

Вінницький національний технічний університет

(повне найменування вишого навчального закладу)

Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка до бакалаврського кваліфікаційного проекту

бакалавр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему Нове будівництво восьмиповерхової
будівлі бізнес-центру в місті Вінниці

Виконав: студент 4 курсу, групи Б-22мс
Спеціальності 192 – Будівництво та
цивільна інженерія

(шифр і назва напрямку підготовки спеціальності)

Томашенко Є.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник: дтн., професор каф. БМГА

Моргун А.С.

(прізвище та ініціали)

Рецензент: ктн., доцент каф. ІСБ

Слободян Н.М.

(прізвище та ініціали)

Допущено до захисту
Завідувач кафедри БМГА
В. В. Швець

(прізвище та ініціали)

« 10 » 06 2025 року

Вінниця - 2025 року

Вінницький національний технічний університет

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

Кафедра Будівництва, міського господарства та архітектури
(повна назва кафедри)

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Галузь знань 19 Архітектура та будівництво
(шифр і назва)

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва спеціальності)

Освітньо-професійна програма Промислове і цивільне будівництво
(назва освітньо-професійної програми)



**ЗАВДАННЯ
НА БАКАЛАВРСЬКИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ
СТУДЕНТУ**

Томашенко Євген Олександрович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Нове будівництво восьмиповерхової будівлі
бізнес – центру в м. Вінниці

Керівник роботи Моргун Алла Серафимівна, дтн., професор.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від 18.02.2025 року
№ 032

2. Термін подання студентом роботи 23.05.2025

3. Вихідні дані до роботи Архітектурно-будівельні рішення, результати
інженерно-геологічних вишукувань. Будівля, що проектується восьмиповерхова,
конструктивна схема – каркасна із монолітними залізобетонними несучими
конструкціями. Перекриття монолітне залізобетонне. Покрівля плоска.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки
Вступ

1. Архітектурно-будівельні рішення (специфікації на збірні залізобетонні
конструкції, віконні та дверні заповнення, експлікація підлоги, теплотехнічний
розрахунок).

2. Конструктивні рішення (розрахунок монолітного залізобетонного
перекриття).

3. Основи та фундаменти (проектування фундаментів під найбільш

завантажену несучу конструкцію).

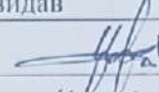
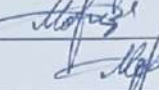
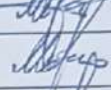
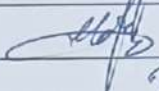
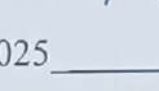
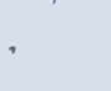
4. Технологічний розрахунок робіт по зведенню наземної частини.

5. Організація будівельного виробництва (розробка календарного графіку та бюджетплану).

6. Розробка заходів з охорони праці. Висновок

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) – у відомості з графічної частини

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис,	дата
		завдання видав	виконання прийняв
1	Моргун А.С.		23.05 
23	Моргун А.С.		23.05 
45	Моргун А.С.		23.05 
6	Кобилянська І.М.		23.05 

7. Дата видачі завдання 05.05.2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ Чч	Назва та зміст етапу	Термін виконання		Примітка
		початок	закінчення	
P.1	Аналітичний огляд літературних джерел.			Виконано
1.1	Генеральний план	05.05	08.05	Виконано
1.2	Об'ємно-планувальне рішення			
1.3	Конструктивне рішення			
1.4	Теплотехнічний розрахунок			
1.5	Акустичний розрахунок однорідної огорожуючої конструкції			
1.6	Обґрунтування вибору будівельних матеріалів			
P.2	Розрахунково-конструктивна частина	08.05	10.05	Виконано
2.1	Розрахунок монолітної залізобетонної плити перекриття			
2.2	Дані для проектування.			
2.3	Визначення навантаження			
2.4	Розрахунок плити за допомогою розрахункової програми SCAD office			

P.3	Основи і фундаменти			Виконано
3.1	Геологічні умови будівельного майданчика	10.05	13.05	
3.2	Збір навантаження на фундамент			
3.3	Аналіз геологічних умов			
3.4	Аналіз будівлі			
3.5	Фундамент на природному просадочному ґрунті			
3.6	Пальовий фундамент			
3.7	Фундаментна плита			
3.8	Порівняння варіантів фундаментів			*
P.4	Т Технологія будівельного виробництва			Виконано
4.1	Технологічна карта на влаштування монолітних ростверків	13.05	17.05	
4.2	Розрахунок чисельності виробників			
4.3	Відомості машин, матеріалів			
4.6	Вказівки до виконання робіт			
4.7	Техніка безпеки			
4.8	Контроль якості			
4.9	Потреба в інструментах			
P.5	Організація будівельного виробництва	17.05	20.05	Виконано
5.1	Підготовка будівництва об'єкту			
5.2	Визначення складу та об'ємів робіт			
5.3	Вибір методів виконання робіт.			*
5.4	Календарний графік будівництва			
5.5	Технологія виробництва робіт			
5.6	Підрахунок об'ємів робіт.			
5.7	Підбір машин			
5.8	Будгенплан			
5.9	Заходи з охорони праці та пожежної безпеки			
5.10	Заходи з охорони навколишнього середовища на період будівництва			
P.6	Охорона праці	20.05	25.05	Виконано
6.1	Аналіз умов праці			
6.2	Карта умов праці			
6.3	Пожежна безпека			
6.4	Розрахунок заземлення			
	Висновки.	25.05	28.05	Виконано
	Список використаних джерел	28.05	29.05	Виконано

Студент

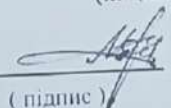


Є.О. Томашенко

(підпис)

(ініціали і прізвище)

Керівник роботи



А.С. Моргун

(підпис)

(ініціали і прізвище)

ЗМІСТ

	Анотація	4
	Вступ	5
1	Архітектурно-будівельні рішення	6
1.1	Генеральний план	6
1.2	Об'ємно-планувальне рішення	6
1.3	Конструктивне рішення	7
1.4	Теплотехнічний розрахунок	8
1.5	Акустичний розрахунок однорідної огорожуючої конструкції	9
1.6	Обґрунтування вибору будівельних матеріалів що застосовуються в проекті	11
2	Розрахунково-конструктивна частина	15
2.1	Розрахунок монолітної залізобетонної плити перекриття	15
2.1.1	Дані для проектування	
2.1.2	Визначення навантаження	16
2.1.3	Розрахунок плити за допомогою розрахункової програми SCAD office	19
3	Основи і фундаменти	
3.1	Геологічна будова та гідрогеологічні умови будівельного майданчика ²⁴	
3.2	Збір навантаження на фундамент	25
3.3	Аналіз інженерно-геологічних умов	25
3.3.1	Класифікаційні показники ґрунтів	26
3.3.2	Визначення типу ґрунтових умов за просадочністю	
3.4	Аналіз будівлі	29
3.5	Фундамент на природному просадочному ґрунті	29
3.5.1	Визначення глибини закладення фундаменту	
3.5.2	Визначення розмірів підшви фундаментів	
3.5.3	Розрахунок осадки фундаменту	31
3.5.4	Розрахунок просадки	35
3.6	Пальовий фундамент	37
3.6.1	Геометричні параметри пальового фундаменту	
3.6.2	Несуча здатність палі	38
3.6.3	Проектування куца паль	39
3.6.4	Розрахунок осадки пальового фундаменту	40
3.6.5	Конструювання ростверку	42
3.7	Фундаментна плита	43
3.7.1	Визначення глибини закладення фундаменту	
3.7.2	Визначення розмірів підшви фундаменту	

						08-11.БКП.032.00.000 ПЗ			
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпи	Дата	Нове будівництво восьмиповерхової будівлі бізнес-центру в м. Вінниці	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив	Томашенко С.				26.08.16		П	3	
Перевіряв	Моргун А.				26.08.16				
Н.контр.	Моргун А.				26.08.16				
Рецензент	Слободян Н.				16.09.16				
Затвердив	Швець В.				16.09.16	Пояснювальна записка	ВНТУ, гр. Б-22мс		

3.7.3	Навантаження	43
3.7.4	Розрахунок	45
3.8	Порівняння варіантів фундаментів	46
4	Технологія будівельного виробництва	48
4.1	Технологічна карта на влаштування монолітних ростверків	
4.1.1	Вибір методів виконання робіт та засобів комплексно-механізованого процесу їх виконання	
4.2	Розрахунок чисельності робітників	52
4.3	Відомість машин, механізмів, устаткування, реманенту та інструментів	
4.4	Відомість матеріалів та напівфабрикатів	53
4.5	Вибір допоміжних машин і обладнання	54
4.6	Вказівки до виконання робіт	55
4.7	Техніка безпеки при виконанні робіт	56
4.8	Контроль якості	56
4.9	Потреба в інструментах, інвентарі і пристосуваннях	58
5	Організація будівельного виробництва	59
5.1	Підготовка будівництва об'єкта	59
5.2	Визначення складу та об'ємів будівельно-монтажних робіт	
5.3	Вибір методів виконання робіт	59
5.4	Календарний графік будівництва	60
5.5	Технологія виробництва робіт	62
5.6	Підрахунок об'ємів робіт	64
5.7	Підбір машин	66
5.8	Будгетплан	70
5.8.1	Розрахунок і проектування адміністративно-побутових тимчасових будівель і споруд	
5.8.2	Розрахунок площі складів	73
5.8.3	Розрахунок і проектування мереж тимчасового водозабезпечення	74
5.8.4	Розрахунок і проектування мереж тимчасового електропостачання	76
5.9	Заходи з охорони праці та пожежної безпеки	77
5.10	Заходи з охорони навколишнього середовища на період будівництва	
6	Охорона праці	78
6.1	Аналіз умов праці	78
6.1.1	Метеорологічні умови та мікроклімат повітря робочої зони	
6.1.2	Виробниче освітлення	79
6.1.3	Виробничі віброакустичні коливання	
6.1.4	Електробезпека	80
6.2	Карта умов праці	82
6.3	Пожежна безпека	83
6.4	Розрахунок заземлення	83
	Висновок	86
	Література	87

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №	08-11.БКП.032.00.000 ПЗ						Арк.
									4
			Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	

АНОТАЦІЯ

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт складається з 88 сторінок формату А4, на яких є 28 рисунків, 25 таблиць, список використаних джерел містить 27 найменувань.

