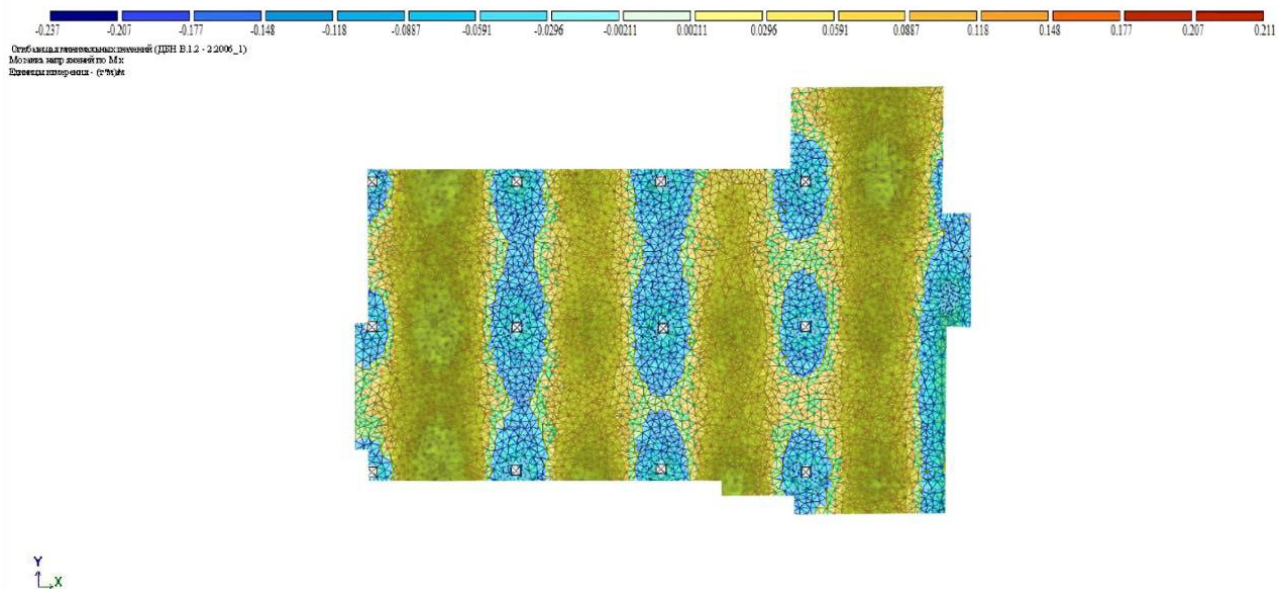
тенденція – максимальні згинальні моменти зосереджені у прольоті (розтягується нижня зона плити), мінімальні – поблизу колон (розтягується верхня зона).

В результаті статичного розрахунку встановлено, що більші моментні фактори діють за напрямком осі 0у (у коротших прольотах). Екстремуми моментних факторів згідно з програмним розрахунком: $M_{y, \max} = 4,6 \text{ кН} \cdot \text{м} / \text{м}$.

Максимальний за модулем опорний згинальний момент у складає $M_{y, \min} = -12,5 \text{ кН} \cdot \text{м} / \text{м}$.



а)



б)

Рисунок 2.2 – Результати статичного розрахунку перекриття: а – розподіл моментів M_y , тм/м, б – розподіл моментів M_x , тм/м.

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

2.4.3 Перевірочні розрахунки плити перекриття

Перевірочні розрахунки армування конструкцій плити перекриття виконуємо за методикою ДСТУ Б В.2.6-156:2010 [4]. Товщина плитної частини $h = 200$ мм.

Площа перерізу розтягнутого повздовжнього армування (знизу плити) по осі Oy (знизу) на 1 м.п. ширини плити у місці дії максимального згинального моменту $M_{y, \max} = 4,6 \text{ кН} \cdot \text{м} / \text{м}$ згідно з програмним розрахунком. Максимальний опорний згинальний момент у повздовжньому напрямку складає $M_{y, \min} = -12,5 \text{ кН} \cdot \text{м} / \text{м}$. Згідно з конструктивними рішеннями прийняте регулярне пролітне армування плитної частини – 5 стрижнів діаметром 10 мм класу А400С, $A_s = 392 \text{ мм}^2$. У цьому перерізі стиснуте армування аналогічне розтягнутому ($A'_s = 392 \text{ мм}^2$).

Таке саме армування, що підсилена п'ятьма стрижнями діаметром 10 мм класу А400С в верхній зоні у повздовжньому напрямку, $A'_s = 784 \text{ мм}^2$. Розрахунковий переріз плити в прольоті та на приопорній ділянці показаний на рисунку 2.3.

Для повздовжнього робочого напрямку відстань до центра ваги робочого армування до ближнього краю перерізу $a_s = 30 \text{ мм}$. Відстань від центра ваги стиснутої арматури до найбільш стиснутого волокна перерізу $a'_s = 30 \text{ мм}$.

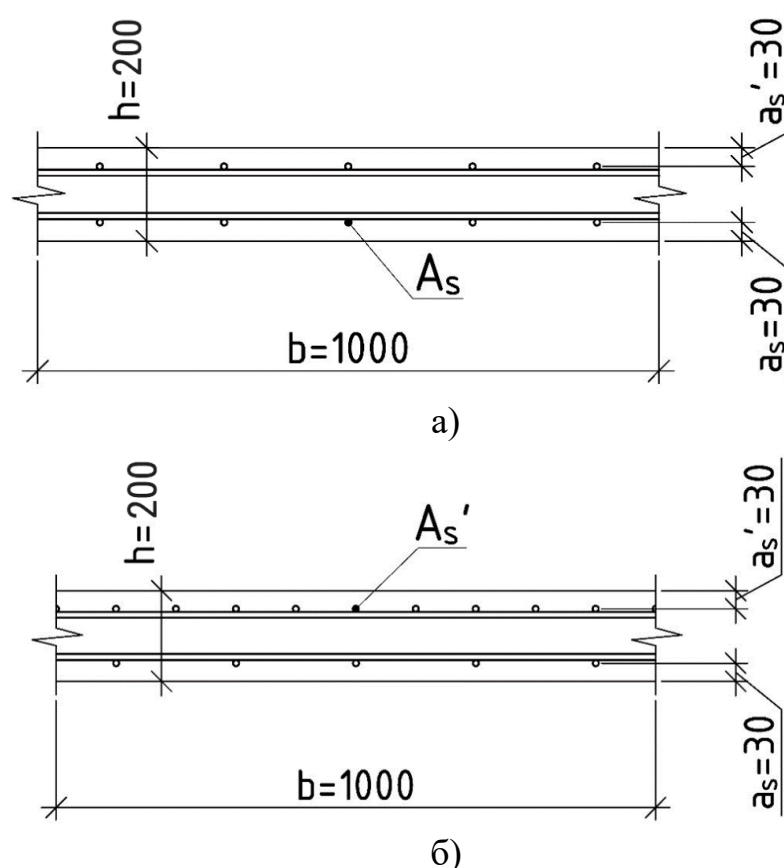


Рисунок 2.3 – Розрахункові перерізи плити перекриття: а – пролітний, б – опорний

А) Перевірка пролітного повздовжнього армування.

Визначаємо відстань від центра ваги розтягнутої (нижньої) арматури до найбільш стиснутої точки перерізу фрагмента плити, що розглядається, $d = h - a_s = 200 - 30 = 170$ (мм).

Ширина перерізу умовного розрахункового фрагмента плити перекриття $b = 1000$ мм.

Визначаємо граничну висоту стиснутої зони бетону:

$$x_{1,u} = \frac{d \cdot \varepsilon_{cu3,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd} + \varepsilon_{s,0}} = \frac{170 \cdot 310 \cdot 10^{-5}}{(310 + 173) \cdot 10^{-5}} = 77 \text{ (мм)},$$

де $\varepsilon_{s,0}$ – відносні деформації видовження арматури на межі текучості, визначаються за формулою,

$$\varepsilon_{s,0} = f_{yd} / E_s = 364 / 2,1 \cdot 10^5 \approx 173 \cdot 10^{-5};$$

$f_{yd} = 364$ МПа – розрахункове значення опору розтягу арматури А400С (табл. 2.4).

Визначаємо коефіцієнт λ за формулою:

$$\lambda = \frac{\varepsilon_{cu3,cd} - \varepsilon_{c3,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd}} = \frac{(310 - 63) \cdot 10^{-5}}{310 \cdot 10^{-5}} = 0,797.$$

Міцність розтягнутої арматури площею $A_s = 392$ мм²:

$$F_y = f_{yd} \cdot A_s = 364 \cdot 10^3 \cdot 392 \cdot 10^{-6} = 142,6 \text{ (кН)}.$$

Міцність стиснутої арматури площею $A'_s = 392$ мм²:

$$F'_y = f_{yd} \cdot A'_s = 364 \cdot 10^3 \cdot 392 \cdot 10^{-6} = 142,6 \text{ (кН)}.$$

Перевіряємо достатність площі нижнього армування мінімальним конструктивним вимогам. Фактична площа армування розтягнутої (нижньої) зони $A_s = 392$ мм².

Розрахункова площа перерізу: $A_c = b \cdot d = 1000 \cdot 170 = 170000$ (мм²).

З умов мінімального армування плитних конструкцій, коефіцієнт армування ρ повинен бути не меншим 0,25%:

$$[\rho = (A_s / A_c) \cdot 100\%] \geq (\rho_{\min} = 0,25\%).$$

Фактичне значення ρ :

$$(\rho = (392 / 170000) \cdot 100\% = 0,327\%) > (\rho_{\min} = 0,25\%).$$

Умову виконано. Кількість розтягнутого стрижневого армування нижньої зони за вимогою мінімального армування перерізу достатня.

Висота стиснутого бетону перерізу без урахування включення в роботу стиснутого армування:

$$x_1 = \frac{2 \cdot F_y}{(1 + \lambda) \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{2 \cdot 142,6 \cdot 10^3}{(1 + 0,797) \cdot 1,0 \cdot 14,5 \cdot 10^6} = 0,011 \text{ (м)} = 11 \text{ (мм)}.$$

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Оскільки обчислене значення $x_1 = 0,011 \text{ м} = 11 \text{ мм}$ менше $a'_s = 30 \text{ мм}$ у розрахунку, в подальшому, стиснуту арматуру можна не враховувати.

Перевіряємо умову $x_1 < x_{1,u}$,

$$(x_1 = 0,011 \text{ м}) < (x_{1,u} = 0,077 \text{ м}).$$

Умову виконано. Пролітний переріз заармовано раціонально. Несуча здатність перерізу пролітної частини плити перекриття встановлюється по розтягнутій арматурі.

Граничне значення згинального моменту, який може сприйняти розрахунковий пролітний переріз плити перекриття по арматурі:

$$M_u = F_y \cdot \left(d - \frac{x_1 \cdot (1 + \lambda + \lambda^2)}{3 \cdot (\lambda + 1)} \right) =$$

$$= 142,6 \cdot 10^3 \cdot \left(0,17 - \frac{0,011 \cdot (1 + 0,797 + 0,797^2)}{3 \cdot (0,797 + 1)} \right) = 16,4 \text{ (кН} \cdot \text{м)}.$$

$$(M = 4,6 \text{ кН} \cdot \text{м}) < (M_u = 16,4 \text{ кН} \cdot \text{м}). \text{ Умову міцності виконано.}$$

Кількість робочого повздовжнього армування розтягнутої зони плити перекриття (нижня зона) достатня.

Б) Перевірка приопорного повздовжнього армування.

Визначаємо відстань від центра ваги розтягнутої (верхньої) арматури до найбільш стиснутої точки перерізу приопорного фрагмента плити, що розглядається, $d' = h' - a'_s = 200 - 30 = 170 \text{ (мм)}$.

Гранична висота стиснутої зони бетону:

$$x'_{1,u} = \frac{d' \cdot \varepsilon_{cu3,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd} + \varepsilon_{s,0}} = \frac{170 \cdot 310 \cdot 10^{-5}}{(310 + 173) \cdot 10^{-5}} = 77 \text{ (мм)},$$

де $\varepsilon_{s,0} = 173 \cdot 10^{-5}$ – відносні деформації видовження арматури на межі текучості, що визначені раніше.

Коефіцієнт $\lambda = 0,797$ визначено раніше.

Міцність розтягнутої арматури площею $A'_s = 784 \text{ мм}^2$:

$$F'_y = f_{yd} \cdot A'_s = 364 \cdot 10^3 \cdot 784 \cdot 10^{-6} = 285,4 \text{ (кН)}.$$

Міцність стиснутої арматури площею $A_s = 392 \text{ мм}^2$:

$$F_y = f_{yd} \cdot A_s = 364 \cdot 10^3 \cdot 392 \cdot 10^{-6} = 142,6 \text{ (кН)}.$$

Перевіряємо достатність площі верхнього армування мінімальним конструктивним вимогам. Фактична площа армування розтягнутої (верхньої) зони $A'_s = 784 \text{ мм}^2$.

Розрахункова площа перерізу: $A_c = b \cdot d = 1000 \cdot 170 = 170000 \text{ (мм}^2\text{)}.$

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

З умов мінімального армування плитних конструкцій, коефіцієнт армування ρ повинен бути не меншим 0,25%:

$$\left[\rho' = \left(A_s' / A_c \right) \cdot 100\% \right] \geq \left(\rho_{\min}' = 0,25\% \right).$$

Фактичне значення ρ :

$$\left(\rho' = (784 / 170000) \cdot 100\% = 0,46\% \right) > \left(\rho_{\min}' = 0,25\% \right).$$

Умову виконано. Кількість розтягнутого стрижневого армування верхньої зони за вимогою мінімального армування перерізу достатня.

Висота стиснутого бетону приопорного перерізу без урахування включення в роботу стиснутого армування:

$$x_1' = \frac{2 \cdot F_y'}{(1 + \lambda) \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{2 \cdot 285,4 \cdot 10^3}{(1 + 0,797) \cdot 1,0 \cdot 14,5 \cdot 10^6} = 0,022 \text{ (м)} = 22 \text{ (мм)}.$$

Оскільки обчислене значення $x_1 = 0,022 \text{ м} = 22 \text{ мм}$ менше $a_s = 30 \text{ мм}$ у розрахунку, в подальшому, стиснуту (нижню) арматуру можна не враховувати.

Перевіряємо умову $x_1' < x_{1,u}'$,

$$\left(x_1' = 0,022 \text{ м} \right) < \left(x_{1,u}' = 0,077 \text{ м} \right).$$

Умову виконано. Пролітний переріз заармовано раціонально. Несуча здатність перерізу пролітної частини плити перекриття встановлюється по розтягнутій арматурі.

Граничне значення згинального моменту, який може сприйняти розрахунковий приопорний переріз плити перекриття по арматурі:

$$\begin{aligned} M_u' &= F_y' \cdot \left(d' - \frac{x_1' \cdot (1 + \lambda + \lambda^2)}{3 \cdot (\lambda + 1)} \right) = \\ &= 285,4 \cdot 10^3 \cdot \left(0,17 - \frac{0,022 \cdot (1 + 0,797 + 0,797^2)}{3 \cdot (0,797 + 1)} \right) = 31,4 \text{ (кН} \cdot \text{м)}. \\ (M' = 12,5 \text{ кН} \cdot \text{м}) &< (M_u' = 31,4 \text{ кН} \cdot \text{м}). \text{ Умову міцності виконано.} \end{aligned}$$

Кількість робочого повздовжнього армування розтягнутої зони плити перекриття (верхня зона) достатня.

2.4.4 Перевірка плити перекриття за другою групою граничних станів

В результаті виконання статичних розрахунків плити перекриття на вплив експлуатаційних впливів встановлені прогини плити (рис. 2.4), максимальне значення яких складає 22,3 мм.

Максимально допустимий прогин [5] $f_u = L/200 = 500/200 = 2,5 \text{ (см)}$.

$f = 22,3 \text{ мм} \leq f_u = 25 \text{ мм}$, отже, умова виконується. Жорсткість плити перекриття забезпечена.

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 Основи і фундаменти

3.1 Аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчика

За географічним розміщенням ділянка для будівництва офісного центру знаходиться у місті Вінниця поблизу річки Південний Буг. Існуючий рельєф на майданчику під будівництво характеризується нерівномірністю та перепадами поверхні під прямою забудови.

У результаті буріння свердловин та лабораторних досліджень встановлено, що ґрунтовий розріз у межах майбутнього будівництва представлений переважно пісками середньої щільності та суглинками різного ступеня пластичності. На глибині 2,5 м від поверхні залягає несучий шар — суглинки м'якопластичні, які можуть бути прийняті як основа під фундаменти.

Рівень ґрунтових вод зафіксовано на глибині близько 1,6-2,1 м, що потребує врахування при визначенні глибини закладання фундаменту та влаштуванні гідроізоляції.

Геологічний розріз ґрунтів показаний на рисунку 3.1. Фізико-механічні властивості ґрунтів представлені у таблиці 3.1 .

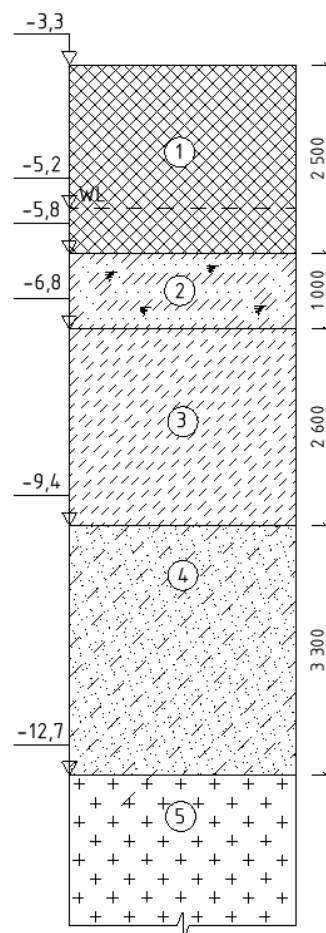


Рисунок 3.1 – Інженерно геологічний розріз ґрунтів на будівельному майданчику

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Таблиця 3.1 – Фізико-механічні властивості ґрунтів

[illegible]

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Продовження таблиці 3.1							
						№ ІГЕ	Найменування ґрунтів	Розрахункові значення з урахуванням прогнозу можливих змін (у процесі будівництва і експлуатації) інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов і властивостей ґрунтів					
								$\frac{\gamma_{II}}{\gamma_I}$	W_{sat}	I_L	$\frac{c}{c_I}$	$\frac{\varphi_{II}}{\varphi_I}$	E
						1	Насипний ґрунт: суглинок і супісок сірий, гумусований, бурий, з будівельним сміттям, тугопластичний, неоднорідний						
						2	Суглинок чорний з залишками органіки, м'якопластичний	$\frac{19,2}{19,0}$	0,29	0,64	$\frac{11}{7}$	$\frac{16}{14}$	5
						3	Суглинок жовтий, сірувато-жовтий, з карбонатними стяжіннями, в підшві запіскований, м'якопластичний	$\frac{19,7}{19,6}$	0,25	0,6	$\frac{16}{14}$	$\frac{18}{16}$	8
						4	Пісок бурувато-жовтий, сірувато-жовтий, з прошарками супіску і суглинку, в підшві включення жорстви, середньої щільності	$\frac{20,1}{19,9}$	0,22	—	$\frac{6}{3}$	$\frac{27}{23}$	14
						5	Граніт сірий, середньої зернистості, тріщинуватий, середньої міцності						

3.2 Збір навантажень на фундаменти

Збір навантаження обчислюється для найбільш завантаженої колони, на перетині осей Б – 3. Розрахунки проводяться, беручи до уваги, що навантаження збирається на рівні обрізу фундаменту.

Вага підлоги перекриття між поверхами (1 м²):

- Керамічна плитка на клейовій основі 0,20 кН
- Цементно-піщана вирівнююча стяжка 1,10 кН

Вага покриття (покрівлі) (1 м²):

- ТПО мембрана 0,015 кН
- Цементно-піщана стяжка 1,98 кН
- Екструдований пінополістирол 0,05 кН
- Вирівнююча цементно-піщана стяжка 0,44 кН

Вага покрівлі під цокольним поверхом (1 м²):

- Асфальтобетон 1,17 кН
- Бетонна підготовка армована сіткою Ø8 А400 3,75 кН
- Ущільнений щебенем ґрунт 4,80 кН

Вантажна площа 5*6=30 м²

Таблиця 3.2 – Навантаження на фундамент колони на перетині осей Б – 3

Найменування навантаження і формула розрахунку	X _e , кН	γ _{fm}	X _m , кН
1 Постійні вертикальні навантаження			
– Вага колони 0,4×0,4(3,3×5)×25,0	66,0	1,1	72,6
– Вага плит перекриття 30,0×0,2×5×25,0	750,0	1,1	825,0
– Вага конструкції підлоги 1,3×30,0×4	156,0	1,3	202,8
– Вага покрівлі 2,49×30,0	<u>74,7</u>	1,3	<u>97,1</u>
Всього:	1046,7		1197,5
2 Змінні вертикальні навантаження			
– Корисне навантаження на перекриття 2,0×4×30,0×0,565	135,6	1,2	162,7
– Навантаження від перегородок 1,5×30,0×4	180,0	1,2	216,0
– Снігове навантаження 1,4×30,0 (γ _{fe} = 0,49)	<u>20,6</u>	1,14	<u>47,9</u>
Всього:	336,2		426,6

Враховуючи коефіцієнти сполучень та коефіцієнт надійності за призначенням знаходимо суму навантажень для визначення найбільш несприятливого їх сполучення.

$$N_e = (\sum N_i^{\text{пост.}} + 0,9 \sum N_i^{\text{тим.корот.}} + 0,95 \sum N_i^{\text{тим.трив.}}) \gamma_n = (1046,7 + 0,9 \times 135,6 + 0,95 \times 200,6) \times 0,975 = 1325,3 \text{ (кН)};$$

$$N_m = (\sum N_i^{\text{пост.}} + 0,9 \sum N_i^{\text{тим.корот.}} + 0,95 \sum N_i^{\text{тим.трив.}}) \gamma_n = (1197,5 + 0,9 \times 162,7 + 0,95 \times 263,9) \times 1,1 = 1754,1 \text{ (кН)}.$$

3.3 Вибір глибини закладання ростверку

Глибину закладання ростверка обираємо найменшою з наступних міркувань.

1. Положення фундаменту у ґрунті, виходячи з наявності конструкції підлоги підвалу, показане на рисунку 3.2. Загальна глибина закладання ростверка товщиною 850 мм та бетонної підготовки товщиною 100 мм складає 1,25 м.

2. Рівень ґрунтових вод не впливає на глибину закладання ростверку, адже відмітка рівня ґрунтових вод нижче відмітки підшви фундаменту

Прийнята глибина закладання ростверку $d = 1,25$ м.

3.4 Розрахунок фундаменту у варіанті із забивних паль за традиційною методикою

Опираючись на геологічні умови та величину навантаження на фундамент підбираємо довжину палі. Пісок середньої щільності приймаємо як основу для паль. Навантаження доволі велике, тому довжину палі приймаємо 7,6 м.

Марка прийнятої палі – С8-35. Схема розташування паль у ґрунті зображена на рисунку 3.2.

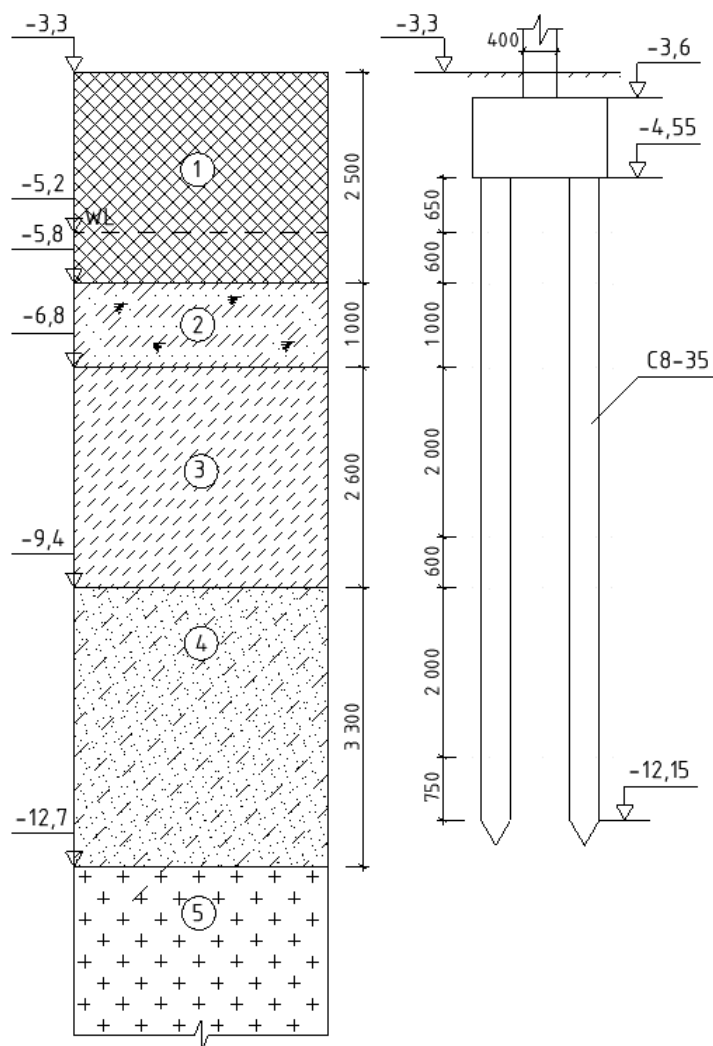


Рисунок 3.2 – Розрахункова схема пального фундаменту

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Несуча здатність висячої забивної палі визначається за формулою

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + u \sum_{i=1}^n f_i \cdot h_i \cdot \gamma_{cfi}).$$

При забиванні паль дизель-молотом коефіцієнти за [6] $\gamma_{CR}=1$; $\gamma_c=1$; $\gamma_{cfi}=1$.

Розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі $R=3885$ кПа [6].

Площа поперечного перерізу палі $A = 0,35 \times 0,35 = 0,12$ (м²).

Периметр поперечного перерізу палі $u = 4 \times 0,35 = 1,4$ (м).

Для визначення несучої здатності по боковій поверхні палі розбиваємо її по довжині нижче підшви ростверку на ділянки довжиною не більше 2 м. При цьому межі між геологічними шарами служать і межами елементарних шарів.

f_i - розрахунковий опір i -го шару ґрунту основи по боковій поверхні палі, що визначається за формулою Н.2.2 [6], для попередніх розрахунків допускається f_i приймати за табл. Н.2.2 [6], кПа;

h_i - товщина i -го шару ґрунту, що прорізається боковою поверхнею палі, м.

Шари ґрунтових умов майданчика забудови:

насипний ґрунт товщиною 2,5 м, $\gamma_I = 17,5$ кН/м³, $\gamma_{sb} = 8,9$ кН/м³;

суглинок чорний м'якопластичний товщиною 1,0 м, $\gamma_{sb} = 9,38$ кН/м³; $c_I = 11,0/1,5 = 7,33$ (кПа); $\phi_I = 15^\circ/1,15 = 13,04^\circ$; $I_L = 0,64$;

суглинок жовтий м'якопластичний товщиною 2,6 м, $\gamma_{sb} = 9,91$ кН/м³, $c_I = 16,0/1,5 = 10,67$ (кПа); $\phi_I = 18^\circ/1,15 = 15,65^\circ$; $I_L = 0,6$;

пісок середньої щільності товщиною 3,3 м, $\gamma_{sb} = 10,36$ кН/м³, $c_I = 6/1,5 = 4,0$ (кПа); $\phi_I = 27^\circ/1,15 = 24,55^\circ$;

глибина закладання ґрунтових вод від поверхні ґрунтової товщі – 1,9 м.

Результати розрахунку несучої здатності палі по боковій поверхні наведені в табл. 3.3.

Несуча здатність палі по ґрунту

$$F_d = 1,0(1,0 \cdot 3885 \cdot 0,12 + 1,4 \cdot 222,7) = 777,98(\text{кН}).$$

Таблиця 3.3 - Визначення несучої здатності палі по боковій поверхні

H_i , м	f_{1i} , кПа (за табл. Н.2.2)	h_i , м	$\gamma_{cf,i} f_{1i} \cdot h_i$, кН/м	Показ. теуч.	$\sigma_{zg,i}$, кПа	ν_i	ϕ_I , °	c_I , кПа	f_{2i} , кПа (за формулою Н.2.2)	$\gamma_{cf,i} f_{2i} \cdot h_i$, кН/м
1,575	—	0,65	—	—	27,56	0,32	—	—	—	—
2,2	—	0,6	—	—	35,92	0,32	—	—	—	—
3,0	11,6	1,0	11,6	0,64	43,28	0,35	13,04	7,33	39,56	39,56
4,5	16,5	2,0	33,0	0,6	57,88	0,34	15,65	10,67	89,13	178,26
5,8	17,8	0,6	10,68	0,6	70,76	0,34	15,65	10,67	108,96	65,38
7,1	60,2	2,0	120,4	пісок	84,09	0,27	24,55	4,0	56,83	113,66
8,475	62,7	0,75	47,025	пісок	98,34	0,27	24,55	4,0	66,46	49,8
$\Sigma=222,7$				$\Sigma= 446,66$						

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						31

Визначення кількості паль у кущі.

Розрахункове навантаження, яке може бути передане на палю з умов несучої здатності ґрунту:

$$N = F_d / \gamma_k = 777,98 / 1,4 = 555,7 \text{ (кН)}.$$

Необхідна кількість паль у кущі:

$$n = N_m / N = 1,2 \cdot 1754,1 / 555,7 = 3,8 \text{ (шт.)}.$$

Приймаємо 4 палі з огляду на конструктивні вимоги.

Визначення розмірів ростверку.

Розміри ростверку приймаємо 1600×1600 мм. Звис ростверку не менше 100 мм, а відстань між палями в осях 1050 мм (рис. 3.3).

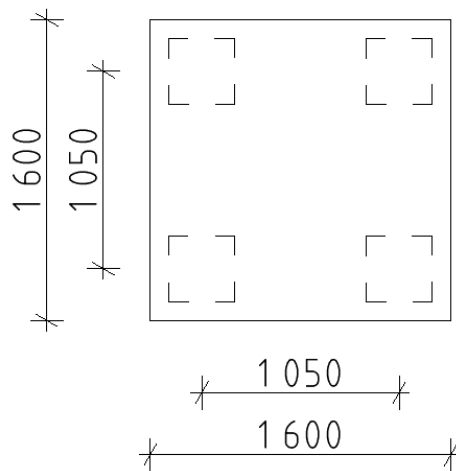


Рисунок 3.3 – Розміщення паль у ростверку в плані

Перевірка навантаження на найбільш навантажену палю виконується за формулою [6]

$$N_{\max}^{\min} = \frac{N_{\text{заг}}}{n} \pm \frac{M_x y}{\sum y_i^2} \pm \frac{M_y x}{\sum x_i^2} \leq N,$$

де $N_{\text{заг}} = N_m + G_p + G_{\text{гр}} + G_{\text{паль}}$;

де N_m – граничне навантаження на фундамент, $N_m = 1754,1$ кН;

$G_{\text{паль}}$ – вага паль,

$G_{\text{роств, гр}}$ – вага ростверку з ґрунтом на його уступах.

$$G_{\text{паль}} = d^2 \cdot l \cdot \gamma_{\text{зб}} \cdot n \cdot \gamma_{\text{фм}} = 0,35^2 \cdot 7,6 \cdot 25 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,1 = 112,7 \text{ (кН)};$$

$$G_{\text{р+гр}} = A_p \cdot d_p \cdot 20 \cdot 1,1 = 1,6 \cdot 1,6 \cdot 1,25 \cdot 20 \cdot 1,1 \cdot 1,1 = 77,4 \text{ кН};$$

$$N_{\max}^{\min} = \frac{N_m + G_{\text{паль}} + G_{\text{р+гр}}}{n} = \frac{1754,1 + 112,7 + 77,4}{4} = 486,05 \text{ (кН)} < N_{\text{пали}} = 555,7 \text{ кН}.$$

Умова виконується. Паля не перенавантажена.

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.5 Визначення осідання пальового фундаменту

3.5.1 Розрахунок осідання методом умовного фундаменту

Розрахунок осідання пальового фундаменту виконується як для умовного фундаменту мілкового закладання.

Визначаємо усереднене значення кута внутрішнього тертя для всіх шарів ґрунту, через який проходять палі:

$$\varphi_{mt} = \frac{\varphi_2 h_2 + \varphi_3 h_3 + \varphi_4 h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{15 \cdot 1,0 + 18 \cdot 2,6 + 27 \cdot 2,75}{1,25 + 1,0 + 2,6 + 2,75} = 17,9$$

Розміри ростверку в плані по зовнішнім граням крайніх паль:

$$l_1 = b_1 = 1,4 \text{ м.}$$

Розміри умовного фундаменту в площині нижніх кінців паль:

$$b_y = l_y = b_1 + 2htg(\varphi_{mt}/4) = 1,4 + 2 \cdot 7,6 \cdot 0,0783 = 2,6 \text{ (м).}$$

Об'єм умовного фундаменту

$$V_y = b_y \cdot l_y \cdot d_y = 2,6 \cdot 2,6 \cdot 8,85 = 59,8 \text{ (м}^3\text{)}.$$

Об'єм елементів умовного фундаменту

$$V_{\text{паль}} = 7,6 \cdot 0,35^2 \cdot 4 = 3,72 \text{ (м}^3\text{)}.$$

$$V_{p+rp} = 1,6 \cdot 1,6 \cdot 1,25 = 3,2 \text{ (м}^3\text{)}.$$

Об'єм ґрунту в об'ємі умовного фундаменту

$$V_{rp} = V_y - V_{\text{паль}} - V_{p+rp} = 59,8 - 3,72 - 3,2 = 52,88 \text{ (м}^3\text{)}.$$

Вага елементів умовного фундаменту

$$G_{p+rp} = 3,2 \cdot 22 = 70,4 \text{ (кН); } G_{\text{паль}} = 3,72 \cdot 25 = 93,0 \text{ (кН).}$$

Усереднене значення питомої ваги ґрунту в об'ємі умовного фундаменту

$$\gamma_{mt} = \frac{17,5 \cdot 1,9 + 8,9 \cdot 0,6 + 9,38 \cdot 1,0 + 9,91 \cdot 2,6 + 10,36 \cdot 2,75}{2,5 + 1,0 + 2,6 + 2,75} = 11,6 \text{ (кН/м}^3\text{)}.$$

Вага ґрунту в об'ємі умовного фундаменту

$$G_{rp} = 52,8 \cdot 11,6 = 612,48 \text{ (кН).}$$

Тиск по підшві умовного фундаменту

$$N_e^y = N_e + G'_{rp} + G_{p+rp} + G_{\text{паль}} = 1325,3 + 612,48 + 70,4 + 93,0 = 2101,2 \text{ (кН);}$$

$$p = \frac{N_e^y}{A_y} = \frac{2101,2}{2,6 \cdot 2,6} = 310,8 \text{ (кПа).}$$

Розрахунковий опір ґрунту основи:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K} [M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}] = \\ = \frac{1,4 \cdot 1,38}{1,1} \cdot [0,91 \cdot 1 \cdot 2,6 \cdot 10,36 + 4,64 \cdot 8,85 \cdot 11,6 + 3,64 \cdot 0 \cdot 11,6 + 7,14 \cdot 6] \\ = 954,9 \text{ (кПа),}$$

де $\gamma_{c1} = 1,4$; $\gamma_{c2} = 1,38$ для пісків, визначено інтерполяцією (табл. Е7 [6])

$k=1,1$, оскільки характеристики ґрунту визначені за таблицями.

$M_\gamma = 0,91$, $M_q = 4,64$, $M_c = 7,14$, при $\varphi=27^\circ$ (табл. Е8 [6]).

Перевіряємо умову $P=310,8 \text{ кПа} < R=954,9 \text{ кПа}$.

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тиск під подошвою умовного фундаменту без врахування власної ваги ґрунту

$$p = \frac{N_e}{A_y} = \frac{1325,3 + 70,4 + 93,0}{2,6 \cdot 2,6} = 220,2 \text{ (кПа)}.$$

Тиск від власної ваги ґрунту в рівні подошви ростверку від рівня підлоги підвалу .

$$\sigma_{zg,0} = 1,25 \cdot 11,6 = 14,5 \text{ (кПа)};$$

Тиск від власної ваги ґрунту в рівні подошви фундаменту від рівня природного рельєфу.

$$\sigma_{zy,0} = \sigma_{zg,0} = 1,25 \cdot 11,6 = 14,5 \text{ (кПа)}.$$

Розбиваємо ґрунтову товщу на шари $0,2b_y = 0,52 \text{ м}$.

Співвідношення сторін подошви фундаменту $\eta = l_y/b_y = 1,0$.

Співвідношення сторін котловану $\eta = l_k/b_k = 1,85$.

Положення межі стисливої товщі основи приймається на глибині $Z_i = H_c$, де виконується умова $\sigma_{zp,i} \leq k \sigma_{zg}'$, де $k = 0,2$ при $b_y \leq 5 \text{ м}$.

Розрахунок зводимо у таблицю 3.4.

$$S = 0,0063 \text{ м} = 0,63 \text{ см} < S_u = 15 \text{ см} [6].$$

Розрахункове осідання паль менше максимально допустимого, тобто вид фундаменту на палях є безпечним та раціональним в даних умовах ґрунтів.

3.5.2 Розрахунок осідання за методом стержня в пружному півпросторі

Вихідні дані для розрахунку приймаємо за рисунком 3.2.

Обчислюємо осідання одиночної палі в кущі.

Вертикальне навантаження на палю приймаємо середнім для куща при розрахунковому експлуатаційному значенні навантажень.

Вертикальне навантаження від колони $N_e = 1325,3 \text{ кН}$.

Вага ростверку з ґрунтом на його уступах $G_p + G_{гр.} = 52,14 \text{ (кН)}$.

