

Вінницький національний технічний університет

(повне найменування закладу вищої освіти)

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 центру зайнятості в місті Умань»

Виконав: здобувач 3-го курсу, групи Б-22мсз
спеціальності 192 – Будівництво та цивільна
інженерія, ОПП ПЦБ

(цифрові назва напрямку підготовки, спеціальності)

Наумінський О.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник: к.т.н., доц., доцент каф. БМГА

Маєвська І. В.

(прізвище та ініціали)

«10» 06 2025 р.

Рецензент:

Снівак О.Ю.

(прізвище та ініціали)

«10» 06 2025 р.

Допущено до захисту

Завідувач кафедри БМГА

В. В. Швець

(прізвище та ініціали)

«10» 06 2025 року

Вінниця ВНТУ- 2025 рік

Вінницький національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет Будівництва, цивільної та екологічної інженерії
Кафедра Будівництва, міського господарства і архітектури
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
Галузь знань 19 Архітектура та будівництво
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва)
Освітньо-професійна програма Промислове та цивільне будівництво
(шифр і назва)

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

ЗАВДАННЯ
НА БАКАЛАВРСЬКИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ ЗДОБУВАЧУ

Наумінському Олександру Олександровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Нове будівництво
центру зайнятості в місті Умань
керівник проєкту (роботи) Маєвська І. В., к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від "20" 03 2025 року № 97
2. Термін подання студентом проєкту (роботи) 25 травня 2025 р.
3. Вихідні дані до проєкту (роботи) Архітектурно-планувальні рішення, результати
інженерно-геологічних вишукувань. Передбачене проєктування будівлі центру
зайнятості. Будинок двохповерховий з підвалом та горищем. Висота поверхів 3,9 м. У
комплексі передбачені службові приміщення і приміщення для роботи з
населенням. Будівля каркасна. Несучими елементами будівлі служать металеві
колони та балки. Перекриття збірні залізобетонні. Зовнішні цегляні стіни з
цегляної кладки товщиною 250 мм з зовнішнім утепленням. Покрівля з
металочерепиці по дерев'яних латах. Кроквяна система з металевих гнутих
профілів. Горище неопалюване. Опалення центральне.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно
розробити Вступ 1. Архітектурно-будівельні рішення (розрахунок
планувальних відміток генплану, специфікації на збірні залізобетонні конструкції,
віконні та дверні заповнення, експлікація підлоги, теплотехнічний розрахунок).
2. Конструктивні рішення (розрахунок металевих каркасу)
3. Основи та фундаменти (проєктування фундаментів).
4. Технологічна карта на виконання робіт нульового циклу
5. Організація будівельного виробництва (розробка календарного графіку та
будгенплану).
6. Розробка заходів з охорони праці. Висновок

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
 1. Архітектурно-будівельні рішення – 2 арк. (фасад, генеральний план, плани, плани покрівлі, розріз, вузли)
 2. Конструктивні рішення – 1 арк. (робочі креслення металевого каркасу)
 3. Основи та фундаменти – 1 арк. (план фундаментів, геологічний розріз, робочі креслення фундаментів)
 4. Технологія будівельного виробництва – 1 арк. (технологічні схеми виконання робіт, календарний графік на виконання робіт, техніко-економічні показники)
 5. Організація будівельного виробництва – 2 арк. (календарний графік, будгенплан)

6. Консультанти розділів проекту (роботи)		Підпис, дата	
		завдання видав	виконання прийняв
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта		
1 - 5	Маєвська І.В., к.т.н., доц.		
6 Охорона праці	Кобилянська І. М., к. пед. н., доц.		

7. Дата видачі завдання 16 травня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Ч.л.	Назва та зміст етапу	Термін виконання		Примітка
		початок	закінчення	
1	Архітектурно-будівельні рішення	28.04.25	03.05.25	
2	Конструктивні рішення	04.05.25	10.05.25	
3	Основи та фундаменти	11.05.25	16.05.25	
4	Технологія будівельного виробництва	17.05.25	20.05.25	
5	Організація будівельного виробництва	21.05.25	24.05.25	
6	Охорона праці	24.05.25	25.05.25	
7	Попередній захист	26.05.25	27.05.25	
8	Рецензування	02.06.25	06.06.25	

Здобувач (підпис) Наумінський О. О.
 (прізвище та ініціали)
 Керівник проекту (роботи) (підпис) Маєвська І. В.
 (прізвище та ініціали)

Анотація

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт складається з пояснювальної записки, що містить 103 сторінки формату А4, на яких є 21 рисунок, 36 таблиць, список використаних джерел з 56 найменувань, та графічної частини з 9 аркушів формату А1.

В бакалаврському кваліфікаційному проєкті на тему “Нове будівництво центру зайнятості в місті Умань” виконано проєктування двоповерхового будинку центру зайнятості з підвалом та горищем. Передбачені службові приміщення і приміщення для роботи з населенням, а також офісні приміщення.

Проєктна документація містить архітектурно-будівельні, конструктивні рішення, рішення фундаментів, технологічні рішення, проєкт організації будівництва, заходи з охорони праці. В проєкті використовуються сучасні оздоблювальні матеріали, енергозберігаючі заходи.

В розділі «Будівельні конструкції» виконаний розрахунок металевого каркасу будівлі. В розділі «Основи та фундаменти» виконане детальне проєктування фундаментів.

Розроблено технологію будівельного виробництва на виконання робіт нульового циклу. Проєкт організації будівництва містить календарний графік та будгенплан.

Наведені техніко-економічні показники по об’єкту та питання охорони праці.

Ключові слова: архітектурно-будівельні рішення, конструкція, фундамент, технологія, організація будівництва, охорона праці.

					08-11.БКП.007.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Annotation

The bachelor's qualification project consists of an explanatory note containing 103 A4 pages, which include 21 figures, 36 tables, a list of sources used with 56 titles, and a graphic part of 9 A1 sheets.

In the bachelor's qualification project on the topic “New construction of an employment center in the city of Uman”, a two-story employment center building with a basement and an attic was designed. Service premises and premises for working with the population, as well as office premises, are provided.

The project documentation contains architectural and construction, structural solutions, foundation solutions, technological solutions, a construction organization project, labor protection measures. The project uses modern finishing materials, energy-saving measures.

In the “Building structures” section, a calculation of the metal frame of the building was performed. In the “Bases and foundations” section, a detailed design of the foundations was performed.

A construction production technology was developed for performing zero-cycle work. The construction organization project contains a calendar schedule and a budget plan.

Technical and economic indicators for the facility and labor protection issues are given.

Keywords: architectural and construction solutions, construction, foundation, technology, organization of construction, labor protection.

					08-11.БКП.007.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зміст

Вступ.....	5
1 Архітектурно-будівельна частина	6
1.1 Вихідні дані	6
1.2 Загальні відомості про об'єкт будівництва	6
1.3 Рішення генерального плану	7
1.4 Об'ємно-планувальне рішення будівлі	8
1.4 Архітектурно-конструктивні рішення	9
1.5 Тепло-технічний розрахунок	17
1.6 Зовнішнє і внутрішнє оздоблення	21
1.7 Протипожежні заходи	23
1.8 Санітарні умови і вимоги	23
1.9 Інженерне обладнання будівлі	23
1.10 Енергозбереження	25
Висновки за розділом 1	25
2 Будівельні конструкції	26
2.1 Загальна характеристика об'єкту	26
2.2 Збір навантажень	26
2.2.1 Навантаження від снігу	26
2.2.2 Навантаження від вітру	26
2.2.3 Корисне навантаження	27
2.2.4 Вага підлоги та елементів покриття	27
2.3 Модель конструкції	28
2.3.1 Загальна розрахункова схема	28
2.3.2 Підбір колони металевого каркасу	30
2.3.3 Розрахунок металевої балки перекриття	30
2.3.4 Розрахунок та моделювання бази колони	31
Висновки за розділом 2	31
3 Основи та фундаменти	32
3.1 Підготовка даних для проектування	32
3.1.1 Аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчика	32
3.1.2 Конструювання підколонику	32
3.1.3 Визначення навантажень на фундамент	35
3.2 Вибір типу фундаментів і глибини їх закладання	35
3.3 Розрахунок фундаменту у варіанті мілкого закладання на природній основі	36
3.3.1 Підбір розмірів подошви	36
3.3.2 Розрахунок осідання фундаменту мілкого закладання	37
3.3.3 Конструювання фундаменту мілкого закладання	38
3.3.4 Розрахунок фундаменту за міцністю тіла	38
3.4 Розрахунок фундаменту у варіанті з забивних призматичних паль	47

					08.11.БКП.007.00.000ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Пояснювальна записка	Стадія	Арк.	Аркушів	
Розроб.		Наумінський О.		06.06					
Перевір.		Масвська І.В.		10.06			2		
Реценз.		Снібок О.Ю.		10.06		ВНТУ, гр. Б-22мсз			
Н. Контр.		Масвська І.В.		10.06					
Затверд.		Швець В.В.		11.06					

3.4.1	Визначення потрібної кількості паль	47
3.4.2	Розрахунок осідання пальового фундаменту	49
3.4.3	Конструювання пальового фундаменту з забивних паль	54
3.4.4	Розрахунок ростверку за міцністю тіла	54
3.5	Розрахунок фундаменту у варіанті з бурових паль	56
3.5.1	Визначення потрібної кількості паль	57
3.5.2	Конструювання пальового фундаменту з бурових паль	59
3.5.3	Розрахунок ростверку за міцністю тіла	59
3.6	Техніко-економічне порівняння варіантів фундаментів	61
	Висновки за розділом 3	63
4	Технологія виконання робіт нульового циклу	65
4.1	Вихідні дані та область застосування	65
4.2	Земляні роботи, технологія влаштування	65
4.2.1	Вибір методів виконання робіт та засобів комплексно-механізованого процесу їх виконання	68
4.2.2	Вибір машин і механізмів та їх основні показники	68
4.3	Виконання робіт з влаштування фундаментів	71
4.3.1	Вибір методів виконання робіт та засобів комплексно-механізованого процесу їх виконання	71
4.3.2	Вказівки до виконання робіт	72
4.4	Калькуляція працевитрат та заробітної плати	73
4.5	Технологічний розрахунок	73
4.6	Техніка безпеки при виконанні робіт	73
4.7	Матеріально-технічні ресурси	74
4.8	Техніко-економічні показники	76
	Висновки за розділом 4	77
5	Організація будівельного виробництва	78
5.1	Розрахунок і проектування календарного графіка виконання робіт по об'єкту	78
5.2	Проектування будівельного генерального плану	82
5.2.1	Розрахунок і проектування адміністративно-побутових тимчасових будівель і споруд	82
5.2.2	Розрахунок площ відкритих і закритих складів для будівельних, конструкцій, матеріалів та виробів	83
5.2.3	Розрахунок та проектування мереж тимчасового водозабезпечення будівництва	85
5.2.4	Розрахунок і проектування мереж тимчасового електропостачання будівельного майданчика	86
5.3	Техніко-економічні показники проекту	87
	Висновки за розділом 5	88
6	Охорона праці	89
6.1	Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкта	89
6.1.1	Технічні рішення з безпечної організації робочих місць	89
6.1.2	Електробезпека	91
6.2	Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії	92
6.2.1	Мікроклімат	92

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

6.2.2 Виробниче освітлення.....	93
6.2.3 Виробничий шум.....	94
6.2.4 Виробнича вібрація	94
6.3 Пожежна безпека	95
Висновки за розділом 6	97
Висновок	98
Список використаних джерел	99
Додаток А Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень.....	104
Додаток Б. Завдання на проєктування.....	105
Додаток В. Вихідні дані розрахунку в ПК Лира 9.4.....	107
Додаток Г. Деформована схема.....	112
Додаток Д. Епюри поздовжніх сил N	113
Додаток Е. Епюри моментів M_y	114
Додаток Ж. Епюри поперечних сил Q_z	115
Додаток И. Результати підбору перерізів колон в Лир-СТК.....	116
Додаток К. Перевірка міцності найбільш навантаженої колони.....	121
Додаток Л. Розрахунок бази колони в програмі Лир-СТК.....	122
Додаток М. Перевірка слабкого підстильного шару.....	123
Додаток Н. Кошторисні розрахунки варіантів фундаментів.....	124
Додаток П. Калькуляція працевитрат та заробітної плати.....	130
Додаток Р. Графік виконання робіт по об'єкту.....	132
Додаток С. Відомість графічної частини.....	144

Вступ

Економіка України зазнає останнім часом суттєві складнощі, пов'язані з війною та економічною кризою. Спостерігається міграція населення, скорочення виробництва, зменшення фінансових потоків, що неминуче призводить до звільнення частини робітників.

Соціальна політика країни передбачає допомогу людині в складній ситуації, пов'язаній з пошуком робочих місць. Для здійснення цієї допомоги необхідні відповідні державні установи у вигляді служби зайнятості. В місті Умань Черкаської області служба зайнятості не має спеціальної будівлі для свого розміщення, в зв'язку з чим виникла потреба у проектуванні і будівництві такої будівлі.

Для вирішення соціальних задач, що виникли на даному етапі розвитку України, для прискорення відбудови та в цілях інтенсифікації економіки нашої країни необхідно суттєво підняти техніко-економічний рівень будівництва, підвищити якість, соціально-технічну та економічну ефективність проектних рішень та будівельних робіт і скоротити терміни зведення об'єктів, забезпечити економію матеріалів та енергоресурсів. Метою даного бакалаврського кваліфікаційного проєкту є проектування центру зайнятості в м. Умань саме на таких принципах.

Конкретними задачами даного бакалаврського кваліфікаційного проєкту є:

- розробка об'ємно-планувальних рішень,
- розрахунок основних несучих конструкцій,
- розробка конструктивного рішення фундаментів,
- розробка технології та організації будівельного виробництва, розрахунок техніко-економічних показників.

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт – це основна завершальна робота здобувача, критерій його здібностей і узагальнення отриманих знань по різних напрямках, підготування до самостійної роботи в якості фахівця-будівельника.

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 Архітектурно-будівельна частина

1.1 Вихідні дані

Будівля, що проєктується, має адміністративно-побутове призначення. Розташована в м. Умань Черкаської області по вул. В'ячеслава Чорновола, 33, в 2 кліматичному районі [6]. Район будівництва характеризується такими кліматичними умовами:

- середня температура найбільш холодна п'ятиденка – -25° [6];
- температура повітря найбільш холодної доби – -37° [6];
- сейсмічність району за [9] – менше 6 балів;
- глибина промерзання ґрунту – 0,9 м [6].
- снігове навантаження для 4 снігового району [7] – 1,44 кПа ;
- швидкісний напір вітру для 2 району [7] – 0,44 кПа;
- температурна зона (дод. Б [10]) – І.

1.2 Загальні відомості про об'єкт будівництва

Будівля, що проєктується, двоповерхова, з підвалом. Конструктивне рішення з металевим каркасом і полегшеними самонесучими стінами. Проєкт виконано з врахуванням досвіду будівництва, експлуатації діючих в Україні адміністративних будинків [1].

В основу забезпечення нових архітектурно-планувальних рішень покладено вирішення проблеми співіснування архітектурної виразності і дрібнозбірного домобудування, впровадження прогресивних технологічних методів індустріального оздоблення будівель (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 – Головний фасад будівлі

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Для забезпечення безпеки під час повітряних тривог відвідувачі центру зайнятості можуть скористатись сховищем за адресою М. Умань, вул. В'ячеслава Чорновола, 5 (Супермаркет «Делві»). Схема розміщення укриття наведена на рис. 1.2.

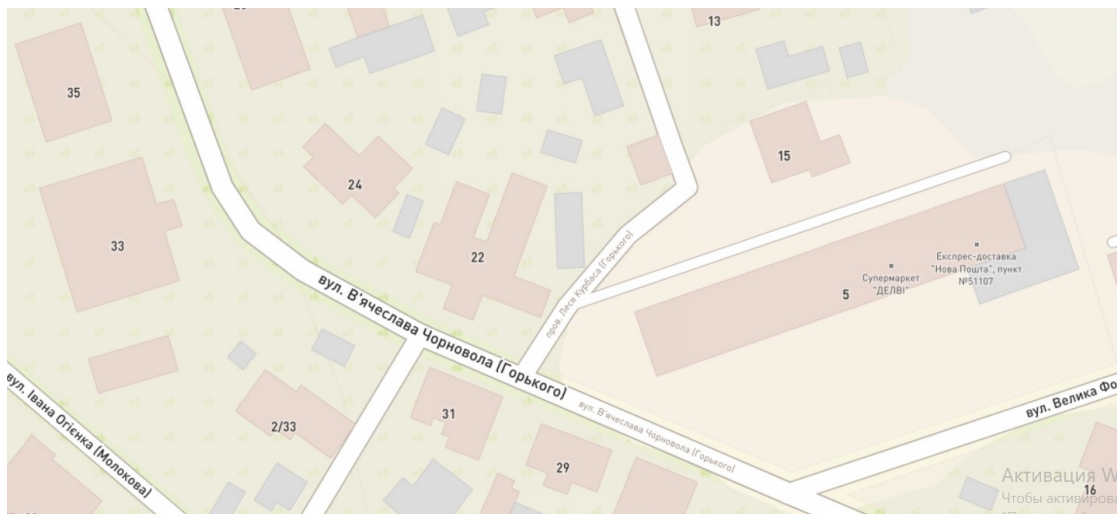


Рисунок 1.2 – Схема розміщення об'єкту проєктування та найближчого укриття

1.3 Рішення генерального плану

Генеральний план розроблено на основі проєкту забудови в м. Умань.

Будівлі та споруди розміщені з врахуванням орієнтації по сторонам світу з дотриманням санітарно-гігієнічних та пожежних норм.

Рельєф ділянки дозволяє органічно вписати будівлю в ландшафт. За вертикальним плануванням проєкту передбачено максимальне збереження існуючого рельєфу.

Для створення нахилів для відводу поверхневих вод на ділянці забудови передбачене підсилення ґрунту. Відведення поверхневих вод із даху будівлі виконується поверхневим способом на прилеглі проїзди та вулиці.

Благоустрій території вирішено в поєднанні з архітектурно-естетичним рішенням фасадів споруди. Зокрема, тротуари, доріжки та вимощення вздовж головного та бокового фасадів вимощуються бетонними плитками, влаштовуються фігурної форми квітники та газони з використанням багаторічних квіткових рослин та сортів трав. Для оконтурювання квітників використовуються прямі рядові (тип БР 100.30.15), та криволінійні (тип БР 5.100.30.18) бетонні камені, для газонів – прямі рядові (тип БР 100.20.8). Проєктом передбачено насадження місцевих видів дерев та кущів з метою озеленення.

Покриття доріг, тротуарів на території виконуються асфальтобетоном.

ТЕП генплану

- загальна площа ділянки – 1462.5 м²;
- площа забудови – 504.2 м²;
- щільність забудови ділянки – 34%;
- площа озеленення – 666.3 м².

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Арк. 7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Організація рельєфу

Вертикальне розпланування будівлі забезпечує відведення поверхневих вод та вигідні умови для розташування будівель, майданчиків і проїздів. Рельєф ділянки спокійний, розтин горизонталі становить 0,5 (м).

Відмітки дані в метрах, їх підрахунок та генплан виконані в М 1:500, методом проектних відміток з врахуванням природних умов, з влаштуванням стоку поверхневих вод, розміщенням під'їзних шляхів.

При вертикальному плануванні проектом передбачено створення зручних входів у будівлю, під'їздів і підходів до них.

Для створення нахилів для відводу поверхневих вод, прив'язки з відмітками існуючих під'їздів на території ділянки передбачена підсипка ґрунту. Відвід поверхневих вод здійснюється по водовідвідному потоку на проїжджу частину.

Чорні відмітки визначають згідно з топографічним планом інтерполяцією між чорними горизонталями:

$$H_x = H_A + (H_A - H_B) \cdot (l / L); \quad (1.1)$$

де H_B - відмітка нижче лежачої горизонталі;

H_A - відмітка вище лежачої горизонталі;

L - відстань між горизонталями;

l - відстань від шуканої точки до горизонталі.

$$H_1 = 268,50 + (0,5) \cdot 3,4 / 4,2 = 268,9 \text{ (м)};$$

$$H_2 = 268,50 \text{ (м)};$$

$$H_3 = 266,5 \text{ (м)};$$

$$H_4 = 266,50 + (0,5) \cdot 4,8 / 7,6 = 266,8 \text{ (м)}.$$

Розрахунок проектних позначок:

$$H_{\text{черв.}} = H_{\text{чорн.мах}} + 0,18; \quad (1.2)$$

$$H_{\text{черв.1}} = 268,5 + 0,7 = 269,2 \text{ (м)}.$$

Наступні червоні:

$$H_{\text{черв.}} = H_{\text{черв.попер.}} \pm i \cdot d; \quad (1.3)$$

де $i = 0,003$;

d = довжина , ширина будинку .

$$H_{\text{черв.2}} = 269,2 - 0,003 \cdot 24,0 = 269,15 \text{ м} ;$$

$$H_{\text{черв.3}} = 266,45 - 0,008 \cdot 24,0 = 266,2 \text{ м}.$$

Знайдемо позначку на місцевості чистої підлоги першого поверху :

$$H_{\pm 0,000} = \Sigma H_{\text{черв.}} / 2 + 0,6 ; \quad (1.4)$$

$$H_{\pm 0,000} = (269,2 + 269,15) / 2 + 0,6 = 269,75 \text{ м}.$$

1.4 Об'ємно-планувальне рішення будівлі

Будівля характеризується такими показниками:

- клас будівлі – СС2 [8];
- ступінь вогнестійкості – II [12];
- ступінь довговічності - II;

Будівля являє собою двоповерхову споруду з цокольним поверхом та горищем. Передбачене коридорне планувальне рішення. Осьові розміри в плані будівлі складають 21,0 x 24,0 м.

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Висота поверхів – 3,9 та 3,5 м.

Оригінальність фасадам надає вітраж, який розчленовує фасад по вертикалі і вітражі першого поверху, які надають легкість і виразність фасадам.

Для забезпечення енергоефективності передбачене утеплення стін і горища, шумозахисні вікна з двокамерними склопакетами, облік витрат води, газу, тепла і електроенергії.

На першому поверсі розміщені службові приміщення і приміщення для роботи з населенням. На другому поверсі розташовані приміщення для роботи з населенням, офісні приміщення з залом для зборів.

Експлікація приміщень наведена на аркушах графічної частини.

В будинку, що проєктується, передбачено функціональне зонування, кожна група приміщень має окремі виходи на сходову клітку першого типу.

Під всім будинком передбачений цокольний поверх, який використовується для технічних приміщень і прокладання технічних комунікацій.

Завдяки значному ухилу місцевості цокольний поверх з боку осі А повністю розміщений над землею і має окремі входи в приміщення. З боку головного фасаду висота цоколя близько 600 мм. Організація перепаду рельєфу навколо будівлі вирішується за допомогою підпірних стінок та наземних сходів.

Техніко-економічні показники:

- площа забудови – 530,8 м²;
- загальна площа – 1448,5 м²;
в т.ч. цокольного поверху – 452,7 м²;
- площа приміщень - 905,04 м²;
- корисна площа - 876,8 м²;
- розрахункова площа – 744,7 м²;
- будівельний об'єм – 7112,5 м³;
- в т.ч. цокольного поверху – 1653,5 м³.

1.4 Архітектурно-конструктивні рішення

Будівля, що проєктується, складається з сукупності конструктивних елементів, які взаємопов'язані між собою у визначеному порядку, що забезпечує стійкість, міцність і довговічність будівлі. Несучий остов передбачений з металевих каркасу. Перекриття збірне залізобетонне по металевим балкам.

Фундаменти будівлі проєктуються мілкого закладання згідно з інженерно-геологічними вишукуваннями основ. Влаштування монолітних залізобетонних фундаментів виконують по шару бетонної підготовки з вирівняною горизонтальною поверхнею.

Зовнішні цегляні стіни запроектовані з цегляної кладки товщиною 250 мм з зовнішнім утепленням. В проєкті прийнятий утеплювач з базальтоволокнистих плит товщиною 200 мм.

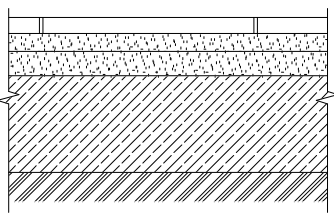
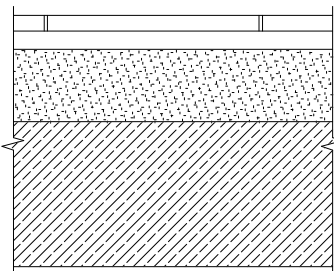
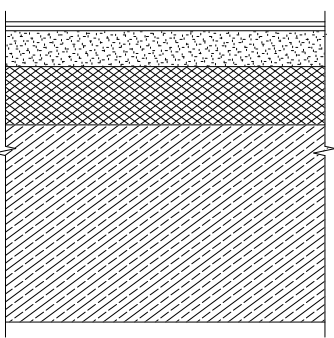
					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перегородки влаштовуються цегляними та гіпсокартонними товщиною відповідно 120 та 100 мм.

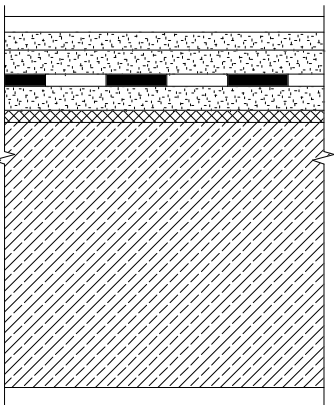
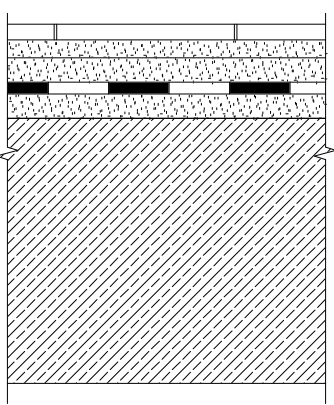
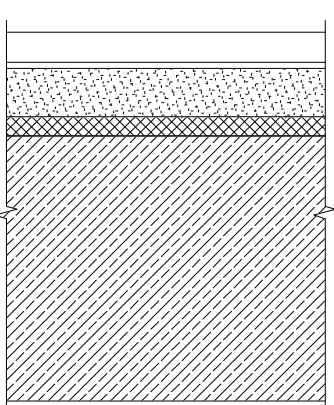
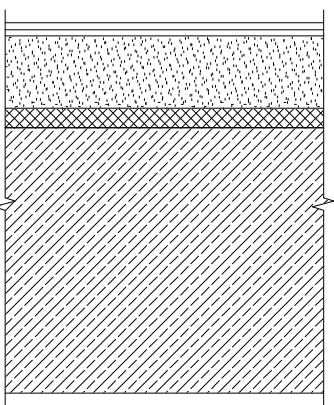
Підлога в будівлі, що проектується, представлена кількома видами в залежності від функціонального призначення приміщень і відповідає основним вимогам щодо звукоізоляції та гігієни. Колір та фактура підлог органічно вписується в композиційне рішення інтер'єра. Для офісних приміщень паркетна підлога, що складається безпосередньо з паркетних дошок та шарів, що підстеляють їх: звукоізоляційної прокладки, твердої та напівтвердої деревоволокнистої плити, що влаштовується по несучій частині перекриття. В приміщеннях для роботи з населенням передбачено підлоги з рулонного лінолеуму, в санвузлах – з керамічної глазурованої плитки.

У таблиці 1.1 представлена експлікація підлог.

Таблиця 1.1 - Експлікація підлоги

Номер або номер приміщення по проекту	Тип підлоги по проекту	Схема підлоги або номер вузла згідно серії	Елементи підлоги та їх товщина	Площа підлоги, м ²
1	2	3	4	5
101			Керамічні плитки ГОСТ 6787-90 -13мм. Прошарок і заповнення швів з цементно-піщаного розчину - 15мм. Стяжка з цементно-піщаного розчину М150 - 20мм. Підстильний шар бетону класу В7.5 - 80мм. Щебінь або гравій втрамбований в ґрунт фракцією 40-60мм	3,64
118,119,120			Керамічні плитки ГОСТ 6787-90 -6мм. Прошарок і заповнення швів з цементно-піщаного розчину - 15мм. Стяжка з цементно-піщаного розчину М150 - 60мм. Залізобетонна плита перекриття - 120мм	93,46
102,103,104, 105,106,109, 110,111,112, 113,114,115, 116			Лінолеум багатшаровий ГОСТ 14632-79 - 1.8мм Прошарок з клейової мастики - 1мм Стяжка з цементно-піщаного розчину М150 - 40мм. Теплоізоляційний шар – гравій керамзитовий - 65мм. Залізобетонна плита перекриття - 220мм	420,79

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5
107,108,117			Керамічні плитки ГОСТ 6787-90 -13мм. Прошарок і заповнення швів з цементно-піщаного розчину - 15мм. Стяжка з цементно-піщаного розчину М150 - 60мм. Гідроізоляційний шар – гідроізол на гарячій бітумній мастиці Стяжка з цементно-піщаного розчину М150 - 60мм. Теплоізоляційний шар – пінополістирольна плита ГОСТ 15588-86 - 10мм. Залізобетонна плита перекриття - 220мм	14,48
210,211			Керамічні плитки ГОСТ 6787-90 -13мм. Прошарок і заповнення швів з цементно-піщаного розчину - 15мм. Стяжка з цементно-піщаного розчину М150 - 60мм. Гідроізоляційний шар – гідроізол на гарячій бітумній мастиці Стяжка з цементно-піщаного розчину М150 - 60мм. Залізобетонна плита перекриття - 220мм	11,79
203,204,205, 208,212,213, 214,215			Дошка паркетна ГОСТ 862.3-86 - 25мм Прошарок з клейової мастики - 1мм Стяжка з цементно-піщаного розчину М150 - 40мм. Звукоізоляційний шар – деревоволокниста плита (Y=125-250кг/м³) - 16мм Залізобетонна плита перекриття - 220мм	278,04
201,202,206 207,209			Лінолеум багатошаровий ГОСТ 14632-79 - 1.8мм Прошарок з клейової мастики - 1мм Стяжка з цементно-піщаного розчину М150 - 40мм. Звукоізоляційний шар – деревоволокниста плита (Y=125-250кг/м³) - 16мм Залізобетонна плита перекриття - 220мм	144,84

Під час виконання робіт з улаштування підлог в якості гідроізоляційного шару використовувати гідроізоляційні сухі суміші групи Г1, самовирівнювальні суміші групи П2, клейові суміші групи К1 – все згідно з ДНБ В.2.6-22-2001.

Дах будинку скатний з зовнішнім водостоком.

Покрівля влаштовується з металочерепиці по дерев'яних латах. Кровляна система з металевих гнутих профілів. Горище неопалюване.

У таблиці 1.2 наведена специфікація збірних залізобетонних виробів.

Таблиця 1.2 – Специфікація залізобетонних виробів

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса од.,кг.	Прим.
		Плити перекриття			
П-1	1.141 вип.63	ПК 60.15 – 8 АтVт	86	2800	
П-2	1.141 вип.63	ПК 60.12 – 8 АтVт	83	2100	
П-3	1.165-1.15 10.02	П 60.12 – 5 А IVт	1	1400	
		Залізобетонні перемички			
ПБ-1	1.038.1 – 1 вип.1	2 ПБ 17 – 2-п	84	71	
ПБ-2	1.038.1 – вип.1	2 ПБ 13 – 1-п	17	54	
ПБ-3	1.038.1 – вип.1	2 ПБ 10 – 1-п	6	43	

1. Плити перекриття вкладати по свіжеукладеному шару цементного розчину М50.

2. Шви поміж плит, а також шви в місцях примикання до стін повинні бути старанно заповнені цементним розчином М100.

3. Отвори, які потрібні для пропуску труб, просвердлити у плитах на місці поміж ребрами в межах пустоти з послідуною заробкою цементним розчином М100.

4. Торці плит з вихідним отвором малого діаметру, які утворені при формуванні, вкладати на внутрішні стіни. Протилежні торці плит заробити бетоном кл. В7,5 на глибину спирання.

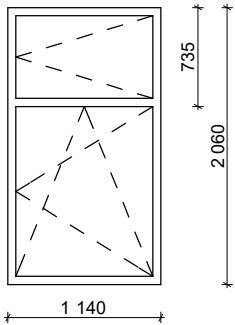
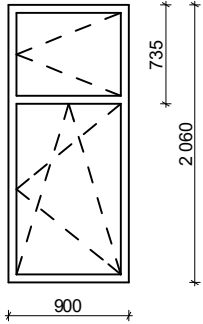
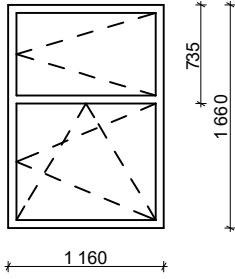
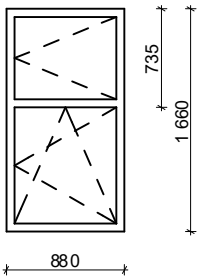
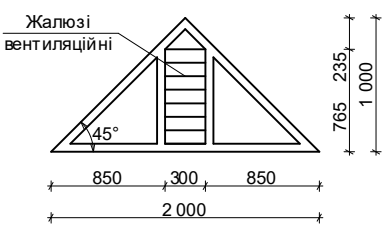
Двері: зовнішні по серії 1.136.5-19, внутрішні по ДСТУ 6629-88.

Вікна: металопластикові (ДСТУ Б В.2.6-15-99).

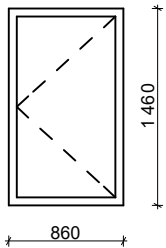
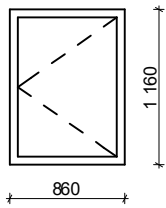
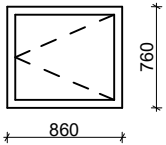
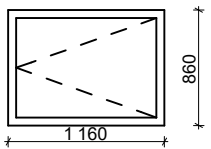
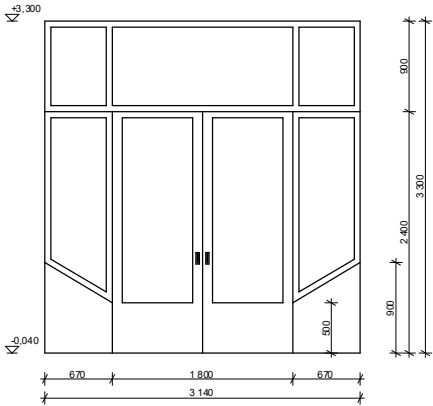
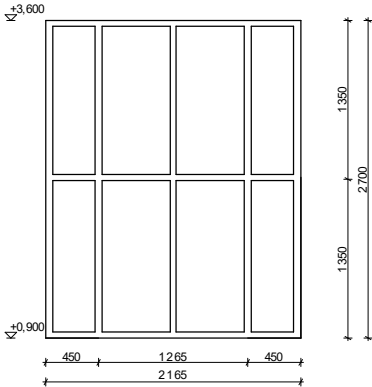
Специфікація вікон, вітражів та дверей наведена у таблиці 1.3.

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

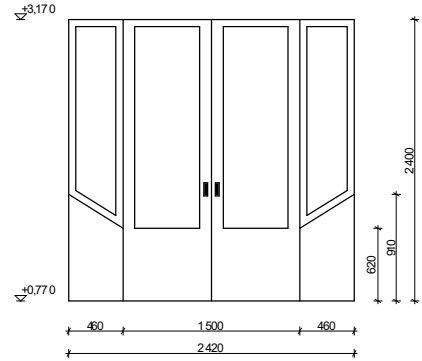
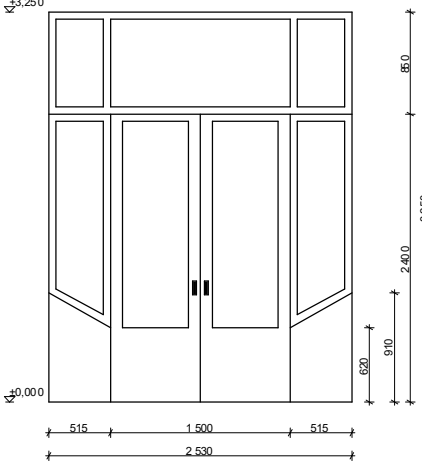
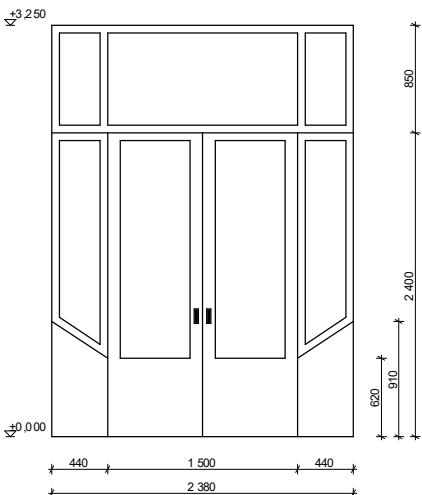
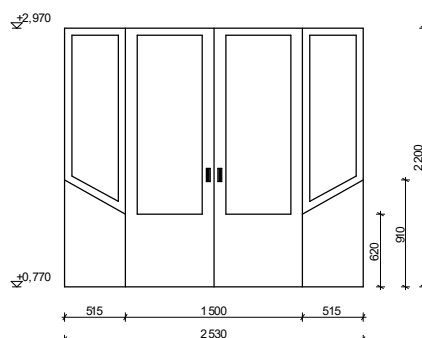
Таблиця 1.3 – Специфікація вікон и дверей

Поз.	Ескіз	Найменування	Кількість				Всього	Примітки
			Підвал	1 пов.	2 пов.	Горище		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Вікна						
ВК – 1		Двокамерний металопластиковий склопакет		20			20	
ВК – 2		Двокамерний металопластиковий склопакет		2			2	
ВК – 3		Двокамерний металопластиковий склопакет			20		20	
ВК – 4		Двокамерний металопластиковий склопакет			6		6	
ВК – 5		Одинарне заскління і жалюзійна решітка				9	9	

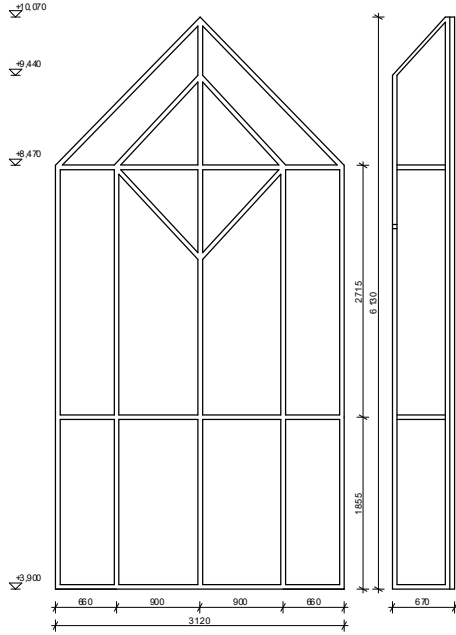
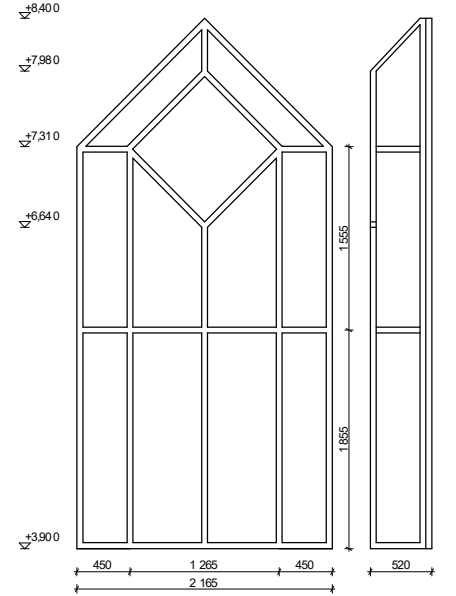
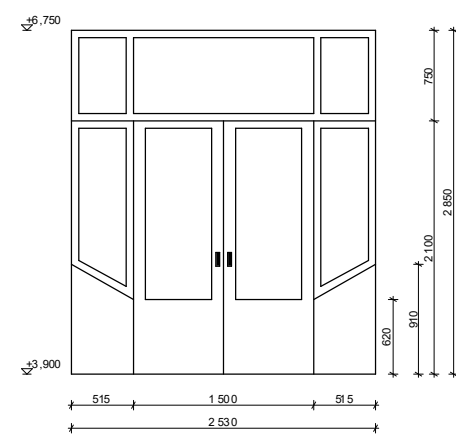
Продовження таблиці 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
БК – 6		Одинарне заскління	2				2	
БК – 7		Одинарне заскління	4				4	
БК – 8		Одинарне заскління	3				3	
БК – 9		Одинарне заскління	1				1	
В-1-1				1			1	
В-2-1				2			2	

Продовження таблиці 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
B-3-1				1			1	
B-4-1				1			1	
B-5-1				1			1	
B-6-1				1			1	

Продовження таблиці 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
B-1-2	 Architectural drawing of window B-1-2. The elevation view shows a window with a gabled top and a grid of panes. Dimensions include a total width of 3120 and a total height of 2715. The side view shows a depth of 670. Elevation height markers are 3900, 470, 440, and 0,070.				1		1	
B-2-2	 Architectural drawing of window B-2-2. The elevation view shows a window with a gabled top and a grid of panes. Dimensions include a total width of 2165 and a total height of 1865. The side view shows a depth of 520. Elevation height markers are 3900, 6640, 7310, 7980, and 8400.				2		2	
B-4-2	 Architectural drawing of window B-4-2. The elevation view shows a window with a grid of panes. Dimensions include a total width of 2530 and a total height of 2850. The side view shows a depth of 620. Elevation height markers are 3900 and 6750.				1		1	

Продовження таблиці 1.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
B-5-2					1		1	
		Двері						
ДГ 1	Двокамерний металопластиковий скло-пакет	ДГ 21-101 л		3			3	
ДГ 1	Двокамерний металопластиковий скло-пакет	ДГ 21-101 пр		10			10	
ДГ 2	Двокамерний металопластиковий скло-пакет	ДГ 21-71 л		2			2	
ДГ 2	Двокамерний металопластиковий скло-пакет	ДГ 21-71 пр		2			2	
ДГ 3	Двокамерний металопластиковий скло-пакет	ДГ 21-180		2			2	
ДГ 1	Двокамерний металопластиковий скло-пакет	ДГ 21-101 л			4		4	
ДГ 1	Двокамерний металопластиковий скло-пакет	ДГ 21-101 пр			10		10	
ДГ 2	Двокамерний металопластиковий скло-пакет	ДГ 21-71 л			1		1	
ДГ 2	Двокамерний металопластиковий скло-пакет	ДГ 21-71 пр			2		2	
ДГ 3	Двокамерний металопластиковий скло-пакет	ДГ 21-180			4		4	

1.5 Тепло-технічний розрахунок

Зовнішні стіни будинку проектується з цегляної кладки і виконуються з цегли і утеплювача – базальтоволокнистих плит з $\rho = 90 \text{ кг/м}^3$ (рис. 1.3).

Вихідні дані

1. Район будівництва – м. Умань. Температурна зона ([10]) – І.
2. Параметри внутрішнього повітря (дод. Г.2) – розрахункова температура внутрішнього повітря $t_{\text{в}} = 20^{\circ}$; розрахункове значення відносної вологості внутрішнього повітря $\phi_{\text{в}} = 50\%$.

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Розрахункова температура зовнішнього повітря для температурної зони I [10] - 22°.

4. Вологісний режим приміщень (дод. Г.1[11]) – нормальний.

5. Вологісні умови експлуатації матеріалу огорожувальних конструкцій ([11]) – Б.

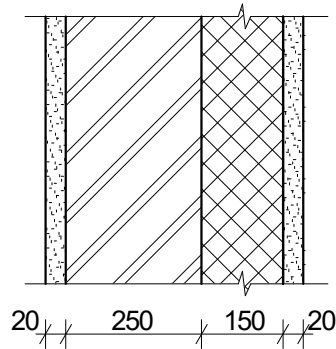


Рисунок 1.3 – Розрахункова схема зовнішньої стіни будинку

Цегляна стіна товщиною 250 мм з цегли глиняної звичайної.

Щільність цегляної кладки 1800 кг/м³.

Внутрішній штукатурний шар з вапняно-піщаної штукатурки 20 мм.

Зовнішній штукатурний шар з суміші Cerezit товщиною 20 мм.

Потрібно визначити товщину шару утеплювача з базальтоволкнистих плит.

Теплотехнічні характеристики матеріалів при умовах експлуатації Б:

- кладка з цегли глиняної звичайної

$$\lambda_1 = 0,81 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}; s_1 = 10,12 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}; \mu_1 = 0,11 \frac{\text{мг}}{\text{м} \cdot \text{год} \cdot \text{Па}};$$

- штукатурка вапняно-піщаного розчину або суміші Cerezit

$$\lambda_3 = 0,93 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}; s_3 = 11,09 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}; \mu_3 = 0,09 \frac{\text{мг}}{\text{м} \cdot \text{год} \cdot \text{Па}};$$

- базальтоволкнисті плити

$$\lambda_4 = 0,054 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}; s_4 = 0,54 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}; \mu_4 = 0,50 \frac{\text{мг}}{\text{м} \cdot \text{год} \cdot \text{Па}}.$$

Нормативний опір теплопередачі для зовнішніх стін у I температурній зоні складає: $R_0 = 4,0 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$ (табл. 1 [10]).

Для задоволення нормативних вимог до термічного опору огороження повинні виконуватись умови

$$R_0 \leq R_{\text{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + R_3, \quad (1.5)$$

де $R_{\text{в}}$, R_3 – опори теплосприймання і тепловіддачі на контакті огороження відповідно із внутрішнім і зовнішнім середовищем.

При цьому опір теплосприймання (дод. Е[10])

$$R_{\text{в}} = 0.115 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}.$$

Опір тепловіддачі

$$R_3 = 0,0435 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}.$$

Потрібна товщина утеплювача з мінераловатних плит

$$R = 0,115 + \frac{0,25}{0,81} + \frac{0,04}{0,93} + \frac{\delta_2}{0,054} + 0,0435 = (0,510 + \frac{\delta_2}{0,054}) \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} < R_0 = 4,0 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}.$$

$$\delta_3 = (4,0 - 0,510) 0,054 = 0,19 (\text{м}).$$

Приймаємо товщину утеплювача 200 мм.

Теплотехнічний розрахунок горіщного перекриття

Нормативний опір теплопередачі для перекриття горіщ у І кліматичній зоні складає: $R_0 = 6,0 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ (табл. 1[10]).

Конструктивне рішення перекриття горіща:

- багатопустотна залізобетонна плита товщиною 220 мм;
- цементна стяжка 10 мм;
- ефективний утеплювач Rockwool.

Теплотехнічні характеристики матеріалів для умов експлуатації А (як для внутрішніх конструкцій будинків з нормальним режимом експлуатації):

- залізобетон $\lambda_1 = 1,92 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}};$

- - цементно-піщаний розчин $\lambda_2 = 0,70 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}.$

Оскільки багатопустотна плита перекриття є конструкцією, неоднорідною як у паралельному, так і у перпендикулярному напрямку до теплового потоку, то середній її термічний опір визначається за формулою

$$R_{\text{сер.}} = \frac{R_{\parallel} + 2R_{\perp}}{3}.$$

Визначимо опір теплопередачі багатопустотної плити перекриття.

Для полегшення розрахунків круглі отвори-порожнечі плити діаметром $d = 159$ мм, розташовані з кроком 185 мм, замінимо рівновеликими за площею квадратними отворами зі стороною

$$a = \sqrt{\frac{\pi d^2}{4}} = \sqrt{\frac{3,14 \cdot 0,159^2}{4}} = 0,141 \text{ м}.$$

Розрахункова схема плити наведена на рис. 1.4.

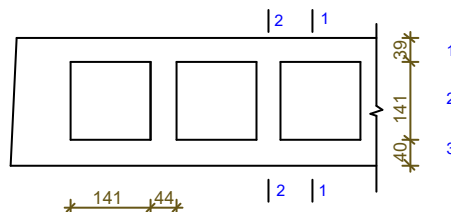


Рисунок 1.4 – Розрахункова схема плити перекриття

Термічний опір плити у напрямку, який паралельний до теплового потоку, визначаємо для двох характерних перерізів (рис.2.2) 1-1 та 2-2.

Переріз 1-1:

- два шари важкого бетону загальною товщиною $\delta_{бет.} = 0,039 + 0,040 = 0,079$ м;

- повітряний прошарок $\delta_{п.п.} = 0,141$ м.

Термічний опір повітряного прошарку товщиною 141 мм при потоці тепла знизу догори (табл. И.1) $R_{н.н.} = 0,15 \frac{м^2 град.}{вт}$.

Термічний опір перерізу 1-1

$$R_{1 \Pi} = \frac{\delta_{бет.}}{\lambda_{бет.}} + R_{н.н.} = \frac{0,079}{1,92} + 0,15 = 0,191 \frac{м^2 град.}{вт}.$$

Переріз 2-2: однорідна конструкція з важкого бетону $\delta_{бет.} = 0,22$ м.

Термічний опір перерізу 2-2

$$R_{2 \Pi} = \frac{\delta_{бет.}}{\lambda_{бет.}} = \frac{0,22}{1,92} = 0,115 \frac{м^2 град.}{вт}.$$

Середній термічний опір у напрямку, паралельному до теплового потоку

$$R_{\Pi} = \frac{\frac{F_1}{R_1} + \frac{F_2}{R_2}}{\frac{F_1}{R_1} + \frac{F_2}{R_2}} = \frac{0,141 + 0,044}{\frac{0,141}{0,191} + \frac{0,044}{0,115}} = 0,165 \frac{м^2 град.}{вт},$$

де F_1 і F_2 - площі шарів повітряного прошарку та бетону на ділянці довжиною 1 м.

Термічні опори плити у напрямку, перпендикулярному до теплового потоку, визначаємо для трьох характерних перерізів (див. рис. 1.4):

а) для 1-го та 3-го перерізів (шари важкого бетону загальною товщиною $\delta_{бет.} = 0,079$ м.

$$R_{1,3 \perp} = \frac{\delta_{бет.}}{\lambda_{бет.}} = \frac{0,079}{1,92} = 0,0411 \frac{м^2 град.}{вт};$$

б) для 2-го перерізу попередньо знаходимо середній коефіцієнт теплопровідності. Конструкція цього шару складається з повітряного прошарку $\delta_{п.п.} = 0,141$ м і бетону $\delta_{бет.} = 0,044$ м.

Еквівалентний коефіцієнт теплопровідності для повітряного прошарку

$$\lambda_{н.н.} = \frac{\delta_{н.н.}}{R_{н.н.}} = \frac{0,141}{0,15} = 0,94 \frac{вт}{м^2 град.}.$$

Середній коефіцієнт теплопровідності 2-го перерізу

$$\lambda_{сер.} = \frac{\lambda_{н.н.} \delta_{н.н.} + \lambda_{бет.} \delta_{бет.}}{\delta_{н.н.} + \delta_{бет.}} = \frac{0,94 \cdot 0,141 + 1,92 \cdot 0,044}{0,185} = 1,173 \frac{вт}{м^2 град.}.$$

Термічний опір другого перерізу

$$R_{2 \perp} = \frac{\delta_{н.н.}}{\lambda_{сер.}} = \frac{0,141}{1,173} = 0,12 \frac{м^2 град.}{вт}.$$

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Сумарний термічний опір у напрямку, перпендикулярному до теплового потоку, визначається як сума термічних опорів окремих шарів

$$R_{\perp} = R_{1,3\perp} + R_{2\perp} = 0,0411 + 0,12 = 0,161 \frac{\text{м}^2 \text{град.}}{\text{вт}}$$

Ступінь розбіжності між R_{Π} та $R_{\perp}$

$$\varepsilon = \frac{R_{\Pi} - R_{\perp}}{R_{\perp}} = \frac{0,165 - 0,161}{0,161} = 0,025 = 2,5\% < 25\%,$$

що відповідає норми.

Загальний термічний опір багатопустотної плити

$$R_{\text{сер.}} = R_{\text{плити}} = \frac{R_{\Pi} + 2R_{\perp}}{3} = \frac{0,165 + 2 \cdot 0,161}{3} = 0,162 \frac{\text{м}^2 \text{град.}}{\text{вт}}$$

Загальний термічний опір конструкції без теплоізоляції

$$R = R_{\text{с}} + R_{\text{плити}} + \frac{\delta_{\text{стяжки}}}{\lambda_{\text{стяжки}}} + R_{\text{з}} = 0,115 + 0,162 + \frac{0,01}{0,70} + 0,0833 = 0,375 \frac{\text{м}^2 \text{град.}}{\text{вт}}$$

Потрібний термічний опір шару утеплювача

$$R_{\text{тепл}} = R_0 - R = 6,0 - 0,375 = 5,625 \frac{\text{м}^2 \text{град.}}{\text{вт}}$$

Можна використати будь-який варіант утеплення мінераловатними плитами Rockwool з $\lambda_4 = 0,054 \frac{\text{вт}}{\text{м}^0 \text{C}}$ з загальним опором теплопередачі більше $5,625 \frac{\text{м}^2 \text{град.}}{\text{вт}}$.

Наприклад: двошарове утеплення теплоізоляційними плитами:

- верхній шар з плит Дахрок товщиною 150 мм, з коефіцієнтом теплопровідності $\lambda = 0,066 \frac{\text{вт}}{\text{м}^0 \text{C}}$, опором теплопередачі

$$R = 2,37 \frac{\text{м}^2 \text{град.}}{\text{вт}}$$

- нижній шар з плит Рокмин товщиною 150 мм, з коефіцієнтом теплопровідності $\lambda = 0,047 \frac{\text{вт}}{\text{м}^0 \text{C}}$, опором теплопередачі

$$R = 3,29 \frac{\text{м}^2 \text{град.}}{\text{вт}}$$

1.6 Зовнішнє і внутрішнє оздоблення

Зовнішній вигляд поверхні цоколю вирішується за допомогою кам'яної штукатурки.

Штукатурення декоративними розчинами виконується у два-три шари. Призначення першого шару, виконаного із звичайного штукатурного розчину -- вирівняти поверхню. Другий шар -- ґрунтовий (підготовчий) є основою для третього -- декоративного шару

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Внутрішні поверхні зовнішніх стін і перегородок оштукатурити цементно-вапняним розчином. Оштукатурені поверхні погрунтувати, пошпаклювати і пофарбувати водоемульсійними фарбами.

Внутрішні поверхні стін в санітарних вузлах оштукатурити цементно-піщаним розчином, погрунтувати і облицювати керамічною плиткою на клею.

Стелі улаштовуються підвісними з плит “Armstrong”.

Всі внутрішні двері – дерев’яні: погрунтувати і пофарбувати емаллю білого кольору. Дверні прибори – нікельовані.

В центрі стель встановити крюки для світильників.

Покриття площадок сходових кліток, тамбурів і санітарних вузлів загального користування – керамічна плитка на клею.

Стіни сходових кліток, коридорів загального користування, тамбурів – пофарбувати водоемульсійними фарбами світлих тонів, стійкими до зносу.

Відомість внутрішнього оздоблення приміщень наведена у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 - Відомість внутрішнього оздоблення приміщень

Назва або номер приміщення	Стеля		Стіни або перегородки		Примітки
	Площа м ²	Вид оздоблення	Площа м ²	Вид оздоблення	
101,102,103,104, 105,109,110,111, 112,113,114,115, 116	419,93	Плити “Armstrong”	337,55	Штукатурка поліпшена	
			652,14	Шпаклівка високоякісна	
			652,14	Пофарбування мастикове	
107,108	12,12	Плити “Armstrong”	63,23	Керамічна плитка	
106,117	6,86	Шпаклівка	33,87	Штукатурка	
	6,86	Пофарбування вапняне	47,23	Пофарбування вапняне	
118,119,120	31,46	Шпаклівка	185,91	Штукатурка поліпшена	
	31,46	Пофарбування клейове	185,91	Шпаклівка високоякісна	
			185,91	Пофарбування мастикове	
201,202,203,204, 205,206,208,212, 213,214,215	383,87	Плити “Armstrong”	338,42	Штукатурка поліпшена	
			850,85	Шпаклівка високоякісна	
			850,85	Пофарбування мастикове	
210,211	11,79	Плити “Armstrong”	74,0	Керамічна плитка	
207,209	39,01	Шпаклівка	24,85	Штукатурка	
	39,01	Пофарбування вапняне	108,27	Пофарбування вапняне	

1.7 Протипожежні заходи

Для забезпечення пожежної безпеки проєктом передбачається:

- застосування несучих і огорожувальних конструкцій з регламентованою границею вогнестійкості і границею розповсюдження вогню по цим конструкціям, згідно з II ступені вогнестійкості;
- застосування негорючих та важкогорючих будівельних матеріалів для опорядження приміщень (коридорів, сходів), через які проходять шляхи евакуації;
- дотримання гранично допустимих об'ємів протипожежних відсіків, секцій і площ між протилежними стінами;
- відкривання всіх дверей будівлі назовні на шляху евакуації;
- із сходових кліток вихід на горище;
- ширина зовнішніх дверей сходових кліток не менше ширини маршу;
- застосування важкогорючих дверей в технічне приміщення і вихід з горища;
- наявність металевих драбин на виходах на покрівлю;
- захист дерев'яних і металевих елементів вогнезахисною сумішшю.

Проєктом передбачено аварійне освітлення, автоматична пожежна сигналізація і повідомлення про пожежу.

1.8 Санітарні умови і вимоги

Параметри повітряного середовища будівлі забезпечуються центральними системами опалення та системами вентиляції. Неорганізований природний обмін повітря з провітрюванням через вікна також широко використовується в усіх приміщеннях будівлі.

Завдяки використанню витяжної вентиляції в об'ємно-планувальному рішенні будівлі враховується необхідність розміщення вентиляційних каналів і шахт.

1.9 Інженерне обладнання будівлі

Опалення.

Теплоносієм для систем опалення прийнята гаряча вода з параметрами $T_1 = 95^{\circ}\text{C}$, $T_2 = 70^{\circ}\text{C}$.

Схема опалення прийнята однотрубна з прокладкою магістральних трубопроводів у підвалах, за опалювальні прилади прийняті конвектори "Універсал".

Прокладка трубопроводів опалення передбачається відкритою. Трубопроводи опалення прокладаються з сталевих водогазопровідних труб за ДСТУ 3262-75.

Приєднання систем опалення будівель до теплових мереж здійснюється по залежній системі через вузол теплового вводу безпосереднім приєднанням.

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вентиляція

Повітрообмін в приміщеннях та принципове рішення систем вентиляції прийняті за індивідуальним проєктом.

Приплив повітря у приміщення природний неорганізований через квартирки, канали в стінах та інфільтрацією через огорожувальні конструкції.

Водопостачання

Зовнішні мережі водогону запроектовані з поліетиленових труб за ДСТУ 18599-83.

Водопровідні колодязі прийняті з збірних залізобетонних елементів.

Внутрішні системи холодного водопостачання виконані за індивідуальним проєктом.

В будівлі запроектовано господарчо-побутову систему водопостачання спільно з протипожежним водопостачанням.

Прокладання водопровідних мереж по підвальних приміщеннях передбачається відкрито. Стояки прокладаються приховано в монтажних шахтах. Для обліку витрат води на ввіді водопроводу встановлюється водомірний вузол з лічильниками WPH-T-D-D умовним діаметром 50 мм. Для пропуску води на витрати внутрішнього пожежегасіння на обводних лініях водомірних вузлів передбачене встановлення засувки з електроприводами, які відкриваються від кнопок, встановлених біля пожежних кранів будинку. Також передбачується облік спожитої води лічильниками марки ЛВК-15-01.