В бакалаврському курсовому проєкті розглянуто питання щодо проектування бізнес-центру у місті Вінниця. Розроблено проєкт бізнес-центру з необхідними розрахунками і обґрунтуваннями. Об'ємно-планувальне рішення забезпечить зручність експлуатації, привабливий вигляд і наповнить змістом дане архітектурне середовище.

Конструктивна схема будівлі каркасна із монолітними залізобетонними несучими конструкціями. Зовнішні стіни утеплені. Розроблено проєкт виконання робіт на влаштування монолітного перекриття та проєкт організації будівництва.

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

В розділі «Будівельні конструкції» виконано розрахунок

монолітного залізобетонного перекриття за допомогою програми SCAD office. В розділі «Основи та фундаменти» виконано варіантне проектування фундаментів мілкового закладання, пальового, та фундаментної плити з вибором кращого варіанта.

Розроблені розділи технології будівельного виробництва на виконання робіт із зведення несучого каркасу будівлі, розділ організації будівельного виробництва, що охоплює календарний графік і будгетплан, розділ охорони праці.

Після деталізації проєкт повністю або частково може бути застосований для реального будівництва.

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

ABSTRACT

The bachelor's qualification project consists of 107 pages of A4 format, which include 39 figures, 27 tables, and the list of sources used contains 27 items. The bachelor's course project considers the issue of designing a business center in the city of Vinnytsia.

A business center project has been developed with the necessary calculations and justifications. The spatial planning solution will ensure ease of operation, an attractive appearance, and will fill this architectural environment with meaning. The structural scheme of the building is frame with monolithic reinforced concrete load-bearing structures. The external walls are insulated. A project for the implementation of work on the installation of a monolithic ceiling and a construction organization project have been developed. The project documentation contains architectural and construction, structural, technological solutions, a construction organization project, a labor protection section. The project uses modern finishing materials and energy-saving measures. In the section "Building structures" the calculation of monolithic reinforced concrete floors using the SCAD office program was performed. In the section "Foundations and foundations" the variant design of shallow foundations, pile foundations, and foundation slab foundations with the choice of the best option was performed. Sections of construction production technology for the execution of work on the construction of the supporting frame of the building, a section of construction production organization, covering the calendar schedule and budget plan, and a section of labor protection were developed. After detailing, the project can be fully or partially applied for real construction.

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

Вступ

Капітальне будівництво – це галузь народного господарства, яка розвивається по шляху індустріалізації.

Перехід будівництва на індустріальні методи вніс істотні зміни в типи конструкцій, що застосовуються, способи і терміни виконання робіт. Широкого використання набули ефективні залізобетонні конструкції, в тому числі залізобетонні, армовані високоміцною арматурою, конструкції з легких бетонів. За допомогою сучасних оздоблювальних та покрівельних матеріалів, стало можливим інтегрувати будівлю у будь-який мікрорайон, надати їй художньої виразності та зробити прикрасою міста.

Даний об'єкт являє собою восьмиповерхову споруду бізнес-центру, що будується в м. Вінниці. Створюється такий об'єкт з більшою кількістю індивідуальних елементів і конструкцій для забезпечення архітектурної виразності. Планувальні рішення в основному впливають з технологічних вимог та нових вимог щодо офісних центрів.

Бізнес-центри надають всі умови і можливості для створення і розвитку практично будь-яких видів підприємницької діяльності. Успішна робота окремо взятого бізнес-центру залежить перш за все від декількох основних чинників: близькістю до головної міської транспортної магістралі, наявністю інженерних і комунікаційних систем високого рівня, якості обробки, наявністю паркування.

Сучасна економіка обумовлює необхідність докорінного підвищення ефективності капітальних вкладень, інтенсифікації будівництва на основі прискорення науково-технічного прогресу, застосування нових технологій.

Основною задачею будівництва є надбання та швидке оновлення основних фондів народного господарства, призначених для розвитку і рішення соціальних задач, кардинального підвищення ефективності будівельного виробництва. Для цього першочерговим завданням є підвищення ефективності капіталовкладень у будівництво, концентрація матеріальних і фінансових ресурсів, підвищення рівня фахівців та молодих спеціалістів. На протязі всієї історії людського суспільства одним з основних свідоків соціально-економічного розвитку різних часів є здатність людей до архітектури та будівництва. Чим вище інтелектуальний рівень людей – тим вище рівень їх будівельної майстерності.

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №							Арк.	
			08-11.БКП.032.00.000 ПЗ							
			5							
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

1 Архітектурно - будівельні рішення

1.1 Генеральний план

Майданчик, що розглядається для розміщення офісного центру, розміщений в Пятничанському районі м. Вінниці.

Територія насичена інженерними мережами, які необхідно виносити за межі майданчика за технічними умовами міських інженерних служб.

Розміщення будівлі на вигині вулиці біля перехрестя визначає його важливе містобудівне значення.

Спорудження житлового будинку прийнято в одну чергу. Проїзди та тротуари передбачені з твердим покриттям. Доріжки та майданчики на території забудови прийняті із спеціальних дорожніх сумішей.

Крім будівлі, що проектується, генеральним планом передбачено влаштування різних майданчиків на прилеглій території для відпочинку.

Для збереження родючого шару ґрунту, перед початком будівництва проводиться зрізання шару ґрунту з подальшим його поверненням на дворову територію.

Вертикальне планування ділянки вирішено в відповідності з рельєфом та природними умовами сусідніх ділянок в ув'язці з існуючими будівлями та дорогами з твердим покриттям.

Вертикальне планування вирішено способом проектних горизонталей. При будівництві враховані будівельні та технологічні вимоги. Вертикальне планування створює сприятливі умови для безпечного під'їзду та підходу до будівлі, а також безперешкодного відводу поверхневих вод. Відвід поверхневої та талої води з ділянки будівництва прийнятий поверхневий, розосереджений за рахунок запроєктованих поздовжніх та поперечних уклонів доріг, майданчиків та газонів.

Планування зелених насаджень пов'язане з розміщенням інженерних комунікацій і є складовою частиною об'ємно-планувального рішення забудови ділянки. Для озеленення прийнято стандартний посадковий матеріал у відповідності з асортиментом місцевих плодородсадників. По контуру ділянки, вдовж огорожі висаджені фруктові та вічнозелені дерева. Будівля обсаджена кущами рядової посадки.

1.2 Об'ємно-планувальне рішення

Будівлю, що проектується, передбачено виконати восьмиповерховою з висотною відміткою +27,935м.

Загальний розмір в плані 18 × 30 м. Висота першого поверху прийнята 4,2 м, усіх інших 3,3 м.

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №	Будівлю, що проектується, передбачено виконати восьмиповерховою з висотною відміткою +27,935м. Загальний розмір в плані 18 × 30 м. Висота першого поверху прийнята 4,2 м, усіх інших 3,3 м.						
							08-11.БКП.032.00.000 ПЗ		Арк.
									6
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата				

У зв'язку зі стиснутими умовами майданчику, для організації комфортних підходів до будівлі і влаштування паркування автомобілів, перший поверх будівлі виконаний з підрізкою відносно головного фасаду на 6,0 м.

Для вертикального сполучення між поверхами передбачені східцеві клітки з ліфтовими шахтами на 1 пасажирський ліфт вантажопід'ємністю 400 кг та вантажний ліфт вантажопід'ємністю 1000 кг.

Будинок без горища, з плоскою рулонною покрівлею та підвальними приміщеннями.

Враховуючи важливе містобудівне значення будівлі, об'ємно-просторове рішення фасаду виражено в крупних лаконічних формах в сполученні з великими зашкеленими площинами і глухими ділянками стін.

1.3 Конструктивне рішення

Будівля вирішена в монолітному залізобетонному каркасі з сіткою колон 6 х 6 м та висотою поверхів 3,3 м, першого - 4,2 м.

В проекті прийняті наступні конструктивні рішення:

Фундаменти. Основою для фундаментів служать дрібні та середні піски та супіски. Фундаменти запроектовані стовпчастого типу з обв'язочними балками, монолітні залізобетонні.