Середнє навантаження на палю

$$P = \frac{1325,3 + 70,4}{4} = 348,9 \text{ (кН)}.$$

Усереднене значення коефіцієнта Пуассона в межах напруженої зони

$$\nu = \frac{\sum \nu_i h_i}{\sum h_i} = \frac{0,32 \cdot 1,25 + 0,35 \cdot 1,0 + 0,34 \cdot 2,6 + 0,27 \cdot (2,75 + 1,4)}{7,6 + 1,4} = 0,306.$$

Коефіцієнт Пуассона для шарів ґрунту:

- шар №1 – $\nu = 0,32$
- шар №2 – $\nu = 0,35$
- шар №3 – $\nu = 0,34$
- шар №4 – $\nu = 0,27$

Граничний опір палі

$$P_u = 1,25F_d = 1,25 \cdot 777,98 = 972,5 \text{ (кН)}.$$

Навантаження на палю на межі пропорційності

$$P_e = 0,5P_u = 0,5 \cdot 972,5 = 486,25 \text{ (кН)}.$$

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Модуль деформації ґрунту під нижнім кінцем палі в межах одного діаметру вище і чотирьох діаметрів нижче позначки нижнього кінця палі

$$E_p = 14 \text{ МПа.}$$

Усереднений модуль деформації ґрунтової основи у межах довжини палі

$$E_f = \frac{\sum E_i h_i}{\sum h_i} = \frac{5,0 \cdot 1,0 + 9,0 \cdot 2,6 + 14,0 \cdot 2,75}{7,6} = 8,8 \text{ (МПа).}$$

Допоміжні параметри

$$k_E = \frac{E_p}{E_f} = \frac{14}{8,8} = 1,6. \quad r = \frac{r_0}{l} = \frac{0,35}{7,6} = 0,046.$$

Модуль деформації матеріалу палі при класі бетону С20/25 $E_0 = 30000 \text{ МПа.}$

Коефіцієнт, що визначає частину навантаження, яка передається нижнім кінцем (за таблицею П.1.2 [6] в залежності від r та k_E) $b = 0,241.$

Коефіцієнт умов роботи ґрунту вздовж бічної поверхні палі за табл. П.1.5 [6] $k_f = 1,4.$

Коефіцієнт умов роботи піщаного ґрунту під нижнім кінцем палі за табл. П.1.7 [6] $k_p = 2,05.$

Приведений модуль деформації ґрунту

$$E = (1 - b)k_f E_f + k_p b E_p = (1 - 0,241) \cdot 1,4 \cdot 8,8 + 2,05 \cdot 0,241 \cdot 14 = 16,3 \text{ (МПа).}$$

Коефіцієнт осідання (за таблицею П.1.1 [6] в залежності від r та k_E) $c = 0,478.$

Пружна складова осідання палі

$$s_e = 2(1 + \nu) \frac{P_e c}{El} + \frac{P_e l(1 + b)}{2E_0 F} = 2(1 + 0,306) \frac{486,25 \cdot 0,478}{16300 \cdot 7,6} + \frac{486,25 \cdot 7,6 \cdot (1 + 0,241)}{2 \cdot 30000 \cdot 10^3 \cdot 0,35^2} = 0,00552 \text{ (м).}$$

Осідання одиночної палі

$$s_1 = \frac{s_e P}{P_u - P} = \frac{0,00552 \cdot 348,9}{972,5 - 348,9} = 0,0031 \text{ (м).}$$

Визначимо осідання куца з 4 палей, взявши за основну будь-яку палю.

Палі мають такі відстані:

$$a_1 = 1,05 \text{ м} - 2 \text{ шт.}$$

$$a_2 = 1,48 \text{ м} - 1 \text{ шт.}$$

Визначаємо коефіцієнти впливу сусідніх палей за табл. П.1.3 та П.1.4 [6] в залежності від приведеної відстані

$$\frac{a_1}{2r_0} = 1,05/2 \cdot 0,35 = 1,5; \quad w_1 = 0,378; \quad k_{b1} = 1,05.$$

$$\frac{a_2}{2r_0} = 1,48/2 \cdot 0,35 = 2,11; \quad w_2 = 0,320; \quad k_{b2} = 1,04.$$

Осідання вибраної палі від одиничного навантаження на j -ту палю

$$s_{1,1} = 2(1 + \nu) \frac{w_i k_{bj}}{El} = 2(1 + 0,306) \frac{0,378 \cdot 1,05}{16300 \cdot 7,6} = 8,37 \cdot 10^{-6} \text{ (м).}$$

$$s_{1,2} = 2(1 + \nu) \frac{w_i k_{bj}}{El} = 2(1 + 0,306) \frac{0,320 \cdot 1,04}{16300 \cdot 7,6} = 7,02 \cdot 10^{-6} \text{ (м).}$$

Осідання пального куца з 4 палей

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

$$s_i = s_1 + \sum_{j=1}^n p_j s_{ij} = 0,0031 + 2 \cdot 348,9 \cdot 8,37 \cdot 10^{-6} + 1 \cdot 348,9 \cdot 7,02 \cdot 10^{-6} = 0,0114 \text{ (м)}.$$

Допустиме значення осідання для будівель із залізобетонним каркасом і монолітними перекриттями $S_u = 15 \text{ см}$ [6]. Умова $S = 1,14 \text{ см} < S_u = 15 \text{ см}$ виконується.

3.6 Розрахунок міцності тіла ростверка пальового фундаменту, розрахованого за традиційною методикою

В першому наближенні приймаємо висоту ростверка 850 мм. Розрахункова схема ростверка наведена на рис. 3.4.

Граничні розрахункові значення навантаження на фундамент $N_m = 1754,1,0 \text{ кН}$; $M_{x,m} = 0 \text{ кНм}$; $M_{y,m} = 0 \text{ кНм}$.

В якості матеріалу фундаменту використовуємо бетон класу C20/25 та арматуру A500C (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Фізико-механічні характеристики матеріалів [3, 4]:

Бетон C20/25		Арматура			
		A500C		A240C	
$f_{ck,prism}$, МПа	18,5	f_{yk} , МПа	500	f_{yk} , МПа	240
f_{cd} , МПа	14,5	f_{yd} , МПа	454,5	f_{yd} , МПа	228,6
f_{ctd} , МПа	1,0	f_{ywd} , МПа	300	f_{ywd} , МПа	170
E_{cm} , МПа	$30,0 \cdot 10^3$	ε_{ud}	0,02	ε_{ud}	0,025
$\varepsilon_{c3,cd}$	0,63	E_s , МПа	$2,1 \cdot 10^5$	E_s , МПа	$2,1 \cdot 10^5$
$\varepsilon_{cu3,cd}$	3,10	γ_s	1,1	γ_s	1,05
γ_{cl}	0,9				

Під подошвою фундаменту передбачаємо бетонну підготовку, тому висоту захисного шару бетону можна прийняти рівною $a_s = 50 \text{ мм}$, тоді робоча висота перерізу $z_s = h - a_s = 850 - 50 = 800 \text{ (мм)}$.

Висота фундаменту $H_f = 0,85 \text{ м}$;
розміри подошви ростверку $l \times b = 1,6 \times 1,6 \text{ м}$.

3.6.1 Перевірка міцності ростверка на продавлювання

Розрахункове навантаження на палю без урахування ваги ростверку

$$F_1 = \frac{N_m}{n} + \frac{M_{x_m} y_{max}}{\sum y_i^2} = \frac{1754,1}{4} = 438,5 \text{ (кН)}$$

Розрахункове значення сили, що продавлює

$$V_{Ed} = 2 \cdot 2F_1 = 2 \cdot 2 \cdot 438,5 = 1754,1 \text{ (кН)}.$$

Коефіцієнт зниження міцності бетону із тріщиною при зсуві

$$\nu = 0,6 \left(1 - \frac{f_{ck}}{250} \right) = 0,6 \left(1 - \frac{18,5}{250} \right) = 0,556,$$

Максимально допустиме значення опору на зріз, що може витримати переріз

$$V_{Rd,max} = 0,5 \cdot v \cdot f_{cd} = 0,5 \cdot 0,556 \cdot 14500 = 4031 (\text{кПа}).$$

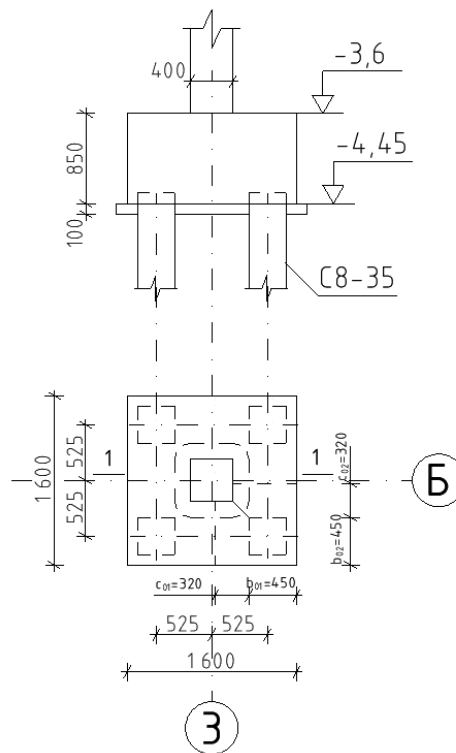


Рисунок 3.4 – Схема ростверка для фундаменту з 4 паль

Перевіримо умову відсутності зрізу при продавлюванні поряд з колоною (коефіцієнт β приймаємо рівним одиниці, оскільки згинальні моменти відсутні)

$$V_{Ed,\sigma} = \frac{\beta V_{Ed}}{u_0 d} = \frac{1,0 \cdot 1754,1}{(0,4 + 0,4) \cdot 2 \cdot 0,8} = 1370,4 (\text{кПа}) < V_{Rd,max} = 4031 (\text{кПа})$$

Умова виконується.

Розрахунок на продавлювання кутовою палею.

Вага ростверку з ґрунтом на його уступах $G_{p+cp} = 77,4$ (кН).

Розрахункове навантаження на палею з урахуванням ваги ростверку

$$F_1 = \frac{N_{bot}}{n} + \frac{M_{xbot} y_{max}}{\sum y_i^2} = \frac{1754,1 + 77,4}{4} = 457,9 (\text{кН}).$$

Розрахункові параметри (позначення згідно з рис. 4.5):

$b_{01} = b_{02} = 0,45$ м; $c_{01} = c_{02} = 0,32$ м;

$h_{01}/c_{01} = h_{01}/c_{02} = 800/320 = 2,5$.

Коефіцієнти $\beta_1 = 1$; $\beta_2 = 1$.

Граничне навантаження на палею з умови продавлювання

$$\begin{aligned} F_{ai} &= V_{Rd,c} \cdot h_{01} \left[\beta_1 \left(b_{02} + \frac{c_{02}}{2} \right) + \beta_2 \left(b_{01} + \frac{c_{01}}{2} \right) \right] = \\ &= 1728 \cdot 0,8 \left[1,0 \left(0,45 + \frac{0,32}{2} \right) + 1,0 \cdot \left(0,45 + \frac{0,32}{2} \right) \right] = 1686,5 (\text{кН}) > F_1 \\ &= 457,9 \text{ кН}. \end{aligned}$$

Міцність на продавлювання кутовою палею забезпечена.

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

3.6.2 Розрахунок міцності нахилених перерізів ростверка на дію поперечних сил

Загальне максимальне розрахункове навантаження на одну палю з урахуванням ваги ростверку

$$V_{Ed} = 2F_1 = 2 \cdot 457,9 = 915,8 \text{ (кН)}.$$

Мінімальна ширина перерізу ростверку $b_w = 1600 \text{ (мм)}$.

Максимально допустиме значення поперечної сили, що може витримати переріз

$$V_{Rd,max} = 0,5 \cdot 1,6 \cdot 0,8 \cdot 0,556 \cdot 14,5 \cdot 10^3 = 5159,7 \text{ (кН)}.$$

Перевіряємо умову міцності

$$V_{Ed} = 915,8 \text{ кН} < V_{Rd,max} = 5159,7 \text{ кН} \text{ Розміри перерізу достатні.}$$

Визначимо необхідність розрахунку поперечних стержнів.

Відсоток армування робочої арматури

$$\rho_i = \frac{A_{sl}}{b_w d} = \frac{15,39}{160 \cdot 80,0} = 0,00120 < 0,02.$$

Визначаємо максимальну поперечну силу, що може витримати переріз без поперечного армування з урахуванням коефіцієнта $\beta = c/2d = 320/2 \cdot 800 = 0,2$

$$V_{Rd,c} = C_{Rd,c} \cdot k(100\rho_i f_{ck})^{1/3} b d / \beta + 0 = \\ = 0,138 \cdot 1,5(100 \cdot 0,00120 \cdot 18,5)^{1/3} \cdot 1,6 \cdot 0,8 / 0,2 = 1,73 \text{ (МН)};$$

$$V_{min} = 0,035 \cdot k^{2/3} f_{ck}^{1/2} = 0,035 \cdot 1,5^{2/3} 18,5^{1/2} = 0,197 \text{ (МН)};$$

$$V_{Rd,c} = (V_{min} + k_1 \sigma_{cp}) b_w d / \beta = (0,197 + 0,15 \cdot 0) 1,6 \cdot 0,8 / 0,2 = 1,26 \text{ (МН)}.$$

Приймаємо більше значення $V_{Rd,c} = 1,73 \text{ (МН)}$.

$V_{Ed} = 915,8 \text{ кН} < V_{Rd,c} = 1730 \text{ кН}$. Умова міцності на зріз від поперечної сили виконана.

3.6.3 Розрахунок ростверка на згин

Визначаємо згинальні моменти, що діють в перерізі 1-1 (рис. 3.4).

Згинальний момент від реакції паль з урахуванням ваги ростверка біля грані колони (переріз 1-1)

$$M = 2F_1(0,65 - 0,4/2) - \frac{G_{p+zp} \cdot \left(0,9 - \frac{0,4}{2}\right)^2}{1,8 \cdot 2} = 2 \cdot 457,9 \cdot 0,45 - \frac{77,4 \cdot 0,7^2}{1,8 \cdot 2} \\ = 401,6 \text{ (кНм)}.$$

Знайдемо параметр λ

$$\lambda = \frac{\varepsilon_{cu3.cd} - \varepsilon_{cz.cd}}{\varepsilon_{cu3.cd}} = (3,1 - 0,63)/3,1 = 0,797.$$

Максимально можлива стиснута зона.

$$x_1 = x_{lu} = z_s \frac{\varepsilon_{cu3.cd}}{\varepsilon_{cu3.cd} + \varepsilon_{so}} = 0,8 \frac{3,1}{3,1 + 1,729} = 0,514 \text{ (м)};$$

$$\varepsilon_{so} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{363}{2,1 \cdot 10^5} = 0,001729.$$

Визначаємо розрахункове значення величини стиснутої зони x_1

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

$$x_1 = \frac{d \cdot q_c - \sqrt{d^2 \cdot q_c^2 - 4k_\lambda q_c M}}{2q_c k_\lambda}, [\text{м}],$$

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

$$q_c = \frac{1}{2} f_{cd} \cdot \gamma_{c1} \cdot b(1 + \lambda) = \frac{1}{2} 14,5 \cdot 10^3 \cdot 1,6 \cdot 1,0(1 + 0,797) = 20,85 \cdot 10^3 (\text{кН/м});$$

$$x_1 = \frac{0,8 \cdot 20,85 \cdot 10^3 - \sqrt{0,8^2 (20,85 \cdot 10^3)^2 - 4 \cdot 0,451 \cdot 20,85 \cdot 10^3 \cdot 401,6}}{2 \cdot 0,451 \cdot 20,85 \cdot 10^3} = 0,0244 (\text{м}).$$

Перевіряємо умову $x_1 \leq x_{lu}$; $x_1 = 0,0244 \text{ м} \leq x_{lu} = 0,514 \text{ м}$.

Умова виконана. Отже, робоче армування розміщене лише в нижній зоні.

Знаходимо площу армування

$$A_s = \frac{f_{cd} \cdot b \cdot x_1(1 + \lambda)}{2f_{yd}} = \frac{14,5 \cdot 10^3 \cdot 1,6 \cdot 0,0244(1 + 0,797)}{2 \cdot 363 \cdot 10^3} = 0,0014 (\text{м}^2) = 14,0 (\text{см}^2).$$

В поперечному напрямку армування приймаємо як в поздовжньому 10Ø14 А500С $A_s = 15,39 \text{ см}^2$.

3.7 Висновки до розділу 3

У розділі фундаменти та основи були виконані розрахунки пальового фундаменту. Враховуючи інженерно-геологічний розріз та навантаження було обрано пал'євий фундамент. Зважаючи на несучу здатність палі, визначено кількість палі 4 з перерізом розміром 350×350 мм. Розміри ростверку прийняті 1600×1600 мм, та висотою 850 мм. Несуча здатність палі значно перевищує навантаження, що діє на фундамент, тому надійність забезпечена.

Проведені розрахунки осідання фундаменту як методом умовного фундаменту, так і методом стержня в пружному напівпросторі. Розрахункове осідання $S = 1,14 \text{ см}$ не перевищує допустимого значення осідання для будівель із залізобетонним каркасом та монолітним перекриттям $S_u = 15 \text{ см}$. Отже, умови деформативності виконуються.

Виконані перевірки міцності ростверка на продавлювання, дію поперечних та згинальних моментів. Розміри ростверка та прийняте армування арматурою класу А500С у всіх випадках забезпечують необхідну міцність. Надійна робота ростверка в експлуатаційних умовах забезпечена.

Отже, конструктивні рішення щодо пал'євого фундаменту задовольняють вимоги міцності, стійкості та деформативності.

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 Технологія будівельного виробництва

4.1 Технологічна карта на виконання робіт по зведенню будівлі

4.1.1 Вихідні данні та область застосування

Дана технологічна карта розроблена на виконання бетонних, кам'яних та монтажних робіт при зведенні чотирьохповерхового офісного центру з паркінгом за адресою: місто Вінниця, вулиця Євгена Коновальця, 46.

Рельєф місцевості характеризується нерівністю та перепадами поверхні.

Будівля в плані Г-подібної форми, з розмірами в осях «1-6» – 24м, в осях «А-В» – 10м та в осях «А-Г» – 13м.

Будівля каркасна, каркас залізобетонний монолітний. Переріз колон 400×400мм, стіни в межах цокольного поверху монолітні товщиною 250 мм з утепленням мінераловатними плитами, товщиною – 150мм, стіни на інших поверхах з газоблоку товщиною 300мм, з утепленням мінераловатними плитами, товщиною – 100мм.

Перегородки будівлі запроектовані з керамічної повнотілої цегли на цементно-піщаному розчині, товщиною - 120мм.

Покрівля будівлі запроектована із рулонних матеріалів (ТПО мембрана) з утепленням екструдованим пінополістиролом ТЕХНОНІКОЛЬ товщиною – 200-250мм.

Сходи у будівлі з монолітного бетону, зі сходовою кліткою та сходовим майданчиком. Вихід на покрівлю запроектовано по стаціонарній з/б сходовій клітині. Вікна на усіх поверхах вітражі та металопластикові.

Чотирьохповерховий офісний центр з паркінгом, що розглядається даним проектом, розміщений в районі і на площадці, які характеризуються сейсмічністю до 6 балів згідно ДБН В.1.1-12:2014 [8] та висновку технічного звіту про інженерно-геологічні вишукування. Всі проектні рішення по конструкціям будинку прийняті виходячи із звичайних умов будівництва.

Режим праці в даній технологічній карті прийнятий з умови оптимально високого темпу виконання трудових процесів шляхом поліпшення організації робочого місця, чіткого розподілу обов'язків між робітниками ланки з урахуванням поділу праці й максимального сполучення операцій, застосування вдосконаленого інструменту, засобів та інвентарю.

Технологічна карта призначена для використання при розробці проекту виробництва робіт (ППР), проекту організації будівництва (ПОБ), іншої організаційно-технологічної документації.

Вихідними даними є креслення та пояснювальна записка архітектурно-будівельної частини даного проекту.

Будівництво передбачається виконувати підрядним способом з залученням спеціалізованих субпідрядних монтажних організацій.

Доставка збірного залізобетону, будівельних матеріалів та напівфабрикатів – централізована, з підприємств будіндустрії м. Вінниця, автотранспортом, відстань до 15 км.

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До складу робіт, послідовно виконуваних при виробництві бетонних робіт, входять: геодезичні розмічувальні роботи; подача бетонної суміші; укладання бетонної суміші. В якості ведучого механізму використовується стріловий кран. Бетонні суміші повинні відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.7-96-2000 [9].

До початку робіт по зведенню надземної частини будівлі мають бути закінчені всі роботи нульового циклу. Подача матеріалів на будівельний майданчик виконується стріловим краном.

Роботи слід виконувати керуючись вимог наступних нормативних документів:

- ДБН В.1.2.-2:2006 „Навантаження і впливи”;
- ДБН А.3.1-5:2016 „Організація будівельного виробництва”;
- 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)”;
- ДСТУ Б В.2.7-96 Суміші бетонні. Технічні умови (ГОСТ 7473-94).

У технологічній карті передбачено виконання робіт при двозмінному режимі роботи в літніх умовах будівництва.

При зміні умов виробництва робіт, вказаних в технологічній карті, здійснюється прив'язка технологічної карти на стадії корегування проекту виробництва робіт, яка оформляється у вигляді додаткових вказівок.

4.1.2 Номенклатура робіт

Для влаштування каркасу чотирьохповерхового офісного центру з паркінгом передбачаються роботи представлені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Перелік робіт для влаштування каркасу

№	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	4
1	Збирання та розбирання деревометалевої модульної опалубки типу "Пері" для улаштування колон периметром до 1,6 м	м ³	33,6736
2	Улаштування колон цивільних будівель у металевій опалубці /бетон важкий В 20 (М250), крупність заповнювача 20-40мм/	м ³	33,6736
3	Установлення арматури окремими стрижнями з в'язанням вузлів з'єднань в колони, діаметр стрижнів робочої арматури від 12 мм до 18 мм	т	7,529
4	Збирання та розбирання опалубки перекриттів типу "Пері", "Дока" , товщина перекриття до 200 мм	м ³	55,578
5	Улаштування бетонних стін і перегородок висотою понад 3 м до 6 м, товщиною понад 150 мм до 200 мм /бетон важкий В 30 (М400), крупність заповнювача 10-20 мм/	м ³	55,578

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

Продовження таблиці 4.1

№	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість
6	Установлення арматури окремими стрижнями з в'язанням вузлів з'єднань в стіни і перегородки	т	11,1
7	Збирання та розбирання блочної опалубки	м ²	194,4
8	Улаштування бетонних сходів на сталевих косоурах	м ²	194,4
9	Установлення арматурних сіток і каркасів вручну, маса елемента до 20 кг	т	11,66
10	Збирання та розбирання опалубки перекриттів типу "Пері", "Дока", товщина перекриття до 200 мм	м ³	179,038
11	Улаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200 мм на висоті від опорної площадки до 6 м бетон важкий В 20 (М 250), крупність заповнювача 20-40мм	м ³	179,038
12	Установлення арматури окремими стрижнями з в'язанням вузлів з'єднань в плити покриття і перекриття	т	13,89338
13	Мурування стін із легкобетонних каменів без облицювання при висоті поверху до 4 м	м ³	155,665
14	Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	м ²	657,86
15	Монтаж вітражів, вітрин з подвійним або одинарним склінням у висотних будівлях	т	12,528252

4.1.3 Визначення об'ємів робіт

Вертикальними несучими елементами будівлі служать бетонні колони. Зовнішні стіни будівлі виконуються муруванням із газоблоків внутрішні стіни з цегли керамічної. Товщина стін – 250 мм, 300 мм та 120 мм відповідно. Із зовнішньої сторони стіни утеплюються ефективним утеплювачем мінераловатними плитами з оздобленням декоративною штукатуркою.

Кладка перегородок – на розчині марки М75. Кладку стін і простінків виконувати з дотриманням вимог ДБН В.2.6-33:2018 [10] при обов'язковому контролю міцності цегли і розчину. Перемишки – залізобетонні по ДСТУ Б В.2.6-55:2008. Підрахунок ведемо у табличній формі (Таблиця 4.1-4.4).

Застосовується опалубка «Пері», яка складається з наступних інвентарних комплектуючих:

- Фанера ламінована для опалубки 2500х1250 мм, товщина 18 чи 21 мм.
- Типорозміри балок 1,8 м до 3,9 м дозволяють легко збудувати необхідну опалубну конструкцію. Вбудований на кінцях балки амортизатор захищає від пошкоджень під час падіння, збільшуючи термін експлуатації.

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Оцінювання стійка телескопічна витримує навантаження до 20кН на будь-якій висоті висування. Висота стійок 2,5м, 3м, 3,5м, 5,5м.
- Тринога є додатковою опорою.

Таблиця 4.2 – Визначення об'ємів робіт з цегли та газоблоку

Вісь	Довжина, м	Відмітка		Висота стіни,	Площа, м ²			Товщина, м	Об'єм кладки, м ³
		від	до	м	стіни	прорізу	стіни без проріз		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Зовнішні стіни першого поверху газоблок									
A	12	0	3,3	3,04	36,48	0	36,48	0,3	10,944
B	6	0	3,3	3,04	18,24	0	18,24	0,3	5,472
1	5	0	3,3	3,04	15,2	0	15,2	0,3	4,56
4	1,5	0	3,3	3,04	4,56	0	4,56	0,3	1,368
5	13	0	3,3	3,04	39,52	0	39,52	0,3	11,856
Всього стін по I поверху, м ³									34,2
Перегородки цегла									
I	41	0	3,3	3,04	124,6	0	124,64	0,12	14,9568
Всього									14,9568
Всього по першому поверху, м ³									49,1568
Зовнішні Стіни II поверх газоблок									
A	12	3,3	6,6	3,04	36,48	0	36,48	0,3	10,944
B	6	3,3	6,6	3,04	18,24	0	18,24	0,3	5,472
1	5	3,3	6,6	3,04	15,2	0	15,2	0,3	4,56
4	1,5	3,3	6,6	3,04	4,56	0	4,56	0,3	1,368
5	13	3,3	6,6	3,04	39,52	0	39,52	0,3	11,856
Всього стін по II поверху, м ³									34,2
Перегородки цегла									
II	57,8	3,3	6,6	3,04	175,7	0	175,71	0,12	21,08544
Всього									21,08544
Всього по другому поверху, м ³									55,28544
Зовнішні Стіни III поверх газоблок									
A	12	6,6	9,9	3,04	36,48	0	36,48	0,3	10,944
B	6	6,6	9,9	3,04	18,24	0	18,24	0,3	5,472
1	5	6,6	9,9	3,04	15,2	0	15,2	0,3	4,56
4	1,5	6,6	9,9	3,04	4,56	0	4,56	0,3	1,368
5	13	6,6	9,9	3,04	39,52	0	39,52	0,3	11,856
Всього стін по III поверху, м ³									34,2

Продовження таблиці 4.2

Вісь	Довжина, м	Відмітка		Висота стіни, м	Площа, м ²			Товщина, м	Об'єм кладки, м ³
		від	до	м	стіни	прорізу	стіни без проріз		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Перегородки цегла									
III	52,6	6,6	9,9	3,04	159,9	0	159,9	0,12	19,18848
Всього									19,18848
Всього по третьому поверху, м ³									53,38848
Зовнішні Стіни IV поверх газоблок									
A	12	9,9	13,2	3,04	36,48	0	36,48	0,3	10,944
B	6	9,9	13,2	3,04	18,24	0	18,24	0,3	5,472
1	5	9,9	13,2	3,04	15,2	0	15,2	0,3	4,56
4	1,5	9,9	13,2	3,04	4,56	0	4,56	0,3	1,368
5	13	9,9	13,2	3,04	39,52	0	39,52	0,3	11,856
Всього стін по IV поверху, м ³									34,2
Перегородки цегла									
IV	52,6	3,3	6,6	3,04	159,9	0	159,9	0,12	19,18848
Всього									19,18848
Всього по четвертому поверху, м ³									53,38848
Зовнішні Стіни V поверх газоблок									
A	6	13,2	16,36	3,16	18,96	0	18,96	0,3	5,688
4	1,5	13,2	16,36	3,16	4,74	0	4,74	0,3	1,422
5	12,4	13,2	16,36	3,16	39,18	0	39,184	0,3	11,7552
Всього стін по V поверху, м ³									18,8652
Перегородки цегла									
V	12,5	13,2	16,36	3,016	37,7	0	37,7	0,12	4,524
Всього									4,524
Всього по п'ятому поверху, м ³									23,3892
Всього по будівлі, м ³ газоблоку								155,665	
Всього перегородок, м ²								657,860	
Всього розчину, м ³								19,736	
Всього цегли, тис. шт.								31,577	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк. 45

Таблиця 4.3 - Відомість робіт монолітного бетонування перекриття

поверх	Елемент	Марка бетону	Площа, м ²	Товщина	Витр. бетону м ³	Прорізи	Загальн витр. Бетону м ³
1	Перекриття	B20	S= 216,05	0,200	43,21	1,58	41,63
2	Перекриття	B20	S=215,91	0,200	43,182	1,58	41,602
3	Перекриття	B20	S=215,91	0,200	43,182	1,58	41,602
4	Перекриття	B20	S=215,91	0,200	43,182	1,58	41,602
5	Перекриття	B20	S=63,01	0,200	12,602	-	12,602
Всього будівлі, м ³ :							179,038

Таблиця 4.4 – Специфікація монолітних виробів каркасу

№	Найменування елементів	Марка бетону	Розмір без вирахування прорізів ,мм			Об'єм елементів, м ³	Розмір прорізів			Об'єм прорізів	Кількість, шт.	Об'єм бетону, м ³	
			b	L	h		L	b	h			На один елемент	На всю будівлю
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Колони цокольного поверху	B30	400	400	3300	0,528	-	-	-	-	13	0,528	6,864
2	Колони 1-го поверху	B30	400	400	3040	0,4864	-	-	-	-	13	0,486	6,3232
3	Колони II-го поверху	B30	400	400	3040	0,4864	-	-	-	-	13	0,486	6,3232
4	Колони III-го поверху	B30	400	400	3040	0,4864	-	-	-	-	13	0,486	6,3232
5	Колони IV-го поверху	B30	400	400	3040	0,4864	-	-	-	-	13	0,486	6,3232
	Колони V-го поверху	B30	400	400	3160	0,5056					3	0,506	1,5168
Разом:												33,6736	

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				46

Таблиця 4.5 – Специфікація монолітних стін

№	Найменування елементів	Марка бетону	Розмір без врахування прорізів ,мм			Об'єм елементів, м³	Розмір прорізів			Об'єм прорізів	Кількість, шт.	Об'єм бетону, м³	
			b	L	h		L	b	h			На один елемент	На всю будівлю
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Стіни, цокольного поверху	B30	200	62,100	3300	40,986	-	-	-	-	-	40,986	40,986
2	Стіни першого поверху ліфт	B30	200	6,00	3040	3,648	-	-	-	-	-	3,648	3,648
3	Стіни другого поверху ліфт	B30	200	6,00	3040	3,648	-	-	-	-	-	3,648	3,648
4	Стіни третього поверху ліфт	B30	200	6,00	3040	3,648	-	-	-	-	-	3,648	3,648
5	Стіни четвертого поверху ліфт	B30	200	6,00	3040	3,648	-	-	-	-	-	3,648	3,648
Всього по будівлі, м³													55,578
6	Сходи ЛМ1	C25/30	300	4500	2160	32,85	-	-	-	-	20	58,32	58,32
Всього по будівлі, м³													58,32
Всього моноліту по будівлі, м³													113,898

4.1.4 Вказівки по прийманню, складуванню і зберіганню матеріалів і конструкцій

При прийманні будівельних матеріалів, використовуваних для зведення будівлі, перевіряється наявність документів про якість (паспортів, сертифікатів, висновків і тому подібне) та проводиться порівняння даних, представлених в них з результатами огляду, вимірів, а у випадках сумнівів їх достовірності, з даними лабораторних випробувань [15,17].

У супровідному документі про якість доставлених матеріалів повинні перевірятися відомості:

- про найменування і адресу підприємства - виготовлювача;
- про номер і дату видачі документа якості;

- про найменування і марку доставленої будівельної продукції;
- про число продукції в упаковці (партії);
- про дату виготовлення доставлених будівельних матеріалів;
- про міцнісні характеристики матеріалів;
- про позначення відповідно до ДСТУ або ТУ.

Цегла та газоблок, які використовуються для кам'яної кладки, повинні відповідати ДСТУ Б В.2.6-207:2015 на дані будівельні матеріали. Цегла, що використовується для кладки зовнішньої версти, має бути прямокутної форми, не повинен мати сколених кутів і граней. Якість доставлених цегли і керамічних каменів в ході кладки перевіряється виконавцями робіт (мулярами) візуальним оглядом [17,18,19].

Розчин, що використовується для кам'яної кладки, повинен мати рухливість не менше 7 см. Забороняється застосовувати цеглу, газоблоки, перемички і товарний розчин, на які постачальником не представлені документи якості.

Пакети з цеглою та газоблоками складаються на піддонах в зоні дії крана рядами із зазором між піддонами 100+120 мм. Через 3-4 ряди піддонів має бути залишений прохід шириною 0,7-1.0 м. Допускається зберігання пакетів з цеглою і газоблоками штабелями на прокладках, висотою штабелю не більше 2-х ярусів [12,20].

4.1.5 Вказівки з технології виконання робіт

Виконання робіт по зведенню монолітних колон. До початку робіт необхідно:

- Підготувати комплект щитів опалубки до установки;
- Очистити щити від сміття і налиплого цементного розчину у разі повторного використання;
- Перевірити і прийняти по акту всі конструкції та їх елементи, що закриваються в процесі бетонування;
- Змастити поверхню опалубки емульсією;
- Винести геодезичні ризики розбивки осей колон;
- Підготувати до роботи і перевірити такелажне оснащення, пристосування, інструмент;
- На майданчику укрупненого зібрання скласти опалубку з двох частин.

Розкладка щитів опалубки при бетонуванні колон, місця і вузли кріплення підкосів вказуються в проекті, розробленому власником опалубки. Приведення робіт на ділянках, які не мають надійних огорожень, робочі обов'язково повинні кріпитися страхувальним поясом щоб уникнути падіння з висоти. Усі наявні прорізи в перекритті мають бути попередньо закриті щитами, закріпленими від зміщення і перекидання [8,1215].

До початку бетонування повинні бути виконані наступні роботи:

- Влаштовані тимчасові дороги і під'їзди будівельної техніки до зони бетонування;
- Забезпечено тимчасове електропостачання та освітлення;
- Доставлені і підготовлені механізми, інвентар і пристосування;

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Підготовлена горизонтальна поверхня, на якій проводиться бетонування;
- Встановлені арматура і закладні деталі у відповідності з робочими кресленнями з оформленням акту на приховані роботи;
- Встановлені і прийняті майстром опалубка та засоби підмоцнування для бетонників, які виконують роботи.

Організація робочого місця та опис операцій:

– Бетонник БЗ стежить за вивантаженням бетонної суміші з бетоновозу в поворотний бункер.

– Бетонник БЗ стропа поворотний бункер за підйомні петлі. Переконавшись у надійності стропування, він відходить в безпечну зону. За командою бетонника БЗ машиніст крана подає бункер до місця бетонування.

– Бетонники Б1 і Б2, стоячи на дерев'яному настилі риштування, приймають поворотний бункер з бетонною сумішшю, призупинивши його спуск на висоті 1 м, і підводить його до місця вивантаження. Б2 притримує бункер обома руками, а Б1 відкриває затвор і вивантажує бетонну суміш.

При необхідності Б1 включає вібратор, встановлений на бункері. Переконавшись у повній розвантаженні бункера, бетонник Б1 рухом рукоятки вгору закриває секторний затвор, накидає тримач рукоятки і подає сигнал машиністу крана подати бункер під завантаження [18,19,20].

Підготовка до бетонування.

Бетонну суміш слід укласти на підготовлене і розчищене підставу, вивірене з проектною позначки. Безпосередньо перед бетонуванням опалубку необхідно очистити від сміття і бруду, а арматуру від відшаровується іржі. Щілини в дерев'яній, фанерною і металевою опалубок слід покрити мастилом, а поверхні бетонної, залізобетонної та армоцементних опалубки змочити. Поверхня раніше укладеного бетону повинна бути очищена від цементної плівки і зволожена або покрита цементним розчином [18,19,20].

Подача і укладання бетонної суміші.

Бетонні суміші слід укласти горизонтальними шарами однакової товщини (~ 0,3 х 0, 5 м) без розривів з напрямком укладання в один бік у всіх шарах. Укладання наступного шару бетонної суміші необхідно виробляти до початку схоплювання бетону попереднього шару. Верхній рівень укладеної бетонної суміші повинен бути на 50х70мм нижче верху щитів опалубки.

Допустиму висоту вільного скидання бетонної суміші приймати по норм. При більшій висоті скидання суміші, щоб уникнути її розшарування, узвіз її в колони слід здійснювати по похилим лоткам або жолобах, що забезпечує повільне сповзання суміші в опалубку[18,19,20].

Укладання бетонної суміші без робочих швів дозволяється за таких умов:

- Бетонування стін по ярусах, що не перевищує 3 м;
- Бетонування колон перетином більше 0,4 х 0, 4м на висоту до 5м;
- Бетонування колон перетином менше 0,4 х 0, 4м і колон будь-якого перетину з перехресними хомутами на висоту до 2м.

При більшій висоті ділянок, бетонованих без робочих швів, необхідно влаштовувати перерви для опади бетонної суміші. Тривалість перерви для

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

забезпечення опади укладеного бетону встановлюється будівельною лабораторією, повинна бути не менше 40 хв, але не перевищувати 2 годин.

У процесі бетонування і по закінченні його вживати заходів до запобігання зчеплення з бетоном пробок, елементів опалубки та тимчасових кріплень.

Ущільнення бетонної суміші.

Ущільнення бетонної суміші здійснювати вібруванням за допомогою глибинних вібраторів. Крок перестановки глибинних вібраторів не повинен перевищувати 1,5 радіуса їх дії. Найбільша товщина шару, що укладається не повинна перевищувати 1,25 довжини робочої частини вібратора, а при розташуванні вібратора під кутом до 35° товщина шару повинна бути рівна вертикальній проекції його робочої частини. Глибина занурення вібратора в бетонну суміш повинна забезпечувати поглиблення його в раніше покладений шар. У місцях, де арматура, закладні вироби або опалубка перешкоджають належному ущільненню бетонної суміші вібраторами, її слід додатково ущільнити штикуванням. При ущільненні бетонної суміші необхідно стежити потім, щоб вібратори не стикалися з арматурою каркаса. Не допускається обпирання вібраторів на арматуру, закладні вироби, тяжі та інші елементи кріплення опалубки [18,19,20].