Внутрішні мережі холодного водопостачання прийняті:

- уводи водопроводу – з труб сталевих водогазопровідних звичайних Ду100 мм, Ру= 1 МПа;
- магістральні мережі по підвалу та стояки - з труб сталевих водогазопровідних звичайних Ду25-65 мм, Ру= 1 МПа;
- розведення по приміщеннях – з труб Ду15-20 мм поліетиленових RAUHIS.

Каналізація

Відведення стічної води від будівлі передбачається системою каналізаційних трубопроводів в існуючу каналізаційну мережу.

Мережа каналізації прокладається з керамічних труб діаметром 150 мм за ДСТУ 286-82, напірна мережа каналізації - з пластмасових труб діаметром 90 мм згідно з ДСТУ 18599-83.

Каналізаційні колодязі виконуються з збірного залізобетону. В будівлі передбачено систему господарчо-побутової каналізації.

Електропостачання

Електропостачання будівлі - від існуючої трансформаторної підстанції.

Для обліку використаної електроенергії на вхідній панелі передбачено встановлення електролічильників. Мережа живлення прокладається проводом марки АПВ в вінілпластових трубах і закритих в підлозі, в

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

борознах капітальних стін та відкрито на перегородках. Висота встановлення над підлогою щитів освітлення, вимикачів, магнітних пускачів - 1,5 м, силових щитів постів управління - 1,2 м, штепсельних розеток - 0,8 м.

У відповідності з ПУЕ та вимогами правил ТБ всі металеві частини електрообладнання можуть виявитися під напругою, необхідно заземлити шляхом приєднання до нульового проводу мережі. Проектом передбачено телефонізацію та радіофікацію будівлі.

1.10 Енергозбереження

Згідно з вимогами [10] передбачений теплозахист елементів будівлі. Зовнішні стіни з цегли двошарові з утеплювачем з мінераловатних плит. Розрахунковий опір теплопередачі зовнішніх стін становить $R = 4,0 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

Вікна та зовнішні двері запроектовані з ПВХ-профілів, двокамерні склопакети товщиною 50 мм зі звичайного скла при заповненні простору між склом повітрям $R = 0,9 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

Для конструкції горищного покриття $R = 6,0 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$. Утеплення горищного покриття передбачене жорсткими мінераловатними плитами товщиною 150 мм у два шари.

Висновки за розділом 1

У розділі виконані архітектурно-планувальні рішення будівлі, розроблені заходи з енергозбереження, специфікації на збірні залізобетонні конструкції, віконні та дверні заповнення. Прийнята коридорна система розміщення приміщень. Передбачені службові та офісні приміщення і приміщення для роботи з населенням.

Зовнішні цегляні стіни запроектовані з цегляної кладки товщиною 250 мм з зовнішнім утепленням. В проєкті за розрахунком прийнятий утеплювач з базальтоволокнистих плит товщиною 200 мм.

Розроблені експлікації підлог та відомість оздоблення приміщень.

Виконаний опис інженерного обладнання будівлі.

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 Будівельні конструкції

2.1 Загальна характеристика об'єкту

Будівля міського центру зайнятості, що знаходиться у м.Умань. Довжина будівлі – 24,0 м, ширина – 21,0 м. Кількість поверхів – 2. Висота першого поверху – 3,9 м. Висота 2 поверху – 3,4 м.

Центр зайнятості запроектований по жорсткій конструктивній схемі з несучим металевим каркасом та збірним залізобетонним перекриттям з круглопустотних плит, що служать горизонтальними діафрагмами, через які передаються вітрові навантаження на колони каркасу.

Жорстка схема забезпечує сумісну роботу всіх конструктивних елементів та значне перерозподілення навантажень між вертикальними елементами.

Перекриття – збірні залізобетонні круглопустотні плити ПК 60.15-8, ПК 60-12-8. Плити опираються на металеві балки складеного профілю.

Колони – металеві. Форма перерізу – короб з двох двотаврів.

Жорсткість перерізу також забезпечується за допомогою системи зв'язків, що розташовуються по осі "2".

2.2 Збір навантажень

2.2.1 Навантаження від снігу

Навантаження від снігу визначаємо за формулою:

$$S_m = \gamma_{fm} S_0 C, \quad (2.1)$$

де γ_{fm} – коефіцієнт надійності по граничному значенню снігового навантаження, що визначається згідно з [7]. Приймаємо $\gamma_{fm}=1,14$;

S_0 – характеристичне значення снігового навантаження (в Па), що визначається згідно додатку Е, [7]. Для Умані $S_0=1440$ Па;

C – коефіцієнт, що визначається згідно з формулою:

$$C = \mu C_e C_{alt}, \quad (2.2)$$

де коефіцієнт μ визначається за додатком Ж [7] в залежності від типу покрівлі, приймаємо $\mu=1$;

C_e – коефіцієнт, що враховує режим експлуатації покрівлі, приймаємо $C_e = 1$;

C_{alt} – коефіцієнт снігового покриву, що враховує положення об'єкту над рівнем моря, приймаємо $C_{alt}=1$.

Отже, з врахуванням всіх коефіцієнтів снігове навантаження складає:

$$S_m = \gamma_{fm} S_0 C = 1.14 \cdot 1550 \cdot 1 = 1642 \text{ (Па)} = 1,642 \text{ кПа} = 0,164 \frac{\text{тс}}{\text{м}^2}.$$

2.2.2 Навантаження від вітру

Навантаження від вітру визначаємо за формулою:

$$W_m = \gamma_{fm} W_0 C, \quad (2.3)$$

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

де γ_{fm} – коефіцієнт надійності по граничному значенню вітрового навантаження, що визначається згідно з [7]. Приймаємо $\gamma_{fm}=1,14$;

W_0 - характеристичне значення вітрового навантаження (в Па) дорівнює середній складовій тиску вітру на висоті 10 м над поверхнею землі, що визначається згідно додатку Е, [7]. Для Умані $W_0=440$ Па ;

C – коефіцієнт, що визначається згідно формули:

$$C = C_{aer} C_h C_{alt} C_{rel} C_{dir} C_d, \quad (2.4)$$

де $C_{aer}=1$; $C_h=1,6$; $C_{alt}=1$; $C_{rel}=1$; $C_{dir}=1$; $C_d=0,9$,

тобто

$$C = C_{aer} C_h C_{alt} C_{rel} C_{dir} C_d = 1 \cdot 1,6 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,9 = 1,44.$$

Отже, з врахуванням всіх коефіцієнтів вітрове навантаження складає:

$$W_m = \gamma_{fm} W_0 C = 1,14 \cdot 440 \cdot 1,44 = 722,3 (\text{Па}).$$

2.2.3 Корисне навантаження

Корисне навантаження прийнято з табл. 6.2 [7] і складає для цивільних будівель – 2,0 кПа.

Це навантаження включає в себе вагу від людей, меблів та інших об'єктів що будуть знаходитись у приміщеннях будівлі.

2.2.4 Вага підлоги та елементів покриття

Збір навантаження на 1 м^2 від перекриття здійснюється за формулою:

а) для керамічної плитки нормативне навантаження:

$$q^n = P \cdot g (H / \text{м}^2) \quad (2.5)$$

де P – вага конструкції площею 1 м^2 ;

g – прискорення вільного падіння;

$$q^n = 22 \cdot 9,81 = 215,82 (H / \text{м}^2);$$

б) для цементної стяжки нормативне навантаження:

$$q^n = \rho \cdot t \cdot g (H / \text{м}^2) \quad (2.6)$$

де ρ – густина цементної стяжки;

t – товщина шару;

g – прискорення вільного падіння.

$$q^n = 2000 \cdot 0,02 \cdot 9,81 = 392,4 (H / \text{м}^2);$$

в) рівномірно розподілене навантаження від перегородок:

$$q^n = \rho \cdot h \cdot g \cdot n (H / \text{м}^2) \quad (2.7)$$

де ρ – густина перегородок з пустотної цегли;

h – висота перегородок;

g – прискорення вільного падіння;

n – процент перегородок від усієї площі;

$$q^n = 1300 \cdot 3,9 \cdot 9,81 \cdot 0,04 = 1990 (H / \text{м}^2)$$

г) корисне навантаження на перекриття вже було визначено в 2.3.

Розрахунки збору навантаження на перекриття записуємо у таблицю 2.1 і розраховуємо розрахункове навантаження.

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1 - Розрахункові навантаження на 1 м² перекриття

Вид навантаження	Характеристичне навантаження	γ_{fm}	Розрахункове граничне навантаження
Постійне навантаження			
Плита перекриття	3110	1,1	3421
Керамічна плитка	216	1,1	237,6
Цементна стяжка 20 мм	392,4	1,3	510,12
Перегородки	1990	1,3	2587
Всього	5708,4		6763,72
Тимчасове навантаження			
Корисне	2000	1,3	2600
Всього:	7708,4		9363,72

Розрахункове навантаження на погонний метр балки для середніх балок розраховують за формулою:

$$q = 9363,72 \cdot 6 = 56182,32 (H / м);$$

Для крайніх балок:

$$q = 9363,72 \cdot 3 = 28091,16 (H / м)$$

Примітки:

1. Розрахунок металевих каркасу ведеться в програмному комплексі Lira 9.4.
2. Підбір перерізу та бази колони виконується за допомогою програми Лир-СТК.
3. Вага елементів каркасу в програмному комплексі Lira 9.4 враховується автоматично.

2.3 Модель конструкції

2.3.1 Загальна розрахункова схема

Загальна розрахункова схема, побудована в системі Lira, має вигляд, представлений на рис. 2.1 та 2.2.

В цій розрахунковій схемі зображені колони, балки перекриття.

Система є статично невизначеною, тому розрахунок ведемо методом кінцевих елементів.

В кожному з вузлів приймається жорстке заземлення.

Вихідні дані та результати розрахунку каркасу в ПК Лира 9.4 наведені в додатках В – Ж.

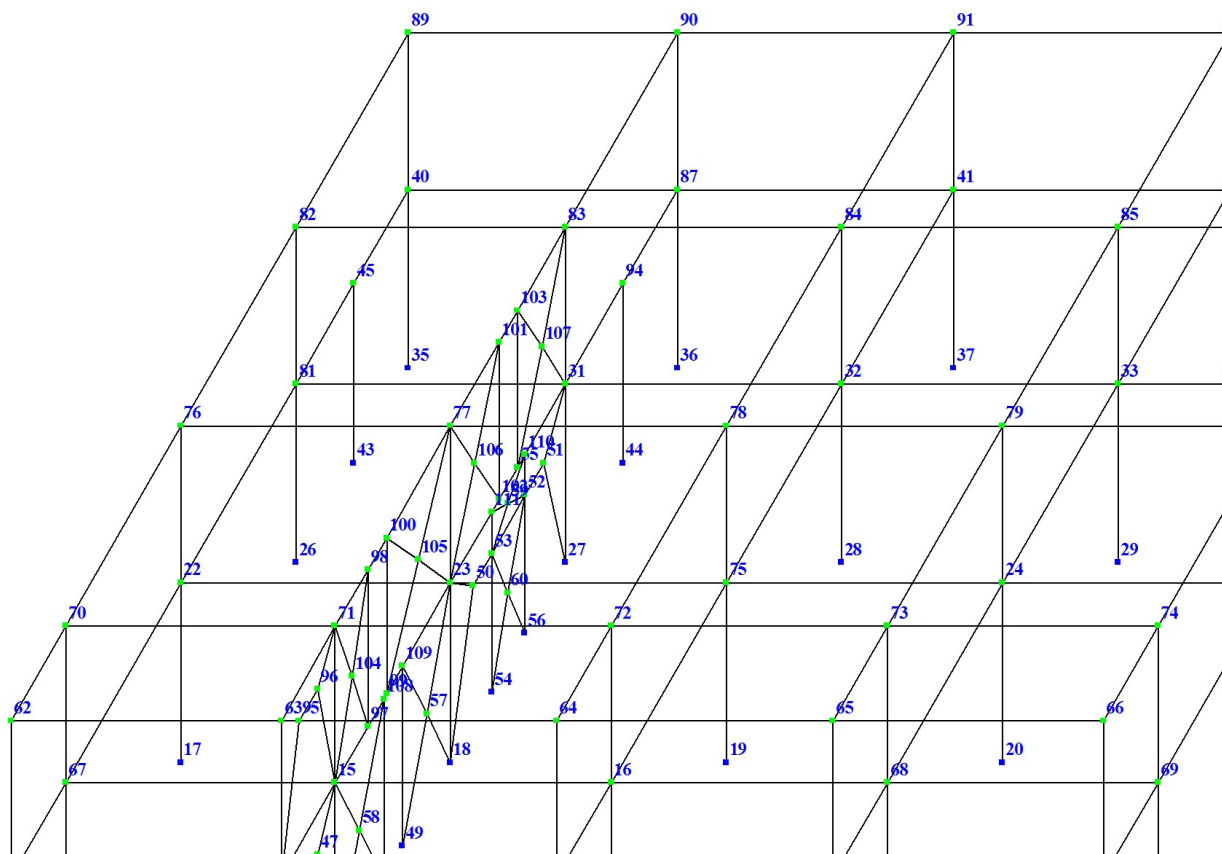


Рисунок 2.1 - Загальна розрахункова схема з нумерацією вузлів

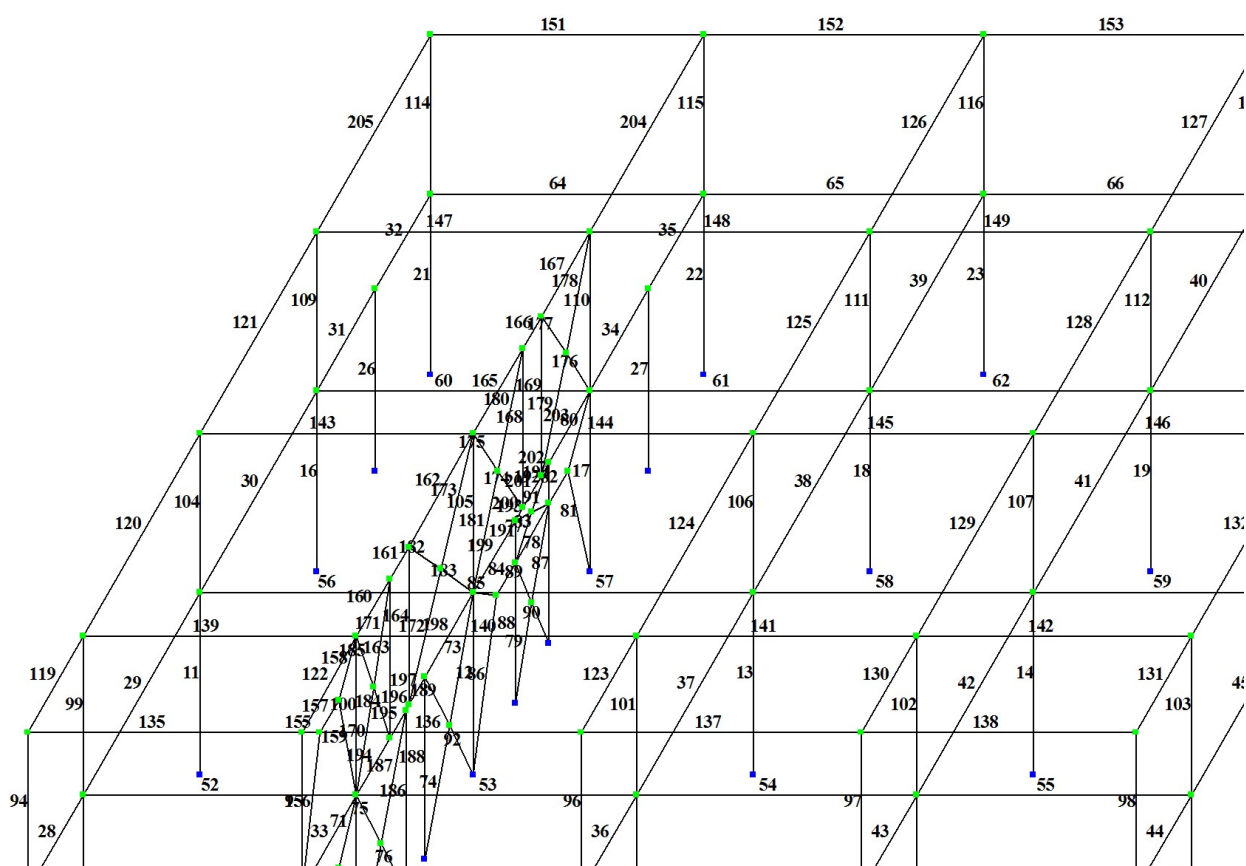


Рисунок 2.2 - Загальна розрахункова схема з нумерацією елементів

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

08.11.БКП.007.00.000.ПЗ

Арк.

29

2.3.2 Підбір колони металевого каркасу

Підбір перерізу колони виконуємо за допомогою програми Лир-СТК. Результати підбору наведені в додатку И. За результатом підбору максимальний переріз колони складається з двох двотаврів №24. Оскільки за пропозиціями сучасного ринку немає можливості придбати двотавр №24 то приймаємо переріз колони складений з двох двотаврів №30. Для уніфікації елементів каркасу для інших колон приймаємо такий самий профіль.

Перевірочний розрахунок показав, що найбільш навантажений елемент каркасу, а саме елемент №17 при прийнятому перерізі – не довантажений на 50%, а отже надійна робота колони забезпечена. Результат перевірки елемента №17 наведено в додатку К.

2.3.3 Розрахунок металевої балки перекриття

Зі статичного розрахунку методом кінцевих елементів отримуємо навантаження на найбільш завантажену балку перекриття. Епюри навантажень показані на рисунку 2.3.

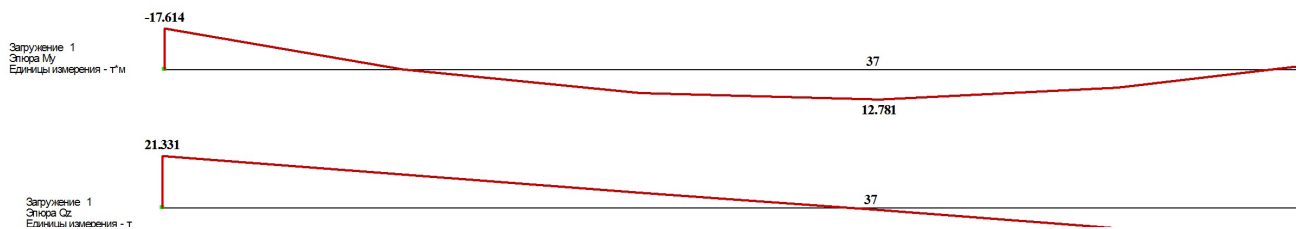


Рисунок 2.3 – Епюри моментів і поперечних сил балки

Визначаємо момент опору балки:

$$W_{nm} = M / 1,12 R_y \gamma_c = 240200 / 1,12 \cdot 345 = 621,64 (\text{см}^3).$$

Приймаємо переріз з трьох двотаврів №22.

Жорсткість балки перевіряємо за формулою:

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q'' \cdot B^4}{E \cdot I_x} \leq [f] = \frac{1}{n_0} \cdot B; \quad (2.8)$$

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot 600 = 1,5 \text{ см};$$

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,4625 \cdot 600^4}{2,06 \cdot 10^4 \cdot 3 \cdot 2550} = 4,953 \text{ см} > 1,5 \text{ см}.$$

Оскільки жорсткість балки з таким перерізом не забезпечена то збільшуємо переріз. Приймаємо три двотавра №30.

Перевіряємо жорсткість балки:

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,4625 \cdot 600^4}{2,06 \cdot 10^4 \cdot 3 \cdot 7080} = 1,484 \text{ см} < 1,5 \text{ см}.$$

Жорсткість балки забезпечена. Отже остаточно приймаємо складений переріз з трьох двотаврів №30.

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

2.3.4 Розрахунок та моделювання бази колони

Розрахунок та моделювання бази колони виконуємо в програмі Лир-СТК. Результати розрахунку приведені в додатку Л.

Висновки за розділом 2

Статичний розрахунок каркасу будівлі здійснений за допомогою програмного комплексу «Ліра-9,4». Навантаження на елементи каркасу здійснюється від власної ваги конструкцій, конструкції підлоги, перегородок, корисного навантаження на перекриття, яке прийнято 2,0 кПа, снігового навантаження на дах та вітрового навантаження на стіни.

Перерізи несучих колон та балок скомпоновані з прокатних двотаврів. Це зручно в технологічному плані і дозволяє зменшити трудомісткість. Робочі креслення металевого каркасу наведені на аркуші 4.

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 Основи та фундаменти

3.1 Підготовка даних для проєктування

3.1.1 Аналіз інженерно-геологічних умов будівельного майданчика

Інженерно-геологічна будова майданчику показана на розрізі рисунку 3.1. В межах майданчику з поверхні залягає рослинний шар потужністю до 1,1 м. Фізико-механічні характеристики ґрунтів наведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Фізико-механічні характеристики ґрунтів

Найменування ґрунту	γ , кН/м ³	γ_s , кН/м ³	W	W _l	W _p	I _p	I _l	e	S _r	C, кПа	ϕ , град.	ν	E, МПа	R _o , кПа	Потужність шару, м
Рослинний шар	15,8	-	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9-1,1
Суглинок червонобурий	17,8	26,6	0,17	0,22	0,14	0,08	0,38	0,75	0,60	23	21	0,37	14	220	5,6-6,4
Супісок пилуватий	16,7	26,4	0,16	0,16	0,10	0,06	1	0,83	0,51	3	20	0,35	5	150	2,8-3,0
Пісок крупний	18,8	26,5	0,17	-	-	-	-	0,65	0,69	0	38	0,20	30	500	Не обмеж

Рівень ґрунтових вод – 4 м.

Питома вага ґрунтів з урахуванням виважувальної дії води

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

$$\gamma_{sb,2} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{26,6 - 10}{1 + 0,75} = 9,5 (\text{кН} / \text{м}^3);$$

$$\gamma_{sb,3} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{26,4 - 10}{1 + 0,83} = 9,0 (\text{кН} / \text{м}^3);$$

$$\gamma_{sb,4} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{26,5 - 10}{1 + 0,65} = 10,0 (\text{кН} / \text{м}^3).$$

3.1.2 Конструювання підколонику

Металеві колони каркасу будівлі мають відмітку низу бази -0,350 м, тобто починаються вище приміщення підвалу. Під середні колони в підвальній частині будівлі розміщуємо високі залізобетонні підколоники. В підколониках потрібно передбачити виступи для обпирання балок перекриття над підвалом. Під крайні колони разом з зовнішньою стіною підвалу влаштовуються стрічкові фундаменти з розширеннями в місцях розміщення колон.

Для визначення розміру підколонику в плані необхідно підібрати анкерні болти для кріплення металевих колон.

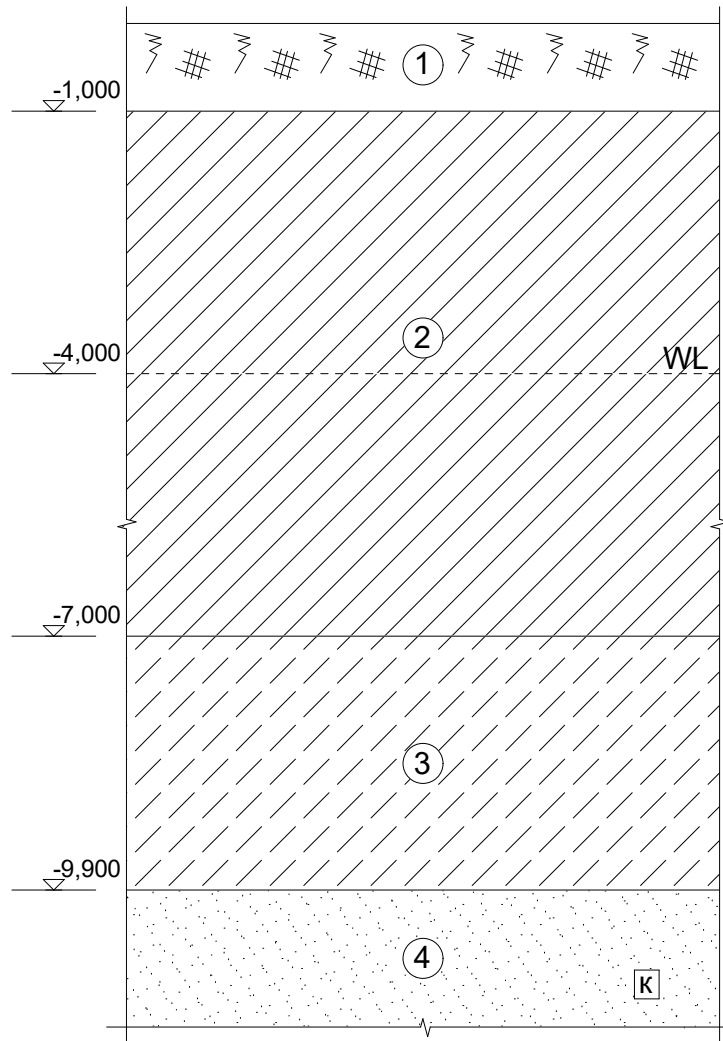


Рисунок 3.1 – Інженерно-геологічний розріз будівельного майданчику

Найбільш несприятливими сполученнями внутрішніх зусиль в рівні низу колон за результатами статичного розрахунку, виконаного в розділі будівельних конструкцій є (див. додаток І):

1) $N_{m,max} = 783,9$ кН; $M_{m,y} = 0$ кНм; $Q_{m,z} = 0$ кН; $M_{m,z} = 7,29$ кНм; $Q_{m,y} = 3,24$ кН;

2) $N_m = 635,4$ кН; $M_{m,y} = 0,13$ кНм; $Q_{m,z} = 0,06$ кН; $M_{m,z,max} = 36,8$ кНм; $Q_{m,y} = 15,33$ кН.

Розрахункове зусилля в анкерному болті визначаємо за формулою [13]

$$P = (R_b b_b x - N) / n, \quad (3.2)$$

де R_b – розрахунковий опір бетону стиску з урахуванням коефіцієнтів $\gamma_{b2} = 0,9$, γ_{b3} , γ_{b9} ;

b_b – ширина опорної плити бази колони;

N – поздовжня сила в колоні;

n – кількість розтягнутих болтів, розташованих з однієї сторони бази колони;

x – висота стисненої зони бетону під опірною плитою бази колони, що визначається за формулою

$$x = 0,5(l_a + l_b) - \sqrt{0,25(l_a + l_b)^2 - N(2e_0 + l_a) / R_b b_b}, \quad (3.3)$$

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		33

$e_0 = M/N$ – эксцентриситет позадвжньої сили.

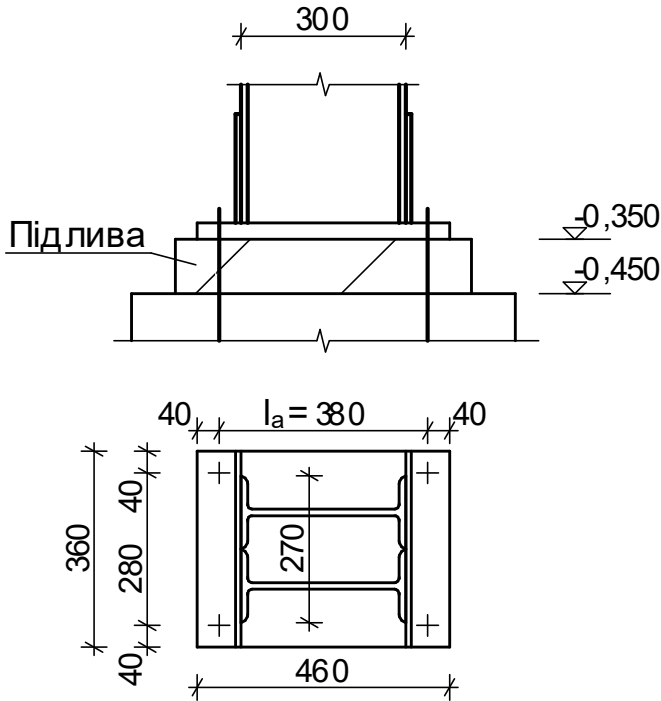


Рисунок 3.2 – Розрахункова схема для визначення зусиль в анкерних болтах

Висота стисненої зони x обмежується умовою

$$\frac{x}{l_a} \leq \xi_R, \quad (3.4)$$

$$\text{де } \xi_R = (0,85 - 0,008R_b) / \{1 + R_{ba}[1 - (0,85 - 0,008R_b)/1,1]/500\}.$$

Приймаємо для фундаменту бетон класу C16/20. Тоді $f_{cd} = 11,5 \cdot 0,9 = 10,35$ МПа. Анкерні болти з сталі C235 з $R_{ba} = 145$ МПа.

$$\begin{aligned}\xi_R &= (0,85 - 0,008f_{cd}) / \{1 + R_{ba}[1 - (0,85 - 0,008R_b)/1,1] / 500\} = \\ &= \frac{0,85 - 0,008 \cdot 10,35}{1 + 145[1 - (0,85 - 0,008 \cdot 10,35)/1,1] / 500} = 0,705.\end{aligned}$$

Ексцентриситет поздовжньої сили при сполученні з максимальним згинальним моментом $e_0 = M/N = 36,8/635,4 = 0,058$ (м).

Висота стисненої зони бетону під опірною плитою бази колони

$$x = 0,5(l_a + l_b) - \sqrt{0,25(l_a + l_b)^2 - N(2e_0 + l_a)/R_b b_b} = 0,5(0,38 + 0,46) - \sqrt{0,25(0,38 + 0,46)^2 - 635,4(2 \cdot 0,058 + 0,38)/10350 \cdot 0,36} = 0,42 - 0,303 = 0,117(m).$$

Перевіримо виконання умови (3.4)

$$\frac{x}{l_a} = \frac{0,117}{0,38} = 0,308 \leq \xi_R = 0,705.$$

Умова виконується.

Розрахункове зусилля в анкерному болті визначаємо за формулою (3.2)

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
						34
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P = (R_b b_b x - N) / n = \frac{10350 \cdot 0,36 \cdot 0,117 - 635,4}{2} < 0.$$

Отже анкерні болти приймаємо конструктивно діаметром 24 мм. Глибина зароблення болта у фундамент не менше $25d = 25 \cdot 24 = 625$ мм. Відстань від осі анкерного болта до краю підколонику не менше $4d = 96$ мм і не менше 100 мм.

Отже мінімальні розміри підколоники в плані 480x580 мм. Приймаємо 600x700 мм.

3.1.3 Визначення навантажень на фундамент

Розрахунок виконуємо для фундаментів під середні колони з вантажною площею 36 м^2 , як найбільш навантажених. Навантаження в рівні обрізу фундаменту визначені статичним розрахунком, виконаним в розділі будівельних конструкцій (див. додаток Д – Ж) (в рівні підлоги першого поверху)

$N_{m,max} = 783,9 \text{ кН}; M_{m,y} = 0 \text{ кНм}; Q_{m,z} = 0 \text{ кН}; M_{m,z} = 7,29 \text{ кНм}; Q_{m,y} = 3,24 \text{ кН}.$

$N_{e,max} = 647,8 \text{ кН}; M_{e,y} = 0 \text{ кНм}; Q_{e,z} = 0 \text{ кН}; M_{e,z} = 6,0 \text{ кНм}; Q_{e,y} = 2,7 \text{ кН}.$

Враховуємо навантаження від перекриття над підвалом, балки перекриття та ваги підколоники

$N_{m,max} = 783,9 + 9,36 \times 36 + 0,6 \times 0,7 \times 3,1 \times 25 \times 1,1 + 10 \times 1,1 = 1167,7 \text{ (кН)}.$

$N_{e,max} = 647,8 + 7,7 \times 36 + 0,6 \times 0,7 \times 3,1 \times 25 + 10 = 967,6 \text{ (кН)}.$

Згинальні моменти в рівні підлоги підвалу

$M_{m,z} = 7,29 + 3,24 \times 3,1 = 17,3 \text{ кНм};$

$M_{e,z} = 6,0 + 2,7 \times 3,1 = 14,4 \text{ кНм}.$

3.2 Вибір типу фундаментів і глибини їх закладання

Фундамент під колону у заданих ґрунтових умовах може бути вирішений як у варіанті мілкового закладання на природній основі, так і у пальовому варіанті.

Фундамент мілкового закладання на природній основі спирається на ґрунт ІГЕ 2 – суглинок червонобурий. Занурення фундаменту у ґрунт нижче підлоги підвалу приймаємо $d_1 = 1,25$ м виходячи з величини навантаження і заглиблення фундаменту на величину не менше глибини промерзання в найбільш низькій точці планування території. Положення фундаментів середніх колон у ґрунті показане на рисунку 4.4.

Основою для паль може служити ІГЕ №4, пісок крупний, який залягає на глибині 9,9 м, оскільки потужність суглинку ІГЕ 2 недостатня для розміщення паль, а супісок ІГЕ 3 знаходиться у стані, близькому до текучого.

Обираємо для розгляду забивні призматичні палі С8-30 і бурові палі діаметром 0,5 м для забезпечення можливості улаштування двох паль під колону. Довжину бурової палі приймаємо 12,0 м. Палі утворюються бурінням ґрунту під захистом обсадної труби.

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		35

3.3 Розрахунок фундаменту у варіанті мілкового закладання на природній основі

3.3.1 Підбір розмірів підшви

Розрахунок розмірів підшви фундаменту мілкового закладання згідно з [17], виконуємо за другою групою граничних станів. Положення фундаменту мілкового закладання у ґрунті наведене на рис. 3.3.

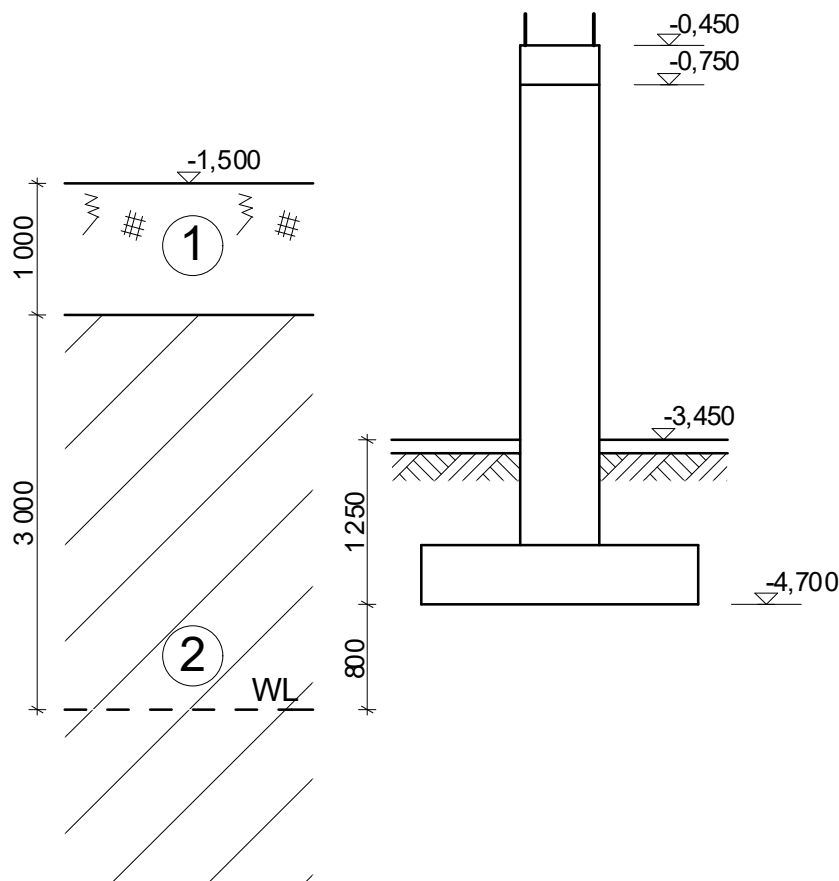


Рисунок 3.3 – Положення фундаменту мілкового закладання у ґрунті

Розмір підшви фундаменту повинен задовольняти таким граничним нерівностям

$$\begin{aligned} p &\leq R; \\ p_{\max, x, y} &\leq 1,2R; \\ p_{\text{msn}} &\geq 0; \\ s &< s_u, \end{aligned} \quad (3.5)$$

де p – тиск під підшвою фундаменту, кПа;

R – розрахунковий опір ґрунту основи, кПа;

s – фактичне осідання фундаменту, м;

s_u – гранично допустиме значення осадки для даної будівлі.

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{K} (M\gamma_k b\gamma_{II} + Mg d_1 \gamma'_{II} + (Mg - 1) d_B \gamma'_{II} + M_C C_{II}) \quad (3.6)$$

Потрібна площа підшви в першому наближенні з урахуванням власної ваги фундаменту з ґрунтом на його уступах

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		36

$$A' = \frac{N}{R_0 - \gamma_{mt} d} = \frac{967,6}{220 - 20 \times 1,25} = 4,96 (м^2).$$

Приймаємо співвідношення сторін підосви фундаменту $l/b=1,1$, тоді потрібна ширина фундаменту $b = \sqrt{\frac{A}{1,1}} = \sqrt{\frac{4,96}{1,1}} = 2,12$ м. Приймаємо $b = 2,1$ м, $l = 2,4$ м.

Перевіримо виконання граничних нерівностей (3.5). Для будівлі з підвалом шириною більше 20 м підвальну складову у формулі (3.6) не враховуємо. Питому вагу ґрунту засипки вище підосви фундаменту приймаємо $\gamma_{II}' = 17$ кН/м³, питому вагу ґрунту під підосвою фундаменту приймаємо з урахуванням звужуючої дії води

$$R = \frac{1,2 \cdot 1,05}{1,1} (0,56 \cdot 1 \cdot 2,1 \cdot 9,5 + 3,24 \cdot 1,25 \cdot 17,0 + 5,84 \cdot 23) = 1,145(11,17 + 68,85 + 134,32) = 245,0 \text{ (кПа)}.$$

Тиск під підосвою фундаменту

$$p = \frac{N}{A} + \gamma_{mt} d = \frac{967,6}{2,1 \cdot 2,4} + 20 \times 1,25 = 217,0 \text{ (кПа)} < R = 245 \text{ кПа};$$

$$p_{\max, x} = \frac{N}{A} + \gamma_{mt} d + \frac{M_x}{W_x} = \frac{967,6}{2,1 \cdot 2,4} + 20 \times 1,25 + \frac{14,4 \cdot 6}{2,1 \cdot 2,2^2} = 217,0 + 7,14 = 224,2 \text{ (кПа)} < 1,2R = 294 \text{ кПа};$$

$$p_{\min, x} = \frac{N}{A} + \gamma_{mt} d - \frac{M_x}{W_x} = \frac{967,6}{2,1 \cdot 2,4} + 20 \times 1,25 - \frac{14,4 \cdot 6}{2,1 \cdot 2,4^2} = 217,0 - 7,14 = 210,0 \text{ (кПа)} > 0.$$

Оскільки ІГЕ 3 – супісок пилюватий є слабким прошарком, то необхідно виконати перевірку розмірів підосви з умови міцності слабого підстильного шару. У найбільш несприятливому місці (вверх по схилу) відстань від підосви фундаменту до покрівлі слабого шару може складати близько 3 м.

Перевірку слабого підстильного шару виконуємо за допомогою прикладної програми кафедри ПЦБ “SLOY”. Вихідні дані до програми з попереднього розрахунку та з таблиці 3.1. Результати розрахунку представлені у додатку М. Розміри підосви фундаменту достатні.

3.3.2 Розрахунок осідання фундаменту мілкого закладання

Розрахунок осідання фундаменту ведемо з урахуванням характеристик ґрунтів в умовах повного водонасичення.

Для розрахунку осідань, згідно з [17], обираємо модель лінійно-деформованого півпростору й метод пошарового підсумовування.

Тиск у рівні підосви фундаменту $p = 217$ кПа.

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

$$\sigma_{г,0}' = 15,8 \times 1,0 + 17,8 \times 2,2 = 55,0 \text{ (кПа)}.$$

					Лист
					37
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

Тиск від власної ваги ґрунту в рівні підоснови при експлуатації

$$\sigma_{zg,0} = 18,5 \times 1,25 = 23,2 \text{ (кПа)}.$$

Товщина і-го шару ґрунту

$$h_i = 0,2b = 0,2 \cdot 2,1 = 0,42 \text{ (м)}.$$

Співвідношення сторін фундаменту $\eta = l/b = 2,4/2,1 = 1,14$.

Співвідношення сторін котловану $\eta = l_k/b_k = 27/24 = 1,125$.

l_k та b_k – відповідно довжина і ширина котловану. Приймаємо розмір котловану 27х24 м.

Межа стисливої товщі основи приймається на глибині $Z_i = H_c$, де виконується умова $\sigma_{zp,i} \leq k \sigma'_{zg}$,

де $k = 0,2$ при $b = 2,1$ м.

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

$$S_i = \beta \frac{(\sigma_{zp,i,сеп.} - \sigma_{zg,i,сеп.})h_i}{E_i}. \quad (3.7).$$

Далі розрахунок осідання ґрунту зводимо до таблиці 3.2. Епюри напруженого стану у ґрунті показані на рисунку 3.4.

Осідання фундаменту за результатами розрахунку $s = 1,25$ см, що не перевищує допустиме значення для будівель із металевим каркасом $s_d = 15$ см [17].

Отже розміри підоснови фундаменту 2,1х2,4 м задовольняють усі потрібні граничні нерівності.

3.3.3 Конструювання фундаменту мілкового закладання

Конструювання підколонику з умови розміщення анкерних болті виконано у п. 3.2. Висоту уступів плитної частини рекомендується призначати рівною 300, 450 мм, а при великій висоті плитної частини – 600 мм.

Виліт нижнього уступу фундаменту при тискові на ґрунт P_0 без урахування ваги фундаменту та ґрунту на його уступах до 350 кПа приймається не більше $3h_{01}$. Тут h_{01} – робоча висота нижнього уступу.

Передбачаємо виступи підколонику для спирання балок перекриття над підвалом.

За таких умов конструктивне рішення фундаменту показане на рисунку 3.5.

3.3.4 Розрахунок фундаменту за міцністю тіла

Розміри підоснови фундаменту визначені у п.4.3.2, конструктивне рішення показане на рисунку 4.6. Розрахунок тіла фундаменту за міцністю відноситься до розрахунків за першою групою граничних станів, тому значення навантажень приймаємо з повними коефіцієнтами надійності по навантаженню: $N_{m,max} = 1167,7$ кН; $M_{m,z} = 17,3$ кНм.

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
						38
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Зм.	Вук.	Дрк.
Дрк.	Лер.	Дрк.
№ док.	Під.	Дрк.
08-1БКП.007.00.000 ПЗ		
Дрк.	Дрк.	Дрк.

Таблиця 3.2 – Розрахунок осідання фундаменту мілкового закладання

Z_i ,	$\frac{2z}{b}$	α	σ_{zpi} , кПа	σ_{zgi} , кПа	$\frac{2z}{b_k}$	α_k	$\sigma_{zy,i}$, кПа	$\sigma_{zp,сep}$, кПа	$\sigma_{zy,i}^{сep}$, кПа	E_i , кПа	h_i , м	S_i , м
0	0	1	217	23,2	0	1	55					
0,42	0,4	0,966	209,6697	30,676	0,035	0,99997	55	213,3	55	14000	0,42	0,0038
0,8	0,762	0,84	182,2414	37,44	0,067	0,99981	54,99	196	54,99	14000	0,38	0,003061
1,26	1,2	0,64	138,9339	41,81	0,105	0,99927	54,96	160,6	54,97	14000	0,46	0,002776
1,68	1,6	0,484	105,0474	45,8	0,14	0,99828	54,91	122	54,93	14000	0,42	0,001609
2,1	2	0,368	79,75518	49,79	0,175	0,99669	54,82	92,4	54,86	14000	0,42	0,000901
2,52	2,4	0,284	61,56662	53,78	0,21	0,99436	54,69	70,66	54,75	14000	0,42	0,000382
2,94	2,8	0,223	48,47978	57,77	0,245	0,99121	54,52	55,02	54,6	14000	0,42	1,01E-05
3,36	3,2	0,179	38,92582	61,76	0,28	0,98714	54,29	43,7	54,4	14000	0,42	0
3,80	3,619	0,145	31,52597	65,94	0,317	0,98184	54	35,23	54,15	14000	0,44	0
4,2	4	0,122	26,4229	69,54	0,35	0,97606	53,68	28,97	53,84	5000	0,4	0
4,62	4,4	0,103	22,25268	73,32	0,385	0,96899	53,29	24,34	53,49	5000	0,42	0
5,04	4,8	0,087	18,97287	77,1	0,42	0,96089	52,85	20,61	53,07	5000	0,42	0
5,46	5,2	0,075	16,35293	80,88	0,455	0,9518	52,35	17,66	52,6	5000	0,42	0
5,88	5,6	0,066	14,23058	84,66	0,49	0,94174	51,8	15,29	52,07	5000	0,42	0

$\Sigma S_i= 0,012539 \text{ м}$

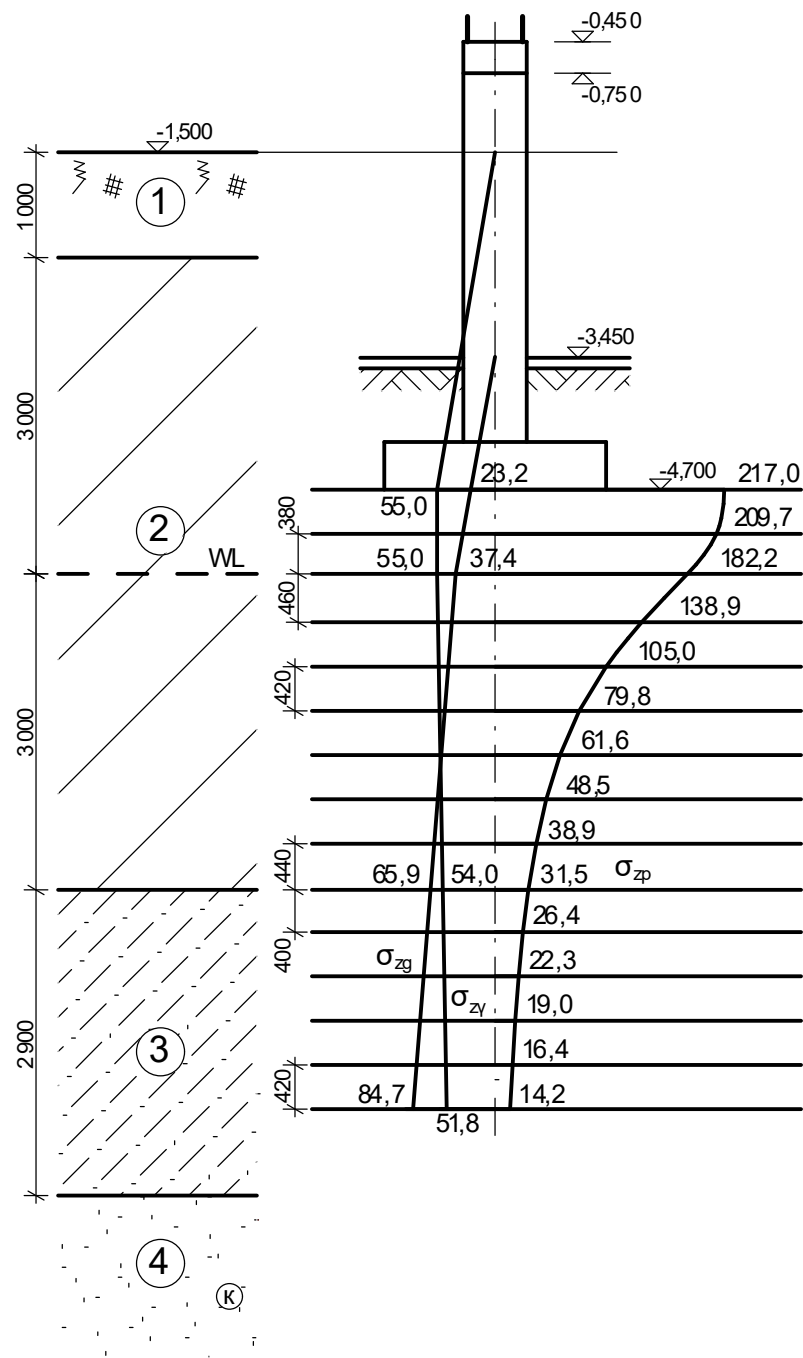


Рисунок 3.4 – Розподіл напружень у ґрунті під фундаментом

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

Арматура класу A400C: $f_{yd} = 363$ МПа; $f_{ywd} = 285$ МПа; $E_s = 210 \cdot 10^3$ МПа; $\epsilon_{ud} = 0,025$; A240C: $f_{yd} = 228$ МПа.

Висота фундаменту $H_f = 4,25$ м. Розміри підшви фундаменту 2,1x2,4 м.

Розміри підколонника в плані $l_{cf} \times b_{cf} = 700 \times 600$ мм (без врахування бетонних приливів для обпирання балок перекриття)

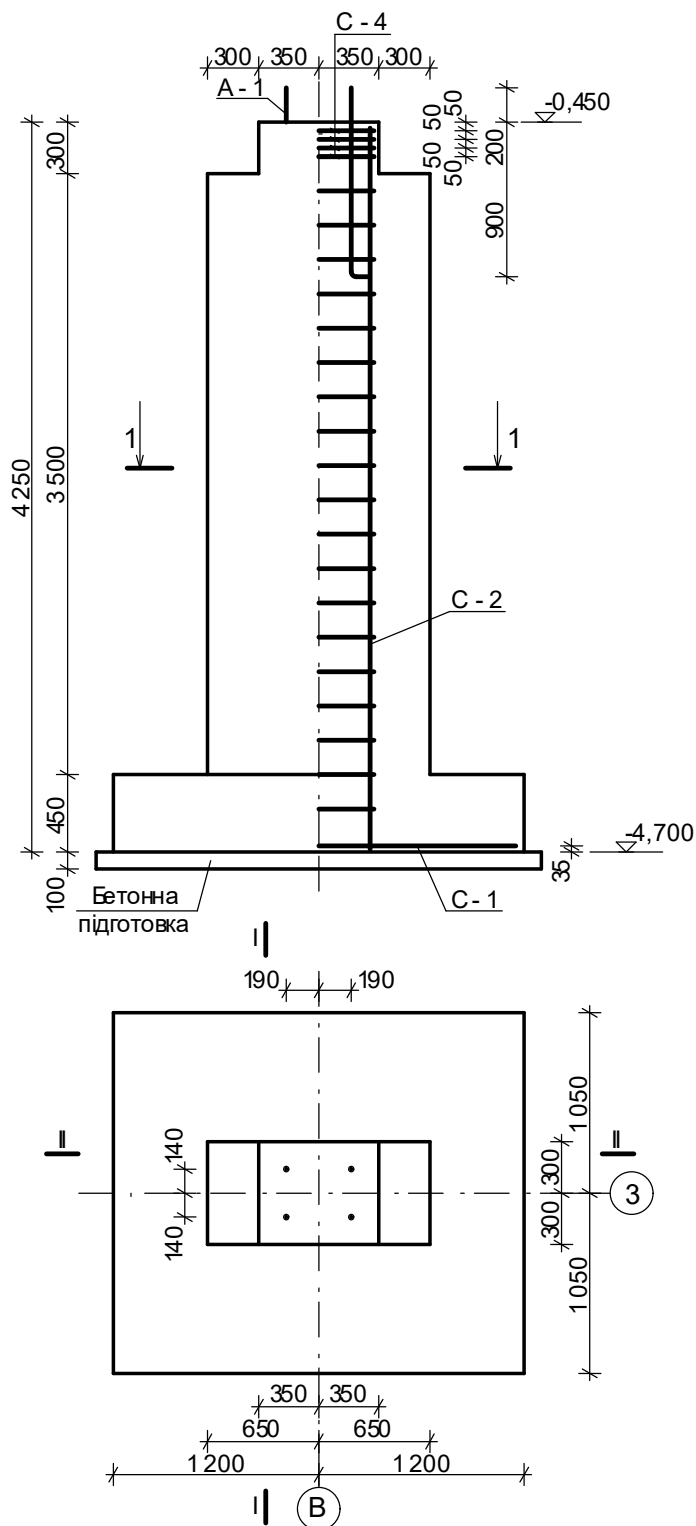


Рисунок 3.5 – Конструктивне рішення фундаменту мілкового закладання

Висота підколонника $h_{cf} = 3800$ мм, висота плитної частини $H = 450$ мм.
Захисний шар бетону при наявності бетонної підготовки 35 мм.

Перевірка міцності на продавлювання підколонником.

Поряд із колоною опір зрізу при продавлюванні обмежується максимальним значенням

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

$$V_{Ed,\sigma} = \frac{\beta V_{Ed}}{u_0 d} \leq V_{Rd,max}, \quad (3.8)$$

де $V_{E,d}$ – прикладена поперечна сила;

d – робоча висота перерізу на периметрі площі завантаження;

u_0 – довжина контуру колони;

β – коефіцієнт, що враховує наявність згинального моменту;

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

$$V_{Rd,max} = 0,5v f_{cd};$$

v – коефіцієнт зниження міцності бетону із тріщиною при зсуві

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

$$V_{Rd,max} = 0,5v f_{cd} = 0,5 \cdot 0,564 \cdot 11500 \cdot 0,9 = 2918,7 (\text{кПа});$$

Коефіцієнт β визначається за формулою

$$\beta = 1 + k \frac{M_{Ed}}{V_{Ed}} \cdot \frac{u_1}{W_1},$$

де u_1 – довжина основного контрольного периметра;

$$u_1 = 2c_1 + 2c_2 + \pi \cdot 4d = 2 \cdot 0,7 + 2 \cdot 0,6 + \pi \cdot 4 \cdot 0,415 = 7,81 (\text{м});$$

c_1 та c_2 – розміри підколоники;

$k = 0,617$ для прямокутного перерізу [табл. 4.1 ДСТУ Б В.2.6-156:2010].

Параметр W_1 , що відповідає розподілу зсуву для колони прямокутного перерізу для основного контрольного перерізу

$$\begin{aligned} W_1 &= \frac{c_1^2}{2} + c_1 c_2 + 4c_2 d + 16d^2 + 2\pi d c_1 = \\ &= \frac{0,7^2}{2} + 0,7 \cdot 0,6 + 4 \cdot 0,6 \cdot 0,415 + 16 \cdot 0,415^2 + 2 \cdot \pi \cdot 0,415 \cdot 0,7 = 5,49 (\text{м}^2). \end{aligned}$$

Визначимо коефіцієнт β

$$\beta = 1 + k \frac{M_{Ed}}{V_{Ed}} \cdot \frac{u_1}{W_1} = 1 + 0,617 \frac{17,3}{1167,7} \cdot \frac{7,81}{5,49} = 1,013.$$

Перевіримо умову зрізу при продавлюванні поряд з колоною

$$V_{Ed,\sigma} = \frac{\beta V_{Ed}}{u_0 d} = \frac{1,013 \cdot 1167,7}{2,6 \cdot 0,415} = 1096,3 (\text{кПа}) \leq V_{Rd,max} = 2918,7 \text{кПа}.$$

Умова виконується.

Опір продавлюванню фундаменту підколоники повинен перевірятись на контрольному периметрі в межах $2d$ від контуру підколоники [п.4.8.4.2, ДСТУ Б В.2.6-156:2010], де d – робоча висота перерізу на периметрі площі завантаження.

При навантаженні з ексцентриситетом повинна виконуватись умова

$$V_{Ed,\sigma} = \frac{\beta V_{Ed,red}}{ud} \leq V_{Rd,c}. \quad (3.9)$$

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
						42
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Продавлююча сила

$$V_{Ed,red} = V_{Ed} - \Delta V_{Ed} = 1167,7 - \frac{1167,7}{2,4 \cdot 2,1} \cdot (2,26 \cdot 0,7 + 1,66 \cdot 0,6 + \pi \cdot 0,415^2) = 445,1(\kappa H).$$

Розрахункова величина опору на зріз при продавлюванні фундаментних плит без поперечного армування

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

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

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{415}} = 1,694 < 2.$$

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

$$\rho_i = \frac{A_{sl}}{b_w d} = \frac{13,3}{210 \cdot 41,5} = 0,00153 < 0,02;$$

$$V_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} f_{ck}^{1/2} = 0,035 \cdot 1,694^{3/2} 15^{1/2} = 0,299(MH).$$

$$V_{Rd} = C_{Rd,c} \cdot k(100\rho_i f_{ck})^{1/3} = 0,138 \cdot 1,694(100 \cdot 0,00153 \cdot 15)^{1/3} = 0,308(MPa) \geq V_{min} = 0,299(MPa).$$

Перевіряємо умову міцності на зріз при продавлюванні при відсутності поперечного армування

$$V_{Ed,\sigma} = \frac{\beta V_{Ed,red}}{ud} = \frac{1,013 \cdot 445,1}{7,81 \cdot 0,415} = 139,1(\kappa Pa) \leq V_{Rd,c} = 308 \kappa Pa.$$

Отже, міцність на продавлювання забезпечена.

Підбір арматури підосви фундаменту.

Розрахункова схема фундаменту для розрахунку на міцність наведена на рисунку 3.5.

Визначимо реактивний тиск ґрунту у розрахункових перерізах I-I, II-II.

$$p_{I-I} = 231,7 + 8,6 \cdot \frac{0,7}{2,4} = 231,7 + 2,9 = 234,6(\kappa Pa);$$

$$p_{II-II} = 231,7 + 0 = 231,7(\kappa Pa).$$

Згинальні моменти в перерізах I-I, II-II (вздовж довгої і короткої сторони відповідно)

$$M_{I-I} = \frac{1}{24}(a - a_2)^2(P_{I-I} + 2P_{max}) \cdot b = \frac{1}{24}(2,4 - 0,7)^2 \cdot (234,6 + 2 \cdot 240,3) \cdot 2,1 = 180,9(\kappa Hm);$$

$$M_{II-II} = \frac{1}{8}(a - a_2)^2(P_{II-II}) \cdot l = \frac{1}{8}(2,1 - 0,6)^2 \cdot 231,7 \cdot 2,4 = 156,4(\kappa Hm).$$

При цьому потрібна площа арматури вздовж довгої сторони фундаменту складе:

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

$$A_{s1} = \frac{M_{I-I}}{0,9 f_{yd} \cdot z_s} = \frac{180,9}{0,9 \cdot 363000 \cdot 0,415} = 13,3 \text{ (см}^2\text{)};$$

Армування призначаємо: 11Ø14 A400C, $A_s = 16,929 \text{ см}^2$ з кроком 200 мм.

Потрібна площа арматури вздовж короткої сторони фундаменту складе:

$$A_{s2} = \frac{M_{II-II}}{0,9 f_{yd} z_s} = \frac{156,4}{0,9 \cdot 363000 \cdot 0,415} = 11,50 \text{ (см}^2\text{)}.$$

Армування призначаємо: 13Ø12 A400C, $A_s = 14,7 \text{ см}^2$ з кроком 200 мм.

Розрахунок армування підколонника.

Розрахунок підколонника виконуємо як позакентровано стисненого стержня в площині заробленого торця підколоннику (див. рис. 4.6).

З конструктивних вимог:

$$A_{s, \min} = \frac{0,1 N_{Ed}}{f_{yd}} = \frac{0,1 \cdot 1167,7}{363000} = 3,22 \text{ (см}^2\text{)} \quad \text{або} \quad 0,002 A_c = 0,002 \cdot 0,7 \cdot 0,6 = 8,4 \text{ (см}^2\text{)};$$

Приймаємо з кожної сторони підколонника по 5Ø12 A400C, $A_s = 5,65 \text{ см}^2$.