Стіни. Зовнішні стіни будівлі 1-го та 2-го поверху запроектовані із керамічної цегли марки 150 на цементно-піщаному розчині марки 75 товщиною 300 мм. Перегородки запроектовані зі збірних гіпсових панелей.

Каркас. Просторова жорсткість і стійкість будівлі в цілому забезпечується монолітним залізобетонним каркасом.

Гідроізоляція. Передбачена горизонтальна по верхньому обрізу фундаменту із цементно-піщаного розчину складу 1:2, та вертикальна обмазочна гарячим бітумом в два рази.

Перекриття та покриття передбачене із монолітного залізобетону.

Східцеві елементи прийняті збірними із залізобетонних східцевих маршів та площадок.

Покрівля. В якості пароізоляції прийнятий один шар руберойду. Утеплювач прийнятий з напівжорстких мінераловатних плит. Стяжка - цементно-піщаний розчин товщиною 20 мм, водоізоляційний килим, бронювання шаром гравію товщиною 10мм.

Підлога передбачена з лінолеуму на мастиці на цементно-піщаному розчині товщиною 20 мм.

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №							08-11.БКП.032.00.000 ПЗ		Арк.
											7
			Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

Для забезпечення теплозахисних якостей огорожуючих конструкцій повинна виконуватися умова $R_0 \geq R_0^{TP}$.

Для віконного заповнення маємо:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + R_B + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + R_B + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_H};$$

Для віконного заповнення $\alpha_B = 8.7$, $\alpha_H = 23 \text{ Вт/м}^2\text{°С}$.

Таким чином:

$$R_0 = \frac{1}{8.7} + \frac{0.003}{0.76} + 0.17 + \frac{0.003}{0.76} + 0.17 + \frac{0.003}{0.76} + \frac{1}{23} = 0.51.$$

Отже $R_0 = 0.51 > R_0^{TP} = 0.5$. Трьохшарове застосування задовольняє вимогам по опору теплопередачі.

1.5 Акустичний розрахунок однорідної огорожуючої конструкції

Оцінка звукоізолюючих вертикальних огорожувальних конструкцій будівель виконується на основі ДБН В.1.2-10-2008 “Основні вимоги до будівель і споруд. Захист від шуму”.

Нормуючим параметром звукоізоляції огорожуючих конструкцій громадських будівель є індекс ізоляції повітряного шуму огорожуючої конструкції

Необхідно визначити звукоізолюючу здатність повітряного шуму стіни із цегли між сходишковою кліткою та офісом з питомою вагою $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$, товщиною 0.38 м.

Поверхнева щільність стіни:

$$m = 1800 \times 0.38 = 684 \text{ кг/м}^2 \quad f_B = 230 \text{ Гц}.$$

$$R_B = 47 \text{ дБ}.$$

Основна розрахункова формула:

$$I_B = 50 + \Delta_B \geq [I_B]^H$$

За ДБН В.1.2-10-2008 $I_{\phi} = 50 \text{ дБ}$.

Визначення відхилень розрахункової частотної характеристики від нормативної.

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №							08-11.БКП.032.00.000 ПЗ		Арк.
											9
			Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

Таблиця 1.1 - Визначення відхилень розрахункової частотної характеристики від нормативної

Частота, Гц	Розрахункове значення звукоізоляції, дБ	Нормативне значення звукоізоляції, дБ	Відхилення розрахункових значень від нормальних, дБ	Значення звукоізоляції нормативної кривої зміщеної на дБ	Відхилення розрахункових значень від зміщених нормативних значень звукоізоляції
100	47	27	20		
125	47	32	15		
160	47	37	10		
200	47	42	5		
250	48	45	3		
320	51	48	3		
400	53	51	2		
500	56	53	3		
630	58	55	3		
800	60	56	4		
1000	60	56	4		
1250	60	56	4		
1600	60	56	4		
2000	60	56	4		
2500	60	55	5		
3200	60	54	6		
4000	60	52	8		
5000	60	50	10		
Підсумок			$[-\Sigma]=[0]$		

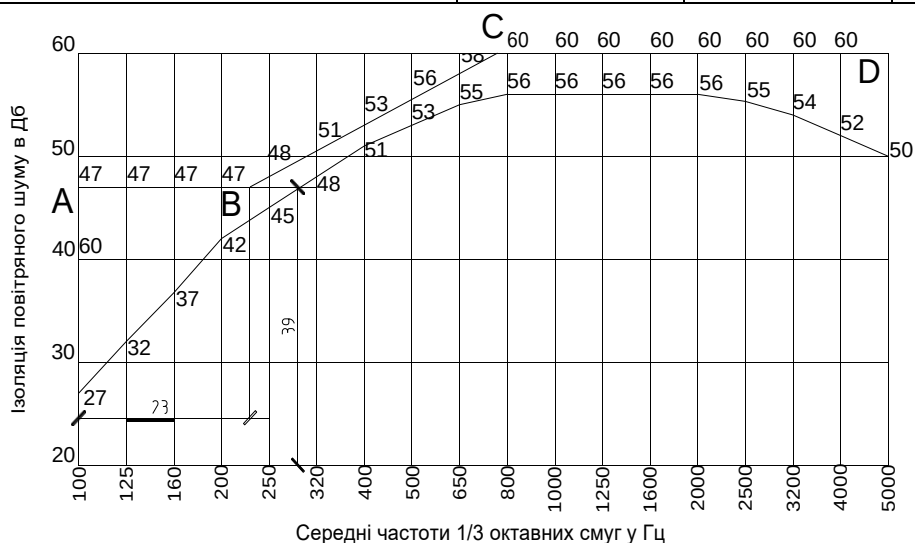
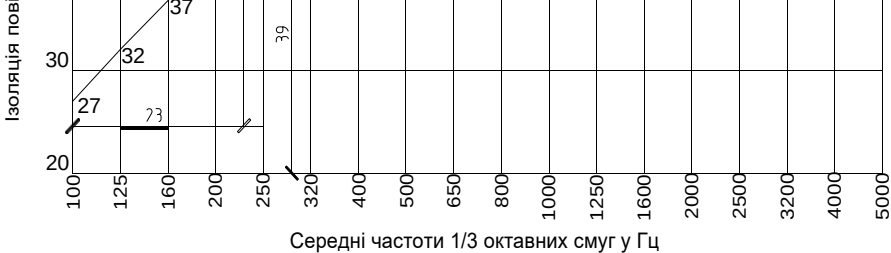


Рисунок 1.1 - Нормативна, фактична частотна характеристики ізоляції повітряного шуму огорожувальної конструкції

Підсумок несприятливих відхилень $[-\Sigma]=[0]$.

Отже, стіна між сходишковою кліткою та офісом забезпечує ізоляцію від повітряного шуму.

Зам. інв. №						
	Рисунок 1.1 - Нормативна, фактична частотна характеристики ізоляції повітряного шуму огорожувальної конструкції					
Підпис і дата	Підсумок несприятливих відхилень [-Σ]=[0]. Отже, стіна між сходи́нковою клі́ткою та офі́сом забезпе́чує ізоля́цію від пові́тряного шуму.					
Інв. № оригін.						Арк.
	08-11.БКП.032.00.000 ПЗ					
						10
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	

1.6 Обґрунтування вибору будівельних матеріалів що застосовуються в проекті

Восьмиповерховий офісний центр зводиться у м. Вінниця. Фундаменти будинку - окремі фундаменти на природній основі під колонну; стіни 1-го та другого поверху - із цегли керамічної; зовнішні стіни інших поверхів - фасадні системи; каркас будівлі монолітний залізобетонний.

Матеріали та вироби для зведення будівлі призначені у відповідності з діючими будівельними нормами і правилами. Всі застосовувані матеріали та вироби повинні відповідати діючим стандартам і технічним умовам та мати документ про якість на кожен партію. Матеріали та вироби, що підлягають сертифікації, повинні бути сертифікованими за встановленим порядком на відповідність діючим в Україні стандартам і технічним умовам.

Матеріали та вироби призначені з урахуванням наявності їх потрібної номенклатури на ринку товарів і послуг, а також рівня цін на них.

При будівництві передбачено пряме постачання основними матеріалами з підприємств-виробників:

-бетон товарний, збірні залізобетонні вироби і конструкції - АТ «Вінницький завод ЗБК»,

-цегла керамічна - АТ «Вінницький цегельний завод»,

-портландцемент - ВАТ «Балцем» (м. Вінниця),

-пісок кварцовий - Вінницький кар'єр (Вінницька обл.),

-щебінь гранітний - АТ «Кварц» (м. Вінниця),

-сталь арматурна - Київський металургійний завод,

-столярні і погонажні вироби - Вінницький деревообробний комбінат,

-плитка керамічна - АТ «Вінницький плитковий завод».

Постачання іншими матеріалами слід здійснювати через торговельних посередників.

Матеріали для фундаментів

Фундаменти виконують окремими на природній основі під колони із монолітного залізобетону і бетону. Геометричні характеристики фундаментів, армування, класи (марки) бетону з міцності призначені розрахунком за групами граничних станів за ДБН В.2.6 98:2009 з урахуванням вимог ДСТУ-Н Б В.2.6-186:2013 із забезпечення їх стійкості до агресивної дії ґрунтових вод і ґрунтів вище їх рівня.