Витримування і догляд за бетоном.

У період твердіння бетон необхідно захищати від попадання атмосферних опадів або втрат вологи. У подальшому підтримувати температуру -вологісного режиму із створенням умов, що забезпечують наростання його міцності.

При влаштуванні монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій необхідно керуватися будівельними нормами і правилами та вимогами проекту виконання робіт. Якість виконання опалубних, арматурних і бетонних робіт визначають загальний технічний рівень зведення конструкцій, його надійність і довговічність. Особливу увагу при зведенні монолітних конструкцій відводиться інтенсифікації процесів твердіння бетону[18,19,20].

Підвищення якості монолітних конструкцій пов'язано з дотриманням точності технологічного процесу зведення елементів і характеристиками якості контролю. Точність технологічних процесів при виконанні робіт призначається залежно від виду конструкцій та впливу відхилень на точності зведення вище розташованих поверхів. Якість опалубних робіт повинна постійно контролюватися. Інструментальний контроль опалубних систем слід виконувати не рідше, ніж через кожні 20 обертів, а для елементів з деревини - через кожні 5 обертів. При контролі і прийманні опалубки перевіряють: жорсткість і геометричну незмінність всієї системи і правильність монтажу підтримуючих елементів; щільність щитів опалубки і стиків сполучень між собою і з раніше укладеним бетоном; поверхні опалубки і їх положення щодо проектних осей конструкцій[18,19,20].

У процесі бетонування необхідно вести безперервне спостереження за станом опалубки, підтримуючих елементів і кріплень. Якість конструкцій визначається точністю і незмінністю положення арматурного заповнення, дотриманням вимог на зміну технологічних властивостей укладається бетонної суміші і режимів ущільнення. Аналіз фактичного стану точності виготовлення

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

конструкцій показав, що статистичне розсіювання відхилень від номінальних геометричних розмірів конструкцій істотно перевищує вимоги норм і свідчить про досить низькому рівні технології. Більш жорсткі вимоги по допусках слід призначати при зведенні багатоповерхових будівель і споруд, у тому числі в монолітному житловому будівництві. Підвищені вимоги повинні пред'являтися технології пристрою деформаційних, осадкових, температурних і усадочних швів[18,19,20].

При бетонуванні конструкцій неминучі технологічні перерви. У цих випадках влаштовують робочі шви. Вони виключають переміщення стикуємих поверхонь відносно один одного і не знижують несучої здатності конструкцій. Розташування робочих швів призначається в місцях, де найменший вигинаючий момент або перерізуюча сила. При перерві в бетонуванні більше двох годин відновлюють укладку тільки після набору бетоном міцності не менше 1,5 МПа, так як при міцності нижче 1,5 МПа подальша укладання призводить до порушення структури раніше укладеного бетону в результаті динамічного впливу вібраторів і інших механізмів. Перед поновленням бетонування очищають поверхню бетону. Для кращого зчеплення раніше укладеного бетону зі свіжим робочі шви по горизонтальних і похилих поверхнях очищають від цементної плівки водяний або повітряним струменем, металевими щітками або механічними фрезами. Потім покривають цементним розчином шаром товщиною 1,5-3 см, щоб заповнити всі нерівності[18,19,20].

Бетонну суміш укладають горизонтальними шарами, причому вона повинна щільно прилягати до опалубки, арматури і закладних деталей споруди. Шари укладають тільки після відповідного ущільнення попереднього. Для однорідного ущільнення необхідно дотримувати відстань між кожною установкою вібратора. Товщину бетонованого шару встановлюють з розрахунку глибини вібраційної опрацювання: не більше 1,25 довжини робочої частини вібратора при ручному вібруванні і до 100 см - при використанні навісних вібраторів.

При зведенні масивних конструкцій рекомендується ступеневу бетонування. Тривалість укладання кожного шару не повинна перевищувати час схоплювання у попередньому шарі. У кожному конкретному випадку час укладання та перекриття шарів призначає лабораторія з урахуванням температурних факторів і характеристик суміші[18,19,20].

При ущільненні шару, що укладається глибинний вібратор повинен проникати на 10-15 см в раніше покладений шар і розріджувати його. Цим досягається більш висока міцність стикового з'єднання шарів. Якщо при зануренні вібратора в раніше покладений шар утворюються незапливаючі виїмки, що свідчить про утворення кристалізаційної структури бетону, то бетонування припиняють і влаштовують робочий шов. Для ритмічної роботи по зведенню монолітних конструкцій потрібно розрахунковий нормокомплект опалубки. Для умов виконання робіт на кількох об'єктах при бетонуванні різнотипних конструкцій комплект опалубки визначають залежно від змінної виробки, співвідношення обсягів бетонованих конструкцій і модулів їх поверхні[18,19,20].

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Бетонування перекриття виробляється з використанням переставний опалубки за захваткам, після виконання колон до нижньої позначки перекриття. До початку бетонування перекриття на кожній захватці необхідно:

- передбачити заходів щодо безпечного ведення робіт на висоті;
- встановити опалубку;
- встановити арматуру, закладні деталі і пустото утворювач для проводки;
- всі конструкції та їх елементи, що закриваються в процесі бетонування (підготовлені підстави конструкцій, арматура, закладні вироби та інші), а так само правильність установки і закріплення опалубки і підтримуючих її елементів.

Перед бетонуванням поверхню фанерної опалубки слід покрити емульсійної мастилом, а поверхня бетонної, з/бетонної опалубки змочити. Поверхня раніше укладеного бетону очистити від цементної плівки і зволожити або покрити цементним розчином. Захисний шар арматури витримується за допомогою інвентарних пластмасових фіксаторів, що встановлюються в шаховому порядку. Для вивірки верхньої позначки бетонованого перекриття встановлюються просторові фіксатори або застосовують знімні маякові рейки, верх яких повинен відповідати рівню поверхні бетону. Транспортування бетонної суміші на об'єкт виробляється автобетоновозами з вивантаженням бетону в бункера на майданчику прийому бетону. Подача бетонної суміші в конструкцію перекриття виробляється в бункерах об'ємом 2,0 м³ за допомогою стрілового крану [15,18,19,20].

При бетонуванні ходити по заармованому перекриттю дозволяється тільки по щитах з опорами, що спираються безпосередньо на опалубку перекриття. При розвантаженні бетонної суміші з бункера в опалубку перекриття відстань між нижньою кромкою бункера і поверхнею, на який укладається бетон, повинен бути не більше 1,0 м.

Бетонну суміш слід укладати горизонтально шарами шириною 1,5 – 2 м однакової товщини без розривів, з послідовним напрямком укладання в один бік у всіх шарах. Укладання наступного шару бетонної суміші допускається до початку схоплювання бетону попереднього шару. Тривалість перерви між укладанням суміжних шарів бетонної суміші без утворення робочого шва встановлюється будівельною лабораторією. При бетонуванні плоских плит робочі шви за погодженням з проектною організацією влаштовують в будь-якому місці по осі стіни. Поверхня робочого шва повинна бути перпендикулярна поверхні плити, для чого в намічених місцях переривання бетонування ставляться рейки по товщині плити [18,19,20].

Розпалубка конструкцій повинна проводитися у певній послідовності. У багатоповерхових будівлях розпалубка ведеться поповерхово, а в межах поверху окремі конструкції розпалублюють в різні терміни. При демонтажі стояки опалубки ніжчележачого перекриття (1-го поверху) залишаються всі, якщо над ним проводиться бетонування вищележачого перекриття (2-го поверху). Стояки безпеки повинні розташовуватися на відстані не більше 3 м від опор і один від одного. Розпалубка конструкцій повинна проводитися без ударів і поштовхів. Щоб не пошкодити щити опалубки при відриванні від бетону, користуються різного виду ломиком. Відривати щити від бетону за допомогою кранів і лебідок не

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дозволяється. Після зняття опалубки дрібні раковини на поверхні бетону можна розчистити дротяними щітками, промити струменем води під напором і затерти жирним цементним розчином складу 1:2 [18,19,20].

Кладка перегородок повинна виконуватися відповідно до робочих креслень, проекту виробництва робіт і даною технологічною картою. Кладка ведеться ланками мулярів "трійка". Склад ланки, що рекомендується: K^1 - муляр 3 розряду; K^2 - муляр 2 розряду; K^3 - муляр 2 розряду.

Кладка ведеться до відмітки 1200-1250мм над рівнем перекриття. Після досягнення вказаної відмітки кладка продовжується з шарнірно - панельних риштувань, встановлених на перекритті. Під час перерв в кладці укладені в конструкцію матеріали і вироби мають бути захищені від атмосферних опадів.

Роботи по кам'яній кладці внутрішніх стін і перегородок виконуються в наступній послідовності:

- розмітка місць влаштування стін і перегородок, дверних прорізів і закріплення їх на перекритті;
- установка рейки - порядівки (при необхідності);
- натягування причалювального шнура;
- подача і розкладання керамічних каменів;
- перемішування, розстилання і розрівнювання розчину кладки;
- укладання цегли в конструкцію перегородки;
- перевірка правильності викладеної кладки;
- укладання перемичок над дверними прорізами по ходу кладки [18,19,20].

Збільшений розмір та невелика вага газоблоків серйозно скорочує трудовитрати та час виконання робіт із газобетоном. Каменярь виконує менше дій під час укладання газоблоків, а для піднесення та підйому матеріалів не потрібно залучати додаткову техніку. Газоблок розміром 30x25x60 см важить близько 18 кг і замінює собою 15-20 цеглин вагою до 80 кг. Використання газобетону дозволяє спростити та прискорити виконання робіт приблизно в 4 рази порівняно з цеглою. Значно скорочується час зведення стін.

При цьому окремі газоблоки можна пиляти за допомогою ножівки. Наявність системи «паз-гребінь» та тонкошівний розчин дозволяють мінімізувати витрату та кількість нанесення клеючої суміші. Точність розмірів газоблоків дає можливість зводити практично монолітні стіни, які не потрібно вирівнювати за допомогою шпаклівки. А для облаштування перемичок зручно використовувати спеціальні U-подібні модулі [10,18,19,20].

Під час виконання робіт із газобетоном потрібно розуміти, що газоблоки мають високе водопоглинання, і в результаті регулярного зволоження втрачають теплоізоляційні якості. Тому матеріал під час укладання та зберігання потрібно оберігати від атмосферного впливу. Також слід виконати роботи з гідроізоляції нижнього ряду кладки. Самий перший ряд газоблоків необхідно укласти на цементно-піщану суміш, а не на тонкошівний розчин. При цьому фундамент необхідно вивести на висоту 0,5 м і укласти на нього горизонтальну гідроізоляцію. Шар розчину цементу, на який укладають нижній ряд газоблоків повинен мати висоту 20-30 мм, що дасть можливість усунути нерівності стіни фундаменту.

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Газоблок має порівняно малу міцність на згин. Ці властивості слід врахувати при влаштуванні фундаментів та перекриття.

Укладання газоблоків рекомендується проводити при температурі повітря від +5 до +25 °С. Укладання газоблоків виконують на тонкошарові клейові розчини, які мінімальним шаром наносяться на ідеально рівні грані газоблоків.

Витрати клею на 1м³ кладки складають 25 кг, на вертикальні сторони клей взагалі не наносять (за принципом «паз-гребінь»), при використанні звичайних газоблоків у вигляді паралелепіпеда сумішню заповнюють і горизонтальні, і вертикальні шви [10,18,19,20].

Під час укладання положення газоблоків контролюють, використовуючи будівельний висок і рівень, а рихтування виконують киянкою. Газоблоки потрібно обов'язково укладати з перев'язкою: вертикальний шов повинен розташовуватися більш ніж 10 см від шва ряду під ним. Нерівності затирають рубанком чи терткою.

4.1.6 Вибір методів і технології виробництва робіт

Зведення надземної частини потрібно починати тільки після закінчення всіх робіт нульового циклу. За конструктивною схемою будівля класифікується будівля каркасна, каркас залізобетонний монолітний. Основними несучими елементами такої системи є залізобетонні монолітні колони, що мають розміри 400 x 400 (мм), стіни цокольного поверху товщиною 250 мм[18,19].

Монтаж конструкцій, подача конструкцій та виробів виконується за допомогою стрілового крану. При монтажі конструкцій використовується кран з наступними монтажними характеристиками:

Монтажна маса:

$$Q_m = Q_e + \sum q \text{ [т]}. \quad (4.1)$$

де Q_e - маса вантажного елемента (баддя з бетоном);

$\sum q$ - маса вантажозахватних пристроїв (універсальна траверса вантажопідйомністю до 10т).

Таблиця 4.6 – Технічна характеристика вантажопідйомних пристосувань

Назва пристосувань	Використовується для монтажу	Вантажопідйомність, т	Маса, т
Траверса конструкції «Стальмонтаж»	Баддя з бетонною сумішню	10	0,904
Строп універсальний чотиривітковий	Блоки та пакети з цеглою	4	0,25

Таблиця 4.7 - Технічні характеристики бадді ББМ-0,2-2

Показники	Один. вим.	Величина
Об'єм	м ³	2
Довжина	мм	2460
Ширина	мм	2460
Висота	мм	2481
Висота завантаження	м	2,04/1,1
Маса бункера	кг	290/320

Таблиця 4.8 – Характеристика опалубки для перекриття

Характеристика	Показник
Вертикальна опалубка серії ProfiFORM	
Гідростатичний тиск бетону на стінки опалубки, кН/м. кв.	90
Прогини щита при навантаженні 80 кН/м. кв, мм	1,5
Матеріал робочої поверхні щита	Фанера вологостійка ламінована
Найбільша відстань між зв'язками, мм	1200
Маса 1 м. кв. щита (щит 1,2х3,15 м без устаткування), кг	44
Кі-кість циклів формування, (для одної сторони поверхні)	50
Опалубка для формування горизонтальних перекриття	
Найбільша товщина перекриття, мм	200

$$Q_M = 5,600 + 0,904 = 6,504 \text{ (т).}$$

Висота підйому вантажу обчислюється за формулою:

$$H_{\text{п}} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 \text{ (м)} \quad (4.2)$$

де h_1 - висота будівлі, яка зводиться від основи крану, м; h_2 - висота елемента, що монтується, м; h_3 - відстань від верхньої відмітки будівлі до низу вантажу (0,5-1), м; h_4 - висота вантажозахоплюючих пристроїв (для траверси 6,5 м); h_5 – висота поліспасти в стягнутому стані

$$H_{\text{п}} = 17,450 + 0,5 + 2,481 + 6,5 + 1,5 = 28,431 \text{ (м).}$$

Виліт стріли при роботі основним краном:

$$l_{\text{стр}} = a / 2 + b + c \text{ (м)} \quad (4.3)$$

де a - ширина бази крану, м; b - відстань від найближчого колеса до будівлі, м.

c - відстань від центра ваги елемента, який монтується до виступаючої частини будівлі зі сторони крану, м. . [11,12,16,23]

$$l_{\text{стр}} = 4,5 / 2 + 2 + 13 = 17,25 \text{ (м)}$$

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Відповідно обчислених характеристик та вимогам ДСТУ EN 14985:2018 вибираємо пневмоколісний кран КАТО NK-3000 марки з характеристиками приведеними в таблиці 4.9.

Значний вплив на вибір основної машини для виконання робіт має нерівномірний рельєф з перепадами поверхні [18,19].

Технічні характеристики крану наведені на схемі 4.1 та в таблиці 4.9.

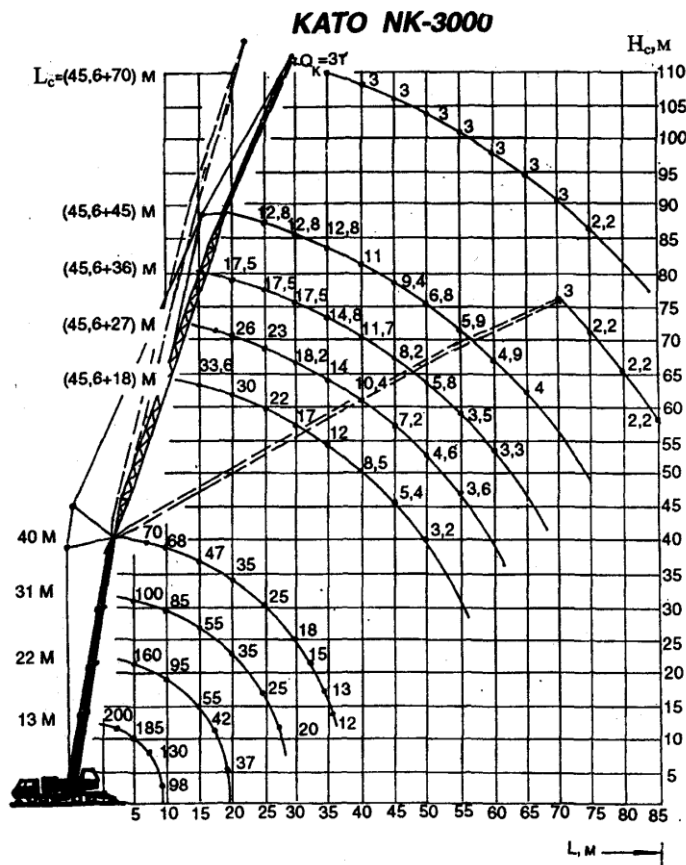


Рис. 4.1 – Схема технічних характеристик крану КАТО NK-3000

Таблиця 4.9 – Технічна характеристика крану КАТО NK-3000

Характеристика	Показник
Максимальна вантажопідйомність	30 т
На досяжність	10,5 м
Максимальна стандартна стріла	33 м
Двигун ходової частини	206 кВт
Швидкість пересування	70 км/год
Серія моделі	NK
Двигун	Mitsubishi
Виліт стріли	41,5 м

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

08-11.БКП.028.00.000 ПЗ

Арк.

56

4.1.7 Калькуляція трудовитрат та заробітної плати

Калькуляція ціни будівельно-монтажних робіт – це розрахунок собівартості виконання будівельних та монтажних робіт проекту. Він включає визначення всіх витрат, які будуть покладені на реалізацію проекту, таких як вартість матеріалів, праця будівельників, вартість обладнання, транспортні витрати та інші прямі і загальновиробничі витрати. При цьому собівартість будівельно-монтажних робіт - це витрати будівельної організації, пов'язані з виконанням будівельно-монтажних робіт із використанням у процесі будівельного виробництва машин, механізмів, устаткування, матеріальних, трудових та інших виробничих ресурсів.

Технологічний розрахунок складається за даними калькуляції працевитрат та побудовою графіку руху робітників [18,19,20].

В калькуляції і є основою для побудови календарного графіка виконання монтажних та будівельно-монтажних робіт.

При складанні калькуляції працевитрат і заробітної плати, які наведені в таблиці В.1, повинні бути враховані всі затрати праці, машин, заробітної плати не тільки на основні процеси, але й на допоміжні процеси і операції.

Заробітна плата робочих вираховується відповідно тарифних ставок, які діють 2025 році при середній заробітній платі в галузі 18570,02 гривень.

В кінці калькуляції підраховуємо загальні працевитрати і заробітну плату на весь комплекс робіт по зведенню конструкції будівлі. Калькуляція виконується за допомогою програмного комплексу АВК5.3100.

4.1.8 Технологічний розрахунок і графік виробництва робіт

Технологічний розрахунок та графік виробництва робіт розроблено та зображено в графічній частині даного проекту.

4.1.9 Вказівки по виробництву робіт та з техніки безпеки

При виконанні робіт по зведенню зовнішніх і внутрішніх стін і перегородок необхідне суворе дотримання вимог заходів безпеки праці, викладених в [18,19].

Підйом будівельних матеріалів і виробів, переміщення їх на робочі місця повинно здійснюватися із застосуванням вантажозахоплювальних засобів і засобів пакетування, що виключають їх падіння і пошкодження.

Робітники, що приймають вантаж на робочих місцях мулярів, мають бути навчені і мати посвідчення стропальника. Між робітниками і машиністом крану має бути налагоджений стійкий радіотелефонний зв'язок.

Забороняється скидати з поверху інструменти, пристрої, робочий інвентар, будівельні матеріали та інші предмети.

До установки столярних виробів всі віконні і дверні прорізи в зовнішніх стінах, що зводяться, мають бути захищені або закриті запобіжними щитами (гратами).

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Інструмент, допоміжні пристрої та інвентар, що використовуються, повинні відповідати стандартам (технічним умовам), бути зручними, міцними, безпечними для оточуючих і міститися в справному стані.

Висота кожного ярусу кладки призначається з таким розрахунком, щоб рівень кладки після установки риштувань був не менше ніж на 0,7 м вищим за рівень робочого настилу [18,19,20].

Забороняється при веденні кладки ставати на неї ногами, або спиратися ліктем. Використовувані настили мають бути тільки інвентарного виготовлення. Використовувати як засоби підмоцнування піддони, ящики, контейнера, а також інші, не призначені для цих цілей предмети, забороняється.

Зазор між стіною (перегородкою), що зводиться, і робочим настилом не повинен перевищувати 50 мм. Настили робочих риштувань повинні регулярно (не менш 2-х разів в зміну) очищатися від сміття.

Над робочими входами в будівлю мають бути встановлені захисні навіси розміром в плані не менше 2 x 2 м.

Використовувані навісні риштування мають бути тільки інвентарного виконання і піддаватися періодичному огляду.

На ділянках кладки зовнішніх стін, мають бути встановлені зовнішні інвентарні захисні козирки у вигляді настилу на кронштейнах. Кронштейни навішуються на сталеві гаки - хомути, прикріплені до стіни, що зводиться, по ходу її кладки. Допускається застосовувати настил другого ряду з сітчастих матеріалів з чарункою не більше 50 x 50 мм [18,19,21].

Бетонування конструкцій будівель і споруд здійснювати з дотриманням вимог ДБН А.3.2-2-2009 „Охорона праці і промислова безпека у будівництві”. Щодня перед початком укладання бетону в опалубку необхідно перевіряти стан тари, опалубки і засобів підмоцнування. Виявлені несправності слід негайно усувати. Перед початком укладання бетонної суміші віброхоботах необхідно перевіряти справність і надійність закріплення всіх ланок віброхоботах між собою і до страхувального каната [18,19,21].

Переміщення завантаженого або порожнього бункера дозволяється тільки при закритому затворі.

При укладанні бетону з бункера відстань між нижньою кромкою бункера і раніше укладеним бетоном або поверхнею, на яку укладають бетон, повинно бути не більше 1 м, якщо інші відстані не передбачені проектом виробництва робіт.

Відкривання бункера виконує бетоняр після зупинки стріли крана і перебуваючи не під бункером і стрілою крана. Розвантаження тари на вазі повинна виробляється рівномірно протягом не менше 5 секунд.

Миттєва розвантаження тари на вазі забороняється.

Робітники, які укладають бетонну суміш на поверхні, що мають ухил більше 20, повинні користуватися запобіжними поясами [21].

При ущільненні бетонної суміші електровібраторами переміщати вібратор за струмоведучі шланги не допускається, а при перервах в роботі і при переході з одного місця на інше електровібратори необхідно вимикати.

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

Забороняється перехід бетонників по незакріпленим в проектне положення конструкціями засобам підмоцнування, що не мають огороження або страхувального каната.

У кожній зміні повинен бути забезпечений постійний технічний нагляд з боку виконробів, майстрів, бригадирів та інших осіб, відповідальних за безпечне ведення робіт. Стежати за справним станом сходів, підмостків та огорож, а так само за чистотою і достатньої освітленістю робочих місць і проходів до них, наявністю і застосуванням запобіжних поясів і захисних касок.

Бетонники, що працюють з вібраторами, зобов'язані пройти медичний огляд, який має повторюватися через кожні 6 місяців [21].

Жінки до роботи з ручним вібратором не допускаються.

Бетонники, що працюють з електрифікованого інструментом, повинні знати заходи захисту від ураження струмом і вміти надати першу допомогу потерпілому[21].

Перед початком роботи необхідно ретельно перевірити справність вібратора і переконатися в тому, що:

- шланг добре прикріплений і при випадковому його натягу обриву решт обмотки не відбудеться;
- підвідний кабель не має обривів і оголених місць;
- заземлюючий контакт не має пошкоджень;
- вимикач діє справно;
- болти, що забезпечують непроникність кожуха, добре затягнуті;
- з'єднання частин вібратора досить герметичні і обмотка електродвигуна добре захищена від попадання вологи;
- амортизатор на рукоятці вібратора знаходиться в справному стані і відрегульований так, що амплітуда вібрації рукоятки не перевищує норм для ручного інструменту [16,21].

До початку роботи корпус електровібратора повинен бути заземлений. Загальна справність електровібратора перевіряється шляхом пробної роботи його в підвішеному стані протягом 1 хв, при цьому не можна робити наголос наконечник у тверду основу.

Для живлення електровібраторів (від розподільного щитка) слід застосовувати чотирижильного шлангові дроти або проводу, укладені в гумову трубку; четверта жила необхідна для заземлення корпусу вібратора, що працює при напрузі 127 або 220 В [16,21].

Включати електровібраторів можна тільки за допомогою рубильника, захищеного кожухом або поміщеного в ящик. Якщо ящик металевий, він повинен бути заземлений.

Шлангові проводи необхідно підвішувати, а не прокладати по укладеному бетону.

Тягти вібратор за шланговий провід або кабель при його переміщенні забороняється [16,21].

При обриві проводів, що перебувають під напругою, іскрінні контактів і несправності електровібратора слід припинити роботу і негайно повідомити про це майстра або виконавцю робіт

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Робота з вібраторами па приставних сходах, а також на нестійких риштованні, настилах, опалубці і т.п. забороняється.

При роботі з електровібраторами необхідно надягати гумові діелектричні рукавички або боти [16, 21].

Щоб уникнути падіння вібратора слід прикріпити його до опори конструкції сталевим канатом.

Притискати руками переносний вібратор до поверхні ущільнюваного бетону забороняється; переміщати вібратор вручну під час роботи дозволяється тільки за допомогою гнучких тяг.

При роботі вібратором з гнучким валом необхідно забезпечити пряме напрям валу, в крайньому випадку з невеликими плавними вигинами. Не допускається утворення на валу петель щоб уникнути нещасного випадку

При тривалій роботі вібратор необхідно через кожні півгодини виключати на п'ять хвилин для охолодження [16, 21].

Під час дощу вібратори слід вкривати брезентом або прибирати в приміщення.

При перервах у роботі, а також при переходах бетонників з одного місця на інше вібратори необхідно вимикати.

При поливанні бетону або опалубки бетоняр, що працює з вібратором, не повинен допускати попадання на нього води.

При роботі виброплощадки повинен бути забезпечений ретельний нагляд за станом кінцевих вимикачів і за пристроєм для підйому віброщита. Особливу увагу необхідно звертати на надійну роботу замку затвора траверси в верхньому положенні [16, 21].

Для зменшення шуму при роботі віброагрегату необхідно кріпити форми до віброуючим машинам і систематично перевіряти щільність всіх кріплень

Спускатися в прямокутний виброплощадки під час її роботи не дозволяється.

Стояти на формі або на бетонованій суміші при її ущільненні, а також на виброплощадці, вибровкладишах або на рамі формувальної машини при їх роботі забороняється [16,21].

По закінченні роботи вібратори і шлангові проводи слід очистити від бетонної суміші і бруду, насухо витерти і здати в комору, причому дроти треба скласти в бухти. Очистку вібратора можна робити тільки після відключення його від мережі. Обмивати вібратори водою забороняється.

4.1.10 Контроль якості виробництва робіт

Контроль якості робіт по цегляній кладці зовнішніх і внутрішніх стін і перегородок включає:

- приймання передуючих кладці раніше виконаних монтажних робіт;
- контроль якості використовуваних для кладки і монтованих перемичок будівельних матеріалів і виробів;
- контроль виробничих операцій, пов'язаних з виробництвом кам'яних робіт і укладання перемичок над прорізами;

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

– приймальний контроль виконаних кам'яних робіт з оформленням актів огляду прихованих робіт.

Приймання раніше виконаних робіт, що передували зведенню зовнішніх і внутрішніх стін і перегородок, проводити відповідно до вимог і робочих креслень проекту.

Контроль виробничих операцій здійснювати по схемі операційного контролю якості кам'яних робіт і робіт по монтажу перемичок над віконними і дверними прорізами стін і перегородок [9,10,12].

Таблиця 4.10 – Контрольовані операції виробничих процесів

Контрольовані операції	Вимоги і допуски	Способи і засоби контролю	Хто і коли контролює
1	2	3	4
Кладка стін і перегородок Відхилення поверхні стін і кутів від вертикалі	10мм	Вимірюванням. Через 0,5+0,6 м по висоті. Прямовис.	Майстер в процесі і після кладки.
Відхилення по ширині віконних і дверних прорізів	+15мм	Вимірюванням. По ходу виконання робіт. Рулетка, метр.	Майстер в процесі кладки
Нерівності на вертикальній поверхні кладки	5мм	Вимірюванням. 2-х метрова рейка	Майстер в процесі кладки
Відхилення окремих лав кладки від горизонталі	15мм	Вимірюванням. Рівень, сталевий метр	Майстер в процесі кладки
Товщина горизонтальних швів	12мм	Вимірюванням. Сталевий метр.	Майстер в процесі кладки
Перев'язка вертикальних швів газобетонних блоків торцевих стін	S блоку	Вимірюванням. Сталевий метр	Майстер в процесі кладки
Відхилення висотних відміток низу віконних і дверних прорізів	+10мм	Вимірюванням. Нівелір, рейка, рівень.	Виконроб
Влаштування перемичок над прорізами Відхилення висотних відміток низу опорних поверхонь перемичок.	-10мм	Вимірюванням. Сталевий метр.	Майстер в процесі робіт
Відхилення від горизонталі укладених перемичок	10мм	Вимірюванням. Сталевий метр.	Майстер в процесі робіт.
Відхилення від симетричності (половина різниці глибини обпирання кінців перемичок)	6мм	Вимірюванням. Сталевий метр.	Майстер в процесі і по закінченню робіт.

Допустимі відхилення: поверхні покриття від площини при перевірці контрольної двометрової рейкою не повинні перевищувати для:

- Цементно-бетонних, цементно-піщаних та інших видів бетонних покриттів 4 мм;
- Від заданого ухилу покриттів 0,2% відповідного розміру приміщення, але не більше 50 мм;
- По товщині покриття - не більше 10% від проектної.

Максимальна крупність щебню та гравію для бетонних покриттів не повинна перевищувати 15 мм і 0,6 товщини покриттів (h) [9,10,12].

При перевірці зчеплення монолітних покриттів з нижчого рівня елементами статі простуккуванням не повинно бути зміни характеру звучання.

4.1.11 Техніко-економічні показники

Розраховуємо (для даного комплексу робіт) наступні техніко-економічні показники :

1. Тривалість виконання комплексу робіт:

$$T_{\text{заг.}} = 62 \text{ (дн.)}$$

2. Загальна трудомісткість виконання комплексу робіт

$$Q_{\text{заг.}}^{\phi} = 1760 \text{ (люд - зм)}$$

$$Q_{\text{заг.}}^{\text{н}} = 1760 \text{ (люд - зм)} \text{ (калькуляція трудовитрат та заробітної плати)}$$

3. Визначимо трудомісткість на одиницю кінцевої продукції

$$T_{\text{од}} = \frac{Q_{\text{заг.}}}{V} = 7.5 \left(\frac{\text{люд} - \text{зм}}{\text{м}^3} \right),$$

4. Виробіток на одного робітника за зміну

$$B = \frac{V}{Q_{\text{заг.}}} = 0.13 \left(\frac{\text{м}^3}{\text{люд} - \text{зм}} \right).$$

5. Собівартість виконання одиниці об'єму даного комплексу робіт:

$$C = \frac{\Sigma(T_{\text{зм.пл.}} \cdot C_{\text{маш.зм}}) + 1,5 \cdot 3p}{V} = \frac{124 \cdot 2400 + 1549996}{236} = 7828 \text{ (грн / м}^3\text{)}$$

4.1.12 Матеріально-технічні ресурси

Потреби в матеріально-технічних ресурсах розраховано за допомогою програмного комплексу “АВК5. 3100”, наведено в табличній формі.

Таблиця 4.11 – Потреба в машинах, інструменті та механізмах

№ п/п	Найменування машин, механізмів, верстатів, інструментів і матеріалів	Марка, ГОСТ, ТУ	Од. вим.	Кількість
1.	Кран стріловий на пневмоході	КАТО НК-3000	шт.	1
2.	Строп сталевий,	Q= 4,0 т	шт.	2
3.	Відтяжки з прядивного канату	d=15...20 мм	шт.	2
4.	Траверса	Q=5,0 т	шт.	2

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 4.11

N п/п	Найменування машин, механізмів, верстатів, інструментів і матеріалів	Марка, ГОСТ, ТУ	Од. вим.	Кількість
5.	Капроновий строп Ø 5мм	ДСТУ 1895-92	шт.	1
6.	Строп текстильний г/п 1тн	ISO 4878	шт.	2
7.	Затиски пластинчасті		шт.	2
8.	Нівелір	НИ-3, ДСТУ 8926:2019	шт.	2
9.	Теодоліт	ЗТ2КП2, ДСТУ 8926:2019	шт.	2
10.	Рулетка вимірювальна металева	ДСТУ 4179-2003	шт.	4
11.	Рівень будівельний УС2-II	ДСТУ Б В.2.8-19:2009	шт.	2
12.	Відвіс сталевий будівельний	ДСТУ Б В.2.8-19:2009	шт.	2
13.	Домкрат рейковий	ДР-5, ДСТУ EN 1494:2018	шт.	2
14.	Автогідропідйомник	ВС 222-1, ДСТУ ISO 8813:2003	шт.	1
15.	Ліси будівельні	ДСТУ Б В.2.8-47:2011	шт.	1
16.	Дриль електричний, реверсна з регулюванням швидкості обертів	ДСТУ EN 60745-2-1:2014	шт.	2
17.	Дриль електричний, із змінними насадками	ДСТУ EN 60745-2-1:2014	шт.	2
18.	Електролобзик	ДСТУ EN 60745-2-1:2014	шт.	2
19.	Гайковерт електричний	ДСТУ EN 60745-2-1:2014	шт.	1
20.	Інвентарне гвинтове стягування	ДСТУ Б В.2.8-16:2009	шт.	2
21.	Лом сталевий монтажний	ДСТУ Б В.2.8-16:2009	шт.	2
22.	Рейка нівелювальна 3м	TS 50/2	шт.	4
23.	Ножиці по металу, ручні	ДСТУ EN 60745-2-1:2014	шт.	2
24.	Зварювальний випрямляч	ВД-306, ДСТУ 2750-94	шт.	2
25.	Кабель зварювальний	КГ 1х25	м	150
26.	Перенесення для електроінструменту	L-50м,U-220 В	шт.	4
27.	Жилети оранжеві	ДСТУ 4050-2001	шт.	12
28.	Каски будівельні	ДСТУ EN 397:2017	шт.	12
29.	Кліщове вантажозахватне пристосування	1МВ11-1,0	шт.	2
30.	Захоплення - струбцина	3МВ11-3,2	шт.	2
31.	Набір ключів	-	шт.	2

Таблиця 4.12 - Будівельні машини і механізми

Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за од.,грн.
Автомобілі бортові, вантажопідйомність 5 т	маш. год	15,28447	387,40
Крани на пневмоколісному ході, вантажопідйомність 25 т	маш. год	515,06708	860,72
Установка для зварювання ручного дугового [постійного струму]	маш. год	61,32373	44,28
Компресори пересувні з двигуном внутрішнього згоряння, тиск до 686 кПа [7 ат], продуктивність 5 м3/хв	маш. год	4,17553	392,89
Прес-ножиці комбіновані	маш. год	17,40026	101,44
Бадді, місткість 2 м3	маш. год	109,97999	
Дрилі електричні	маш. год	85,943808	
Вібратори поверхневі	маш. год	76,09115	
Вібратори глибинні	маш. год	47,4864	

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

Таблиця 4.13 – Будівельні матеріали, вироби і конструкції

Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю, грн.
Болти із шестигранною головкою оцинковані, діаметр різьби 12-[14] мм	т	0,0055124	87624,35
Продовження табл. 4.13			
Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення чорний, діаметр 1,2 мм	т	0,0277067	53026,47
Швелери N 40 з гарячекатаного прокату із сталі вуглецевої звичайної якості, марка Ст0	т	0,024305	32354,79
Скло листове прокатне для вітражів безбарвне, товщина 3, 5 мм	м2	301,2	3732,06
Електроди, діаметр 2 мм, марка Э42	т	0,0050113	109907,84
Електроди, діаметр 4 мм, марка Э42	т	0,037778	54469,85
Електроди, діаметр 4 мм, марка Э46	т	0,3758476	56691,59
Болти будівельні з гайками та шайбами	т	0,007	3946,42
Кріпильні анкери (цанги) НКДМ-12х50	шт	0,01513	61,38
Дошки необрізні з хвойних порід, довжина 2-3,75 м, усі ширини, товщина 32, 40 мм, IV сорт	м3	0,3888	3880,68
Фіксатор пластмасовий одинарний із зачіпкою діам. 16х2 мм	шт	733,0302	15,23
Косоури	т	0,628	76065,00
Щити опалубки, ширина 300-750 мм, товщина 25 мм	м2	243,33638	635,44
Стояки інвентарні дерево-металеві розсувні	шт	0,465499	5550,72
Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 12 мм	т	4,49338	47795,94
Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 14 мм	т	4,645	47253,63
Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 16-18 мм	т	23,034	45498,68
Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 20-22 мм	т	0,35	44550,41
Стояки вітражів та вітрин із алюмінієвих сплавів середні під одинарне скління зовнішнього ряду, СРОБ 27-33	шт	1280	6511,75
Цегла керамічна одинарна повнотіла, розміри 250х120х65 мм, марка М75	1000шт	31,577	7668,75
Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В20 [М250], крупність заповнювача більше 40 мм	м3	58,32	4248,11

Продовження таблиці 4.13

Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю, грн.
Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м3	0,42768	4138,71
Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В20 [М250], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м3	215,90227	4381,36
Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В30 [М400], крупність заповнювача більше 10 до 20 мм	м3	56,68956	5392,24
Продовження табл. 4.13			
Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М25	м3	17,12315	2730,13
Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М50	м3	15,13078	2939,07
Блоки із ніздрюватих бетонів В7,5 стінові дрібні для кладки на розчині, щільність 1000 кг/м3	м3	155,665	5533,45

Таблиця 4.14 - Енергоносії машин для загальновиробничих витрат

Найменування	Одиниця виміру	Кількість
Електроенергія	кВт-год	522,951
Мастильні матеріали	кг	192,346
Бензин	л	63,41

4.2 Висновки до розділу 4

У процесі виконання розділу розглянуто технологічну послідовність і умови виконання основних будівельних процесів, зокрема влаштування монолітних стін та колон, а також стін та перегородок із цегли та газоблоків. Наведені нормативні вимоги до якості робіт, допустимі відхилення геометричних параметрів конструкцій, а також заходи контролю якості на кожному етапі будівництва.