Розрахункова схема колони наведена на рисунку 3.6, 3.7.

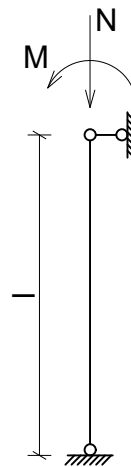


Рисунок 3.6 – Розрахункова схема підколоннику

Ексцентриситет прикладання зусилля N: $e_0 = M/N = 17,3/1167,7 = 0,015 \text{ (м)} = 1,5 \text{ см}$.

Випадковий ексцентриситет: $l/600 = 3,8/600 = 0,0063 \text{ м}$; $h/30 = 1,3/30 = 0,043 \text{ м}$. Приймаємо $e_a = 4,3 \text{ см}$.

Для розрахунку приймається $e_0 = e_a = 0,043 \text{ м}$.

Колонна армована по периметру (рисунок 4.8) стержнями з арматури Ø12 A400C; $\alpha_s = 2,1/0,27 = 7,8$.

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		44

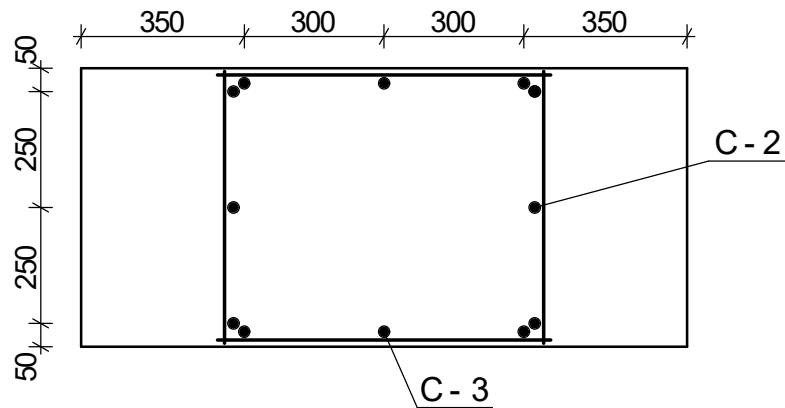


Рисунок 3.7 – Схема армування поперечного перерізу підколонику

Приймаємо, що $\delta_1 \geq h$, точка прикладання зусилля співпадає з точкою перерізу елемента.

Визначаємо коефіцієнт λ :

$$\lambda = \frac{\epsilon_{cu3cd} - \epsilon_{c3cd}}{\epsilon_{cu3cd}} = (3,23 - 0,58) / 3,23 = 0,82.$$

Визначаємо висоту стиснутої зони з умови:

$$x_1^2 \left\{ \frac{1}{2} \lambda b (f_{cd} - \epsilon_{c1} E_{cd}) \right\} + x_1 \left\{ f_{yd} A_{s1} + \epsilon_{c1} E_s A_{s2} + \frac{1}{2} b h [f_{cd} + \epsilon_{c1} E_{cd} (1 + \lambda)] \cdot N \right\} - \left\{ \epsilon_{c1} \left(\frac{1}{2} E_{cd} b h^2 + E_s A_{s2} z_{s2} \right) \right\} = 0 \quad (3.10)$$

$$\text{де : } z_{s2} = 700 - 50 = 650 \text{ мм} = 0,65 \text{ м}$$

$$A_{s1} = A_{s2} = 5,65 \text{ см}^2 (5 \varnothing 12 \text{ A400C}).$$

$$x_1^2 \{ 0,5 \cdot 0,82 \cdot 0,6 \cdot (11500 \cdot 0,9 - 0,00323 \cdot 20000 \cdot 10^3) \} + x_1 \{ 363000 \cdot 5,65 \cdot 10^{-4} + 0,00323 \cdot 210000 \cdot 10^3 \cdot 5,65 \cdot 10^{-4} + 0,5 \cdot 0,6 \cdot 0,7 \cdot [11500 \cdot 0,9 + 0,00323 \cdot 20000 \cdot 10^3 \cdot 1,82] - 1167,7 \} - \{ 0,00323 \cdot (0,5 \cdot 20000 \cdot 10^3 \cdot 0,6 \cdot 0,7^2 + 210000 \cdot 10^3 \cdot 5,65 \cdot 10^{-4} \cdot 0,65) \} = 0.$$

$$-11121,25 x_1^2 + 22575,35 \cdot x_1 - 8063 = 0.$$

$$D = -22575,35^2 + 4 \cdot 11121,25 \cdot 8063 = -150963873 < 0;$$

$$x_1 = \frac{-22575,35 + 12286,7}{-2 \cdot 11121,25} = 0,462(\text{м});$$

$$x_1 = \frac{-22575,35 - 12286,7}{-2 \cdot 11121,25} = 1,567(\text{м}).$$

Приймаємо $x_1 = 1,567$ м, що більше за 0,7 м за прийнятою умовою.

Перевіряємо умову роботи розтягнутої арматури в пружній зоні

$$\epsilon_{s2} = \frac{\epsilon_{c1} (x_1 - z_{s2})}{x_1} \quad (3.11)$$

$$0,00173 < \epsilon_{s2} = \frac{0,00323 \cdot (1,567 - 0,65)}{1,567} = 0,00189 > 0.$$

Умова не виконується, отже визначаємо висоту стиснутої зони з умови:

$$x_1^2 \{0,5 \cdot \lambda b (f_{cd} - \varepsilon_{c1} E_{cd})\} + x_1 \{f_{yd} (A_{s1} + A_{s2}) + 0,5 b h [f_{cd} + \varepsilon_{c1} E_{cd} (1 + \lambda)] - N\} - \{0,5 \varepsilon_{c1} E_{cd} b h^2\} = 0 \quad (3.12)$$

$$x_1^2 \{0,5 \cdot 0,82 \cdot 0,6 \cdot (11500 \cdot 0,9 - 0,00323 \cdot 20000 \cdot 10^3)\} + x_1 \{363000 \cdot 2 \cdot 5,65 \cdot 10^{-4} + 0,5 \cdot 0,6 \cdot 0,7 \cdot [11500 \cdot 0,9 + 0,00323 \cdot 20000 \cdot 10^3 \cdot 1,82] - 1167,7\} - \{0,5 \cdot 0,00323 \cdot 20000 \cdot 10^3 \cdot 0,6 \cdot 0,7^2\} = 0.$$

$$-11121,25 x_1^2 + 22468,46 x_1 - 7913,5 = 0.$$

$$D = -22468,46^2 + 4 \cdot 11121,25 \cdot 7913,5 = -152799647 < 0;$$

$$x_1 = \frac{-22468,46 + 12361,2}{-2 \cdot 11121,25} = 0,454(м);$$

$$x_1 = \frac{-22468,46 - 12361,2}{-2 \cdot 11121,25} = 1,565(м).$$

Знаходимо z_{c2} :

$$z_{c2} = \frac{2\sigma_{c2} + f_{cd}}{0,5(\sigma_{c2} + f_{cd})} + \lambda x_1 = \frac{2 \cdot 35705 + 11500 \cdot 0,9}{0,5(35705 + 10350)} + 0,82 \cdot 1,565 = 4,833(м).$$

де

$$\sigma_{c2} = \varepsilon_{c1} \frac{x_1 - h}{x_1} E_{cd} = 0,00323 \cdot \frac{1,565 - 0,7}{1,565} \cdot 20000000 = 35705(кПа).$$

Перевіряємо умову:

$$N_{s1}(x_1 - z_{s1}) + N_{c1} \left(x_1 - \frac{\lambda x_1}{2} \right) + N_{c2}(x_1 - z_{c2}) + N_{s2}(x_1 - z_{s2}) - N(x_1 - y + e) \geq 0 \quad (3.13)$$

N_{s1}, N_{s2} - зусилля в арматурі:

$$N_{s1} = \varepsilon_{s1} \cdot E_{s1} \cdot A_{s1} [кН], \quad (3.14)$$

$$\varepsilon_{s1} = \frac{0,00323 \cdot (1,565 - 0,05)}{1,565} = 0,00313.$$

$$N_{s1} = 0,00313 \cdot 210000 \cdot 10^3 \cdot 5,65 \cdot 10^{-4} = 222,6 (кН);$$

$$N_{s2} = \varepsilon_{s2} \cdot E_{s2} \cdot A_{s2} [кН], \quad (3.15)$$

$$N_{s2} =$$

$$0,00189 \cdot 210000 \cdot 10^3 \cdot 5,65 \cdot 10^{-4} = 134,5 (кН);$$

N_{c1}, N_{c2} - зусилля в бетоні:

$$N_{c1} = f_{cd} \cdot \lambda \cdot x_1 \cdot b [кН], \quad (3.16)$$

$$N_{c1} = 11500 \cdot 0,9 \cdot 0,82 \cdot 1,565 \cdot 0,6 = 6641 (кН);$$

$$N_{c2} = 0,5(f_{cd} + \sigma_{c2}) \cdot (h - \lambda \cdot x_1) \cdot b [кН], \quad (3.17)$$

$$N_{c2} = 0,5 \cdot (11500 \cdot 0,9 + 35705) \cdot (0,7 - 0,82 \cdot 1,565) \cdot 0,6 = -13432 (кН).$$

$$222,6(1,565 - 0,05) + 6641(1,565 - 0,82 \cdot 1,565 \cdot 0,5) - 13432(1,565 - 4,833) + 134,5(1,565 - 0,65) - 164(1,565 - 0,35 + 0,202) = 52978 (кН) > 0.$$

Умова (3.14) виконана, несуча здатність підколонику забезпечена.

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

3.4 Розрахунок фундаменту у варіанті з забивних призматичних паль

Згідно з п. 3.2 приймаємо забивні призматичні палі С8-30 із спиранням на ІГЕ №4 – пісок крупний середньої щільності. Положення паль у ґрунті показане на рисунку 3.8.

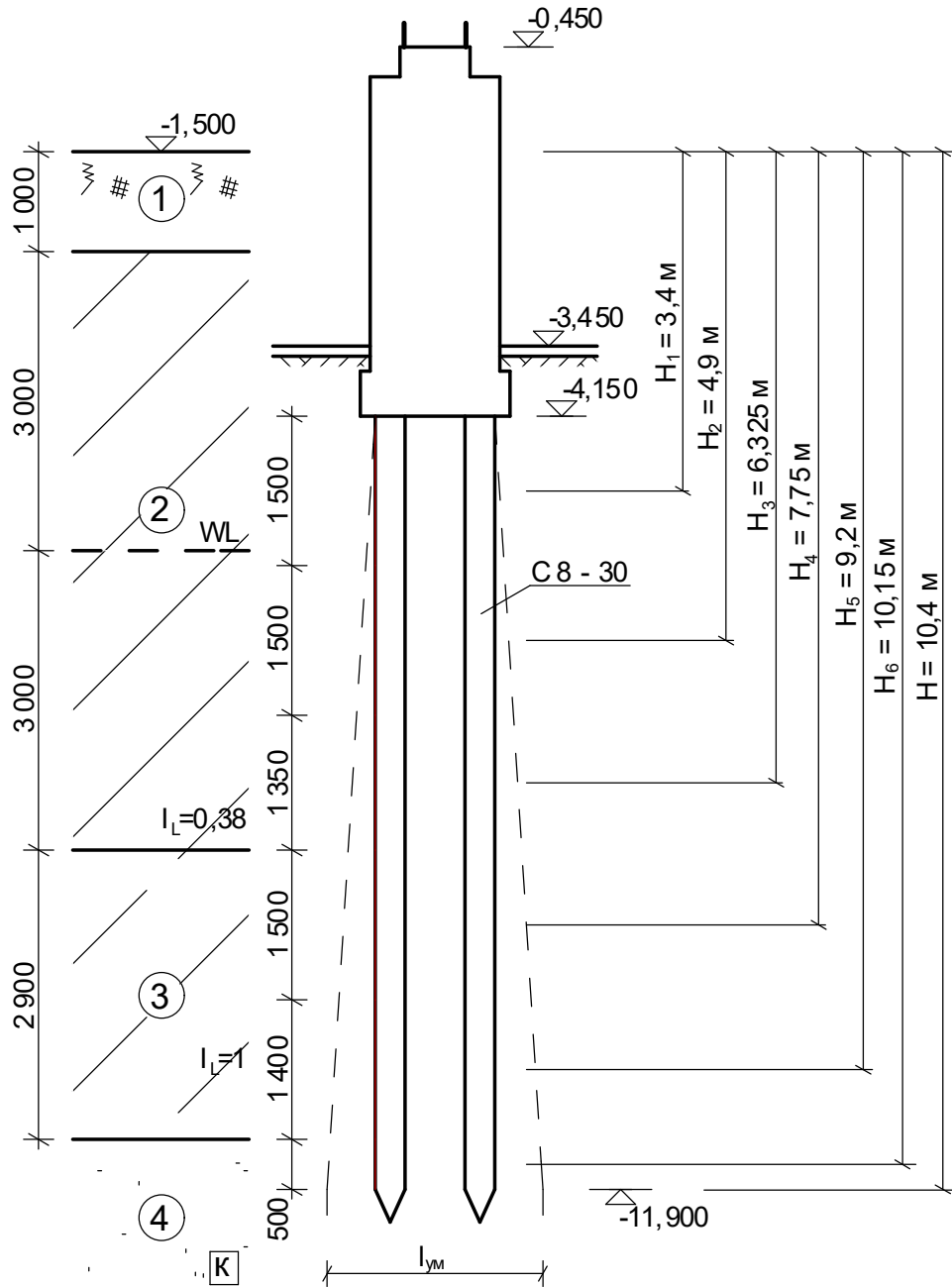


Рисунок 3.8 – Положення забивних висячих паль у ґрунті

3.4.1 Визначення потрібної кількості паль

Несучу здатність палі визначаємо за формулою [17]:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cr} RA + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i), \quad (3.18)$$

де $\gamma_c = 1$, $\gamma_{cr} = 1$, $\gamma_{cf} = 1$, [17, табл. Н.2.3];

08.11.БКП.007.00.000.ПЗ					Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	47

$R = 7700 \text{ кПа}$, [17, табл. Н.2.1];

$A = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ м}^2$;

$u = 4 \cdot 0,3 = 1,2 \text{ м}$.

Грунтові умови майданчика забудови представлені такими нашаруваннями (рис. 3.1, 3.8):

рослинний шар товщиною 0,9-1,1 м, $\gamma_I = 15,8 \text{ кН/м}^3$;

суглинок червонобурий товщиною 5,6-6,4 м, $\gamma_I = 17,7 \text{ кН/м}^3$, $\gamma_{sb} = 9,5 \text{ кН/м}^3$; $c_I = 23/1,5 = 15,3 \text{ (кПа)}$; $\phi_I = 21/1,15 = 18,3^0$;

супісок пилюватий товщиною 2,8-3,0 м, $\gamma_{sb} = 9,0 \text{ кН/м}^3$; $c_I = 3/1,5 = 2,0 \text{ (кПа)}$; $\phi_I = 20/1,15 = 17,4^0$;

пісок крупний, $\gamma_{sb} = 10,0 \text{ кН/м}^3$; $c_I = 0$; $\phi_I = 38/1,1 = 34,5^0$;

рівень ґрунтових вод – 4,0 м.

Для визначення розрахункового опору ґрунту по боковій поверхні палі розділимо ґрунтову товщу на шари товщиною не більше 2 м (рисунок 3.8).

Розрахунковий опір і-го шару ґрунту основи по боковій поверхні палі, що визначається за формулою (3.19), для попередніх розрахунків допускається f_i приймати за табл. Н.2.2 [17], кПа;

$$f_i = \sigma_{zg,i} \frac{\nu_i}{1 - \nu_i} \operatorname{tg} \phi_{I,i} + c_{I,i}, \quad (3.19)$$

де $\sigma_{zg,i}$ – напруження від власної ваги ґрунту в середині і-го шару ґрунтової основи;

ν_i – коефіцієнт Пуасона ґрунту в середині і-го шару ґрунтової основи.

Обчислення виконуємо в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 - Розрахунок опору по бічній поверхні забивної палі

$H_i, \text{ м}$	$h_i, \text{ м}$	Показник текучості	γ_{cf}	$f_{Ii},$ кПа (за табл. Н.2.2)	$\gamma_{cf} \cdot f_{Ii} \cdot h_i,$ кН/м	$\sigma_{zg,i},$ кПа	ν_i	$\phi_I, ^\circ$	$c_I,$ кПа	$f_{2i},$ кПа (за форму лою (4.20))	$\gamma_{cf,i} f_{2i} \cdot h_i,$ кН/м
3,4	1,5	0,38	1	26	39	58,2	0,37	18,3	15,3	26,6	39,9
4,9	1,5	0,38	1	29	43,5	77,4	0,37	18,3	15,3	30,3	45,5
6,325	1,35	0,38	1	31	41,85	90,9	0,37	18,3	15,3	33,0	44,6
7,75	1,5	1,0	1	6	9	104,1	0,35	17,4	2,0	19,6	29,4
9,2	1,4	1,0	1	6	8,4	117,1	0,35	17,4	2,0	21,8	30,5
10,15	0,5	Пісок крупн.	1	65	32,5	125,9	0,2	34,5	0	21,6	10,8
$\Sigma = 174,0$						$\Sigma = 200,6$					

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			48

$$F_{d1} = 1(1,6 \cdot 7700 \cdot 0,3^2 + 1,2 \cdot 174,0) = 902,1 \text{ (кН)}.$$

$$F_{d2} = 1(1,6 \cdot 7700 \cdot 0,3^2 + 1,2 \cdot 200,6) = 933,7 \text{ (кН)}.$$

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

$$N = F_d / \gamma_k = 902,1 / 1,4 = 644,3 \text{ (кН)}.$$

Необхідна кількість паль у куші:

$$n = N_d / N = 1167,7 \cdot 1,1 / 644,3 = 2,0 \text{ (шт.)}$$

Приймаємо 2 палі.

Розташовуємо палі з відстанню $3d = 0,9 \text{ м}$.

Розміщення паль у плані показане на рисунку 3.9. Розміри ростверку приймаємо 1500х600 мм з урахуванням зв'язів не менше, ніж по 100 мм з кожної сторони.

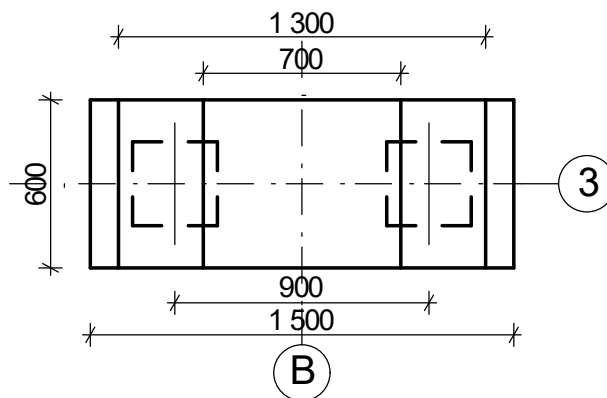


Рисунок 3.9 – Розміщення паль в плані у ростверку

Виконаємо перевірку навантаження на палю з урахуванням фактичної ваги ростверку і паль.

$$\text{Вага паль } G_{\text{паль}} = 0,3^2 \cdot 7,75 \cdot 25,0 \cdot 1,1 = 19,2 \text{ (кН)}.$$

$$\text{Вага ростверку з ґрунтом на його уступах } G_p = 1,5 \cdot 0,6 \cdot 0,7 \cdot 24 \cdot 1,1 = 16,6 \text{ (кН)}.$$

Загальне максимальне розрахункове навантаження на одну палю з урахуванням дії згинального моменту

$$N = \frac{N^d + G_p + G_{\text{паль}}}{n} \pm \frac{M_x y_{\text{max}}}{\sum y_i^2} \pm \frac{M_y x_{\text{max}}}{\sum x_i^2} = \frac{1167,7 + 16,6 + 19,2 \cdot 2}{2} \pm \frac{17,3 \cdot 0,45}{2 \cdot 0,45^2} = 61$$

$$1,4 + 19,2 = 630,6 \text{ (кН)} < 644,3 \text{ кН}.$$

Отже, несуча здатність паль при обраному їх розташуванні забезпечена.

Отже, зупиняємось на варіанті з 2 паль С8-30.

3.4.2 Розрахунок осідання пального фундаменту

Розрахунок осідання виконуємо на дію розрахункового експлуатаційного навантаження. Згідно з п. 3.2 $N_e = 967,6 \text{ кН}$.

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		49

Розрахунок осідання виконуємо як для умовного фундаменту мілкого закладання, розміри якого показані на рисунку 3.8, і за розрахунковою моделлю пружного середовища.

Визначення осідання за розрахунковою схемою умовного фундаменту.

Розрахунок осідання виконуємо як для умовного фундаменту мілкого закладання, розміри якого показані на рисунку 4.9.

Визначимо розміри умовного фундаменту

$$\varphi_{mt} = \frac{21 \cdot 4,35 + 20 \cdot 2,9 + 38 \cdot 0,5}{7,75} = 21,7^\circ;$$

$$b_{ум.} = 0,3 + 7,75 \cdot 2 \cdot \operatorname{tg}(21,7 / 4)^0 = 1,77(м);$$

$$l_{ум.} = 0,9 + 0,3 + 7,75 \cdot 2 \cdot \operatorname{tg}(21,7 / 4)^0 = 2,67(м).$$

Об'єм умовного фундаменту

$$V_{ум.} = l_{ум.} \cdot b_{ум.} \cdot d_{ум.} = 2,67 \cdot 1,77 \cdot 8,45 = 39,9 (м^3).$$

Об'єм ростверку і паль в об'ємі умовного фундаменту

$$V_p + V_{гр.} = 0,6 \cdot 1,5 \cdot 0,7 = 0,63 (м^3);$$

$$V_{паль} = 0,3^2 \cdot 7,75 \cdot 2 = 1,395 (м^3).$$

Об'єм ґрунту в об'ємі умовного фундаменту

$$V_{гр.} = 39,9 - 0,63 - 1,395 = 37,9 (м^3).$$

Вага ростверку і паль

$$G_p + G_{гр.} = 0,63 \cdot 24 = 15,1 (кН);$$

$$G_{паль} = 1,395 \cdot 25 = 34,9 (кН).$$

Осереднене значення питомої ваги ґрунту в об'ємі умовного фундаменту

$$\gamma_{mt} = \frac{17,0 \cdot 0,7 + 17,8 \cdot 0,8 + 9,5 \cdot 3,55 + 9,0 \cdot 2,9 + 10,0 \cdot 0,5}{8,45} = 10,8 (кН / м^3).$$

Вага ґрунту в об'ємі умовного фундаменту

$$G_{гр.} = 37,9 \cdot 10,8 = 408 (кН).$$

Тиск по підшві умовного фундаменту

$$p = \frac{N + G_{p+зр} + G_{зр.} + G_{паль}}{A_{ум.}} = \frac{967,6 + 15,1 + 408 + 34,9}{1,77 \cdot 2,67} = 301,7 (кПа).$$

Розрахунковий опір ґрунту основи умовного фундаменту

$$R = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} \left[M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma_{II}' + (M_q - 1) d_b \gamma_{II}' + M_c c_{II} \right] =$$

$$= \frac{1,4 \cdot 1,3}{1,1} (2,11 \times 1,0 \times 1,77 \times 10,0 + 9,44 \times 8,45 \times 10,8 + 10,8 \times 0) =$$

$$= 1487 (кПа) > p = 301,7 кПа.$$

Розрахункове експлуатаційне навантаження на рівні підшви умовного фундаменту без врахування власної ваги ґрунту в межах умовного фундаменту

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		50

$$N_{\Sigma} = N_e + G_{p+гр} + G_n = 967,6 + 15,1 + 34,9 = 1017,0 \text{ (кН)}.$$

Тиск під подошвою умовного фундаменту

$$p = N_{\Sigma} / A_y = 1017,0 / (1,77 \cdot 2,67) = 215,2 \text{ (кПа)}.$$

Тиск від власної ваги ґрунту від подошви ростверка до підлоги підвалу

$$\sigma_{zg0} = 18,5 \cdot 0,7 = 12,95 \text{ (кПа)}.$$

Тиск від власної ваги ґрунту, вийнятого з котловану, в рівні подошви ростверка

$$\sigma'_{zq,0} = \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot h_i = 15,8 \cdot 1,0 + 17,8 \cdot 1,65 = 45,2 \text{ (кПа)}.$$

Товщина і-го шару ґрунту

$$h_i = 0,2b_y = 0,2 \cdot 1,77 = 0,354 \text{ (м)}.$$

Співвідношення сторін умовного фундаменту $\eta = l_y/b_y = 2,67/1,77 = 1,5$.

Співвідношення сторін котловану $\eta = l_k/b_k = 27/24 = 1,125$.

Тиск від власної ваги ґрунту в рівні подошви умовного фундаменту при експлуатації

$$\sigma_{zg0} = 15,8 \cdot 1,0 + 17,8 \cdot 1,65 + 9,5 \cdot 4,35 + 9,0 \cdot 2,9 + 10,0 \cdot 0,5 = 117,6 \text{ (кПа)}.$$

Напруження від власної ваги ґрунту в межах від подошви ростверку до п'яти палі

$$\sigma_{zu,l} = \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot h_i = 9,5 \cdot 4,35 + 9,0 \cdot 2,9 + 10,0 \cdot 0,5 = 72,42 \text{ (кПа)}.$$

Початкове значення тиску від власної ваги ґрунту в рівні подошви умовного фундаменту для пошуку межі стисливої товщі

$$\sigma_{zq,0} - \sigma_{zu,l} = 117,6 - 72,42 = 45,2 \text{ (кПа)}.$$

Далі розрахунок осідання ґрунту зводимо до таблиці 3.4.

$$\sigma_{zp,i} = 12,66 \text{ кПа} < 0,2(\sigma_{zg,i} - \sigma_{zu,l}) = 0,2 \cdot 73,13 = 14,6 \text{ (кПа)};$$

$$\Sigma S_i = 0,0061875 \text{ м} = 0,62 \text{ см} < S_u = 15 \text{ см}.$$

Виконаємо розрахунок польового фундаменту за деформаціями основи за розв'язанням задачі про переміщення стержня в пружному півпросторі.

Вихідні дані для розрахунку приймаємо за рисунком 3.8.

Визначимо осідання одиночної палі в куці (рис. 3.9).

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

Вертикальне навантаження від колони $N_e = 967,6 \text{ кН}$.

Вага ростверку з ґрунтом на його уступах $G_p + G_{гр} = 15,1 \text{ (кН)}$.

Середнє навантаження на палю

$$P = \frac{967,6 + 15,1}{2} = 491,4 \text{ (кН)}.$$

Середнє значення коефіцієнта Пуасона в межах напруженої зони

$$\nu = \frac{\sum \nu_i h_i}{\sum h_i} = \frac{0,37 \cdot 4,35 + 0,35 \cdot 2,9 + 0,2(0,5 + 1,2)}{7,75 + 1,2} = 0,331.$$

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
						51
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.4 – Розрахунок осідання пального фундаменту з забивних паль

z_i	$\frac{2z}{b_y}$	α	σ_{zpi} , кПа	$(\sigma_{zg,i} - \sigma_{zu,i})$, кПа	$\frac{2z}{b_k}$	α_k	$\sigma_{zy,i}$, кПа	$\sigma_{zp'сеп}$, кПа	$\sigma_{zy,i}^{сеп}$, кПа	E_i , кПа	h_i , м	S_i , м
0	0	1	215,2	12,95	0	1	45,2					
0,354	0,4	0,973	209,3753	16,49	0,03	0,99998	45,2	212,3	45,2	30000	0,354	0,001577
0,708	0,8	0,855	183,902	20,03	0,059	0,99987	45,19	196,6	45,2	30000	0,354	0,00143
1,062	1,2	0,694	149,4326	23,57	0,089	0,99956	45,18	166,7	45,19	30000	0,354	0,001147
1,416	1,6	0,547	117,7351	27,11	0,118	0,99896	45,15	133,6	45,17	30000	0,354	0,000835
1,77	2	0,429	92,41993	30,65	0,148	0,998	45,11	105,1	45,13	30000	0,354	0,000566
2,12	2,4	0,34	73,18314	34,19	0,177	0,99658	45,05	82,8	45,08	30000	0,354	0,000356
2,478	2,8	0,273	58,73997	37,73	0,207	0,99463	44,96	65,96	45	30000	0,354	0,000198
2,832	3,2	0,222	47,8485	41,27	0,236	0,9921	44,84	53,29	44,9	30000	0,354	7,92E-05
3,19	3,6	0,184	39,54172	44,81	0,266	0,98894	44,7	43,7	44,77	30000	0,354	0
3,54	4	0,154	33,11733	48,35	0,295	0,9851	44,53	36,33	44,61	30000	0,354	0
3,894	4,4	0,13	28,07631	51,89	0,325	0,98056	44,32	30,6	44,42	30000	0,354	0
4,248	4,8	0,112	24,06478	55,43	0,354	0,9753	44,08	26,07	44,2	30000	0,354	0
4,60	5,2	0,097	20,83003	58,97	0,384	0,96931	43,81	22,45	43,95	30000	0,354	0
4,956	5,6	0,085	18,18955	62,51	0,413	0,96259	43,51	19,51	43,66	30000	0,354	0
5,31	6	0,074	16,00984	66,05	0,443	0,95516	43,17	17,1	43,34	30000	0,354	0
5,66	6,4	0,066	14,19194	69,59	0,472	0,94703	42,81	15,1	42,99	30000	0,354	0
6,02	6,8	0,059	12,66151	73,13	0,502	0,93823	42,41	13,43	42,61	30000	0,354	0

 $\Sigma S_i = 0,0061875$ м

08.11.БКП.007.00.000.

Граничний опір палі

$$P_u = 1,25 F_d = 1,25 \cdot 902,1 = 1127,6 \text{ (кН)}.$$

Навантаження на палю на межі пропорційності

$$P_e = 0,5 P_u = 0,5 \cdot 1127,6 = 563,8 \text{ (кН)}.$$

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

$$E_p = 30,0 \text{ (МПа)}.$$

Осереднений у межах довжини палі модуль деформації ґрунтової основи

$$E_f = \frac{\sum E_i h_i}{\sum h_i} = \frac{14 \cdot 4,35 + 5,0 \cdot 2,9 + 30 \cdot 0,5}{7,75} = 11,7 \text{ (МПа)}.$$

Відношення усереднених модулів деформації під нижнім кінцем і в межах бічної поверхні палі

$$k_E = \frac{E_p}{E_f} = \frac{30,0}{11,7} = 2,56.$$

Приведений радіус палі $r = \frac{r_0}{l} = \frac{0,15}{7,75} = 0,0194.$

Модуль деформації матеріалу палі при класі бетону С16/20 $E_0 = 27000$ МПа.

Коефіцієнт, що визначає частину навантаження, яка передається нижнім кінцем (за таблицею П.1.2 [17] в залежності від r та k_E) $b = 0,256.$

Коефіцієнт умов роботи ґрунту вздовж бічної поверхні палі за табл. П.1.5 [17] $k_f = 1,4.$

Коефіцієнт умов роботи піщаного ґрунту під нижнім кінцем палі за табл. П.1.7 [17] $k_p = 2,4.$

Приведений модуль деформації ґрунту

$$E = (1 - b)k_f E_f + k_p b E_p = (1 - 0,256) \cdot 1,4 \cdot 11,7 + 2,4 \cdot 0,256 \cdot 30,0 = 30,6 \text{ (МПа)}.$$

Коефіцієнт осідання (за таблицею П.1.1 [17] в залежності від r та k_E) $c = 0,559.$

Пружна складова осідання палі

$$s_e = 2(1 + \nu) \frac{P_e c}{El} + \frac{P_e l(1 + b)}{2E_0 F} = 2(1 + 0,331) \frac{563,8 \cdot 0,559}{30600 \cdot 7,75} + \frac{563,8 \cdot 7,75 \cdot (1 + 0,256)}{2 \cdot 27000 \cdot 10^3 \cdot 0,3^2} = 0,00467 \text{ (м)}.$$

Осідання одиночної палі

$$s_1 = \frac{s_e P}{P_u - P} = \frac{0,00467 \cdot 491,4}{1127,6 - 491,4} = 0,00361 \text{ (м)}.$$

Визначимо осідання куца з 2 паль, взявши за основну одну палю (див. рис. 3.9). Паля має таку відстань: $a_1 = 0,9 \text{ м} - 1 \text{ шт}.$

Визначаємо коефіцієнт впливу сусідньої палі за табл. П.1.3 та П.1.4 [17] в залежності від приведеної відстані

$$\frac{a_1}{2r_0} = 0,9 / 0,3 = 3,0; \quad w_1 = 0,395; \quad k_{b1} = 1,062.$$

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Осідання палі від одиничного навантаження на j-ту палю у фундаменті визначаємо за формулою

$$s_{i,j} = 2(1 + \nu) \frac{w_j k_{bj}}{El}.$$

Для відповідних паль

$$s_{1,1} = 2(1 + \nu) \frac{w_j k_{bj}}{El} = 2(1 + 0,331) \frac{0,395 \cdot 1,062}{30600 \cdot 7,75} = 4,709 \cdot 10^{-6} (м).$$

Осідання пальового куща з 2 паль

$$s_i = s_1 + \sum_{j=1}^n p_j s_{ij} = 0,00361 + 491,4 \cdot 4,709 \cdot 10^{-6} = 0,00592 (м).$$

Допустиме значення осідання для будівель із металевим каркасом $S_u = 15$ см [17]. Умова $S = 0,592$ см $< S_u = 15$ см виконується.

3.4.3 Конструювання пальового фундаменту з забивних паль

Конструкцію підколонику приймаємо аналогічно варіанту фундаменту мілкового закладання. Товщину плитної частини ростверку приймаємо 450 мм з умови розміщення голів паль. Конструкція пальового фундаменту показана на рисунку 3.10.

3.4.4 Розрахунок ростверку за міцністю тіла

Розміри підосви ростверку визначені у п. 3.4.1, конструктивне рішення показане на рисунку 3.10. Розрахунок тіла ростверку за міцністю відноситься до розрахунків за першою групою граничних станів, тому значення навантажень приймаємо розрахунковими граничними: $N_m = 1167,7$ кН; $M_{z,m} = 17,3$ кНм.

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

Арматура класу A400C: $f_{yd} = 363$ МПа; $f_{ywd} = 285$ МПа; $E_s = 210 \cdot 10^3$ МПа; $\epsilon_{ud} = 0,025$; A240C: $f_{yd} = 228$ МПа.

Розміри перерізу підколонику в плані $l_{cf} \times b_{cf} = 1300 \times 600$ мм.

Висота ростверку $H_f = 3,7$ м. Розміри підосви ростверку $0,6 \times 1,5$ м.

Висота підколоники $h_{cf} = 3250$ мм, висота плитної частини $H = 450$ мм.

Захисний шар бетону при наявності бетонної підготовки 50 мм.

Палі залізобетонні призматичні С8-30 перерізом 300×300 мм. Куш з 2 паль. Верхні кінці паль заробляються у ростверк на величину не менше 50 мм.

Оскільки внутрішні грані паль заходять за зовнішні грані підколоники більше ніж на 50 мм, то розрахунки на продавлювання колоною та кутовою палею, а також на дію поперечної сили не потрібні.

Поздовжня сила і момент на рівні підосви ростверку

$$N_{bot} = N + G_{p+rp} = 1167,7 + 16,6 = 1184,3 \text{ (кН)};$$

$$M_{bot} = M = 17,3 \text{ кНм.}$$

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		54

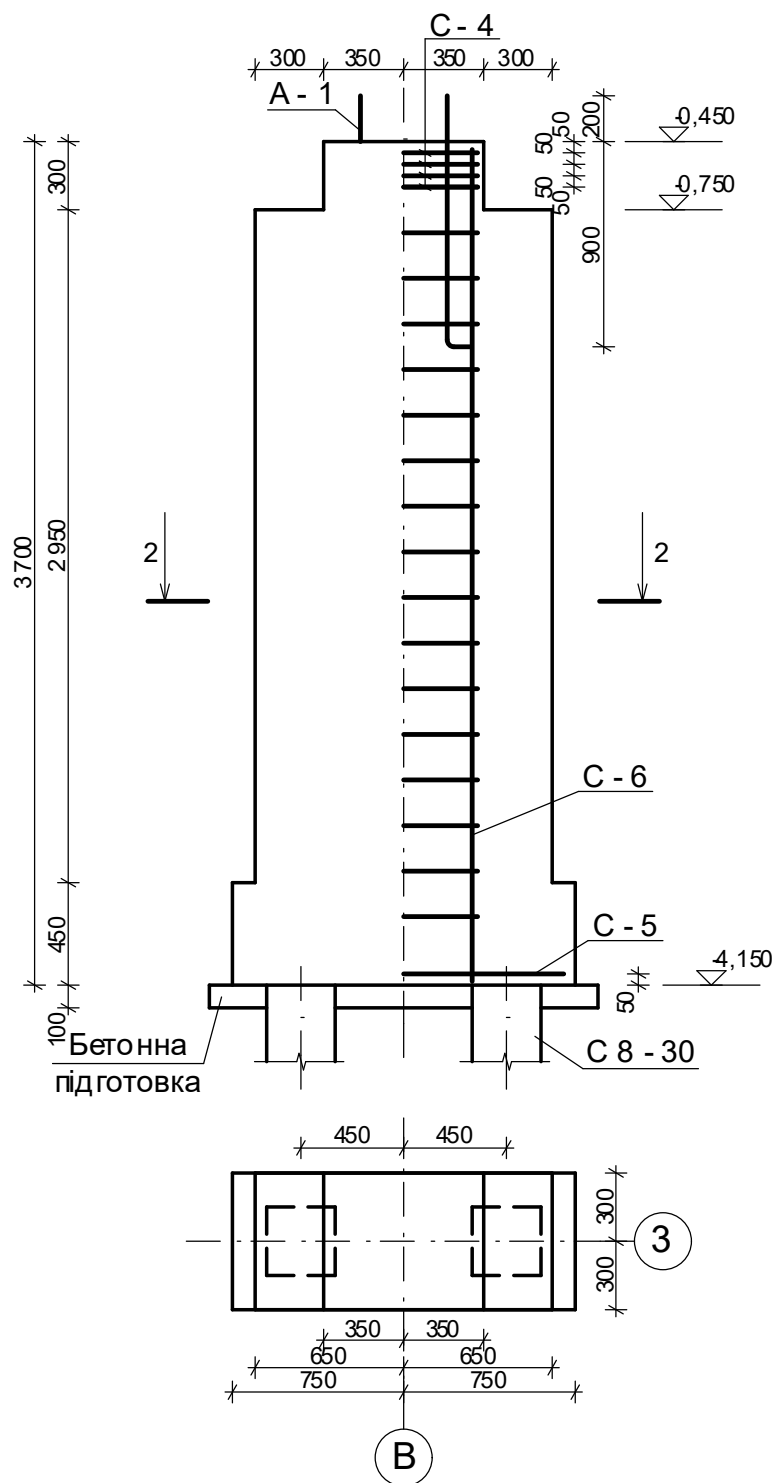


Рисунок 3.10 – Конструкція фундаменту в варіанті з забивних паль

Розрахункове навантаження на кутову палу з урахуванням ваги ростверку

$$F_{a1} = \frac{N_{bot}}{n} + \frac{M_{bot,x} y_i}{\sum_1^n y_i^2} = \frac{1184,3}{2} + \frac{17,3 \times 0,45}{2 \times 0,45^2} = 592,2 + 19,2 = 611,4 \text{ (кН)}.$$

Розрахунок ростверку на згин.

Визначаємо згинальний момент у перерізі 1-1, що проходить по грані колони з розміром бази 460x360 мм (див. рисунок 3.10):

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		55

$$M_1 = F_{a1}(0,45 - 0,23) - \frac{G_{p+zp}(0,75 - 0,23)^2}{1,5 \times 2} = 611,4 \times 0,22 - \frac{16,6 \times 0,52^2}{1,5 \times 2} = 133,0 (\kappa H m).$$

Знайдемо параметр λ

$$\lambda = \frac{\varepsilon_{cu3,cd} - \varepsilon_{c3,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd}} = \frac{3,23 - 0,58}{3,23} = 0,82$$

Максимально можлива стиснута зона.

$$x_1 = x_{lu} = z_s \frac{\varepsilon_{cu3,cd}}{\varepsilon_{cu3,cd} + \varepsilon_{so}} = 3,65 \frac{3,23}{3,23 + 1,729} = 2,38 (m);$$

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

Визначаємо розрахункове значення величини стиснутої зони x_1

$$x_1 = \frac{z_s A_2 - \sqrt{z_s^2 A_2^2 - 4 A_1 A_2 M}}{2 A_1 A_2} \quad (3.20)$$

де

$$A_1 = \frac{1 + \lambda(1 + \lambda)}{3(1 + \lambda)} = \frac{1 + 0,82(1 + 0,82)}{3(1 + 0,82)} = 0,456,$$

$$A_2 = \frac{1}{2} f_{cd} \cdot b(1 + \lambda) = \frac{1}{2} 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,6 \cdot 1,0(1 + 0,82) = 6,27 \cdot 10^3 (\kappa H / m);$$

$$x_1 = \frac{3,65 \cdot 6,27 \cdot 10^3 - \sqrt{3,65^2 (6,27 \cdot 10^3)^2 - 4 \cdot 0,456 \cdot 6,27 \cdot 10^3 \cdot 133,0}}{2 \cdot 0,456 \cdot 6,27 \cdot 10^3} = 0,0058 (m).$$

Перевіряємо умову

$$x_1 \leq x_{lu}$$

$$x_1 = 0,0058 m \leq x_{lu} = 2,38 m.$$

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

Знаходимо площу армування

$$A_s = \frac{f_{cd} \cdot b \cdot x_1(1 + \lambda)}{2 f_{yd}} = \frac{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,6 \cdot 1,0 \cdot 0,0058 \cdot (1 + 0,82)}{2 \cdot 363 \cdot 10^3} = 0,0001 (m^2) = 1,0 (cm^2).$$

3.5 Розрахунок фундаменту у варіанті з бурових паль

Згідно з п. 3.2 приймаємо бурові палі діаметром 0,5 м довжиною 12 м з спіранням на ПГЕ №4 – пісок крупний. Положення паль у ґрунті таке ж, як для забивних паль (рисунки 3.11). . Приймаємо палі марки БСИ ($\gamma_{cf} = 0,6$).

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Необхідні для розрахунку параметри:
 $\gamma_c = 1, \quad \gamma_{CR} = 1, \quad \gamma_{cf} = 0,7$ [17, табл. Н.3.1];
 $A = \pi \cdot 0,5^2 / 4 = 0,196 \text{ (м}^2\text{)};$
 $u = \pi \cdot 0,5 = 1,57 \text{ (м)};$
 $H/d = 14,65/0,5 = 29,3.$

Кут внутрішнього тертя піску крупного для розрахунків за першою групою граничних станів $\varphi_I = \varphi_{II}/1,1 = 38/1,1 = 34,5^\circ$ [17].

Розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем бурової палі знаходимо за формулою [17]

$$R = 0,75\alpha_4(\alpha_1\gamma'_I d + \alpha_2\alpha_3\gamma_I h), \quad (3.21)$$

де $\alpha_1 = 65,6; \alpha_2 = 117,1; \alpha_3 = 0,692; \alpha_4 = 0,24$ – безрозмірні коефіцієнти за табл. Н.3.2 [17];

$\gamma'_I = 10 \text{ кН/м}^3$ – питома вага ґрунту в основі палі;

$$\gamma_I = \frac{17,0 \cdot 0,7 + 17,8 \cdot 0,8 + 9,5 \cdot 3,55 + 9,0 \cdot 2,9 + 10,0 \cdot 4,75}{12,7} = 10,5 \text{ (кН / м}^3\text{)} -$$

осереднене значення питомої ваги ґрунтів, розміщених вище нижнього кінця палі;

$h = 14,65 \text{ м}$ – глибина закладання нижнього кінця палі.

Отже, розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі

$$R = 0,75\alpha_4(\alpha_1\gamma'_I d + \alpha_2\alpha_3\gamma_I h) = 0,75 \cdot 0,24(65,6 \cdot 10 \cdot 0,5 + 117,1 \cdot 0,692 \cdot 10,5 \cdot 14,65) = 2303 \text{ (кПа)}.$$

Для визначення розрахункового опору ґрунту по боковій поверхні палі розділимо ґрунтову товщу на шари товщиною не більше 2 м (рисунок 3.11). Обчислення виконуємо в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Визначення несучої здатності палі по боковій поверхні

№ шару	$H_{сер}, \text{ м}$	$h_i, \text{ м}$	$f_i, \text{ кПа}$	$f_i h_i, \text{ кН/м}$	I_L
1	3,4	1,5	26	39	0,38
2	4,9	1,5	29	43,5	0,38
3	6,325	1,35	31	41,85	0,38
4	7,75	1,5	6	9	1,0
5	9,2	1,4	6	8,4	1,0
6	10,9	2,0	66	132	Пісок крупний
7	12,9	2,0	69	138	
8	14,275	0,75	71	53	

$$\Sigma f_i h_i = 465$$

$$F_d = I(1 \cdot 2302 \cdot 0,196 + 1,57 \cdot 0,7 \cdot 465) = 962,4 \text{ (кН)}.$$

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

$$N = F_d / \gamma_k = 962,4 / 1,4 = 687,4 \text{ (кН)}.$$

Необхідна кількість паль у куці:

$$n = N_d / N = 1167,7 \cdot 1,2 / 687,4 = 2,0 (\text{шт.})$$

Приймаємо 2 палі.

Розміщення паль у ростверку показано на рисунку 3.12.

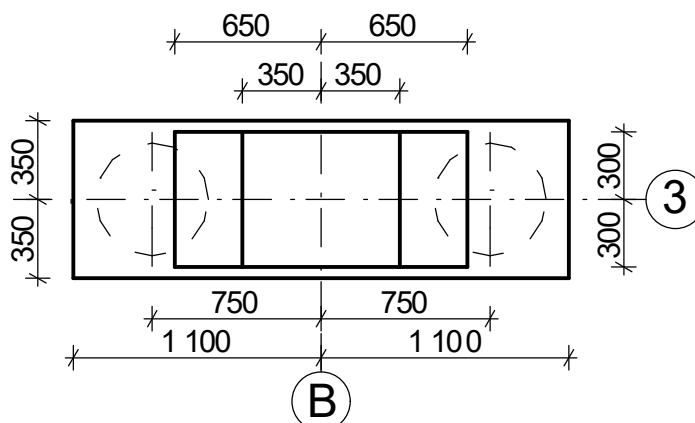


Рисунок 3.12 – Розміщення бурових паль у ростверку

Виконаємо перевірку навантаження на палю з урахуванням фактичної ваги ростверку і палі.

Вага палі $G_{\text{палі}} = 0,25 \pi 0,5^2 \cdot 12,0 \cdot 25,0 \cdot 1,1 = 64,8$ (кН).

Вага ростверку з ґрунтом на його уступах $G_p = 0,7 \cdot 2,2 \cdot 0,7 \cdot 24 \cdot 1,1 = 28,3$ (кН).

Загальне максимальне розрахункове навантаження на одну палю з урахуванням дії згинального моменту

$$N = \frac{N^d + G_p + G_{\text{паль}}}{n} \pm \frac{M_x y_{\max}}{\sum y_i^2} \pm \frac{M_y x_{\max}}{\sum x_i^2} = \frac{1167,7 + 28,3 + 64,8 \cdot 2}{2} \pm \frac{17,3 \cdot 0,75}{2 \cdot 0,75^2} =$$

$$= 662,8 + 11,5 = 674,3 \text{ (кН)} < 687,4 \text{ кН.}$$

Отже, несуча здатність паль при обраному їх розташуванні забезпечена.

3.5.2 Конструювання пальового фундаменту з бурових паль

Конструкцію підколонику приймаємо аналогічно варіанту фундаменту мілкого закладання. Товщину плитної частини ростверку приймаємо 450 мм з умови розміщення голів паль. Конструкція пальового фундаменту показана на рисунку 3.13.

3.5.3 Розрахунок ростверку за міцністю тіла

Розміри підшови ростверку визначені у п. 3.5.1, конструктивне рішення показано на рисунку 3.13. Розрахунок тіла ростверку за міцністю відноситься до розрахунків за першою групою граничних станів, тому значення навантажень приймаємо розрахунковими граничними: $N_m = 1167,7$ кН; $M_{z,m} = 17,3$ кНм.

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

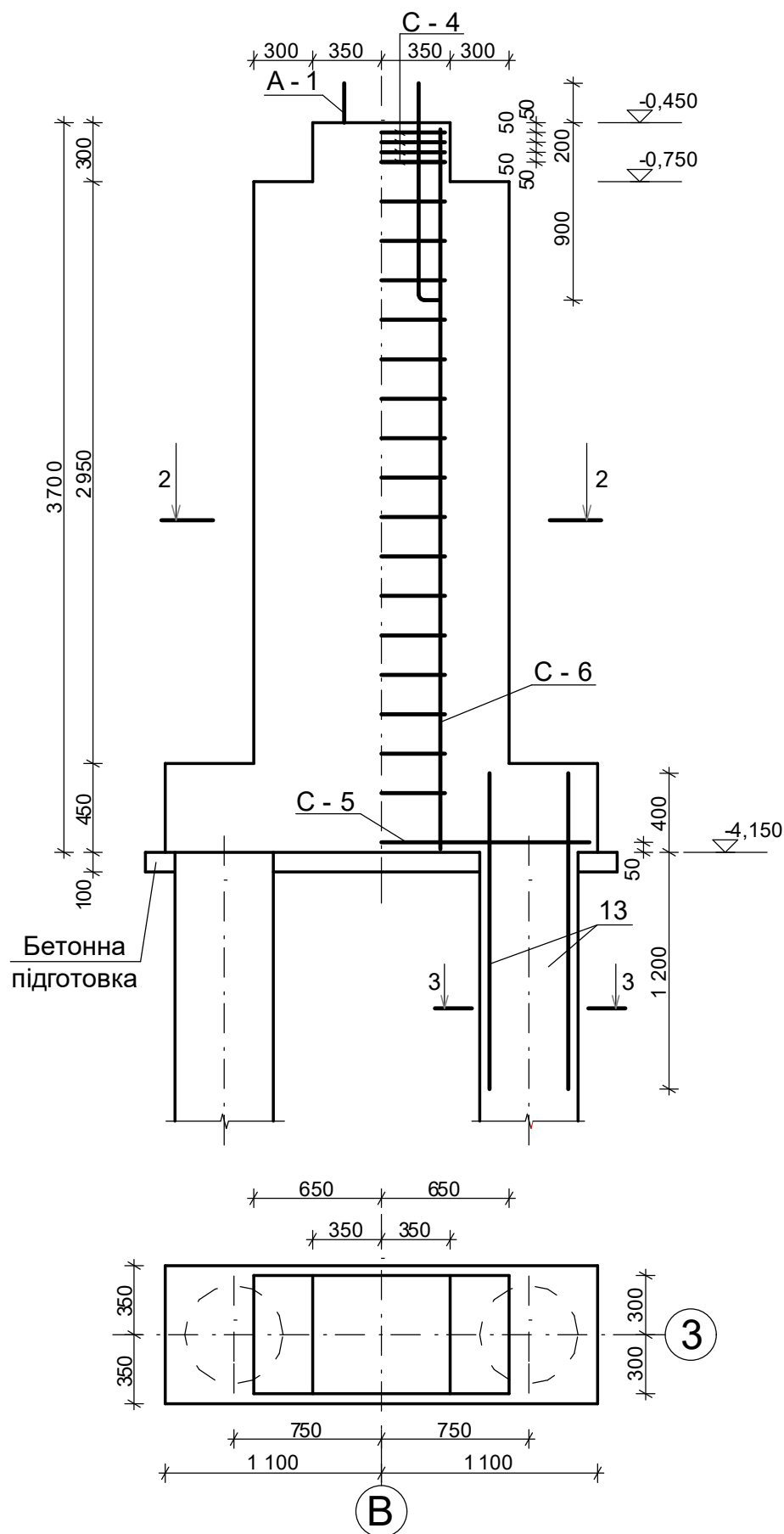


Рисунок 3.13 – Конструкція фундаменту в варіанті з бурових паль

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		60

Бетон класу C16/20 [14]: $\gamma_{cl} = 0,9$; $f_{cd} = 11,5$ МПа; $f_{ctd} = 0,867$ МПа; $f_{ck} = 15$ МПа; $\epsilon_{cs,cd} = 0,58$ ‰; $\epsilon_{cu3,cd} = 3,23$ ‰; $E_{cm} = 27 \cdot 10^3$ МПа.

Арматура класу A400C [15]: $f_{yd} = 363$ МПа; $f_{ywd} = 285$ МПа; $E_s = 210 \cdot 10^3$ МПа; $\epsilon_{ud} = 0,025$; A240C: $f_{yd} = 228$ МПа.

Розміри перерізу підколонику в плані $l_{cf} \times b_{cf} = 1300 \times 600$ мм.

Висота ростверку $H_f = 3,7$ м. Розміри підшви ростверку $0,7 \times 2,2$ м.

Висота підколоники $h_{cf} = 3250$ мм, висота плитної частини $H = 450$ мм.

Захисний шар бетону при наявності бетонної підготовки 50 мм.

Палі залізобетонні бурові діаметром 500 мм. Куц з 2 паль. Випуски арматури паль заробляються у ростверк на величину не менше 350 мм.

Оскільки внутрішні грані паль заходять за зовнішні грані підколоники більше ніж на 50 мм, то розрахунки на продавлювання колоною та кутовою палею, а також на дію поперечної сили не потрібні.

Поздовжня сила і момент на рівні підшви ростверку

$$N_{bot} = N + G_{p+rp} = 1167,7 + 28,3 = 1196,0 \text{ (кН)};$$

$$M_{bot} = M = 17,3 \text{ кНм.}$$

Розрахункове навантаження на кутову палею з урахуванням ваги ростверку

$$F_{a1} = \frac{N_{bot}}{n} + \frac{M_{bot,x} y_i}{\sum_1^n y_i^2} = \frac{1196,0}{2} + \frac{17,3 \times 0,75}{2 \times 0,75^2} = 598,0 + 11,5 = 609,5 \text{ (кН)}.$$

Розрахунок ростверку на згин.

Визначаємо згинальний момент у перерізі 1-1, що проходить по грані підколоники (див. рисунок 3.13):

$$M_1 = F_{a1} (0,75 - 0,65) - \frac{G_{p+rp} (1,1 - 0,65)^2}{2,2 \times 2} = 609,5 \times 0,1 - \frac{17,3 \times 0,45^2}{2,2 \times 2} = 60,2 \text{ (кНм)}.$$

Необхідна площа арматури

$$A_{s1} = \frac{M_1}{f_{yds} 0,9 z_s} = \frac{60,2}{363000 \times 0,9 \times 0,4} = 4,23 \times 10^{-4} \text{ (м}^2\text{)} = 4,23 \text{ см}^2.$$

Приймаємо у напрямку довгої сторони 4Ø12 A400C з кроком 200 мм ($A = 4,52 \text{ см}^2$), у напрямку короткої сторони з конструктивних міркувань 12Ø10 A400C з кроком 200 мм ($A = 9,42 \text{ см}^2$).

3.6 Техніко-економічне порівняння варіантів фундаментів

Конструктивне рішення фундаментів для кожного з варіантів показане на рисунках 3.5, 3.10, 3.13.

Для того, щоб з розгляданих вище варіантів фундаментів обрати найкращий, проведемо їх техніко-економічне порівняння з урахуванням витрат матеріалів і способу виробництва робіт.

Обсяги робіт визначаємо для одного середнього фундаменту. Котлован передбачаємо під всю будівлю глибиною до підшви фундаменту або ростверку з урахуванням бетонної підготовки товщиною 100 мм.

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		61

Обсяг земляних робіт, що приходить на один фундамент, визначаємо в межах його вантажної площі ($A_{\text{вант}} = 36,0 \text{ м}^2$).

Результати підрахунку обсягів робіт нульового циклу для трьох варіантів фундаментів наведені у таблиці 3.6, а у додатку Н наведені кошторисні розрахунки вартості і трудомісткості виконання робіт по кожному з варіантів.

Таблиця 3.6 – Обсяги робіт з улаштування варіантів фундаментів

Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість
1. Варіант фундаменту мілкового закладання на природній основі		
1. Розробка ґрунту котловану екскаватором $\cdot 36,0 \cdot 3,3 = 118,8 \text{ м}^3$	1000 м^3	0,119
2. Улаштування бетонної підготовки з бетону класу В7,5 $2,6 \cdot 2,3 \cdot 0,1$	м^3	0,598
3. Улаштування монолітних залізобетонних стовпчастих фундаментів під колони об'ємом $0,45 \cdot 2,4 \cdot 2,1 + 1,3 \cdot 0,6 \cdot 3,8 - 0,6 \cdot 0,3 \cdot 0,6 = 5,124 \text{ м}^3$ з бетону класу В20	м^3	5,124
4. Арматура для монолітних стовпчастих фундаментів класу А-III Ø14 Ø12 Класу А-I Ø8 Класу ВР-I Ø3	кг	31,24 68,42 18,68 1,79
5. Анкерні болти М 24-1100	кг	18,08
6. Зворотна засипка пазух котловану $118,8 - 36 \cdot 1,95 - 0,598 - 0,45 \cdot 2,4 \cdot 2,1 - 1,3 \cdot 0,6 \cdot 0,8 = 45,1$	м^3	45,1
7. Ущільнення ґрунту в пазухах котловану	м^3	45,1
2. Варіант фундаменту з забивних призматичних паль		
1. Розробка ґрунту котловану екскаватором $36,0 \cdot 2,75 = 99,0 \text{ м}^3$	1000 м^3	0,099
2. Занурення дизель-молотом призматичних залізобетонних паль довжиною 8 м, периметром 1200 мм	м^3	1,44
3. Кількість призматичних залізобетонних паль довжиною 8 м, периметром 1200 мм	п.м	16
4. Улаштування бетонної підготовки з бетону класу В7,5 товщиною 100 мм під ростверк $0,8 \cdot 1,7 \cdot 0,1$	м^3	0,136
5. Улаштування монолітних залізобетонних стовпчастих фундаментів під колони об'ємом $0,45 \cdot 0,6 \cdot 1,5 + 1,3 \cdot 0,6 \cdot 3,25 - 0,6 \cdot 0,3 \cdot 0,6 = 2,832 \text{ м}^3$ з бетону класу В20	м^3	2,832
6. Арматура для ростверку класу А-III Ø12 Ø10 Класу А-I Ø8 Класу ВР-I Ø3	кг	38,9 6,3 15,88 1,79
7. Анкерні болти М 24-1100	кг	18,08
8. Зворотна засипка пазух котловану $99 - 36 \cdot 1,95 - 0,136 - 0,45 \cdot 0,6 \cdot 1,5 - 1,3 \cdot 0,6 \cdot 0,25 = 28,1$	м^3	28,1
9. Ущільнення ґрунту в пазухах котловану	м^3	28,1

Продовження таблиці 3.6

Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість
3. Варіант фундаменту з бурових паль		
1. Розробка ґрунту котловану екскаватором $36,0 \cdot 2,75 = 99,0 \text{ м}^3$	1000 м^3	0,099
2. Улаштування залізобетонних бурових паль довжиною 12 м, Ø500 мм у ґрунтах II групи під захистом обсадної труби	м^3	4,71
3. Арматура для паль класу А-III Ø16	кг	20,2
4. Улаштування бетонної підготовки з бетону класу В7,5 товщиною 100 мм під ростверк $2,4 \cdot 0,9 \cdot 0,1$	м^3	0,216
5. Улаштування монолітних залізобетонних стовпчастих фундаментів під колони об'ємом $0,45 \cdot 0,7 \cdot 2,2 + 1,3 \cdot 0,6 \cdot 3,25 - 0,6 \cdot 0,3 \cdot 0,6 = 3,12 \text{ м}^3$ з бетону класу В20	м^3	3,12
6. Арматура для ростверку класу А-III Ø12 Ø10 Класу А-I Ø8 Класу ВР-I Ø3	кг	46,54 6,3 15,88 1,79
7. Анкерні болти М 24-1100	кг	18,08
8. Зворотна засипка пазух котловану $99 - 36 \cdot 1,95 - 0,216 - 0,45 \cdot 0,7 \cdot 2,2 - 1,3 \cdot 0,6 \cdot 0,25 = 27,7$	м^3	27,7
9. Ущільнення ґрунту в пазах котловану	м^3	27,7

Результати розрахунків для співставлення варіантів зведемо у таблицю 3.7.