Марки бетону з морозостійкості призначені в залежності від умов експлуатації за ДБН В.2.6 98:2009.

Під плитою фундаменту виконують підсипку з піску природного дрібнозернистого ДСТУ Б В.2.7-32-85. Фундамент виконують залізобетонним з бетону важкого класу С 16/20 ДБН В.2.6-98:2009 на шлакопортландцементі марки ПЦ-400, марки з водонепроникності W4. Кварцовий пісок з модулем крупності $M_k=1,3$ мм. Фундамент армовано зварними сітками ГОСТ 23279-85 із робочою арматурою 12

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №	вання, класи (марки) бетону з міцності призначені розрахунком за групами граничних станів за ДБН В.2.6 98:2009 з урахуванням вимог ДСТУ-Н Б В.2.6-186:2013 із забезпечення їх стійкості до агресивної дії ґрунтових вод і ґрунтів вище їх рівня. Марки бетону з морозостійкості призначені в залежності від умов експлуатації за ДБН В.2.6 98:2009. Під плитою фундаменту виконують підсипку з піску природного дрібнозернистого ДСТУ Б В.2.7-32-85. Фундамент виконують залізобетонним з бетону важкого класу С 16/20 ДБН В.2.6-98:2009 на шлакопортландцементі марки ПЦ-400, марки з водонепроникності W4. Кварцовий пісок з модулем крупності $M_k=1,3$ мм. Фундамент армовано зварними сітками ГОСТ 23279-85 із робочою арматурою 12							
									08-11.БКП.032.00.000 ПЗ	Арк.
			Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата		11

A400С і конструктивною 8 А240С (ДСТУ 3760-06). Товщина захисного шару бетону до робочої арматури повинна бути не меншою за 30 мм.

Підколонник фундаменту виконують бетонним з бетону важкого ДБН В.2.6-98:2009 класу з міцності при стиску С 16/20, марки з водонепроникності W4, марки з морозостійкості - P75.

Матеріали для несучих і огорожуючих конструкцій

Несучі та огорожуючі конструкції виконують: зовнішні стіни 1 та 2 поверху - з цегли керамічної марки 200; зовнішні стіни інших поверхів – фасадні системи; каркас будівлі - монолітний залізобетонний; сходи - залізобетонні збірні.

Товщина мурування стін, армування, марки цегли з міцності призначені розрахунком з несучої здатності за ДБН В.2.6-162:2010. Марка цегли зовнішніх стін з морозостійкості призначена в залежності від умов експлуатації за ДБН В.2.6-162:2010.

Геометричні характеристики монолітних залізобетонних конструкцій, армування, класи (марки) бетону з міцності призначені розрахунком з несучої здатності за ДБН В.2.6 98:2009. Марки бетону з морозостійкості призначені в залежності від умов експлуатації за ДБН В.2.6 98:2009.

Конструкцію й товщину огорожуючих конструкцій узгоджено теплотехнічним розрахунком за ДБН В.2.6-31:2006 "Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель", а огорожуючих конструкцій і внутрішніх стін - з урахуванням захисту від шуму за ДБН В.1.1-31:2013. Захист територій, будинків і споруд від шуму.

Матеріали для конструкцій підлог призначені за ДСТУ Б В.2.7-117-2002.

Бетонні й залізобетонні конструкції та вироби повинні відповідати ДСТУ Б В.2.6-2-95.

Зовнішні стіни 1 та 2 поверху виконують із цегли керамічної марки 150 ДСТУ Б В.2.7-61-97. Кладку виконують на цементно-вапняному розчині марки 75 ДСТУ Б В.2.7-23-95 і армують зварними сітками з арматури 5 ВрІ ГОСТ 6727. Перекриття прорізів виконують залізобетонними збірними перемичками ГОСТ 948 відповідних типорозмірів.

Перегородки виконують зі збірних гіпсових панелей. Світлопроникні перегородки без наскрізної видимості виконують із скла будівельного профільного ГОСТ 21992.

Монолітні залізобетонні перекриття виконують з бетону класу С 16/20 ДБН В.2.6-98:2009 і армують зварними сітками ГОСТ 23279-85 із робочою арматурою 10 А400С ДСТУ 3760-2006, конструктивною – 6 ВрІ ГОСТ 6727.

Збірні залізобетонні сходи монтують із сходових маршів та площадок ГОСТ 9818, східців ГОСТ 8717. Огорожі сходів, балконів, дахів виконують із сталевих прокатного профілю у відповідності із ГОСТ 25772.

Покрівельні та гідроізоляційні матеріали

Покрівельні матеріали призначені за ДБН В.2.6-14:2016. Рулонні покрівельні та гідроізоляційні матеріали повинні відповідати ГОСТ 23835, мастики покрівельні та гідроізоляційні - ГОСТ 25591-83.

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №							Арк.
			08-11.БКП.032.00.000 ПЗ						
			12						
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата				

Обклеювальну гідроізоляцію виконують із руберойду РПП-350 ГОСТ 10923 на мастиці бітумній покрівельній гарячій ГОСТ 2889, обмазочну - з мастики бітумної покрівельної гарячої ГОСТ 2889-80.

Теплозвукоізоляційні матеріали

Матеріали для влаштування тепло - і звукоізоляції призначені на підставі теплотехнічних розрахунків за ДБН В.2.6-31:2006 і вимог до захисту від шуму за ДБН В.1.1-31:2013. Теплоізоляційні матеріали і вироби повинні відповідати ДСТУ Б В.2.7-167:2008, звукопоглинальні і звукоізоляційні - ДСТУ Б В.2.7-183:2009.

Тепло- і звукоізоляцію перекриття виконують з плит мінераловатних на синтетичному зв'язуючому ДСТУ Б В.2.7-167:2008. Допускається застосувати тепло-звукоізоляційні матеріали закордонного виробництва - плити з базальтової вати Rockwool (Польща-Швеція) і т.п.

Для забезпечення тепло - і звукоізоляції прорізів зазор між віконним або дверним блоком і стіною заповнюють монтажною піною.

Матеріали для заповнення світлових і дверних прорізів

Конструкції заповнення прорізів у стінах будинку і матеріали для них призначені на підставі теплотехнічних розрахунків за ДБН В.2.6-31:2006 і вимог до освітленості за ДБН В.2.5-28-2006.

Заповнення прорізів виконують вікнами і дверима балконними металопластиковими та дверима зовнішніми та внутрішніми металопластиковими.

Опоряджувальні матеріали

Матеріали для зовнішнього та внутрішнього опорядження призначені у відповідності з архітектурно-планувальними рішеннями з урахуванням забезпечення заданої довговічності в даних умовах експлуатації згідно ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013. Матеріали для опорядження підлог призначені в залежності від обраної конструкції підлоги та умов її експлуатації у відповідності зі СНиП 2.03.13-88.

Для штукатурки зовнішніх поверхонь стін і покриттів зі штучних виробів, що зазнають в процесі експлуатації попереминого заморожування і відтавання, призначена марка матеріалу з морозостійкості у відповідності зі ДБН В.2.6 98:2009 і ДБН В.2.6-162:2010.

Штукатурення штукатурених фрагментів фасаду і стін в приміщеннях із підвищеною вологістю виконують розчином будівельним цементно-вапняним марки 50 ДСТУ Б В.2.7-23-95. Усередині сухих приміщень виконують суху штукатурку з листів гіпсокартонних ГОСТ 6266.

Штукатурені фрагменти фасаду фарбують по відповідній шпатлівці фарбами силікатними ГОСТ 18958 або фарбами полімерцементними ГОСТ 19279, емаліями фасадними перхлорвініловими, кремнійорганічними і т.п.

Для внутрішнього опорядження санвузлів і кухонь застосовують плитки керамічні глазуровані ГОСТ 6141. Плитки укладають на розчині будівельному ДСТУ Б В.2.7-23-95 цементному або полімерцементному.

Зам. інв. №	Підпис і дата	Інв. № оригін.	ДБН В.2.6-162:2010.					
			Штукатурення штукатурених фрагментів фасаду і стін в приміщеннях із підвищеною вологістю виконують розчином будівельним цементно-вапняним марки 50 ДСТУ Б В.2.7-23-95. Усередині сухих приміщень виконують суху штукатурку з листів гіпсокартонних ГОСТ 6266.					
			Штукатурені фрагменти фасаду фарбують по відповідній шпатлівці фарбами силікатними ГОСТ 18958 або фарбами полімерцементними ГОСТ 19279, емалями фасадними перхлорвініловими, кремнійорганічними і т.п.					
Для внутрішнього опорядження санвузлів і кухонь застосовують плитки керамічні глазуровані ГОСТ 6141. Плитки укладають на розчині будівельному ДСТУ Б В.2.7-23-95 цементному або полімерцементному.						08-11.БКП.032.00.000 ПЗ		Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата			13

Матеріали у вигляді панелей і листів закріплюють механічно за допомогою кріпильних деталей, рулонні матеріали наклеюють клеями ПВА, «Бустилат», КМЦ (тільки паперові шпалери) і т.п.