Розраховані потреби в матеріально-технічних ресурсах, у тому числі будівельних матеріалах, výroбах, машинах, інструментах та обладнанні, з урахуванням умов виконання робіт. За допомогою програмного комплексу АВК-5, визначено трудомісткість та вартість основних технологічних процесів.

Техніко-економічні показники підтверджують ефективність обраних рішень, що задовольняють потреби в оптимальному використанні ресурсів, а також забезпечують високу якість виконання робіт.

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 Організація будівництва та відомість обсягів робіт

5.1 Вихідні дані на проєктування

Об'єктом проєктування є Нове будівництво чотирьохповерхового офісного центру з паркінгом за адресою: місто Вінниця, вулиця Євгена Коновальця, 46

Підставою для виконання стадії «Проєкт»:

- технічне завдання на проєктування;
- інженерно-геодезичні вишукування;
- технічний звіт з інженерно-геологічних вишукувань.
- топогеодезична зйомка М1:500.

При виконанні робіт необхідно дотримуватися вимоги ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві».

Вихідними даними та керівними матеріалами для розробки проєкту виконання робіт послуговували нормативно-технічні документи у відповідності з «Переліком чинних в Україні нормативних документів у галузі будівництва» (станом на 03.2024 р.):

- ДБН В.2.3-5:2018 «Вулиці та дороги населених пунктів»;
- ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій»
- ДБН А.2.2-3-2014 «Склад та зміст проєктної документації на будівництво»;
- ДБН В.2.2-13:2003 "Будинки і споруди. Спортивні і фізкультурно-оздоровчі споруди".
- ДБН А. 3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві».
- ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги»;
- ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва».
- ДСТУ-Б В.2.5-82:2016 «Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом»;
- ДСТУ 2293-2014. «Охорона праці. Терміни та визначення понять»;
- ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів»;
- Закону України «Про охорону праці»;
- НАПБ А.01.001-2014. «Правила пожежної безпеки в Україні»;
- НПАОП 45.2-1.12-01 «Техніка безпеки в будівництві».

Технічні рішення, які прийняті в проєкті, відповідають вимогам екологічних, санітарно-гігієнічних, протипожежних та інших діючих норм і правил, і забезпечують безпечну для життя і здоров'я людей експлуатацію об'єкта при дотриманні заходів, що передбачені проєктною документацією.

5.2 Загальна частина

Будівництво здійснюється підрядним способом, в одну чергу.

Замовник – Виконавчий комітет Вінницької міської ради.

Генпідрядник – визначається за тендером.

Необхідність розрахунків ефективності інвестицій не вимагається.

Проєктом передбачено організацію робіт при будівництві чотирьохповерхового офісного центру з паркінгом за адресою: місто Вінниця,

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вулиця Євгена Коновальця, 46., які включають виконання монолітних робіт, кам'яну кладку, покрівельні роботи, влаштування підлоги, опоряджувальні роботи [20,22,23].

В проєкті вирішені основні питання з організації будівництва, а саме:

- визначена загальна нормативна тривалість будівництва, терміни початку будівництва і введення в дію основних фондів;

- визначена потреба в необхідних матеріально-технічних і трудових ресурсах.

Умови забезпечення будівництва енергетичними ресурсами, водою і засобами зв'язку:

- Водопостачання – від існуючих мереж.

- Електропостачання – від існуючих мереж;

- Телефонізація – мобільний зв'язок.

Умови забезпечення будівництва конструкціями, виробами, деталями, напівфабрикатами й основними матеріалами:

- Товарні бетонорозчинні суміші – доставка автоміксером;

- Збірні залізобетонні конструкції – м. Вінниця;

- Щебінь, пісок - місцеві кар'єри;

- Газоблоки – м. Вінниця;

- Цегла повноціла – м. Вінниця.

Перед початком робіт генпідрядник зобов'язаний оформити акт-допуск на виконання будівельно-монтажних робіт та наряд-допуск. Відповідальність за невиконання заходів, передбачених нарядом-допуском, несуть керівники генпідрядника та субпідрядних організацій. Також повинен бути призначений відповідальний виконавець робіт, виконано огороження зони виконання робіт для запобігання потрапляння в цю зону сторонніх осіб [20,22,23].

Проєкт організації будівництва – є підставою для розробки проєкту виконання робіт. До початку виконання робіт з замовником необхідно погодити технологічну послідовність робіт, визначити порядок оперативного керівництва. До виконання будівельно-монтажних робіт приступити при наявності затвердженого проєкту виконання робіт, в якому необхідно передбачити заходи по безпечному веденню будівельно-монтажних робіт.

Виконання робіт без ПВР та технологічних карт – заборонено.

При розробці проєкту виконання робіт і здійснення будівництва необхідно дотримуватись вимог глав ДБН А.3.2-2-2009 "Охорона праці і промислова безпека в будівництві", ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва» і НАПБ.А.01.001-2014 „Правила пожежної безпеки в Україні”.

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

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

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

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єкт розбито на 5 захваток для проектування поточної організації виконання робіт. Розбивка об'єкта на захватки здійснена з врахуванням таких умов: одна захватка – один поверх. Розбивка на захватки виконана по видам виробничих процесів [20,22,23].

5.3.2 Специфікація збірних будівельних конструкцій та виробів

Відомість обсягів основних будівельних конструкцій, виробів і устаткування, які необхідні для виконання будівельних, монтажних і спеціальних робіт для виконання будівництва чотирьохповерхового офісного центру з паркінгом.

Таблиця 5.1 – Відомість конструкцій, виробів і устаткування

Найменування	Один. виміру	Кількість
1	2	3
Бітуми нафтові будівельні, марка БН-70/30	т	9,46467
Бітуми нафтові покрівельні, марка БНК-45/180	т	0,6045
Болти із шестигранною головкою оцинковані, діаметр різьби 12-[14] мм	т	0,0055124
Плитки керамічні для підлог гладкі неглазуровані однокольорові з барвником квадратні, розмір 200х200х13 мм	м ²	785,4
Гас для технічних цілей, марка КТ-1, КТ-2	т	1,40244
Мастика морозостійка бітумно-масляна МБ-50	т	28,29312
Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення чорний, діаметр 1,2 мм	т	0,0277067
Руберойд покрівельний з пиловидною засипкою РКП-350Б	м ²	2766,192
Швелери N 40 з гарячекатаного прокату із сталі вуглецевої звичайної якості, марка Ст0	т	0,024305
Скло листове прокатне для вітражів безбарвне, товщина 3,5 мм	м ²	301,2
Електроди, діаметр 2 мм, марка Э42	т	0,0050113
Електроди, діаметр 4 мм, марка Э42	т	0,037778
Електроди, діаметр 4 мм, марка Э46	т	0,3758476
Емаль кремнійорганічна КО-174 різних кольорів	т	2,8285555
Ґрунтовка глибокого проникнення	л	41,508
Водоемульсійна фарба	кг	2643,321
Болти будівельні з гайками та шайбами	т	0,007
Шпаклівка полімерцементна	кг	6895,62
Кріпильні анкери (цанги) НКДМ-12х50	шт	0,01513
Лісоматеріали круглі хвойних порід для будівництва, довжина 3-6,5 м, діаметр 14-24 см	м ³	1,86912

Продовження табл. 5.1

1	2	3
Дошки необрізні з хвойних порід, довжина 2-3,75 м, усі ширини, товщина 32, 40 мм, IV сорт	м ³	0,3888
Труби керамічні каналізаційні, внутрішній діаметр 150 мм	м	10,08
Фіксатор пластмасовий одинарний із заціпкою діам. 16x2 мм	шт	733,0302
Плити теплоізоляційні із мінеральної вати на синтетичному зв'язувальному, марка М75	м ³	383,10815
Мати мінераловатні прошивні будівельні, марка М-75, товщина 40 мм, тип 2	м ³	26,55
Ламінат	м ²	412
Косоури	т	0,628
Блоки віконні для громадських будівель з подвійним склінням із спареними стулками двостулчасті, ОС 18-18Г, площа 3,12 м2	м ²	6,02
Блоки дверні внутрішні щитової конструкції однопольні з глухим полотном, ДГ 24-12, площа 2,77 м2	м ²	169,05
Щити опалубки, ширина 300-750 мм, товщина 25 мм	м ²	243,33638
Щити опалубки, ширина 300-750 мм, товщина 40 мм	м ²	2,98248
Стояки інвентарні дерево-металеві розсувні	шт	0,465499
Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 12 мм	т	4,49338
Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 14 мм	т	4,645
Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 16-18 мм	т	23,034
Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 20-22 мм	т	0,35
Стояки вітражів та вітрин із алюмінієвих сплавів середні під одинарне скління зовнішнього ряду, СРОБ 27-33	шт	1280
Скло рідке калійне	т	0,02741
Палі квадратного та прямокутного перерізу суцільні та з круглою порожниною, довжина до 8 м, периметр боків 1201-1400 мм	м	77,7238
Щебінь із природного каменю для будівельних робіт, фракція 40-70 мм, марка М800	м ³	12,852
Щебінь із природного каменю для будівельних робіт, фракція 20-40 мм, марка М600	м ³	49,7536
Щебінь пористий із металургійного шлаку, фракція 10-20 мм, марка М800	м ³	24,42

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

Продовження табл. 5.1

1	2	3
Суміші асфальтобетонні гарячі і теплі [асфальтобетон щільний] (дорожні)(аеродромні), що застосовуються у верхніх шарах покриттів, піщані, тип Д, марка 2	т	8,3283
Суміші асфальтобетонні гарячі і теплі [асфальтобетон щільний] (дорожні)(аеродромні), що застосовуються у верхніх шарах покриттів, піщані, тип Д, марка 3	т	5,551
Плити облицьовувальні пиляні із блоків граніту і прирівняних до них порід, фактура лицьової поверхні пиляна, 3 група, товщина 10 мм	м ²	314,04
Пісок природний, рядовий	м ³	14,91
Цегла керамічна одинарна повнотіла, розміри 250х120х65 мм, марка М75	1000шт	31,615
Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В20 [М250], крупність заповнювача більше 40 мм	м ³	58,32
Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В22,5 [М-300], крупність заповнювача 40-70 мм, марка за водонепроникністю, сульфатостійкі	м ³	2215,4
Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В10 [М150], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м ³	48,756
Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м ³	0,42768
Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В20 [М250], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м ³	215,902274
Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В30 [М400], крупність заповнювача більше 10 до 20 мм	м ³	56,68956
Суміші бетонні готові легкі на керамзитовому ґравії, клас бетону В5 [М75], крупність заповнювача 10 мм і менше	м ³	49,3272
Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М150	м ³	96,3836
Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М25	м ³	17,12315
Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М50	м ³	15,13078
Блоки із ніздрюватих бетонів В7,5 стінові дрібні для кладки на розчині, щільність 1000 кг/м ³	м ³	155,665
Кабель ВРГ 2х1	1000м	0,09
Плити пінополістирольні ТМ Ферозіт	м ²	2490,54
Суміші модифіковані для шпаклювання	кг	7160,9

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

5.3.3 Організаційно-технологічні схеми. Основні положення по організації будівництва і методам виробництва робіт

Будівництво виконується в одну чергу. Будівництво виконується за наступними періодами: підготовчий, основний (виробництво основних будівельно-монтажних робіт). Підготовка до будівництва має сприяти розгортанню і виконанню будівельних робіт у відповідності з проектними рішеннями, створенню об'єкта будівництва з передбаченими проектом експлуатаційними властивостями [20,22,23].

До початку підготовчого періоду вирішити питання матеріально-технічного забезпечення, оформити фінансування і скласти підрядний договір.

Підготовчі роботи на будівельному майданчику приймаються за актом про виконання підготовчих робіт і готовність об'єкта до початку будівництва.

Забезпечення будівництва матеріалами, деталями й конструкціями намічається постачати від місцевих будівельних і спеціалізованих підприємств по випускові конструкцій, матеріалів.

Підготовка до будівництва має бути реалізована як система організаційних заходів і підготовчих робіт. Підготовка до будівництва передбачає здійснення таких організаційних заходів:

- забезпечення об'єкта відповідною проектною та проектно-технологічною документацією;
- оформлення передбачених чинним законодавством документів дозвільного характеру щодо виконання підготовчих та будівельних робіт на об'єкті будівництва;
- забезпечення комплексної безпеки будівництва;
- організація системи управління будівництва;
- забезпечення об'єкта будівництва під'їзними шляхами, електро-, тепло- і водопостачанням (у тому числі протипожежним), системою зв'язку, засобами пожежогасіння, тимчасовими будівлями та спорудами (або існуючих приміщень, засобами збирання, безпечного тимчасового зберігання та видалення відходів і вторинної сировини);
- організація авторського та технічного нагляду, а за необхідності - науково-технічного супроводу об'єкту;
- облаштування будівельного майданчика стендом з інформацією щодо об'єкта будівництва, замовника, проектувальника та виконавців робіт;
- забезпечення об'єкта будівництва засобами цивільного та протипожежного захисту.

Перед початком робіт повинен бути призначений відповідальний виконавець робіт, виконано огороження зони виконання робіт для запобігання потрапляння в цю зону сторонніх осіб.

До початку виконання основних будівельних робіт на підставі проектно-технологічної документації підрядна організація у відповідності з ДБН А.3.1-5:2016 повинна розробити проект виконання робіт (далі ПВР- див розділ 4 даного проекту) з урахуванням конкретних можливостей будівельної організації й умов майданчика.

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підготовчий період

Обсяги підготовчих робіт (очищення території, розпланування доріг та проїздів, підготовка котлованів, прокладання комунікацій) завжди визначає організація-підрядник.

При проведенні підготовчих робіт повинен пророблятися комплекс питань з організації робіт та ув'язки обсягів і термінів їх виконання.

Відповідно до ДБН В.2.3-4-2015 підготовчі роботи повинні включати:

- проведення геодезичних розбивочних робіт, склад та обсяг яких повинен відповідати ДБН А.3.1-5-2018, ДБН В.1.3-2:2010 та національним стандартам;
- розчищення ділянки під відведення будівництва;
- закріплення на місцевості межі відведення земельних ділянок;
- влаштування тимчасових комунікацій;
- влаштування водовідводу;
- влаштування тимчасових доріг;
- будівництво пересувних баз, тимчасових споруд;
- зняття родючого шару ґрунту та видалення зелених насаджень;
- визначення фізико-механічних властивостей ґрунтів [20,22,23].

До початку виконання земляних робіт повинні бути розроблені заходи по безпечним умовам праці та одержана письмова згода на право проведення робіт. Земляні роботи слід виконувати під керівництвом ІТП і під наглядом робітника управління і згідно розділу “Земляні роботи”, ДБН А.3.2-2-2009 “Охорона праці та промислова безпека в будівництві”.

Виконання робіт без наряду-допуску небезпечно та категорично заборонено.

Будівельні роботи можуть виконуватися замовником після отримання документа, що посвідчує право власності чи користування земельною ділянкою, або договору суперфікції та видачі замовнику дозволу на виконання будівельних робіт - щодо об'єктів, які за класом наслідків (відповідальності) належать до об'єктів із середніми (СС2) та значними (СС3) наслідками.

Документи, що надають право на виконання підготовчих робіт, діють до моменту отримання права на виконання будівельних робіт. Документи, що надають право на виконання будівельних робіт, є чинними до завершення будівництва [20,22,23].

При виконанні підготовчих робіт необхідно виконати:

- перенос існуючих мереж із зони будівництва (водопровід, кабелю зв'язку й електроенергії - у випадку їх наявності);
- вирубку (підрізування) дерев, що заважають провадженню робіт;
- планування ділянки;
- огороження будівельного майданчика, згідно будівельного генерального плану виконати суцільним висотою 2,0м, дерев'яний (металевий, профлист) пофарбований олійною фарбою;
- згідно технічних умов підключити електричну енергію з установкою електрозбірки, рубильника й лічильника обліку електричної енергії;

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- освітити будівельний майданчик прожекторами, забезпечити охоронне освітлення;
- підвести тимчасовий водопровід на будівельний майданчик на технологічні потреби та у побутові приміщення. Тимчасовий водопровід виконати згідно технічних умов;
- організувати побутове містечко з необхідним набором приміщень;
- улаштувати під'їзні шляхи для робітників.

Влаштувати закриті складські приміщення, майданчики й навіси для зберігання матеріалів. Облаштування будівельного майданчика, засобами пожежогасіння (1 пожежний щит) [20,22,23].

Основний період

Вибір організаційно-технологічних схем зведення офісного центру, методи виробництва будівельних і монтажних робіт, застосування конкретних машин і механізмів, для комплексної механізації повинні вирішуватися в проєкті виконання робіт [20,21,22,23]. .

Заходи виробничої діяльності підрядної організації :

1. Виконання робіт проводити тільки при наявності наряду-допуску.
2. Для оперативного керівництва призначити відповідального.
3. Необхідно погодити обсяги, технологічну послідовність, строки і час виконання робіт, а також безпечні умови робіт.
4. Визначити порядок оперативного керівництва, включаючи дії будівельників і експлуатаційників при виникненні аварійних ситуацій.
5. При розробці ПВР уточнити місце розміщення тимчасових побутових і складських приміщень.
6. Визначити і погодити умови організації комплектної і першочергової поставки устаткування, матеріалів і конструкцій, організації перевезень і складування вантажів, пересування будівельної техніки і їхню швидкість.
7. При розробці ПВР погодити точки підключення тимчасових мереж: електричних, водопроводу і зв'язку.

Матеріально-технічне забезпечення об'єкту, що проєктується, здійснюється на основі виробничо-технологічної комплектації, при якій поставка будівельних конструкцій, матеріалів проводиться технологічними комплектами в обов'язковій ув'язці із замовними специфікаціями відповідних розділів проєкту, технологією і термінами будівельно-монтажних робіт.

Земляні роботи

Проведення земляних робіт згідно ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 дозволяється тільки після виконання геодезичних розбивочних робіт і встановленні відповідних розбивних знаків.

Під час виконання земляних та інших робіт у котлованах, траншеях необхідно вжити заходів із запобігання впливу на працівників таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

- обвалення гірських порід (грунтів);
- падіння шматків породи;
- машини та їх робочі органи, що рухаються, предмети, що ними переміщуються;
- підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини;
- недостатня освітленість робочої зони;
- підвищений рівень шуму та вібрації на робочому місці;
- підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони;
- патогенні мікроорганізми.

Під час виконання земляних робіт необхідно дотримуватись вимог безпеки та охорони праці цього документа, відповідних рішень проектно-технологічної документації (ПОБ, ПВР тощо), зокрема:

- визначеної безпечної крутизни незакріплених укосів котлованів і траншей з урахуванням навантаження від машин і ґрунту;
- визначеної конструкції кріплення стінок виїмок;
- визначених типів і місць встановлення огорож виїмок, перехідних містків, а також сходів для спуску працівників до місця робіт або їх евакуації;
- вибраних типів машин, що застосовуються для розробки ґрунту та місць їх встановлення;
- додаткових заходів забезпечення стійкості укосів у зв'язку із сезонними змінами щільності ґрунтів та контролю [20,22,23].

Транспортні та вантажно-розвантажувальні роботи

Вантажно-розвантажувальні роботи варто виконувати механізованим способом з дотриманням вимог з охорони праці відповідно до ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві», НПАОП 63.11-7.01-86, ОСТ 6-28-012-86, «Роботи вантажно-розвантажувальні. Загальні вимоги безпеки» та «Правил перевезення вантажів автомобільним транспортом в Україні».

Виконання монтажних та кам'яних робіт описано в розділі 4 даного бакалаврського кваліфікаційного проекту.

Таблиця 5.2 - Відомість об'ємів основних будівельно-монтажних робіт

№ Ч. ч.	Найменування робіт і витрат	Норматив не джерело	Один. виміру	Джерело посилення	Кількість
1	2	3	4	5	6
1	Планування площ механізованим способом, група ґрунту 2	КР1-7-2	м2	Розд. 3	1256
2	Улаштування одношарових покриттів товщиною 15 см із щебеню з межею міцності на стискування до 98,1 МПа [1000кг/см2](тимчасові дороги)	КР18-26-5	м2	Будгенплан	68

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

Продовження табл. 5.2

1	2	3	4	5	6
3	Укладання трубопроводів із поліетиленових труб діаметром 50 мм з пневматичним випробуванням	КБ22-12-1	м	Будгенплан	15
4	Укладання трубопроводів (тимчасових) із керамічних каналізаційних труб діаметром 150 мм	КБ23-3-1	м	Будгенплан	10
5	Установлення за допомогою механізмів дерев'яних суцільних стояків одностоякових опор із просочених деталей для ВЛ 0,38 кВ, 6-10 кВ	КБ33-101-1	опора	Будгенплан	6
6	Підвішування проводів [1 провод при 20 опорах на 1 км лінії] для ВЛ 0,38 кВ вручну	КБ33-108-2	км	Будгенплан	0,09
7	Улаштування огорожі глухої з установленням стовпів	КБ10-44-1	м2	Будгенплан	105,6
Підземна частина					
8	Улаштування уступів в основі насипів, група ґрунтів 2	КБ1-148-2	м2	Розд. 3	936
9	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 1 [1-1,2] м3, група ґрунтів 2	КБ1-17-2	м3	Розд. 3	240
10	Планування укосів виїмок і насипів екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з відсипкою ґрунту в кавальєр, група ґрунтів 2	КБ1-88-1	м2	Розд. 3	96
11	Розробка ґрунту вручну з кріпленням у траншеях шириною до 2 м, глибиною до 2 м, група ґрунтів 2, що сильно налипає на інструменти	КБ1-162-2	м3	Розд. 3	59
12	Перевезення ґрунту до 10 км	С311-10	т	Розд. 3	259,6
Фундаменти					
13	Улаштування основи під фундаменти щебеневі	КБ8-2-2	м3	Розд. 3	43,264

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

Продовження табл. 5.2

1	2	3	4	5	6
14	Заглиблення дизель-молотом залізобетонних паль довжиною до 8 м у ґрунти групи 2	КБ5-20-4	м³	Розд. 3	75,46
15	Улаштування опалубки [знизу] і підтримуючих її конструкцій для високих ростверків	КБ6-8-1	м²	Розд. 3	54,825
16	Укладання бетонної суміші в конструкції баддями: ростверки, площа між осями колон до 10 м²	КБ6-58-4	м³	Розд. 3	2215,4
17	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна цементна з рідким склом	КБ8-3-1	м²	Розд. 3	54,82
18	Гідроізоляція стін, фундаментів бокова обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівняній поверхні бутового мурування, цегли, бетону	КБ8-3-7	м²	Розд. 3	11788,8
19	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 303 кВт [410 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	КБ1-71-1	м³	Розд. 3	1357,72 5
20	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	КБ1-134-1	м³	Розд. 3	1357,72 5
Надземна частина					
21	Збирання та розбирання деревометалевої модульної опалубки типу "Пері" для улаштування колон периметром до 1,6 м	КБ6-52-7	м³	Розд. 4 Техкарт	33,6736
22	Улаштування колон цивільних будівель у металевій опалубці /бетон важкий В 20 (М250), крупність заповнювача 20-40мм/	КБ6-15-1	м³	Розд. 4 Техкарт	33,6736
23	Установлення арматури окремими стрижнями з в'язанням вузлів з'єднань в колони, діаметр стрижнів робочої арматури від 12 мм до 18 мм	КБ6-55-1	т	Розд. 4 Техкарт	7,529
24	Збирання та розбирання опалубки перекриттів типу "Пері", "Дока", товщина перекриття до 200 мм	КБ6-54-1	м³	Розд. 4 Техкарт	55,578

Продовження табл. 5.2

1	2	3	4	5	6
25	Улаштування бетонних стін і перегородок висотою понад 3 м до 6 м, товщиною понад 150 мм до 200 мм /бетон важкий В 30 (М400), крупність заповнювача 10-20 мм/	КБ6-16-8	м3	Розд. 4 Техкарт	55,578
26	Установлення арматури окремими стрижнями з в'язанням вузлів з'єднань в стіни і перегородки	КБ6-55-3	т	Розд. 4 Техкарт	11,1
27	Збирання та розбирання блочної опалубки	КБ6-50-1	м2	Розд. 4 Техкарт	194,4
28	Улаштування бетонних сходів на сталевих косоурах	КБ29-161-1	м2	Розд. 4 Техкарт	194,4
29	Установлення арматурних сіток і каркасів вручну, маса елемента до 20 кг	КБ6-57-17	т	Розд. 4 Техкарт	11,66
30	Збирання та розбирання опалубки перекриттів типу "Пері", "Дока", товщина перекриття до 200 мм	КБ6-54-1	м3	Розд. 4 Техкарт	179,038
31	Улаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200 мм на висоті від опорної площадки до 6 м бетон важкий В 20 (М 250), крупність заповнювача 20-40мм	КБ6-22-1	м3	Розд. 4 Техкарт	179,038
32	Установлення арматури окремими стрижнями з в'язанням вузлів з'єднань в плити покриття і перекриття	КБ6-55-4	т	Розд. 4 Техкарт	13,8933 8
33	Мурування стін із легкобетонних каменів без облицювання при висоті поверху до 4 м	КБ8-20-1	м3	Розд. 4 Техкарт	155,665
34	Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	КБ8-6-5	м2	Розд. 4 Техкарт	657,86
35	Монтаж вітражів, вітрин з подвійним або одинарним склінням у висотних будівлях	КБ9-45-1	т	Розд. 4 Техкарт	12,5282 52
Покрівля					
36	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	КБ12-22-1	м2	Розд. 1	2418

Продовження табл. 5.2

1	2	3	4	5	6
37	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних на кожний 1 мм зміни товщини	КБ12-22-2	м2	Розд. 1	12090
38	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	КБ12-20-1	м2	Розд. 1	2418
39	Утеплення покриттів плитами з пінополістирол ТехнонікольТехноплекс 200 мм	КБ12-18-1	м2	Розд. 1	2418
40	Улаштування стяжок легкобетонних товщиною 20 мм	КБ11-11-7	м2	Розд. 1	2418
41	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	КБ11-11-1	м2	Розд. 1	2418
Двері та вікна					
42	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	КБ10-20-3	м2	Розд. 1	6,02
43	Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею понад 2 до 3 м2 з металопластику у кам'яних стінах	КБ10-28-2	м2	Розд. 1	169,05
Підлога					
44	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит або мат мінераловатних або скловолкнистих	КБ11-9-1	м2	Розд. 1	177
45	Улаштування тепло- і звукоізоляції засипної шлакової	КБ11-8-2	м3	Розд. 1	22,2
46	Улаштування підстиляючих бетонних шарів бетон В 12, 5 (М 150) крупність заповнювача 20-40мм	КБ11-2-9	м3	Розд. 1	47,8
47	Улаштування гідроізоляції обмазувальної бітумною мастикою в один шар товщиною 2 мм	КБ11-4-5	м2	Розд. 1	177
48	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	КБ11-11-1	м2	Розд. 1	1211,5
49	Улаштування покриттів із плиток керамічних однокольорових з барвником на цементному розчині	КБ11-28-3	м2	Розд. 1	770

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

Продовження табл. 5.2

1	2	3	4	5	6
50	Улаштування асфальтобетонних литих покриттів товщиною 25 мм	КБ11-19-1	м2	Розд. 1	91
51	Улаштування покриттів з ламінату на шумогідроізоляційній прокладці без проклеювання швів клеєм	КБ11-38-2	м2	Розд. 1	412
Внутрішнє опорядження					
52	Шпаклювання стін мінеральною шпаклівкою	КБ15-182-1	м2	Розд. 1	2633,1
53	Високоякісне фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по збірних конструкціях, підготовлених під фарбування	КБ15-179-9	м2	Розд. 1	2633,1
54	Шпаклювання стель мінеральною шпаклівкою	КБ15-182-2	м2	Розд. 1	1197,8
55	Високоякісне фарбування стель полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	КБ15-179-8	м2	Розд. 1	1197,8
56	Облицювання поверхонь стін керамічними плитками на розчині із сухої клеючої суміші, число плиток в 1 м2 до 7 шт	КБ15-25-1	м2	Розд. 1	207,54
Зовнішнє опорядження					
57	Утеплення фасадів мінеральними плитами товщиною 100 мм з опорядженням декоративним розчином. Стіни з прорізними рустами	КБ15-78-2	м2	Розд. 1	3580,45
58	Декоративне штукатурення фасадів	КБ15-183-1	м2	Розд. 1	3580,45
59	Кремнійорганічне фарбування фасадів з риштувань по підготовленій поверхні	КБ15-158-2	м2	Розд. 1	3580,45
Вимощення					
60	Улаштування підстиляючого шару товщиною 20 см з щебеню (піску) насухо вручну	КБ42-6-1	м2	Будгенплан	71
61	Улаштування асфальтового вимощення на щебеневій основі товщиною 20 см	КБ31-18-1	м2	Будгенплан	71

5.4 Умови виконання робіт

Спосіб будівництва – підрядний.

Поставка матеріалів і конструкцій виконується автотранспортом.

Механізація будівельних робіт виконується генпідрядником.

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

Одиниці виміру об'ємів робіт приймаються за ДБН, укрупненими нормами та РЕКН (напр. 1 м³, 100 м³, 1 шт. і т. п.). Для подальших розрахунків параметрів календарного плану (працевтрати, тривалість виконання робіт) необхідно розробити форму-таблицю “Графік виконання робіт по об'єкту” згідно із формою №1 додатку ДБН А.3.1-5:2016 [20,22,23].

5.5 Розрахунок монтажних параметрів і вибір вантажопідйомних механізмів

Монтажною машиною для зведення чотирьохповерхового офісного центру з паркінгом за адресою: місто Вінниця, вулиця Євгена Коновальця, 46 приймаємо стріловий кран КАТО НК 3000 вантажопідйомністю 30т, технічні характеристики якого наведені в п. 4.1.6 розділу 4 даного проекту [20,22,23].

5.6 Розрахунок параметрів календарного графіка

5.6.1 Тривалість будівництва

Побудову календарного графіка виконання робіт для зведення чотирьохповерхового офісного центру з паркінгом за адресою: місто Вінниця, вулиця Євгена Коновальця, 46 та виконання благоустрою прибудинкової території виконуємо на основі переліку будівельно – монтажних робіт у відповідності з номенклатурою, що прийнята для даного типу об'єкта; за розрахунковими даними тривалості виконання робіт; кількістю виконавців і змінністю [20,22,23].

На основі календарного графіка (див. арк. №6) визначимо тривалість будівництва, яка складає 254 дні. На основі календарного графіка складаємо графік руху робітників.

Для розрахунку параметрів руху робітників використовуємо дані:

- середня кількість робітників, що працює на об'єкті – 23 люд.;
- максимальна кількість робітників, що працюють на об'єкті – 24 люд.;
- загальні працевитрати на будівництво – 5935 люд. – дні.;

Виконаємо оцінку графіку руху робітників.

Визначимо середню кількість робітників

$$N_{сер} = \frac{Q_z}{T_z} = \frac{5935}{254} = 23 \text{ (люд.)}, \quad (5.1)$$

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

T_z – загальна кількість днів роботи, дні.

Коефіцієнт нерівномірності руху робочих [28,31] :

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\alpha_1 = \frac{N_{сер}}{N_{max}} = \frac{23}{24} = 0,95 \Rightarrow 1$$

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

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

Коефіцієнт нерівномірності потоку в час [28,31]:

$$\alpha_2 = \frac{T_{стале}}{T_{заг}} = \frac{207}{225} = 0,92 \Rightarrow 1 \quad (5.2)$$

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

T_3 – загальна кількість днів роботи, дні.

Коефіцієнт нерівномірності потоку по працевтратам [28,31]:

$$\alpha_3 = \frac{Q_{зайв}}{Q_3} = \frac{414}{5935} = 0,06975 \Rightarrow 0 \quad (5.3)$$

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

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

5.7 Проектування будівельного генерального плану

До початку основних будівельно – монтажних робіт необхідно розмістити й влаштувати на майданчику усі його елементи з урахуванням всіх вимог будівельних норм [20,22,23].

Будівельний генеральний план розроблений на основі генерального плану з дотриманням вимог ДБН 3.1-5:2016.

На будівельному генплані показані:

- тимчасові під’їзди;
- тимчасові та існуючі огорожі;
- приміщення для ІТР і службовців;
- побутові приміщення та приміщення сушки, обігріву;
- приміщення приймання їжі та відпочинку;
- майданчик тимчасових споруд;
- майданчик для складування матеріалів.

Будівельний генеральний план (БГП) розроблений на підставі генерального плану. При розробці БГП прийняті наступні умови:

– доставка на будівельний майданчик будівельних конструкцій, напівфабрикатів, матеріалів виконується автомобільним та спеціальним транспортом.

– застосування вантажопідйомного механізму залежно від габаритів конструкцій та матеріалів, їх ваги.

– огороження території БМР;

– обладнання побутових приміщень;

– забезпечення електроенергією й водою.

– завчасна підготовка до наступного етапу БМР [20,22,23].

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.8 Розрахунок необхідності будівельних кадрів

Загальна кількість працюючих на будівництві приймається на підставі об'ємів виконуваних робіт, розрахункових трудовитрат, технологій виконання будівельно-монтажних робіт, складу бригад, і складає 24 робітника.

Розподіл працюючих по категоріям у процентному відношенні прийнятий по розрахункових нормативах ЦНДІ ОНТП.

Розрахунок максимальної потреби працюючих на будівництві виконуємо за формулою:

$$N = (K \times T_p) / (22 \times T),$$

де: K - коефіцієнт нерівномірності руху робочої сили (K=1,1).

T_p –трудомісткість будівництва за зведеним кошторисом, люд.зм. (11147,199);

24- середня кількість робочих днів в місяці;

T - загальна тривалість будівництва, міс.(11).

$$N = \frac{1 \cdot 1 \cdot 11147,199}{24 \cdot 11 \cdot 2} = 24 \text{ (робітників)}$$

Для ефективності роботи та забезпечення виконання робіт на ділянках прийнято роботу двох бригад в одну зміну. Перевезення робітників від тимчасового місця проживання до об'єкту будівництва здійснюється в межах підприємства транспортом будівельної організації [20,22,23].

Розподіл працюючих по категоріям згідно з типовими нормативами:

Таблиця 5.3 – Потреба в працюючих на об'єкті

Категорія працюючих	Потреба працюючих			
	На добу		В найбільш чисельну зміну	
	Типова структура, %	Кількість, роб.	% від добової потреби	Кількість, роб.
Всього працюючих	100	24	-	17
у тому числі:				
робітників	85	20	70	14
ІТП, охорона	15	4	80	3

Таблиця 5.4 – Розподіл робітників на об'єкті

№	Елементи розрахунку	Показник
1	Строк будівництва в місяцях з підготовчим періодом	11
2	Кількість працюючих на будівельно-монтажних і підсобних виробництвах, в тому числі	24
	– робітників - 84,5 %	20
	– ІТП - 11 %	3
	– службовців - 3,2 %	1
	– МОП і охорона - 1,3 %	1

Тимчасові будівлі і споруди пересувного типу призначені для розміщення робітників будівельників.

Розрахунок необхідності по професіям визначається при складанні ППР технологічних карт і прийнятою кошторисною вартістю.

5.9 Побутове й санітарно-гігієнічне обслуговування робітників

На час виконання робіт на будівельному майданчику працівники забезпечені санітарно-побутовими приміщеннями, модульні будівлі контейнерного типу, питною водою і медичним обслуговуванням згідно з чинними нормативами і колективним договором (угодою). На об'єкті наявні - аптечка з медикаментами, ноші, фіксуючі шини та інші засоби надання першої долікарської допомоги. Згідно зі ст. 8 Закону «Про охорону праці» на роботах із шкідливими і небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненням, несприятливими метеорологічними умовами, працівникам видаються безплатно (за кошти роботодавця) спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту відповідно до вимог НПАОП 0.00-4.01, НПАОП 45.2-3.01

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, туалетами тощо), питною водою і медичним обслуговуванням згідно з чинними нормативами і колективним договором (угодою).

Площа санітарно-побутових приміщень визначається відповідно до кількісного складу робітників у найбільш багаточисельну зміну на об'єкті за укрупненими нормативними показниками відповідно вимог ДБН А.3.2-2-2009, п.6.1.4, таблиця 5.5

Таблиця 5.5 – Розрахунок побутових приміщень

Номенклатура приміщень	Одиниця вимірювання	Нормативний показник	Розрахунок	Прийнято
Гардеробна	м ² /10 осіб	7,0	16,8	18=3*6
Душова з переддушовою	м ² /10 осіб	5,4	12,96	14=4*3,5
Умивальня	м ² /10 осіб	2,0	4,8	6=2*3
Сушильня для одягу та взуття	м ² /10 осіб	2,0	4,8	6=2*3
Приміщення для обігрівання працюючих (захисту від сонячного випромінювання)	м ² /10 осіб	1,0	2,4	4=2*2
Приміщення для відпочинку та вживання їжі	м ² /10 осіб	10	24,0	24=6*4

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 5.5

Номенклатура приміщень	Одиниця вимірювання	Нормативний показник	Розрахунок	Прийнято
Медпункт	м2/300 осіб і більше	70 і більше	5,6	6=2*3
Туалет (питома площа на одну особу)	м2/10 осіб	1	2,4	4=2*2

Загальна площа тимчасових приміщень складає 82,0 м².

Санітарно-побутові приміщення, місця відпочинку, проходи для людей, робочі місця на будівельних майданчиках розташовані за межами небезпечних зон. Гардеробні приміщення для переодягання легкодоступні, мають достатні розміри і устатковані пристроями для сидіння.

Для чоловіків і жінок душові приміщення передбачають роздільне користування ними. Душі забезпечені холодною і гарячою водою, приміщення обладнані бойлерами для підігріву води.