Таблиця 3.7 – Порівняльна вартість і трудовитрати для улаштування варіантів фундаментів

Тип фундаменту	Кошторисна вартість		Витрати праці	
	тис. грн.	%	тис. люд.-год.	%
1. Варіант фундаменту мілкого закладання на природній основі	2,276	100	0,054	100
2. Варіант фундаменту з забивних призматичних паль	2,474	108	0,064	118
3. Варіант фундаменту з бурових паль	5,052	222	0,191	353

Як видно з таблиці 3.7, фундамент мілкого закладання має переваги у порівнянні з іншими варіантами як за вартістю, так і за трудомісткістю, тому для робочого проектування обираємо саме цей варіант.

Висновки за розділом 3

В цьому розділі виконане варіантне проектування фундаментів у заданих ґрунтових умовах.

Фундамент під колону у заданих ґрунтових умовах може бути вирішений як у варіанті мілкого закладання на природній основі, так і у пал'вовому варіанті.

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		63

Фундамент мілкового закладання на природній основі спирається на ґрунт ІГЕ 2 – суглинок червонобурий.

У якості другого варіанту обрані забивні призматичні висячі палі С8-30 з спиранням нижніх кінців на шар ґрунту ІГЕ №4 – пісок крупний середньої щільності.

У якості третього варіанту прийнятий фундамент з бурових паль діаметром 0,5 м для забезпечення можливості улаштування двох паль під колону. Довжину бурової палі прийнято 12,0 м. Палі утворюються бурінням ґрунту під захистом обсадної труби.

На підставі кошторисних розрахунків обраний оптимальний варіант, яким виявився фундамент мілкового закладання на природній основі.

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		64

4 Технологія виконання робіт нульового циклу

4.1 Вихідні дані та область застосування

Запроектовано будівлю центру зайнятості в м. Умань каркасного типу. Каркас металевий. Під колони каркасу передбачені стовпчасті монолітні фундаменти. Ширина підшви фундаментів 2400 мм, прив'язка центральна (рисунок 4.1). Глибина закладання на відмітці -4,700 м.

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

Доставка збірного залізобетону, будівельних матеріалів та напівфабрикатів – централізована, з підприємств будіндустрії м. Умань, автотранспортом, відстань до 10 км. Роботи слід виконувати дотримуючись вимог нормативних документів [7, 25, 26, 29, 32 - 35].

Бетонні суміші повинні відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.7-96-2000 “Суміші бетонні”. Технічні умови, виробничим нормам витрати матеріалів, місцевим прогресивним нормам і розцінкам, нормам витрат праці, нормама витрати матеріально-технічних ресурсів.

У технологічній карті передбачено виконання робіт при двозмінному режимі роботи, як в літніх, так і в зимових умовах будівництва.

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

4.2 Земляні роботи, технологія влаштування

Визначення об'ємів земляних робіт при розробленні котловану.

Форма та детальні розміри котловану вказані рисунку 4.1.

Глибина котловану біля осі Д: $h_D = 3,42$ м.

Глибина котловану біля осі А: $h_A = 0,46$ м

Об'єм котловану визначаємо за формулою:

$$V^k = V_1 + V_2 + V_3 + 2 \cdot V_4 + 2 \cdot V_5 + 2 \cdot V_6, \quad (4.1)$$

де V^k – об'єм котловану;

$V^1 - V^6$ – складові частини об'єму котловану (дивись рис. 4.1).

Об'єм V^1 визначаємо як об'єм призми за формулою:

$$V = A_1 \cdot b, \quad (4.2)$$

де А, b – відповідно довжина, ширина, глибина призми.

$$V^1 = 47,53 \cdot 27,53 = 1308,5 \text{ (м}^3\text{)}.$$

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		65

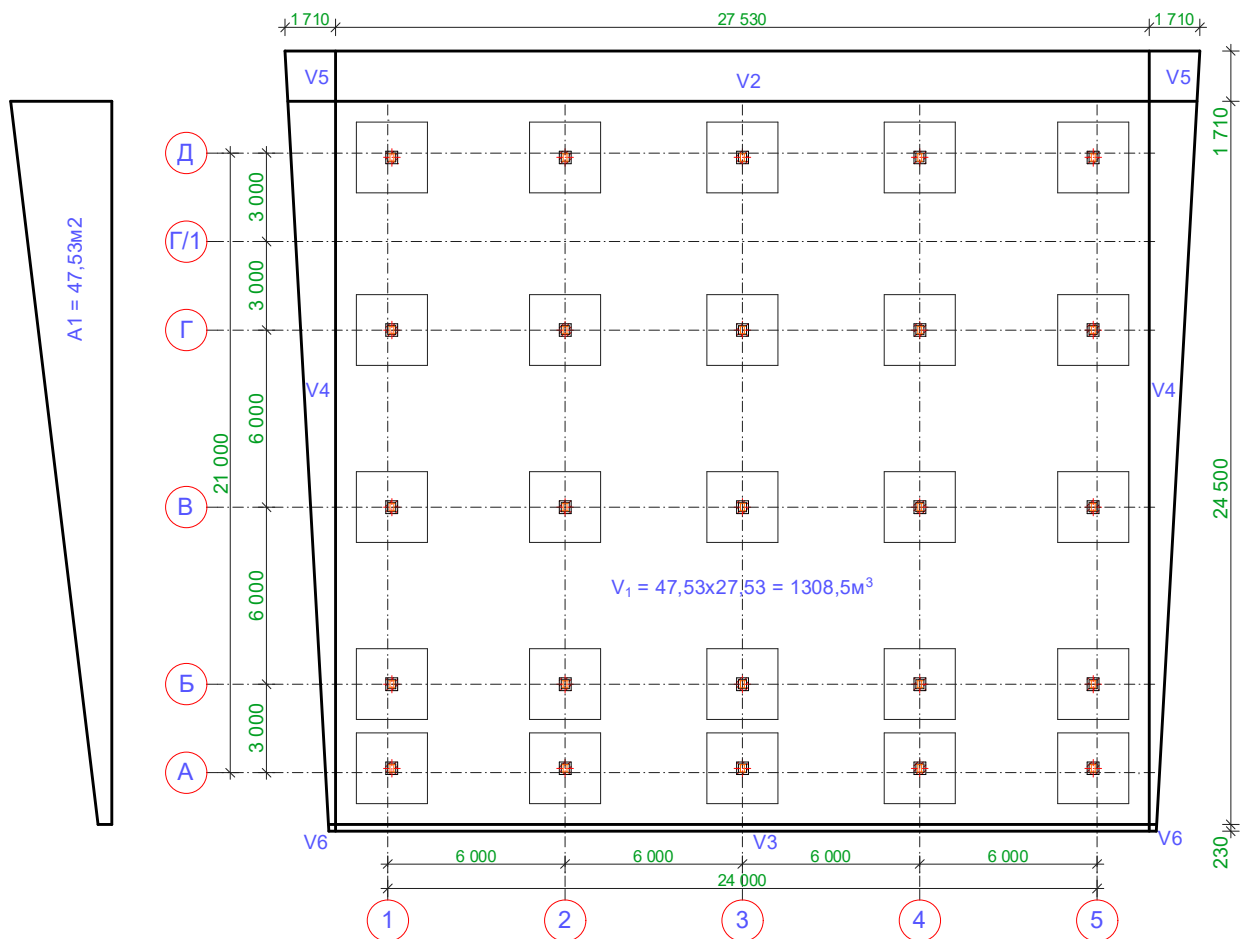


Рисунок 4.1 – Схема котловану

Об'єми V^2 , V^3 визначаємо як об'єм половини призми за формулою:

$$V = \frac{l \cdot b \cdot h}{2}, \quad (4.3)$$

де l , b , h – відповідно довжина, ширина, глибина призми.

$$V^2 = \frac{27,53 \cdot 3,42 \cdot 1,71}{2} = 80,5 \text{ (м}^3\text{)};$$

$$V^3 = \frac{27,53 \cdot 0,46 \cdot 0,23}{2} = 1,46 \text{ (м}^3\text{)}.$$

Об'єми V^5 , V^6 визначаємо як об'єм неправильної піраміди за формулою:

$$V = \frac{m^2 \cdot h^3}{3}, \quad (4.4)$$

де m , h – відповідно відношення до кута укосу, глибина призми.

$$V^5 = \frac{0,5^2 \cdot 3,42^3}{3} = 1,67 \text{ (м}^3\text{)};$$

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		66

$$V^6 = \frac{0,5^2 \cdot 0,46^3}{3} = 0,05 \text{ (м}^3\text{)}.$$

Об'єм V^4 визначаємо за допомогою ЕОМ через складну геометричну форму фігури: $V^4 = 27,41 \text{ м}^3$.

Визначаємо об'єм котловану:

$$V^K = 1308,5 + 80,5 + 1,46 + 2 \cdot 27,41 + 2 \cdot 1,67 + 2 \cdot 0,05 = 1448,72 \text{ (м}^3\text{)}.$$

Визначаємо площу укосів:

$$S_1 = \frac{b^H + b^6}{2} \cdot h\sqrt{2} = \frac{30,95 + 27,53}{2} \cdot 3,42\sqrt{2} = 141,42 \text{ (м}^2\text{)};$$

$$S_2 = \frac{b^H + b^6}{2} \cdot h\sqrt{2} = \frac{27,99 + 27,53}{2} \cdot 0,46\sqrt{2} = 18,1 \text{ (м}^2\text{)};$$

$$S_3 = \frac{l^H + l^6}{2} \cdot h\sqrt{2} = \frac{26,44 + 24,5}{2} \cdot 2,96\sqrt{2} = 106,62 \text{ (м}^2\text{)}.$$

Об'єм планування укосів:

$$V^y = (S_1 + S_2 + 2 \cdot S_3) \cdot 0,1 = (141,42 + 18,1 + 2 \cdot 106,62) \cdot 0,1 = 372,76 \text{ (м}^3\text{)}.$$

Визначаємо об'єм ручної доробки:

$$V^{p\partial} = S^H \cdot 0,3 = 674,485 \cdot 0,3 = 202,36 \text{ (м}^3\text{)},$$

де S^H – площа низа котловану.

Визначаємо загальний об'єм ґрунту в котловані:

$$V_{\text{заг}} = V^K + V^y + V^{p\partial} = 1448,72 + 372,76 + 202,36 = 2023,84 \text{ (м}^3\text{)}.$$

Об'єм ґрунту зворотної засипки визначається за формулою:

$$V_{\text{зас}} = V_{\text{заг}} - \frac{V^{\text{зф}1}}{2} - V^{\text{нід}}, \quad (4.5)$$

де $V^{\text{зф}1}, V^{\text{нід}}$ – відповідно об'єм фундаментів під зовнішні колони, об'єм підвалу.

$$V_{\text{зас}} = 2023,84 - 1532,07 - \frac{13,824}{2} = 484,86 \text{ (м}^3\text{)}.$$

Об'єм, який займає підвал у котловані, визначається шляхом множення площі підвалу з врахуванням зовнішніх стін на висоту котловану (через різницю відміток з різних сторін котловану, за h приймаємо середню висоту котловану):

$$V^{\text{нід}} = 21,3 \cdot 24,3 \cdot 2,96 = 1532,07 \text{ (м}^3\text{)}.$$

Визначаємо об'єм ґрунту зворотної засипки з коефіцієнтом розпушування:

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		67

$$V_{зас}^p = V_{зас} \cdot 1,05 = 484,86 \cdot 1,05 = 509,1 \text{ (м}^3\text{)}.$$

Визначаємо об'єм ґрунту вивезення:

$$V_{вив} = V^{\phi} + V^{nid} = 43,2 + 1532,07 = 1575,27 \text{ (м}^3\text{)}.$$

Визначаємо ґрунт вивезення з врахування коефіцієнту розпушування:

$$V_{вив}^p = V_{вив} \cdot 1,05 = 1575,27 \cdot 1,05 = 1654,03 \text{ (м}^3\text{)}.$$

Об'єм фундаментів під колони, колон 25 шт.:

$$V_{\phi} = 25 \cdot 2,4^2 \cdot 0,3 = 43,2 \text{ (м}^3\text{)}.$$

Результати зведено в таблицю 4.1:

Таблиця 4.1 – Результати розрахунків об'ємів земляних робіт

Об'єми	V _{заг}	V _{зв зас.}	V _{гр.вив}	V _{гр.руч.дор.}	V _ф	V _{пл.ук.}
V, м ³	2023,84	509,1	1654,03	202,36	43,2	372,76

4.2.1 Вибір методів виконання робіт та засобів комплексно-механізованого процесу їх виконання

Вибір методів виконання робіт та засобів комплексно-механізованого процесу їх виконання полягає в обумовленні найбільш раціональної схеми виробництва і відповідного комплексу машин.

Перед вибором методу виконання робіт потрібно точно визначити склад робіт проектного процесу.

Розробка котловану є одним із основних видів земляних робіт. Технологічний процес розробки котловану включає: розбивку котловану, розробку ґрунту, його транспортування, планування укосів котловану, зворотну засипку ґрунту і ущільнення ґрунту.

Знаючи розміри майбутньої будівлі, визначаємо схему розробки котловану: торцеву проходку з переміщенням екскаватора вздовж котловану ($B > 3,5 R$).

Визначивши об'єм ґрунту екскавації, знаходимо об'єм ковша екскавації. Розрахувавши продуктивність екскаватора і бульдозера, визначимо потрібну кількість бульдозерів. Також визначаємо продуктивність екскаватора-планувальника і, знаючи продуктивність головної машини, визначаємо кількість планувальників. Ще визначаємо кількість транспортних засобів, які будуть обслуговувати екскаватори.

Після засипання пазах фундаментів і товщини ущільнення ґрунту, визначаємо потрібну кількість електричних трамбів.

4.2.2 Вибір машин і механізмів та їх основні показники

Техніко-економічні показники екскаватора.

Для розробки ґрунту котловану використовуємо однокішований екскаватор, обладнаний драглайном. Знаючи об'єм котловану вибираємо об'єм ковша $V_{\text{ковша}} = 1,5 \text{ м}^3$. Приймаємо екскаватор Е-6112Б. Технічна характеристика екскаватора наведена у таблиці 4.2.

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		68

Таблиця 4.2 – Технічна характеристика екскаватора Э-6112Б

Вміст ковша	1,5 м ³
Тип ходового обладнання	гусеничний
Управління	гідравлічне
Найбільша глибина копання	1,9 м
Найбільший радіус копання на рівні стоянки	12,9 м
Радіус вивантаження	10,4 м
Найбільша висота вивантаження	4,0 м

Техніко-економічні показники роботи бульдозера.

Оскільки середня дальність переміщення ґрунту $L=23$ м, то для розробки ґрунту обираємо бульдозер ДЗ-42. Технічна характеристика бульдозера наведена у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 - Технічна характеристика бульдозера ДЗ-42

Базовий трактор	ДТ-75-С2 класу
Потужність двигуна, кВт.	59
Розміри відвалу над ґрунтом, м:	
довжина	2,52
висота	0,8
Підйом відвалу над ґрунтом, м	0,6
Заглиблення відвалу в ґрунт, м	0,3
Об'єм ґрунта у відвалі, м ³	1,5
Кут різання	56°
Маса трактора і обладнання, т	6,92

Приймаємо машини марки КрАЗ-222Б 2 штуки. Технічна характеристика автосамоскида КрАЗ-222Б наведена у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 - Технічна характеристика автосамоскида КрАЗ-222Б

Вантажопідйомність	10т.
Об'єм кузова	8 м ³
Довжина	8,9м
Ширина	2,65м
Висота	2,72м
Радіус повороту	10,5м
Висота завантаження	2,58м
Тривалість маневрування при заван.	2хв.
Тривалість встановлення під завант.	0,2(0,4)хв.
Тривалість розвантаження з маневр.	1,9хв.

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
						69
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Для планування укосів підбираємо екскаватор-планувальник ЭО-3333 (табл. 4.5).

Таблиця 4.5. - Технічна характеристика екскаватора ЭО-3333

Місткість оберненої лопати	0,5 м ³
Найбільша глибина копання	4,8 м
Найбільша висота розвантаження	4 м
Найбільший радіус розвантаження	8,4 м
Потужність джиг.	59 кВт
Тип ходового обладнання	Пневмоколісний
Шв. переміщення	19,4 км/год
Тривалість циклу (кут 90 град.)	16 с
Маса	14,5 т

Для трамбування ґрунту підбираємо електротрамбівку ИЭ-4505 (таблиця 4.6), яку використовують у важкодоступних місцях. Ними ущільнюють ґрунт на 40 см і загальна кількість проходок – 6.

Таблиця 4.6 - Технічна характеристика електротрамбівки ИЭ-4505

Глибина ущільнення(за 2 проходи)	20 см
Діаметр трубчатого башмака	200 мм
Потужність електродвигуна	0,6 кВт
Напруга	222В
Частота струму	50Гц
Частота ударів	6,3
Габарити	255x440x785
Маса	27 кг

Для ущільнення ґрунту після зворотної засипки котлована підбираємо самохідний каток ДУ-29 (таблиця 4.7).

Таблиця 4.7 - Технічна характеристика самохідного катку ДУ-29

Тип катка	Самохідний на пневматичних шинах
Ширина ущільнюваної полоси	2,22 м
Товщина ущільнюваного шару	до 0,4 м
Потужність двигуна	96 кВт
Маса катка	30 т

4.3 Виконання робіт з влаштування фундаментів

Визначення об'ємів опалубних, арматурних та бетонних робіт.

Розміри плитної частини всіх фундаментів 2,4х2,4х0,3м.

а) Опалубка

Тип опалубки – дерев'яна щитова розбірно-переставна.

Площа опалубки для фундаментів колон кількість фундаментів 25 шт.:

$$F = 25 \cdot 0,3 \cdot 2,4 \cdot 4 = 72 \text{ м}^2$$

б) Бетон

Загальний об'єм фундаментів: $V_{\phi} = 43,2 \text{ м}^3$

4.3.1 Вибір методів виконання робіт та засобів комплексно-механізованого процесу їх виконання

Технологічний процес зведення монолітних залізобетонних фундаментів, який включає опалубні, бетонні і розпалубні роботи, може бути виконаний різними методами, з використанням різних матеріалів, машин, механізмів і конструкцій.

Розглянемо два варіанти комплексів машин для бетонування:

- 1) Автосамоскид+віброжолоб;
- 2) Бетоноукладач.

Для транспортування бетону приймаємо автосамоскид марки ЯАЗ-210Е (таблиця 4.8).

Таблиця 4.8 Технічна характеристика автосамоскида ЯАЗ-210Е

Вантажопідйомність, Q	10 т
Габаритні розміри:	
довжина	8,19 м
ширина	2,65 м
висота	2,7 м
Об'єм кузова, V_k	8м ³
Радіус повороту, R	10,5 м
Висота до верху борта, h_3	2,58 м
Тривалість розвантаження з маневруванням, $t_{p.m.}$	1,9 хв
Тривалість маневрування при завантаженні, t_m	2 хв
Встановлення під завантаження (розвантаження), $t_{в.з.}(t_{в.р.})$	0,2 (0,4) хв
Маса автомобіля	8,92 т

Потрібний темп вкладання бетону 14 м³/год.

Для другого способу бетонування приймаємо бетоноукладач ЕМ-44 СКБ (таблиця 4.9).

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
						71
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.9 - Технічна характеристика бетоноукладача ЭМ-44 СКБ

Базова машина	Трактор С-100
Довжина стріли конвеєра або бетоноводу	16 м
Виліт стріли	14 м
Кут охоплювання в плані	180°
Кут піднімання стріли	10°
Площа охоплювання	100 м ²
Висота зони охоплювання	5,5м
Маса машини	22 т
Продуктивність	15м ³ /год
Потужність електродвигуна:	2 кВт
- для подання бетонної суміші;	6 кВт
- для піднімання бункера;	0,7 кВт
- для вібраторів	
Місткість приймального бункера	1,6 м ³

Приймаємо віброжолоб (таблиця 4.10).

Таблиця 4.10 - Технічна характеристика віброжолоба

Кут нахилу до горизонту	10°
Продуктивність віброжолоба, м ³ /год при рухомості бетонної суміші	8 см.

4.3.2 Вказівки до виконання робіт

Усі елементи опалубки, що завозяться на будівельний майданчик, повинні оглядатися та перевірятися. Опалубку перед бетонуванням потрібно ретельно очистити від снігу та криги. Для цього може бути використане тепле повітря.

Вкладення бетонної суміші повинно проводитись безперервно механізмами, які допускають мінімальне її охолодження при подаванні, розподіленні.

Щілини в дерев'яній щитовій опалубці шириною більше 5 мм заробляються паклею для запобігання витіканню цементного молока.

Перед початком робіт з бетонування фундаментів виконують роботи з налагодження механізмів, машин та пристроїв, що використовуються. На робочому місці розташовують необхідний інвентар, влаштовують огороження, шляхи руху машин.

Відкриті поверхні після закінчення бетонування повинні накриватися утеплювачем.

В журналі бетонних робіт кожену зміну записують дату виконання робіт, їх об'єми, властивості бетонної суміші, дату виготовлення бетонних контрольних

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист 72
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

зразків, їх кількість, температуру зовнішнього повітря і бетонної суміші, тип опалубки і дату розпалублення конструкцій.

Під час вкладання і розподілення бетонної суміші треба слідкувати за станом підмостів та опалубки.

В кінці зміни інвентар, механізми і реманент очищають від напливів бетону.

4.4 Калькуляція працевитрат та заробітної плати

Після підрахунку об'ємів робіт визначаємо роботи, які виконуватимуться на об'єкті, і розраховуємо працевитрати і заробітну плату. Для складання калькуляції використовуємо ДБНи та РЕКНи України, які є чинними в даний період. Калькуляцію складаємо за допомогою програми АВК- 5.3.00.

В калькуляції повинні бути визначені працевитрати і заробітна плата робочих на виконання робіт по кожному процесу, а також до всього комплексу робіт.

Калькуляцію дивись в додатку П даної пояснювальної записки. На підставі калькуляції розраховується відомість витрат матеріалів.

4.5 Технологічний розрахунок

Технологічний розрахунок складається на основі даних калькуляції. У другій графі об'єднуються в одному пункті всі роботи, які виконуються одним потоком при незмінному складі монтажного обладнання та ланки робітників [22, 24].

По працевитратам, при умові, що роботу веде одна машина, визначаємо тривалість виконання процесів на ділянці. Тривалість підраховуємо до цілого числа в сторону зменшення.

Технологічний розрахунок ведеться у табличній формі, представлений на арк. № 7 графічної частини.

4.6 Техніка безпеки при виконанні робіт

При виконанні робіт з влаштування фундаментів необхідно дотримуватись окремих правил техніки безпеки.

Короба опалубки, елементи підтримуючих підмостей, що встановлюються за допомогою крану, перед їх монтажем повинні бути перевірені на жорсткість конструкції.

При подаванні елементів опалубки за допомогою кранів до місць їх встановлення заборонено торкатися ними за раніш встановлені конструкції чи їх частини.

Розміщення на опалубці обладнання, запасів матеріалів і інших предметів, що не передбачені проектом виконання робіт, заборонено.

Розмір опалубки може виконуватись тільки з дозволу виробника робіт чи майстра, а в особливо відповідальних випадках з дозволу головного інженера.

Перед початком зняття опалубки треба перевірити міцність бетону, встановити відсутність навантажень, що перевищують допустимі, дефектів, які

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		73

можуть призвести до деформацій чи обвалу конструкції фундаментів після зняття опалубки.

Перед початком укладання бетонної суміші віброхоботом необхідно перевірити налагодженість і надійність закріплення всіх ланок віброхоботу між собою і дострахового канату.

При ущільненні бетонної суміші електровібратором переміщувати вібратор за струмоведучі штанги не дозволяється, а при перервах у роботі і при переході з одного місця на інше електровібратори необхідно вимикати.

Матеріали від розбирання негайно спускають на землю, сортують, видаляють цвяхи, що виступають, скоби і складають в штабелі по маркам.

Всі вантажопідйомні машини, механізми та пристосування перед експлуатацією перевіряють згідно з правилами Держнагляду.

При роботі крану заборонено перебування людей в зоні його дії. Не допускається перенесення вантажу над робочими.

Розхитувати вантаж і залишати без нагляду, вести монтаж при вітру з силою більше 6 балів заборонено.

Заборонена робота стрілового крану безпосередньо під проводами ЛЕП будь-якої напруги.

Вмикати зварні трансформатори і освітлювальні прилади дозволяється тільки черговому електрику.

Робітників, зайнятих на бетонних роботах інструктують і навчають правильному поводженню з відповідним інструментом.

Кожний робітник до початку робіт проходить ввідний інструктаж на робочому місці, про що робиться відповідний запис.

До початку вкладання бетонної суміші потрібно підготувати основу, очистити від снігу, криги.

4.7 Матеріально-технічні ресурси

Потреби в матеріально-технічних ресурсах розраховано за допомогою програмного комплексу “АВК5 5.3.0”, наведено в таблицях 4.11, 4.12.

Таблиця 4.11 – Машини та механізми

Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за один., грн.
1	2	3	4
Автомобілі бортові, вантажопідйомність 5 т	маш-год	1,38774	76,83
Крани на пневмоколісному ході, вантажопідйомність 25 т	маш-год	27,396	190,63
Установка для зварювання ручного дугового [постійного струму]	маш-год	11,88	7,85

Продовження таблиці 4.11

1	2	3	4
Екскаватори одноковшові дизельні на гусеничному ході, місткість ковша 1,6 м ³	маш-год	3,7157	312,28
Екскаватори-планувальники на пневмоколісному ході	маш-год	2,43412	170,22
Бульдозери, потужність 79 кВт [108 к.с.]	маш-год	1,65171	149,74
Котки дорожні причіпні кулачкові, маса 8 т	маш-год	5,30482	4,61
Машини поливально-мийні, місткість 6000 л	маш-год	10,55873	156,20
Перевезення ґрунту до 1 км	т	2,9773	5,74
Бадді, місткість 2 м ³	маш-год	27,0234	
Вібратори для усіх видів будівництва, крім гідротехнічного	маш-год	21,4074	
Апарат для газового зварювання і різання	маш-год	18,9684	

Таблиця 4.12 – Будівельні матеріали, вироби і конструкції

Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за один., грн.
1	2	3	4
Цвяхи будівельні з конічною головкою 4,0x100 мм	т	0,01512	6896,90
Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,6x50 мм	т	0,010584	8828,99
Вапно будівельне негашене грудкове, сорт 1	т	0,09288	813,04
Кисень технічний газоподібний	м ³	10,3356	1,93
Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення світлий, діаметр 3,0 мм	т	0,01836	7503,98
Електроди, діаметр 2 мм, марка Э50	т	0,009504	25842,54
Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75- 150 мм, товщина 25 мм, III сорт	м ³	0,2304	1503,71
Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75- 150 мм, товщина 32,40 мм, III сорт	м ³	0,2952	1565,86
Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75- 150 мм, товщина 44 мм і більше, III сорт	м ³	0,3024	1438,80
Фіксатор пластмасовий одинарний із зачіпкою діам. 16x2 мм	шт	1275,12	2,35
Щити опалубки, ширина 300-750 мм, товщина 25 мм	м ²	24,4944	117,86
Щити опалубки, ширина 300-750 мм, товщина 40 мм	м ²	3,9168	162,86
Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 12 мм	т	3,9996	8784,04
Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 16-18 мм	т	3,9996	8361,25
Скло рідке калійне	т	0,0393	1486,08

Продовження таблиці 4.12

1	2	3	4
Щебінь із природного каменю для будівельних робіт, фракція 40-70 мм, марка М400	м ³	0,00607	159,68
Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М-200], крупність заповнювача 40-70 мм, марка за водонепроникністю 0,2 МПа	м3	44,064	617,24
Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В3,5 [М50], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м3	128,52	531,69
Розчин готовий опоряджувальний цементний 1:3	м3	2,2008	469,34
Пропан-бутанова суміш	т	0,001584	9235,42

4.8 Техніко-економічні показники

Розрахунок ТЕП календарного графіку та графіку руху робітників

Оцінка графіку руху робітників

1) Середня кількість робітників

$$R_{сер} = \frac{Q_{заг}}{T_{заг}} = \frac{125}{23.5} = 5(люди),$$

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

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

2) Коефіцієнт нерівномірності руху робітників

$$\alpha_1 = \frac{R_{сер}}{R_{max}} = \frac{5}{11} = 0,45 \Rightarrow 1,$$

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

3) Коефіцієнт нерівномірності потоку в часі

$$\alpha_2 = \frac{T_{стале}}{T_{заг}} = \frac{11}{23.5} = 0,47 \Rightarrow 1,$$

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

4) Коефіцієнт нерівномірності потоку по трудозатратам

$$\alpha_3 = \frac{Q_{зайве}}{Q_{заг}} = \frac{33}{125} = 0,26 \Rightarrow 0,$$

де $Q_{зайве}$ - трудозатрати по графіку вище $R_{сер}$.

Загальна трудомісткість:

$$T_{фак}=125,0 \text{ (люд-зм);}$$

$$T_{н}=137,00 \text{ (люд-зм).}$$

Тривалість виконання робіт:

$$T_{заг}=23,5 \text{ (дн);}$$

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		76

Питома трудомісткість на одиницю об'єму робіт:

$$Q_{\text{пит}} = T_{\text{фак}} / V_{\text{клад}}, (\text{люд-зм}/\text{м}^3);$$

$$Q_{\text{пит}} = 0,65 (\text{люд-зм}/\text{т});$$

Виробіток на одного робітника за зміну:

$$B = \Sigma V / T_{\text{Ф}}$$

$$B = 3,46 (\text{т}/\text{люд-зм}).$$

Висновки за розділом 4

Підібраний комплект механізмів для виконання земляних робіт, виконана калькуляція трудовитрат та складений календарний графік.

Для розробки ґрунту котловану використовуємо однокішсовий екскаватор із оберненою лопатою марки Э-6112Б з об'ємом ковша $V_{\text{ковша}} = 1,5 \text{ м}^3$. Схему копання приймаємо – торцеву проходку з переміщенням екскаватора вздовж котловану.

Розроблений ґрунт вивозиться за межі майданчика автосамоскидами. При ємності ковша екскаватора $1,5 \text{ м}^3$ та відстані транспортування ґрунту 10 км рекомендована вантажопідйомність автосамоскида – 10 т. Обираємо автосамоскид КрАЗ-222Б вантажопідйомністю 12,5 т. Виходячи з продуктивності екскаватора, дальності перевезення і вантажопідйомності автосамоскида підібрана їхня кількість – 2 шт.

Тривалість виконання робіт нульового циклу $T_{\text{заг}} = 23,5$ дні.

Технологічний процес зведення монолітних залізобетонних фундаментів, який включає опалубні, бетонні і розпалубні роботи, може бути виконаний різними методами, з використанням різних матеріалів, машин, механізмів і конструкцій.

Після порівняння бетоноукладача ЭМ-44 СКБ та віброжолобу приймаємо віброжолоб..

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
						77
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

5 Організація будівельного виробництва

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

При розрахунку графіка виконання робіт по об'єкту враховуємо підготовчі роботи, роботи нульового циклу, надземної частини, роботи з оздоблення, а також з влаштування інженерних мереж, благоустрою території і здачі об'єкту в експлуатацію.

В графіку виконання робіт по об'єкту повинні бути визначені працевитрати робочих на виконання робіт по кожному процесу, а також до всього комплексу робіт по зведенню будівлі.

Для проектування поточної організації виконання робіт необхідно виконати розбивку будівлі на окремі захватки. Розбивка об'єкта на захватки здійснюється з врахуванням таких умов:

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

За захватку приймаємо один поверх, відповідно маємо три однакові захватки.

Для визначення об'ємів робіт і вибору вантажопідйомних машин складаємо специфікацію збірних конструкцій і елементів будівлі з розрахунком кількості по захватках і загальної, результати заносимо в таблицю 5.1.

Відомість основних будівельних матеріалів представлена в таблиці додатку Р.

Таблиця 5.1 – Відомість основних будівельних робіт

№ п/п	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Примітка
1	2	3	4	5
	Розділ. Підготовчі роботи			
1	Зрізання рослинного шару бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з перемашенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2	1000м3	0,1512	
2	Планування площ механізованим способом, група ґрунтів 2	1000м2	0,756	
3	Улаштування тимчасових доріг	км	0,124	
4	Укладання тимчасового водопроводу та каналізації з гідравлічним випробуванням	1000м	0,048	
5	Улаштування огорожі глухої з установленням стовпів /при застосуванні лісоматеріалів із дуба, бука, граба, ясеня/	100м2	2,31	

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
						78
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5
6	Установлення за допомогою механізмів дерев'яних одностоякових опор із просочених деталей на подвійних залізобетонних приставках для спільного підвішування проводів ВЛ 0,38 кВ, 0,20 кВ	опора	4	
7	Підвішування проводів для ВЛ 0,38 кВ вручну	км	0,206	
	Розділ. Земляні роботи			
8	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі - самоскиди екскаваторами одноківшовими дизельними на гусеничному ході з ковшем місткістю 1,6 [1,25-1,6] м ³ , група ґрунтів 2	1000м ³	0,20238	
9	Планування укосів виїмок екскаватором - планувальником, група ґрунтів 2	1000м ²	0,37276	
10	Розробка ґрунту вручну в траншеях глибиною до 2 м без кріплень з укосами, група ґрунтів 2	100м ³	2,0236	
11	Перевезення ґрунту до 1 км	т	2,9773	
	Розділ. Фундаменти			
12	Улаштування бетонної підготовки	100м ³	1,26	
13	Улаштування опалубки [знизу] і підтримуючих її конструкцій для високих ростверків	100м ²	0,72	
14	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів площею до 1 м ² для улаштування фундаментів загального призначення під колони, об'єм конструкцій, м ³ до 3	100м ³	0,72	
15	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Масиви, окремі фундаменти і плитні основи, об'єм конструкцій, м ³ до 3	100м ³	0,432	
16	Полив водою ущільнювального ґрунту в насипах	1000м ³	0,5091	
17	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна цементна з рідким склом	100м ²	0,786	
18	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 340 кВт [450 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000м ³	0,5091	
19	Ущільнення ґрунту причіпними кулачковими котками масою 8 т за кожний наступний прохід по одному сліду при товщині шару 20 см	1000м ³	0,5091	
	Розділ. Каркас			
20	Монтаж каркасів будівель без ліхтарів прогоном до 24 м, висотою до 15 м без кранів	т	31,504	
21	Укладання металевих балок в міжповерхових перекриттях	т	19,178	
22	Монтаж вертикальних зв'язок для прогонів до 24 м при висоті будівлі до 25 м	т	4,56	

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5
	Розділ. Стіни			
23	Мурування зовнішніх і внутрішніх стін з цегли керамічної із теплоізоляційними плитами загальною товщиною 380 мм при висоті поверху до 4 м	м3	182,85	
24	Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м2	6,54	
25	Установлення і розбирання зовнішніх інвентарних риштувань трубчастих висотою до 16 м для мурування облицювання	100м2 вп	0,45	
26	Установлення й розбирання внутрішніх інвентарних трубчастих риштувань при висоті приміщень до 6 м	100м2 гп	0,468	
27	Укладання перемичок масою від 0,3 до 0,7 т при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100шт	1,07	
28	Улаштування перегородок на дерев'яному каркасі з обшиванням гіпсокартонними листами в один шар без ізоляційної прокладки із зарибленням стиків водостійкою шпаклівкою для житлових і громадських будівель, товщина перегородки 80 мм	100м2	3,2	
	Розділ. Перекриття та покриття			
29	Укладання панелей переkritтя по металевим балкам з обпиранням по контуру площею до 15 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	1,7	
30	Установлення сходових площадок масою до 1 т	100шт	0,08	
31	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т	100шт	0,08	
	Розділ. Покрівля			
32	Монтаж щитів покриття будівель висотою до 25 м з обшивкою із гнутих профілів розміром 3x12 м /по залізобетонних і кам'яних опорах/	т	4,6	
33	Улаштування покрівель двосхилих із метало черепиці "Каскад"	100м ²	6,048	
34	Улаштування пароізоляції обклею вальної в один шар	100м ²	6,048	
35	Улаштування тепло- і звукоізоляції засипної керамзитової	м ³	126	
	Розділ. Двері, вікна та вітражі			
36	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу більше 3 м ² /при застосуванні лісоматеріалів із дуба, бука, граба, ясеня/	100м2	0,5324	

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5
37	Установлення віконних блоків зі спареними рамами у кам'яних стінах житлових і громадських будівель при площі прорізу більше 2 м ² /при застосуванні лісоматеріалів із дуба, бука, граба, ясеня/	100м ²	0,8568	
38	Монтаж вітражів, вітрин з одинарним склінням в будівлях /по залізобетонних і кам'яних опорах/	т	3,65	
Розділ. Підлоги				
39	Улаштування ущільнених трамбівками підстилаючи щебеневих шарів	м ³	302	
40	Улаштування підстилаючих бетонних шарів	м ³	126	
41	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м ²	5,04	
42	Улаштування покриття на цементному розчині з плиток керамічних багатоколірних	100м ²	1,2337	
43	Улаштування покриття з лінолеуму полівінілхлоридного на антисептованій основі із хімічних волокон насухо із зварюванням полотнищ у стиках	100м ²	5,6563	
44	Улаштування покриття з дошок паркетних	100м ²	2,7804	
Розділ. Опорядження внутрішнє та зовнішнє				
45	Укладання підвіконних залізобетонних плит гладких	100м ²	3,423	
46	Суцільне вирівнювання бетонних поверхонь стін [одношарове штукатурення] цементно-вапняним розчином	100м ²	9,206	
47	Високоякісне штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю косяків криволінійних при ширині до 200 мм	100м	2,406	
48	Шпаклювання стель мінеральною шпаклівкою "Cerezit"	100м ²	0,7733	
49	Фактурне оздоблення фасадів мармуровим дрібняком	100м ²	6,62	
50	Фарбування водними розчинами стель всередині приміщень, вапняне по штукатурці	100м ²	0,7733	
51	Фарбування водними розчинами стін всередині приміщень, вапняне по штукатурці	100м ²	9,206	
52	Облицювання цоколю кам'яними плитами полірованими товщиною 40 мм при кількості плит в 1 м ² , понад 3 до 4	100 м ²	0,81	
53	Гладке облицювання стін, стовпів, пілястрів і косяків [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] без установлення плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону плитками керамічними глазурованими	100м ²	1,3723	

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5
54	Монтаж каркасів підвісної стелі із підвісками і деталями кріплень /по залізобетонних і кам'яних опорах/	т	0,456	
55	Улаштування підвісної стелі з алюмінієвих панелей	100м2	8,2771	
	Розділ. Вимощення			
56	Улаштування ущільнених трамбівками підстилаючи щебеневих шарів	м3	43,2	
57	Улаштування асфальтобетонного жорсткого покриття товщиною 25 мм	100м2	1,08	

5.2 Проектування будівельного генерального плану

5.2.1 Розрахунок і проектування адміністративно-побутових тимчасових будівель і споруд

Тимчасові будівлі і споруди на будівельному майданчику розрізняють трьох основних груп: 1 – адміністративні, 2 – господарсько-побутові і 3 – складські. Вони необхідні для задоволення як потреб робітників, так і для раціональної організації будівництва об'єкта в цілому. Площі будівель і споруд розраховуються згідно з встановленими вихідними даними виробничих потреб.

Адміністративні та господарсько-побутові будівлі розраховуються і проектується в залежності від загальної чисельності працюючих на будівельному об'єкті [29, 40].

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

$$N_{\text{заг}} = 0,9 (N_p + N_{\text{ітр}} + N_{\text{моп}} + N_{\text{сл}}), \quad (5.1)$$

де 0,9 – коефіцієнт виходу на роботу;

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

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

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

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

Відповідно до графіку руху робочих кадрів по об'єкту $N_p = 24$ люд, тоді:

$$N_{\text{заг}} = 0,9 \times (24 + 2 + 1 + 1) = 25 \text{ люд.}$$

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

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

$$S_1 = 5 \cdot \Sigma(N_{\text{ітр}} + N_{\text{моп}}) \quad (5.2)$$

$$S_1 = 5 \cdot (2 + 1) = 15 \text{ м}^2$$

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		82

Площу гардеробних з умивальниками розраховуємо, виходячи з максимальної кількості робітників, з розрахунку $0,9 \text{ м}^2$ на одного працюючого.

$$S_2 = N_{\max} \cdot 0,9 \quad (5.3)$$

$$S_2 = 24 \cdot 0,9 = 21,6 \text{ м}^2$$

Площа душових приміщень визначається з розрахунку $0,54 \text{ м}^2$ на одного працюючого від суми максимальної кількості робочих (за графіком руху робочих кадрів) та кількості службовців.

$$S_3 = 0,54 \cdot (N_p + N_{\text{сл}}) \quad (5.4)$$

$$S_3 = 0,54 \cdot (24 + 1) = 13,5 \text{ м}^2$$

Площа приміщень для прийому їжі розраховуються із розрахунку 1 м^2 на одного працюючого для загальної кількості працюючих на об'єкті

$$S_4 = 1 \cdot N_{\text{заг}}, \quad (5.5)$$

$$S_4 = 1 \cdot 25 = 25 \text{ м}^2$$

Площа приміщень для сушіння одягу приймаються з розрахунку $0,2 \text{ м}^2$ на одного працівника від загальної кількості робітників, які працюють на об'єкті

$$S_5 = 0,2 \cdot N_{\text{заг}} \quad (5.6)$$

$$S_5 = 0,2 \cdot 25 = 5,0 \text{ м}^2$$

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

$$S_6 = 0,1 \cdot N_{\text{заг}} \quad (5.7)$$

$$S_6 = 0,1 \cdot 25 = 2,5 \text{ м}^2 > 2,16 \text{ м}^2,$$

Приміщення для захисту від сонячної радіації – 1 м^2 на 10 робітників:

$$S_8 = 1 \cdot N_p / 10 \quad (5.8)$$

$$S_8 = 1 \cdot 24 / 10 = 2,4 \text{ м}^2$$

Здравопункт – 70 м^2 на 500 робітників:

$$S_9 = 70 \cdot N_p / 500 \quad (5.9)$$

$$S_9 = 70 \cdot 24 / 500 = 3,36 \text{ м}^2$$

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

5.2.2 Розрахунок площ відкритих і закритих складів для будівельних, конструкцій, матеріалів та виробів

Для визначення розмірів складів необхідно спочатку визначити об'єми матеріалів, конструкцій і деталей, які повинні зберігатися на складі. Запас матеріалів, конструкцій і деталей на будівельному майданчику повинен забезпечувати нормальний безперебійний хід будівництва і разом з тим не бути занадто великим [29, 40].

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

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		83

Таблиця 5.2 - Розрахунок і проектування тимчасових будівель

Назва будівлі	Розрахункова площа, м ²	Розміри, м (дхшхв)	Кількість, шт.	Корисна площа м ²	Шифр тип. проекту	Тип будівлі
Контора буд.дільниці (виконробська)	15,0	5х3х3,1	1	15,0	5065-4	Конт.
Гардероби з умивальниками	21,6	7,2 х3х3	1	21,6	ГК-10	Конт.
Душові приміщення	13,5	4,5х3х2,0	1	13,5	494-4-14	Конт.
Приміщення для прийому їжі	25	5х5х2,7	1	25	1129-Г	Конт.
Приміщення для сушіння одягу	5,0	2,5х2,0х2,0	1	5,0	Э 420-01	Конт.
Туалет	2,5	1,4х2х2,8	1	2,8	494-4-13	Конт.
Приміщення для захисту від сонця	2,4	1,5х1,5х2,8	1	2,25	Э 420-01	Конт.
Медпункт	3,36	2х1,7х2,8	1	3,4	Э 420-01	Конт.

Площу відкритого складу і його розміри розраховуємо в табличній формі (таблиця 5.3) з урахуванням добових витрат будівельних матеріалів і виробів:

Таблиця 5.3 Розрахунок площі відкритого складу

Назва будівельних матеріалів, конструкцій або деталей	Одиниця виміру	Загальна кількість буд. мат., конструкцій або деталей	Максимальні витрати за добу	Прийнятий запас на складі, діб	Запас матеріалів у натуральних показниках	Норма зберігання матеріалу на 1м ² складу	Розрахункова корисна площа складу, м ²	Коефіцієнт на проходи	Розрахункова площа складу, м ²	Прийнята площа, м ²	Розміри відкритого складу в плані, м
Цегла звичайна глиняна	Тис. шт.	74,00	18,4	2	36,86	0,65	23,96	0,4	59,90	60	5х12
Металоконструкції	т	55,23	3,5	3	10,5	0,85	12,35	0,4	30,88	32	8х4

Оскільки розміри будівельного майданчику не дозволяють запроектувати склади для всіх матеріалів, конструкцій і деталей, тому всі збірні конструкції передбачається монтувати «з коліс», бетонний розчин привозити бетоновозом з заводу-виробника.

5.2.3 Розрахунок та проектування мереж тимчасового водозабезпечення будівництва

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

Таблиця 5.4 Розрахунок тимчасового водозабезпечення

Назва споживача	Одини- ця виміру	Кіль- кість	Норми витрат за зміну, л	Коеф. нерівно- мірності водоспож.	Загальні потреби води, л
1. Виробничі потреби:					
Екскаватори з двигуном	шт.	1	10	1,5	15
Приготування розчинової суміші	м ³	43,6	210	1,1	10071,6
Поливання цегли	1000шт.	74,0	200	1,5	22200
Оштукатурювання поверхні при готовому розчині	м ²	6,97	3	1,5	31,37
Зволоження ґрунту при ущільненні	м ²	148,1	150	1,5	33322,5
Садіння дерев	шт.	30	50	1,25	1875
Всього по розділу 1					67515,47
2. Господарсько-побутові потреби:					
Господарсько-питні потреби	люд.	24	15	3	1080
Миття в душі	люд.	10	30	1	300
Всього по розділу 2					1380
3. Потреби води на пожежогасіння:					
Пожежогасіння	л/с				10

Розраховуємо секундні витрати води в зміну.

Виробничі витрати води :

$$V_{\text{вир}} = (\Sigma V_{\text{госп}} \cdot k) / (t \cdot 3600), (\text{л/с}) \quad (5.10)$$

$$V_{\text{вир}} = 67515,47 / 8 \cdot 3600 = 2,34 \text{ л/с}$$

де $t = 8$ годин – тривалість зміни

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

На господарсько-побутові потреби витрати води розраховуємо за формулою:

$$V_{\text{госп}} = (\Sigma V_{\text{госп}} \cdot k) / (t \cdot 3600), (\text{л/с}) \quad (5.11)$$

$$V_{\text{госп}} = 1380 / 8 \cdot 3600 = 0,048 \text{ л/с},$$

Розрахункові сумарні секундні витрати води визначаємо :

$$q_p = B_{\text{вир}} + B_{\text{госп}} + B_{\text{пож}} \quad (5.12)$$

$$q_p = 2,34 + 0,048 + 10 = 12,38 \text{ л/с.}$$

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

$$d = \sqrt{(4 \cdot q_p \cdot 1000) / (\pi \cdot v)} \quad (5.13)$$

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

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

$$d = \sqrt{(4 \cdot 12,38 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 1,3)} = 110,14 \text{ м}$$

Відповідно до сортаменту водопровідних труб приймаємо тимчасовий водопровід Ø150 мм.

5.2.4 Розрахунок і проектування мереж тимчасового електропостачання будівельного майданчика

В табличній формі (таблиця 5.5) складаємо перелік споживачів електроенергії і їхні характеристики та розраховуємо максимальні сумарні витрати електроенергії для виконання будівельно-монтажних робіт по об'єкту.

Таблиця 5.5 - Розрахунок електрозабезпечення будівельного майданчика

Споживачі	Одиниця виміру	Кількість	Встановлена потужність, одиниці, кВт	Коефіцієнт попиту	Розрахунков потужність, кВт
1. Силові споживачі:					
Розчинозмішувач СО-46А	шт.	1	7,5	0,7	5,25
Електрофарбопульт СО-61А	шт.	1	0,27	0,7	0,189
Малярна станція СО-115	шт.	1	34	0,5	17
Штукатурна станція СО-57А	шт.	1	5,25	0,7	3,68
Зварювальний апарат (ТЕД-500)	шт.	1	32	0,7	22,4
Шліфувальна машина	шт.	1	0,6	0,7	0,42
Всього по розділу 1:					48,94
2. Освітлення зовнішнє					
Охоронне освітлення	шт.	5	1,5	1,0	7,5
Відкритий склад	м²	92	0,1	0,8	7,36
Тимчасові дороги та проїзди	км	0,206	2,5	1,0	0,515
Всього по розділу 2:					15,375
3. Освітлення внутрішнє					
Адміністративно-господарські приміщення	м²	92,75	0,3	0,8	22,26
Закритий склад	м²	38	0,8	1,0	30,4
Оздоблювальні роботи	м²	2330	0,15	0,8	279,6
Всього по розділу 3:					332,26
ВСЬОГО					396,575

Під час вибору споживачів аналізуються усі можливі варіанти за графіком виконання робіт і графіком роботи машин і механізмів, коли для потреб будівництва електроенергія буде споживатись в максимальній кількості.

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

$$P = 1,1 \cdot (\Sigma P_c K_1 / \cos \varphi_1 + \Sigma P_m K_2 / \cos \varphi_2 + \Sigma P_{o.v.} K_3 + \Sigma P_{o.z.} K_4) \quad (5.14)$$

$$P = 1,1 \cdot 396,575 / 0,75 = 581,64 \text{ кВт}$$

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

P_c – силова потужність машини, кВт;

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

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

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

Приймаємо тимчасову трансформаторну підстанцію КТПМ630/6 потужністю 630 кВт з трансформатором ТМФ-630/10.

5.3 Техніко-економічні показники проекту

1. Директивний термін будівництва – 10,5 місяців

2. Фактичний термін будівництва об'єкту, яка приймається по календарному графіку – 9,5 місяців

3. Показник рівномірності будівельного потоку в часі

$$K_1 = n_{\max} / n_{\text{ср}} \quad (5.15)$$

$$K_1 = 24 / 18 = 1,33$$

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

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

$$n_{\text{ср}} = Q_0 / T_0 \quad (5.16)$$

$$n_{\text{ср}} = 3726 / 207 = 18$$

де Q_0 – загальна трудомісткість роб. люд-дн.

T_0 – загальна тривалість робіт, дн.

4. Показник компактності будгенплану.

$$K_2 = F_3 / F_B \quad (5.17)$$

де F_3 – площа забудови, м^2 , F_B – площа будівельного майданчика, м^2 .

$$F_3 = S_{\text{буд}} + S_{\text{тим.буд}} + S_{\text{скл}} + S_{\text{дор}} \quad (5.18)$$

$S_{\text{буд}}$ – площа будівель, що будуються, м^2 ;

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

$S_{\text{скл}}$ – площа відкритих складів, м^2 ;

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

$$K_2 = (504 + 92,75 + 92 + 721) / 2015 = 0,70$$

5. Показник відношення тимчасових будівель до площі забудови:

$$K_3 = F_T / F_3 \quad (5.19)$$

$$K_3 = 92 / 1410 = 0,065$$

6. Показник використання території під склади:

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		87

$$K_4 = F_{скл} / F_{буд} \quad (5.20)$$

$$K_4 = 92/2015 = 0,046$$

Висновки за розділом 5

В розділі «Організація будівельного виробництва» складена відомість обсягів робіт, підібрані матеріально-технічні ресурси, комплекти машин та механізмів для зведення всієї будівлі, розрахований та складений календарний графік, графіки руху працівників, машин та механізмів.

Для складання будівельного генерального плану підібрані тимчасові адміністративні та господарсько-побутові будівлі і споруди, склади для будівельних конструкцій, матеріалів та виробів, тимчасові інженерні мережі.

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
						88
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

6 Охорона праці

В цьому розділі розглянуті заходи та засоби з охорони праці під час здійснення нового будівництва центру зайнятості в місті Умань. Проаналізуємо шкідливі виробничі фактори, які впливають на будівельно-монтажний персонал, що здійснює підготовку будівельного майданчика до виконання будівельних робіт [42, 43].

Фізичні фактори: мікроклімат (температура, вологість, швидкість руху повітря, інфрачервоне випромінювання); виробничий шум, ультразвук, інфразвук; вібрація (локальна, загальна); освітлення: природне (недостатність), штучне (недостатня освітленість, прямий і відбитий сліпучий відблиск тощо). Хімічні фактори: речовини хімічного походження, аерозолі фіброгенної дії (пил). Фактори трудового процесу: важкість (тяжкість) праці; напруженість праці. Важкість праці характеризується рівнем загальних енергозатрат організму або фізичним динамічним навантаженням, масою вантажу, що піднімається і переміщується, загальною кількістю стереотипних робочих рухів, величиною статичного навантаження, робочою позою, переміщенням у просторі. Напруженість праці характеризують: інтелектуальні, сенсорні, емоційні навантаження, ступінь монотонності навантажень, режим роботи.

6.1 Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкта

6.1.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць

Будівельні майданчики (площадки будівельних і промислових підприємств з об'єктами будівництва, що знаходяться на них, виробничими і санітарно-побутовими приміщеннями і спорудами), ділянки робіт і робочі місця мають бути підготовлені для безпечного виконання робіт [25]. Під час виконання робіт на будівельному майданчику роботодавець повинен забезпечити працівників санітарно-побутовими приміщеннями (гардеробними, душовими, умивальними, сушильними для одягу і взуття, приміщеннями для обігрівання, для вживання їжі та відпочинку, для особистої гігієни жінок, туалетами тощо), питною водою і медичним обслуговуванням згідно з чинними нормативами і колективним договором (угодою). Санітарно-побутові приміщення і обладнання мають бути введені в експлуатацію до початку виконання робіт.

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

Проїзди, проходи на будівельних майданчиках, а також проходи до робочих місць і на робочих місцях не повинні мати вибоїн і утримуватись у чистоті та

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
						89
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

порядку, очищуватися від сміття, снігу, не захаращуватися матеріалами та виробами, а також бути не ковзкими.

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

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

Місця кріплення запобіжних канатів повинні бути визначені у ПВР.

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

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

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

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

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
						90
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

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

6.1.2 Електробезпека

Живлення системи електропостачання та системи освітлення здійснюється від п/ст 10/0,4 кВ кабельними лініями, що прокладені в траншеях. Для живлення використовується трифазна чотирьохпровідна мережа із заземленою нейтраллю напругою 380/220 В. Категорія умов по небезпеці електротравматизму, відповідно до ПБЕ [44, 45], залежить від наявності факторів підвищеної або особливої небезпеки. При наявності таких факторів як підвищена вологість, струмопровідний пил, контакт обслуговуючого персоналу з струмоведучими частинами в різних приміщеннях підприємства, їх можна віднести до категорії підвищеної небезпеки. Роботи в електроустановках стосовно заходів безпеки поділяються на три категорії: зі зняттям напруги; без зняття напруги на струмопровідних частинах та поблизу них; без зняття напруги віддалік від струмопровідних частин, що перебувають під напругою.

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

Технічні рішення щодо запобігання електротравмам:

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

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
						91
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

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

3) Електрозахисні засоби захисту

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

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

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

6.2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії

6.2.1 Мікроклімат

Для забезпечення нормального мікроклімату в робочій зоні [46] встановлюють допустиму температуру, відносну вологість і швидкість руху повітря у певних діапазонах в залежності від періоду року та категорії робіт і допустиму інтенсивність опромінення (таблиця 6.1).

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

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

Для забезпечення необхідних за нормативами параметрів мікроклімату проектом передбачено [47]: температури внутрішніх поверхонь будівельних конструкцій робочої зони та зовнішніх поверхонь обладнання при забезпеченні параметрів мікроклімату не повинні значно відрізнятись (не більше ніж на 2°C за діапазон норм); якщо температура поверхонь вище або нижче температури повітря, то робочі місця повинні бути віддалені від них на відстань не менше 1м; для забезпечення нормованих значень руху кисню проектом передбачається витяжна та припливна вентиляційні системи.

6.2.2 Виробниче освітлення

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

Характеристика зорових робіт – середньої точності. Відповідно до ДБН В.2.5-28-2018 [48] розряд зорової роботи IV, підрозряд «б». Нормовані значення освітленості наведені в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 – Вимоги до освітлення приміщень виробничих підприємств

Характер зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Під-розряд зорової роботи	Контраст об'єкта з фоном	Характеристика фону	Штучне при системі комбінованого освітлення		Природне Ен пр	Сумісне Е сум
						всьог о	у т. ч. від загального		
Середньої точності	Від 0,5 до 1,0 включно	IV	б	малий	світлий	500	200	4	2,4

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

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

6.2.3 Виробничий шум

Для відносної логарифмічної шкали в якості нульових рівнів обрані показники, що характеризують мінімальний поріг сприйняття звуку людським вухом на частоті 1000 Гц. Нормативним документом, який регламентує рівні шуму для різних категорій робочих місць службових приміщень, є «ССБТ. Шум Загальні вимоги безпеки» [49]. Нормовані значення виробничого шуму наведені в таблиці 6.3.

Таблиця 6.3 – Рівень звукового тиску

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

Для забезпечення допустимих параметрів шуму в приміщенні, проектом передбачено засоби колективного захисту: акустичні, архітектурно-планувальні й організаційно-технічні.

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

Для зниження шуму в приміщенні, необхідно:

- безпосередньо біля джерел шуму використовувати звукопоглинаючі матеріали для покриття стелі, стін, застосовувати підвісні звукопоглиначі.
- для боротьби з вентиляційним шумом потрібно застосовувати мало шумові вентилятори.

6.2.4 Виробнича вібрація

На будівництві присутня вібрація типу – За [50]. Тобто технологічна вібрація, яка діє на персонал, або яка передається на робочі місця, не маючи джерел випромінювання. Джерелами вібрацій в умовах, що розглядаються в проекті, являються вентиляційне обладнання, будівельні машини, транспорт тощо, які відносяться до типу загальної вібрації.

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

Таблиця 6.4 – Середньоквадратичні значення віброприскорення та віброшвидкості

Категорія вібрації по санітарним нормам	Напрямок дії	Нормативні, корекційовані по частоті та еквівалентні корекційовані значення			
		Віброприскорення		Віброшвидкість	
		$\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$	ДБ	$\text{м} \cdot \text{с}^{-2} \cdot 10^{-2}$	ДБ
Загальна	Z_0, Y_0, X_0	0,1	100	0,2	92

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

6.3 Пожежна безпека

Пожежну безпеку промислових і інших об'єктів регламентують Правила пожежної безпеки в Україні [51, 52]. Пожежо- вибухонебезпечність речовин і матеріалів визначається за ДСТУ 8829: 2019 [53], за якою визначається категорія приміщень за вибуховою та пожежною безпекою [54].