Внутрішні поверхні фарбують фарбами водоемульсійними Э-ВА-27 ГОСТ 20833, Э-КЧ-26 ГОСТ 19214, фарбами масляними МА-22, МА-25 ГОСТ 10503, (в т.ч. білилом титановим або цинковим), емалями. Якщо в документації на матеріал вказано, що він призначений тільки для зовнішніх робіт, його застосування всередині приміщень не допускається.

Для зовнішнього та внутрішнього опорядження допускається застосувати лакофарбові матеріали закордонного виробництва - Alfa, Ytong, Pfeuffer (Німеччина), Tikkurila (Фінляндія), Landora (Швеція), синтетичну штукатурку - Ceresit (Henkel Bautechnik, Польща) і т.п., а також дерев'яні, полімерні, деревноволокнисті і деревнотирсові ламіновані панелі, плити, погонажні вироби й деталі та ін. вітчизняного та закордонного виробництва. Означені матеріали повинні відповідати затвердженню у встановленому порядку технічним умовам на них і застосовуватися в точній відповідності з передбаченим підприємством-виробником призначенням та інструкцією до застосування.

Опорядження підлог виконують: - з лінолеуму полівінілхлоридного на теплозвукоізоляційному підґрунті ДСТУ Б В.2.7-20-95; у кухнях - з лінолеуму полівінілхлоридного на теплозвукоізоляційному підґрунті ДСТУ Б В.2.7-20-95; у санвузлах - з плитки керамічної для підлог ДСТУ Б В.2.7-117-2002. Дозволяється застосувати інші матеріали вітчизняного або закордонного виробництва у відповідності з затвердженими у встановленому порядку технічним умовам.

Паркетні покриття покривають лаком паркетним епоксидним і т.п.

Матеріали для благоустрою прилеглої території.

Матеріали для благоустрою прилеглої території призначено у відповідності зі ДБН Б.2.2-5:2011. Для бетону, залізобетону і кам'яних матеріалів, з яких виконуються покриття під'їзних доріг та пішохідних доріжок, огорожі, малі архітектурні форми, призначено марку матеріалу з морозостійкості у відповідності зі ДБН В.2.6 98:2009 [5] і ДБН В.2.6"162:2010 [6] (розділ з цього Посібника).

Покриття пішохідних доріжок і під'їзних доріг виконують з бетону важкого ДБН В.2.6-98:2009, асфальтобетону ГОСТ 9128, плит бетонних тротуарних ГОСТ 17608. Бордюри виконують з каменю бетонного і залізобетонного бортового ГОСТ 6665.

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №							08-11.БКП.032.00.000 ПЗ	Арк.
										14
			Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

2 Розрахунково-конструктивна частина

2.1.2 Визначення навантаження

Приймаємо конструкцію перекриття, показану на рис. 2.2. Визначення постійного навантаження робимо в табличній формі (табл. 2.1).

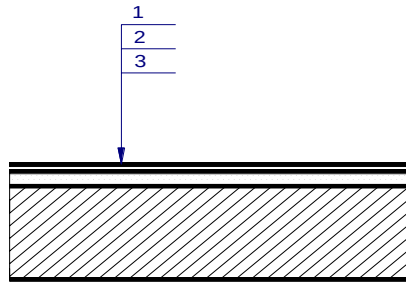


Рисунок 2.2 - Конструкція перекриття

1. Лінолеум на мастиці 10мм.
2. Цементно-піщаний розчин 20мм.
3. З/б. монолітне перекриття 120мм

Будівля відноситься до 2 класу відповідальності будівель та споруд тому коеф. надійності по призначенню в будівлі $\gamma_n = 0.95$

Таблиця 2.1 - Збір навантаження на 1м перекриття

№п. п	Види навантаження, щільність, товщина елемента	Характер навантаження кН/м ²	Коефіцієнти		Розрах. навант. кН/м ²
			γ_f	γ_n	
1	Корисне навантаження $g=200 \text{ кг/м}^2$	2	1,3	0,95	2,47
2	Цементно-піщаний Розчин $\delta=20\text{мм}$ $\rho=1800 \text{ кг/м}^3$	0,36	1,3	0,95	0,447
3	Лінолеум $\delta=10\text{мм}$ $\rho=1600 \text{ кг/м}^3$	0,16	1,1	0,95	0,167
4	Власна вага $\delta=120\text{мм}$ $\rho=2500 \text{ кг/м}^3$	3	1,3	0,95	3,705
Разом					9,877

2.1.3 Розрахунок плити за допомогою розрахункової програми SCAD office

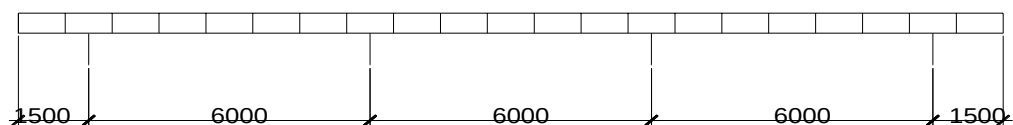


Рисунок 2.3 - Розрахункова схема перекриття

Інв. № оригін.	Зам. інв. №	Підпис і дата							Арк. 15
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	08-11.БКП.032.00.000 ПЗ			

Розрахунки ведемо за допомогою розрахункової програми SCAD office.

Будуємо просторову розрахункову схему. Для цього заходимо в закладку «вузли та елементи→вузли», вводимо необхідні вузли за допомогою системи координат. Знаходимо кнопку «елементи»→ «додавання пластин», з'єднуємо нею наші вузли і отримуємо плиту, яку потрібно розбити на елементи:

заходимо закладку «вузли та елементи» → «елементи»→ «дроблення 4 вузлових пластин». У вікні, що з'явилося вводимо необхідну кількість дроблень по X та Y. В нашому випадку плиту розділимо на частини розміром 1×1м. Отже, по осі X ділимо на 33 частини, по Y-на 21. Видаляємо непотрібні елементи з плити (отвори для сходових клітин та ліфтової шахти)

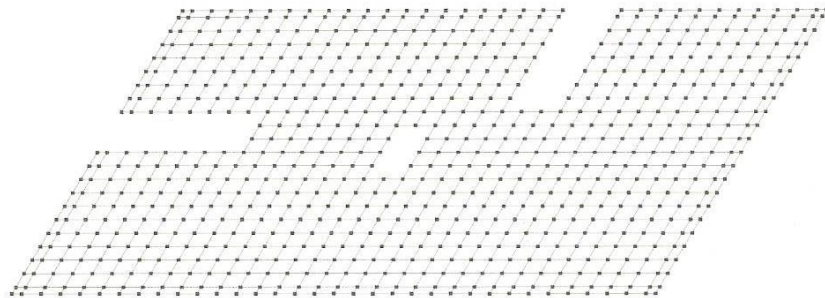


Рисунок 2.4 - Просторова розрахункова схема перекриття

Тепер потрібно закріпити вузли, які є точками опори на колони. Оскільки наша будівля є монолітним каркасом, то закріплюємо вузли у всіх напрямленнях.

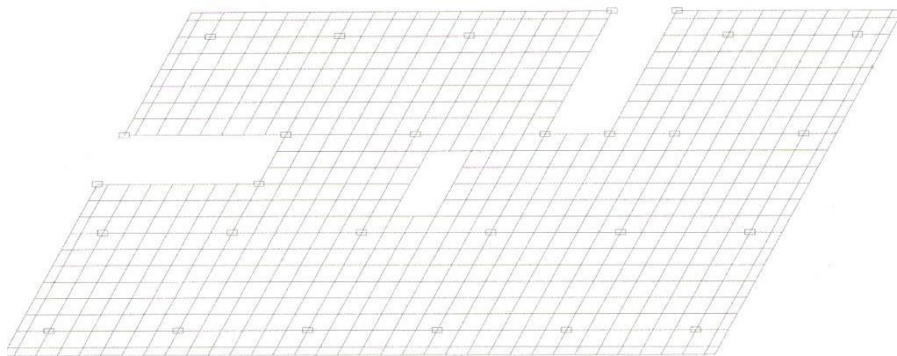


Рисунок 2.5 - Схема закріплення плити

Назначаємо жорсткість пластині .