Температура повітря в приміщенні повинна бути комфортна.

Питна вода, призначена для споживання, повинна відповідати таким гігієнічним вимогам: бути безпечною в епідемічному та радіаційному відношенні, мати сприятливі органолептичні властивості та нешкідливий хімічний склад згідно вимог ДСанПіН 2.2.4-171-10.

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

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

Відкриті склади використовуємо для зберігання матеріалів, які не вимагають захисту від шкідливих атмосферних впливів (бетонні і залізобетонні вироби та конструкції, цегла, керамічні труби, природні та штучні насипні будівельні матеріали та сировина для приготування будівельних сумішей, великорозмірні металеві конструкції та вироби, які покриті захисними покриттями, та інші). Тимчасові відкриті склади проектуємо біля місць роботи вантажопідйомних машин і механізмів з урахуванням можливостей під'їзних внутрішньо майданчикових транспортних шляхів [20,22].

Тимчасові склади закритого типу використовуємо для зберігання матеріалів та конструкцій, які піддаються негативному атмосферному впливу і корозії (цемент, вапно, незахищені металеві вироби та конструкції тощо). Розміри і типи закритих складів проектуємо також з урахуванням способів збереження матеріалів і сировини та терміну їх зберігання (термін придатності) і підбираємо у відповідності із нормативними каталогами індустріальних уніфікованих серій тимчасових інвентарних будівель та споруд [20,22].

Площу відкритого складу і його розміри розраховуємо в табличній формі (див. табл. 5.6) з урахуванням добових витрат будівельних матеріалів і виробів.

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.6 – Розрахунок площі відкритого складу

Назва будівельних матеріалів, конструкцій або деталей	Одиниця виміру	Заг. кільк. буд. мат., конструкцій або деталей	Максимальні витрати за добу	Прийнятий запас на складі, днів	Запас матеріалів у натур. показниках	Норма зберігання матеріалу на 1 м ² складу	Розрахункова корисна площа складу, м ²	Коеф. на проходи	Розрахункова площа складу, м ²	Прийнята площа м ²	Розміри відкрит. складу в плані, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Арматура гарячеката на	т	32,52	2,5	3	7,5	0,65	4,87	0,4	11,18	12	3x4
Цегла керамічна	1000 шт.	31,615	2,16	2	4,32	0,85	3,672	0,4	9,18	10	2,5x4
Газоблоки	м ³	155,665	5,4	2	10,8	0,85	9,18	0,4	22,95	24	4x6

Отже, загальна площа відкритого складу становить 46 м², та в плані має розміри: ширина – 5,5 м, довжина – 8,5 м.

Тимчасовий закритий склад проектуємо згідно з каталогом інвентарних будівель і споруд. Для закритого складу приймаємо інвентарну збірно-щитову будівлю з розмірами в плані: ширина – 4 м, довжина – 6 м, висота будівлі складу 2,5 м. Отже, площа закритого складу складає 24 м². Запроектувати склади в повному обсязі на будівельному майданчику неможливо із-за стислих умов, тому частково роботи будуть виконуватися безпосередньо з коліс [20,22].

5.11 Проектування та розрахунок мереж тимчасового електропостачання будівельного майданчика

Проектування тимчасового електрозабезпечення передбачає розрахунок максимальної сумарної потужності споживання електричної енергії для потреб будівельного виконання з розрахунком і проектуванням трансформаторної підстанції. Розрахунок виконуємо на період максимального споживання електричної енергії під час будівництва [20,22].

Для забезпечення енергією будівельного майданчика тимчасові електромережі підключаємо до існуючої трансформаторної підстанції. На майданчику передбачаємо встановлення лічильника і пристрою, від якого прокладаємо електромережу: силова на 380 В (для зварювальних апаратів, екскаваторів, штукатурних станцій, бетононасосів тощо) і освітлювальна на 220В

(для освітлення доріг, площадок для складування, виконання фронту робіт 2-ї зміни, проходів, проїздів і тимчасових будівель).

В табличній формі (див. табл. 5.7) складаємо перелік споживачів електроенергії і їхні характеристики та розраховуємо максимальні сумарні витрати електроенергії для виконання будівельно – монтажних робіт по об'єкту.

Сумарну розрахункову потужність електроспоживачів на будівельному майданчику визначаємо за формулою:

$$P = 1,1 \times \left(\sum \frac{P_c K_1}{\cos \varphi_1} + \sum \frac{P_m K_2}{\cos \varphi_2} + \sum P_{i.a.} K_3 + \sum P_{i.c.} K_4 \right), \quad (5.4)$$

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

P_c – силова потужність машини, кВт;

P_m , $P_{o.v.}$, $P_{o.z.}$ – потужності, що споживаються, відповідно на технологічні потреби, освітлення внутрішнє і освітлення зовнішнє, кВт;

K_1 , K_2 , K_3 , K_4 – коефіцієнти попиту, що залежать від споживача;

$\cos \varphi_1$, $\cos \varphi_2$ – коефіцієнти потужності, що залежать від характеру кількості та завантаження споживачів енергії [20,22].

Таблиця 5.7 – Розрахунок електрозабезпечення будівельного майданчик

Споживачі	Одиниця виміру	Кількість	Встанов. потуж. одиниці, кВт	Загальні потреби, кВт	Коеф. попиту	Розрах. потужн, кВт
І. Силкові споживачі						
Штукатурна станція	шт.	1	28	28	0,7	19,6
Зварювальний апарат	шт.	2	32	64	0,7	44,8
Розчинонасос	шт	1	2,2	2,2	0,7	1,54
Трамбовка ручна електрична	шт.	2	0,6	0,6	0,6	0,72
Вібратор поверхневий	шт.	1	0,6	0,6	0,6	0,36
Фарбувальний агрегат	шт.	1	0,27	0,27	0,7	0,189
Всього по розділу І:						105,21
ІІ. Освітлення внутрішнє						
Адміністр. - господарські будівлі	м ²	82	0,3	24,6	0,8	19,68
Закритий склад	м ²	24	0,1	2,4	0,8	1,92
Всього по розділу ІІ:						21,6
ІІІ. Освітлення зовнішнє						
Охоронне освітлення	шт.	6	1,5	9,5	1,0	9,5
Відкриті склади	м ²	46	0,8	36,8	1,0	36,8
Всього по розділу ІІІ:						46,3
Всього					173,11	

$$P = 1,1 \times \left(\sum \frac{P_c K_1}{\cos \varphi_1} + \sum \frac{P_m K_2}{\cos \varphi_2} + \sum P_{o.в.} K_3 + \sum P_{o.з.} K_4 \right) = 1,1 \left(\frac{105,21}{0,7} + 21,6 + 46,3 \right) = 218,2 \text{ (кВ)}$$

Для забезпечення електрикою будівельного майданчика підбираємо трансформаторну підстанцію закритого типу СКТП-560, потужністю 560 кВт та габаритними розмірами 3,40×2,27 м [20,22].

5.12 Проектування та розрахунок мереж тимчасового водозабезпечення будівельного майданчика

Водопостачання будівельного майданчику, призначене для задоволення потреб виробничих процесів, потреб машин та механізмів, санітарно – господарських потреб працівників та для пожежогасіння на випадок вияву джерел загорання. Розрахунок тимчасового водозабезпечення виконуємо в табличній формі (див. табл. 5.8). [28,31]

Таблиця 5.8 – Розрахунок тимчасового водозабезпечення

Назва споживача	Одиниця виміру	Кількість	Норми витрат за зміну, л	Коеф. нерівномірності водоспож.	Загальні потреби води, л
1	2	3	4	5	6
I. Виробничі потреби:					
Екскаватори з двигуном	шт.	1	10	1,5	15
Шпаклювання поверхні стін	м ²	3830,9	3	1,5	17239,05
Фарбування водними розчинами	м ²	3830,9	1	1,5	5746,35
Компресорна станція	шт	1	40	1,1	44,0
Всього по розділу I					23044,4
II. Господарсько – побутові потреби					
Санітарно – госп. потреби	люд.	24	15	2	720
Миття в душі	люд.	10	30	1	300
Всього по розділу II					1020
III. Потреби води на пожежогасіння					
Пожежогасіння приймаємо за площею буд. майданчика до 2 га	л/с				10

Визначимо виробничі витрати води:

$$V_{\text{вир}} = \Sigma Q_{\text{вир}} \cdot K / (t \cdot 3600) = 23044,4 / (8 \cdot 3600) = 0,8000 \text{ (л/с)}, \quad (5.6)$$

Витрати води на господарсько – побутові потреби:

$$V_{\text{госп}} = \Sigma Q_{\text{госп}} \cdot K / (t \cdot 3600) = 1020 / (8 \cdot 3600) = 0,0354 \text{ (л/с)}, \quad (5.7)$$

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

Розрахункові сумарні секундні витрати води:

$$q_p = V_{\text{вир}} + V_{\text{госп}} + V_{\text{пож}} = 0,8 + 0,0354 + 10 = 10,8354 \text{ (л/с)}, \quad (5.8)$$

Розрахунковий діаметр труб тимчасового водопроводу для водозабезпечення потреб будівництва:

$$\alpha = \sqrt{\frac{4 \cdot q_p \cdot 1000}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,8354 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 95,9272 \text{ (мм)}, \quad (5.9)$$

Користуючись нормативною літературою проектуємо тимчасову мережу внутрішньо майданчикowego водопроводу із сталєних зварних труб діаметром 100 мм [20,22].

5.13 Потреба в основних будівельних машинах, механізмах і устаткуванні

Потреба в основних будівельних машинах і механізмах визначається на підставі фізичних обсягів робіт. Номенклатура прийнятих машин і механізмів уточняється в процесі виконання робіт будівельною організацією. Рекомендований перелік машин і механізмів у наведеній таблиці, уточнюються в проекті виконання робіт, виходячи з наявності їх або можливостей придбання будівельною організацією.

Земляні роботи виконуються екскаватором одноковшевим дизельним на пневмоколісному ході, місткістю ківша 0,25м³, 0,63м³. Екскаватор підібрано з урахуванням об'єму робіт та технічних можливостей. Доробка котловану до проектних відміток на 200 мм виконується вручну з розрівнюванням і ретельним ущільненням ґрунту електричними або пневматичними трамбуваннями. Товщина горизонтальних шарів не більше 150...200 мм.

Ґрунт із котловану частково використовується для вертикального планування площадок, частково вивозиться. Частина ґрунту, яка необхідна для зворотного засипання пазух і підсилення складається на площадці у відвал. В даному розділі наведені рекомендовані будівельні машини та механізми, використання їх не обов'язкове, можливе заміщення їх на еквівалентні.

Застосування імпортного розчинного, вантажопідйомного та транспортного обладнання допускається в установленому порядку.

Таблиця 5.9 – Перелік машин та механізмів

№ п/п	Найменування	Тип, марка	Потрібна кількість, шт.
1	2	3	4
1	Компресори пересувні	ПК-5,25А	1
2	Відбійний молоток з SDS max	GSH 11 E Professional	1
3	Зварювальний апарат	Kemppi FastMig KMS 400	2
4	Автомобілі бортові	Камаз напівпричіп 12 і 13.6 метрів бортовий	4
5	Екскаватор зі зворотною лопатою	ЕО-4321	1

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 5.9

№ п/п	Найменування	Тип, марка	Потрібна кількість, шт.
6	Катки самохідні вагою 10 т	Д-455	1
7	Пневмотрамбівка	И-132	2
8	Кран стріловий	КАТО НК-3000	1
9	Автомобільний кран для розвантаження матеріалів	КС-3577-2	1
10	Пересувна електроустановка	ЖЕС-9	1
11	Змішувальна система	МХ 240	1
12	Електростанція Honda	ЕТ12000	1
13	Генератор EVROPOWER	ЕР-200х2	1
14	Дорожня фреза	Wirtgen W 200 F	1
15	Комбінований коток	BW 120 AC-4	1

5.14 Техніко – економічні показники проекту будівництва

1. Директивний термін будівництва об'єкта 290 днів.
2. Фактичний термін будівництва об'єкта 254 днів.
3. Показник рівномірності будівельного потоку в часі:

$$K_1 = \frac{n_{\max}}{n_{cp}} = \frac{24}{23} = 1.04,$$

(5.10)

де $n_{\max}$ – максимальна кількість робочих в день, люд;
 n_{cp} – середнє число робочих в день, люд.

4. Показник компактності будгенплану:

$$K_2 = \frac{F_3}{F_B} = \frac{500}{785} = 0,64, \quad (5.11)$$

де F_B – площа будівельного майданчика, або площа геометричної фігури по межі огороження, м²;

F_3 – площа забудови території будівельного майданчика – 785,0 м²;

$$F_3 = S_{\text{буд}} + S_{\text{тимч.буд.}} + S_{\text{скл}} + S_{\text{дор}} = 304+82+46+68= 500 \text{ (м}^2\text{)}, \quad (5.12)$$

де $S_{\text{буд}}$ – площа будівлі, що споруджується;

$S_{\text{тимч.буд.}}$ – площа тимчасових будівель і споруд;

$S_{\text{скл}}$ – площа складів;

$S_{\text{дор}}$ – площа доріг та тротуарів.

5. Показник відношення площі тимчасових будівель до площі забудови:

$$K_3 = \frac{F_T}{F_3} = \frac{82}{500} = 0,164, \quad (5.13)$$

6. Показник використання території під склади:

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K_4 = \frac{F_{ск}}{F_{б\ddot{y}д}} = \frac{46}{304} = 0,151, \quad (5.14)$$

де $F_{ск}$ – площа відкритого і закритого складів, м²;
 $F_{б\ddot{y}д}$ – площа будівельного об'єкту [20,22].

5.15 Висновки до розділу 5

У розділі подано комплекс організаційно-технологічних рішень для будівництва офісного центру з паркінгом. Розроблено специфікацію конструкцій і виробів, організаційно-технологічні схеми для основних процесів, а також визначено потребу в ресурсах, водо- та енергозабезпеченні та тимчасових спорудах. Розраховані витрати праці, машинного часу, матеріалів і техніко-економічні показники, з огляду на які підтверджується доцільність обраної технології та організації виробництва.

Опираючись на обрані рішення, раціональність використання ресурсів, дотримання термінів та забезпечення якості виконання робіт забезпечені.

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6 Охорона праці

У цьому розділі бакалаврської роботи розробляються заходи з охорони праці в процесі будівництва нового чотириповерхового офісного центру в місті Вінниці. Під час будівельно-монтажних робіт будівельний персонал попадає під вплив різноманітних шкідливих виробничих факторів, як-от [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 (переважно нетоксичний пил).

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

6.1 Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкту

6.1.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць

Живлення силового обладнання будівельного майданчика та системи освітлення здійснюється від чотирьохпровідної трифазної мережі 380 х 220В (фазна напруга (фаза – "0") – 220В, а міжфазна лінійна (фаза – фаза) – 380В).

Категорія умов по небезпеці електротравматизму – особливо небезпечні, так як роботи виконуються назовні приміщень.

За наявності небезпечних та шкідливих виробничих факторів, зазначених вище, безпека виконання бетонних робіт повинна бути забезпечена відповідно до вимог [29] і проектно-технологічної документації (ПОБ, ПВР тощо) на виконання цих робіт. Одночасно необхідно визначити: небезпечні зони та засоби їх позначення (огорожі); безпечні засоби механізації для приготування, транспортування, подавання та укладання бетону; несучу здатність, міцність та стійкість опалубки, послідовність її монтажу та демонтажу; послідовність монтажу арматури; заходи та засоби забезпечення безпеки робочих місць на висоті; заходи та засоби безпеки праці під час догляду за бетоном у теплу та холодну пору року. Під час монтажу опалубки, монтажу арматурних каркасів необхідно керуватися вимогами [29].

Цемент для виконання бетонних робіт необхідно зберігати в силосах, бункерах, ларях, інших закритих ємностях, запобігаючи розпиленню під час завантаження і вивантаження. Завантажувальні отвори повинні бути закриті захисними ґратами, а ґрати закриті на замок.

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Під час бетонування перекриттів опалубку необхідно огородити вздовж всього периметру. Всі отвори в робочій підлозі опалубки повинні бути закриті щитами. Якщо необхідно, щоб отвори були постійно відкритими, вони повинні бути закриті ґратами. Місця розташування опор стояків опалубки перекриттів повинні бути огорожені та позначені заборонними знаками безпеки з пояснювальними написами. Вхід (прохід) під час виконання бетонних робіт в (через) цю зону заборонено.

Перед монтажем збірної опалубки стін, колон, пілонів, що розташовані на краю перекриття, ригелів, склепінь у випадках, коли монтажник під час виконання робіт перебуває не на робочій підлозі опалубки, повинні бути улаштовані робочі настили завширшки не менше ніж 0,8 м із захисними суцільними огорожами, конструкція яких повинна бути розрахована на можливі технологічні навантаження і бути визначена у ПВР. Після зняття частини ковзної опалубки та підвісних риштувань торцеві сторони опалубки необхідно огородити.

Для захисту працівників, що виконують роботи на підвісних риштуваннях, від предметів, що можуть падати зверху, по зовнішньому периметру ковзної опалубки повинні бути обладнані козирки шириною не менше ніж ширина риштувань.

Вантажно-розвантажувальні роботи, знімні вантажозахоплювальні пристрої, стропи і тара, призначені для подавання бетонної суміші вантажопідіймальними кранами, повинні відповідати вимогам [29] і НПАОП 0.00-1.01.

На ділянках натягання арматури в місцях, де можуть проходити люди, повинна бути встановлена захисна огорожа висотою не менше ніж 1,8 м. Пристрої для натягування арматури повинні бути обладнані сигналізацією, що приводиться у дію під час включення приводу натяжного пристрою. Забороняється перебування людей на відстані ближче ніж 1,0 м від арматурних стрижнів, що нагріваються електрострумом. Заготівлю та складання укрупнених арматурних каркасів необхідно виконувати у спеціально призначених для цього місцях.

Перед початком бетонних робіт керівник зобов'язаний: перевірити стійкість, міцність, справність риштувань, конструкцій опалубки, огорож робочих горизонтів; перевірити справність тари, бункерів, бетононасосів, маніпуляторів; забезпечити працівників необхідними засобами індивідуального захисту.

Під час заготівлі арматури необхідно: огорожувати місця, призначені для розмотування бухт (мотків) і виправлення арматури; під час різання верстатами стрижнів арматури на відрізки довжиною менше ніж 30 см застосовувати пристрої, що запобігають їх розлітання; огорожувати робоче місце під час обробки стрижнів арматури, що виступають за габарити верстака, а у разі використання двобічних верстаків, крім цього, розділяти верстак посередині поздовжньою металевою запобіжною сіткою висотою не менше ніж 1 м; складати заготовлену арматуру в спеціально відведені для цього місця; закривати щитами торцеві частини стрижнів арматури в місцях загальних проходів, які повинні бути завширшки не менше ніж 1,0 м.

Стропування арматурних стрижнів або каркасів під час переміщення їх вантажопідіймальними кранами повинні здійснювати стропальники. Складати арматурні каркаси вертикальних конструкцій (колон, стінової огорожі тощо)

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

необхідно з робочих настилів шириною не менше ніж 0,8 м, що мають захисну огорожу. Відстань між настилами по висоті повинна бути не більше ніж 2,0 м.

Під час виконання робіт на висоті робоче місце арматурника повинно бути огорожено. Якщо неможливо встановити огорожу, а також якщо нахил робочої поверхні більше ніж 20°, працівники повинні користуватись запобіжними поясами і страхувальними канатами, місця закріплення яких визначаються у технологічних картах.

Під час зварювання арматури у закритих приміщеннях робочі місця зварювальників повинні бути відділені від суміжних робочих місць і проходів переносними ширмами з незаймистих матеріалів. Елементи каркасів арматури необхідно пакетувати з урахуванням умов їх піднімання, складування і транспортування до місця монтажу.

Доступ робітників на встановлені арматурні та арматурноопалубні блоки до повного їх закріплення забороняється. Ходіння по укладеній арматурі допускається тільки по спеціальних настилах завширшки не менше ніж 0,6 м, закріплених на арматурному каркасі. Арматурні випуски з плит за їх висоти над рівнем бетону до 1,0 м повинні бути захищені (наприклад, гофрованою пластмасовою трубою).

Методи захисту від падіння з висоти працівників, елементів опалубки під час її улаштування та розбирання повинні бути передбачені в технологічних картах на виконання бетонних робіт.

Під час подавання бетону до місця його укладання бетононасосами необхідно забезпечити вільний доступ до стаціонарних вертикальних стояків бетоноводів. Здійснювати монтаж і демонтаж бетоноводів дозволяється тільки після зниження тиску у бетоноводі до атмосферного. Під час подавання бетону за допомогою бетононасоса необхідно: відводити всіх працюючих від бетоноводу на час його продування на відстань не менше ніж 10 м; укласти бетоноводи на прокладки для зменшення впливу динамічного навантаження на арматурний каркас і опалубку під час подавання бетону.

Забороняється виконання бетонних робіт з риштувань, площадок тощо під час грози, ожеледі, туману і за швидкості вітру 12 м/с і більше.

Під час свердління алмазними кільцевими свердлами технологічних отворів для монтажу трубопроводів у бетонних і залізобетонних конструкціях на місці очікуваного падіння керна повинна бути відгороджена небезпечна зона. До виконання робіт з монтажу (демонтажу) системної опалубки допускаються працівники, що мають відповідну до Єдиного класифікатора технічних спеціальностей (ЄКТС) професійну підготовку, пройшли спеціальне навчання та отримали відповідні інструктажі з безпеки праці.

Опалубка зовнішніх залізобетонних стін, колон, ригелів, пілонів, склепін повинна бути установлена зі спеціальних навісних площадок або риштувань, що прикріплені до конструкцій попереднього поверху, які здатні витримати технологічні навантаження, що при цьому виникають. Виконання електрозварювальних робіт на горизонтах, де встановлена опалубка, заборонено. Як виняток допускається виконання електрозварювання окремих стрижнів з додержанням правил виконання вогневих робіт.

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.1.2 Електробезпека

Технічні рішення щодо запобігання електротравмам [30,31]:

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

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

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

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

Експлуатація ручного електроінструменту дозволяється у разі дотримання таких вимог: перед кожною видачею інструменту в роботу повинна бути перевірена його комплектність та надійність кріплення деталей, справність захисного кожуху, кабелю (рукава); перед початком роботи повинна бути перевірена справність вимикача та машини на холостому ходу; під час перерв у роботі, після закінчення роботи, під час змащування, очищення, заміни робочого елемента інструменту ручні машини необхідно вимкнути та від'єднати від електричної мережі; ручні машини, маса яких із розрахунку на руки працюючого, перевищує 10 кг, повинні мати пристрій для підвішування; під час роботи з ручними машинами на висоті необхідно використовувати засоби підмоцування (помости); нагляд за експлуатацією ручних машин необхідно доручати спеціально призначеній для цього особі.

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії

6.2.1 Мікроклімат

Нормуються параметри мікроклімату в виробничих приміщеннях та гранично допустимі концентрації шкідливих речовин в повітрі робочої зони. Тяжкість роботи розділяється на категорії залежно від загальних енерговитрат організму, ккал/с (Вт) [32]. Параметри мікроклімату в виробничому приміщенні, де встановлена лінія, наведено в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Нормування параметрів мікроклімату на постійних робочих місцях

Період року	Категорія робіт	Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху, м/с
Теплий	Пб	16-27	70 при 25°C	0,2-0,5
Холодний	Пб	15-21	не більш 75	не більш 0,4

Для забезпечення необхідних за нормативами параметрів мікроклімату на робочому місці технологічного персоналу передбачається [33]: в холодну пору року використання калорифера; в літню пору застосування вентиляторів обдуву; провітрювання приміщення.

6.2.2 Склад повітря робочої зони

Забруднення повітря робочої зони регламентується концентраціями (ГДК) в мг/м. В умовах роботи на граничнодопустимих концентраціях можливими забруднювачами повітря робочої зони можуть бути пил та цемент, їх ГДК [32] наведено в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 – Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони

Назва речовини	ГДК, мг/м ³		Клас небезпечності
	Максимально разова	Середньо добова	
Пил нетоксичний	0.5	0.15	4
Цемент	6		4

Для забезпечення складу повітря робочої зони передбачено [33]: провітрювання приміщення; цілісність вікон для перешкодження попадання пилу в приміщення під час роботи лінії; встановлення пиловловлюючих засобів.

6.2.3 Виробниче освітлення

Характеристика зорових робіт – малої точності. Відповідно до ДБН В.2.5-28-2018 [34] розряд зорової роботи IV, підрозряд «г» (таблиця 6.3).

Таблиця 6.3 – Вимоги до освітлення приміщень виробничих підприємств

Х-ка зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Під-розряд зорової роботи	Контраст об'єкта з фоном	Х-ка фону	Штучне при системі комбінованого освітлення		Природне Ен пр	Сумісне Е сум
						всього	у т. ч. від загального		
Малої точності	Від 1,0 до 5 включно	V	б	малий	середній	-	200	3	1,8

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

6.2.4 Виробничий шум

Для відносної логарифмічної шкали в якості нульових рівнів обрані показники, що характеризують мінімальний поріг сприйняття звуку людським вухом на частоті 1000 Гц. Нормативним документом, який регламентує рівні шуму для різних категорій робочих місць службових приміщень, є «ССБТ. Шум. Загальні вимоги безпеки» [35] (таблиця 6.4).

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».

Таблиця 6.4 – Рівень звукового тиску

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

Для 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.

6.3 Пожежна безпека

Пожежну безпеку промислових і інших об'єктів регламентують Правила пожежної безпеки в Україні [37,38]. Пожежо- вибухонебезпечність речовин і матеріалів визначається за ДСТУ 8829: 2019 [39], за якою визначається категорія приміщень за вибуховою та пожежною безпекою [40].

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 чотириповерхового офісного центру відноситься до категорії Д (зниженопожежонебезпечна), в якій знаходяться речовини і/або матеріали, що зазначені вище для категорій приміщень В (крім горючих газів, горючих пилу і/або волокон), а також негорючі речовини і/або матеріали в холодному стані (за температури навколишнього середовища), за умов, що приміщення, в яких знаходяться (зберігаються, переробляються, транспортуються) зазначені вище речовини і/або матеріали, не відносяться до категорій А, Б або В; та до категорії Г (котельні) – де горючі гази, рідини і/або тверді речовини, що спалюються або утилізуються як паливо, з зонами П-III поза межами цих приміщень, де знаходяться тверді горючі речовини.

Будівля чотириповерхового офісного центру, в яких розташовані ці приміщення, характеризується II ступенем вогнестійкості.

До II 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 [23] наведено в таблиці 6.5.

Протипожежні перешкоди і мінімальні межі їх вогнестійкості за ДБН В.1.1.7-2016 [23] наведено в таблиці 6.6.

Протипожежні відстані між житловими, громадськими, адміністративно-побутовими будинками промислових підприємств, гаражами слід приймати за таблицею 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 6.7. Протипожежні відстані від житлових, громадських, адміністративно-побутових будинків промислових підприємств, гаражів до

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виробничих, складських будинків, сільськогосподарських будівель і споруд потрібно приймати за таблицею 7 (знаменник) [23].

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

Ступінь вогнестійкості будинків	Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвиликах) і максимальні межі поширення вогню по них (см)								
	стіни				коло-ни	сходові площадки, костури, сходи, , марші сходових кліток	пере-криття між по-верхові	елементи суміщених покриттів	
	несучі та сходових кліток	само-несучі	зовнішні не-несучі	внутрішні не-несучі (перегородки)				плити настли прого-ни	балки, ферми, арки, рами
II	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

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 тамбуршлюзу, 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 чотириповерхового офісного центру передбачено встановлення 23 водопінних і порошкових вогнегасників ВВП-5 (ВП-5). [41].

6.4 Висновки до розділу 6

Розглянуті у розділі заходи з гігієни праці, виробничої санітарії та пожежної безпеки забезпечують нормативні умови роботи персоналу, відповідність діючим вимогам з охорони праці та пожежного захисту, а також безпечну експлуатацію приміщень офісної будівлі.

Висновки

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт на тему: «Нове будівництво чотирьохповерхового офісного центру з паркінгом за адресою: місто Вінниця, вулиця Євгена Коновальця, 46» розроблений згідно завдання на БКП. Архітектурно-конструктивні рішення, прийняті в проєкті, відповідають вимогам завдання.

У розділі архітектурно-планувальних рішень було розглянуто загальну характеристику ділянки будівництва та генерального плану, рішення щодо інклюзивності, об'ємно-планувальні рішення і архітектурно-конструктивні рішення офісної будівлі. Планувальне розташування комунікацій відповідає функціональним потребам будівлі, а інженерні мережі забезпечують комфорт та функціональність приміщень.

У розділі конструктивних рішень виконано скінчено-елементне моделювання основних несучих конструкцій типової плити перекриття. За результатами програмного застосування аналітичним способом було визначено армування плити товщиною 200 мм арматурою Ø10 класу А400С.

У розділі фундаментів та основ виконано аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчика, збір навантажень і впливів на фундамент, розрахунок пального фундаменту. В результаті розрахунку було прийнято влаштовувати під будівлю фундаменти палевого типу, палі забивні, квадратної форми 350х350 мм, довжиною 8 м, марка С8-35. Результати розрахунків підтверджують, що обрані фундаменти мають достатню міцність, стійкість та жорсткість для передбачених навантажень. Це забезпечує надійність будівлі та відповідає конструктивним вимогам.

У технологічному розділі підібрано машини і механізми для виконання будівельно-монтажних робіт. Розраховані потреби в матеріально-технічних ресурсах, у тому числі будівельних матеріалах, виробках, машинах, інструментах та обладнанні, з урахуванням умов виконання робіт. За допомогою програмного комплексу АВК-5, визначено трудомісткість та вартість основних технологічних процесів.

У розділі організації будівництва побудовано календарний план виконання основних видів робіт при будівництві офісної будівлі. За результатами побудови графіка руху робочих кадрів по об'єкту максимальна кількість робітників складає 24 роб, розрахована середня кількість працюючих на об'єкті – 23 чол.

Розраховано потреби в тимчасових будівлях та спорудах і запроектовано об'єкти для потреб будівництва. Розраховані і запроектовані площі тимчасових складів на будівельному майданчику. Розраховані сумарні потреби електро- та водопостачання будівельного майданчику.

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

Розроблений проєкт забезпечує якісне та надійне будівництво, що забезпечує тривалий та безпечний експлуатаційний термін будівлі.

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаних джерел

1. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зі змінами № 1, №2. [Чинні від 2020-06-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2020. 68 с.
2. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2010. 123 с.
3. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Зі Зміною № 1. [Чинні від 2020-06-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2020. 74 с.
4. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. [Чинний від 2011-06-01].
5. ДСТУ Б В.1.2-3:2006. Прогини і переміщення. Вимоги проектування. [Чинний від 2007-01-01].
6. ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. [Чинні від 2019-01-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2018. 36 с.
7. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинні від 2022-09-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2022. 23 с.
8. ДБН В.1.1-12:2014. Будівництво в сейсмічних районах України. [Чинні від 2014-10-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2014. 110 с.
9. ДСТУ Б В.2.7-96-2000. Суміші бетонні. Технічні умови (ГОСТ 7473-94). [Чинний від 2000-07-01].
10. ДБН В.2.6-33:2018. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування. [Чинні від 2018-12-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2018. 19 с.
11. ДСТУ Б В.2.6-55:2008. Конструкції будівель та споруд. Перемички. залізобетонні для будівель із цегляними стінами. Технічні умови. [Чинний від 2010-01-01].
12. ДСТУ Б В.2.6-207:2015. Розрахунок і конструювання кам'яних та армокам'яних конструкцій будівель та споруд. [Чинний від 2016-04-01].
13. ДСТУ Б В.2.7-25:2011. Будівельні матеріали Бетони важкі лужні. Технічні умови. [Чинний від 2012-01-01].
14. ДСТУ Б В.2.8-47:2011. Риштування стоякові приставні для будівельно-монтажних робіт. Технічні умови (ГОСТ 27321-87, MOD). [Чинний від 2012-12-01]
15. ДСТУ Б В.2.8-19:2009. Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент. Рівні будівельні. Технічні умови. [Чинний від 2010-07-01]. Вид. офіц. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2010. 19 с.
16. ДСТУ EN 60745-2-1:2014. Інструмент ручний електромеханічний. Вимоги щодо безпеки. Частина 2-1. Додаткові вимоги до дрилів та ударних дрилів (EN 60745-2-1:2010, IDT). [Чинний від 2016-01-01].

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		100

17. Довідник нормативно-технічних даних для проектів виконання комплексу робіт нульового циклу в будівництві. Навчальний посібник/ Дудар І.Н., Прилипко Т.В., Потапова Т.Е.-Вінниця.: ВДТУ, 2001-133 с.

18. Технологія будівельного виробництва. Підручник / В.К. Черненко, М.Г. Ярмоленко, Г.М. Батура/ - К.: Вища школа, 2002 - 430 с.

19. Довідник нормативно-технічних даних для проектів виконання комплексу робіт по зведенню надземної частини будівель та споруд: Учеб. видання. – /Уклад. І.Н.Дудар, Т.Е.Потапова, Т.В.Прилипко/ – Вінниця, ВНТУ, 2006.- 114стор.

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

21. 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). [Чинні від 2012-04-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2012. 58с.

22. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. [Чинні від 2017-01-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2016. 65с.

23. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. [Чинні від 2017-06-01]. Вид. офіц. К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2016. 35с.

24. ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво. Зі Зміною № 1. [Чинні від 2019-03-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2019. 122с.

25. ДСТУ-Н Б В.2.5-40:2009 Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Проектування та монтаж мереж водопостачання та каналізації з пластикових труб: [Чинний від 2010-08-01]

26. ДСТУ-Н Б В.2.5-73:2013. Настанова з монтажу внутрішніх санітарно-технічних систем (СНиП 3.05.01-85, MOD). [Чинний від 2014-01-01].

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].

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].

29. ДБН А.3.2-2-2009. ССБП. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинні від 2009-01-27]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2009. 116 с.

30. 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.

31. НПАОП 40.1-1.32-01. (ДНАОП 0.00-1.32-01). Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок. [Чинний від 2002-01-01].

32. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Постанова МОЗ № 42 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01].

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		101

33. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. [Чинні від 2014-01-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2013. 149 с.

34. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. [Чинний від 2019-03-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2018. 133 с.

35. 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].

36. 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].

37. НАПБ А.01.001-14. Правила пожежної безпеки в Україні. [Чинний від 2021-01-22]. Вид. офіц. К. : МВС України, 2014. 47 с.

38. ДСТУ 8828:2019. Пожежна безпека. Загальні положення. [Чинний від 2020-01-01]. Вид. офіц. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2020. 84 с.

39. 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.

40. 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.

41. Про затвердження Правил експлуатації та типових норм належності вогнегасників. Наказ МВС № 765 від 28.10.2020. [Чинний від 2021-01-26].

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		102

Додатки

					08-11.БКП.028.00.000 ПЗ	Арк.
						103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Назва роботи: Нове будівництво чотирьохповерхового офісного центру з паркінгом за адресою: місто Вінниця, вулиця Євгенія Коновальця, 46

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 39,04 %

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)

Блащук Н.В.

(прізвище, ініціали)

З висновком експертної комісії ознайомлений(-на)

Керівник



(підпис)

Попов В.О., доцент кафедри БМГА

(прізвище, ініціали, посада)

Здобувач



(підпис)

Чорна І.О.

(прізвище, ініціали)

Додаток Б

Завдання на проектування

Узгоджене

[Signature]
"15" травня 2025р.

Затверджене



ЗАВДАННЯ НА ПРОЄКТУВАННЯ

«Нове будівництво чотирьохповерхового офісного центру з паркінгом за адресою: місто Вінниця, вулиця Євгенія Коновальця, 46»

(найменування, коротка характеристика об'єкта, 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

(повне найменування, адреса)

4. Дані про проектувальника Чорна Ірина Олександрівна

(повне найменування, адреса)

5. Дані про підрядника -

(повне найменування і адреса)

6. Стадійність проектування II

7. Вихідні дані, що прикладаються до завдання на проектування Дані про основні ТЕП об'єкта та його розташування, дані інженерно-геологічних вишукувань, топозйомка території забудови

(дані інженерних вишукувань і т. п.)

8. Місце будівництва, вихідні дані про особливі умови будівництва (сейсмічність, тип ґрунтових умов за просадковістю, підроблювані і підтоплювані території тощо) Місто Вінниця, офісна будівля, ділянка забудови поблизу річки Південний Буг, є небезпека підтоплення

9. Призначення і тип будівлі Офісна чотирьохповерхова будівля із підземним паркінгом в рівні цокольного поверху, будівля із повним залізобетонним монолітним каркасом рамного типу, ступінь вогнестійкості – II, кількість парковочних місць – 6, приблизна площа офісних приміщень – 100 м² на поверх.
(розрахункова потужність, місткість, кількість місць, людей або пропускна спроможність, склад і площі приміщень, робоча площа, будівельний об'єм будівлі)

10. Основні архітектурно-планувальні і містобудівні вимоги Висота приміщень офісного центра – 3.04 м, габаритні розміри – 24 x 13 (10) м в осях в плані, кількість надземних поверхів – 4, кількість підземних поверхів – 1 (паркінг), передбачити вихід через сходову клітину на конструкції даху

11. Основні вимоги до інженерного і технологічного обладнання, конструктивне рішення, матеріал несучих і огорожувальних конструкцій, оздоблення будівлі або споруди конструктивне рішення – будівля із повним каркасом, сформованого колонами перерізом 400x400 мм, плитними перекриттями товщиною 200 мм, матеріал конструкцій і фундаментів – монолітний залізобетон, конструкція даху – плоский, водовідведення –

внутрішнє організоване, фундаменти – пальові.

12. Черговість проектування та будівництва у одну чергу

13. Вказівки про необхідність:

розроблення окремих проектних рішень в декількох варіантах і на конкурсних за-
садах не передбачати варіантне проектування

попередніх погоджень проектних рішень із зацікавленими відомствами і організа-
ціями не погоджувати (учбовий проект)

виконання демонстраційних матеріалів, макетів і креслеників інтер'єрів, їх склад
та форма передбачено розроблення креслень, стадія «П» за кількістю та наповненням
відповідно до вимог, що ставляться до БКП (не менше 6 аркушів)

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

технічного захисту інформації не передбачено

14. Вимоги до благоустрою майданчика Передбачити озеленення території,
прокладання доріжок до паркінга, пішохідних доріжок згідно з чинною нормативною
документацією, розроблення схеми евакуації робітників в Україні, що знаходиться поряд з
будівлею.