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 будівництва центру зайнятості, які будуються, відноситься до категорії Д (житлові) – 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-ІІІ поза межами цих приміщень, де знаходяться тверді горючі речовини.

Будівля будівництва центру зайнятості, в яких розташовані ці приміщення, характеризується ІІ ступенем вогнестійкості.

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

Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвилинах) та максимальні межі поширення вогню по них (см) за ДБН В.1.1.7-2016 [15] наведено в таблиці 6.5.

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

Ступінь вогнестійкості будинків	Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвилинах) і максимальні межі поширення вогню по них (см)								
	стіни				коло-ни	сходові площадки, костури, сходи, балки, марші сходових кліток	пере-криття між поверхові (у т.ч. горищні та над підвалами	елементи суміщених покриттів	
	несучі та сходових кліток	само-несучі	зовнішні не-несучі	внутрішні не-несучі (перегородки				плити, насти-ли, прого-ни	балки, ферми, арки, рами
II	REI 120 M0	REI 60 M0	E 15 M0	EI 15 M0	R 120 M0	R 60 M0	REI 45 M0	RE 15 M0	R 30 M0

Протипожежні перешкоди і мінімальні межі їх вогнестійкості за ДБН В.1.1.7-2016 [12] наведено в таблиці 6.6.

Протипожежні відстані між житловими, громадськими, адміністративно-побутовими будинками промислових підприємств, гаражами слід приймати за таблицею 6.7 (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 виробничих, складських будинків, сільськогосподарських будівель і споруд потрібно приймати за таблицею 6.7 (знаменник) [12].

Таблиця 6.6 – Протипожежні перешкоди та мінімальні межі їх вогнестійкості

Протипожежні перешкоди	Типи протипожежних перешкод або їх елементів	Мінімальна межа вогнестійкості протипожежної перешкоди (у хвилинах)	Тип заповнення прорізів, не нижче	Тип протипожежного тамбур-шлюзу, не нижче
Стіни	3	REI 45	2	2
Перегородки	2	EI 15	3	2
Перекриття	4	REI 15	3	2

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

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

На території будівництва центру зайнятості передбачено встановлення 8 вогнегасників ВВП-5 (ВП-5) та 26 ВВП-9 [16].

Висновки за розділом 6

В розділі охорони праці розглянуті заходи та засоби з охорони праці під час здійснення будівництва центру зайнятості. Проаналізовані шкідливі виробничі фактори, які впливають на будівельно-монтажний персонал, що здійснює підготовку будівельного майданчика до виконання будівельних робіт. Наведені технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкта, технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії, забезпечення пожежної безпеки.

Висновок

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт на тему “Нове будівництво центру зайнятості в місті Умань” розроблений згідно з завданням на проєктування. Прийняті в проєкті архітектурно-конструктивні рішення відповідають вимогам завдання.

Під час розробки дипломного проєкту закріплені та розширені теоретичні знання, отримані практичні навички, при роботі поєднані основні принципи розрахунку та проєктування інженерних споруд з комплексним рішенням розроблених архітектурно-будівельних та техніко-економічних задач.

При проєктуванні об’єкту використані прогресивні технології, енергозберігаючі проєктні рішення, сучасні будівельні матеріали. Архітектурно-планувальні рішення враховують вимоги чинних нормативних документів, що забезпечують функціональне призначення, протипожежну безпеку. Одночасно будівля має архітектурну виразність.

Стінові огороження виконані з полегшених матеріалів багатошарової конструкції, які забезпечують вимоги до енергозбереження.

Розроблена технічна документація на будівництво.

В конструктивній частині роботи наведено розрахунок і конструювання металевих елементів каркасу двоповерхової будівлі. Статичний розрахунок елементів каркасу виконаний з використанням сучасного програмного комплексу “Лира”. Складена просторова модель несучих конструкцій, розрахунок виконаний з урахуванням піддатливості основи, що дозволило визначити вплив неоднорідності ґрунту на внутрішні зусилля в системі основа-фундамент-надфундаментні конструкції.

В розділі «Основи та фундаменти» розробка основного рішення виконана в варіантній формі. Розроблені три варіанти конструктивного рішення фундаментів. На підставі кошторисних розрахунків обраний оптимальний варіант. Фундамент мілкового закладання має переваги у порівнянні з іншими варіантами за вартістю та трудомісткістю.

Розділ технологія будівельного виробництва передбачає детально розроблену технологічну карту на виконання робіт з зведення підземної частини будівлі.

Розроблений проєкт організації робіт, що включає календарний графік та будівельний генеральний план на весь час будівництва.

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт містить розділ охорони праці.

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
						98
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаних джерел

1. ДБН В.2.2-9:2018. Громадські будинки та споруди. Основні положення. [Чинний від 2019-01-06]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2019. 43 с. (Будинки і споруди).
2. ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будинків і споруд. [Чинний від 2019-01-04]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 95 с.
3. ДБН В.2.2-5:2023. Захисні споруди цивільного захисту. [Чинний від 2023-01-11]. Вид. офіц. Київ : Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України, 2023. 123 с.
4. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій. [Чинний від 2019-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2019. 179 с.
5. ДБН Б.2.2-5:2011. Благоустрій територій. [Чинний від 2012-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2012. 61 с. (Планування та забудова міст, селищ і функціональних територій).
6. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 123 с. (Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі).
7. ДБН В.1.2.-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. [Чинний від 2007-01-01]. Київ : Мінбуд України, 2006. 59 с. (Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів).
8. ДБН В.1.2-14:2018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 30 с. (Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів).
9. ДБН В 1.1-12:2014. Будівництво у сейсмічних районах України. [Чинний від 2014-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2014. 110 с.
10. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022. 23 с.
11. ДСТУ Б В.2.6-189:2013. Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. [Чинний від 2013-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2013. 52 с.
12. ДБН В.1.1.7-2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. [Чинний від 2017-01-06]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2017. 35 с.
13. ДБН В.2.6-198:2014 Сталеві конструкції. Норми проектування. [Чинний від 2015-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2014. 205 с.
14. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. [Чинний від 2011-06-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 71 с. (Конструкції будинків і споруд).
15. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. [Чинний від 2011-06-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 118 с. (Конструкції будинків і споруд).

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
						99
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

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

17. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування зі зміною №1 та №2. [Чинний від 2012-07-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 161 с. (Об'єкти будівництва та промислова продукція будівельного призначення).

18. ДБН В.2.1-10-2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 161 с.

19. Парфентьева І. О., Верешко О. В., Гусачук Д. А. Основи та фундаменти. Навчальний посібник для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Луцьк: ЛНТУ, 2017. 296 с.

20. Маєвська І.В., Блащук Н.В., Попович М.М. Розрахунок фундаментів мілкового закладання на ПК. Курсове та дипломне проектування: навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2019. 144 с.

21. Маєвська І. В., Попович М. М., Блащук Н. В. Автоматизований розрахунок пальових фундаментів : електронний навчальний посібник комбінованого (локального та мережного) використання [Електронний ресурс]. Вінниця : ВНТУ, 2023. 155 с.

22. Дудар І.Н., Прилипко Т.В., Потапова Т.Е. Довідник нормативно-технічних даних для проектів виконання комплексу робіт нульового циклу в будівництві: навчальний посібник. Вінниця : ВДТУ, 2001. 133 с.

23. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів (СНиП 3.02.01-87, MOD) [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2013. 88 с. (Національний стандарт України).

24. Дудар І.Н., Лівінський О. М., Прилипко Т. В. Технологія будівельного виробництва (курсове та дипломне проектування) : навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2017. 80 с.

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

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

27. Ємельянова І. А., Сорокотяга О. С., Супряга Д. В. Баштові крани для сучасного будівництва: навч. посібник. Х : «Бурун книга», 2010. 125 с.

28. ДСТУ Б Д.2.7-1:2012. Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин та механізмів. [Чинний від 2014-01-01]. – Київ : Мінрегіон України, 2013. 239 с.

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

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
						100
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

30. ДСТУ 9243.4:2023 Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної документації. [Чинний від 2024-04-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2024. 74 с. (Національний стандарт України).

31. ДСТУ 9243.7:2023 Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. [Чинний від 2024-04-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2024. 74 с. (Національний стандарт України).

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

33. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Бетонні та залізобетонні конструкції монолітні (Збірник 6). [Чинний від 2023-22-02]. Вид. офіц. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України України, 2022. 15 с.

34. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Бетонні та залізобетонні конструкції збірні (Збірник 7). [Чинний від 2023-22-02]. Вид. офіц. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України України, 2022.

35. ДСТУ Б Д.2.2-1:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Земляні роботи (Збірник 1) (ДБН Д.2.2-1-99, MOD) [Чинний від 2014-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 15 с. (Державні стандарти України).

36. ДСТУ Б Д.2.4-2:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи. Фундаменти. Збірник 2: [Чинний від 2014-01-01]. Київ : Мінрегіон України, 2013. 17 с. (Національні стандарти України).

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

38. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Конструкції з цегли та блоків (Збірник 8). [Чинний від 22.02.2023]. Київ: Міністерство розвитку громад та територій України, 2023. 101 с. (Кошторисні норми України).

39. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Металеві конструкції (Збірник 9). [Чинний від 22.02.2023]. Київ: Міністерство розвитку громад та територій України, 2023. 14 с. (Кошторисні норми України).

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

41. Ушацький С. А. Організація будівництва. Підручник. К.: Командор, 2007. 521 с.

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

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		101

[Чинний від 2014-05-30]. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=58073.

43. ДСТУ-Н Б А 3.2-1: 2007. Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використання в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва. [Чинний від 2007-12-01]. URL: <https://profidom.com.ua/a-3/a-3-2/824-dstu-n-b-a-3-2-12007-nastanova-shhodo-viznachenna-nebezpechnih-i-shkidlivih-faktoriv->.
44. 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.
45. НПАОП 40.1-1.32-01. (ДНАОП 0.00-1.32-01). Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок. [Чинний від 2002-01-01]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0272203-01#Text>.
46. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Постанова МОЗ № 42 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=1972>.
47. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2013. 149 с.
48. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. [Чинний від 2019-03-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2018. 133 с.
49. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Постанова МОЗ № 37 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://document.ua/sanitarni-normi-virobnichogo-shumu-ultrazvuku-ta-infrazvuku-nor4878.html>.
50. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації. Постанова МОЗ № 39 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/rada/show/va039282-99>.
51. НАПБ А.01.001-14. Правила пожежної безпеки в Україні. [Чинний від 2021-01-22]. Вид. офіц. К. : МВС України, 2014. 47 с.
52. ДСТУ 8828:2019. Пожежна безпека. Загальні положення. [Чинний від 2020-01-01]. Вид. офіц. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2020. 84 с.
53. 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.
54. 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.
55. Про затвердження Правил експлуатації та типових норм належності вогнегасників. Наказ МВС № 765 від 28.10.2020. [Чинний від 2021-01-26]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0225-18#Text>.
56. Методичні вказівки до виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи здобувачами спеціальності 192 – «Будівництво та цивільна інженерія»

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		102

освітньої програми «Будівництво та цивільна інженерія» та освітньої програми «Промислове та цивільне будівництво» / Укладачі: І. В. Маєвська, Н. В. Блащук, М. М. Попович Вінниця : ВНТУ, 2021. 65 с.

					08.11.БКП.007.00.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		103

ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Назва роботи: Нове будівництво центру зайнятості в місті Умань
Тип роботи: Бакалаврська кваліфікаційна робота
(бакалаврська кваліфікаційна робота / магістерська кваліфікаційна робота)
Підрозділ БМГА, ФБЦЕІ, гр. Б-22мсз
(кафедра, факультет, навчальна група)

Коефіцієнт подібності текстових запозичень, виявлених у роботі системою StrikePlagiarism 26.66 %

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]
(підпис)

Блащук Н.В.
(прізвище, ініціали)

З висновком експертної комісії ознайомлений(-на)

Керівник [підпис]
(підпис)

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

Здобувач [підпис]
(підпис)

Наумінський О.О.
(прізвище, ініціали)

узгоджене

Додаток Б (обов'язковий)

Маєвська І.В.
"16" 05 2025 р.



ЗАВДАННЯ НА ПРОЄКТУВАННЯ

Будівля центру зайнятості має адміністративно-побутове призначення. Розташована в м. Умань Черкаської області по вул. В'ячеслава Чорновола, 33. Будинок двохповерховий з підвалом і цокольним поверхом. Висота поверхів 3,9 - 3,5 м. На першому поверсі розміщені службові приміщення і приміщення для роботи з населенням. На другому поверсі розташовані приміщення для роботи з населенням, офісні приміщення з залом для зборів.

Будівля каркасна. Несучий остов передбачений з металевих балок. Перекриття збірне залізобетонне по металевим балкам. Зовнішні стіни цегляні з зовнішнім утепленням. Дах будинку скатний з зовнішнім водостоком. Покрівля влаштовується з металочерепиці по дерев'яних латах. Кровляна система з металевих гнутих профілів. Горище неопалюване.

(найменування, коротка характеристика об'єкту, адреса)

1. Підстава для проєктування Наказ ВНТУ № 97 від 20.03.2025
завдання кафедри БМГА

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

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

4. Дані про проєктувальника здобувач гр. Б-22мсз Наумінський О. О.
(повне найменування, адреса)

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

6. Стадійність проєктування стадія Проєкт

7. Вихідні дані, що прикладаються до завдання на проєктування архітектурно-планувальні рішення, результати інженерно-геологічних

вишукувань
(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 Умань, сейсмічність району будівництва до 6 балів, Неприятливі

інженерно-геологічні фактори відсутні.

9. Призначення і тип будівлі Будинок громадського призначення. На

першому поверсі розміщені службові приміщення і приміщення для роботи з

населенням. На другому поверсі розташовані приміщення для роботи з

населенням, офісні приміщення з залом для зборів, кількість поверхів - 2, є

цокольний поверх.

- площа забудови - 530,8 м²; - загальна площа - 1448,5 м²;
в т.ч. цокольного поверху - 452,7 м²; - 876,8 м²;
- площа приміщень - 905,04 м²; - корисна площа - 7112,5 м³;
- розрахункова площа - 744,7 м²; - будівельний об'єм - 1653,5 м³.

в т.ч. цокольного поверху - 1653,5 м³.
(розрахункова потужність, місткість, кількість місць, учнів або пропускна спроможність, склад і площі приміщень, робоча площа, будівельний об'єм будівлі)

10. Основні архітектурно-планувальні і містобудівні вимоги
Проектована будівля центру зайнятості по вул. В'ячеслава Чорновола розміщена в центральному районі міста Умань серед існуючих об'єктів житлового, громадського, комунального призначення. Забезпечити вимоги інженерного і технологічного обладнання, конструктивне рішення, санітарні та протипожежні вимоги. -
11. Основні вимоги до інженерного і технологічного обладнання, конструктивне рішення, оздоблення будівлі або споруди
Для будівлі прийняте рішення з металевим каркасом (перекриття збірні залізобетонні, стіни цегляні). Стіни підвальних приміщень та сходових блоків збірні залізобетонні. Зовнішні стіни - цегляні з зовнішнім утепленням. Перегородки - цегла та гіпсокартон. Сходи - збірні залізобетонні. Покрівля скатна, кроквяна система металева.
- В приміщеннях високоякісна штукатурка з послідовним водоемульсійним фарбуванням. Стіни санвузлів - керамічною плиткою. Опалення, водопостачання, каналізація та електрика - від міських мереж.
12. Черговість проектування та будівництва
Проектування та будівництво в одну чергу
13. Вказівки про необхідність:
розроблення окремих проектних рішень в декількох варіантах і на конкурсних засадах
немає
попередніх погоджень проектних рішень із зацікавленими відомствами і організаціями
немає
виконання демонстраційних матеріалів, макетів і креслень інтер'єрів, їх склад та форма
презентація графічного матеріалу
виконання науково-дослідних та дослідно-експериментальних робіт в процесі проектування будівництва
не передбачено
технічного захисту інформації
не передбачено
14. Вимоги до благоустрою майданчика
Передбачити влаштування асфальтобетонного покриття проїздів; покриття доріжок з бетонної плитки, влаштування квітників, газонів; посадку кущів.
15. Вимоги до інженерного захисту територій і споруд
Передбачити планування території з метою відведення поверхневих вод, влаштування вимощення шириною 1,0 м. На перепадах висот влаштувати підпірні стінки.
16. Основні вимоги щодо інвестиційних намірів -
17. Вимоги щодо розроблення розділу "Оцінка впливів на навколишнє середовище"
не передбачено
18. Вимоги до режиму безпеки та охорони праці
Передбачити заходи з охорони праці
19. Заходи з цивільної оборони
не передбачено

Додаток В
Вихідні дані розрахунку в ПК Ли́ра 9.4

В Ы Ч И С Л И Т Е Л Ь Н Ы Й К О М П Л Е К С

ДЛЯ ПРОЧНОСТНОГО РАСЧЕТА КОНСТРУКЦИЙ МЕТОДОМ СУПЕРЭЛЕМЕНТОВ

Продукт компанииЛи́раСофт!! License #119 Version: 9.40 (16-05-2005y.)О С Н О В Н

А Я С Х Е М А

Sun Jan 25 12:20:04 2025

```
0D      ( 0/ 1; Наумінський/ 2; 5/
0D
0D      28; 0 0 1  0 1 0  1 0 0; /
0D      33;М 1 СМ 100 Т 1 С 1 /
0D      39;
0D      1:  ;
0D      /
0D      )
1D      1L  ( 1/
1D      1L  10 1 1 6 /10 1 7 2 /10 1 8 3 /10 1 9 4 /
1D      5L  10 1 61 5 /10 1 10 67 /10 1 15 11 /10 1 16 12 /
1D      9L  10 1 68 13 /10 1 6 14 /10 1 17 22 /10 1 23 18 /
1D      13L 10 1 75 19 /10 1 24 20 /10 1 25 21 /10 1 26 81 /
1D      17L 10 1 31 27 /10 1 32 28 /10 1 33 29 /10 1 34 30 /
1D      21L 10 1 35 40 /10 1 87 36 /10 1 41 37 /10 1 42 38 /
1D      25L 10 1 88 39 /10 1 43 45 /10 1 94 44 /10 3 6 67 /
1D      29L 10 3 67 22 /10 3 22 81 /10 3 81 45 /10 3 45 40 /
1D      33L 10 3 7 15 /10 3 31 94 /10 3 94 87 /10 3 8 16 /
1D      37L 10 3 16 75 /10 3 75 32 /10 3 32 41 /10 3 42 33 /
1D      41L 10 3 33 24 /10 3 24 68 /10 3 68 9 /10 3 61 69 /
1D      45L 10 3 69 25 /10 3 25 34 /10 3 34 88 /10 2 6 7 /
1D      49L 10 2 7 8 /10 2 8 9 /10 2 9 61 /10 2 67 15 /
1D      53L 10 2 15 16 /10 2 16 68 /10 2 68 69 /10 2 22 23 /
1D      57L 10 2 23 75 /10 2 75 24 /10 2 24 25 /10 2 81 31 /
1D      61L 10 2 31 32 /10 2 32 33 /10 2 33 34 /10 2 40 87 /
1D      65L 10 2 87 41 /10 2 41 42 /10 2 42 88 /10 4 7 46 /
1D      69L 10 4 46 2 /10 4 46 47 /10 4 47 15 /10 4 47 11 /
1D      73L 10 4 23 57 /10 4 57 49 /10 4 15 58 /10 4 58 48 /
1D      77L 10 4 53 59 /10 4 52 60 /10 4 60 54 /10 4 31 51 /
1D      81L 10 4 51 27 /10 4 51 52 /10 4 52 53 /10 4 53 50 /
1D      85L 10 4 23 50 /10 4 50 18 /10 4 52 56 /10 4 53 54 /
1D      89L 10 4 53 60 /10 4 60 56 /10 4 59 52 /10 4 57 18 /
1D      93L 10 4 11 58 /10 1 6 62 /10 1 63 7 /10 1 64 8 /
1D      97L 10 1 65 9 /10 1 66 61 /10 1 67 70 /10 1 71 15 /
1D      101L 10 1 72 16 /10 1 73 68 /10 1 74 69 /10 1 22 76 /
1D      105L 10 1 77 23 /10 1 78 75 /10 1 79 24 /10 1 80 25 /
1D      109L 10 1 81 82 /10 1 83 31 /10 1 84 32 /10 1 85 33 /
1D      113L 10 1 86 34 /10 1 40 89 /10 1 90 87 /10 1 91 41 /
1D      117L 10 1 92 42 /10 1 93 88 /10 3 62 70 /10 3 70 76 /
1D      121L 10 3 76 82 /10 3 63 71 /10 3 64 72 /10 3 72 78 /
1D      125L 10 3 78 84 /10 3 84 91 /10 3 92 85 /10 3 85 79 /
1D      129L 10 3 79 73 /10 3 73 65 /10 3 66 74 /10 3 74 80 /
1D      133L 10 3 80 86 /10 3 86 93 /10 2 62 63 /10 2 63 64 /
1D      137L 10 2 64 65 /10 2 65 66 /10 2 70 71 /10 2 71 72 /
1D      141L 10 2 72 73 /10 2 73 74 /10 2 76 77 /10 2 77 78 /
1D      145L 10 2 78 79 /10 2 79 80 /10 2 82 83 /10 2 83 84 /
1D      149L 10 2 84 85 /10 2 85 86 /10 2 89 90 /10 2 90 91 /
1D      153L 10 2 91 92 /10 2 92 93 /10 4 63 95 /10 4 95 7 /
1D      157L 10 4 95 96 /10 4 96 71 /10 4 96 15 /10 3 71 98 /
1D      161L 10 3 98 100 /10 3 100 77 /10 4 97 98 /10 4 100 99 /
1D      165L 10 3 77 101 /10 3 101 103 /10 3 103 83 /10 4 101 102 /
1D      169L 10 4 55 103 /10 4 15 104 /10 4 104 98 /10 4 99 105 /
1D      173L 10 4 105 77 /10 4 102 106 /10 4 106 77 /10 4 31 107 /
1D      177L 10 4 107 103 /10 4 83 107 /10 4 107 55 /10 4 101 106 /
```

```

1D 181L 10 4 106 23 /10 4 100 105 /10 4 105 23 /10 4 97 104 /
1D 185L 10 4 104 71 /10 4 108 48 /10 4 58 108 /10 4 109 49 /
1D 189L 10 4 109 57 /10 4 110 52 /10 4 53 111 /10 4 59 110 /
1D 193L 10 4 111 59 /10 3 15 97 /10 3 97 108 /10 3 108 99 /
1D 197L 10 3 99 109 /10 3 109 23 /10 3 23 111 /10 3 111 102 /
1D 201L 10 3 102 55 /10 3 55 110 /10 3 110 31 /10 3 83 90 /
1D 205L 10 3 82 89 /
0D )
3D 1L ( 3/
3D 1L 1 4.495E+005 7.550E+003 1.267E+004 1.967E+003 /
3D 2L 0 Y 0.093941 0.093941 Z 0.11363 0.11363 /
3D 3L 0 S8 13 60 29.6 0 0/
3D 4L 2 S0 3.000E+006 10 22/
3D 5L 0 RO 0.022/
3D 6L 3 6.188E+005 3.682E+004 9.680E+003 3.947E+003 /
3D 7L 0 Y 0.068011 0.068011 Z 0.19932 0.19932 /
3D 8L 0 S8 13 46 59.7 0 0/
3D 9L 4 4.747E+003 1.680E-001 7.425E-001 6.276E-003 /
3D 10L 0 Y 0.0062559 0.0062559 Z 0.0058997 0.0025284 /
3D 11L 0 S8 13 5 2 0 0/
0D
0D )
0D
0D {13/
0D [1]
0D Section = DoubleTBox
0D File = |DV-K_TU.SRT|
0D Shape = |30K1|
0D
0D [3]
0D Section = DoubleTBox
0D File = |DV-B.SRT|
0D Shape = |60B2|
0D
0D [4]
0D Section = AnglesT
0D File = |UG.SRT|
0D Shape = |20 x 20 x 3 |
0D
0D Rotation = 2 BluePoint = 1 YellowPoint = 0
0D YlCoupling = 1
0D }
0D
4D 1L ( 4/
4D 1L 0.13500 0.15000 0.00000 /6.00000 0.15000 0.00000 /12.00000
0.15000 0.00000 /18.00000 0.15000 0.00000 /
4D 5L 23.86500 0.15000 0.00000 /0.13500 0.15000 3.90000 /6.00000
0.15000 3.90000 /12.00000 0.15000 3.90000 /
4D 9L 18.00000 0.15000 3.90000 /0.13500 3.00000 0.00000 /6.00000
3.00000 0.00000 /12.00000 3.00000 0.00000 /
4D 13L 18.00000 3.00000 0.00000 /23.86500 3.00000 0.00000 /6.00000
3.00000 3.90000 /12.00000 3.00000 3.90000 /
4D 17L 0.13500 9.00000 0.00000 /6.00000 9.00000 0.00000 /12.00000
9.00000 0.00000 /18.00000 9.00000 0.00000 /
4D 21L 23.86500 9.00000 0.00000 /0.13500 9.00000 3.90000 /6.00000
9.00000 3.90000 /18.00000 9.00000 3.90000 /
4D 25L 23.86500 9.00000 3.90000 /0.13500 15.00000 0.00000 /6.00000
15.00000 0.00000 /12.00000 15.00000 0.00000 /
4D 29L 18.00000 15.00000 0.00000 /23.86500 15.00000 0.00000 /6.00000
15.00000 3.90000 /12.00000 15.00000 3.90000 /
4D 33L 18.00000 15.00000 3.90000 /23.86500 15.00000 3.90000 /0.13500
20.85000 0.00000 /6.00000 20.85000 0.00000 /
4D 37L 12.00000 20.85000 0.00000 /18.00000 20.85000 0.00000 /23.86500
20.85000 0.00000 /0.13500 20.85000 3.90000 /

```

```

4D      41L  12.00000 20.85000 3.90000 /18.00000 20.85000 3.90000 /0.13500
18.00000 0.00000 /6.00000 18.00000 0.00000 /
4D      45L  0.13500 18.00000 3.90000 /6.00000 1.09000 3.01000 /6.00000
2.06000 3.01000 /6.00000 5.51500 0.00000 /
4D      49L  6.00000 6.48500 0.00000 /6.00000 10.15000 3.01000 /6.00000
13.85000 3.01000 /6.00000 12.88000 3.01000 /
4D      53L  6.00000 11.12000 3.01000 /6.00000 11.12000 0.00000 /6.00000
12.48500 3.90000 /6.00000 12.88000 0.00000 /
4D      57L  6.00000 7.74250 1.95000 /6.00000 4.25750 1.95000 /6.00000
12.00000 3.45500 /6.00000 12.00000 1.50500 /
4D      61L  23.86500 0.15000 3.90000 /0.13500 0.15000 7.30000 /6.00000
0.15000 7.30000 /12.00000 0.15000 7.30000 /
4D      65L  18.00000 0.15000 7.30000 /23.86500 0.15000 7.30000 /0.13500
3.00000 3.90000 /18.00000 3.00000 3.90000 /
4D      69L  23.86500 3.00000 3.90000 /0.13500 3.00000 7.30000 /6.00000
3.00000 7.30000 /12.00000 3.00000 7.30000 /
4D      73L  18.00000 3.00000 7.30000 /23.86500 3.00000 7.30000 /12.00000
9.00000 3.90000 /0.13500 9.00000 7.30000 /
4D      77L  6.00000 9.00000 7.30000 /12.00000 9.00000 7.30000 /18.00000
9.00000 7.30000 /23.86500 9.00000 7.30000 /
4D      81L  0.13500 15.00000 3.90000 /0.13500 15.00000 7.30000 /6.00000
15.00000 7.30000 /12.00000 15.00000 7.30000 /
4D      85L  18.00000 15.00000 7.30000 /23.86500 15.00000 7.30000 /6.00000
20.85000 3.90000 /23.86500 20.85000 3.90000 /
4D      89L  0.13500 20.85000 7.30000 /6.00000 20.85000 7.30000 /12.00000
20.85000 7.30000 /18.00000 20.85000 7.30000 /
4D      93L  23.86500 20.85000 7.30000 /6.00000 18.00000 3.90000 /6.00000
1.09000 6.60000 /6.00000 2.06000 6.60000 /
4D      97L  6.00000 4.68000 3.90000 /6.00000 4.68000 7.30000 /6.00000 5.65000
3.90000 /6.00000 5.65000 7.30000 /
4D      101L 6.00000 11.51500 7.30000 /6.00000 11.51500 3.90000 /6.00000
12.48500 7.30000 /6.00000 3.84000 5.60000 /
4D      105L 6.00000 7.32500 5.60000 /6.00000 10.25750 5.60000 /6.00000
13.74250 5.60000 /6.00000 5.51500 3.90000 /
4D      109L 6.00000 6.48500 3.90000 /6.00000 12.88000 3.90000 /6.00000
11.12000 3.90000 /
0D      )
5D      1L  ( 5/
5D      1L  1 1 2 3 4 5 6 /
5D      2L  2 1 2 3 4 5 6 /
5D      3L  3 1 2 3 4 5 6 /
5D      4L  4 1 2 3 4 5 6 /
5D      5L  5 1 2 3 4 5 6 /
5D      6L  10 1 2 3 4 5 6 /
5D      7L  11 1 2 3 4 5 6 /
5D      8L  12 1 2 3 4 5 6 /
5D      9L  13 1 2 3 4 5 6 /
5D      10L 14 1 2 3 4 5 6 /
5D      11L 17 1 2 3 4 5 6 /
5D      12L 18 1 2 3 4 5 6 /
5D      13L 19 1 2 3 4 5 6 /
5D      14L 20 1 2 3 4 5 6 /
5D      15L 21 1 2 3 4 5 6 /
5D      16L 26 1 2 3 4 5 6 /
5D      17L 27 1 2 3 4 5 6 /
5D      18L 28 1 2 3 4 5 6 /
5D      19L 29 1 2 3 4 5 6 /
5D      20L 30 1 2 3 4 5 6 /
5D      21L 35 1 2 3 4 5 6 /
5D      22L 36 1 2 3 4 5 6 /
5D      23L 37 1 2 3 4 5 6 /
5D      24L 38 1 2 3 4 5 6 /
5D      25L 39 1 2 3 4 5 6 /
5D      26L 43 1 2 3 4 5 6 /

```



```

5D      27L  44 1 2 3 4 5 6 /
5D      28L  48 1 2 3 4 5 6 /
5D      29L  49 1 2 3 4 5 6 /
5D      30L  54 1 2 3 4 5 6 /
5D      31L  56 1 2 3 4 5 6 /
0D
0D      )
0D
6D      1L   ( 6/
6D      1L   1 16 3 1 1 / 1 16 2 2 1 / 2 16 3 1 1 / 2 16 2 3 1 /
6D      5L   3 16 3 1 1 / 3 16 2 3 1 / 4 16 3 1 1 / 4 16 2 3 1 /
6D      9L   5 16 3 1 1 / 5 16 2 2 1 / 6 16 3 1 1 / 7 16 3 1 1 /
6D     13L   8 16 3 1 1 / 9 16 3 1 1 / 10 16 3 1 1 / 11 16 3 1 1 /
6D     17L  12 16 3 1 1 / 13 16 3 1 1 / 14 16 3 1 1 / 15 16 3 1 1 /
6D     21L  16 16 3 1 1 / 17 16 3 1 1 / 18 16 3 1 1 / 19 16 3 1 1 /
6D     25L  20 16 3 1 1 / 21 16 3 1 1 / 22 16 3 1 1 / 23 16 3 1 1 /
6D     29L  24 16 3 1 1 / 25 16 3 1 1 / 26 16 3 1 1 / 27 16 3 1 1 /
6D     33L  28 16 3 4 1 / 28 16 3 5 1 / 28 16 3 6 1 / 28 16 3 7 1 /
6D     37L  29 16 3 4 1 / 29 16 3 5 1 / 29 16 3 6 1 / 29 16 3 7 1 /
6D     41L  30 16 3 4 1 / 30 16 3 5 1 / 30 16 3 6 1 / 30 16 3 7 1 /
6D     45L  31 16 3 4 1 / 31 16 3 5 1 / 31 16 3 6 1 / 31 16 3 7 1 /
6D     49L  32 16 3 4 1 / 32 16 3 5 1 / 32 16 3 6 1 / 32 16 3 7 1 /
6D     53L  33 16 3 4 1 / 33 16 3 8 1 / 33 16 3 9 1 / 33 16 3 10 1 /
6D     57L  34 16 3 4 1 / 34 16 3 8 1 / 34 16 3 9 1 / 34 16 3 10 1 /
6D     61L  35 16 3 4 1 / 35 16 3 8 1 / 35 16 3 9 1 / 35 16 3 10 1 /
6D     65L  36 16 3 4 1 / 36 16 3 8 1 / 36 16 3 9 1 / 36 16 3 10 1 /
6D     69L  37 16 3 4 1 / 37 16 3 8 1 / 37 16 3 9 1 / 37 16 3 10 1 /
6D     73L  38 16 3 4 1 / 38 16 3 8 1 / 38 16 3 9 1 / 38 16 3 10 1 /
6D     77L  39 16 3 4 1 / 39 16 3 8 1 / 39 16 3 9 1 / 39 16 3 10 1 /
6D     81L  40 16 3 4 1 / 40 16 3 8 1 / 40 16 3 9 1 / 40 16 3 10 1 /
6D     85L  41 16 3 4 1 / 41 16 3 8 1 / 41 16 3 9 1 / 41 16 3 10 1 /
6D     89L  42 16 3 4 1 / 42 16 3 8 1 / 42 16 3 9 1 / 42 16 3 10 1 /
6D     93L  43 16 3 4 1 / 43 16 3 8 1 / 43 16 3 9 1 / 43 16 3 10 1 /
6D     97L  44 16 3 4 1 / 44 16 3 5 1 / 44 16 3 6 1 / 44 16 3 7 1 /
6D    101L  45 16 3 4 1 / 45 16 3 5 1 / 45 16 3 6 1 / 45 16 3 7 1 /
6D    105L  46 16 3 4 1 / 46 16 3 5 1 / 46 16 3 6 1 / 46 16 3 7 1 /
6D    109L  47 16 3 4 1 / 47 16 3 5 1 / 47 16 3 6 1 / 47 16 3 7 1 /
6D    113L  48 16 3 11 1 / 49 16 3 11 1 / 50 16 3 11 1 / 51 16 3 11 1 /
6D    117L  52 16 3 11 1 / 53 16 3 11 1 / 54 16 3 11 1 / 55 16 3 11 1 /
6D    121L  56 16 3 11 1 / 57 16 3 11 1 / 58 16 3 11 1 / 59 16 3 11 1 /
6D    125L  60 16 3 11 1 / 61 16 3 11 1 / 62 16 3 11 1 / 63 16 3 11 1 /
6D    129L  64 16 3 11 1 / 65 16 3 11 1 / 66 16 3 11 1 / 67 16 3 11 1 /
6D    133L  68 16 3 12 1 / 69 16 3 12 1 / 70 16 3 12 1 / 71 16 3 12 1 /
6D    137L  72 16 3 12 1 / 73 16 3 12 1 / 74 16 3 12 1 / 75 16 3 12 1 /
6D    141L  76 16 3 12 1 / 77 16 3 12 1 / 78 16 3 12 1 / 79 16 3 12 1 /
6D    145L  80 16 3 12 1 / 81 16 3 12 1 / 82 16 3 12 1 / 83 16 3 12 1 /
6D    149L  84 16 3 12 1 / 85 16 3 12 1 / 86 16 3 12 1 / 87 16 3 12 1 /
6D    153L  88 16 3 12 1 / 89 16 3 12 1 / 90 16 3 12 1 / 91 16 3 12 1 /
6D    157L  92 16 3 12 1 / 93 16 3 12 1 / 94 16 3 1 1 / 94 16 2 2 1 /
6D    161L  95 16 3 1 1 / 95 16 2 3 1 / 96 16 3 1 1 / 96 16 2 3 1 /
6D    165L  97 16 3 1 1 / 97 16 2 3 1 / 98 16 3 1 1 / 98 16 2 2 1 /
6D    169L  99 16 3 1 1 / 100 16 3 1 1 / 101 16 3 1 1 / 102 16 3 1 1 /
6D    173L  103 16 3 1 1 / 104 16 3 1 1 / 105 16 3 1 1 / 106 16 3 1 1 /
6D    177L  107 16 3 1 1 / 108 16 3 1 1 / 109 16 3 1 1 / 110 16 3 1 1 /
6D    181L  111 16 3 1 1 / 112 16 3 1 1 / 113 16 3 1 1 / 114 16 3 1 1 /
6D    185L  115 16 3 1 1 / 116 16 3 1 1 / 117 16 3 1 1 / 118 16 3 1 1 /
6D    189L  119 16 3 4 1 / 119 16 3 13 1 / 119 16 3 6 1 / 119 16 3 14 1 /
6D    193L  120 16 3 4 1 / 120 16 3 13 1 / 120 16 3 6 1 / 120 16 3 14 1 /
6D    197L  121 16 3 4 1 / 121 16 3 13 1 / 121 16 3 6 1 / 121 16 3 14 1 /
6D    201L  122 16 3 4 1 / 122 16 3 15 1 / 122 16 3 9 1 / 122 16 3 16 1 /
6D    205L  123 16 3 4 1 / 123 16 3 15 1 / 123 16 3 9 1 / 123 16 3 16 1 /
6D    209L  124 16 3 4 1 / 124 16 3 15 1 / 124 16 3 9 1 / 124 16 3 16 1 /
6D    213L  125 16 3 4 1 / 125 16 3 15 1 / 125 16 3 9 1 / 125 16 3 16 1 /
6D    217L  126 16 3 4 1 / 126 16 3 15 1 / 126 16 3 9 1 / 126 16 3 16 1 /

```

```

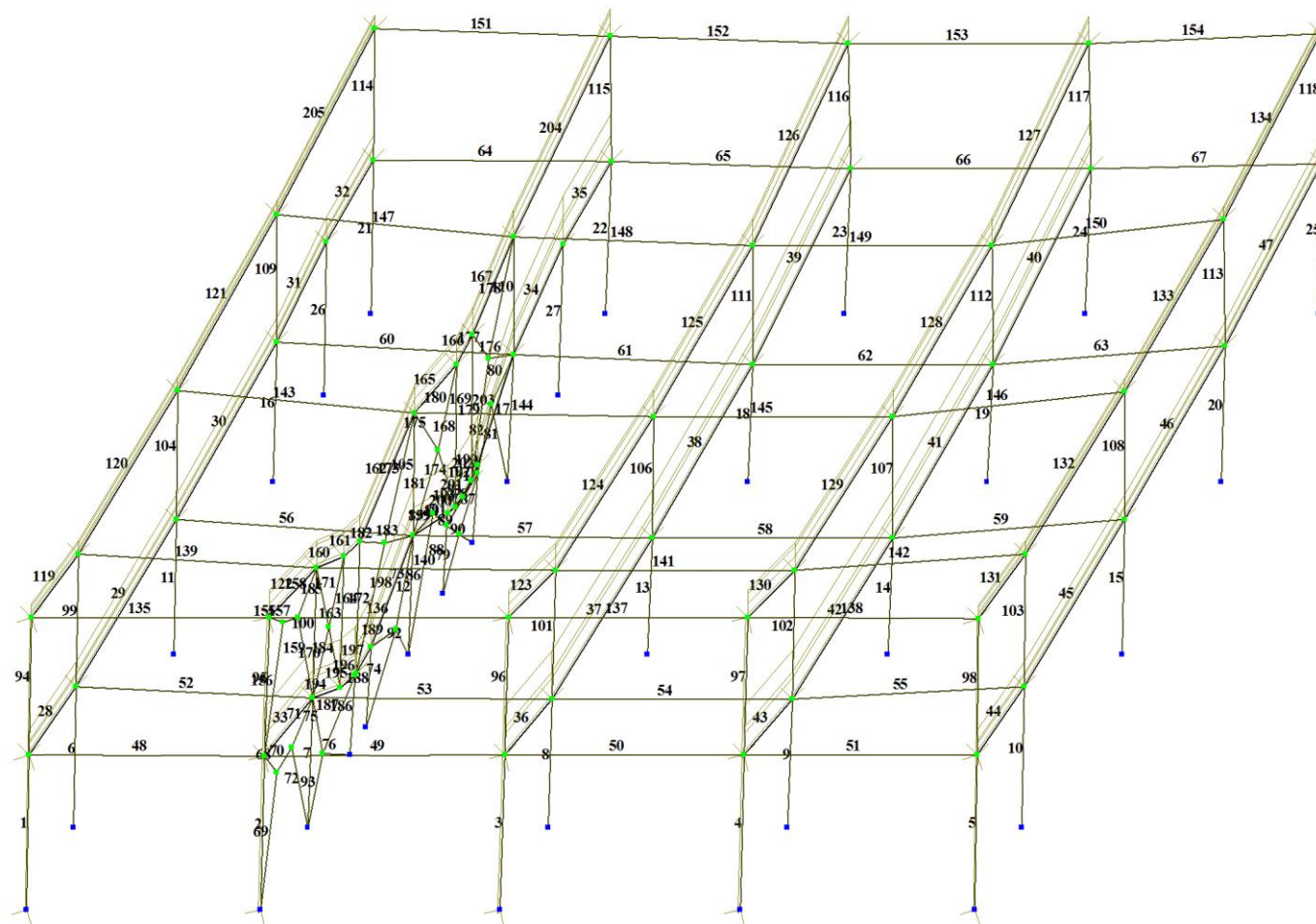
6D    221L    127 16 3 4 1 / 127 16 3 15 1 / 127 16 3 9 1 / 127 16 3 16 1 /
6D    225L    128 16 3 4 1 / 128 16 3 15 1 / 128 16 3 9 1 / 128 16 3 16 1 /
6D    229L    129 16 3 4 1 / 129 16 3 15 1 / 129 16 3 9 1 / 129 16 3 16 1 /
6D    233L    130 16 3 4 1 / 130 16 3 15 1 / 130 16 3 9 1 / 130 16 3 16 1 /
6D    237L    131 16 3 4 1 / 131 16 3 13 1 / 131 16 3 6 1 / 131 16 3 14 1 /
6D    241L    132 16 3 4 1 / 132 16 3 13 1 / 132 16 3 6 1 / 132 16 3 14 1 /
6D    245L    133 16 3 4 1 / 133 16 3 13 1 / 133 16 3 6 1 / 133 16 3 14 1 /
6D    249L    134 16 3 4 1 / 134 16 3 13 1 / 134 16 3 6 1 / 134 16 3 14 1 /
6D    253L    135 16 3 11 1 / 136 16 3 11 1 / 137 16 3 11 1 / 138 16 3 11 1 /
6D    257L    139 16 3 11 1 / 140 16 3 11 1 / 141 16 3 11 1 / 142 16 3 11 1 /
6D    261L    143 16 3 11 1 / 144 16 3 11 1 / 145 16 3 11 1 / 146 16 3 11 1 /
6D    265L    147 16 3 11 1 / 148 16 3 11 1 / 149 16 3 11 1 / 150 16 3 11 1 /
6D    269L    151 16 3 11 1 / 152 16 3 11 1 / 153 16 3 11 1 / 154 16 3 11 1 /
6D    273L    155 16 3 12 1 / 156 16 3 12 1 / 157 16 3 12 1 / 158 16 3 12 1 /
6D    277L    159 16 3 12 1 / 160 16 3 4 1 / 160 16 3 15 1 / 160 16 3 9 1 /
6D    281L    160 16 3 16 1 / 161 16 3 4 1 / 161 16 3 15 1 / 161 16 3 9 1 /
6D    285L    161 16 3 16 1 / 162 16 3 4 1 / 162 16 3 15 1 / 162 16 3 9 1 /
6D    289L    162 16 3 16 1 / 163 16 3 12 1 / 164 16 3 12 1 / 165 16 3 4 1 /
6D    293L    165 16 3 15 1 / 165 16 3 9 1 / 165 16 3 16 1 / 166 16 3 4 1 /
6D    297L    166 16 3 15 1 / 166 16 3 9 1 / 166 16 3 16 1 / 167 16 3 4 1 /
6D    301L    167 16 3 15 1 / 167 16 3 9 1 / 167 16 3 16 1 / 168 16 3 12 1 /
6D    305L    169 16 3 12 1 / 170 16 3 12 1 / 171 16 3 12 1 / 172 16 3 12 1 /
6D    309L    173 16 3 12 1 / 174 16 3 12 1 / 175 16 3 12 1 / 176 16 3 12 1 /
6D    313L    177 16 3 12 1 / 178 16 3 12 1 / 179 16 3 12 1 / 180 16 3 12 1 /
6D    317L    181 16 3 12 1 / 182 16 3 12 1 / 183 16 3 12 1 / 184 16 3 12 1 /
6D    321L    185 16 3 12 1 / 186 16 3 12 1 / 187 16 3 12 1 / 188 16 3 12 1 /
6D    325L    189 16 3 12 1 / 190 16 3 12 1 / 191 16 3 12 1 / 192 16 3 12 1 /
6D    329L    193 16 3 12 1 / 194 16 3 4 1 / 194 16 3 8 1 / 194 16 3 9 1 /
6D    333L    194 16 3 10 1 / 195 16 3 4 1 / 195 16 3 8 1 / 195 16 3 9 1 /
6D    337L    195 16 3 10 1 / 196 16 3 4 1 / 196 16 3 8 1 / 196 16 3 9 1 /
6D    341L    196 16 3 10 1 / 197 16 3 4 1 / 197 16 3 8 1 / 197 16 3 9 1 /
6D    345L    197 16 3 10 1 / 198 16 3 4 1 / 198 16 3 8 1 / 198 16 3 9 1 /
6D    349L    198 16 3 10 1 / 199 16 3 4 1 / 199 16 3 8 1 / 199 16 3 9 1 /
6D    353L    199 16 3 10 1 / 200 16 3 4 1 / 200 16 3 8 1 / 200 16 3 9 1 /
6D    357L    200 16 3 10 1 / 201 16 3 4 1 / 201 16 3 8 1 / 201 16 3 9 1 /
6D    361L    201 16 3 10 1 / 202 16 3 4 1 / 202 16 3 8 1 / 202 16 3 9 1 /
6D    365L    202 16 3 10 1 / 203 16 3 4 1 / 203 16 3 8 1 / 203 16 3 9 1 /
6D    369L    203 16 3 10 1 / 204 16 3 4 1 / 204 16 3 15 1 / 204 16 3 9 1 /
6D    373L    204 16 3 16 1 / 205 16 3 4 1 / 205 16 3 13 1 / 205 16 3 6 1 /
6D    377L    205 16 3 14 1 /
0D
0D    )
7D    1L    ( 7/
7D    1L    1 0.184714 0 0 0 /
7D    2L    2 -0.215 0 0 0 /
7D    3L    3 -0.43 0 0 0 /
7D    4L    4 0.254284 0 0 0 /
7D    5L    5 1.8 0 0 0 /
7D    6L    6 1.026 0 0 0 /
7D    7L    7 0.78 0 0 0 /
7D    8L    8 3.6 0 0 0 /
7D    9L    9 2.052 0 0 0 /
7D    10L   10 1.56 0 0 0 /
7D    11L   11 0.0242 0 0 0 /
7D    12L   12 0.00195071 0 0 0 /
7D    13L   13 0.492 0 0 0 /
7D    14L   14 0.86 0 0 0 /
7D    15L   15 0.984 0 0 0 /
7D    16L   16 1.72 0 0 0 /
0D
0D    )

```

Додаток Г

Деформована схема

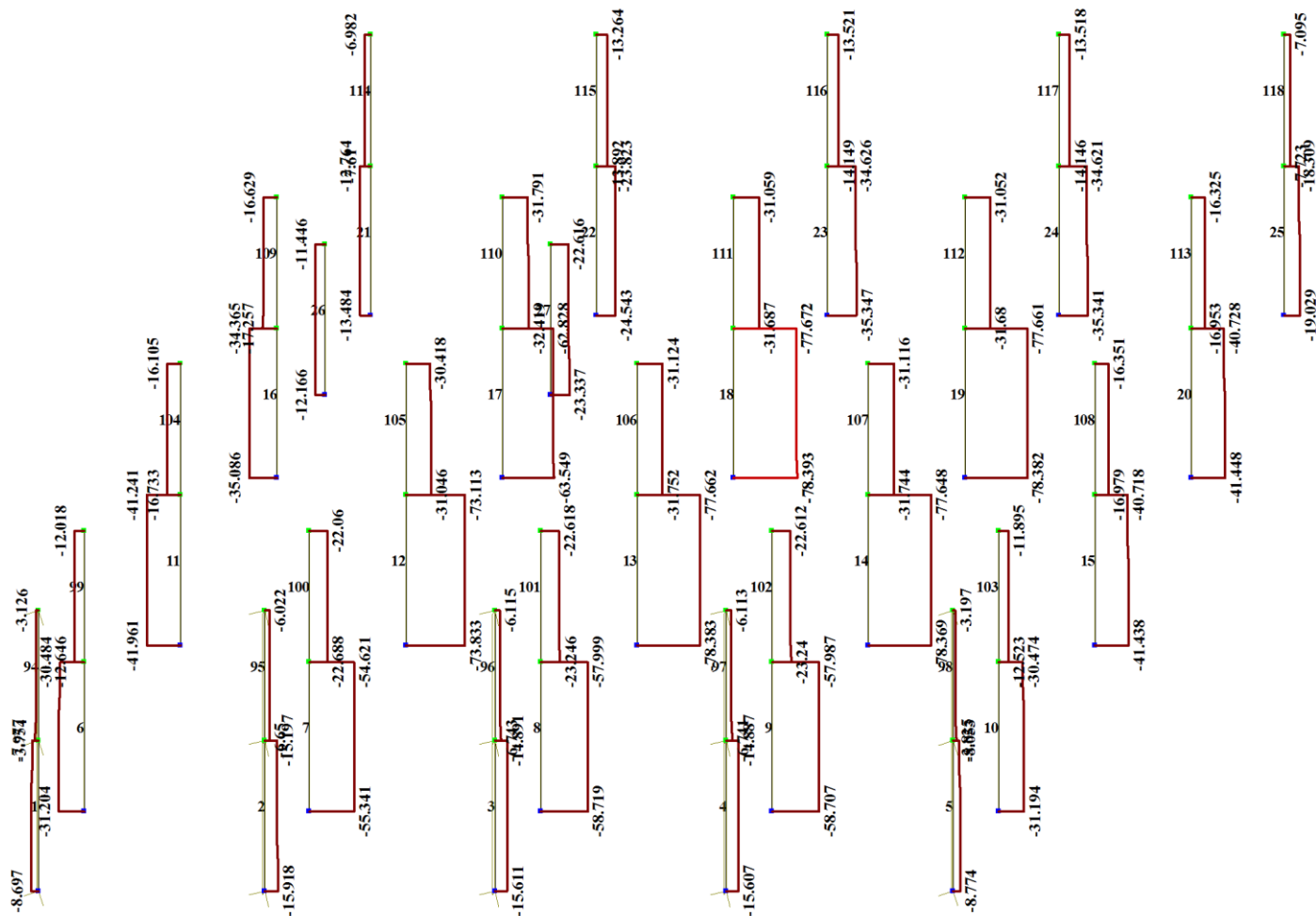
Зарушення 1



Додаток Д Епюри поздовжніх сил N

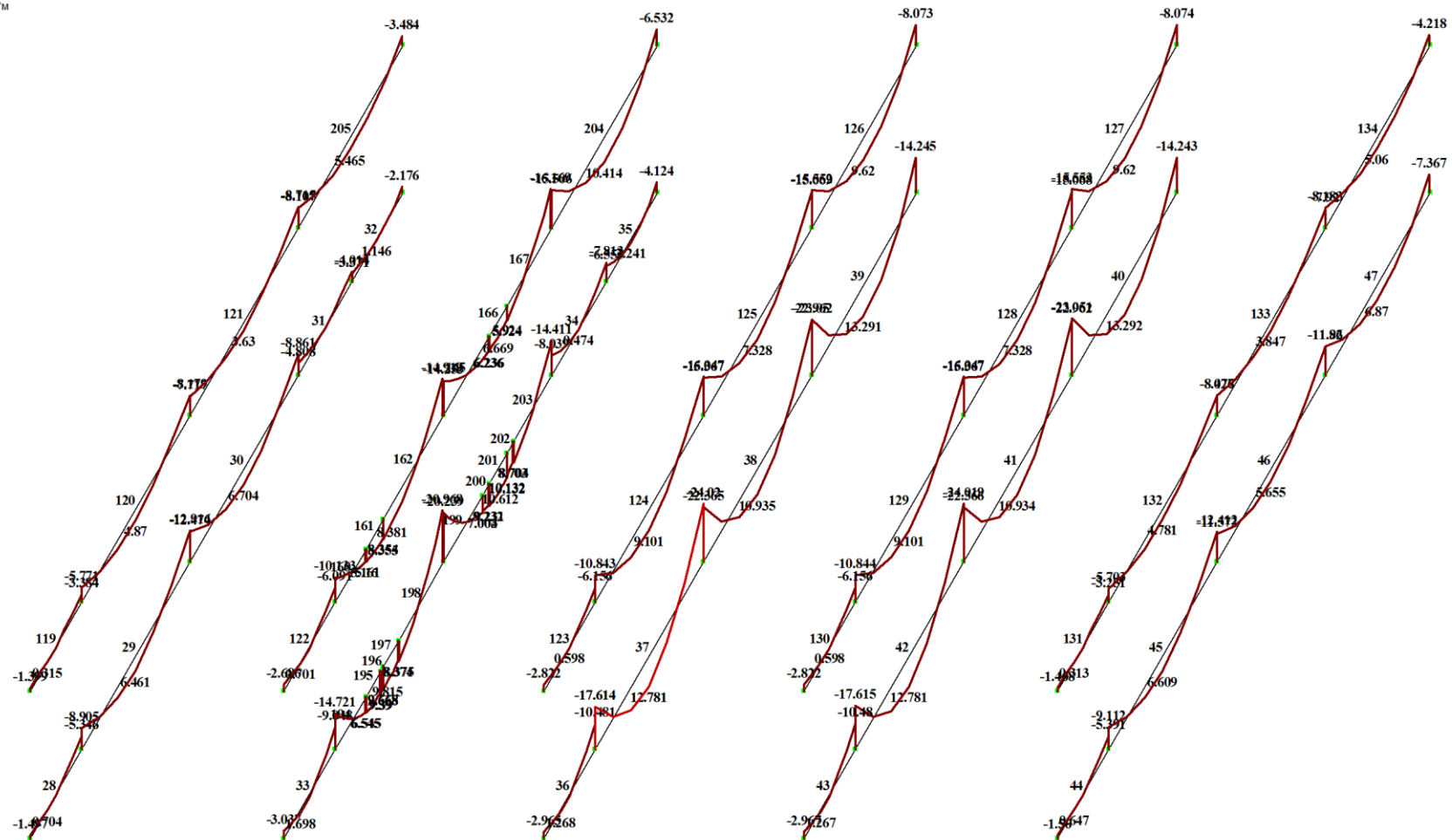
Запруження 1
Оси N
Единиця измерения - т

Минимальное усилие - 78.3928



Додаток Е Епюри моментів M_y

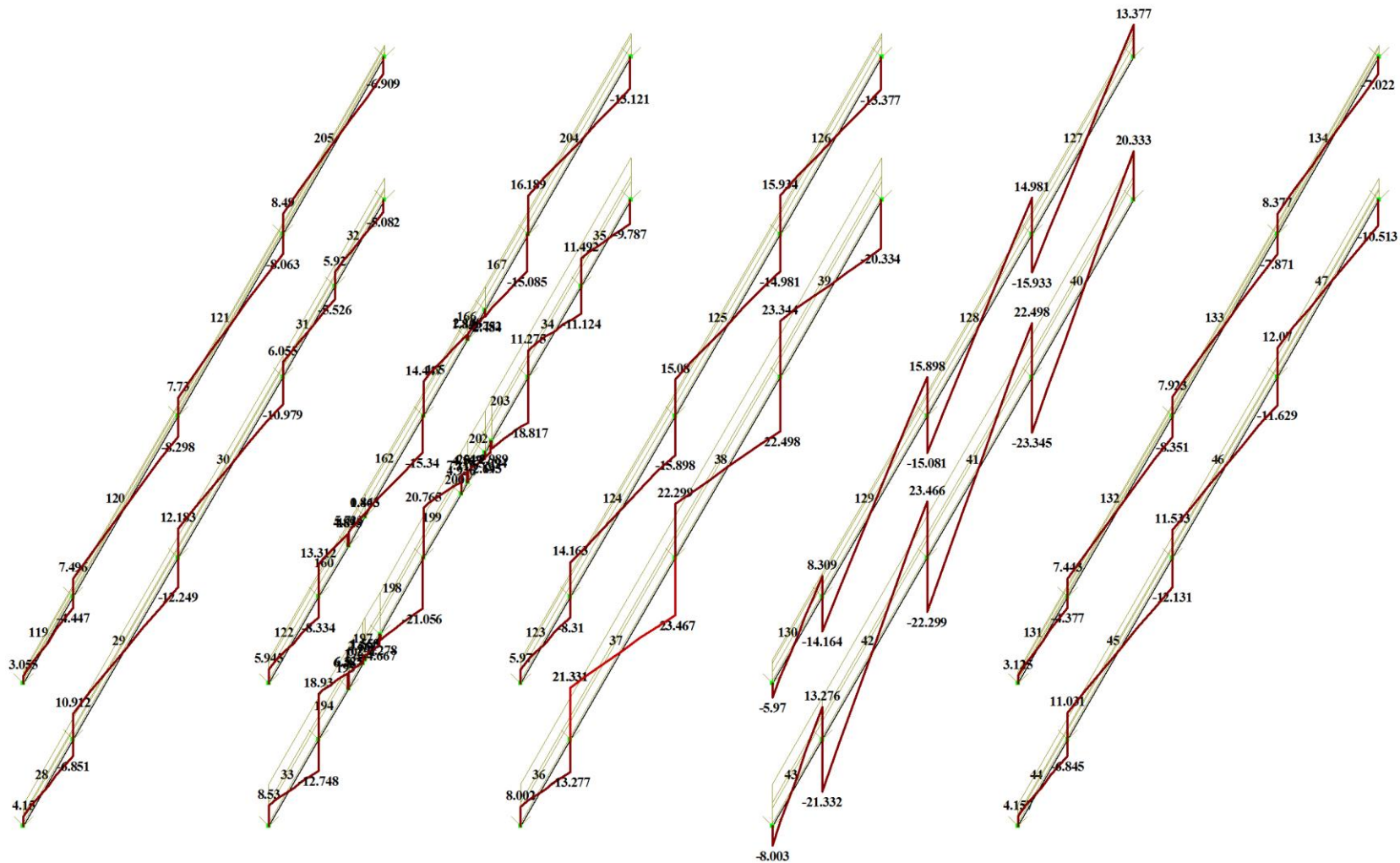
Зарушення 1
 Епюра M_y
 Единиці вимірювання - т*м