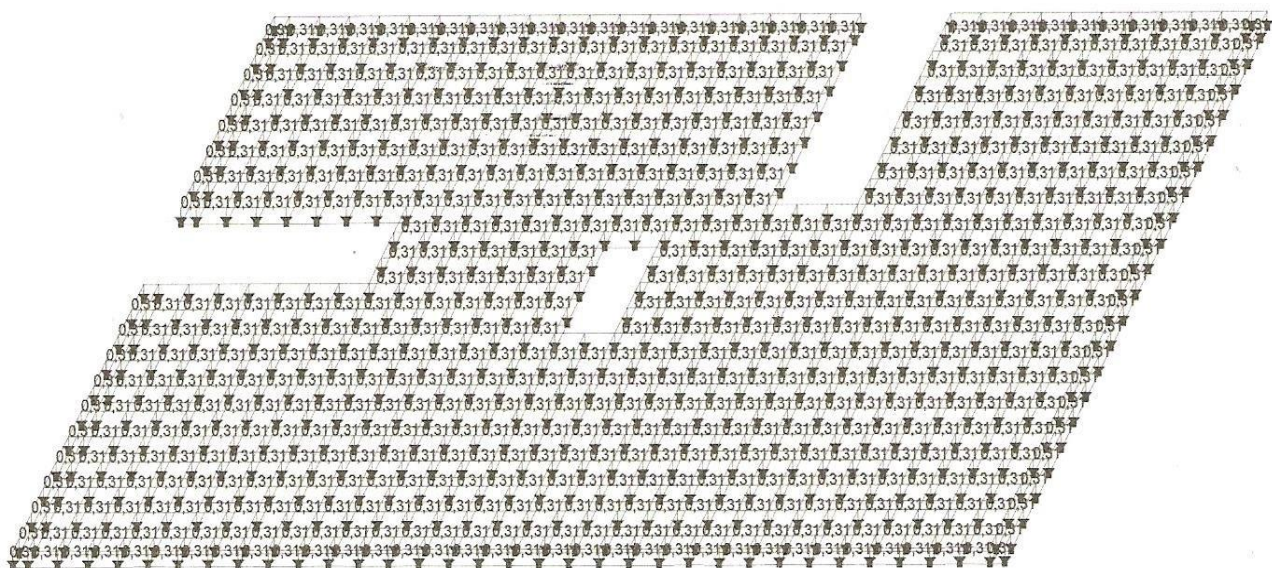
Для цього вибираємо закладку «назначення»→ «назначення жорсткості пластинам» і у вікні, що з'явилося вводимо необхідні дані:

- матеріал – важкий бетон класу С16/20
- об'ємна вага – 2500 кг/м³
- товщина пластини – 120мм

Далі завантажуюмо плиту.

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №					08-11.БКП.032.00.000 ПЗ		Арк.
									16
			Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	

У вікні, що з'явилося відмічаємо «розподілене навантаження» і вводимо необхідне значення. Виділяємо плитку→Enter. Зберігаємо завантаження, натиснувши кнопку «зберегти завантаження», називаємо його «постійне». Потім натискаємо кнопку «власна вага» і аналогічно його зберігаємо.



Заходимо закладку «управління» → «вийти в екран управління проектами», знаходимо «спеціальні вихідні дані» → «комбінації завантажень», та у вікні, що з'явилося створюємо потрібні комбінації. У нашому випадку всі завантаження є постійними, тому навпроти всіх ставимо коеф. 1. Потім вибираємо РСУ та назначаємо кожне з завантажень постійним (у нашому випадку).

Аналізуємо отримані результати:

- перевіряємо епюри зусиль
- переміщення
- поля напружень

Інв. № оригінал	Підпис і дата	Зам. інв. №	Вибираємо «РОЗРАХУНОК»→ «Лінійний». Коли розрахунок виконається, заходимо в «РЕЗУЛЬТАТИ»→ «Графічний аналіз».						
			Аналізуємо отримані результати:						
			- перевіряємо епюри зусиль - переміщення - поля напружень						
							08-11.БКП.032.00.000 ПЗ		Арк.
									17
								</	

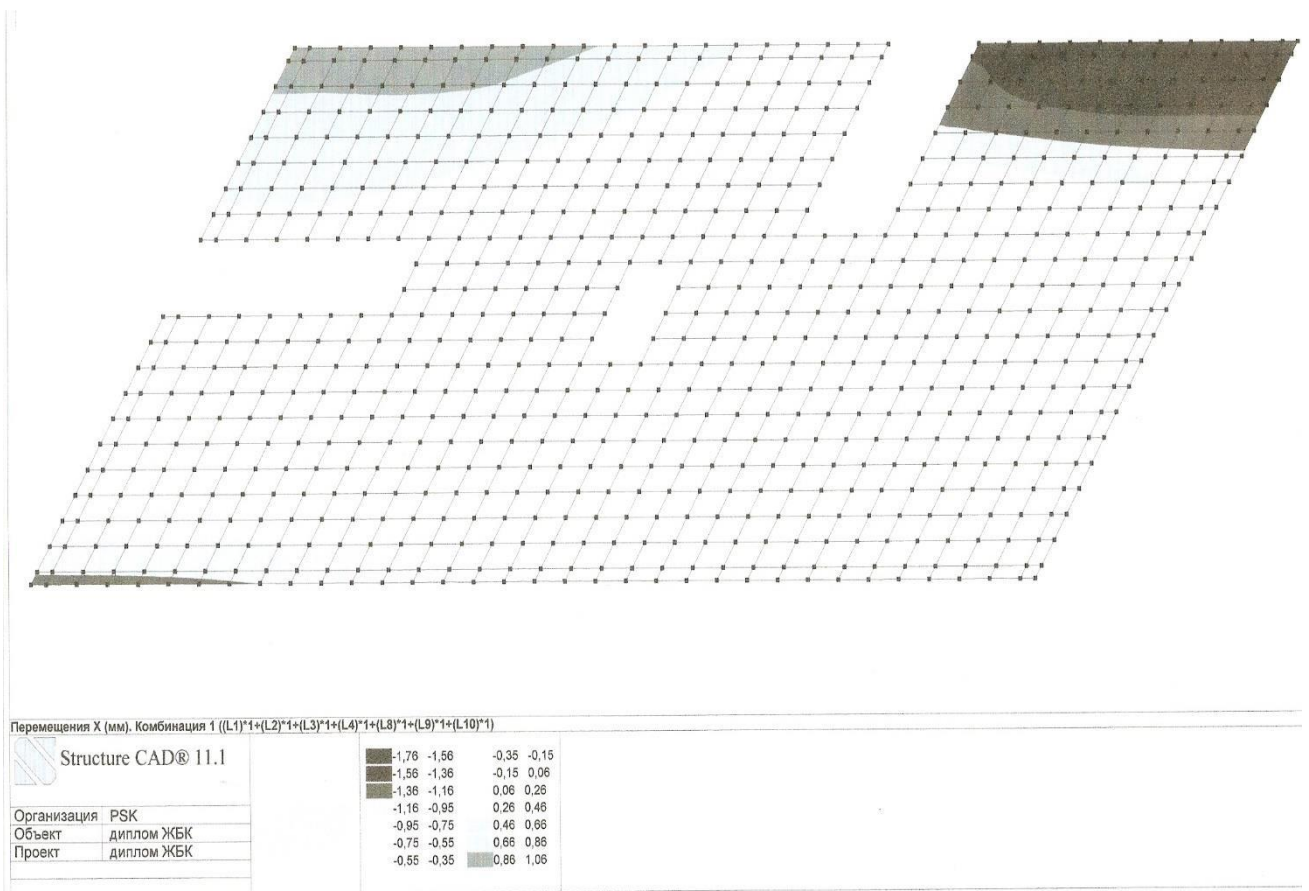


Рисунок 2.7 - Переміщення по осі X

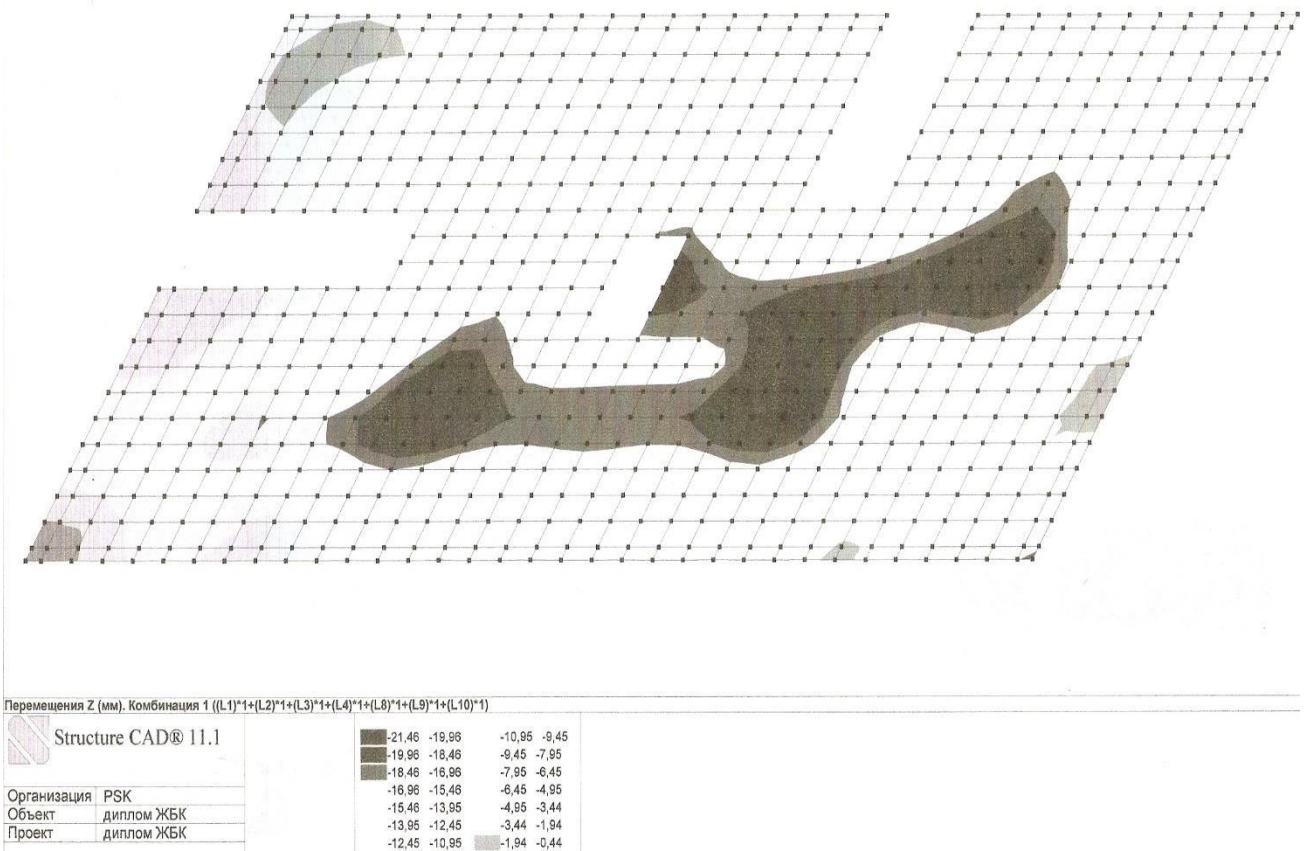


Рисунок 2.8 - Переміщення по осі Z

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №							
			08-11.БКП.032.00.000 ПЗ						
			Арк. 18						
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата				