15. Вимоги до інженерного захисту території і споруд Не передбачено, але
з метою зміцнення конструкцій, підвищення рівня безпеки виконання робіт і мінімізації
негативного впливу на довкілля, у проекті закладено низку технічно обґрунтованих рішень з екологічним
спрямуванням.

16. Основні вимоги щодо інвестиційних намірів не передбачено

17. Вимоги щодо розроблення розділу «Оцінка впливів на навколишнє середови-
ще» За вимогами норм

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

19. Заходи з цивільної оборони За вимогами норм

Завдання складене
“15” травня 2025р.

Додаток В

Таблиця В.1 – Калькуляція працевитрат та заробітної плати

№ пп	Шифр нормативу	Найменування робіт	Один. виміру	Обсяг робіт	Розцінка, грн.	Заробітна плата, грн.	Трудоємність	
							На один Люд год Маш.год	На обсяг Люд год Маш.год
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Б. Надземна частина						
1	КБ6-52-7	Збирання та розбирання деревометалевої модульної опалубки типу "Пері" для улаштування колон периметром до 1,6 м	100 м3	0,336736	131410,35	44251	1172,2600	394,74
							575,5840	193,82
2	КБ6-15-1	Улаштування колон цивільних будівель у металевій опалубці /бетон важкий В 20 (М250), крупність заповнювача 20-40мм/	100м3	0,336736	155061,63	52215	1432,4400	482,35
							712,5200	239,93
3	КБ6-55-1	Установлення арматури окремими стрижнями з в'язанням вузлів з'єднань в колони, діаметр стрижнів робочої арматури від 12 мм до 18 мм	т	7,529	3277,83	24679	29,5700	222,63
							0,9022	6,79
7	КБ6-54-1	Збирання та розбирання опалубки стін типу "Пері", "Дока" , товщина перекриття до 200 мм	100 м3	0,55578	54785,51	30449	488,7200	271,62
							19,7800	10,99

Продовження таблиці В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	КБ6-16-8	Улаштування бетонних стін і перегородок висотою понад 3 м до 6 м, товщиною понад 150 мм до 200 мм /бетон важкий В30 (М400), крупність заповнювача 10-20 мм/	100м3	0,55578	128873,43	71625	1249,5000	694,45
							124,6000	69,25
9	КБ6-55-3	Установлення арматури окремими стрижнями з в'язанням вузлів з'єднань в стіни і перегородки	т	11,1	3521,70	39091	31,7700	352,65
							0,9009	10
12	КБ6-50-1	Збирання та розбирання блочної опалубки	м2	194,4	181,89	35359	1,5300	297,43
							0,5600	108,86
13	КБ29-161-1	Улаштування бетонних сходів на сталевих косоурах	100м2	1,944	66116,30	128530	556,1600	1081,18
							1,9600	3,81
17	КБ6-57-17	Установлення арматурних сіток і каркасів вручну, маса елемента до 20 кг	т	11,66	2169,78	25300	20,5200	239,26
							0,8000	9,33
18	КБ6-54-1	Збирання та розбирання опалубки перекриттів типу "Пері", "Дока" , товщина перекриття до 200 мм	100 м3	1,79038	54785,51	98087	488,7200	874,99
							19,7800	35,41
19	КБ6-22-1	Улаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200 мм на висоті від опорної площадки до 6 м бетон важкий В 20 (М250), крупність заповнювача 20-40мм	100м3	1,79038	100721,99	180331	964,7700	1727,3
							83,9200	150,25

Продовження таблиці В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
20	КБ6-55-4	Установлення арматури окремими стрижнями з в'язанням вузлів з'єднань в плити покриття і перекриття	т	13,89338	3697,96	51377	33,3600	463,48	
							0,8072	11,21	
24	КБ8-20-1	Мурування стін із легкобетонних каменів без облицювання при висоті поверху до 4 м	1 м3	155,665	599,11	93260	5,8800	915,31	
							0,5600	87,17	
26	КБ8-6-5	Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м2	6,5786	20695,24	136146	191,1800	1257,7	
							8,4400	55,52	
28	КБ9-45-1	Монтаж вітражів, вітрин з подвійним або одинарним склінням у висотних будівлях	т	12,52825	43046,40	539296	384,0000	4810,85	
							5,3026	66,43	
		Разом прямі витрати по надземній частині					1549996		14085,94
									1058,77

Додаток Г

Таблиця Г.1 - Визначення тривалості виконання робі

№ пп	Обґрунту- вання (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одини ц виміру	Кіль- кість	Витрати труда робітників, люд.год.		Трудовитрати				Кількість змін на добу	Кількість робітників в ланці, роб.	Тривалість виконання робіт, дн
					не зайнятих обслуговуванням машин		люд.зм	люд.зм	маш.зм	маш.зм			
					тих, що обслуговують машини								
					на одиниц ю	всього	нормат	прийня	нормат	прийня			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Розділ 1. Підготовчий період											
1	КР1-7-2	Планування площ механізованим способом, група ґрунту 2	1000 м2	1,256	-	-	0	0	0,24875	0,5	1	1	0,5
					1,5840	1,99							
2	КР18-26-5	Улаштування одношарових покриттів товщиною 15 см із щебеню з межею міцності на стискання до 98,1 МПа [1000кг/см2] (тимчасові дороги)	100м2	0,68	8,9400	6,08	0,76	1	0,20125	0,5	1	2	0,5
					2,3694	1,61							
3	КБ22-12-1	Укладання трубопроводів із поліетиленових труб діаметром 100 мм з пневматичним випробуванням	1000м	0,015	331,4000	4,97	0,6212	0,5	0,00125	0			
					0,4163	0,01							

Продовження таблиці Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4	КБ23-3-1	Укладання трубопроводів (тимчасових) із керамічних каналізаційних труб діаметром 150 мм	100м	0,1	<u>116,1600</u> 2,0400	<u>11,62</u> 0,2	1,4525	1	0,025	0			
5	КБ33-101-1 тех.ч. п.1.3.3.3 к(труд)=1, 03	Установлення за допомогою механізмів дерев'яних суцільних стовпів одностоякових опор із просочених деталей для ВЛ 0,38 кВ, 6-10 кВ /при заготовленні деталей опор в умовах будівництва/	опора	6	<u>4,1406</u> 0,2926	<u>24,84</u> 1,76	3,105	3	0,22	0			
6	КБ33-108-2	Підвішування проводів [1 провод при 20 опорах на 1 км лінії] для ВЛ 0,38 кВ вручну	км	0,09	<u>39,0400</u> 2,8728	<u>3,51</u> 0,26	0,4387 5	0,5	0,0325	0			
7	КБ10-44-1	Улаштування огорожі глухої з установленням стовпів	100м2	1,056	<u>261,6400</u> 11,0700	<u>276,29</u> 11,69	34,536 25	34	1,46125	1	1	4	8,5
		Разом прямі витрати по розділу 1			-	<u>327,31</u> 17,52	40,914	40	2,19	2			
		Розділ 2. Підземна частина											
8	КБ1-148-2	Улаштування уступів в основі насипів, група ґрунтів 2	100м2	9,36	<u>63,0700</u> 1,2540	<u>590,34</u> 11,74	73,792	72	1,4675	1	1	6	12

Продовження таблиці Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
9	КБ1-17-2 тех.ч. п.1.3.37 к(труд)=1,2 к(ЕММ)=1, 2	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 1 [1- 1,2] м ³ , група ґрунтів 2	1000м ³	0,24	<u>14,0760</u> 59,6700	<u>3,38</u> 14,32	0,4225	0,5	1,79	1,5	1	1	0,5
10	КБ1-88-1	Планування укосів виймок і насипів екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з відсипкою ґрунту в кавальєр, група ґрунтів 1-2	1000м ²	0,096	<u>9,0600</u> 29,0071	<u>0,87</u> 2,78	0,1087	0,5	0,3475	0,5	1	1	0,5
11	КБ1-162-2 тех.ч. п.1.3.177 к(труд)=1,1 5к(ЕММ)= 1,15	Розробка ґрунту вручну з кріпленням у траншеях шириною до 2 м, глибиною до 2 м, група ґрунтів 2, що сильно налипає на інструменти	100м ³	0,59	369,4950 -	218 -	27,25	27	0	0	1	6	4,5
		Разом прямі витрати по розділу 2			-	<u>812,59</u> 70,64	101,57	100	8,83	3			
		Розділ 3. Фундаменти											
12	КБ8-2-2	Улаштування основи під фундаменти щебеневі	1 м ³	43,264	2,4000 -	103,83 -	12,978	12	0	0	1	6	2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
13	КБ5-20-4	Заглиблення дизель-молотом залізобетонних паль довжиною до 8 м у ґрунти групи 2	м ³ паль-колон	75,46	<u>5,8000</u> 3,3396	<u>437,67</u> 252,01	54,708	54	31,5012	27	2	2	13,5
14	КБ6-8-1	Улаштування опалубки [знизу] і підтримуючих її конструкцій для високих ростверків	100м2	0,5482	<u>97,6000</u> 2,0000	<u>53,51</u> 1,1	6,6887	6	0,1375	0	2	2	1,5
15	КБ6-58-4 Застосован	Укладання бетонної суміші в конструкції баддями: ростверки, площа між осями колон до 10 м2	100 м3	22,154	<u>150,1300</u> 51,7400	<u>3325,98</u> 1146,25	415,74	414	143,281	69	2	6	34,5
16	КБ8-3-1	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна цементна з рідким склом	100м2	0,5482	<u>26,7400</u> -	<u>14,66</u> -	1,8325	1	0	0	1	2	0,5
17	КБ8-3-7	Гідроізоляція стін, фундаментів бокова обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівняній поверхні бутового мурування, цеглі, бетону	100м2	11,789	<u>33,5000</u> -	<u>394,92</u> -	49,365 6	48	0	0	1	4	12
18	КБ1-71-1	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 303 кВт [410 к. с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000м3	1,3577 25	<u>-</u> 2,0196	<u>0</u> 2,74	0	0	0,3425	0,5	1	1	0,5
19	КБ1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м3	13,577 25	<u>18,3600</u> -	<u>249,28</u> -	31,16	30	0	0	1	4	7,5

Продовження таблиці Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Разом прямі витрати по розділу 3			-	<u>4579,85</u> <u>1402,1</u>	572,48	565	175,26	96,5			
		<u>Б. Надземна частина</u>	-	-	-	-							
20	КБ6-52-7	Збирання та розбирання деревометалевої модульної опалубки типу "Пері" для улаштування колон периметром до 1,6 м	100 м3	0,3367 36	<u>1172,260</u> 575,5840	<u>394,74</u> 193,82	49,342	48	24,2275	24	2	6	4
21	КБ6-15-1	Улаштування колон цивільних будівель у металевій опалубці /бетон важкий В 20 (М250), крупність заповнювача 20-40мм/	100м3	0,3367 36	<u>1432,440</u> 712,5200	<u>482,35</u> 239,93	60,293	60	29,9912	24	2	6	5
22	КБ6-55-1	Установлення арматури окремими стрижнями з в'язанням вузлів з'єднань в колони, діаметр стрижнів робочої арматури від 12 мм до 18 мм	т	7,529	<u>29,5700</u> 0,9022	<u>222,63</u> 6,79	27,828	24	0,84875	0,5	2	6	2
23	КБ6-54-1	Збирання та розбирання опалубки стін та перегородок типу "Пері", "Дока", товщина перекриття до 200 мм	100 м3	0,5557 8	<u>488,7200</u> 19,7800	<u>271,62</u> 10,99	33,952	30	1,37375	1	2	6	2,5
31	КБ6-16-8	Улаштування бетонних стін і перегородок висотою понад 3 м до 6 м, товщиною понад 150 мм до 200 мм /бетон важкий В 30 (М400), крупність заповнювача 10-20 мм/	100м3	0,5557 8	<u>1249,500</u> 0 124,6000	<u>694,45</u> 69,25	86,806	84	8,65625	7	2	6	7

Продовження таблиці Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
24	КБ6-55-3	Установлення арматури окремими стрижнями з в'язанням вузлів з'єднань в стіни і перегородки	т	11,1	<u>31,7700</u> 0,9009	<u>352,65</u> 10	44,081	42	1,25	1	2	6	3,5
25	КБ6-50-1	Збирання та розбирання блочної опалубки	м2	194,4	<u>1,5300</u> 0,5600	<u>297,43</u> 108,86	37,178	36	13,6075	6	2	6	3
26	КБ29-161-1	Улаштування бетонних сходів на сталевих косоурах	100м2	1,944	<u>556,1600</u> 1,9600	<u>1081,18</u> 3,81	135,14	132	0,47625	0,5	2	6	11
27	КБ6-57-17	Установлення арматурних сіток і каркасів вручну, маса елемента до 20 кг	т	11,66	<u>20,5200</u> 0,8000	<u>239,26</u> 9,33	29,907	24	1,16625	1	2	6	2
28	КБ6-54-1	Збирання та розбирання опалубки перекриттів типу "Пері", "Дока", товщина перекриття до 200 мм	100 м3	1,7903 8	<u>488,7200</u> 19,7800	<u>874,99</u> 35,41	109,37 38	108	4,42625	4	2	6	9
29	КБ6-22-1	Улаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200 мм на висоті від опорної площадки до 6 м бетон важкий В 20 (М 250), крупність заповнювача 20-40мм	100м3	1,7903 8	<u>964,7700</u> 83,9200	<u>1727,3</u> 150,25	215,91	210	18,7812	17	2	6	17,5
30	КБ6-55-4	Установлення арматури окремими стрижнями з в'язанням вузлів з'єднань в плити покриття і перекриття	т	13,893 38	<u>33,3600</u> 0,8072	<u>463,48</u> 11,21	57,935	54	1,40125	1	2	6	4,5

Продовження таблиці Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
31	КБ8-20-1	Мурування стін із легкобетонних каменів без облицювання при висоті поверху до 4 м	1 м3	155,66 5	<u>5,8800</u> 0,5600	<u>915,31</u> 87,17	114,41	114	10,8962	10	2	6	9,5
34	КБ8-6-5	Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м2	6,5786	<u>191,1800</u> 8,4400	<u>1257,7</u> 55,52	157,21	156	6,94	6	2	6	13
33	КБ9-45-1	Монтаж вітражів, вітрин з подвійним або одинарним склінням у висотних будівлях	т	12,528 252	<u>384,0000</u> 5,3026	<u>4810,85</u> 66,43	601,35	600	8,30375	8	2	12	25
		Разом прямі витрати надземній частині				<u>13038,84</u>	1629,9	1722	132,35	111			
						1058,77							
		Розділ 1. Покрівля											
34	КБ12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100м2	24,18	<u>38,3900</u> 7,6890	<u>928,27</u> 185,92	116,03	114	23,24	9,5	1	12	9,5
35	КБ12-22-2	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних на кожний 1 мм зміни товщини	100м2	120,9	<u>0,1400</u> 0,0666	<u>16,93</u> 8,05	2,1162	6	1,00625	0,5	1	12	0,5
36	КБ12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100м2	24,18	<u>24,4900</u> 0,2600	<u>592,17</u> 6,29	74,021	72	0,78625	6	1	12	6
37	КБ12-18-1 застосован	Утеплення покриттів плитами з пінополістирол Техноніколь Техноплекс 200 мм	100м2	24,18	<u>29,3900</u> 0,8000	<u>710,65</u> 19,34	88,831	84	2,4175	7	1	12	7

Продовження таблиці Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
38	КБ11-11-7	Улаштування стяжок легкобетонних товщиною 20 мм	100м2	24,18	71,1000 -	1719,2 -	214,9	210	0	0	1	12	17,5
39	КБ11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	24,18	56,2500 -	1360,13 -	170,01 63	168	0	0	1	12	14
		Разом прямі витрати по розділу 1			-	<u>5327,35</u> 219,6	665,92	654	27,45	23			
		Розділ 2. Двері та вікна											
40	КБ10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	0,0602	113,3500 -	6,82 -	0,8525	1	0	0	1	2	0,5
41	КБ10-28-2	Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею понад 2 до 3 м2 з металопластику у кам'яних стінах	100м2	1,6905	79,2800 11,0550	134,02 18,69	16,752 5	16	2,33625	2	1	4	4
		Разом прямі витрати по розділу 2			-	<u>140,84</u> 18,69	17,605	17	2,3363	2			
		Розділ 3. Підлоги											
42	КБ11-9-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит або мат мінераловатних або скловолокнистих	100м2	1,77	32,7800 -	58,02 -	7,2525	6	0	0	1	6	1

Продовження таблиці Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
43	КБ11-8-2	Улаштування тепло- і звукоізоляції засипної шлакової	м3	22,2	5,4200 -	120,32 -	15,04	15	0	0	1	6	2,5
44	КБ11-2-9	Улаштування підстилаючих бетонних шарів бетон В 12,5 (М 150) крупність заповнювача 20-40мм	м3	47,8	5,5800 -	266,72 -	33,34	33	0	0	1	6	5,5
45	КБ11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної бітумною мастикою в один шар товщиною 2 мм	100м2	1,77	31,7000 -	56,11 -	7,0137	6	0	0	1	6	1
46	КБ11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	12,115	56,2500 -	681,47 -	85,183	84	0	0	1	6	14
47	КБ11-28-3	Улаштування покриттів із плиток керамічних однокольорових з барвником на цементному розчині	100м2	7,7	160,3900 -	1235 -	154,37	153	0	0	1	6	25,5
48	КБ11-19-1	Улаштування асфальтобетонних литих покриттів товщиною 25 мм	100м2	0,91	48,1100 -	43,78 -	5,4725	3	0	0	1	6	0,5
49	КБ11-38-2	Улаштування покриттів з ламінату на шумогідроізоляційній прокладці без проклеювання швів клеєм	100м2	4,12	76,3600 -	314,6 -	39,325	39	0	0	1	6	6,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Разом прямі витрати по розділу 3				2776,02	347	339	0	0			
						-							
		Розділ 4. Опорядження внутрішнє											
50	КБ15-182-1	Шпаклювання стін мінеральною шпаклівкою	100м2	26,331	76,8200	2022,75	252,84	252	0	0	1	12	21
					-	-							
51	КБ15-179-9	Високоякісне фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по збірних конструкціях, підготовлених під фарбування	100м2	26,331	69,6300	1833,43	229,17	228	0	0	1	12	19
					-	-							
78	КБ15-182-2	Шпаклювання стель мінеральною шпаклівкою	100м2	11,978	100,4200	1202,83	150,35	150	0	0	1	12	12,5
					-	-							
52	КБ15-179-8	Високоякісне фарбування стель полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	100м2	11,978	134,1400	1606,73	200,84	192	0	0	1	12	16
					-	-							
53	КБ15-25-1	Облицювання поверхонь стін керамічними плитками на розчині із сухої клеючої суміші, число плиток в 1 м2 до 7 шт	100м2	2,0754	234,5700	486,83	60,853	60	0	0	1	12	5
					-	-							
		Разом прямі витрати по розділу 4				7152,57	894,07	882	0	0			
						-							

Продовження таблиці Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Розділ 5. Зовнішнє оздоблення											
54	КБ15-78-2	Утеплення фасадів мінеральними плитами товщиною 100 мм з опорядженням декоративним розчином. Стіни з прорізними рустами	100 м2	5,1889	813,3300 -	4220,29 -	527,53	516	0	0	1	24	21,5
55	КБ15-183-1	Декоративне штукатурення фасадів	100м2	35,804	231,3500 -	8283,37 -	1035,4	1032	0	0	1	24	43
56	КБ15-158-2	Кремнійорганічне фарбування фасадів з риштувань по підготовленій поверхні	100м2	35,804	13,6800 -	489,81 -	61,226 25	60	0	0	1	12	5
		Разом прямі витрати по розділу 5				12993,47 -	1624,2	1608	0	0			
		Розділ 6. Ганки та вимощення											
57	КБ42-6-1	Улаштування підстиляючого шару товщиною 20 см з щебеню (піску) насухо вручну	100м2	0,71	51,3500 -	36,46 -	4,5575	4	0	0	1	2	2
58	КБ31-18-1	Улаштування асфальтового вимощення на щебеневій основі товщиною 20 см	100м2	0,71	49,3300 2,3049	35,02 1,64	4,3775	4	0,205	0	1	2	2
		Разом прямі витрати по розділу 6			-	71,48 1,64	8,935	8	0,205	0			

Продовження таблиці Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Разом прямі витрати по надземній частині			-	<u>42547,67</u> 1298,7	5318,5	5230	162,34	136			
		Разом прямі витрати по кошторису			-	<u>51821,75</u> 2788,96	6477,7	5935	348,62	237,5			

Додаток Д

Відомість графічної частини БКП

Аркуш	Найменування	Примітка
1	Фасади 1–5, А–Г, Г–А, 5–1 Генеральний план М 1:500	
2	План цокольного поверху. План 1-го поверху. План тех. поверху. План покрівлі. Розріз 1–1	
3	Плита перекриття на відм. 0,000. Схеми розташування арматури. Каркас КР-1	
4	План фундаментів. Геологічний розріз з пальовим фундаментом. План і розріз фундаменту Ф-1 зі схемами армування	
5	Технологічна карта виконання будівельно- монтажних робіт	
6	Календарний план виконання робіт на об'єкті	
7	Будівельний генеральний план	

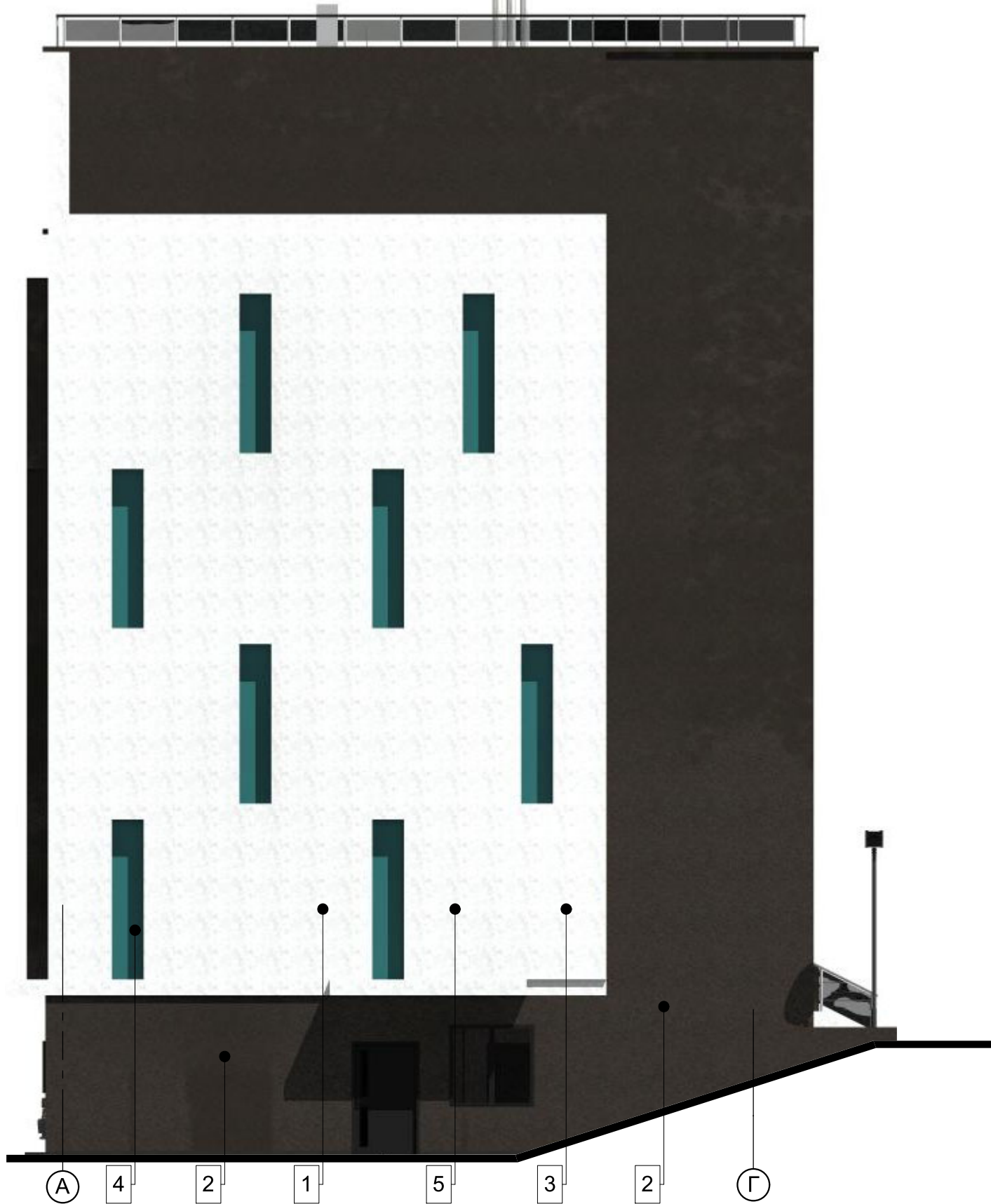
Фасад в осях 1-5



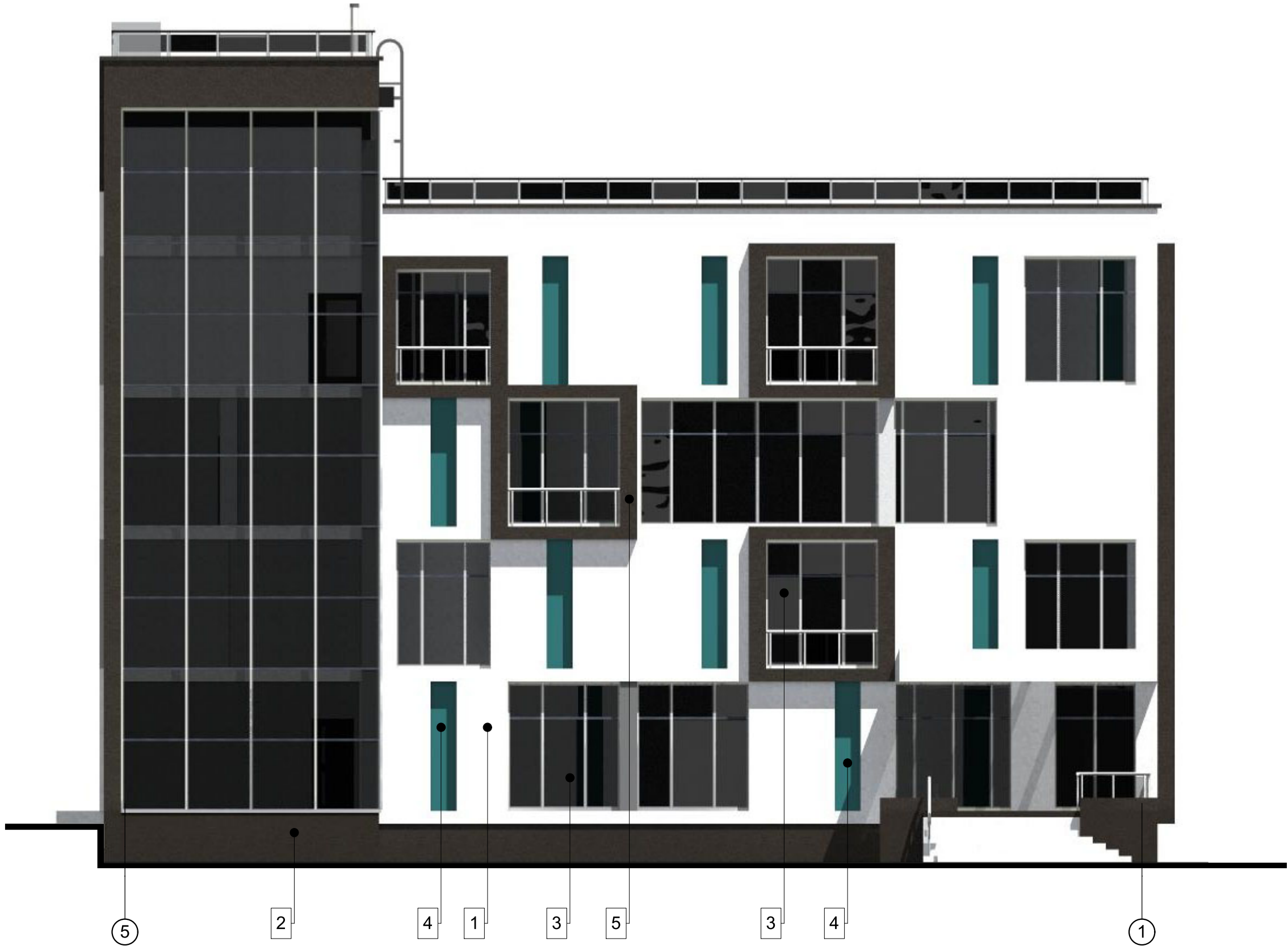
Фасад в осях Г-А



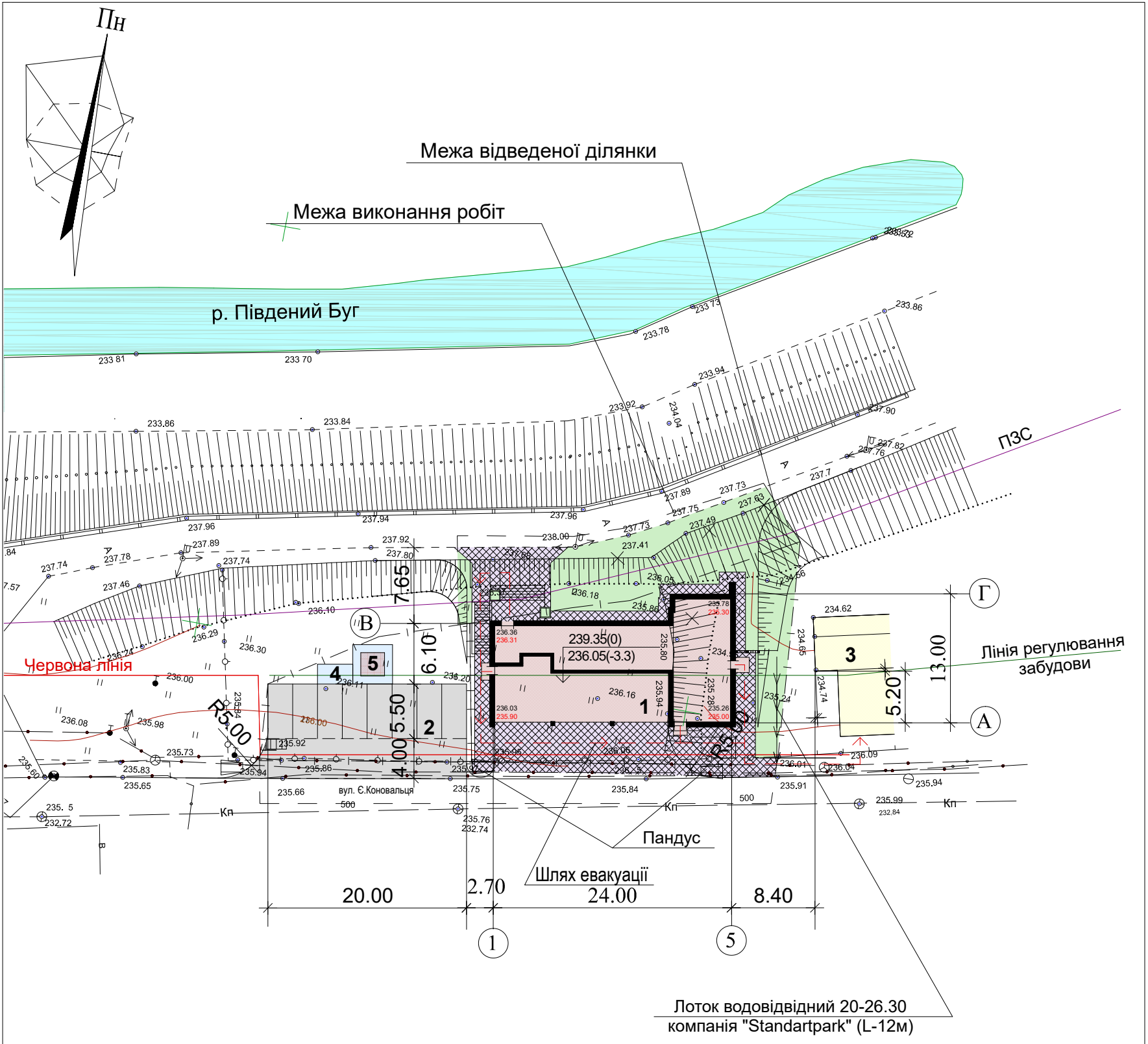
Фасад в осях А-Г



Фасад в осях 5-1



Генеральний план
М 1:500



Таблиця кольорів опорядження фасадів

Поз. маркування	Елемент фасаду	Матеріал оздоблення	№ або зразок кольору
1	Стіни будівлі	Фасадна штукатурка з подальшим пофарбуванням фасадною фарбою	білий
2	Фрагмент стін, цоколь	Облицювання гранітною фасадною плиткою	
3	Заповнення вітражів	Алюмінієві каркасні конструкції	
4	Фрагменти стін	Фасадна штукатурка з подальшим пофарбуванням фасадною фарбою	RAL 5018
5	Декоративні елементи вітражів	Алюмінієвий композитний лист по каркасу	

Експлікація будівель та споруд

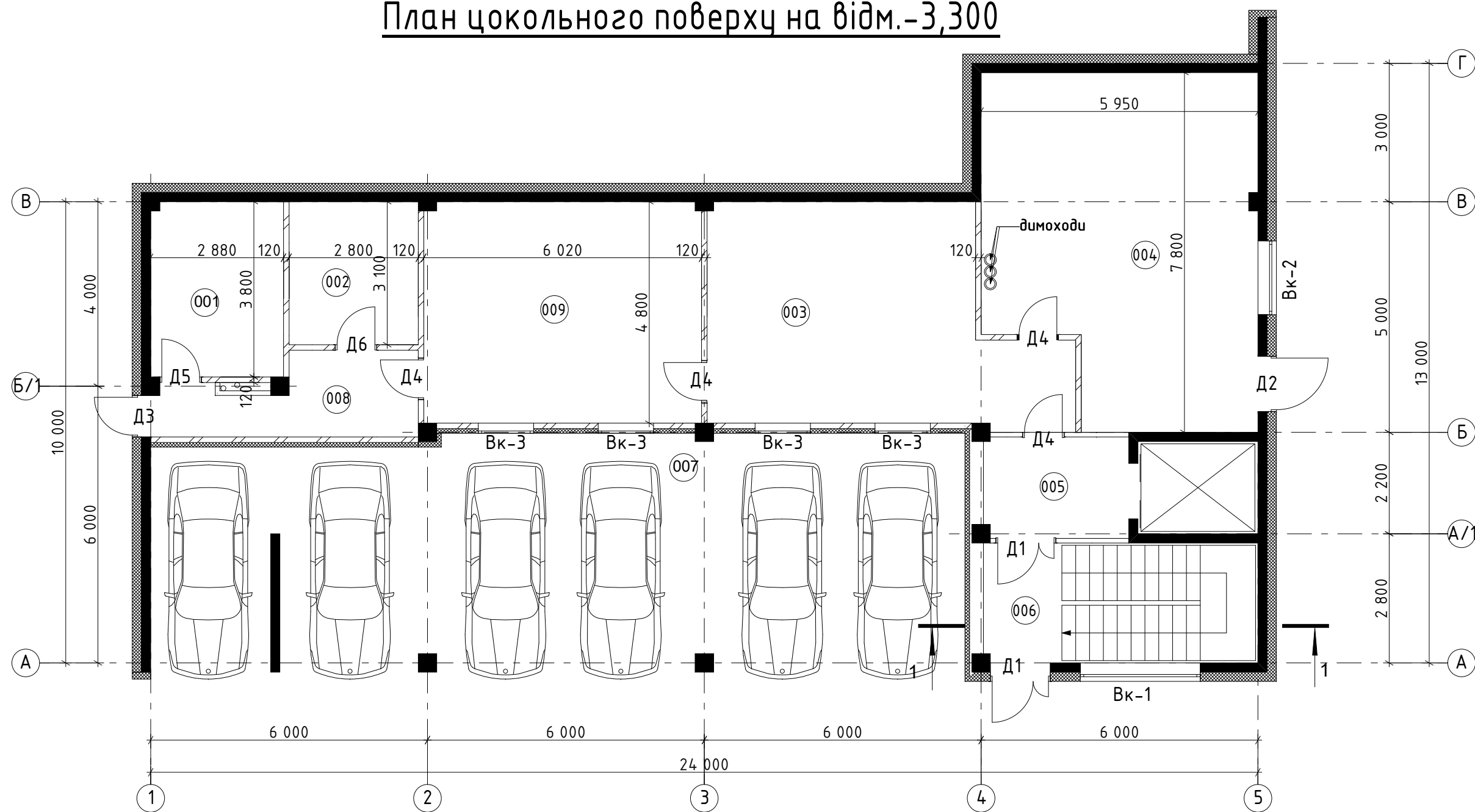
Номер на плані	Найменування	Площа забудови, м²	Примітка
1	Офісний центр	304	Проект. індив.
2	Автостоянка		Проект.
3	Будівля з укриттям		Існуюча.
4	Майданчик контейнерів для сміття		Проект.
5	Комплексна трансформаторна підстанція	16	Проект.