Z_y
 X
 Минимальное усилие -24.0201
 Максимальное усилие 13.2924

Додаток Ж Епюри поперечних сил Q_z

Зарушення 1
 Епюра Q_z
 Единиці вимірювання - т



Z_y
 Минимальное усилие -23.466
 Максимальное усилие 23.466

Додаток И

Результаты подбора перерезів колон в Лир-СТК

Дата: 04/25/25 12:32:54 ЛИРА вер. 9.4 ЛИР-СТК, НИИАСС, Киев, страница 7

Задача Яковина2, шифр яковина2. Основная схема

КОЛОННЫ

ЭЛЕМЕНТ	НС	ГРУППА	ШАГ	ПРОЦЕНТЫ ИСЧЕРПАНИЯ НЕСУЩЕЙ											ДЛИНА
			РЕШЕТКИ	СПОСОБНОСТИ КОЛОННЫ ПО СЕЧЕНИЯМ, %											
(РЕБЕР)	ЭЛЕМЕНТ														
м	нор	УУ1	УЗ1	УУЗ	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	м			
Сечение: 1. Коробка из двутавров 30															
Профиль: 30; ГОСТ 8239 - 72*															
Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*															
Сортамент: Двутавр с непараллельными гранями полок															
1			Подобрано:1. Коробка из двутавров 10												
			Профиль: 10; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
1	1		0.00	33	16	34	34	0	0	43	16	34	0	43	3.90
1	2		0.00	65	15	58	58	0	0	43	16	65	0	43	3.90
2			Подобрано:1. Коробка из двутавров 12												
			Профиль: 12; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
2	1		0.00	97	22	87	87	0	0	60	22	97	0	60	3.90
2	2		0.00	43	23	45	45	0	0	51	19	45	0	51	3.90
3			Подобрано:1. Коробка из двутавров 12												
			Профиль: 12; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
3	1		0.00	89	21	81	0	0	0	58	21	89	0	58	3.90
3	2		0.00	47	22	49	49	0	0	51	19	49	0	51	3.90
4			Подобрано:1. Коробка из двутавров 12												
			Профиль: 12; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
4	1		0.00	90	21	81	81	0	0	58	21	90	0	58	3.90
4	2		0.00	47	22	49	49	0	0	51	19	49	0	51	3.90
5			Подобрано:1. Коробка из двутавров 10												
			Профиль: 10; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
5	1		0.00	65	15	59	59	0	0	43	16	65	0	43	3.90
5	2		0.00	31	16	33	33	0	0	43	16	33	0	43	3.90
6			Подобрано:1. Коробка из двутавров 14												
			Профиль: 14; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
6	1		0.00	42	37	49	49	0	0	52	21	49	0	52	3.90
6	2		0.00	79	37	78	78	0	0	66	24	79	0	66	3.90
7			Подобрано:1. Коробка из двутавров 18												
			Профиль: 18; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
7	1		0.00	86	49	85	85	0	0	89	29	86	0	89	3.90
7	2		0.00	50	49	59	59	0	0	64	25	59	0	64	3.90
8			Подобрано:1. Коробка из двутавров 18а												
			Профиль: 18а; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
8	1		0.00	89	48	87	87	0	0	90	33	89	0	90	3.90
8	2		0.00	53	48	60	60	0	0	65	28	60	0	65	3.90
9			Подобрано:1. Коробка из двутавров 18а												
			Профиль: 18а; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
9	1		0.00	89	48	87	87	0	0	90	33	89	0	90	3.90
9	2		0.00	53	48	60	60	0	0	65	28	60	0	65	3.90

ЭЛЕМЕНТ	НС	ГРУППА	ШАГ	ПРОЦЕНТЫ ИСЧЕРПАНИЯ НЕСУЩЕЙ											ДЛИНА
			РЕШЕТКИ (РЕБЕР)	СПОСОБНОСТИ КОЛОННЫ ПО СЕЧЕНИЯМ, %											
			м	нор	УУ1	УЗ1	УУЗ	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	м
10			Подобрано:1. Коробка из двутавров 14												
			Профиль: 14; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
10	1		0.00	82	37	80	80	0	0	67	24	82	0	67	3.90
10	2		0.00	44	37	51	51	0	0	53	21	51	0	53	3.90
11			Подобрано:1. Коробка из двутавров 10												
			Профиль: 10; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
11	1		0.00	95	73	93	93	0	0	44	19	95	0	44	3.90
11	2		0.00	85	72	85	85	0	0	41	18	85	0	41	3.90
12			Подобрано:1. Коробка из двутавров 16												
			Профиль: 16; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
12	1		0.00	84	76	86	86	0	0	67	27	86	0	67	3.90
12	2		0.00	91	76	91	91	0	0	68	28	91	0	68	3.90
13			Подобрано:1. Коробка из двутавров 18												
			Профиль: 18; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
13	1		0.00	87	69	88	88	0	0	77	30	88	0	77	3.90
13	2		0.00	85	70	87	0	0	0	75	29	87	0	75	3.90
14			Подобрано:1. Коробка из двутавров 18												
			Профиль: 18; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
14	1		0.00	87	69	88	88	0	0	77	30	88	0	77	3.90
14	2		0.00	85	70	86	86	0	0	75	29	86	0	75	3.90
15			Подобрано:1. Коробка из двутавров 12												
			Профиль: 12; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
15	1		0.00	78	58	79	79	0	0	51	21	79	0	51	3.90
15	2		0.00	75	59	78	78	0	0	49	21	78	0	49	3.90
16			Подобрано:1. Коробка из двутавров 18												
			Профиль: 18; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
16	1		0.00	57	31	59	59	0	0	77	25	59	0	77	3.90
16	2		0.00	81	31	79	79	0	0	86	28	81	0	86	3.90
17			Подобрано:1. Коробка из двутавров 24а												
			Профиль: 24а; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
17	1		0.00	67	35	68	68	0	0	99	32	68	0	99	3.90
17	2		0.00	50	35	55	55	0	0	96	31	55	0	96	3.90
18			Подобрано:1. Коробка из двутавров 16												
			Профиль: 16; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
18	1		0.00	92	80	92	92	0	0	69	28	92	0	69	3.90
18	2		0.00	100	81	97	97	0	0	70	29	100	0	70	3.90
19			Подобрано:1. Коробка из двутавров 16												
			Профиль: 16; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
19	1		0.00	92	80	92	92	0	0	69	28	92	0	69	3.90
19	2		0.00	100	81	97	97	0	0	70	29	100	0	70	3.90

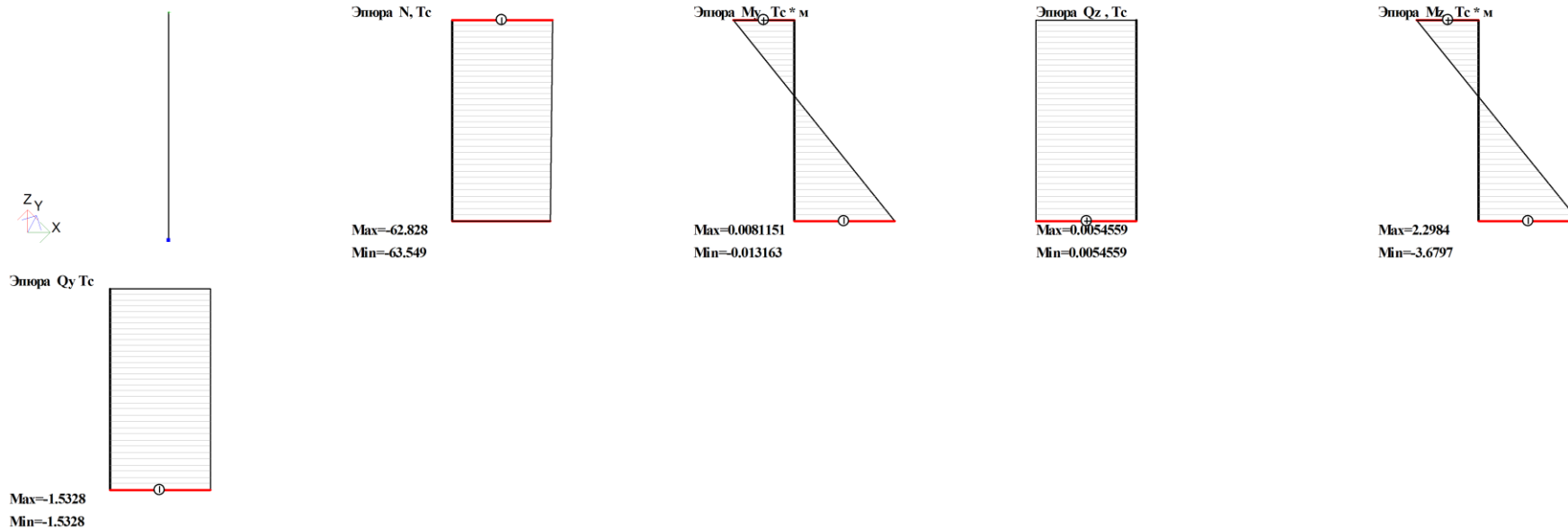
			ШАГ	ПРОЦЕНТЫ ИСЧЕРПАНИЯ НЕСУЩЕЙ											ДЛИНА
			РЕШЕТКИ	СПОСОБНОСТИ КОЛОННЫ ПО СЕЧЕНИЯМ, %											
ЭЛЕМЕНТ	НС	ГРУППА	(РЕБЕР)	ЭЛЕМЕНТ											
			м	нор	УУ1	УЗ1	УУЗ	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	м
20			Подобрано:1. Коробка из двутавров 10												
			Профиль: 10; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
20	1		0.00	85	71	85	85	0	0	41	18	85	0	41	3.90
20	2		0.00	95	72	93	93	0	0	44	19	95	0	44	3.90
21			Подобрано:1. Коробка из двутавров 10												
			Профиль: 10; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
21	1		0.00	59	23	58	58	0	0	43	16	59	0	43	3.90
21	2		0.00	57	23	56	56	0	0	43	16	57	0	43	3.90
22			Подобрано:1. Коробка из двутавров 12												
			Профиль: 12; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
22	1		0.00	85	34	82	82	0	0	58	22	85	0	58	3.90
22	2		0.00	85	35	83	83	0	0	58	22	85	0	58	3.90
23			Подобрано:Не удалось подобрать сечение												
23	1														
24			Подобрано:Не удалось подобрать сечение												
24	1														
25			Подобрано:1. Коробка из двутавров 18												
			Профиль: 18; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
25	1		0.00	97	16	87	87	0	0	90	30	97	0	90	3.90
25	2		0.00	60	17	57	57	0	0	77	25	60	0	77	3.90
26			Подобрано:1. Коробка из двутавров 10												
			Профиль: 10; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
26	1		0.00	61	21	60	60	0	0	43	16	61	0	43	3.90
26	2		0.00	66	20	63	63	0	0	43	16	66	0	43	3.90
27			Подобрано:1. Коробка из двутавров 12												
			Профиль: 12; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
27	1		0.00	98	32	92	92	0	0	62	23	98	0	62	3.90
27	2		0.00	89	33	86	86	0	0	60	22	89	0	60	3.90
94			Подобрано:1. Коробка из двутавров 14												
			Профиль: 14; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
94	1		0.00	52	5	38	38	0	0	60	21	52	0	60	3.40
94	2		0.00	84	5	0	48	0	0	60	21	84	0	60	3.40
95			Подобрано:1. Коробка из двутавров 18												
			Профиль: 18; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
95	1		0.00	96	5	69	69	0	0	80	26	96	0	80	3.40
95	2		0.00	62	6	45	45	0	0	77	25	62	0	77	3.40
96			Подобрано:1. Коробка из двутавров 18а												
			Профиль: 18а; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
96	1		0.00	84	5	61	0	0	0	77	28	84	0	77	3.40
96	2		0.00	53	6	38	0	0	0	77	28	53	0	77	3.40

ЭЛЕМЕНТ	НС	ГРУППА	ШАГ	ПРОЦЕНТЫ ИСЧЕРПАНИЯ НЕСУЩЕЙ											ДЛИНА
			РЕШЕТКИ (РЕБЕР)	СПОСОБНОСТИ КОЛОННЫ ПО СЕЧЕНИЯМ, %											
			м	нор	УУ1	УЗ1	УУЗ	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	м
97			Подобрано:1. Коробка из двутавров 18а												
			Профиль: 18а; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
97	1		0.00	84	5	61	61	0	0	77	28	84	0	77	3.40
97	2		0.00	53	6	38	38	0	0	77	28	53	0	77	3.40
98			Подобрано:1. Коробка из двутавров 14												
			Профиль: 14; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
98	1		0.00	87	5	0	50	0	0	60	21	87	0	60	3.40
98	2		0.00	56	5	40	40	0	0	60	21	56	0	60	3.40
99			Подобрано:1. Коробка из двутавров 16												
			Профиль: 16; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
99	1		0.00	92	14	83	83	0	0	78	26	92	0	78	3.40
99	2		0.00	93	13	83	83	0	0	78	26	93	0	78	3.40
100			Подобрано:1. Коробка из двутавров 20												
			Профиль: 20; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
100	1		0.00	98	17	88	88	0	0	100	32	98	0	100	3.40
100	2		0.00	94	18	84	84	0	0	98	32	94	0	98	3.40
101			Подобрано:1. Коробка из двутавров 20а												
			Профиль: 20а; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
101	1		0.00	94	16	85	85	0	0	98	35	94	0	98	3.40
101	2		0.00	95	17	86	86	0	0	99	35	95	0	99	3.40
102			Подобрано:1. Коробка из двутавров 20а												
			Профиль: 20а; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
102	1		0.00	94	16	85	85	0	0	98	35	94	0	98	3.40
102	2		0.00	95	17	86	86	0	0	99	35	95	0	99	3.40
103			Подобрано:1. Коробка из двутавров 16												
			Профиль: 16; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
103	1		0.00	96	13	85	85	0	0	79	27	96	0	79	3.40
103	2		0.00	96	13	86	86	0	0	80	27	96	0	80	3.40
104			Подобрано:1. Коробка из двутавров 10												
			Профиль: 10; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
104	1		0.00	34	31	40	40	0	0	38	16	40	0	38	3.40
104	2		0.00	60	31	58	58	0	0	43	16	60	0	43	3.40
105			Подобрано:1. Коробка из двутавров 10												
			Профиль: 10; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
105	1		0.00	98	53	94	94	0	0	52	19	98	0	52	3.40
105	2		0.00	60	54	67	67	0	0	37	16	67	0	37	3.40
106			Подобрано:1. Коробка из двутавров 10												
			Профиль: 10; ГОСТ 8239 - 72*												
			Сталь: ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*												
106	1		0.00	100	54	96	96	0	0	53	19	100	0	53	3.40
106	2		0.00	97	55	94	94	0	0	52	19	97	0	52	3.40

			ШАГ	ПРОЦЕНТЫ ИСЧЕРПАНИЯ НЕСУЩЕЙ											ДЛИНА
			РЕШЕТКИ	СПОСОБНОСТИ КОЛОННЫ ПО СЕЧЕНИЯМ, %											
ЭЛЕМЕНТ	НС	ГРУППА	(РЕБЕР)	ЭЛЕМЕНТ											
			м	нор	УУ1	УЗ1	УУЗ	ГУ1	ГЗ1	УС	УП	1ПС	2ПС	М.У	м
107			Подобрано:	1.	Коробка	из	двутавров	12							
			Профиль:	12;	ГОСТ	8239	-	72*							
			Сталь:	ВСт3сп5;	ГОСТ	380-71*									
107	1		0.00	73	44	74	74	0	0	55	20	74	0	55	3.40
107	2		0.00	71	45	72	72	0	0	55	20	72	0	55	3.40
108			Подобрано:	1.	Коробка	из	двутавров	10							
			Профиль:	10;	ГОСТ	8239	-	72*							
			Сталь:	ВСт3сп5;	ГОСТ	380-71*									
108	1		0.00	50	31	50	50	0	0	43	16	50	0	43	3.40
108	2		0.00	47	31	49	49	0	0	43	16	49	0	43	3.40
109			Подобрано:	1.	Коробка	из	двутавров	14							
			Профиль:	14;	ГОСТ	8239	-	72*							
			Сталь:	ВСт3сп5;	ГОСТ	380-71*									
109	1		0.00	96	21	86	86	0	0	70	25	96	0	70	3.40
109	2		0.00	39	21	41	41	0	0	60	21	41	0	60	3.40
110			Подобрано:	1.	Коробка	из	двутавров	18							
			Профиль:	18;	ГОСТ	8239	-	72*							
			Сталь:	ВСт3сп5;	ГОСТ	380-71*									
110	1		0.00	34	28	41	41	0	0	71	25	41	0	71	3.40
110	2		0.00	92	29	87	87	0	0	90	30	92	0	90	3.40
111			Подобрано:	1.	Коробка	из	двутавров	10							
			Профиль:	10;	ГОСТ	8239	-	72*							
			Сталь:	ВСт3сп5;	ГОСТ	380-71*									
111	1		0.00	83	54	83	83	0	0	48	18	83	0	48	3.40
111	2		0.00	96	55	93	93	0	0	52	19	96	0	52	3.40
112			Подобрано:	1.	Коробка	из	двутавров	10							
			Профиль:	10;	ГОСТ	8239	-	72*							
			Сталь:	ВСт3сп5;	ГОСТ	380-71*									
112	1		0.00	83	54	83	83	0	0	48	18	83	0	48	3.40
112	2		0.00	96	55	93	93	0	0	52	19	96	0	52	3.40
113			Подобрано:	1.	Коробка	из	двутавров	10							
			Профиль:	10;	ГОСТ	8239	-	72*							
			Сталь:	ВСт3сп5;	ГОСТ	380-71*									
113	1		0.00	43	31	44	44	0	0	43	16	44	0	43	3.40
113	2		0.00	47	31	49	49	0	0	43	16	49	0	43	3.40
114			Подобрано:	1.	Коробка	из	двутавров	20							
			Профиль:	20;	ГОСТ	8239	-	72*							
			Сталь:	ВСт3сп5;	ГОСТ	380-71*									
114	1		0.00	51	6	36	36	0	0	85	28	51	0	85	3.40
114	2		0.00	99	6	70	70	0	0	89	29	99	0	89	3.40
115			Подобрано:	Не удалось подобрать сечение											
115	1														
116			Подобрано:	Не удалось подобрать сечение											
116	1														
117			Подобрано:	Не удалось подобрать сечение											
117	1														
118			Подобрано:	1.	Коробка	из	двутавров	22							
			Профиль:	22;	ГОСТ	8239	-	72*							
			Сталь:	ВСт3сп5;	ГОСТ	380-71*									
118	1		0.00	95	5	62	62	0	0	91	30	95	0	91	3.40
118	2		0.00	95	5	68	68	0	0	94	31	95	0	94	3.40

Додаток К

Перевірка міцності найбільш навантаженої колони



Шифр задачи : Яковина2

Элемент 17

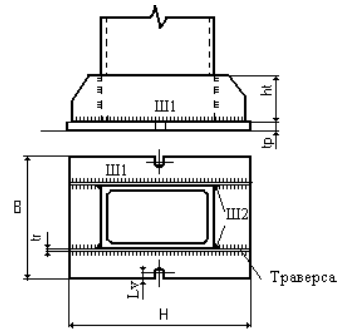
ограничения							
Y max		Z max		Y min		Z min	
300.00		300.00		1.00		1.00	
расчетная длина			коэф-ты усл. раб.		коэфф. надежности	тип колонны	шаг ребер/планок
отн. ZI	отн. YI	для Фе	по проч.	по уст.			
0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	основн	нет

Результаты проверки

Сечение	1. Коробка из двутавров 30				
Профиль	30; ГОСТ 8239 - 72*				
Сталь	ВСт3сп5; ГОСТ 380-71*				
Сортамент	Двутавр с непараллельными гранями полок				
проценты использования по ППС					
по норм.	уст.отн.YI	уст.отн.ZI	устойч. YZ	уст.стенки	уст.полок
51.1	28.5	54.6	54.6	106.3	31.5
проценты использов.по 2ПС		сводные%%использов.			шаг ребер/планок
гибк. отн.YI	гибк. отн.ZI	ППС	2ПС	местн.устойч.	
0.0	0.0	54.6	0.0	106.3	нет

Додаток Л

Розрахунок бази колони в програмі Лир-СТК



Узел 28 : Исходные данные

Элемент узла	Свойство	Значение	Единицы измерения
Колонна	Профиль	I30;ГОСТ 8239 - 72*	--
	Сталь	ВСт3сп5;ГОСТ 380-71*	--
Шов III1	Материал	Марка проволоки: Св-08	--
Шов III2	Материал	Марка проволоки: Св-08	--
Траверса	Сталь	ВСт3кп2	--
	Ширина	20.00	см
	Толщина	1.00	см
Плита	Сталь	ВСт3кп2	--
	Ширина	36.00	см
	Длина	46.00	см
	Толщина	3.00	см
Анкерный болт	Марка стали	ВСт3кп2	--
	Диаметр	2.00	см
Бетон	Класс бетона	B15	--

Узел 28 : Результаты проверки

Параметр	Свойство	Значение	Процент использования, %	Внутренние усилия				
				N, тс	M _y , тсм	Q _z , тс	M _z , тсм	Q _y , тс
Плита	Толщина trl	3.0 см	78.9	-78.393*	-0.000*	0.000	0.729*	-0.324
	Длина H	46.0 см						
	Ширина B	36.0 см						
Траверса	Толщина t	1.0 см	51.8	-78.393*	-0.000	0.000	0.729	-0.324
	Длина	36.0 см						
	Ширина	20.0 см						
Шов III1	Катет	1.2 см	65.2	-78.393*	-0.000	0.000	0.729	-0.324
Шов III2	Катет	1.2 см	75.0	-78.393*	-0.000	0.000	0.729	-0.324

Додаток М
Перевірка слабкого підстильного шару

**** ПРОВЕРКА СЛАБОГО ПОДСТИЛАЮЩЕГО СЛОЯ ****

Фамилия: Наумінський; Номер групи: Б-22мсз

1-	Длина фундамента, м	=	2.400
2-	Ширина фундамента, м	=	2.100
3-	Вертикальная нагрузка на обресе фундамента, кН	=	967.600
4-	Глубина подвала, м	=	0.000
5-	Глубина заложения фундамента от пола подвала, м	=	1.250
6-	Оср. знач. уд. веса гр. выше подошвы фонд., кН/м3	=	17.000
7-	Глуб. залож. кровли слабого слоя от подошвы фонд., м	=	3.000
8-	Козэффициент условий работы гаммас 1 слабого слоя	=	1.100
9-	Козэффициент условий работы гаммас 2 слабого слоя	=	1.000
10-	Угол внутреннего трения грунта слабого слоя, град	=	20.000
11-	Расч. знач. уд. сцепления грунта слабого слоя, кПа	=	3.000
12-	Расч. знач. уд. веса грута слабого слоя, кН/м3	=	9.000
13-	Козэффициент k для грунта слабого слоя	=	1.000
14-	Козэффициент kz	=	1.000
15-	Осредненное значение удельного веса грунта от подошвы фундамента до кровли слабого слоя, кН/м3	=	9.500
16-	Показатель типа расчета	:	1
17-	Показатель типа фундамента	:	1

** ТАБЛИЦА КОНЕЧНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ **

!!!Условие проверки по слабому подстилающему слою выполняется!!!		
Ширина фундамента	=	2.100
Длина фундамента	=	2.400
Напряж. от нагрузки на фундамент на глубине z	=	42.355
Напряж. от собств. веса грунта на глубине z	=	49.750
Расчет. сопрот. грунта на кровле слабого слоя	=	211.131
+-----+		

Додаток Н

Форма № 4

Будова - Наумінський
Шифр проекту - 08-11

Локальний кошторис 2-1-2
на Варіант фундаменту мілкового закладання
ОФ

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 2,276 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 0,054 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 0,269 тис. грн.
Середній розряд робіт 3,0 розряд

Складений в поточних цінах станом на "26 березня" 2025 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
				всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
				заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	тих, що обслуговують машини	
									на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	E1-16-2	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими електричними на гусеничному ходу з ковшом місткістю 2,5 [1,5-3] м3, група ґрунтів 2	0,119	<u>945,23</u> 45,93	<u>897,74</u> 291,83	112	5	<u>107</u> 35	<u>10,23</u> 51,13	<u>1</u> 6
		1000м3								
2	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	0,00598	<u>21563,81</u> 775,17	<u>513,87</u> 140,10	129	5	<u>3</u> 1	<u>195,75</u> 24,86	<u>1</u> -
		100м3								
3	E6-1-7	Улаштування залізобетонних фундаментів загального призначення під колони об'ємом до 10 м3	0,05124	<u>27896,38</u> 2093,58	<u>2517,58</u> 691,04	1429	107	<u>129</u> 35	<u>485,75</u> 123,82	<u>25</u> 6
		100м3								
4	C147-4-14	Стрижнева арматура А-III, діаметр 14 мм	0,3124	<u>212,94</u> -	<u>-</u> -	67	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
		100кг								
5	C147-4-12	Стрижнева арматура А-III, діаметр 12 мм	0,6842	<u>212,94</u> -	<u>-</u> -	146	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
		100кг								
6	C147-1-8	Стрижнева арматура А-I, діаметр 8 мм	0,1868	<u>203,68</u> -	<u>-</u> -	38	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
		100кг								
7	C147-26-3	Дротяна арматура Вр-I, діаметр 3 мм	0,0179	<u>292,79</u> -	<u>-</u> -	5	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
		100кг								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	C111-1846	Болти анкерні	0,01808	<u>4948,75</u>	-	89	-	-	-	-
		Т		-	-			-	-	-
9	E1-71-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 303 кВт [410 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	0,0451	<u>387,18</u>	<u>387,18</u>	17	-	<u>17</u>	-	-
				-	38,28			2	6,61	-
10	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	0,451	<u>155,31</u>	<u>76,18</u>	70	36	<u>34</u>	<u>18,36</u>	8
		1000м3		79,13	26,30			12	5,52	2
		100м3								
		Разом прямі витрати по кошторису, грн.				2102	153	<u>290</u>		<u>35</u>
		в тому числі:						85		14
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				1659				
		всього заробітна плата, грн.				238				
		Загальновиробничі витрати, грн.				174				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				5				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				31				

		Прямі витрати будівельних робіт , грн.				2102				
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				1659				
		заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.				153				
		заробітна плата в експлуатації машин, грн.				85				
		Загальновиробничі витрати, грн.				174				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				5				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				31				
		Всього кошторисна вартість будівельних робіт , грн.				2276				
		кошторисна трудоємність, люд.-год.				54				
		кошторисна заробітна плата, грн.				269				

		Всього по кошторису, грн.				2276				
		Кошторисна трудоємність, люд.-год.				54				
		Кошторисна заробітна плата, грн.				269				

Склав _____ Наумінський
 Перевірив _____ Маєвська

Локальний кошторис 2-1-3 на Варіант пальового фундаменту з забивних паль

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 2,474 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 0,064 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 0,309 тис. грн.
Середній розряд робіт 3,2 розряд

Складений в поточних цінах станом на "26 березня" 2025 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кіль- кість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
				всього	експлуа- тації машин	всього	заробіт- ної плати	експлуа- тації машин	не зайнятих обслуго- вуванням машин	
				заробіт- ної плати	в тому числі за- робітної плати			в тому числі за- робітної плати	тих, що обслуговують машини	
									на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	E1-16-2	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими електричними на гусеничному ходу з ковшом місткістю 2,5 [1,5-3] м3, група ґрунтів 2 1000м3	0,099	<u>945,23</u> 45,93	<u>897,74</u> 291,83	94	5	<u>89</u> 29	<u>10,23</u> 51,13	<u>1</u> 5
2	E5-2-4	Заглиблення дизель-молотом на екскаваторі залізобетонних паль довжиною до 8 м у ґрунті групи 2 м3	1,44	<u>247,90</u> 30,11	<u>205,93</u> 31,35	357	43	<u>297</u> 45	<u>6,26</u> 5,14	<u>9</u> 7
3	C1411-136	Палі квадратного та прямокутного перерізу суцільні та з круглою порожниною, довжина до 8 м, периметр боків 1001-1200 мм м	16	<u>42,13</u> -	- -	674	-	- -	- -	- -
4	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки 100м3	0,00136	<u>21563,81</u> 775,17	<u>513,87</u> 140,10	29	1	<u>1</u> -	<u>195,75</u> 24,86	- -
5	E6-1-5	Улаштування залізобетонних фундаментів загального призначення під колони об'ємом до 3 м3 100м3	0,02832	<u>29693,51</u> 3962,18	<u>1290,48</u> 348,56	841	112	<u>37</u> 10	<u>919,30</u> 63,01	<u>26</u> 2
6	C147-4-12	Стрижнева арматура А-III, діаметр 12 мм 100кг	0,389	<u>212,94</u> -	- -	83	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	C147-4-10	Стрижнева арматура А-III, діаметр 10 мм 100кг	0,063	<u>212,94</u> -	- -	13	-	- -	- -	- -
8	C147-1-8	Стрижнева арматура А-I, діаметр 8 мм 100кг	0,1588	<u>203,68</u> -	- -	32	-	- -	- -	- -
9	C147-26-3	Дротяна арматура Вр-I, діаметр 3 мм 100кг	0,0179	<u>292,79</u> -	- -	5	-	- -	- -	- -
10	C111-1846	Болти анкерні т	0,01808	<u>4948,75</u> -	- -	89	-	- -	- -	- -
11	E1-71-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 303 кВт [410 к.с.] з переміщенням грунту до 5 м, група ґрунтів 2 1000м3	0,0281	<u>387,18</u> -	<u>387,18</u> 38,28	11	-	<u>11</u> 1	- 6,61	- -
12	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2 100м3	0,281	<u>155,31</u> 79,13	<u>76,18</u> 26,30	44	22	<u>21</u> 7	<u>18,36</u> 5,52	<u>5</u> 2
		Разом прямі витрати по кошторису, грн.				2272	183	<u>456</u> 92		<u>41</u> 16
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				1633				
		всього заробітна плата, грн.				275				
		Загальновиробничі витрати, грн.				202				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				7				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				34				
		Прямі витрати будівельних робіт, грн.				2272				
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				1633				
		заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.				183				
		заробітна плата в експлуатації машин, грн.				92				
		Загальновиробничі витрати, грн.				202				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.				7				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				34				
		Всього кошторисна вартість будівельних робіт, грн.				2474				
		кошторисна трудоємність, люд.-год.				64				
		кошторисна заробітна плата, грн.				309				
		Всього по кошторису, грн.				2474				
		Кошторисна трудоємність, люд.-год.				64				
		Кошторисна заробітна плата, грн.				309				

Будова - Наумінський
Шифр проекту - 08-11

Локальний кошторис 2-1-1
на Варіант фундаменту з бурових паль
ОФ

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 5,052 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 0,191 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 1,033 тис. грн.
Середній розряд робіт 4,2 розряд

Складений в поточних цінах станом на "26 березня" 2025 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
				всього	експлуатації машин	всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
				заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	тих, що обслуговують машини	
									на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	E1-16-2	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими електричними на гусеничному ходу з ковшом місткістю 2,5 [1,5-3] м3, група ґрунтів 2 1000м3	0,099	<u>945,23</u> 45,93	<u>897,74</u> 291,83	94	5	<u>89</u> 29	<u>10,23</u> 51,13	<u>1</u> 5
2	E5-34-2	Улаштування залізобетонних буронабивних паль діаметром до 500-600 мм у стійких ґрунтах 2 групи установкою СБУ, довжина паль до 25 м м3	4,71	<u>637,16</u> 84,16	<u>305,18</u> 74,16	3001	396	<u>1437</u> 349	<u>15,82</u> 12,37	<u>75</u> 58
3	C147-4-16	Стрижнева арматура А-III, діаметр 16 мм 100кг	0,202	<u>212,94</u> -	-	43	-	-	-	-
4	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки 100м3	0,00216	<u>21563,81</u> 775,17	<u>513,87</u> 140,10	47	2	<u>1</u> -	<u>195,75</u> 24,86	-
5	E6-1-6	Улаштування залізобетонних фундаментів загального призначення під колони об'ємом до 5 м3 100м3	0,0312	<u>29543,61</u> 2968,51	<u>2689,57</u> 731,05	922	93	<u>84</u> 23	<u>688,75</u> 130,65	<u>21</u> 4
6	C147-4-12	Стрижнева арматура А-III, діаметр 12 мм 100кг	0,4654	<u>212,94</u> -	-	99	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	C147-4-10	Стрижнева арматура А-III, діаметр 10 мм 100кг	0,063	<u>212,94</u> -	- -	13	-	- -	- -	- -
8	C147-1-8	Стрижнева арматура А-I, діаметр 8 мм 100кг	0,1588	<u>203,68</u> -	- -	32	-	- -	- -	- -
9	C147-25-3	Дротяна арматура В-I, діаметр 3 мм 100кг	0,0179	<u>292,79</u> -	- -	5	-	- -	- -	- -
10	C111-1846	Болти анкерні т	0,01808	<u>4948,75</u> -	- -	89	-	- -	- -	- -
11	E1-71-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 303 кВт [410 к.с.] з переміщенням грунту до 5 м, група ґрунтів 2 1000м3	0,0277	<u>387,18</u> -	<u>387,18</u> 38,28	11	-	<u>11</u> 1	- 6,61	- -
12	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2 100м3	0,277	<u>155,31</u> 79,13	<u>76,18</u> 26,30	43	22	<u>21</u> 7	<u>18,36</u> 5,52	<u>5</u> 2
		Разом прямі витрати по кошторису, грн.				4399	518	<u>1643</u> 409		<u>102</u> 69
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				2238				
		всього заробітна плата, грн.				927				
		Загальновиробничі витрати, грн.				653				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				20				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				106				
		Прямі витрати будівельних робіт , грн.				4399				
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				2238				
		заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.				518				
		заробітна плата в експлуатації машин, грн.				409				
		Загальновиробничі витрати, грн.				653				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				20				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				106				
		Всього кошторисна вартість будівельних робіт , грн.				5052				
		кошторисна трудомісткість, люд.-год.				191				
		кошторисна заробітна плата, грн.				1033				

		Всього по кошторису, грн.				5052				
		Кошторисна трудомісткість, люд.-год.				191				
		Кошторисна заробітна плата, грн.				1033				

Склав _____ Наумінський
Перевірив _____ Маєвська

Додаток П – Калькуляція працевитрат та заробітної плати								
№ №	Шифр норматив ного документ у	Найменування робіт	Один. виміру	Кількіс ть робіт	Розцінка , грн.	Заробіт на плата, грн.	Норма часу Люд.год Маш.год	Трудови трати Люд.год Маш.го д
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Розділ 1. Підготовчі роботи						
1	E1-24-2	Зрізання рослинного шару бульдозерами потужністю 79 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2	1000м3	0,1512	<u>2259,00</u> -	342	<u>-</u> 25,2195	<u>-</u> 3,81
2	E1-145-2	Планування площ механізованим способом, група ґрунтів 2	1000м2	0,756	<u>155,73</u> -	118	<u>-</u> 1,3728	<u>-</u> 1,04
		Разом						<u>-</u> 4,85
		Розділ 1. Земляні роботи						
3	E1-16-8	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 1,6 1,25-1,6] м3, група ґрунтів 2	1000м3	0,20238	<u>5887,03</u> 148,78	30	<u>8,84</u> 57,0996	<u>1,79</u> 11,56
4	E1-145-15	Планування укосів виїмок екскаватором-планувальником, група ґрунтів 2	1000м2	0,37276	<u>4691,16</u> 3579,62	1334	<u>215,9</u> 17,3698	<u>80,48</u> 6,47
5	E1-164-2	Розробка ґрунту вручну в траншеях глибиною до 2 м без кріплень з укосами, група ґрунтів 2	100м3	2,0236	<u>4306,61</u> 4306,61	8715	<u>261,8</u> -	<u>529,78</u> -
6	C311-1	Перевезення ґрунту до 1 км	т	2,9773	<u>5,74</u> -	-	<u>-</u> 0,048	<u>-</u> 0,14
		Разом				10079		<u>612,05</u> 18,17

		Розділ 2. Фундаменти						
7	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3	1,26	<u>64141,32</u> 3294,47	4151	<u>195,75</u> 21,3197	<u>246,65</u> 26,86
8	E6-8-1	Улаштування опалубки [знизу] і підтримуючих її конструкцій для високих ростверків	100м2	0,72	<u>4690,37</u> 2336,36	1682	<u>127,6</u> 2,7714	<u>91,87</u> 2
9	ЕД6-50-1	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів площею до 1 м2 для улаштування фундаментів загального призначення під колони, об'єм конструкцій, м3 до 3	100м3	0,72	<u>10957,90</u> 5306,61	3821	<u>276,53</u> 6,04	<u>199,1</u> 4,35
10	ЕД6-62-4	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів з арматурою у вигляді плоских сіток в масиви, окремі фундаменти і плитні основи, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	т	3,96	<u>18603,58</u> 398,16	1577	<u>21</u> 0,6414	<u>83,16</u> 2,54
11	ЕД6-65-1	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в бадях. Масиви, окремі фундаменти і плитні основи, об'єм конструкцій, м3 до 3	100м3	0,432	<u>69188,43</u> 1302,22	563	<u>69,6</u> 51,6	<u>30,07</u> 22,29
12	E1-135-1	Полив водою ущільнювального ґрунту в насипах	1000м3	0,5091	<u>4417,72</u> 323,13	165	<u>20,74</u> 26,962	<u>10,56</u> 13,73
13	E8-4-4	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна цементна з рідким склом	100м2	0,786	<u>4235,22</u> 2761,10	2170	<u>140,3</u> 1,4497	<u>110,28</u> 1,14
14	E1-71-5	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 340 кВт [450 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000м3	0,5091	<u>254,56</u> -	-	<u>-</u> 2,244	<u>-</u> 1,14
15	E1-131-6	Ущільнення ґрунту причіпними кулачковими котками масою 8 т за кожний наступний прохід по одному сліду при товщині шару 20 см	1000м3	0,5091	<u>48,04</u> -	-	<u>-</u> 1,563	<u>-</u> 0,8
		Разом				14129		<u>771,69</u> 74,85
		ВСЬОГО				24208		<u>1383,74</u> 97,87

Додаток Р

Графік виконання робіт по об'єкту

Назва робіт	Об'єм		Нормативн е джерело	Норма часу		Трудовитрати на весь об'єм				Склад бригад		Кі-сть змін	Тривалість днів
	од. вимір.	кі-сть		маш- год	люд- год	маш-зм		люд-зм		професія	кі- сть		
						нормат	прийн	нормат	прийн				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Підготовчий період:													
Зрізання рослинного шару бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2	1000м3	0,1512	E1-24-2	25,22	— ⁻ —	⁻ — 3				роб.-буд. машиніст	1 1	1	3
Планування площ механізованим способом, група ґрунтів 2	1000м2	0,756	E1-145-2	2,26	— ⁻ —	⁻ — 0,25	0,5			машиніст	1	1	0,5
Улаштування тимчасових доріг	км	0,124	E27-97-1	341,03	890,19	13,75	7	12,0	7	роб.-буд. машиніст	2 1	1	3,5
Укладання тимчасового водопроводу та каналізації гідравлічним випробуванням з	1000м	0,048	E22-8-5	94,82	576,00	3,5	3,5	0,65	1	роб.-буд. машиніст	2 1	1	3,5
Улаштування огорожі глухої установленням стовпів з	100м2	2,31	E10-44-1 тех.ч. п.1.1.5 к=1,2	17,40	322,32	5	5	93,125	93	роб.-буд.	6	1	15,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Установлення за допомогою механізмів дерев'яних одностоякових опор із просочених деталей на подвійних залізобетонних приставках для спільного підвішування проводів ВЛ 0,38 кВ, 0,20 кВ	опора	4	E33-101-19	4,03	14,75	16		59		роб.-буд. машиніст	2 1	1	1
Підвішування проводів для ВЛ 0,38 кВ вручну	км	0,206	E33-108-2	2,87	39,04	1		8					
Підземна частина:													
Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 1,6 [1,25-1,6] м3, група ґрунтів 2	1000 м³	0,2023 8	E1-16-8	77,99	72,54	1,625	1,5	0,25		роб.-буд. машиніст	1 1	1	1,5
Планування укосів виїмок екскаватором-планувальником, група ґрунтів 2	1000м2	0,3727 6	E1-145-15	150,5		0,875		10		роб.-буд. машиніст	2 1	1	5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Розробка ґрунту вручну в траншеях глибиною до 2 м без кріплень з укосами, група ґрунтів 2	100м3	2,0236	E1-164-2			-		66,25	66	роб.-буд.	6	1	11
Перевезення ґрунту до 1 км	т	2,9773	C311-1			— — -				машиніст	1		
Розділ 2. Фундаменти													
Улаштування бетонної підготовки	100м3	1,26	E6-1-1	24,86	195,75	3,87		30,87	30,0	бетонщ	6	1	5
Улаштування опалубки [знизу] і підтримуючих її конструкцій для високих ростверків	100м2	0,72	E6-8-1	2,62	127,60	2		11,5					
Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів площею до 1 м2 для улаштування фундаментів загального призначення під колони, об'єм конструкцій, м3 до 3	100м3	0,72	ЕД6-50-1	4,62	276,53	3		24,875	24,0	бетонщ	6	1	4
Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Масиви, окремі фундаменти і плитні основи, об'єм конструкцій, м3 до 3	100м3	0,432	ЕД6-65-1	39,47	69,60	2,5		3,75	4,0	роб.-буд. машиніст	4 1	1	4,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Полив водою ущільнювального грунту в насипах	1000м3	0,5091	E1-135-1	26,96	20,74	1,75		1,375	1,0	роб.-буд.	2	1	0,5
Гідроізоляція стін, фундаментів бічна цементна з рідким склом	100м2	0,786	E8-4-4	1,45	140,30	0,125		13,75	12,0	ізолювщ	4	1	3
Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 340 кВт [450 к.с.] з переміщенням грунту до 5 м, група грунтів 2	1000м3	0,5091	E1-71-5	8,70	—-—	0,5		—-—		машиніст	1	1	0,5
Ущільнення ґрунту причіпними кулачковими котками масою 8 т за кожний наступний прохід по одному сліду при товщині шару 20 см	1000м3	0,5091	E1-131-6	9,78	—-—	0,625	0,5	—-—		машиніст	1	1	0,5
Б. Надземна частина													
Розділ 1. Каркас													
Монтаж каркасів будівель без ліхтарів прогоном до 24 м, висотою до 15 м без кранів	т	31,504	E9-1-1	9,01	32,00	35,5		126	126	роб.-буд. машиніст	6 1	2	10,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Укладання металевих балок в міжповерхових перекриттях	т	19,178	P4-15-1	1,88	42,43	4,5		101,75	96,0	роб.-буд. машиніст	6 1	2	8,0
Монтаж вертикальних зв'язок для прогонів до 24 м при висоті будівлі до 25 м	т	4,56	E9-23-1	7,86	80,16	4,5		45,75	42,0	роб.-буд. машиніст	6 1	2	3,5
Розділ 2. Стіни													
Мурування зовнішніх і внутрішніх стін з цегли керамічної із теплоізоляційними плитами загальною товщиною 380 мм при висоті поверху до 4 м	м3	182,85	E8-20-5	1,45	11,25	33,125		257,12 5	252	роб.-буд. машиніст	12 1	2	10,5
Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м2	6,54	E8-7-5	13,35	191,18	11,0		156,25	156	роб.-буд. машиніст	12 1	2	6,5
Установлення і розбирання зовнішніх інвентарних риштувань трубчастих висотою до 16 м для мурування облицювання	100м2 ВП	0,45	E8-35-1	-	68,57	-		3,875		роб.-буд. машиніст	6 1	1	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Установлення й розбирання внутрішніх інвентарних трубчастих риштувань при висоті приміщень до 6 м	100м2 гп	0,468	E8-36-1	-	110,92	-		6,5		роб.-буд. машиніст	6 1	2	
Укладання перемичок масою від 0,3 до 0,7 т при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100шт	1,07	E7-11-1	72,59	117,89	9,75	9,0	15,75		роб.-буд. машиніст	6 1	2	4,5
Улаштування перегородок на дерев'яному каркасі з обшиванням гіпсокартонними листами в один шар без ізоляційної прокладки із заробленням стиків водостійкою шпаклівкою для житлових і громадських будівель, товщина перегородки 80 мм	100м2	3,2	E10-91-1	4,41	249,64	1,75		99,875	96	роб.-буд. машиніст	6 1	2	8,0
Розділ 3. Перекриття та покриття													
Укладання панелей перекриття по металевим балкам з обпиранням	100 шт	1,7	E7-45-2	118,77	387,15	25,25		82,25	78,0	роб.-буд. машиніст	6 1	2	8,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
по контуру площею до 15 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]													
Установлення сходових площадок масою до 1 т	100шт	0,08	E7-47-1	96,17	227,65	1		2,4		роб.-буд. машиніст	6 1	2	
Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т	100шт	0,08	E7-47-4	125,34	319,00	1,325		3,325		роб.-буд. машиніст	6 1	2	
Розділ 4. Покрівля													
Монтаж щитів покриття будівель висотою до 25 м з обшивкою із гнутих профілів розміром 3х12 м /по залізобетонних і кам'яних опорах/	т	4,6	E9-41-1 тех.ч. п.1.3.2 к=1,1	7,28	19,01	4,125		11,0	10,0	роб.-буд. машиніст	4 1	1	2,5
Улаштування покрівель двосхилих із металочерепиці "Каскад"	100м2	6,048	E12-12-3	1,45	124,68	1,1		94,25	92,0	роб.-буд. машиніст	4 1	1	23
Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100м2	6,048	E12-20-1	0,48	24,49	0,375		18,5	18,0	роб.-буд. машиніст	4 1	1	4,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Улаштування тепло- і звукоізоляції засипної керамзитової	м3	126	E11-8-3	0,98	5,44	15,5		85,625	84	роб.-буд. машиніст	4 1	1	21
Розділ 5. Двері, вікна та вітражі													
Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу більше 3 м2 /при застосуванні лісоматеріалів із дуба, бука, граба, ясена/	100м2	0,5324	E10-26-2 тех.ч. п.1.1.5 к=1,2	29,27	151,87	2,0		10,1	10,	роб.-буд. машиніст	4 1	1	2,5
Установлення віконних блоків зі спареними рамами у кам'яних стінах житлових і громадських будівель при площі прорізу більше 2 м ² /при застосуванні лісоматеріалів із дуба, бука, граба, ясена/	100м2	0,8568	E10-18-2 тех.ч. п.1.1.5 к=1,2	21,36	223,73	2,25		24,0	24,0	роб.-буд. машиніст	4 1	1	6,0
Монтаж вітражів, вітрин з одинарним склінням в одноповерхових будівлях /по залізобетонних і кам'яних опорах/	т	3,65	E9-45-2 тех.ч. п.1.3.2 к=1,1	2,00	674,08	1,0		307,5	306,0	роб.-буд. машиніст	12 1	1	25,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Розділ 6. Підлоги													
Улаштування ущільнених трамбівками підстиляючих щебневих шарів	м3	302	ЕН11-2-4	1,49	5,12	56,12		193,25	192	роб.-буд. машиніст	12 1	1	16
Улаштування гідроізоляції	100м2	6,07	ЕН11-5-1	10,8	1,64	65,6		60,0	10,0	роб.-буд. машиніст	6 1	1	10
Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	9,00	ЕН11-11-1	5,81	56,25	3,2		35,5	30,0	роб.-буд. машиніст	12 1	1	2,5
Улаштування покриття на цементному розчині з плиток керамічних багатоколірних	100м2	1,2337	Е11-27-2	19,45	167,48	3,0		25,87	24,0	роб.-буд. машиніст	6 1	1	4
Улаштування покриття з лінолеуму полівінілхлоридного на антисептованій основі із хімічних волокон насухо із зварюванням полотнищ у стиках	100м2	5,6563	ЕН11-29-1	12,76	85,01	9,0		60,0	60,0	роб.-буд. машиніст	6 1	1	10
Улаштування покриття з дошок паркетних	100м2	2,7804	ЕН11-34-1	8,33	59,67	3,0		21,75	21	роб.-буд. машиніст	6 1	1	3,5
Розділ 7. Опорядження внутрішнє та зовнішнє													
Укладання підвіконних залізобетонних плит гладких	100м2	3,423	Е15-64-1	9,12	154,84	4,0		66,25	66,0	роб.-буд. машиніст	6 1	1	11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Суцільне вирівнювання бетонних поверхонь стін [одношарове штукатурення] цементно-вапняним розчином	100м2	9,206	ЕН15-50-1	0,39	61,05	0,5		70,25	69,0	роб.-буд. машиніст	6 1	1	11,5
Високоякісне штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю косяків криволінійних при ширині до 200 мм	100м	2,406	ЕН15-38-2	0,76	102,30	0,125		30,75	30,0	роб.-буд. машиніст	6 1	1	5
Шпаклювання стель мінеральною шпаклівкою "Cerezit"	100м2	0,7733	ЕН15-182-2	0,13	103,50	-		10	9,0	роб.-буд. машиніст	6 1	1	1,5
Фактурне оздоблення фасадів мармуровим дрібняком	100м2	6,62	ЕН15-43-1	2,41	41,25	2,0		34,125	33,0	роб.-буд. машиніст	6 1	1	5,5
Фарбування водними розчинами стель всередині приміщень, вапняне по штукатурці	100м2	0,7733	ЕН15-151-3	0,05	15,18	-		1,5		роб.-буд. машиніст	6 1	1	
Фарбування водними розчинами стін всередині приміщень, вапняне по штукатурці	100м2	9,206	ЕН15-151-3	0,05	15,18	-		18,5	18,0	роб.-буд. машиніст	6 1	1	3
Облицювання цоколю каменними плитами полірованими	100 м2	0,81	ЕН15-1-11	21,57	692,98	17		70,125	69,0	роб.-буд. машиніст	6 1	1	11,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
товщиною 40 мм при кількості плит в 1 м2, понад 3 до 4													
Гладке облицювання стін, стовпів, пілястрів і косяків [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] без установлення плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону плитками керамічними глазурованими	100м2	1,3723	ЕН15-23-1	0,77	330,00	1		56,625	54,0	роб.-буд. машиніст	6 1	1	9,0
Монтаж каркасів підвісної стелі із підвісками і деталями кріплень /по залізобетонних і кам'яних опорах/	т	0,456	Е9-37-1 тех.ч. п.1.3.2 к=1,1	3,39	115,63	0,25		6,625	6,0	роб.-буд. машиніст	6 1	1	1
Улаштування підвісної стелі з алюмінієвих панелей	100м2	8,2771	Е34-63-2	19,79	353,00	20,5		365,25	360,0	роб.-буд. машиніст	12 1	1	30
Розділ 8. Вимощення													
Улаштування ущільнених трамбівками підстиляючих щебеневих шарів	м3	43,2	ЕН11-2-4	1,49	5,12	8,0		27,62	27,0	роб.-буд. машиніст	6 1	2	4,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Улаштування асфальтобетонного жорсткого покриття товщиною 25 мм	100м2	1,08	ЕН11-19-3	4,47	32,86	0,625		3,375	3,0	роб.-буд. машиніст	6 1	2	0,5
Внутрішні спеціальні роботи:													
Влаштування опалення, вентиляції, газопостачання								43,8	42,0	Сан.-технік 4р.	6	1	7,0
Влаштування водопостачання:								43,8	42,0	Сан.-технік 4р.	6	1	7,0
Сантехнічні роботи а) 1-й етап б) 2-й етап								87,6	87,0	Сан.-технік 4р.	6 6	1 1	11,5 3
Влаштування електрообладнання і слабо-струмних мереж: а)1-й етап б) 2-й етап								87,6	87,0	Електрик 5р.	6 6	1 1	11,5 3
Благоустрій території:													
1. Благоустрій території								43,8	42,0	різноробочі	6	1	7,0
Здача об'єкта в експлуатацію:													
1. Здача об'єкту в експлуатацію								43,8	42,0		6	1	7,0
2.Непередбачені роботи								43,8	42,0		6	1	7,0

Додаток С

Відомість графічної частини

Аркуш	Найменування	Примітки
1	План 1-го поверху, фасади 1-5, Д-А, генеральний план, експлікація приміщень	
2	План 2-го поверху, розріз 1 - 1, 3 - 3, 4 - 4, план перекриття на відм. 3.000, вузол Б, експлікація приміщень	
3	План даху, схема розташування елементів крокв, розріз 2 - 2, вузол А, специфікація елементів крокв	
4	Монтажна схема металевого каркасу, робочі креслення колони К - 1, балки Б - 1, вузли, специфікації	
5	Геологічний розріз, план фундаментів, розрізи 1-1, 2-2, сітки С-2...С-8, специфікації	
6	План фундаментів, таблиця порівняння варіантів фундаментів, робочі креслення	
7	Монтажна схема виконання робіт, схема виконання робіт, технологічний розрахунок з календарним графіком виконання робіт, ТЕП	
8	Будівельний генеральний план, умовні позначення	
9	Календарний графік виконання робіт, графік руху робочих по об'єкту	

Фасад 1 - 5



Фасад Д - А



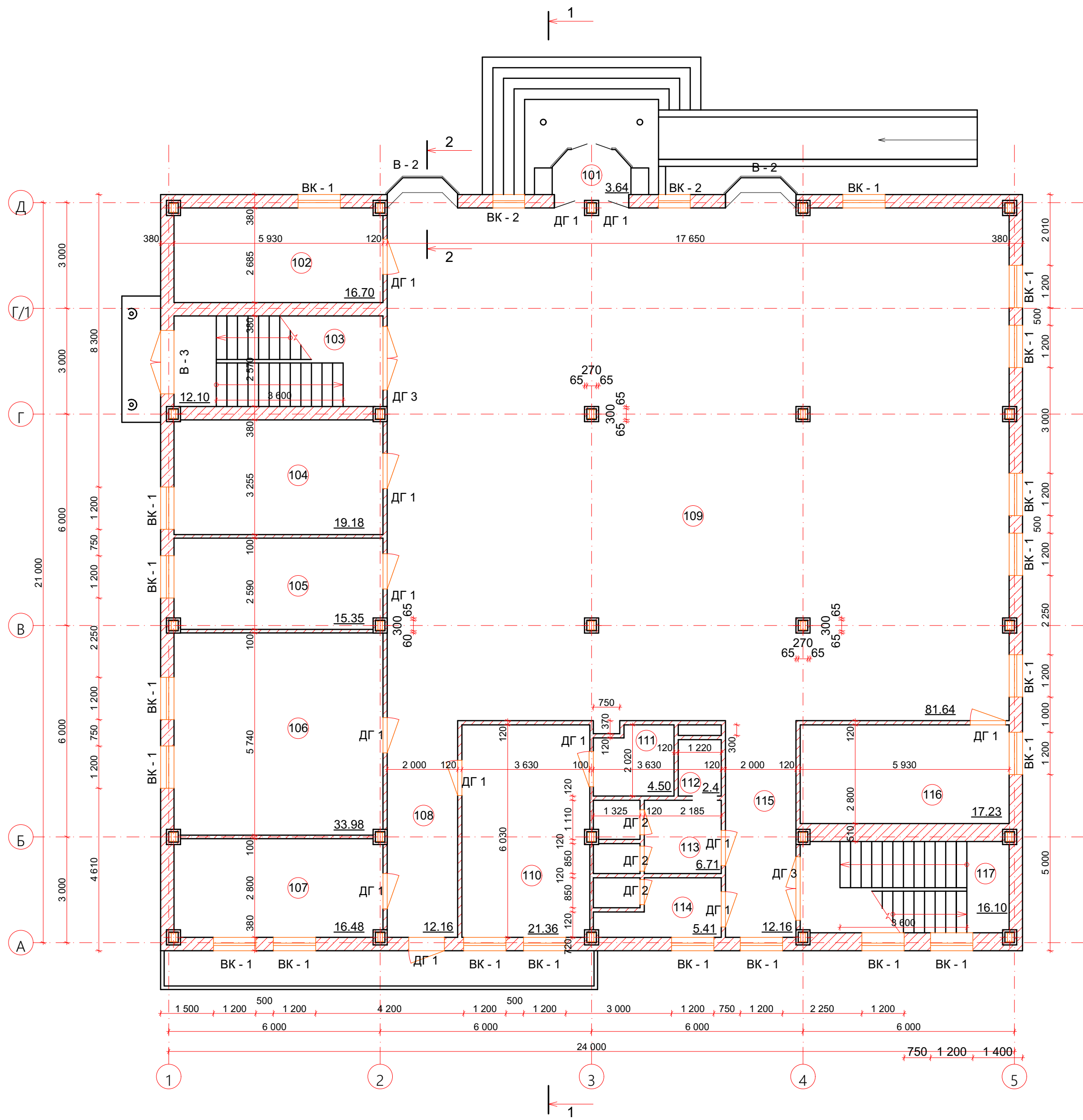
УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

	Будівлі
	Асфальтобетонне покриття
	Окремі дерева
	Кущові насадження
	Клумба
	Лава

ЕКСПЛІКАЦІЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

№ п.п.	Найменування
1	Будівля, що проектується
2	Існуючі будівлі
3	Фонтан
4	Стоянка для автомашин
5	Спортивний майданчик

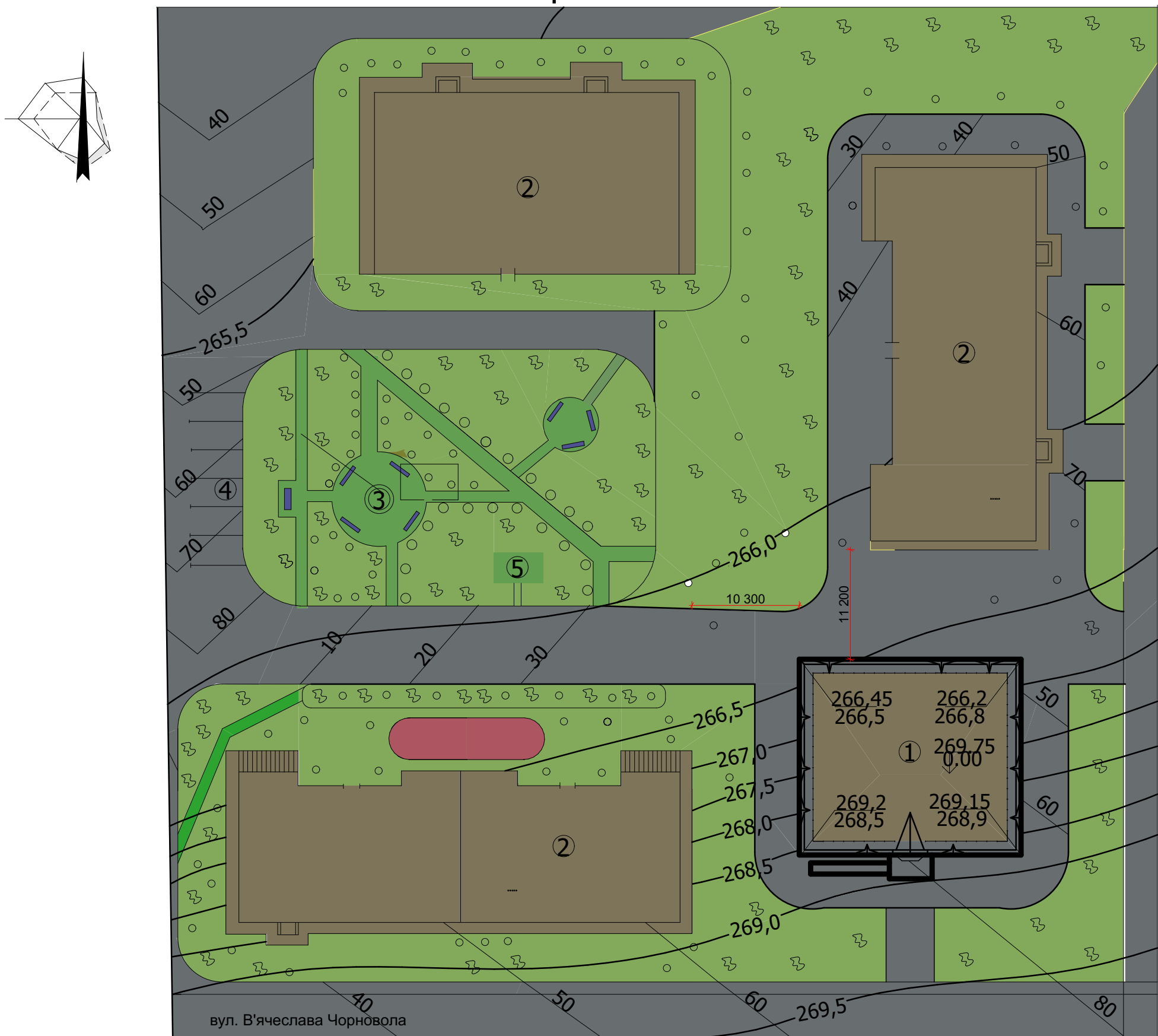
План 1-го поверху



Експлікація приміщень

Номер приміщення	Найменування	Площа, м ²	Кат. прим.
1 поверх			
101	Тамбур	3,64	
102 (103,104,109)	Вестибүль	81,64	
105	Бухгалтерія	21,36	
106	Сейфна	4,50	
107	Туалет	5,41	
108	Туалет	6,71	
110	Електрощитова	17,23	
111	Кімната охорони	16,70	
112	Відділ податкових розслідувань	19,18	
113	Комп'ютерний зал	33,98	
114	Кабінет	15,35	
115	Кабінет	16,48	
116	Коридор	12,16	
117	Кладова для інвентаря	2,36	
118	Сходова клітина	12,10	
119	Сходова клітина	16,10	
120	Тамбур	3,26	