Зам. інв. №		2	2	Рисунок 2.9 - Схема поперечного армування в зоні продавлювання Отже, нижня арматура в обох напрямках рівна $\varnothing 12\text{мм}$, верхня арматура - $\varnothing 20\text{мм}$. Перекриття у відповідності з діючими зусиллями армується сітками, які укладаються в прольоті по низу, та на опорах по верху плити.	
Підпис і дата					
Інв. № оригін.					

						08-11.БКП.032.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата		19

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата

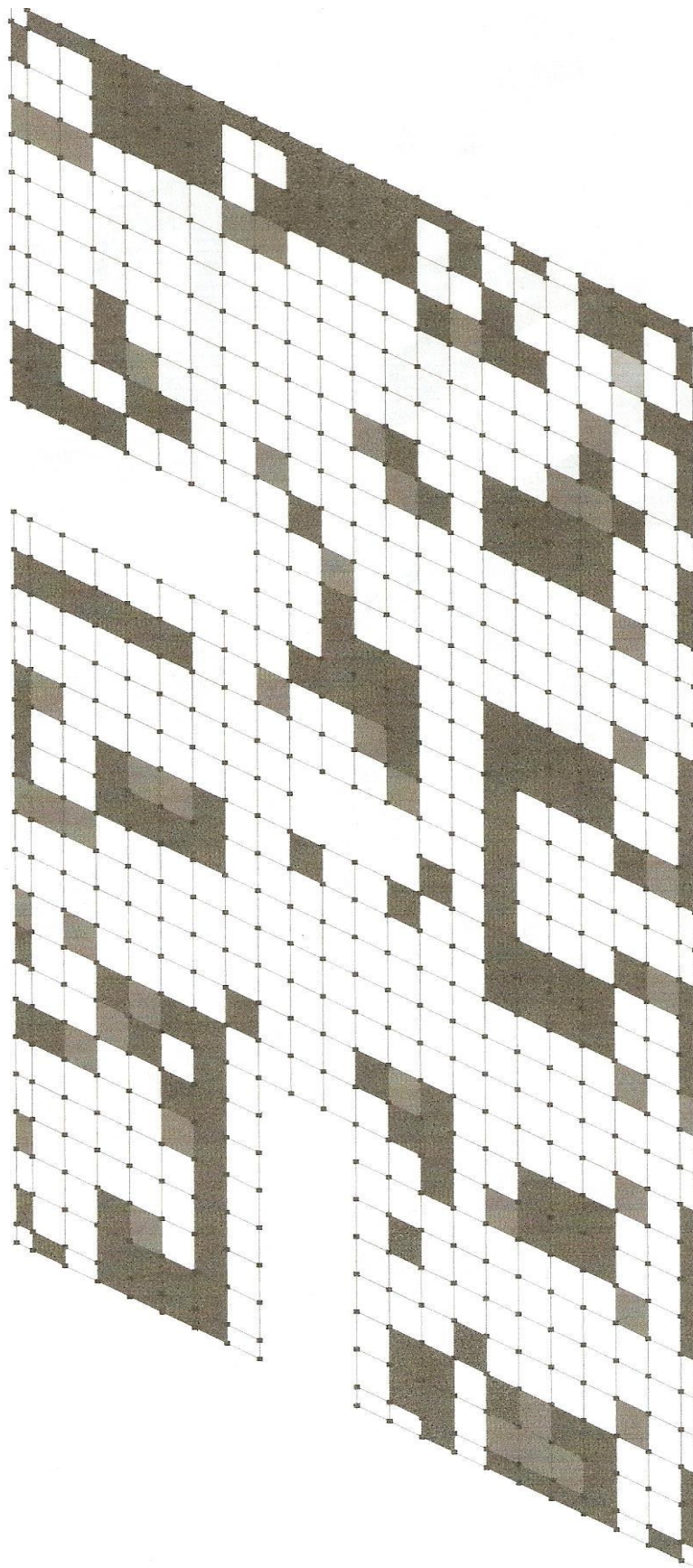


Рисунок 2.10 - Нижня арматура по осі X

Арматура AS1 Нижня по X (cm²/m)

Structure CAD® 11.1

Організація PSK
Об'єкт диплом ЖБК
Проект диплом ЖБК



Група армування : 1-1
ДСТУ 26-156-2010 (с изм. Укр.)

Плита. Об'ємна

Бетон C20/25

Арматура продольная: A400C

Арматура поперечная: A240C

Ц.т.: a1 = 3.5, a2 = 3.5 (см)

Ц.т.: a3 = 0.84 = 0 (см)

5d10 (3.21)	5d10 (3.21)
5d10 (3.62)	5d10 (3.62)
5d12 (4.02)	5d12 (4.02)
5d12 (4.42)	5d12 (4.42)
5d12 (4.82)	5d12 (4.82)
5d12 (5.22)	5d12 (5.22)
5d12 (5.62)	5d12 (5.62)
5d8 (0.4)	5d8 (0.4)
5d8 (0.8)	5d8 (0.8)
5d8 (1.21)	5d8 (1.21)
5d8 (1.61)	5d8 (1.61)
5d8 (2.01)	5d8 (2.01)
5d8 (2.41)	5d8 (2.41)
5d10 (2.81)	5d10 (2.81)

Інв. № оригінал.	Підпис і дата	Зам. інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