Умовні позначення

-----	Межа виконання робіт		Покриття автостоянки з дрібнозернистого асфальтобетону
- - - - -	Межа відведеної ділянки		Покриття з дрібношугинної бетонної плитки
	Будівля, що проектується		Зелені насадження
кн	Існуючі будівлі і споруди		

									08-11.БКП.028 - АР	
									м.Вінниця	
Зм.	Кільк.	Лист	№ док	Підпис	Дата	Нові будівництво чотирьохповерхового офісного центру з паркінгом за адресою: місто Вінниця, вулиця Є. Коновальця, 46	Стадія	Аркуш	Архів	
Розробив	Чорна І.О.						П	1	7	
Перевірив	Попов В.О.									
Керівник	Попов В.О.									
Н. контр	Мавська І.В.									
Рецензент	Панкевич О.Д.									
Затвердив	Швець В.В.									
						Фасади 1-5, А-Г, Г-А, 5-1 Генеральний план М 1:500				ВНТУ гр. Б-218

План цокольного поверху на відм.-3,300



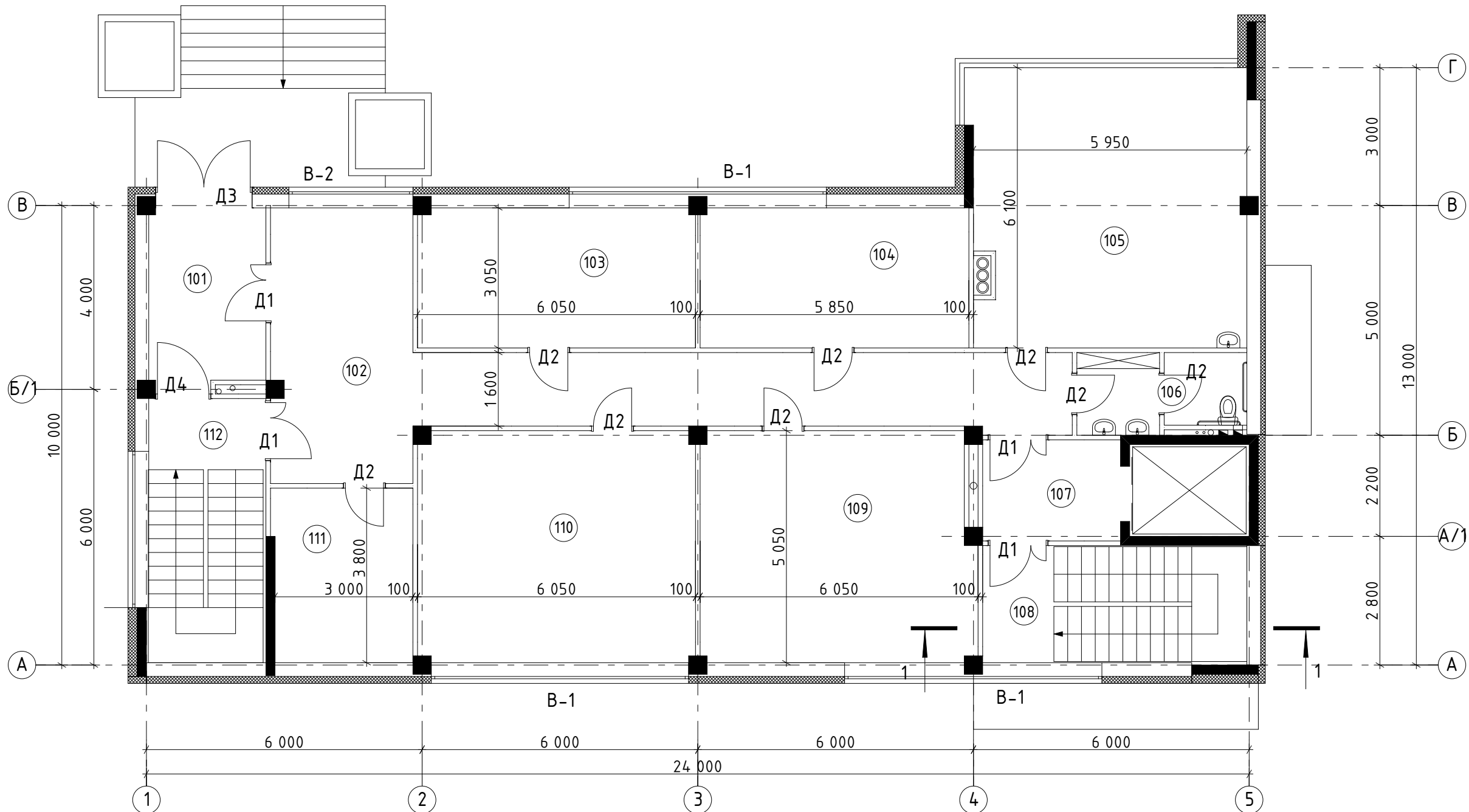
Експлікація приміщень на відм. -3,300

№ приміщ.	Найменування	Площа, м²	Категорія приміщення
001	Водомірний вузол	10,72	Д
002	Електрощитова	8,68	Д
003	Допоміжне приміщення	32,33	
004	Теплопункт із місцем зберігання палива	41,93	Д
005	Ліфтовий хол	6,87	
006	Сходово-клітка	9,52	
007	Паркінг на 6 авто	90,06	В
008	Коридор	8,59	
009	Приміщення вуличного прибир.інвентаря	28,81	
Всього		237,51	

Умовні позначення:

- стіни із газоблоків із утепленням
- цегляні перегородки, товщ. 120 мм.
- цегляна стіна, товщ. 380 мм.
- монолітні стіни
- монолітні стіни із утепленням

План 1-го поверху на відм. 0,000



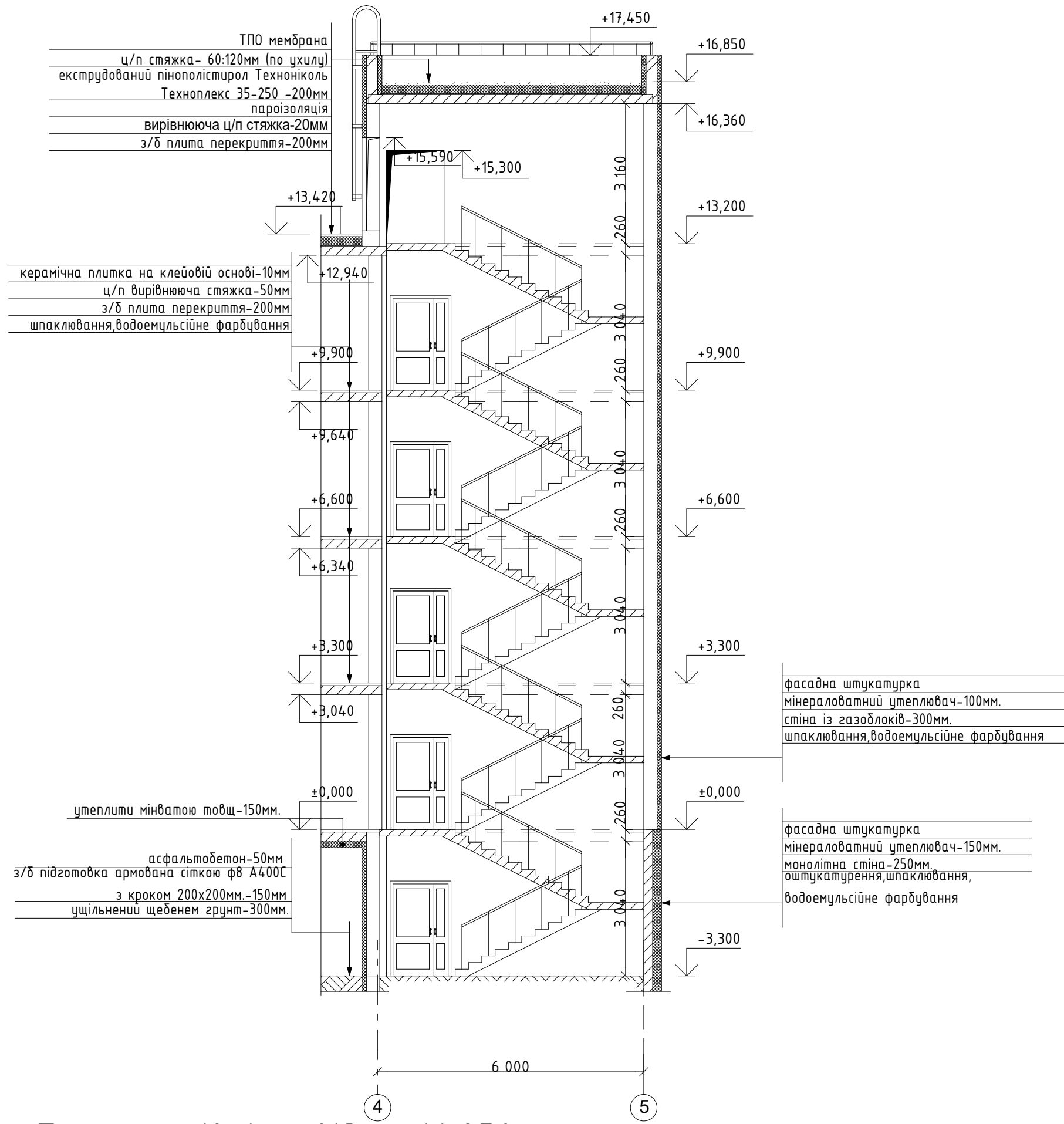
Експлікація приміщень на відм. 0,000

№ приміщ.	Найменування	Площа, м²	Категорія приміщення
101	Тамбур	10,26	
102	Коридор	41,83	
103	Офісне приміщення	18,38	
104	Офісне приміщення	17,97	
105	Кімната персоналу	34,75	
106	Санвузол (в т.ч. для інвалідів)	6,28	
107	Ліфтовий хол	6,60	
108	Сходово-клітка	3,95	
109	Офісне приміщення	30,23	
110	Офісне приміщення	30,35	
111	Підсобне приміщення	11,50	
112	Сходово-клітка	3,95	
Всього		216,05	

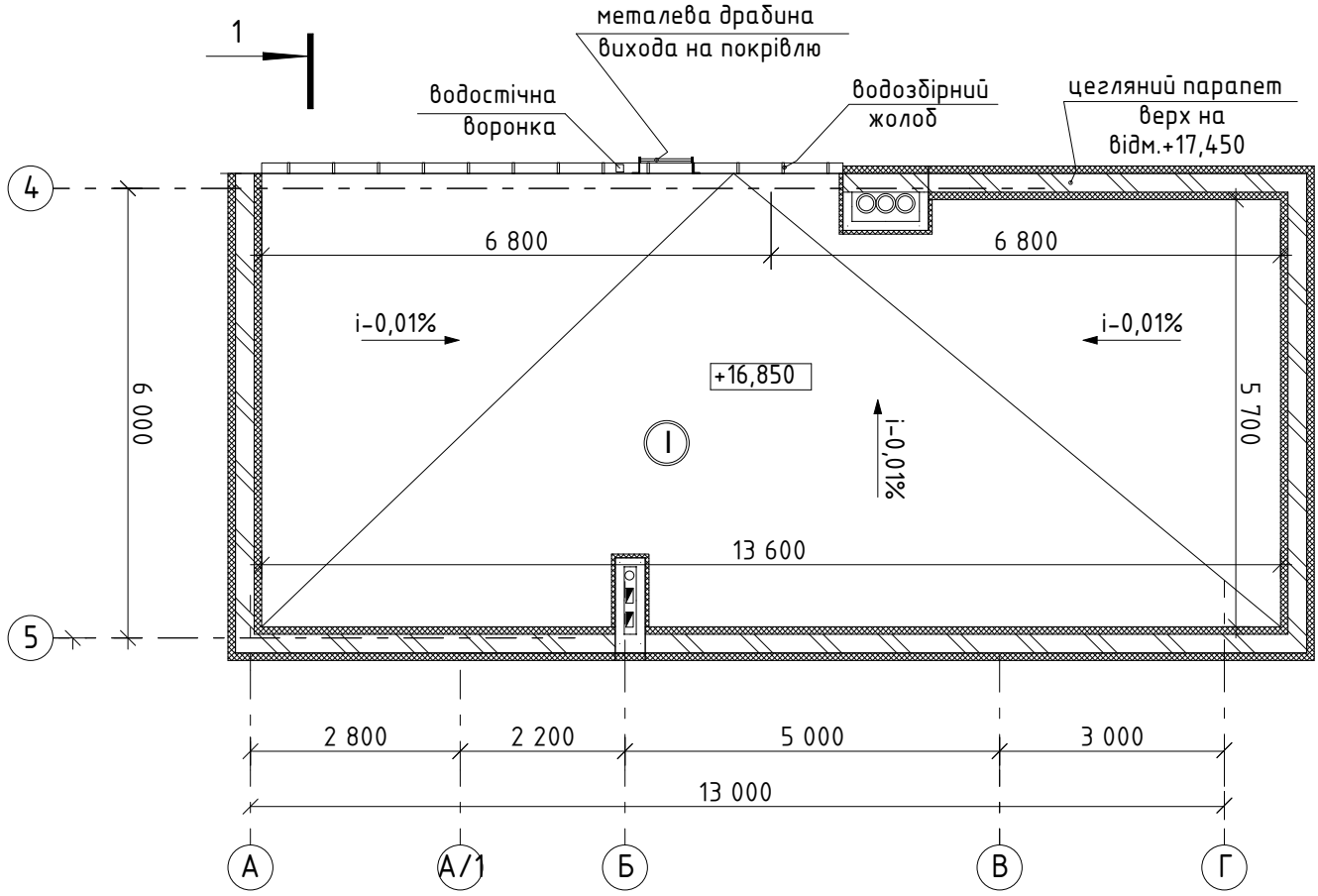
Експлікація покрівлі

Тип підлоги	Схема покрівлі	Дані елементів покрівлі	Площа м²
Туп I		ТПО мембрана	260,0

Розріз 1-1

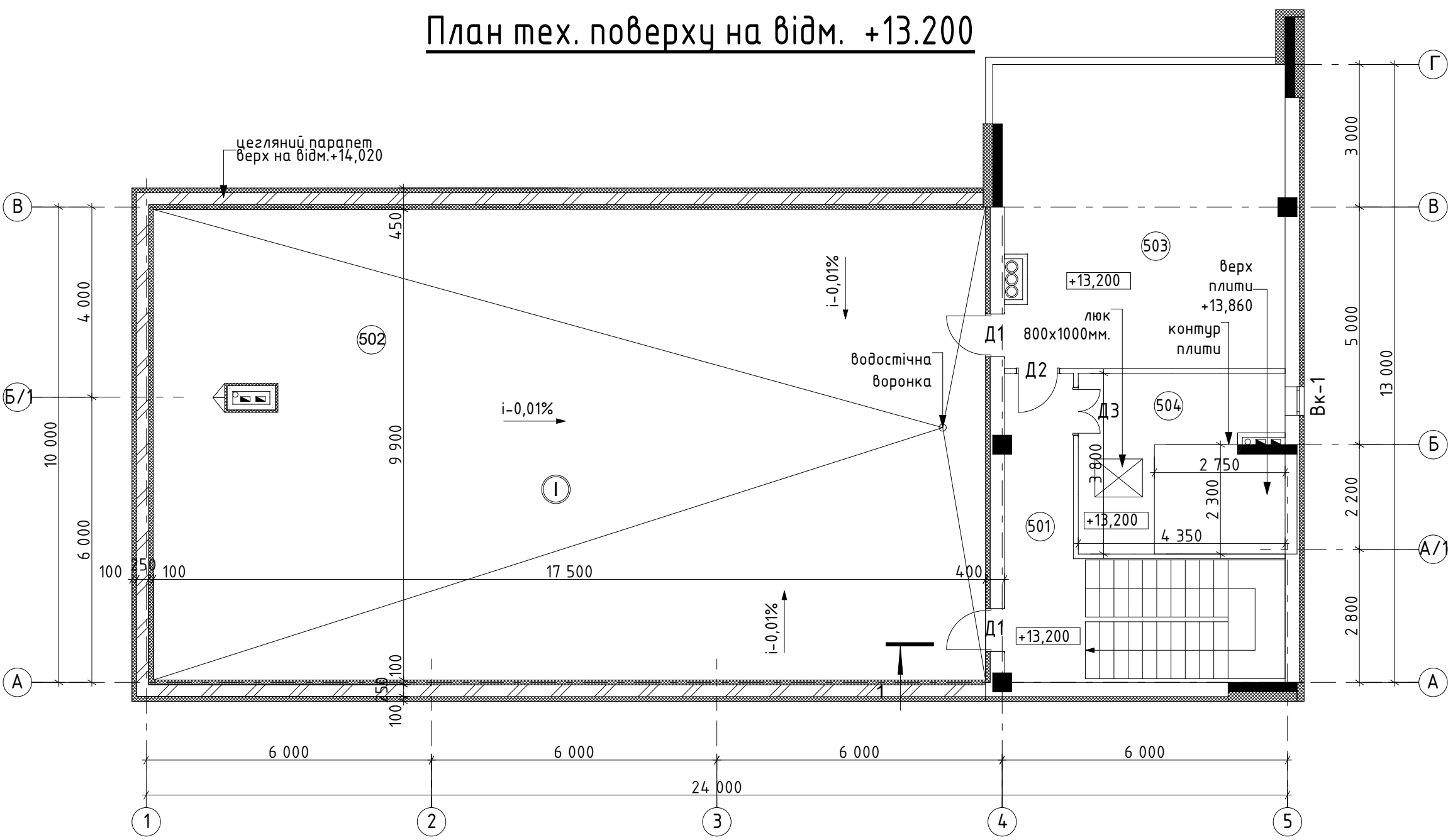


План покрівлі на відм. +16,850



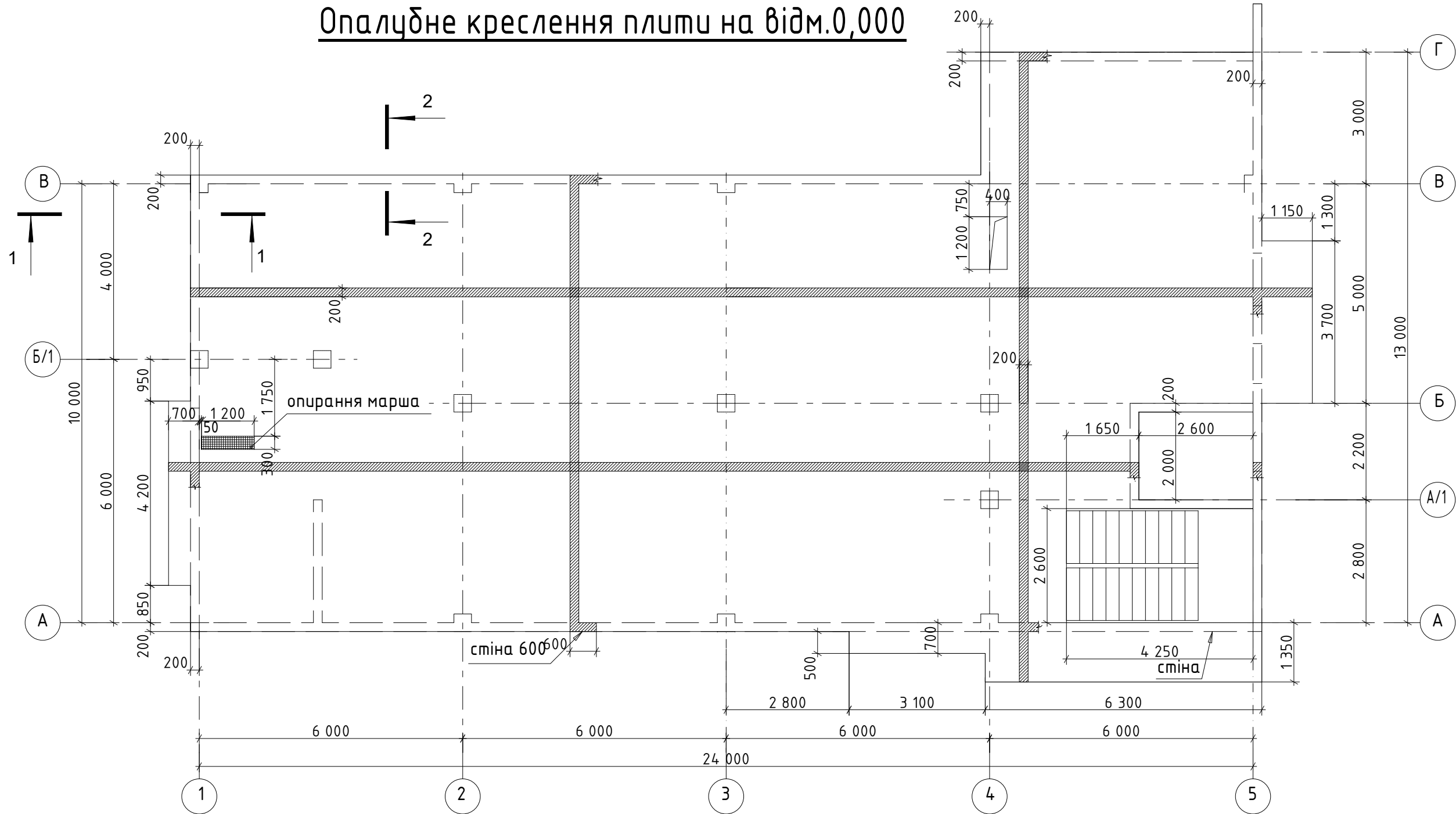
Експлікація приміщень тех. поверху

№ приміщ.	Найменування	Площа, м²	Категорія приміщення
501	Коридор із сходовою кліткою	10,0	
502	Покрівля	-	
503	Технічне приміщення	36,72	
504	Машинне приміщення ліфта	16,29	
Всього		63,01	



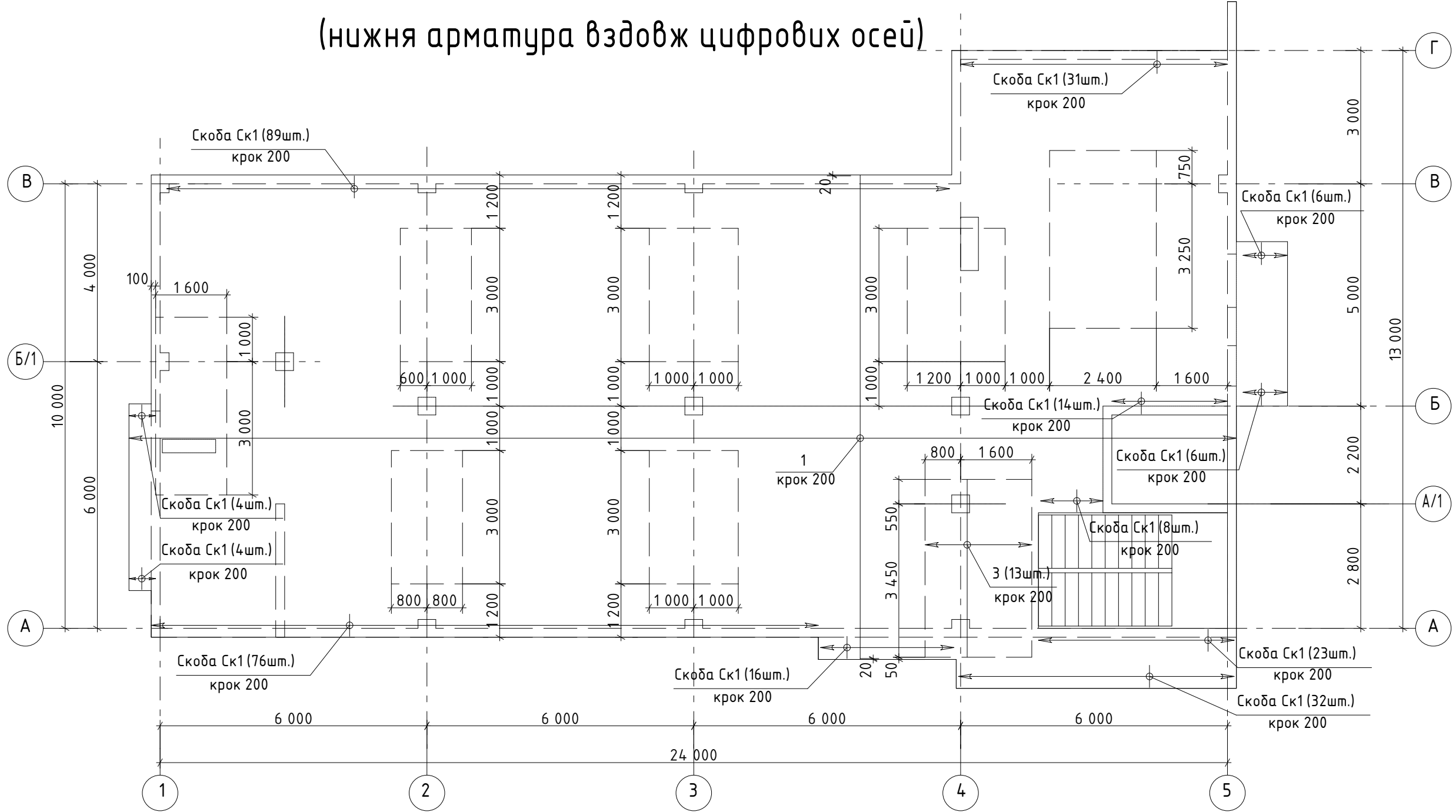
08-11.БКП.028 - АР				
м. Вінниця				
Змін.	Кіл.	Аркуш № док.	Підпис	Дата
Разробув.	Чорна І.О.			
Перевірив.	Попов В.О.			
Керівник.	Попов В.О.			
Норм.контр.	Маєвська І.В.			
Рецензент.	Панкевич О.Д.			
Затвердив.	Швець В.В.			
Новобудівництво чотирьохповерхового офісного центру з паркінгом за адресою: місто Вінниця, вулиця Євгена Коновальця, 46				
План цокольного поверху. План 1-го поверху. План тех. поверху. План покрівлі. Розріз 1-1.				
Стадія	Аркуш	Аркушів	ВНТУ зр. Б-218	
П	2	7		

Опалубне креслення плити на відм.0,000



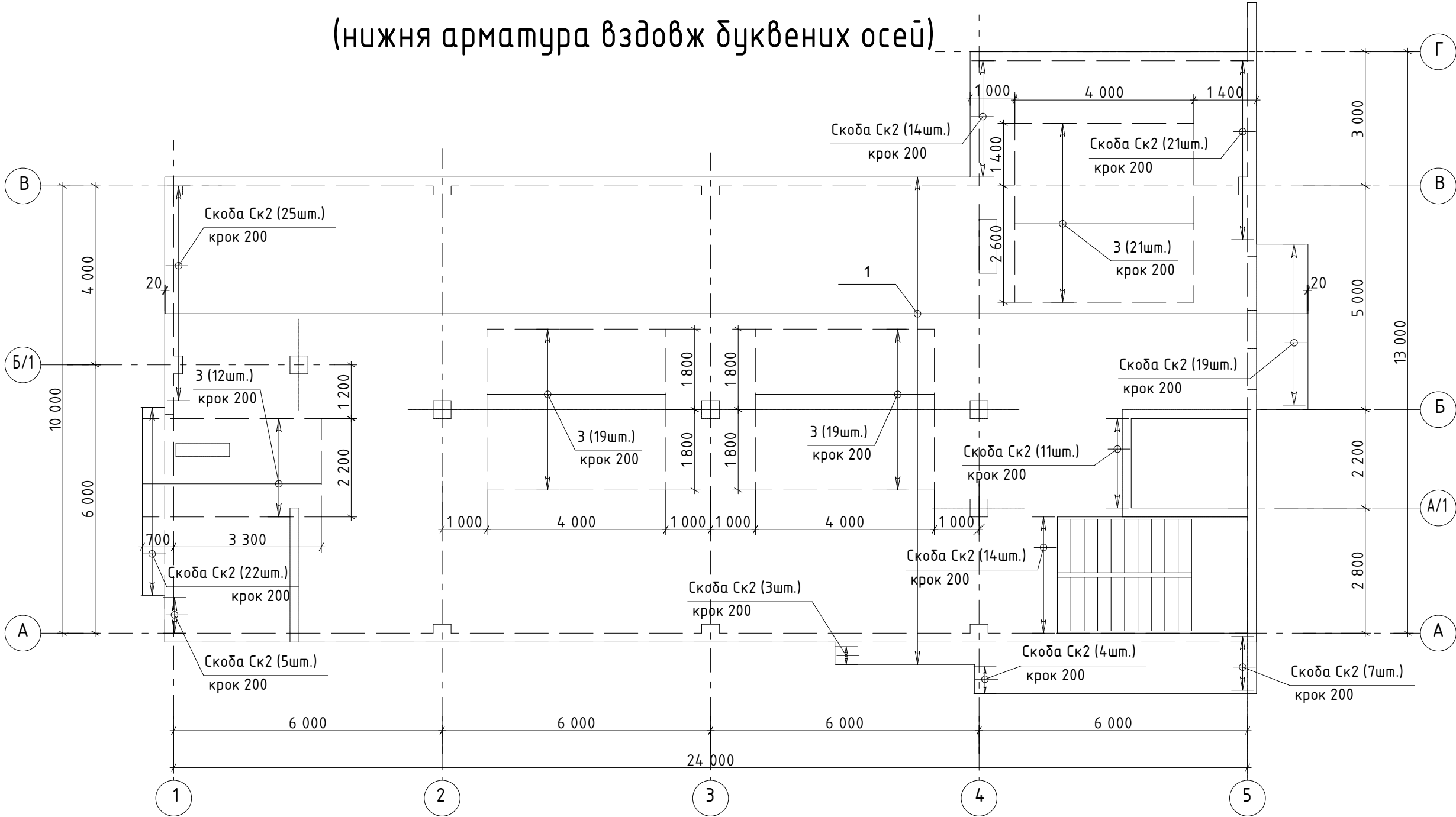
Плита перекриття на відм.0,000

(нижня арматура вздовж цифрових осей)



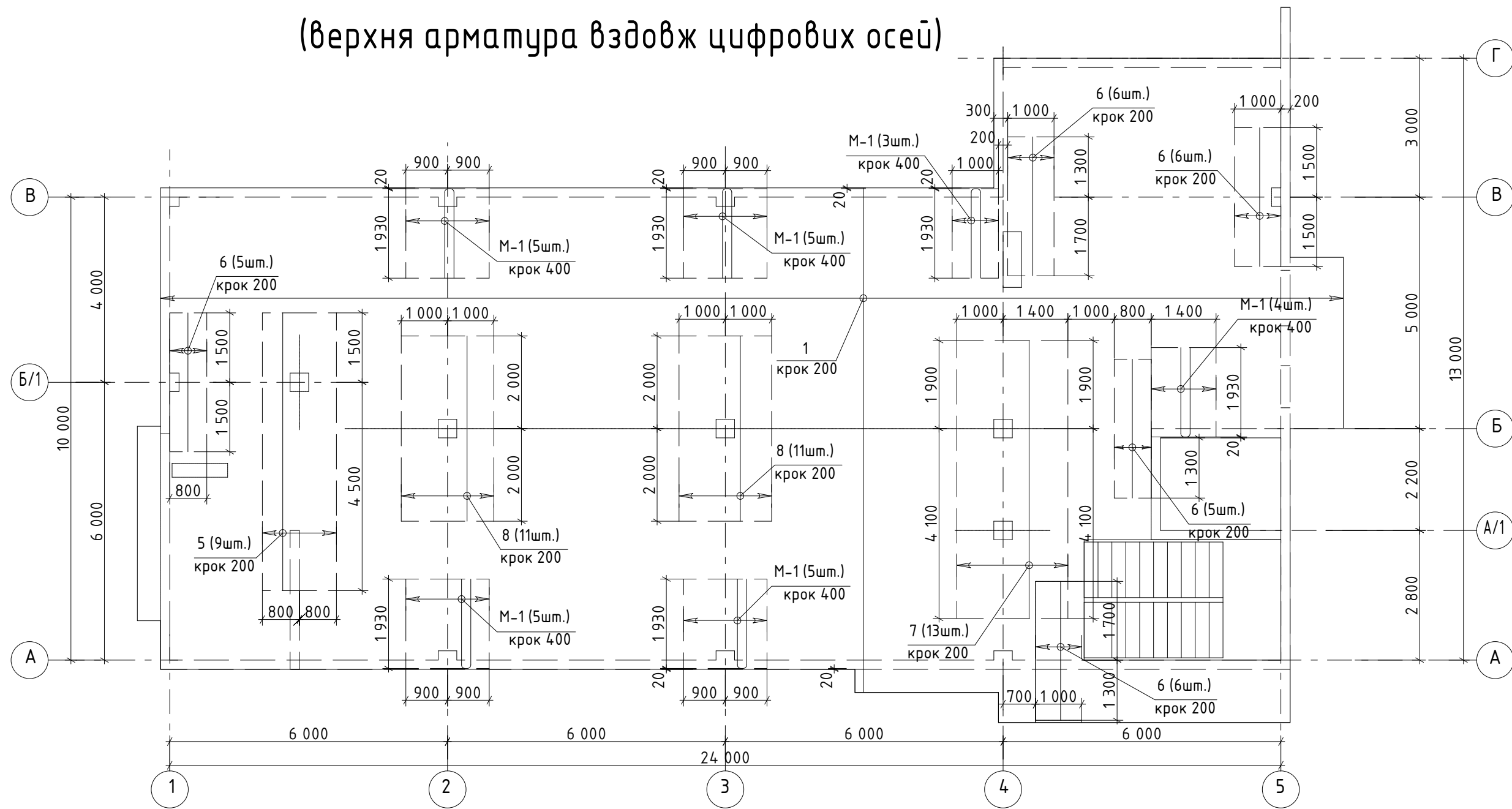
Плита перекриття на відм.0,000

(нижня арматура вздовж буквеных осей)



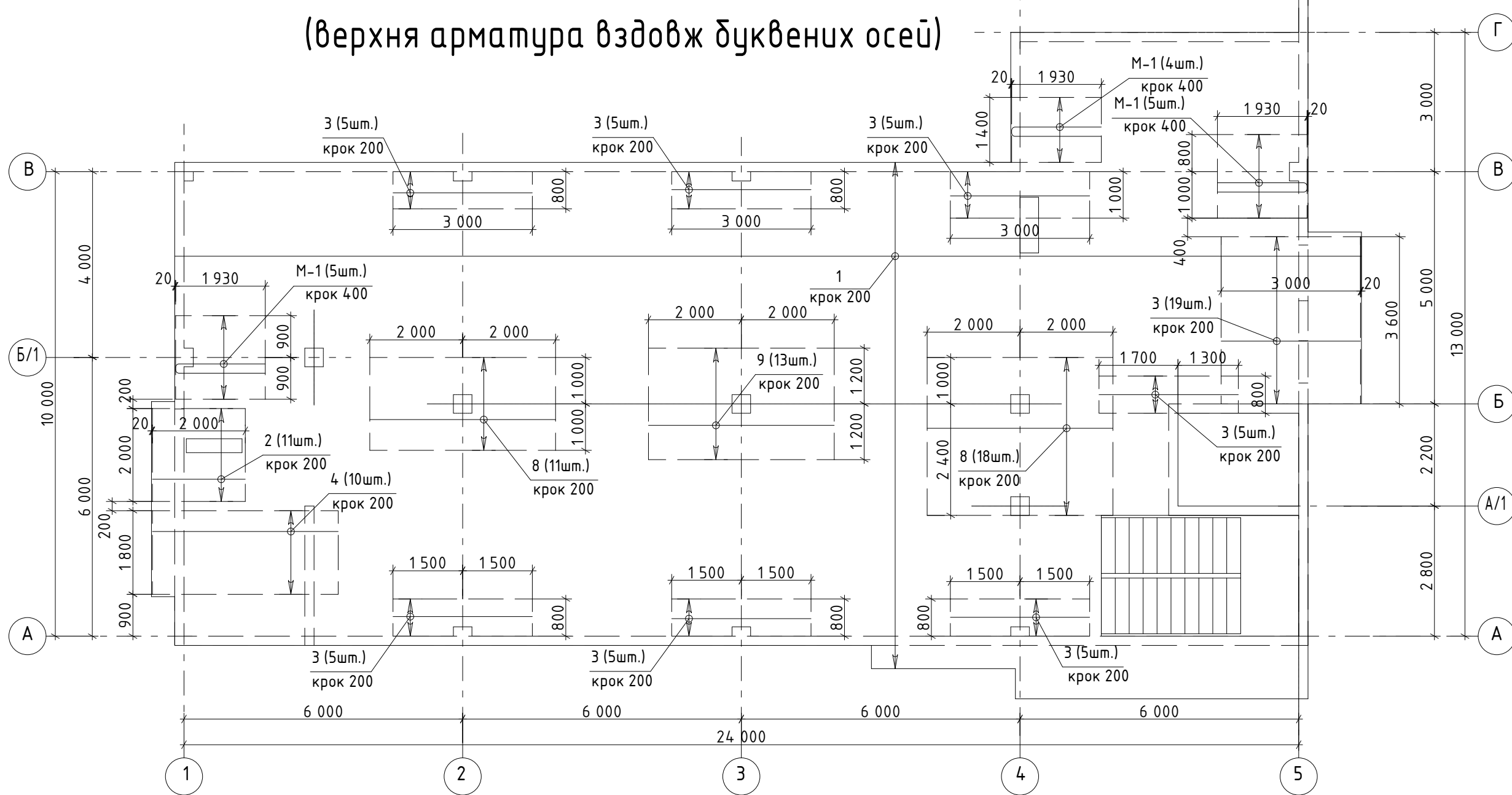
Плита перекриття на відм.0,000

(верхня арматура вздовж цифровых осей)



Плита перекриття на відм.0,000

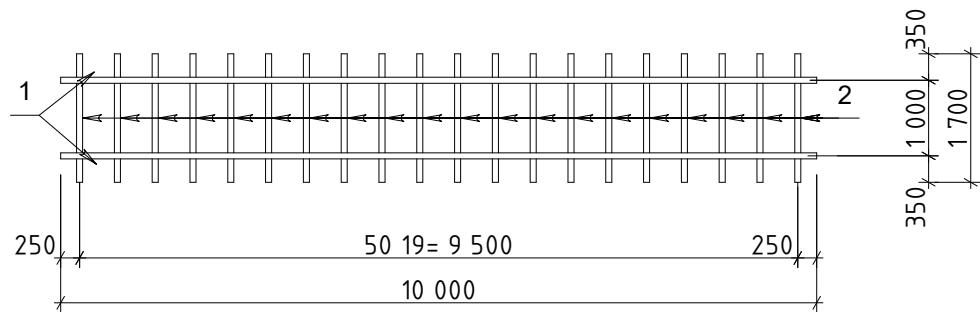
(верхня арматура вздовж буквеных осей)



Специфікація елементів каркасів КР1

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса од., кг	Примітка
Каркас КР1					
1	ДСТУ 3760:2019	Ø8 А240С L=1000	2	0.40	
2	ДСТУ 3760:2019	Ø8 А240С L=170	20	0.07	
Маса:				2.2	