Генеральний план

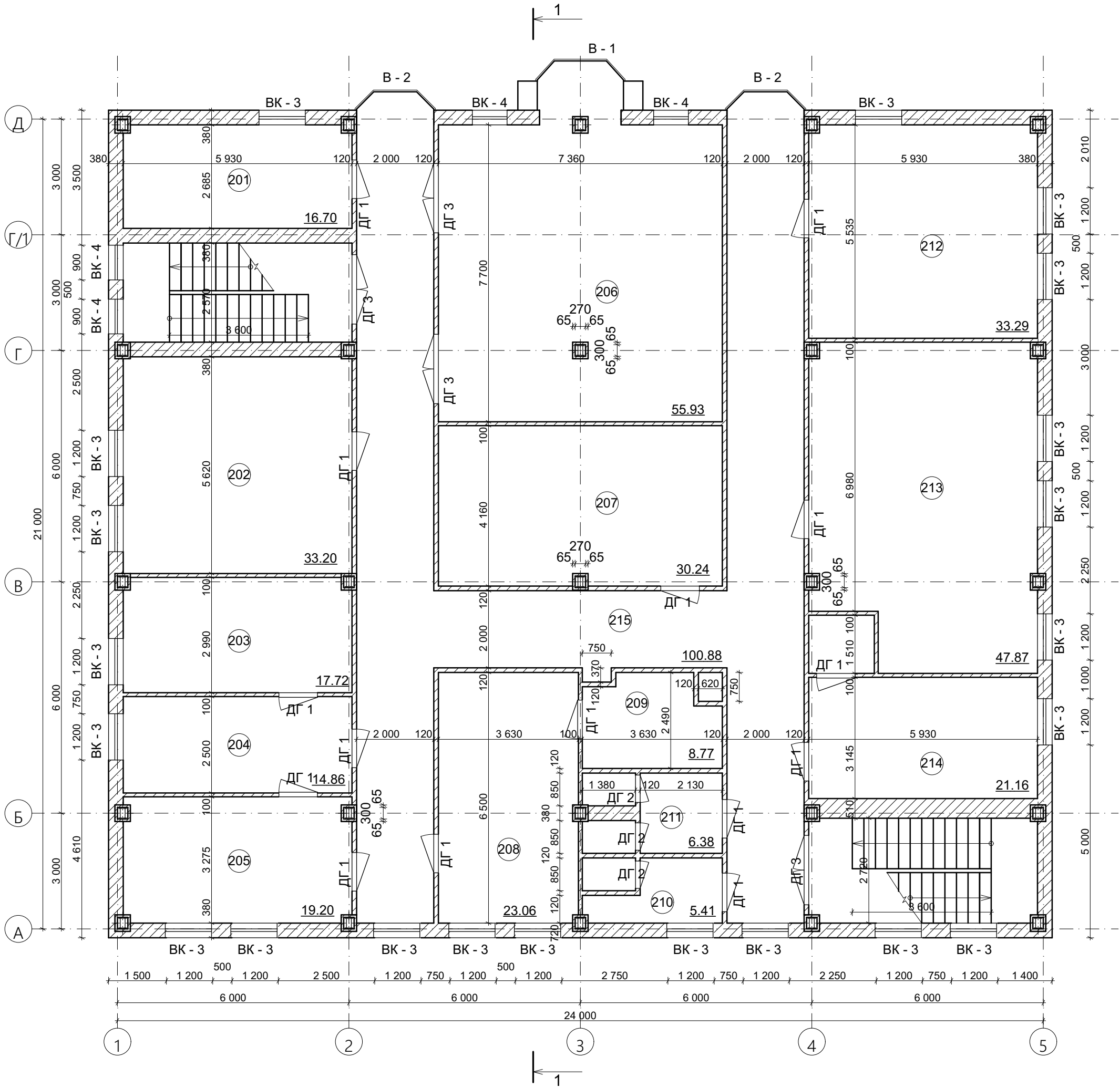


Тема, № ор.	Підпис і дата	Зак. ітв. №

08-11.БКП.007 - АБ					
м. Умань					
Змін. №	Стр.	Аркуш	№ док.	Підпис	Дата
Розробив	Наумівський О.О.				
Перевіряв	Уласюк І.В.				
Керував	Уласюк І.В.				
Рецензент					
Н.контр	Уласюк І.В.				
Затвердив	Івеш В.В.				
Нове будівництво центру зайнятості в місті Умань				Стадія	Аркуш
План 1-го поверху, фасади 1-5, Д.А, генеральний план, експлікація приміщень				П	
				ВНТУ, гр. Б-22мсз	

Інв. № ор. Підпис і дата Зам. інв. №

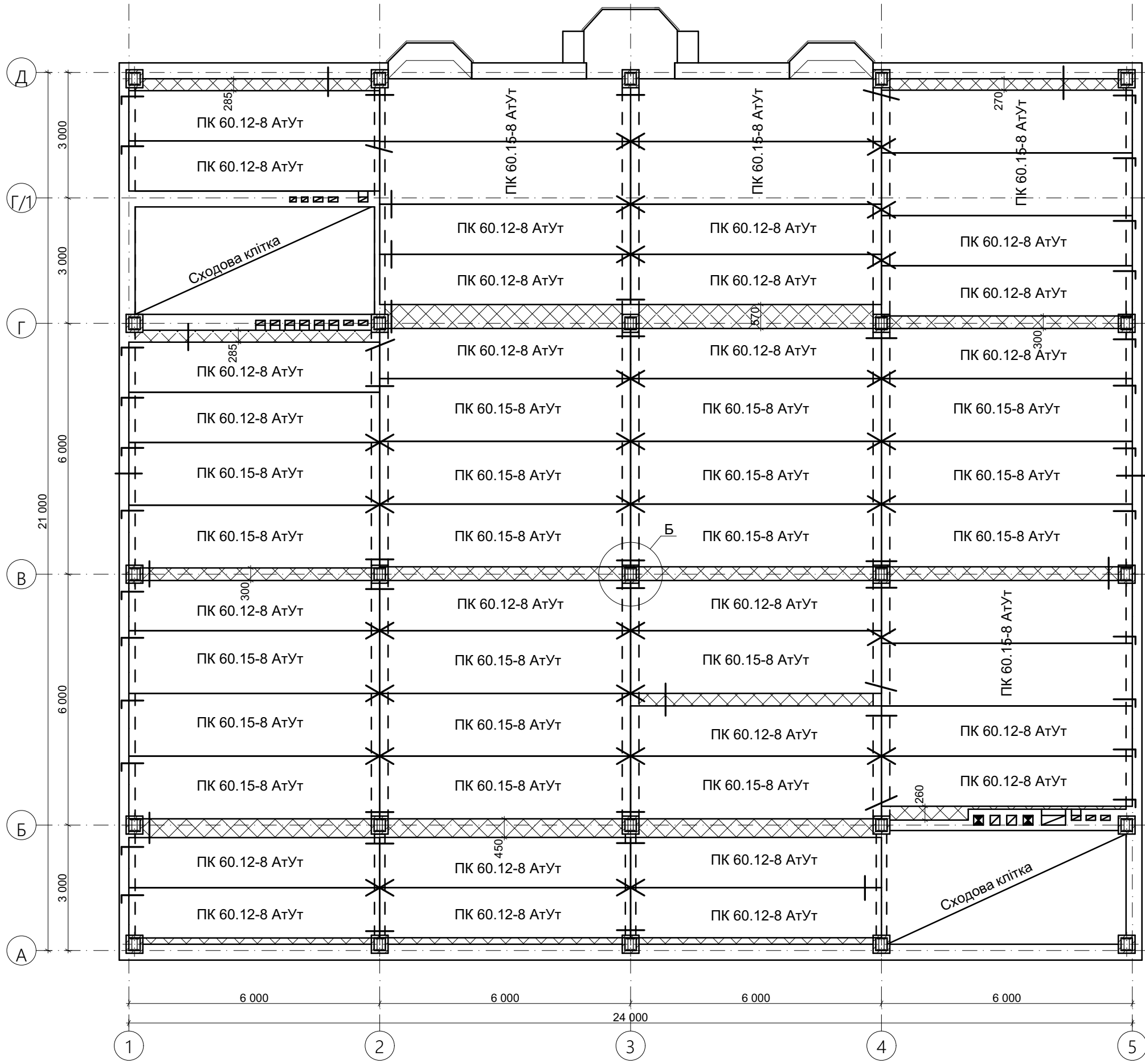
План 2-го поверху



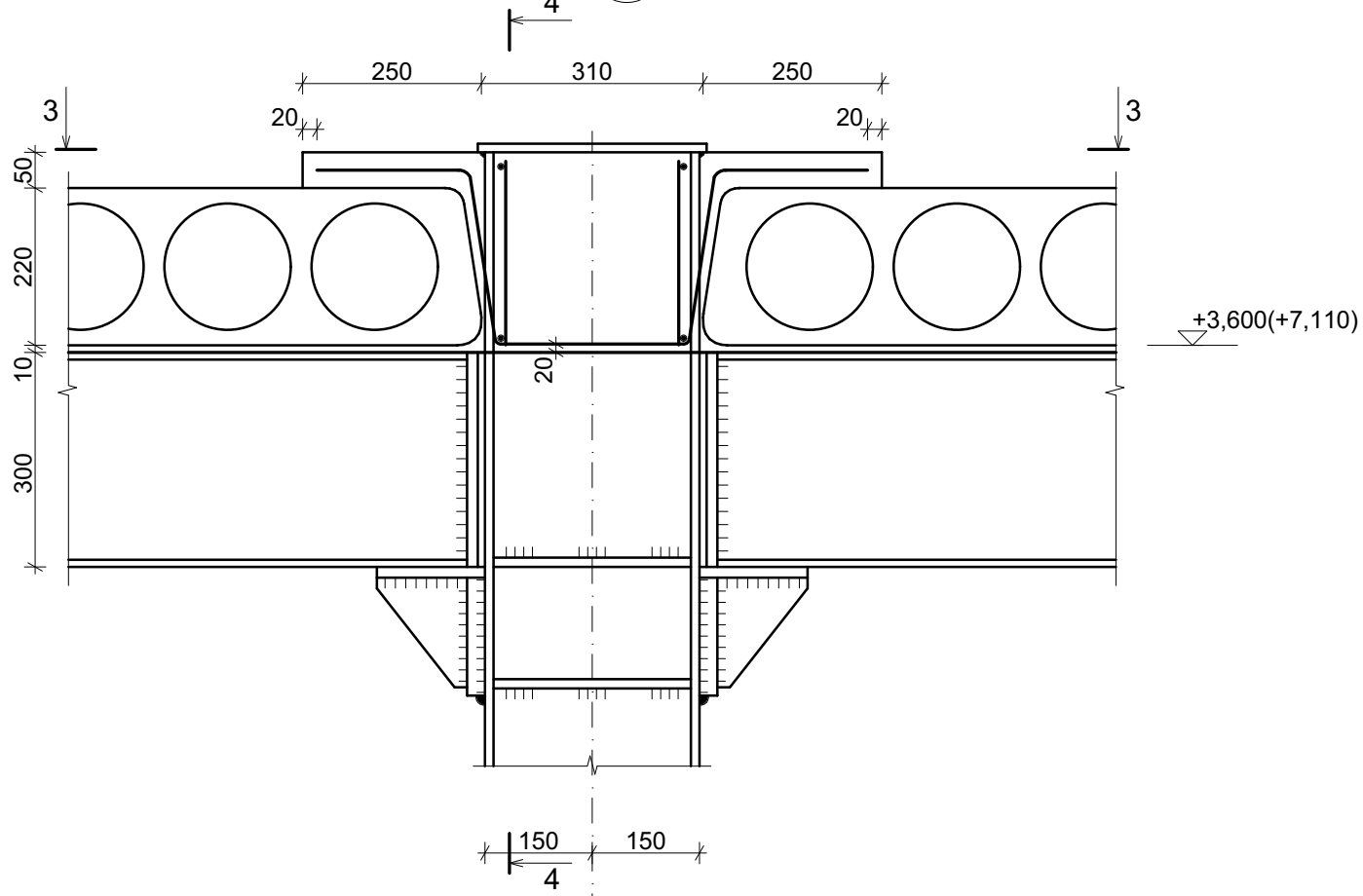
Розріз 1 - 1



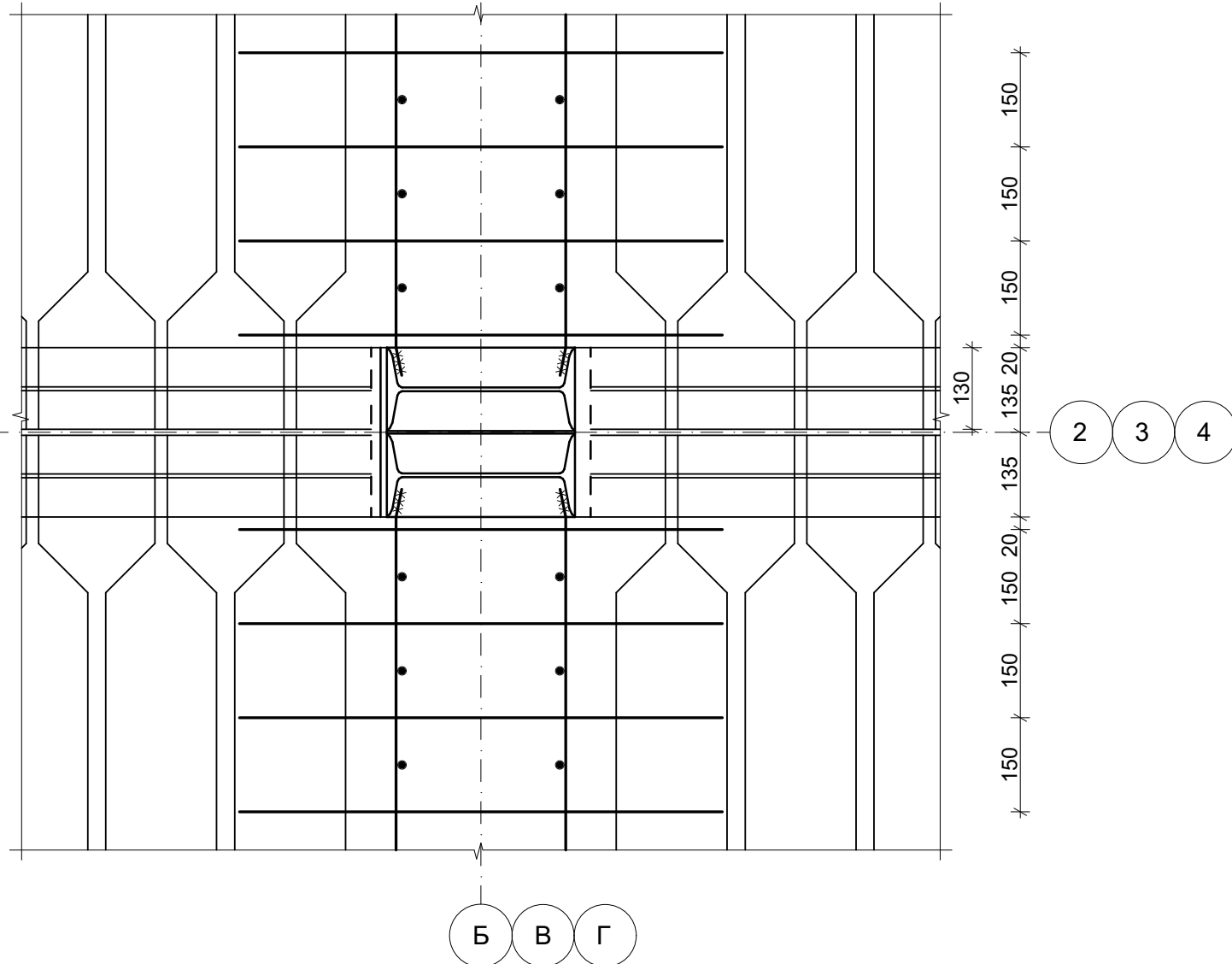
План перекриття на відм. 3.000



Б



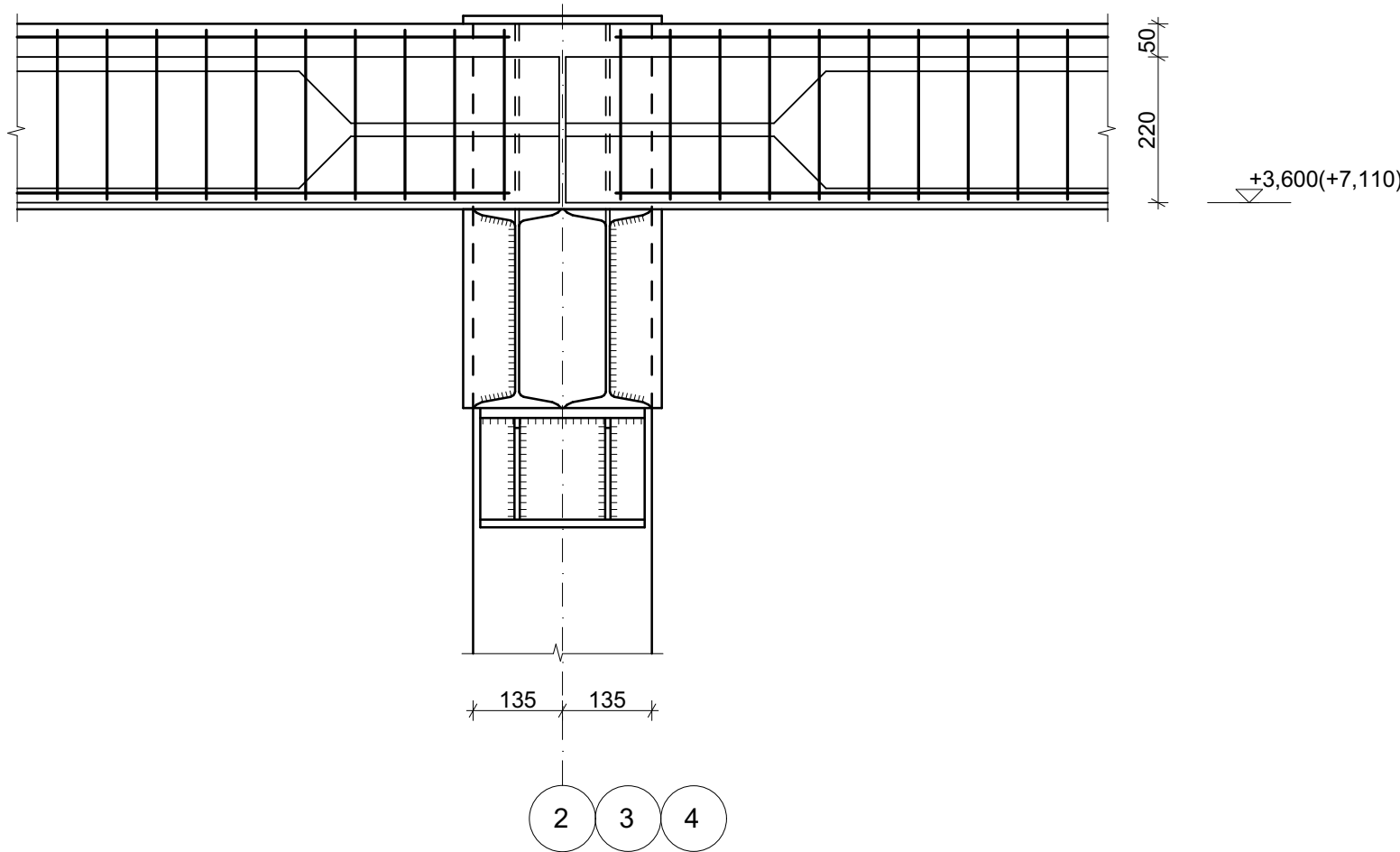
3 - 3



Експлікація приміщень

Номер приміщення	Найменування	Площа, м ²	Кат. прим.
2 поверх			
201	Побутова кімната	16,70	
202	Приміщення для роботи з населенням	33,20	
203	Кабінет заступника директора	17,72	
204	Приймальня	14,86	
205	Кабінет директора	19,20	
206	Зал загальних консультацій	55,93	
207	Приміщення для роботи з населенням	30,24	
208	Архів	23,06	
209	Архів	8,77	
210	Туалет чоловічий	5,41	
211	Туалет жіночий	6,38	
212	Приміщення для роботи з населенням	33,29	
213	Інформаційний зал	47,87	
214	Кабінет	21,16	
215	Коридор	100,88	
216	Сходова клітина	12,10	
217	Сходова клітина	16,10	

4 - 4



Специфікація на плити перекриття

Марка виробу	Позначення	Найменування	Кільк.			Маса од., кг	Примітки
			1пов.	2пов.	всього		
Плити перекриття							
П - 1	Серія 1.141-1	ПК 60.15-8 АтУт	27	28	55	2800	
П - 2	Серія 1.141-1	ПК 60.12-8 АтУт	25	27	52	2100	
П - 3	Серія 1.141-1	ПК 60.15-5 АІУт	-	1	1	1400	

08-11.БКП.007 - АБ					
м. Умань					
Нове будівництво центру зайнятості в місті Умань					
План 2-го поверху, розріз 1 - 1, 3 - 3, 4 - 4, план перекриття на відм. 3.000, вузол Б, експлікація приміщень					
ВНТУ, гр. Б-22мсз					

План даху

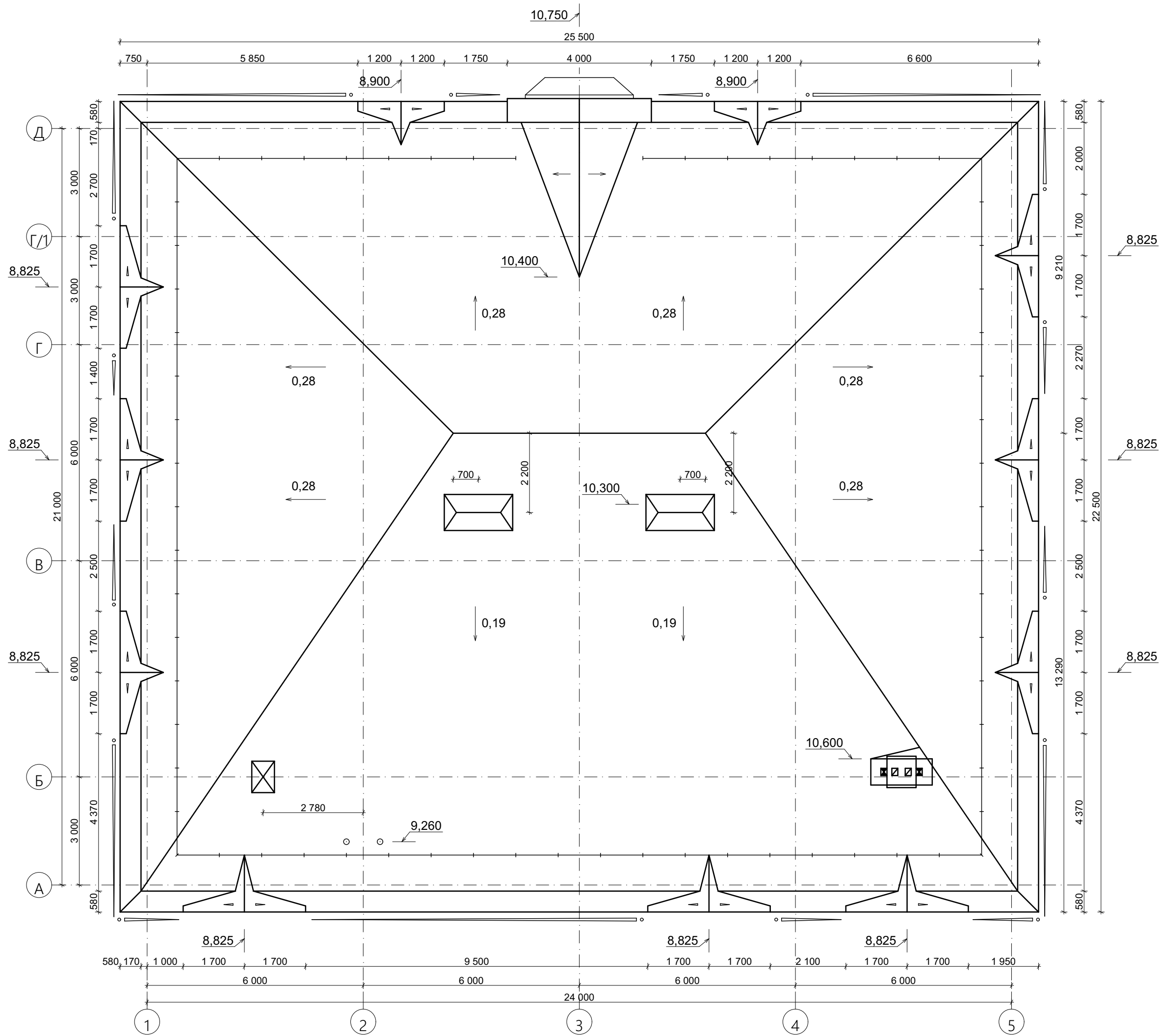
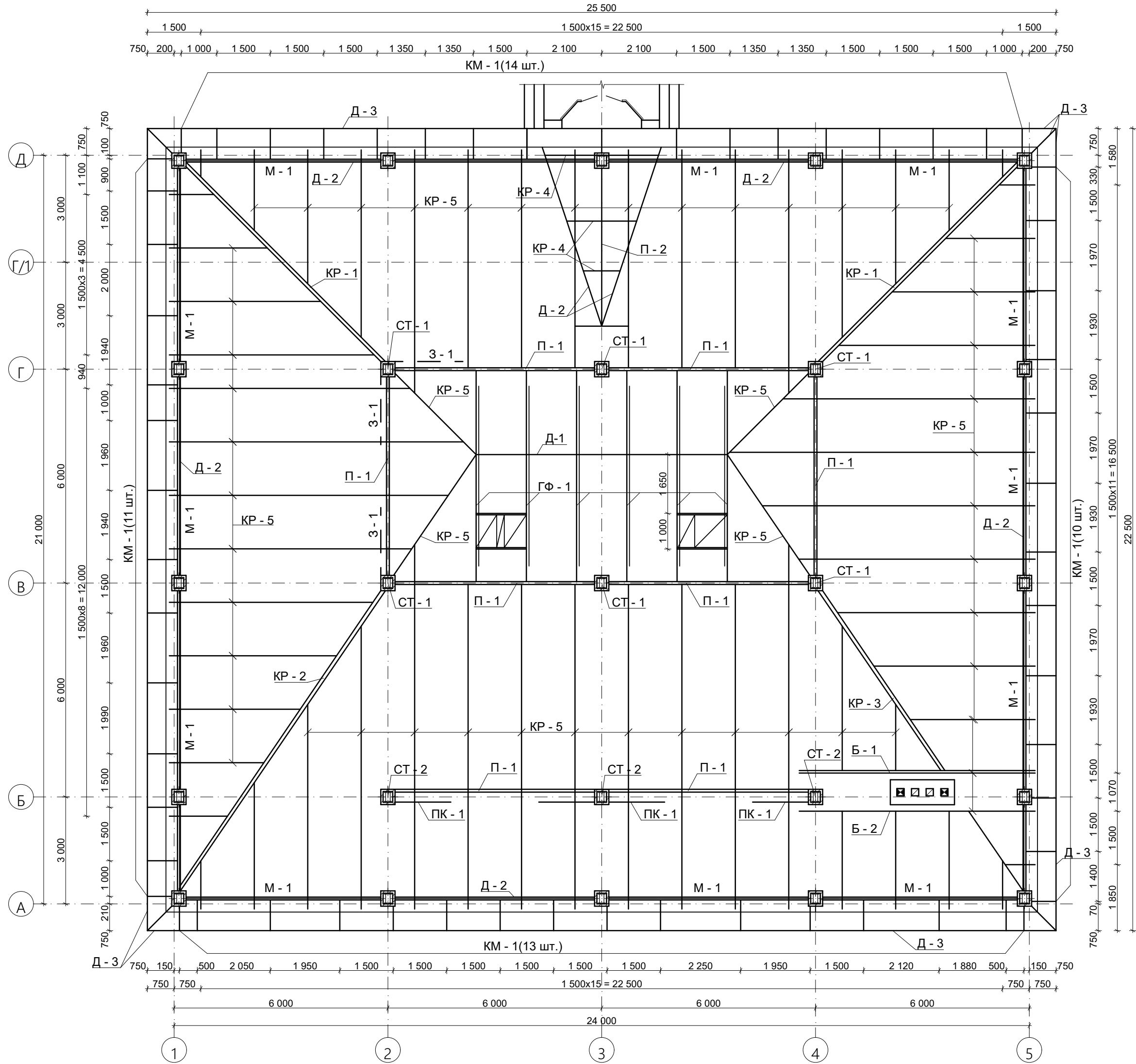
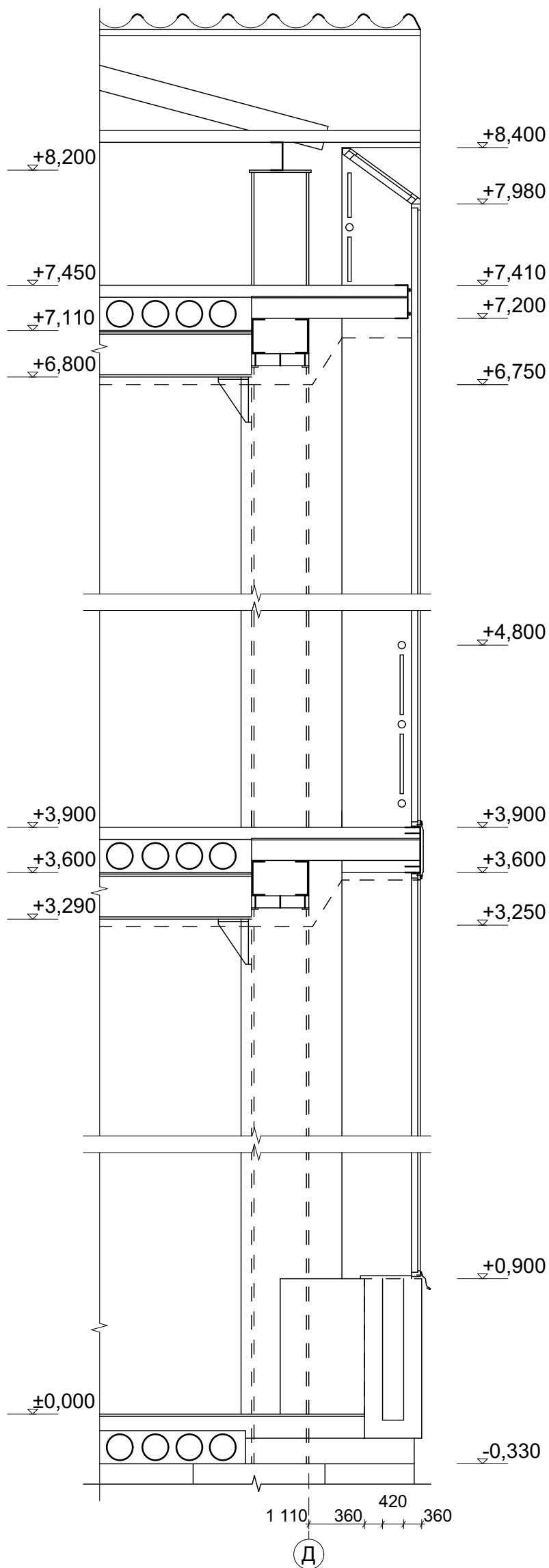


Схема розташування елементів крокв



Розріз 2 - 2



Специфікація елементів крокв

Марка поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса од., кг	Примітки
Крокви					
КР - 1	[]	2 Швелера 20 ГОСТ 8240-89 Вст3 кп2 ГОСТ 27772-88 L = 8 340	2	307,0	614,0 кг
КР - 2	[]	2 Швелера 20 ГОСТ 8240-89 Вст3 кп2 ГОСТ 27772-88 L = 10 550	1	388,0	
КР - 3	[]	2 Швелера 20 ГОСТ 8240-89 Вст3 кп2 ГОСТ 27772-88 L = 6 370	1	235,0	
КР - 4	[]	2 Гнутих швелера 80x40x5 ГОСТ 8278-83* Вст3 кп2 ГОСТ 27772-88* L = 7 800		40,4	
КР - 5	[]	Гнутий швелер 160x80x4 ГОСТ 8278-83* Вст3 кп2 ГОСТ 27772-88* L = 343 м.п		9,6	3286,0 кг
Мауерлат					
М - 1	[]	Швелер 20 ГОСТ 8240-89 Вст3 кп2 ГОСТ 27772-88 L = 93 м.п.		18,4	1711,0 кг
Гребневі ферми					
ГФ - 1	АБ - 62	ГФ - 1	6	80,8	485,0 кг
Прогін					
П - 1	[]	Швелер 20 ГОСТ 8240-89 Вст3 кп2 ГОСТ 27772-88 L = 49 м.п.		18,4	902,0 кг
П - 2	[]	2 Гнутих швелера 120x50x4 ГОСТ 8278-83* Вст3 кп2 ГОСТ 27772-88* L = 4 800		6,4	31,0 кг

Специфікація елементів крокв

Марка поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса од., кг	Примітки
Стояк					
СТ - 1	АБ - 64	СТ - 1	6	60,2	361,0 кг
СТ - 2	АБ - 64	СТ - 2	3	37,3	112,0 кг
Підкіс					
ПК - 1	Г	Гнутий кутик 70x70x4 ГОСТ 19772-74 В С235 ГОСТ 27772-88* L = 1 800	5	7,5	37,5 кг
Балка					
Б - 1	АБ - 59	Б - 1	1	265,0	
Б - 2	АБ - 59	Б - 2	1	116,0	
Зв'язка					
З - 1	АБ - 59	З - 1	4	39,3	157,0 кг
Каркас металевий					
КМ - 1	АБ - 62	КМ - 1	48	14,4	845,0 кг
Деталі					
Д - 1	Г	Гнутий кутик 70x70x4 ГОСТ 19772-74 В С235 ГОСТ 27772-88* L = 24 м.п.		4,16	98,0 кг
Д - 2	[]	Гнутий швелер 120x60x4 ГОСТ 8278-83* Вст3 кп2 ГОСТ 27772-88* L = 116 м.п.		7,07	820,0 кг
Д - 3	Г	Гнутий кутик 36x36x3 ГОСТ 19772-74 В С235 ГОСТ 27772-88* L = 128 м.п.		1,57	201,0 кг

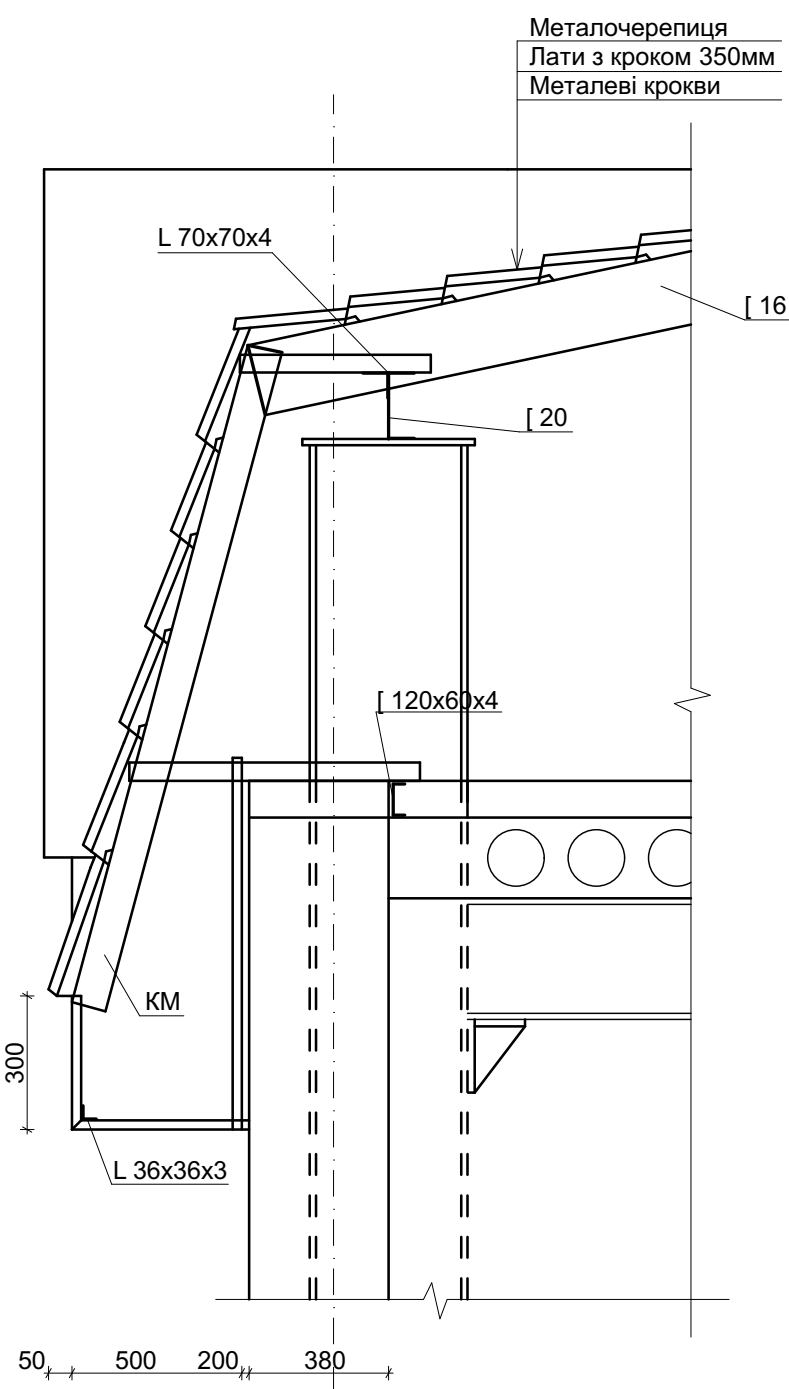


Схема розташування елементів металевого каркасу на відм. 7.100

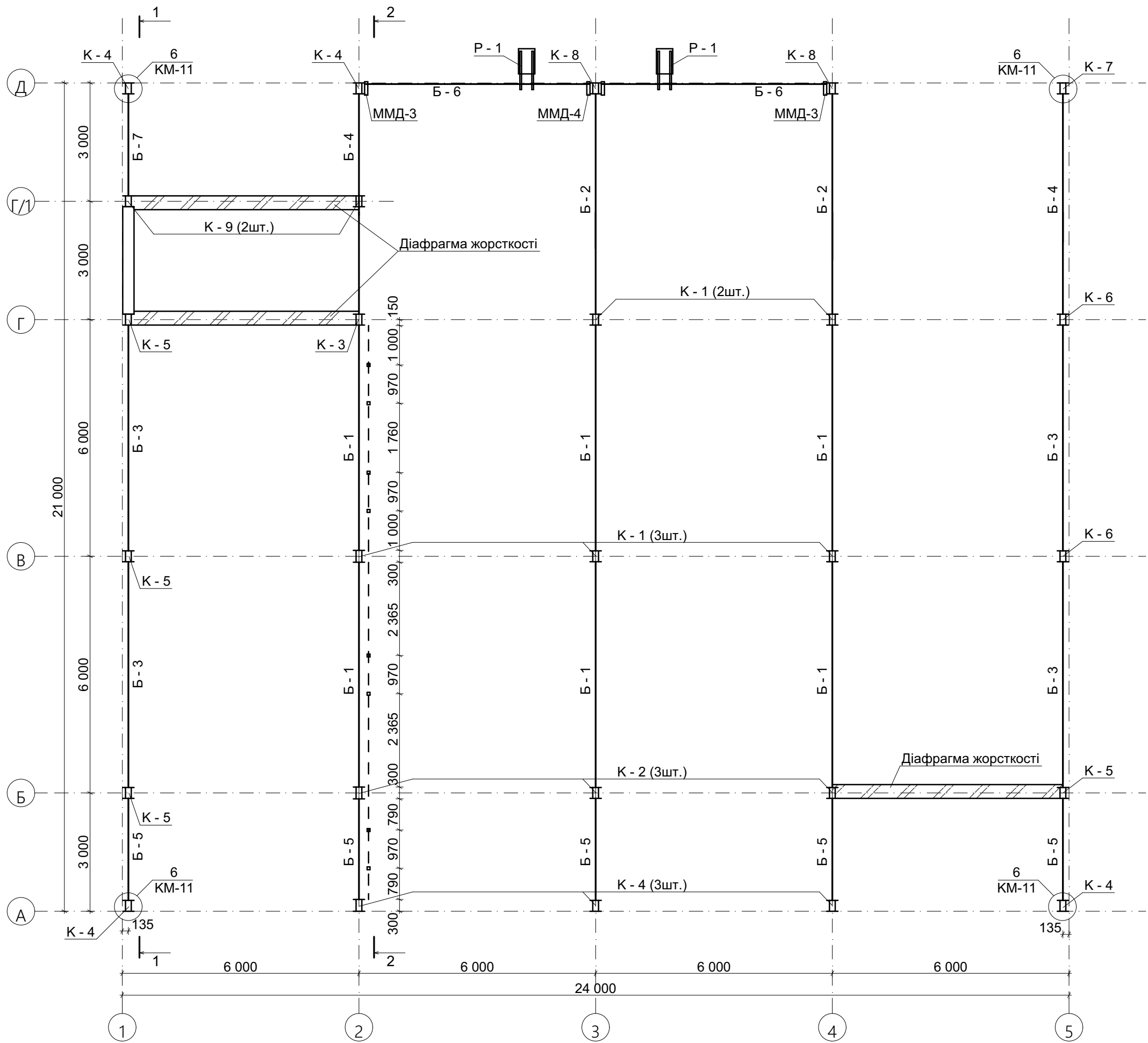
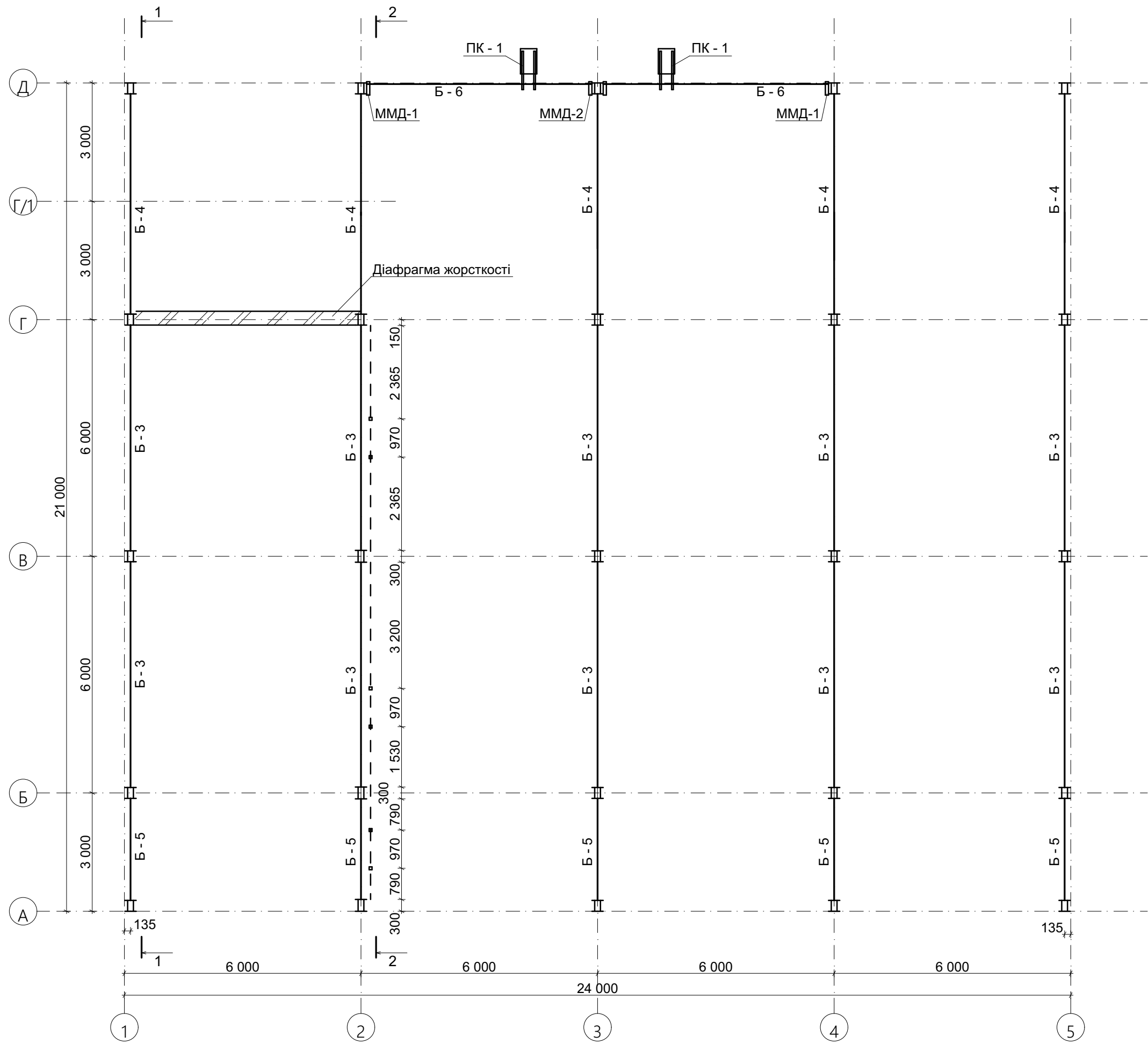
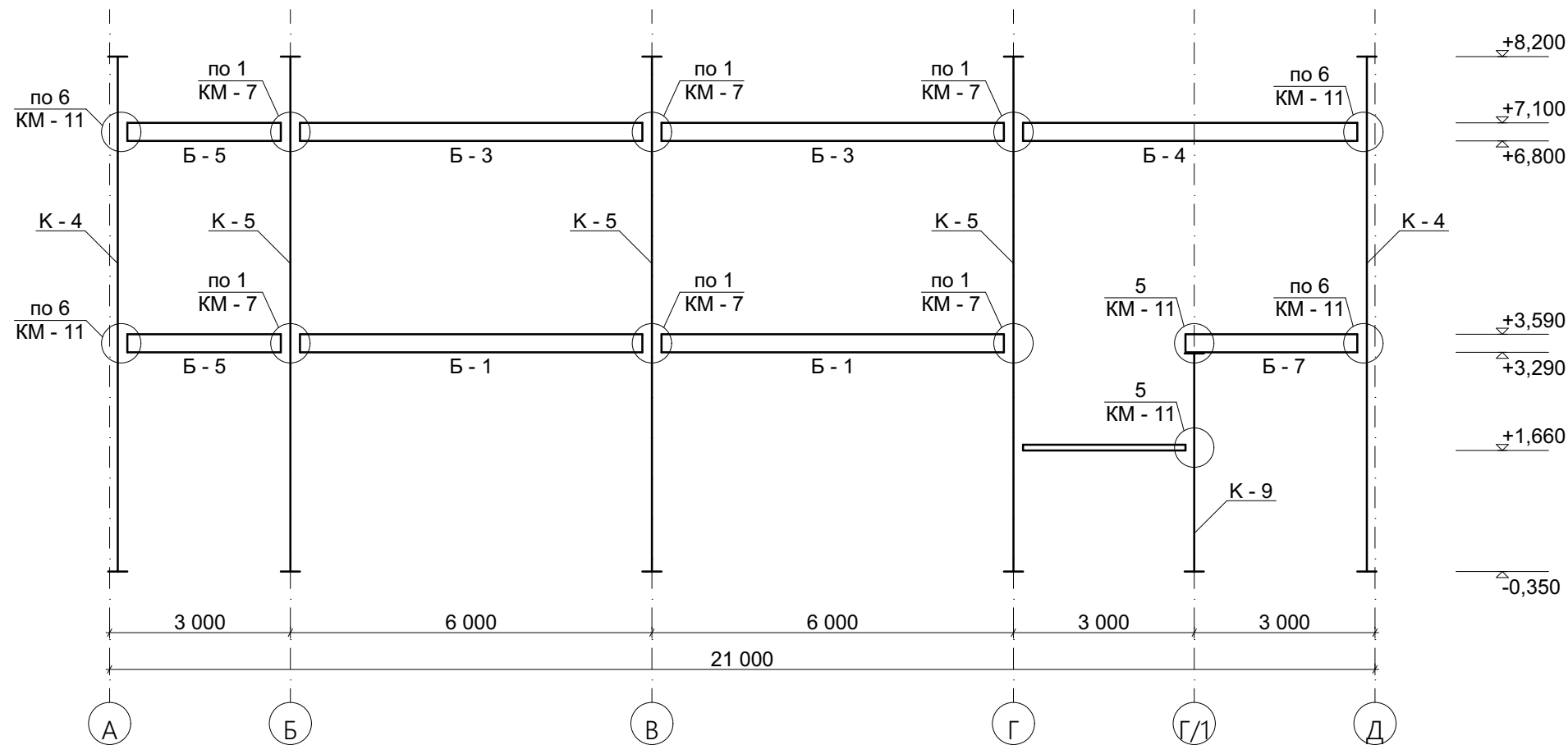


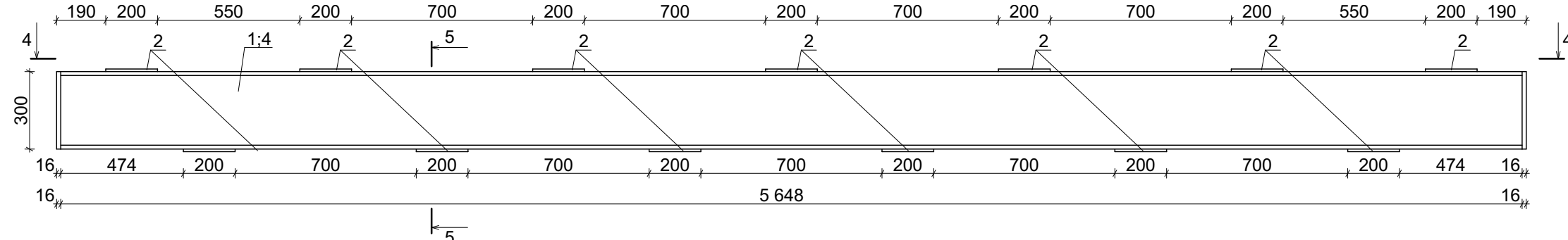
Схема розташування елементів металевого каркасу на відм. 7.100



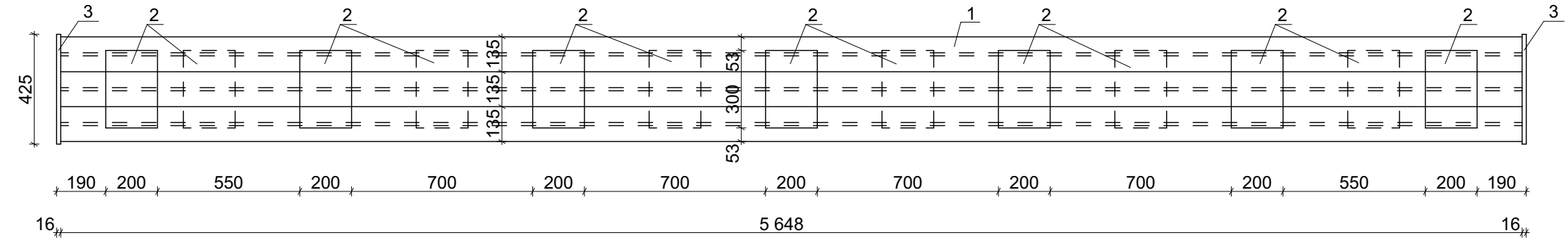
1 - 1



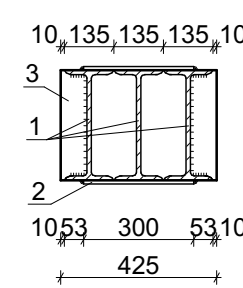
Б - 1



4 - 4



5 - 5



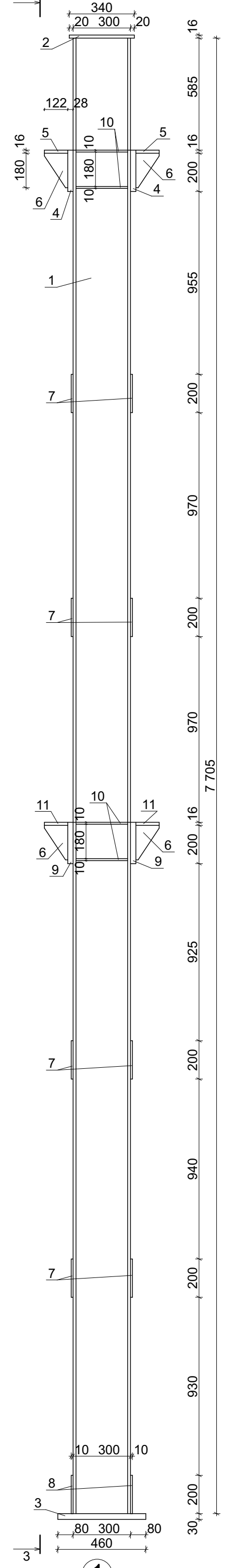
Специфікація сталі

Марка виробу	Поз. дет.	Найменування	Кільк.	Маса 1 дет., кг	Маса виробу кг
Б - 1		Металева колонна			
	1	Двутавр 30Г ГОСТ 8240-72 Ст-3пс ГОСТ 585-79 L = 5648	3	206,88	716,03
	2	Штаба Б10х200х300 ГОСТ 19903-74 Ст3 ГОСТ 16523-70	13	4,71	
	3	Штаба Б16х300х425 ГОСТ 19903-74 Ст3 ГОСТ 16523-70	2	17,08	

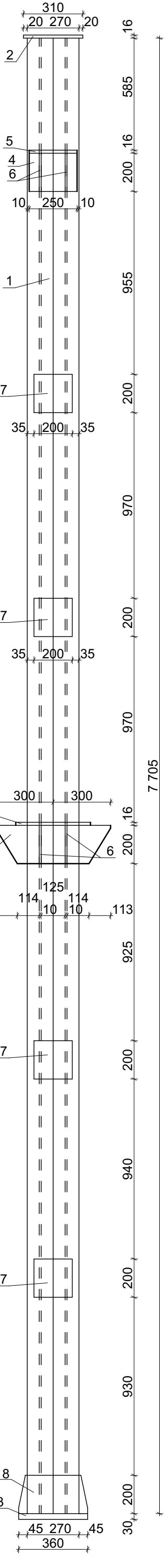
Специфікація сталі

Марка виробу	Поз. дет.	Найменування	Кільк.	Маса 1 дет., кг	Маса виробу кг
К - 1		Металева колонна			
	1	Двутавр 30Г ГОСТ 8240-72 Ст-3пс ГОСТ 585-79 L = 7704	1	281,20	767,15
	2	Штаба Б16х310х340 ГОСТ 19903-74 Ст3 ГОСТ 16523-70	1	12,07	
	3	Штаба Б30х360х460 ГОСТ 19903-74 Ст3 ГОСТ 16523-70	1	38,72	
	4	Штаба Б28х200х250 ГОСТ 19903-74 Ст3 ГОСТ 16523-70	2	11,00	
	5	Штаба Б16х150х250 ГОСТ 19903-74 Ст3 ГОСТ 16523-70	2	4,71	
	6	Штаба Б10х122х180 ГОСТ 19903-74 Ст3 ГОСТ 16523-70	8	1,45	
	7	Штаба Б10х200х200 ГОСТ 19903-74 Ст3 ГОСТ 16523-70	8	3,14	
	8	Штаба Б10х200х360 ГОСТ 19903-74 Ст3 ГОСТ 16523-70	2	5,65	
	9	Штаба Б28х200х600 ГОСТ 19903-74 Ст3 ГОСТ 16523-70	2	26,38	
	10	Штаба Б10х60х288 ГОСТ 19903-74 Ст3 ГОСТ 16523-70	16	1,36	
	11	Штаба Б16х150х400 ГОСТ 19903-74 Ст3 ГОСТ 16523-70	2	7,54	

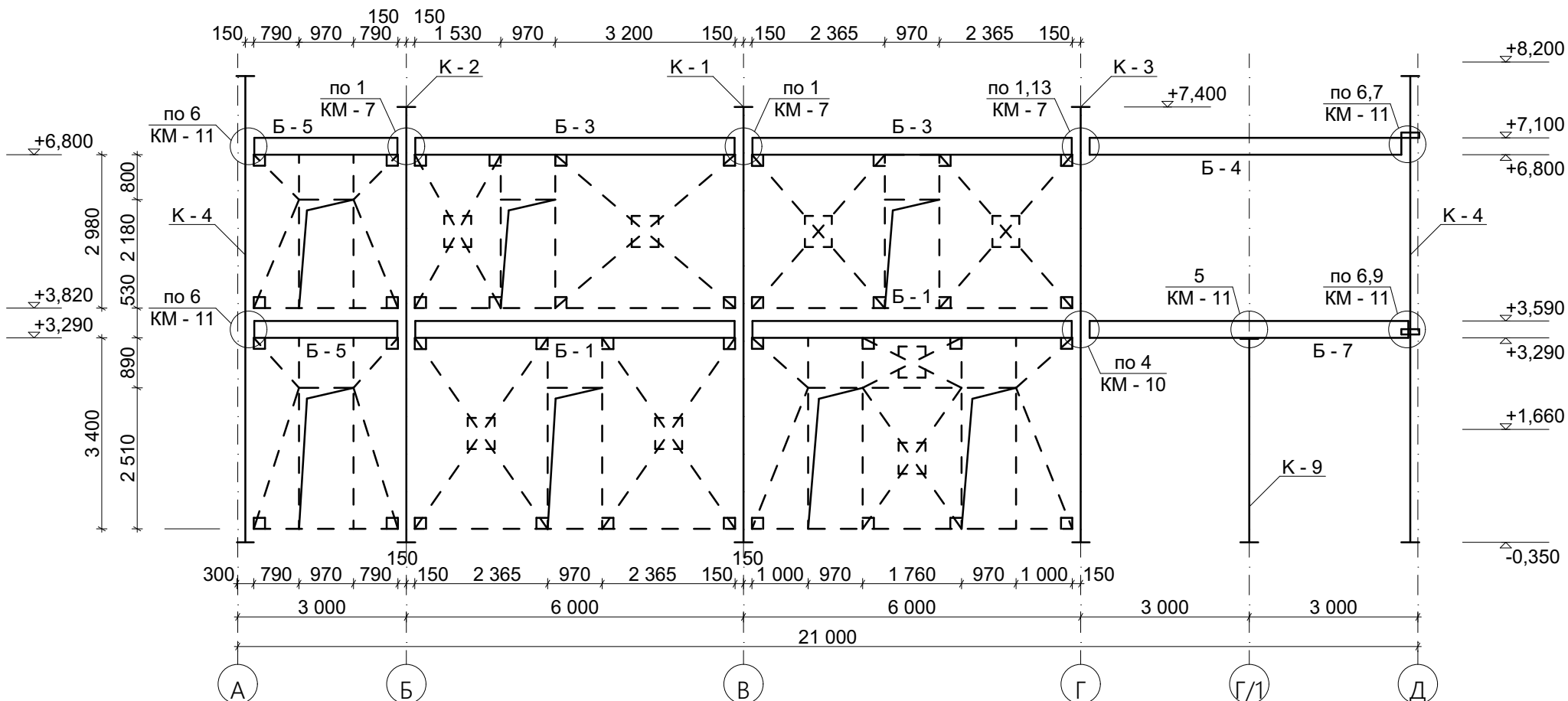
К - 1



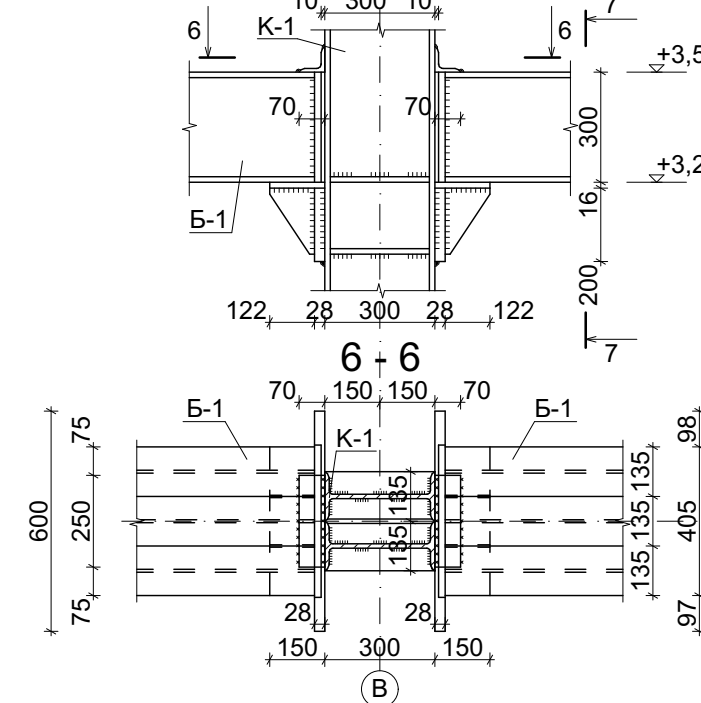
3 - 3



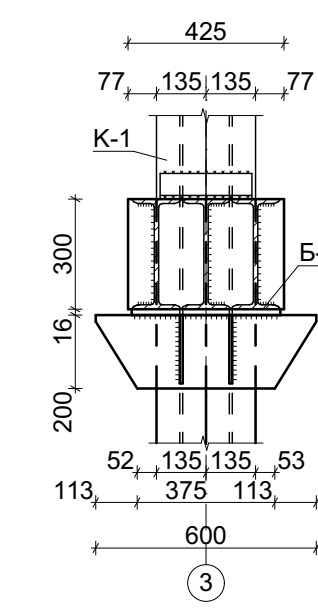
2 - 2



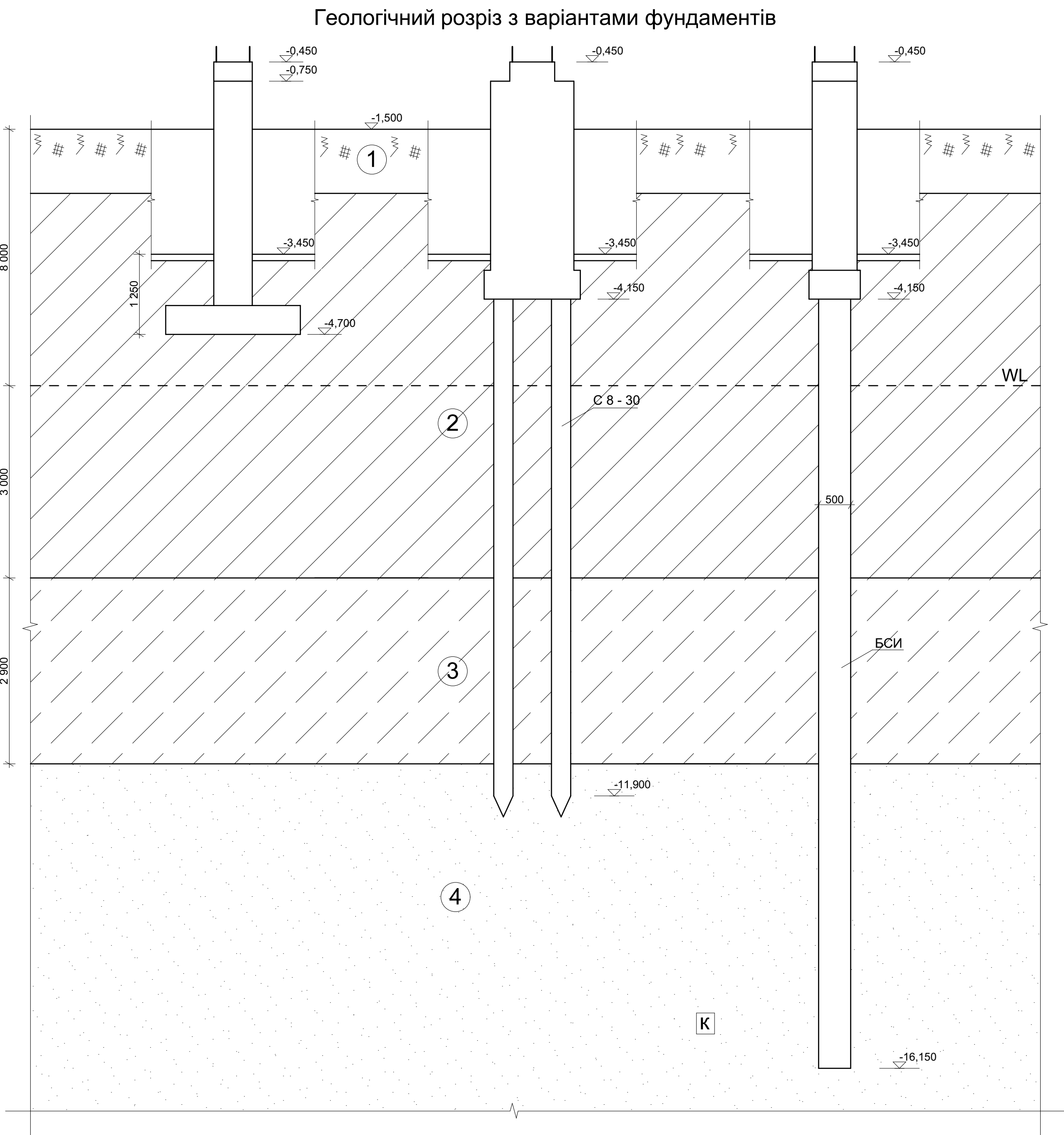
6 - 6



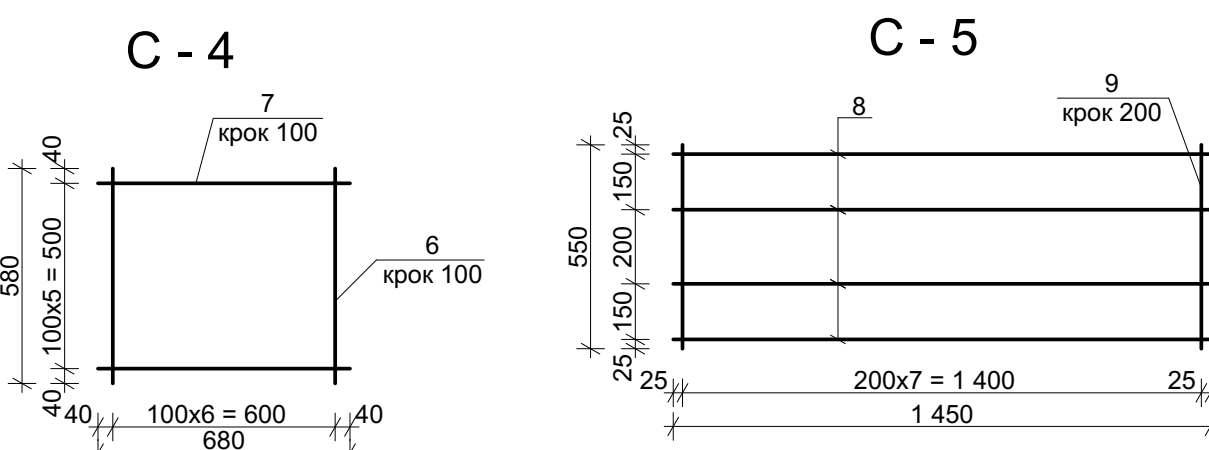
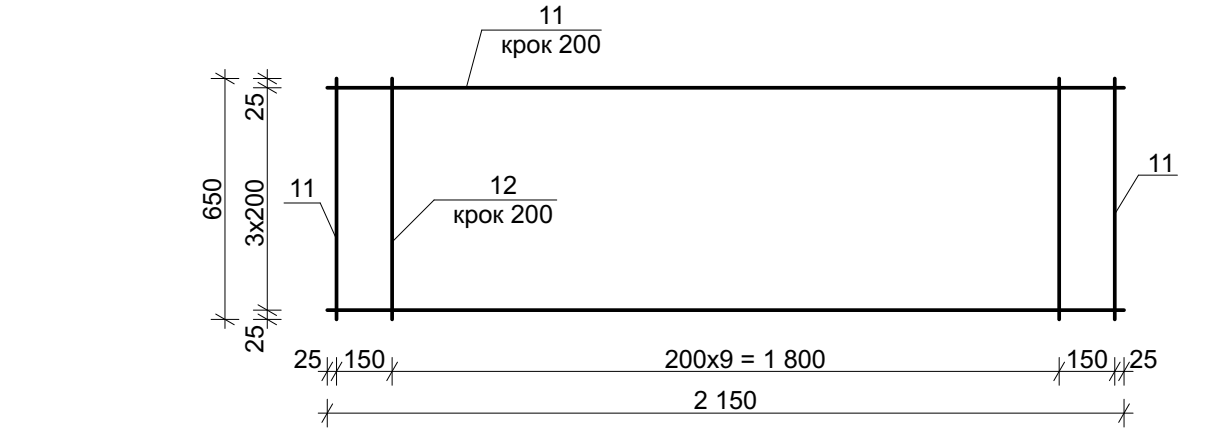
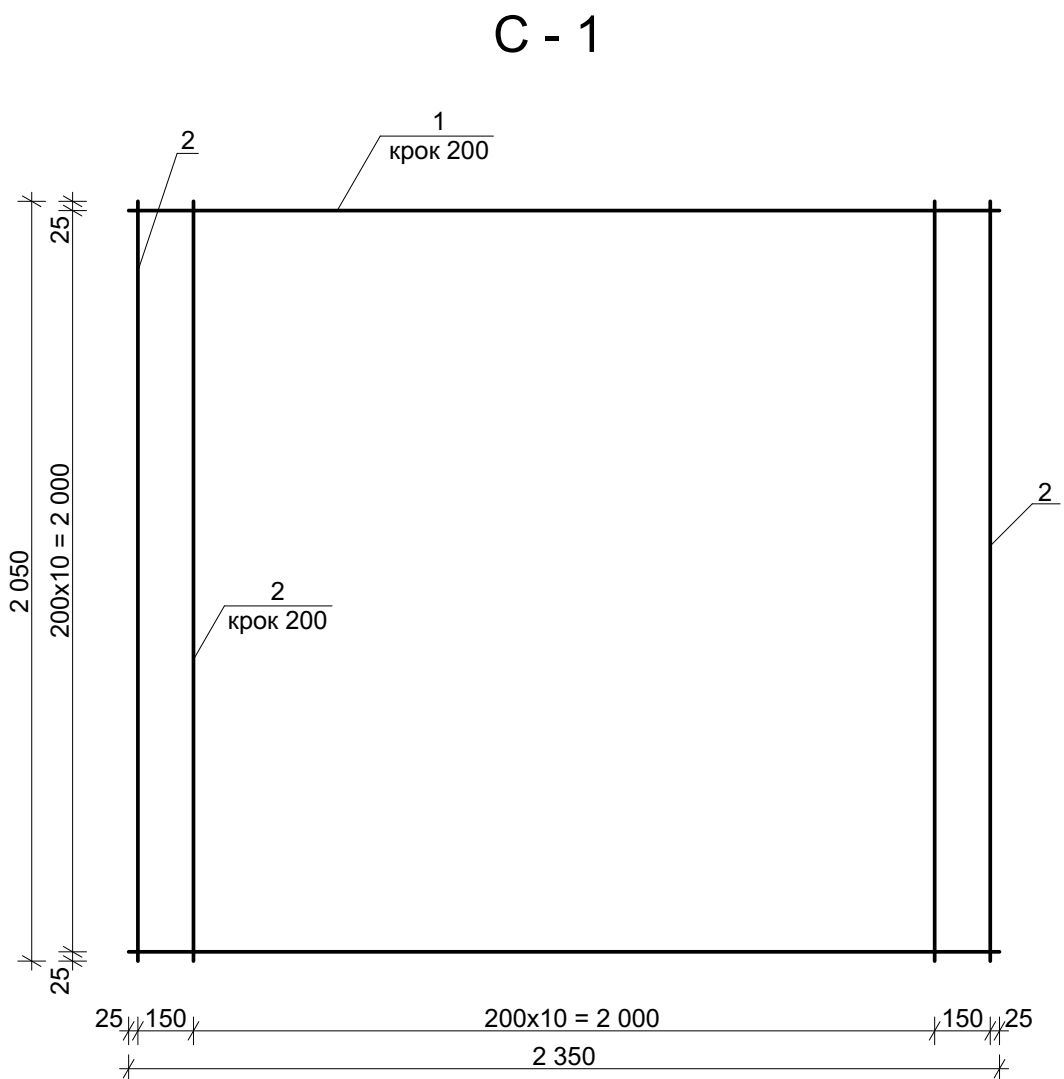
7 - 7



					08-11.БКП.007 - КМ		
					м. Умань		
					Нове будівництво центру зайнятості в Місті Умань		
					П		
					ВНТУ, гр. Б-22мсз		



- Умовні позначення
- Рослинний шар
 - Суглинок червонобурий
 - Супісок пілуватий
 - Пісок крупний



Специфікація

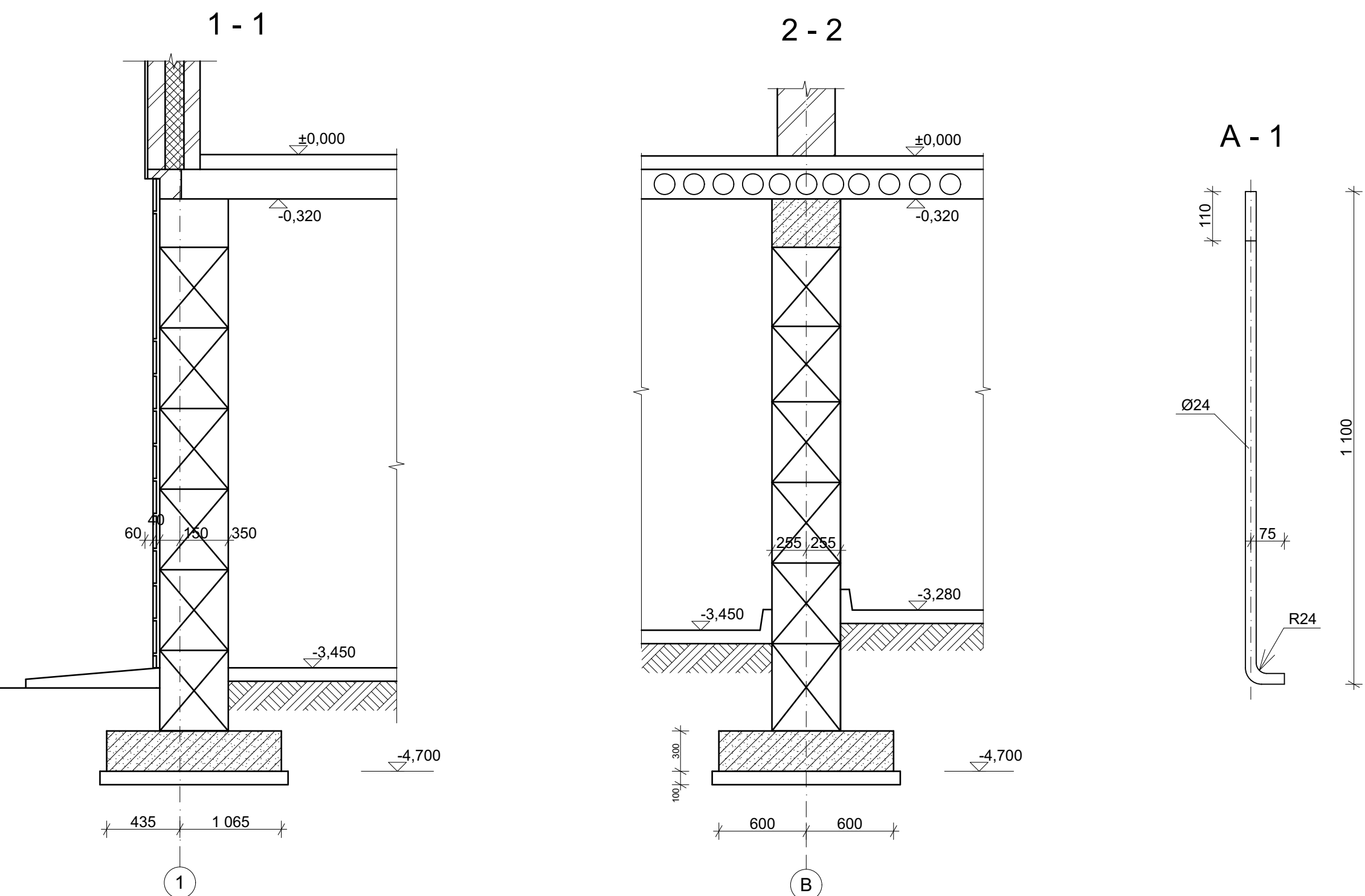
Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітки
		Фундамент Ф-1 в варіанті мілкого закладання		
		Складальні одиниці		
C - 1		Сітка C - 1	1	
C - 2		Сітка C - 2	2	
C - 3		Сітка C - 3	2	
C - 4		Сітка C - 4	4	
		Деталі		
A - 1	ГОСТ 24379.1-80	Анкерний болт М24х110 С 245 (В Ст 3 пс 2)	4	4,52х4
		Матеріали		
		Бетон класу С16/20		5,124 м³
		Фундамент Ф-1 в варіанті з забивних паль		
		Складальні одиниці		
C - 5		Сітка C - 5	1	
C - 6		Сітка C - 6	2	
C - 7		Сітка C - 7	2	
C - 4		Сітка C - 4	4	
		Деталі		
A - 1	ГОСТ 24379.1-80	Анкерний болт М24х110 С 245 (В Ст 3 пс 2)	4	4,52х4
		Матеріали		
		Бетон класу С16/20		5,124 м³
		Фундамент Ф-1 в варіанті з бурових паль		
		Складальні одиниці		
C - 8		Сітка C - 8	1	
C - 6		Сітка C - 6	2	
C - 7		Сітка C - 7	2	
C - 4		Сітка C - 4	4	
		Деталі		
A - 1	ГОСТ 24379.1-80	Анкерний болт М24х110 С 245 (В Ст 3 пс 2)	4	4,52х4
13		Ø16 А 400 С І=1600	16	20,2 кг
		Матеріали		
		Бетон класу С16/20		5,124 м³

Специфікація на арматурні вироби на 1 п.м

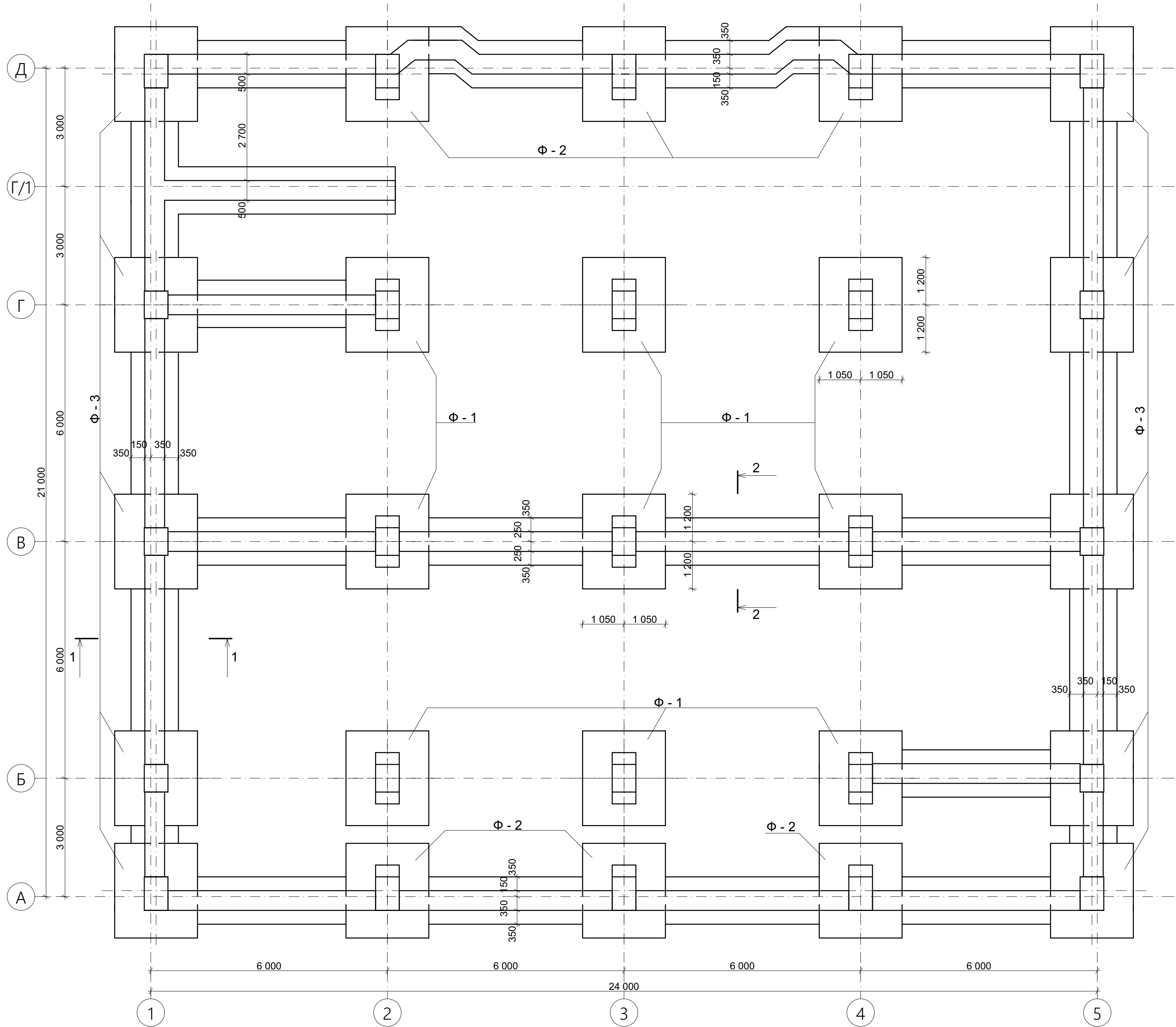
Марка виробу	Поз. дет.	Найменування	Кільк.	Маса од. кг	Маса виробу, кг
C - 1	1	Ø14 А 400 С І=2350	11	2,84	
	2	Ø12 А 400 С І=2050	13	1,82	54,9
C - 2	3	Ø12 А 400 С І=4200	3	3,73	
	4	Ø8 А 240 С І=550	20	0,217	15,54
C - 3	3	Ø12 А 400 С І=4200	3	3,73	
	5	Ø8 А 400 С І=650	20	0,25	16,2
C - 4	6	Ø3 Вр - І	7	0,032	
	7	Ø3 Вр - І	6	0,0374	0,448
C - 5	8	Ø10 А 400 С І=1450	4	0,895	
	9	Ø10 А 400 С І=550	8	0,34	6,3
C - 6	10	Ø12 А 400 С І=3650	4	3,241	
	4	Ø8 А 240 С І=550	12	0,217	13,41
C - 7	10	Ø12 А 400 С І=3650	3	3,241	
	5	Ø8 А 400 С І=650	17	0,25	14,0
C - 8	11	Ø12 А 400 С І=2150	3	1,91	
	12	Ø10 А 400 С І=650	17	0,40	12,45

Відомість витрати сталі

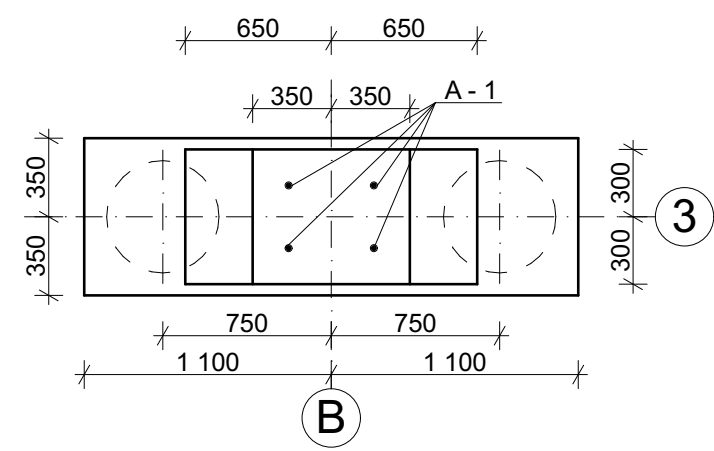
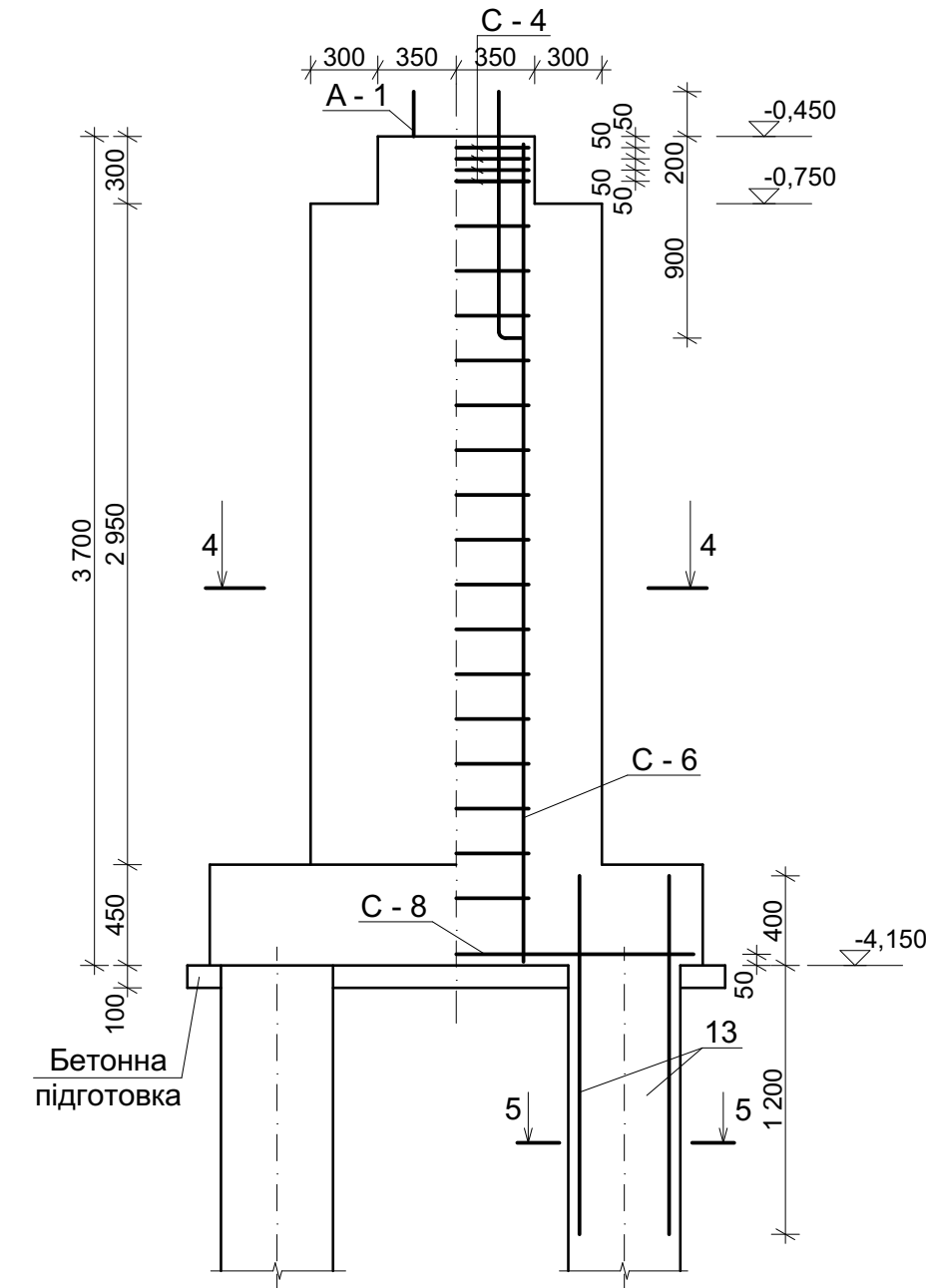
Марка елемента	Вироби арматурні									Всього
	Арматура класу									
	А 400 С					А 240 С		Вр - І		
	ДСТУ 3760-98					ДСТУ 3760-98		ГОСТ 6727-80		
	Ø 16	Ø 14	Ø 12	Ø 19	Всього	Ø 8	Всього	Ø 3	Всього	
Фундамент Ф-1 в варіанті мілкого закладання	-	31,24	68,42	-	99,66	18,68	18,68	1,79	1,79	120,13
Фундамент Ф-1 в варіанті з забивних паль	-	-	38,9	6,3	45,19	15,88	15,88	1,79	1,79	62,86
Фундамент Ф-1 в варіанті з бурових паль	20,2	-	46,54	4,8	71,54	15,88	15,88	1,79	1,79	89,21



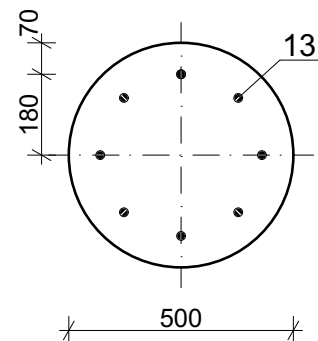
План фундаментів



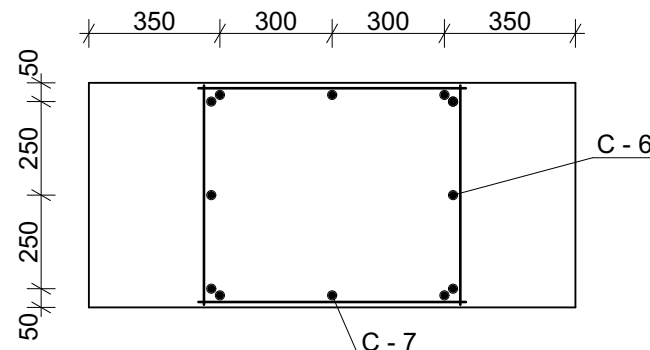
Φ - 1 в варіанті з бурових паль



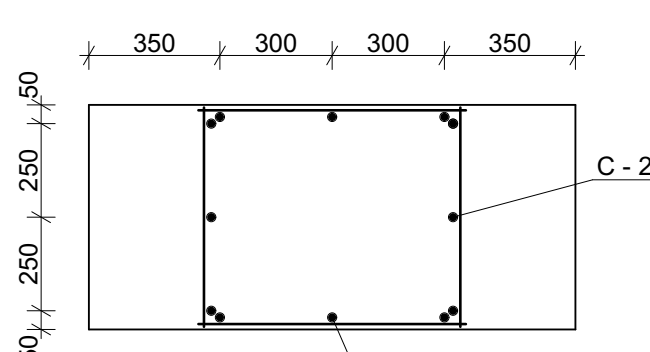
5 - 5



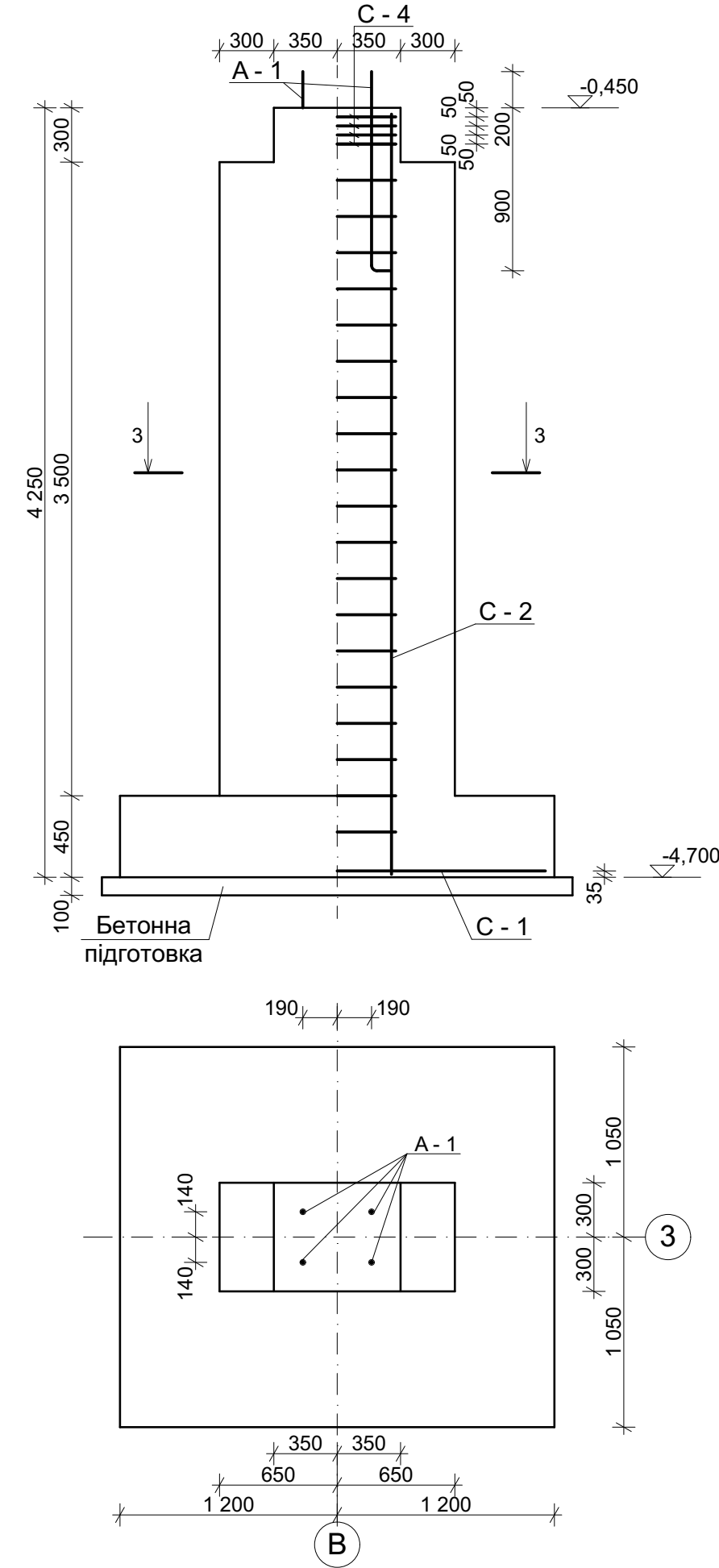
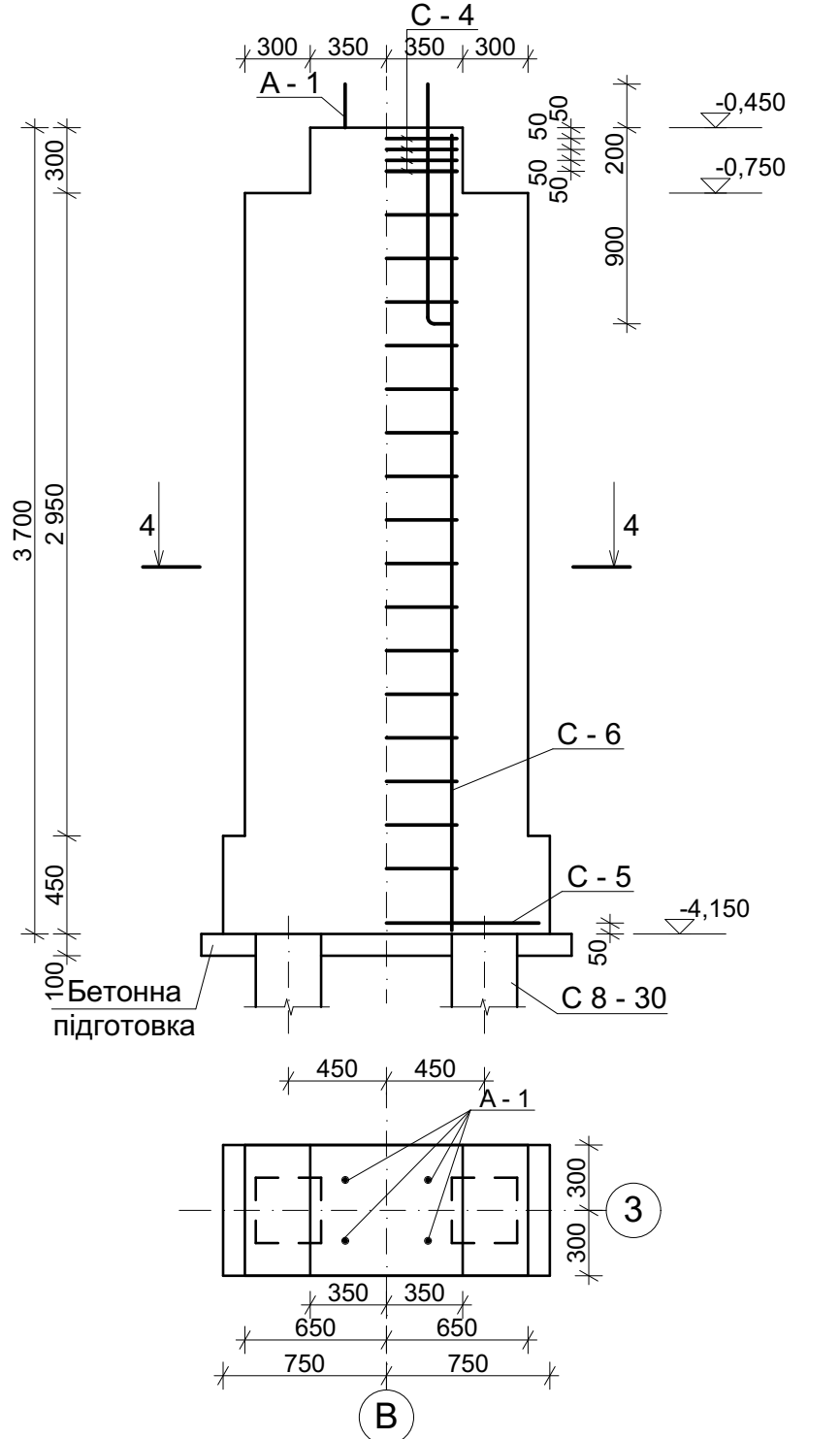
4 - 4



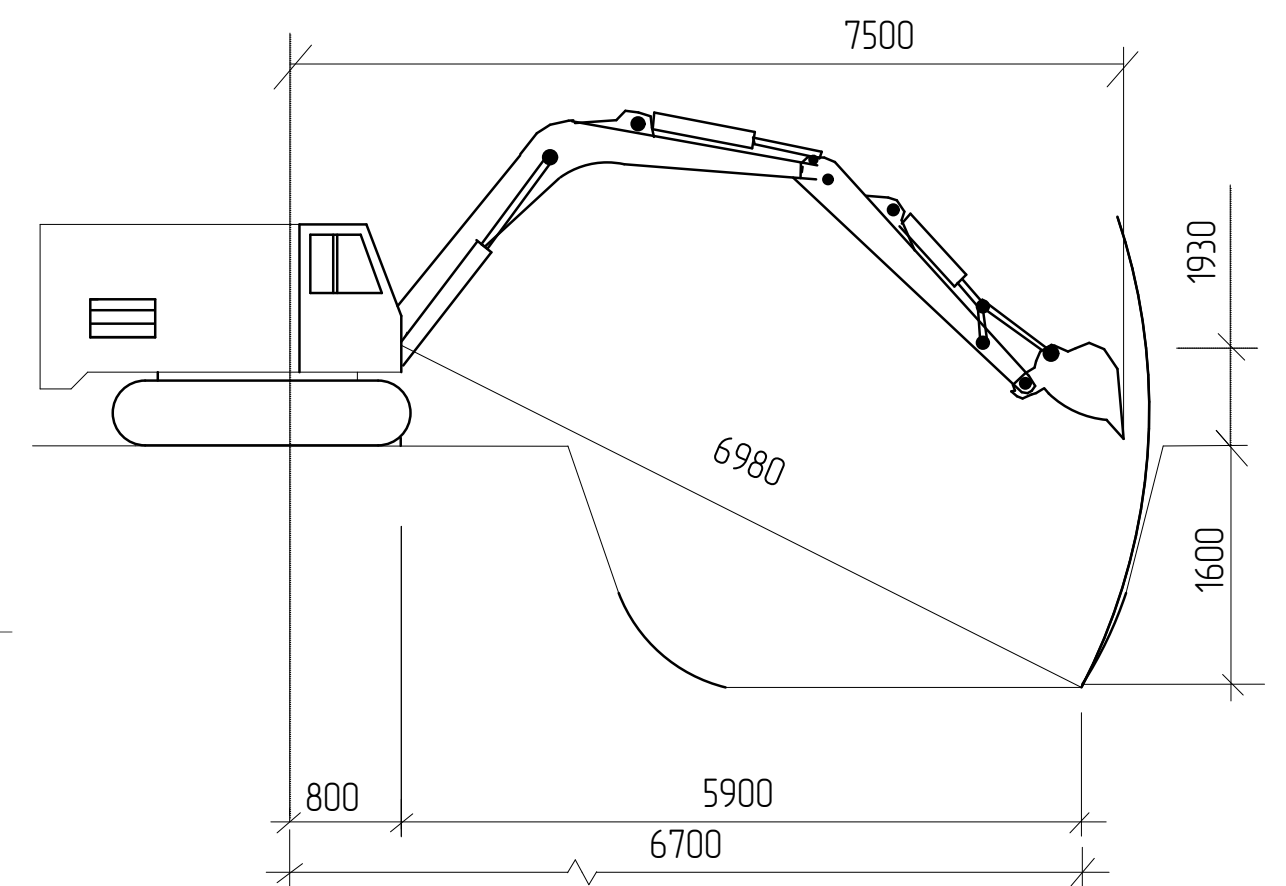
3 - 3



Φ - 1 в варіанті з забивних паль



						08-11.БКП.007 - КБ			
						м. Умань			
						Нове будівництво центру зайнятості в місті Умань		Стадія	Аркуш
						План фундаментів, таблиця порівняння варіантів фундаментів, робочі креслення		П	Аркушів
						ВНТУ, гр. Б-22мсз			



Technical drawing of a rectangular vessel with a hemispherical bottom and a central vertical assembly. The drawing includes a side elevation, a top view, and a detail of the central assembly. Dimensions are given in millimeters.

Side Elevation:

- Total height: 3500
- Bottom radius: 500
- Central vertical assembly diameter: 6800
- Internal height to the top of the central assembly: 6450

Top View:

- Rectangular base with width: 3440 and length: 4560

Detail of Central Assembly:

- Rectangular block with width: 2650 and height: 1000

Відбивка котловану починається після зрізання рослинного шару бульдозером ДЗ-17 майданчика і виконання підготовчих робіт.

Розробка ґрунту проводиться екскаватором ЗО-3333. Ґрунт, що розробляється, завантажують на автомобіскиди марки МАЗ-504 і вибояють за межі майданчика.

Ручна доробка ґрунту виконується землекопами, ґрунт ґрунт добирають на глибині 5 см. і планують основу під фундаменти.

Ґрунт пошарово ущільнюють за допомогою електротрамбювок.

При виробництві родит нульового циклу необхідно чітко виконувати вимоги ДБН "Техніка безпеки в будівництві" і виконувати такі правила:

1. Виробництво земляних родит в зоні розміщення підземних комунікацій допускається лише за письмовою дозвілу організації, відповідальних за експлуатацію цих комунікацій. До дозволу повинен бути доданий план (схема) із вказівками розміщення і глибиною їх закладення, складений на основі креслень.
2. При наближенні до лінії підземних комунікацій земляні роботи повинні проводитись під наглядом прорадачи майстра, а в безпосередній близькості до кабеля чи газопроводу, ще й під наглядом відповідного господарства.

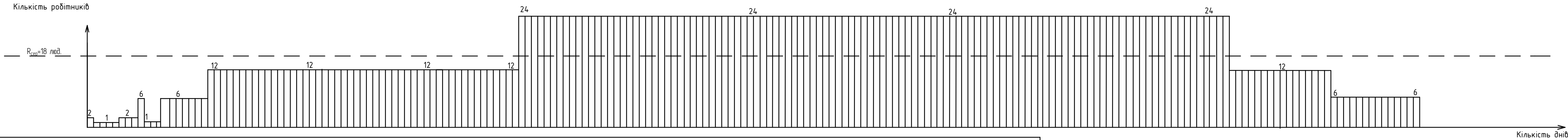
[illegible]

Время (мин)	Число людей в очереди
0 - 10	2
10 - 11	11
11 - 12	8
12 - 13	1

Найменування	Од. вим	Кількість
Трудоємність на весь об'єм	люд.зм	125
Питомі працевитрати	люд.зм/т	0,65
Виробіток на одного родітника	м³/люд.зм	3,46

[illegible]

КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК ВИКОНАННЯ РОБІТ ПО ОБ'ЄКТУ

[illegible]

Найменування будівельної машини	Кількість	Робочі дні
Бульдозер ДТ-75	1	
Екскаватор ЕО4-11Б	1	
Пневмопральниці ІЕ-4502	3	
Атласовий КРАЗ-219	3	
Кран КС 5363 БС	1	
Бетононасос БНГ 25	1	

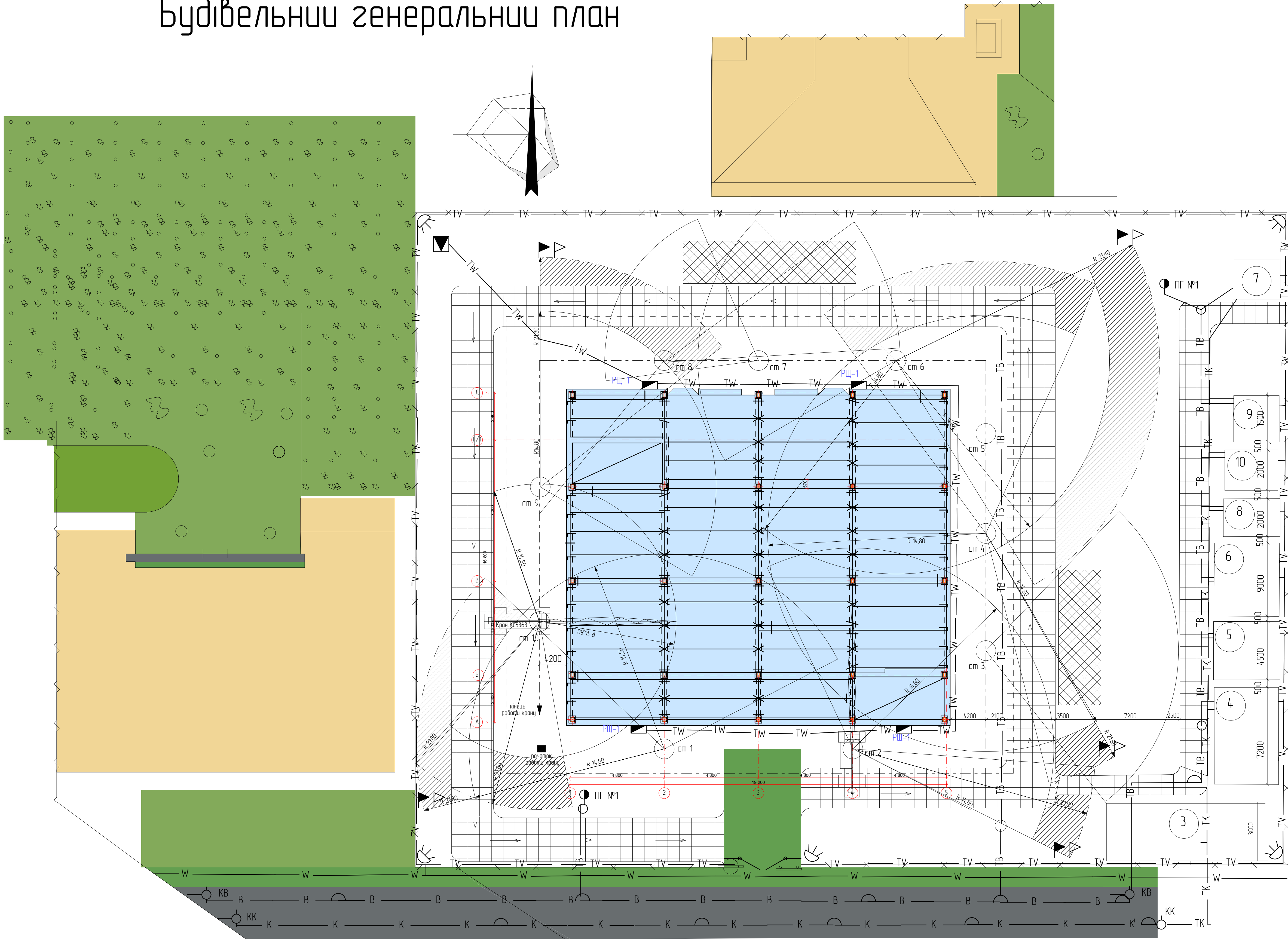
Найменування додаткових матеріалів	Один. вимір.	Кількі- сть
Робочі дні		
Сумиш бетонуна	m³	293,2
Арматура класу А400С	t	23
Цегла глиняна	1000шт	78,3
Плити покриття	100шт	0,05
Сходищі площадки	100шт	0,04
Сходищі марші	100шт	0,04
Розчин кладковий	m³	47,7
Черепиця	100m²	6,86
Інші матеріали		

ГРАФІК РУХУ ОСНОВНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН ТА МЕХАНІЗМІВ

ГРАФІК РУХУ ПОСТАВКИ ОСНОВНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА КОНСТРУКЦІЙ

						08-11.БКП.007 - ПОБ			
						м. Умань			
Змін	К-сть	Аркуш	№ док.	Підпис	Дата				
Розробив	Майданський О.А.				Нове будівництво центру зайнятості в місті Умань	Стадія	Аркуш	Аркушів	
Перевірив	Мавська І.В.					П			
Керує	Мавська І.В.								
Рецензент					Календарний графік виконання робіт, графік руху робочих по об'єкту	ВНТУ, гр. Б-22мсз			
Н.контр.	Мавська І.В.								
Затвердив	Шевч Б.В.								

Будівельний генеральний план



Умовні позначення

Позначення	Найменування
	Будівля, що зводиться
	Тимчасова будівля
	Відкритий склад
	Тимчасова дорога
	Знак обмеження швидкості
	Схема руху автотранспорту по майданчику
	В'їзд, виїзд
	Небезпечна зона падіння вантажу
	Небезпечна зона падіння вантажу навколо відкритих складів та місць тимчасової стоянки автотранспорту
	Вісь руху монтажного крану
	Пневмокалісний кран
	Тимчасова огорожа
	Існуюча мережа водопроводу
	Тимчасова мережа водопостачання
	Мережа існуючої каналізації
	Тимчасова мережа каналізації
	Існуюча лінія електропередач
	Тимчасова високовольтна ЛЕП
	Тимчасова ЛЕП 200В
	Ліхтар охоронного освітлення
	Знаки обмеження повороту стріли крану
	Пожезний гідрант
	Тимчасова трансформаторна підстанція
	Розподільчий електрощит
	Огорожа для крану
	Каналізаційний колодязь
	Колодязь водопроводу

Техніко-економічні показники

№ п/п	Показник	Од. виміру	Величина показника
1	Директивний термін будівництва	місяців	10,5
2	Фактичний термін будівництва	місяців	9,5
3	Рівномірність будівельного потоку в часі		1,33
4	Компактність будівельного плану		0,70
5	Відношення площі тимчасових будівель до площі забудови		0,065
6	Використання території під склади		0,046
7	Розвиток мережі тимчасових доріг		0,104

Експлікація будівель та споруд

№ п/п	Найменування	Кі-сть	Корисна площа, м²	Розміри, м	Тип будівлі
1	Будівля, що зводиться	1	504	-	-
2	Існуючі будівлі	-	-	-	-
3	Кантора будівельної дільниці (виробничий)	1	15	5x3	Збірна
4	Гардероби з умовальниками	1	18	7,2x3	Збірна

№ п/п	Найменування	Кі-сть	Корисна площа, м²	Розміри, м	Тип будівлі
5	Душові прицищення	1	1155	4,5x3,0	Збірна
6	Прицищення для прийому їжі	1	21	9x3	Збірна
7	Туалети	1	2,4	1,4x2	Збірна
8	Прицищення для сушіння одягу	1	4	1,8x2	Збірна
9	Прицищення для захисту від сонячної енергії	1	2,25	1,5x1,5	Збірна
10	Здоров'я пункт	1	3	2x1,7	Збірна

08-11.БКП.007 - ПОБ					
М. Умань					
Зам. К-сть	Арх. У док.	Підпис	Дата	Нові будівництва центру зайнятості в місті Умань	
Розробка	Наумівський О.				
Перевірка	Масвська І.В.			Будівельний генеральний план, умовні позначення	
Керівник	Масвська І.В.				
Рецензент				ВНТУ, гр. Б-22мсз	
Н.контр.	Масвська І.В.				
Затверд.	Шесть В.В.				

ВІДГУК

керівника бакалаврського кваліфікаційного проєкту

здобувача (ки) Наумінського Олександра Олександровича

(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: Нове будівництво центру зайнятості в місті Умань

Проєктований центр зайнятості є складовою частиною інфраструктури житлового комплексу в місті Умань. Будівля, що проєктується, двоповерхова, з підвалом та горищем. Конструктивне рішення з металевим каркасом і полегшеними самонесучими стінами. Перекриття збірно залізобетонне по металевим балкам.

Актуальність будівництва визначається відсутністю центру зайнятості у м. Умань. Проєкт відповідає виданому завданню і вимогам до бакалаврських кваліфікаційних робіт. Робота є навчальною.

Здобувачем виконані всі передбачені розділи БКП. Опрацьовані архітектурно-планувальні та конструктивні рішення з оформленням відповідних креслень, виконані всі необхідні розрахунки у складі пояснювальної записки. Виконане моделювання каркасу споруди за допомогою програмного комплексу ЛПА-САПР, за результатами якого розраховані металеві елементи, розрахунок фундаментів.

Розроблена технологічна карта на роботи нульового циклу, підібрані потрібні механізми та складений календарний графік.

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

Здобувач дотримувався календарного плану, виконав значний обсяг роботи, показав достатній рівень підготовки, вміння приймати інженерні рішення.

По роботі слід відзначити такі недоліки:

1. Відсутня відомість оздоблення фасадів.
2. На технологічній карті не показана крутизна укосів котловану.
3. В календарному графіку незначне суміщення робіт.

Підготовка здобувача Наумінського О. О. відповідає вимогам освітньої програми Промислове та цивільне будівництво.

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт заслуговує на оцінку «В», а здобувач на присвоєння йому ступеня бакалавра та кваліфікації Бакалавр будівництва за освітньо-професійною програмою «Промислове та цивільне будівництво».

Керівник бакалаврського
кваліфікаційного проєкту

Доц. каф. БМГА, к.т.н.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

І. В. Маєвська

(ініціали, прізвище)

РЕЦЕНЗІЯ
на бакалаврський кваліфікаційний проєкт
Наумінського Олександра Олександровича
(прізвище, ім'я, по батькові)

здобувача (ки)

на тему: Нове будівництво центру зайнятості в місті Умань

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт відповідає виданому кафедрою завданню і задовільняє вимоги до бакалаврських кваліфікаційних робіт.

Робота виконана на завдання на проєктування, видане кафедрою БМГА, і є навчальною.

Будівництво центру зайнятості є потребою міста Умань, особливо в умовах воєнного стану, отже тема є актуальною.

Здобувачем виконані всі передбачені розділи БКП. Розділ архітектурно-будівельних рішень розроблений детально з необхідними поясненнями та розрахунками. Враховані всі вимоги щодо енергозбереження, протипожежні вимоги. Конструктивний розділ містить статичний розрахунок каркасу будівлі, здійснений за допомогою програмного комплексу «Ліра-9,4», перерізи несучих колон та балок скомпоновані з прокатних двотаврів з оформленням робочих креслень та специфікацій. У розділі Основи та фундаменти виконаний розрахунок трьох видів фундаментів з подальшим техніко-економічним порівнянням. У розділі технології представлена технологічна карта на роботи нульового циклу з необхідними розрахунками, оформлене креслення.

Розділ Організації будівництва розроблений в необхідному обсязі, містить визначення обсягів всіх необхідних робіт, технологічний розрахунок календарного графіку, розробку будгетплану. Робота містить розділ охорони праці.

Оформлення роботи в цілому відповідає вимогам ЄСКД та СПДБ.

Графічна частина відповідає змісту роботи і висвітлює всі необхідні її елементи.

Можна відзначити такі недоліки:

1. Відсутня відомість опорядження фасадів.
2. Не опрацьована організація вентиляції.
3. Не передбачений ліфт.

Робота здобувача Наумінського О. О. відповідає вимогам освітньої програми Промислове та цивільне будівництво.

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт заслуговує на оцінку «В», а здобувач на присвоєння ступеня бакалавра та кваліфікації Бакалавр будівництва за освітньо-професійною програмою «Промислове та цивільне будівництво».

Рецензент

доцент карт. ПЕ, к.т.н., доц.
(посада, науковий ступінь, вчене звання)



Стівак О.Ю.

(ініціали, прізвище)