Каркас КР1

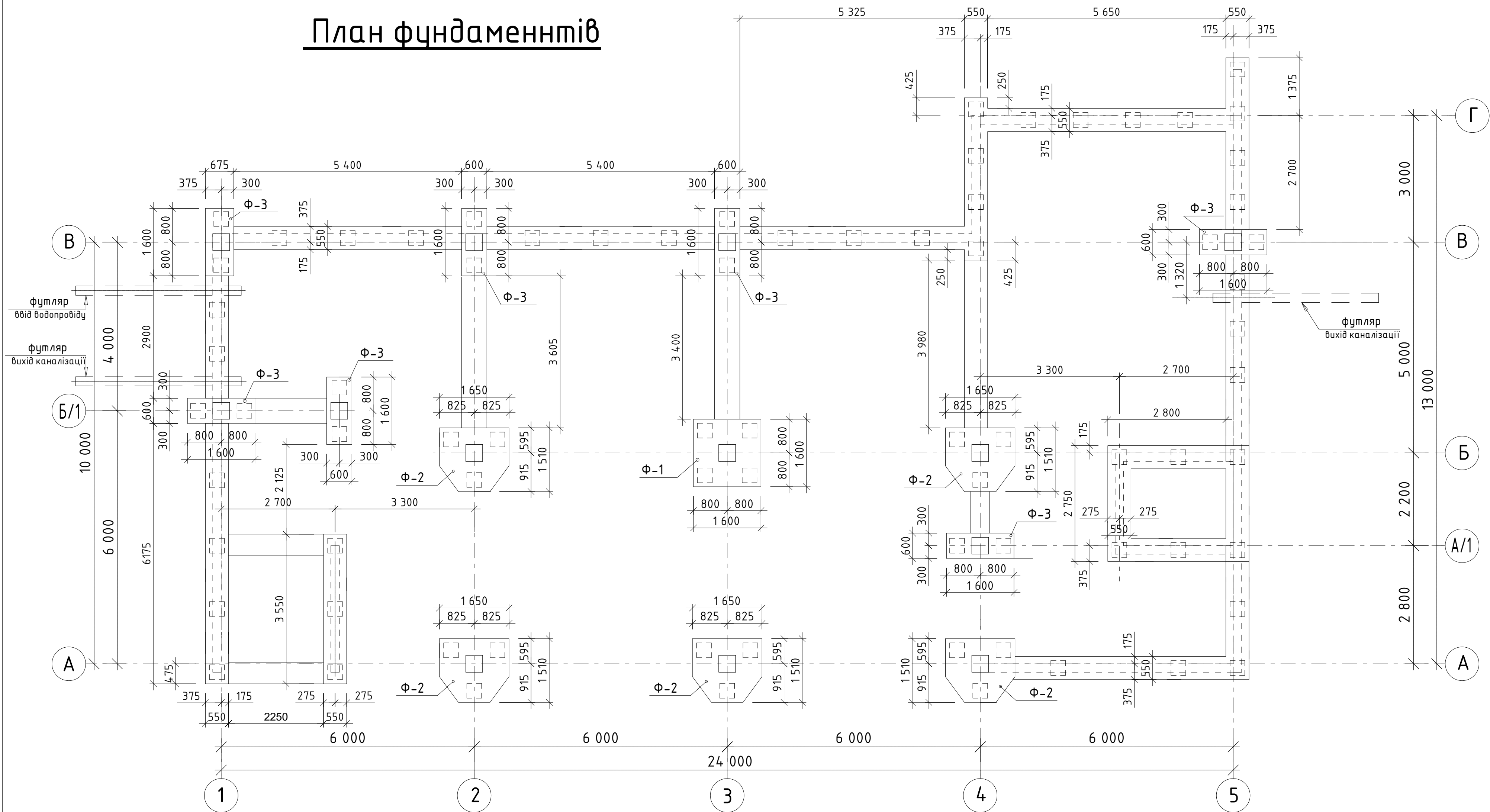


Специфікація елементів монолітної плити перекриття

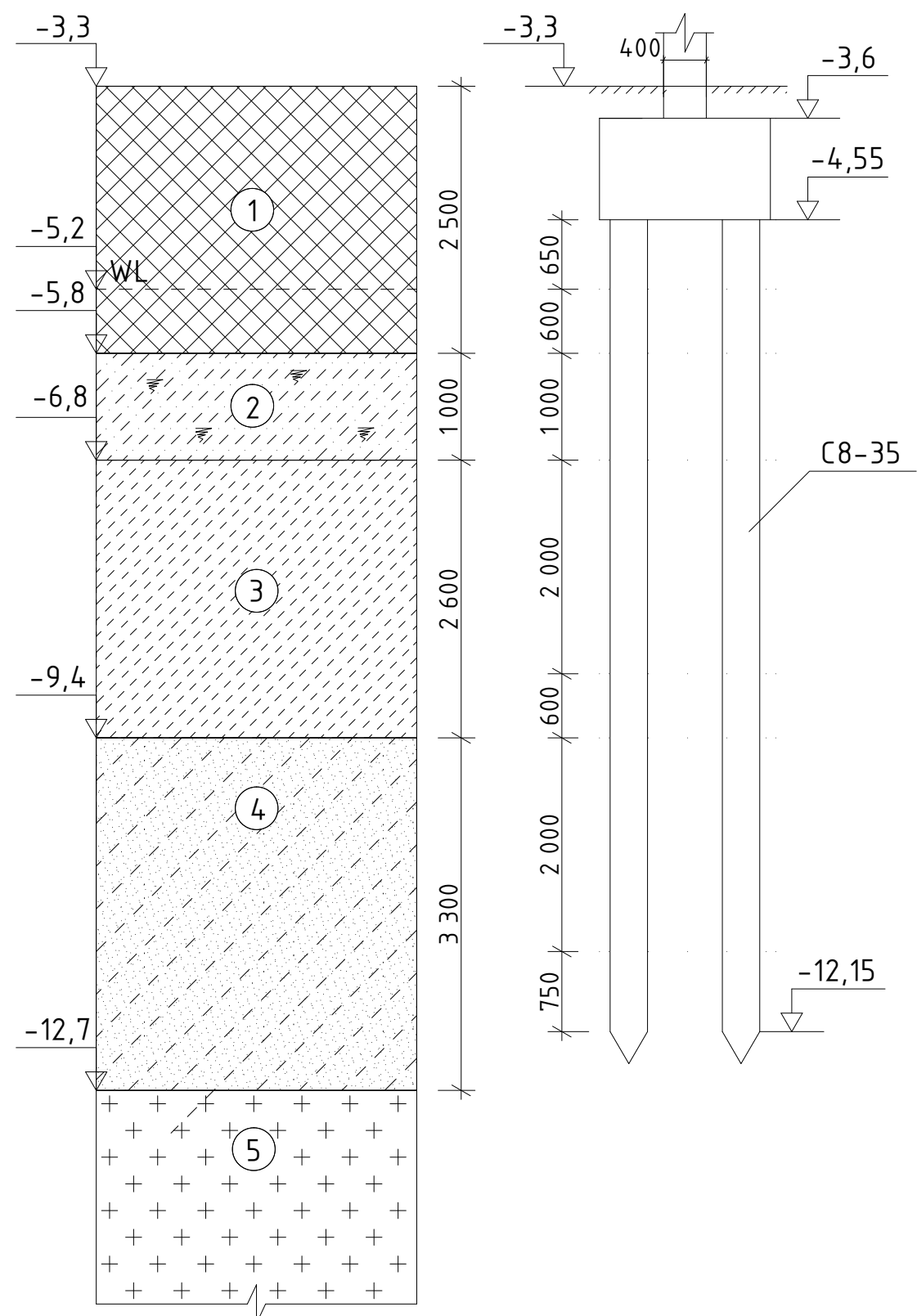
Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса од., кг	Примітка
Нижнє армування плити перекриття					
Стержні					
1	ДСТУ 3760:2019	Ø10 А400С L=2870.5 м		0.62	1771.1
2	ДСТУ 3760:2019	Ø12 А400С L=3000	52	2.66	138.5
3	ДСТУ 3760:2019	Ø12 А400С L=4000	106	3.55	376.5
Верхнє армування П1					
Стержні					
1	ДСТУ 3760:2019	Ø10 А400С L=2870.5 м		0.62	1771.1
2	ДСТУ 3760:2019	Ø10 А400С L=2000	11	1.23	13.6
3	ДСТУ 3760:2019	Ø10 А400С L=3000	44	1.85	81.4
4	ДСТУ 3760:2019	Ø10 А400С L=4000	10	2.47	24.7
5	ДСТУ 3760:2019	Ø10 А400С L=6000	9	3.70	33.3
6	ДСТУ 3760:2019	Ø14 А400С L=3000	39	3.63	141.6
7	ДСТУ 3760:2019	Ø14 А400С L=6000	13	7.26	94.4
8	ДСТУ 3760:2019	Ø16 А400С L=4000	51	6.32	322.3
9	ДСТУ 3760:2019	Ø18 А400С L=4000	13	8.00	104.0

08-115КП.028 - КБ					
м. Вінниця					
Змін.	Кіл.	Аркуш/№ док.	Підпис	Дата	Нові будівництво чотирьохповерхового офісного центру з паркінгом за адресою: місто Вінниця, вулиця Євгена Коновальця, 46
Розробив		Чорна І.О.			
Перевірив		Попов В.О.			
Керівник		Попов В.О.			
Норм.контр.		Маєвська І.В.			
Рецензент		Панкевич О.Д.			Плита перекриття на відм.0,000. Схеми розташування арматури. Каркас КР-1.
Затвердив		Швець В.В.			
					ВНТУ гр. Б-218

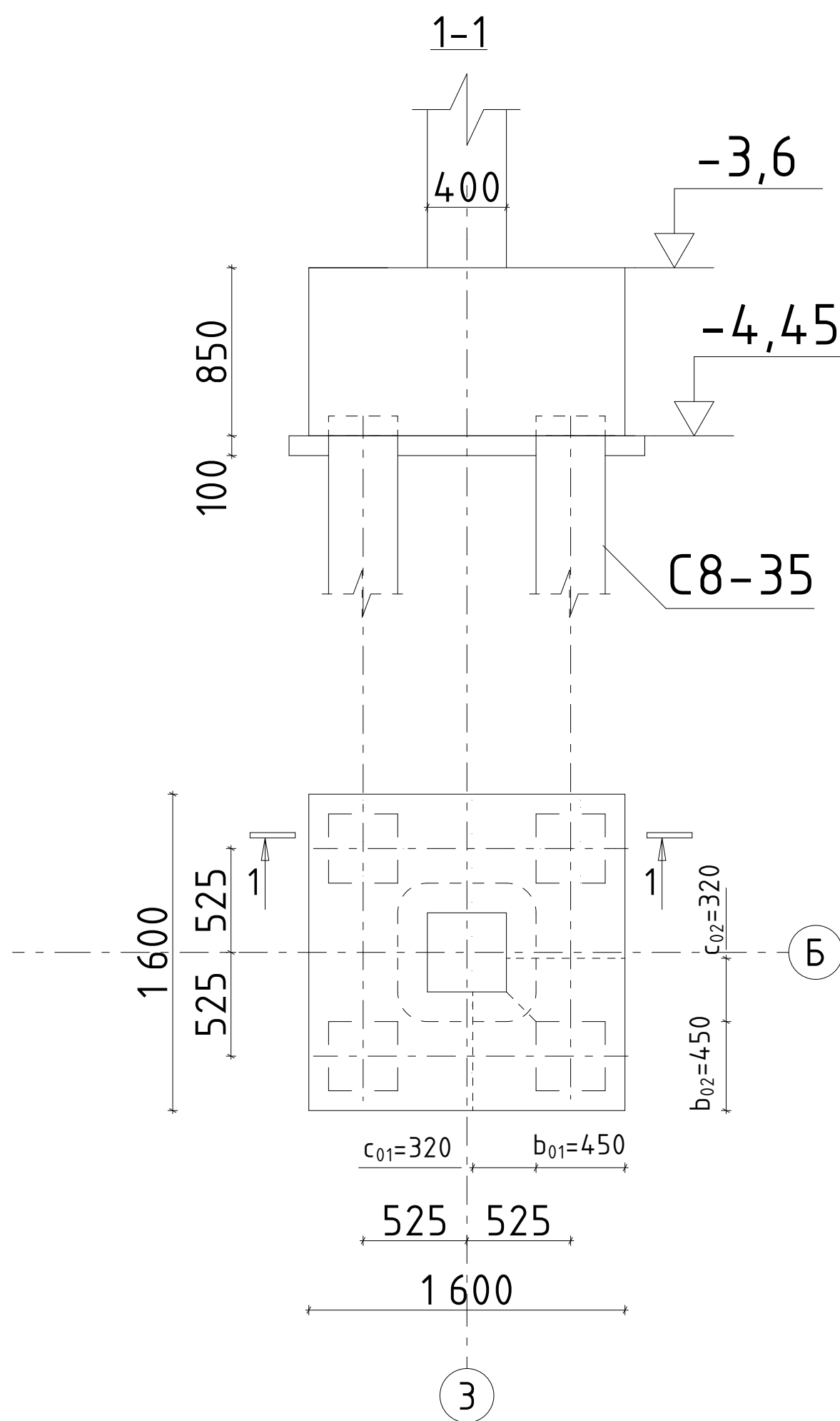
План фундаментів



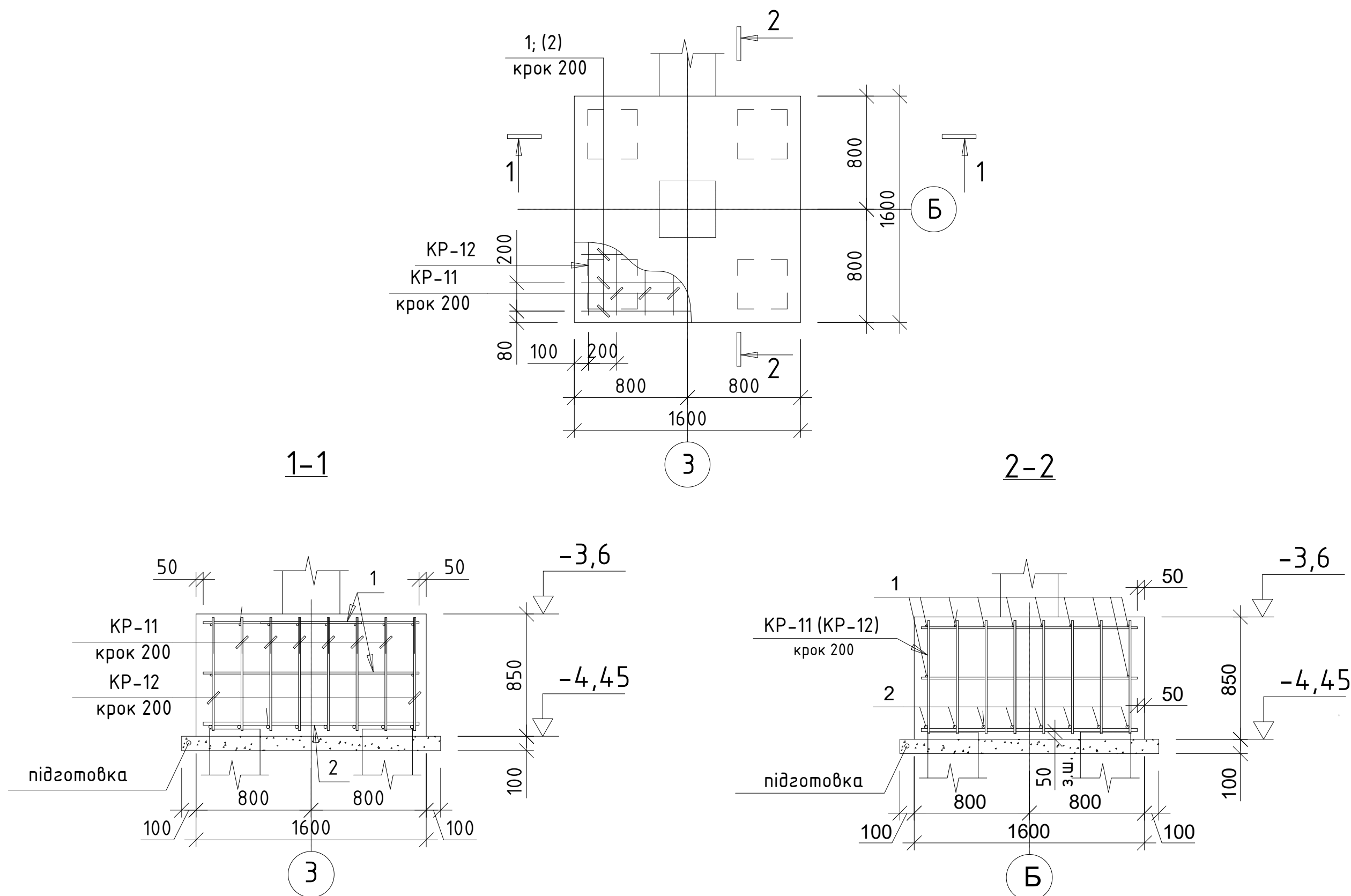
Геологічний розріз з пальовим фундаментом



План та розріз фундаменту Ф-1



Фундамент Ф-1



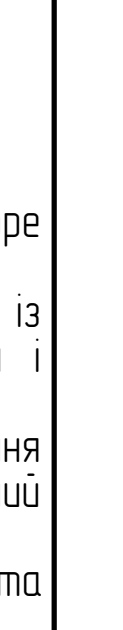
Специфікація фундаменту Ф-1

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса од., кг	Примітка
		Складальні одиниці			
		Каркаси плоскі			
КР-11		Каркас КР-11	6	14.84	89.0
КР-12		Каркас КР-12	2	16.66	33.3
		Стержні			
1	ДСТУ 3760:2019	Ø 14 А500С L=1500	10	1.81	18.2
2	ДСТУ 3760:2019	Ø 22 А500С L=1500	8	4.47	35.8
		Матеріали			
	Підготовка	Бетон кл. В3.5			0.3 м³
	Тіло ростверку	Бетон С20/25;			2.2 м³

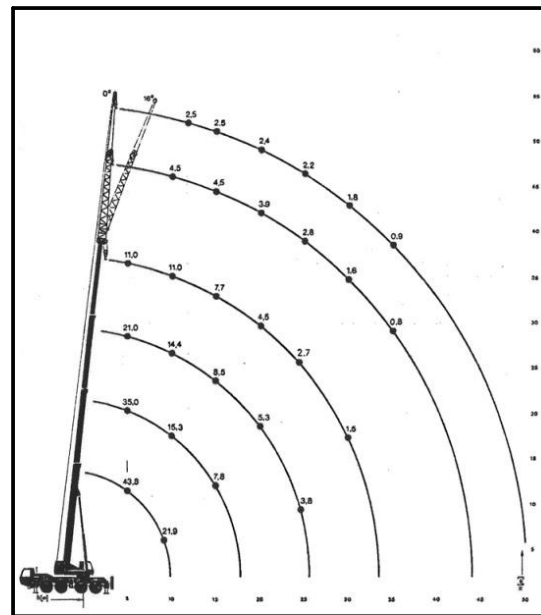
Відомість витрат сталі, кг

Марка конструкції	Вироби арматурні			
	Арматура класу			Разом
	А500С			
	ДСТУ 3760:2019			
	Ø14	Ø22	Всього	
Ф-1	104.8	71.5	176.3	176.3

					08-11.БКП.028 – КБ			
					м. Вінниця			
Змін.	Кіл.	Аркуш/№ док.	Підпис	Дата				
Розробив		Чорна І.О.			Нові будівництво чотирьохповерхового офісного центру з паркінгом за адресою: місто Вінниця, вулиця Євгена Коновальця, 46			
Перевірив		Попов В.О.			Стадія	Аркуш	Аркушів	
Керівник		Попов В.О.			П	4	7	
Норм. контр.		Маєвська І.В.			ВНТ зр. Б-21б			
Рецензент		Панкевич О.Д.						
Затвердив		Швець В.В.						



Графік руху родітників



08-11БКП.028 - ПВР			
м. Вінниця			
" Нове будівництво чотириповерхового одностороннього центру з паркінгом за адресою: місто Вінниця, вулиця Євгена Коновальця,46 "			
Стаття	Аркш	Аркшів	
П	5	7	
Технологічна карта на виконання робіт нульового циклу		ВНТУ зр. 6-216	

Робочі дні 2025-2026 року

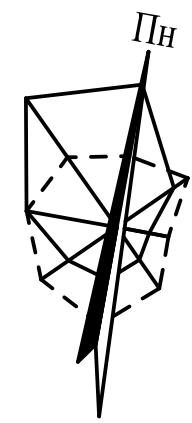
ГРАФІК РУХУ РОБОЧИХ КАДРІВ ПО ОБ'ЄКТУ

Відрізок часу (год)	Кількість робітників
0 - 5	4
5 - 15	6
15 - 25	10
25 - 30	4
30 - 40	10
40 - 60	20
60 - 75	10
75 - 85	20
85 - 95	10
95 - 100	4

ГРАФІК РУХУ ОСНОВНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН ТА МЕХАНІЗМІВ

[illegible]

Розробник	Чорна І.О.	"Нове будівництво чотириповерхового офісного центру з паркінгом за адресою м.с. Вінниця, вулиця Євгена Ковальчука, 46."	Стадія	Аркшн	Аркшів
Перевірив	Полов В.О.		П	6	7
Керівник	Полов В.О.				
Норм. комп.	Маєвська І.В.				
Рецензент	Панкевич О.Д.				
Затвердив	Швейц В.В.				



Будівельний генеральний план

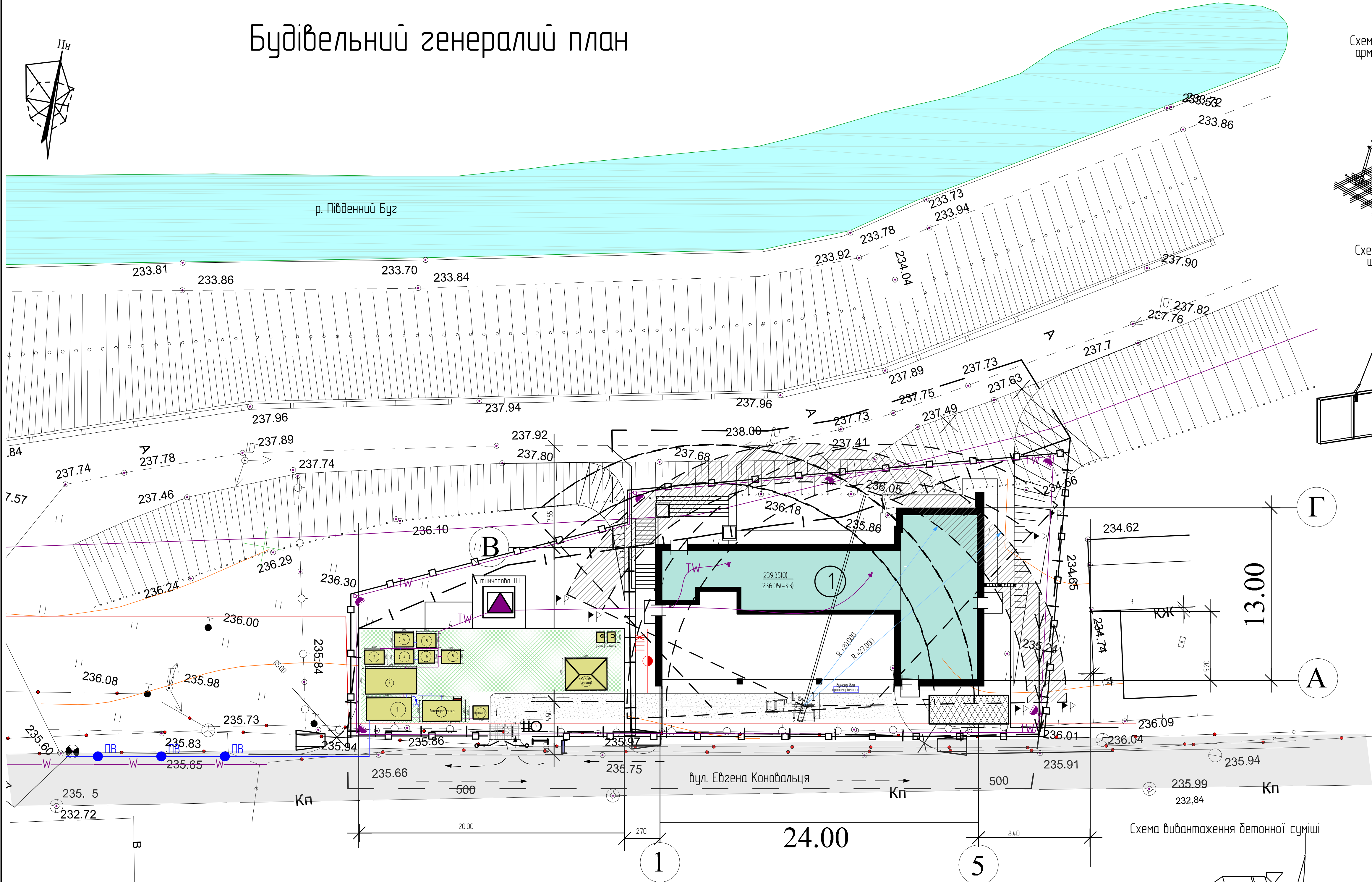


Схема стропування арматурних сіток

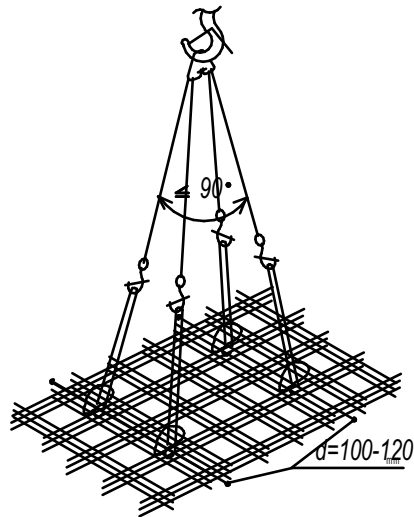
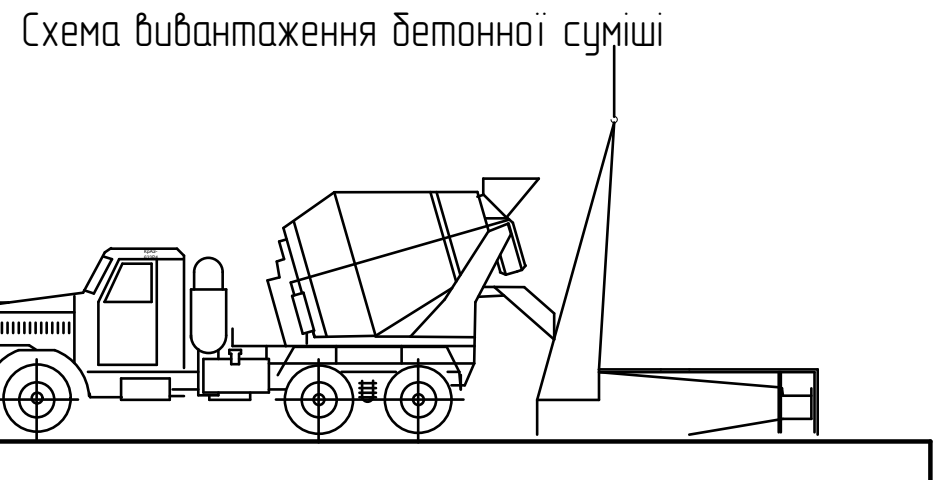
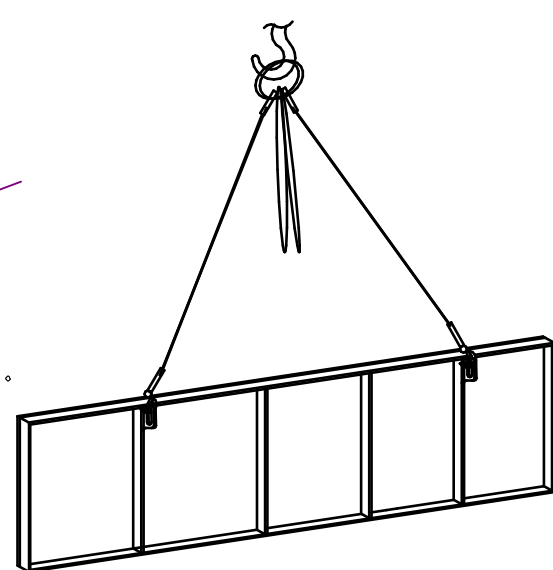


Схема стропування щита опалубки



Умовні позначення

	Огородження
	Напрямок руху автотранспорту
	Пражечтор освітлення
	Табличка "Небезпечна зона. Працює кран"
	(5 км/год) "Обмеження максимальної швидкості"
	Схема руху автотранспорту
	Інформаційний щит
	Інформаційний щит на протипожежну тематику
	Тимчасова трансформаторна станція
	Розподільний щит
	Постійна ЛЕП
	Тимчасова ЛЕП
	Постійна мережа водопроводу
	Тимчасова виробнича мережа водопроводу з колодязями
	Тимчасова господарсько-побутова мережа водопроводу з колодязями
	Питний фонтанчик
	Тимчасова протипожежна мережа і гідранти
	Майданчик для очищення коліс автомашин від будівельного сміття
	Будівля, що зводиться
	Постійна дорога
	Тимчасова дорога
	Ворота
	Відкритий майданчик для складування будівельних конструкцій та матеріалів
	Обмеження вильоту стріли

Показники до будівельного генерального плану

Техніко-економічні показники

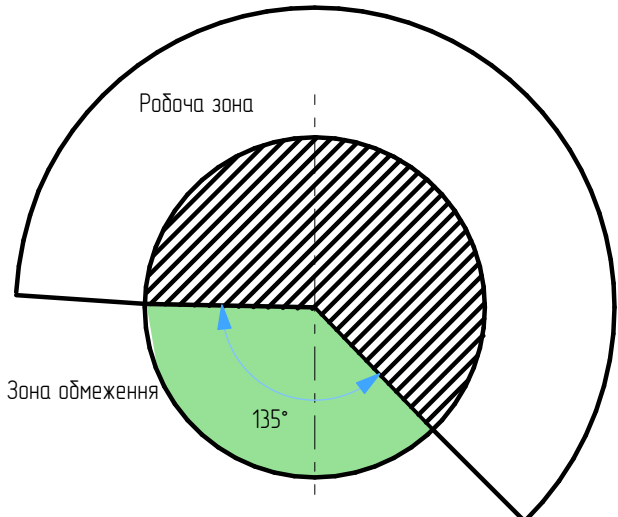
Тимчасові проїзди	м ²	68,0	ущільнення щеднем h=0.10м
Огорожа тимчасова	м ²	105,6	дерев'яні щити h=1,6м
Тимчасове зовнішнє освітлення	пм	120,0	від існуючої опори
КТП -560	шт	1	тип трансформат ТМЗ - 1000 / 10
Майданчик для негорючих матеріалів	м ²	30,0	ущільнення щеднем h=0.10м
Тимчасове електропостачання	пм	45,0	від КТП - 560
Тимчасове водопостачання	пм	54	від пост. мережі
Знак безпеки праці "Працювати в касці"	шт	2	ДСТУ EN ISO 7010:2019
Знак безпеки праці "Обережно! Працює кран"	шт	2	ДСТУ EN ISO 7010:2019
Дорожній знак "Обмеження швидкості"	шт	1	ДСТУ 4100:2021
"Схема руху транспорту"	шт	1	ДСТУ 4100:2021
"Дати дорожні"	шт	1	ДСТУ 4100:2021

Найменування	Од. вим.	Значення
Показник рівномірності будівельного потоку в часі	-	1,04
Показник компактності будгенплану	-	0,64
Показник відношення площ і тимчасових будівель до площі забудови	-	0,164
Показник використання території під склади	-	0,151
Директивний терм ін будівництва	днів	290
Фактичний терм ін будівництва	днів	254

Відомість тимчасових будівель

№	Номенклатура приміщень	Одиниця вимірювання	Нормативний показник	Розрахунок	Прийнято
2	Гардеробна	м ² /10 осіб	7,0	16,8	18=3*6
3	Душова з перед душовою	м ² /10 осіб	5,4	12,96	14=4*3,5
4	Умивальня	м ² /10 осіб	2,0	4,8	6=2*3
5	Сушильня для одягу та взуття	м ² /10 осіб	2,0	4,8	6=2*3
6	Приміщення для обігрівання працюючих (захисту від сонячного випромінювання)	м ² /10 осіб	1,0	2,4	4=2*2
7	Приміщення для відпочинку та вживання їжі	м ² /10 осіб	10	24,0	24=6*4
8	Медпункт	м ² /300 осіб і більше	70 і більше	5,6	6=2*3
9	Туалет (питома площа на одну особу)	м ² /10 осіб	1	2,4	4=2*2

Схема фізичного обмеження повороту стріли крана



						08-11БКП.028 – ПОБ		
						м. Вінниця		
Змін	Кіл.	Аркш	№ док	Підпис	Дата			
Розробив		Чорна І.О.				Нове будівництво чотирьохповерхового офісного центру з паркінгом за адресою: м. Вінниця, вулиця Євгена Конавальця, 46.		
Перевірив		Попов В.О.				Стадія	Аркш	Аркш
Керівник		Попов В.О.				П	7	7
Норм. контр.		Масельська І.В.				Будівельний генеральний план		
Рецензент		Панкевич О.Д.						
Затвердив		Швець В.В.						
						ВНТУ зр. Б-216		

ВІДГУК

керівника бакалаврського кваліфікаційного проекту

студента (-ки) Чорної Ірини Олександрівни
(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему Нове будівництво чотирьохповерхового офісного центру з паркінгом за адресою: місто Вінниця, вулиця Євгенія Коновальця, 46

Бакалаврський кваліфікаційний проект присвячений розробці проектної документації з нового будівництва офісної будівлі по вулиці Євгенія Коновальця, 46 у місті Вінниці. Зміст та наповнення БДР відповідає завданню. Актуальність бакалаврської дипломної роботи обґрунтовується необхідністю збільшення офісних площ обласного центру України в умовах релокації фірм зі сходу і півдня країни в безпечні регіони в умовах воєнного стану.

БКП, складається з шести основних розділів, які містять відомості про майданчик забудови, основні техніко-економічні показники офісного центру, архітектурне рішення будівлі з кольоровим рішенням фасадів та генеральним планом забудови, конструктивні рішення перекриття типового поверху, запроектованого з монолітного залізобетону, розрахунки та конструктивне рішення пальових фундаментів під навантаження від стін та колон каркасу, технологію виконання робіт нульового циклу та організацію будівництва об'єкта, а, також, заходи з охорони праці.

БКП виконаний студенткою самостійно з використанням творчих підходів при вирішенні складних конструкторських та технологічних задач нового будівництва. При виконанні завдання на проектування студенткою використано чинну нормативну літературу у галузі проектування громадських будівель, взагалі, та паркінгів і офісних центрів, зокрема.

Наукових досліджень та наукових публікацій при виконанні БДР згідно з завданням не передбачалося, однак, окремо слід відзначити апробацію результатів бакалаврської роботи на міжнародній науковій конференції та публікацію матеріалів, щодо раціонального проектування паркінгів у тезах.

До зауважень по роботі можна віднести відсутність у тексті роботи та на аркушах таблиці з відомостями про будівельний об'єм, відсутня загальна площа офісних приміщень та планова кількість співробітників. Виявлені незначні неточності оформлення БКП. На аркуші конструктивних рішень відсутні типові вузли примикання конструкцій перекриття до колон та стін будівлі, вузли зрошування армування, зведена відомість витрат арматури. Вказані зауваження не є принциповими та не знижують загального позитивного враження від роботи.

Проектна документація та необхідні розрахунки, розроблені автором в рамках виконання БКП, виконувалися вчасно, у відповідності до затвердженого календарного плану. Рівень підготовки студентки відповідає вимогам освітньої програми за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія та освітньо-кваліфікаційною програмою Промислове та цивільне будівництво. Студент заслуговує оцінки «А» (92 бали) та присвоєння кваліфікації бакалавра будівництва.

Керівник бакалаврського кваліфікаційного проекту

Доц. каф. БМГА, к.т.н

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Попов В.О.

(ініціали, прізвище)

РЕЦЕНЗІЯ

на бакалаврський кваліфікаційний проєкт

студента(ки) Чорної Ірини Олександрівни
(прізвище, ім'я, по-батькові)

на тему: Нове будівництво чотирьохповерхового офісного центру з паркінгом
за адресою: місто Вінниця, вулиця Євгена Коновальця, 46

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт виконаний згідно із затвердженою темою та відповідає поставленому завданню. Актуальність теми обумовлена нагальною потребою в створенні нових адміністративних об'єктів у центральних регіонах України, особливо з урахуванням міграції бізнесу внаслідок війни, а також розміщення сучасного офісного центру з паркінгом у межах щільної міської забудови сприятиме покращенню міської інфраструктури та умов праці.

Будівля вирішена в монолітному залізобетонному варіанті. Огороджувальні конструкції мають достатній термічний опір та виконані з дотриманням вимог по енергозбереженню.

В бакалаврському кваліфікаційному проєкті виконано усі передбачені шість розділів. Розглянуто: техніко-економічні показники, архітектурно-планувальні рішення будівлі, конструктивне рішення перекриття з монолітного залізобетону, розрахунок пальового фундаменту, заходи з організації будівництва і виконання будівельно-монтажних, а також рішення з охорони праці. Усі розділи супроводжені необхідними кресленнями та технічними розрахунками.

Варто відзначити, що проєкт виконано самостійно, з використанням чинної нормативної документації. Студентка продемонструвала належний рівень інженерної підготовки та вміння застосовувати теоретичні знання для вирішення практичних задач у галузі цивільного будівництва.

До незначних недоліків слід віднести:

- у графічній частині відсутні вузли з'єднання конструкцій перекриття зі стінами та колонами;
- відсутні зведені таблиці об'ємів офісних приміщень і кількості працівників, що ускладнює визначення експлуатаційного навантаження;
- незначні неточності в оформленні БКП.

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт заслуговує на оцінку «А» (відмінно). А студентка – на присвоєння ступеня бакалавра та кваліфікації Бакалавр будівництва за освітньою програмою «Будівництво»

Рецензент

Доц. каф. ІСБ, к.т.н.
(посада, науковий ступінь, вчене звання)



О.Д. Панкевич
(ініціали, прізвище)