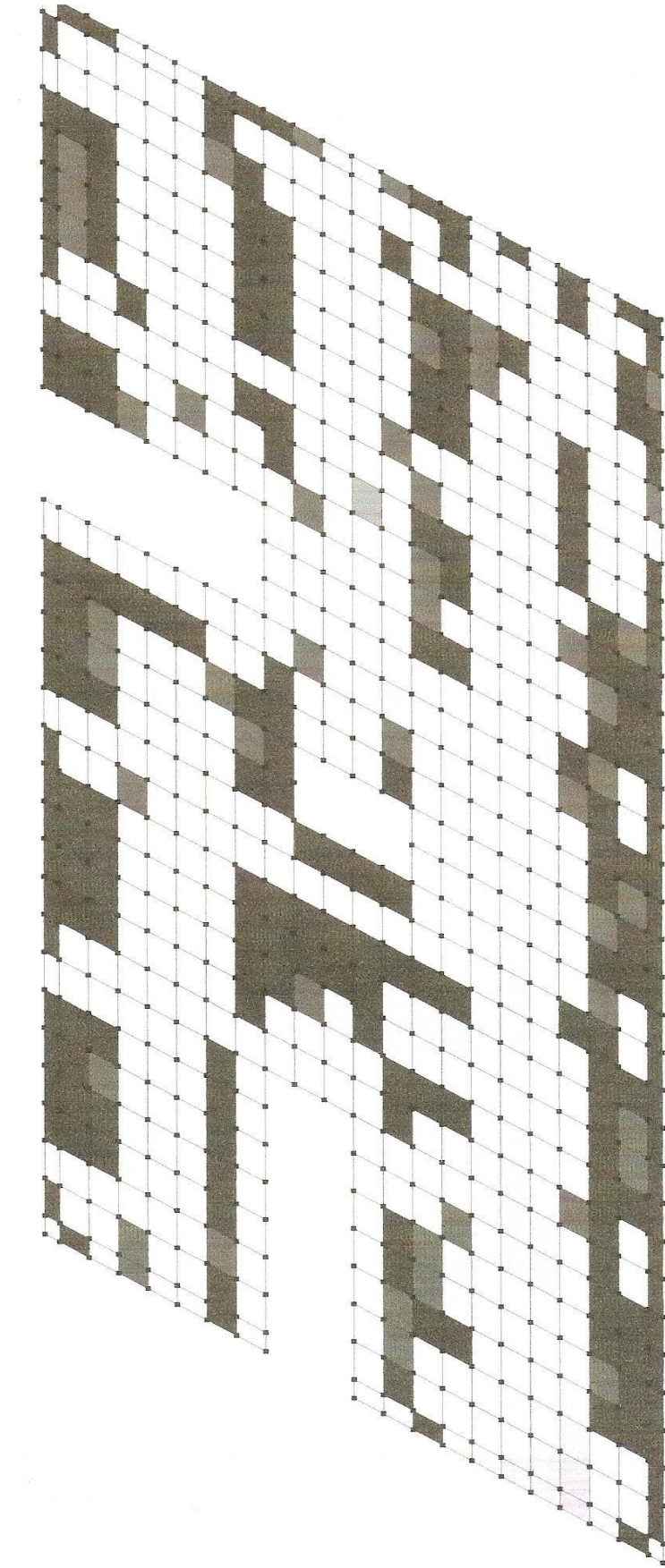


Рисунок 2.11 - Нижня арматура по осі У

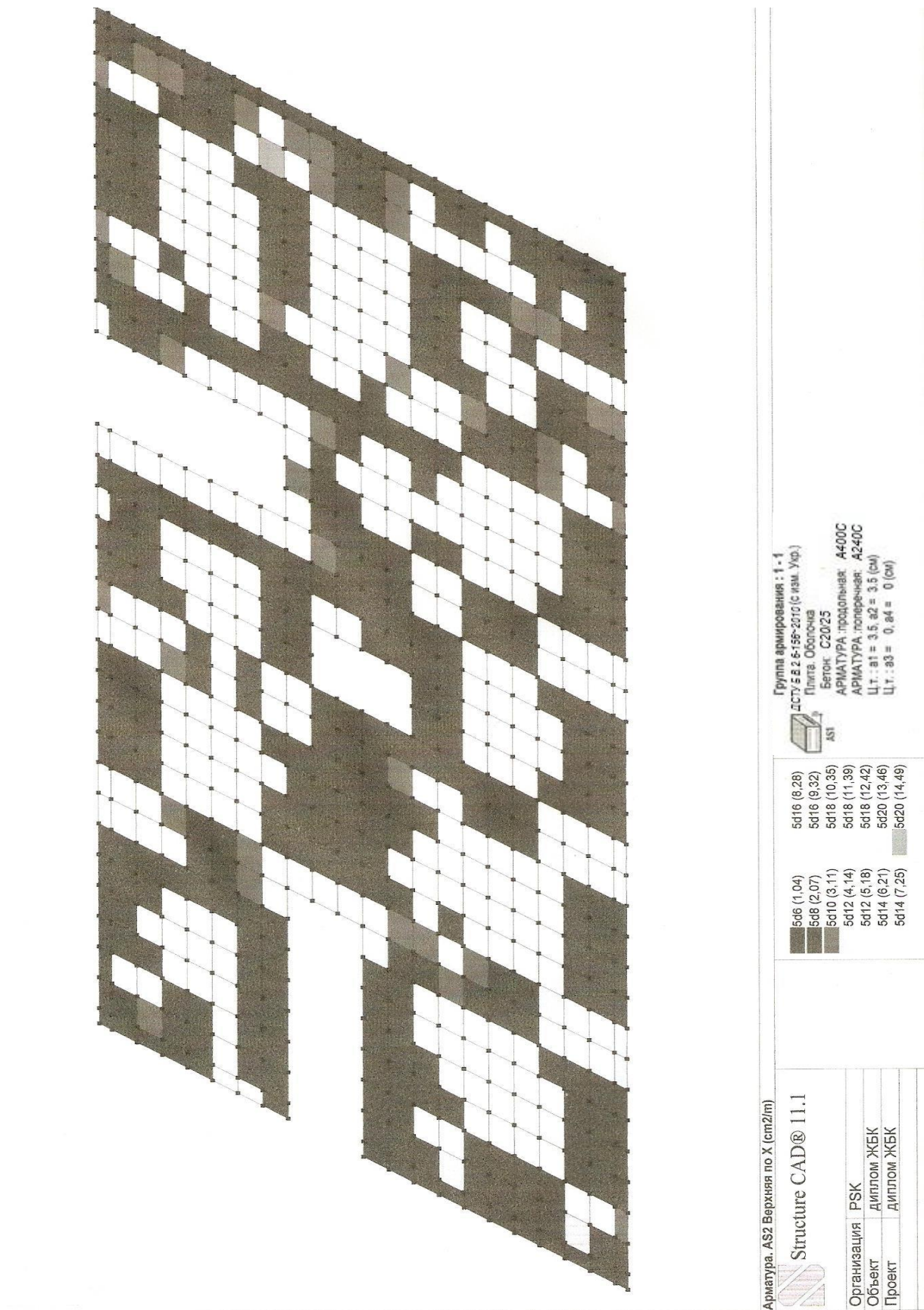
Арматура. AS3 Нижняя по Y (cm2/m)		Structure CAD® 11.1		Группа армирования: 1-1	
					
Организация		PSK		ДСТУ Б 26:158-2010 (с изм. Укр.)	
Объект		диплом ЖБК		Плита. Оболочка	
Проект		диплом ЖБК		Бетон: C20/25	
				АРМАТУРА продольная: A400C	
				АРМАТУРА поперечная: A240C	
				Ц.т.: a1 = 3,5; a2 = 3,5 (см)	
				Ц.т.: a3 = 0,84 = 0 (см)	

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата

08-11.БКП.032.00.000 ПЗ

Арк.
22



Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №

Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата

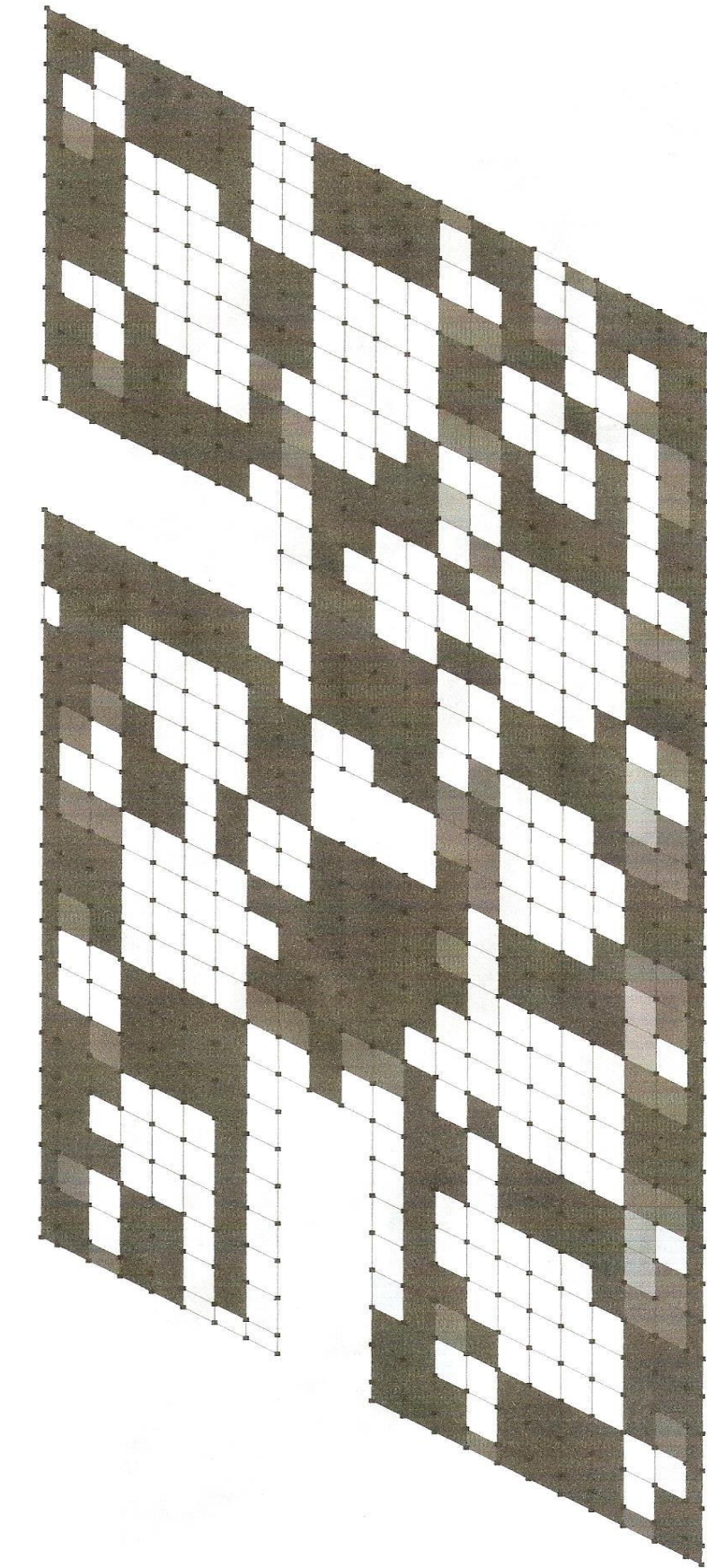


Рисунок 2.13 - Верхня арматура по осі У

Арматура. А54 Верхня по У (см2/м)



Structure CAD® 11.1

Організація	PSK
Об'єкт	Диплом ЖБК
Проект	Диплом ЖБК

Група армування : 1 - 1
 ДСТУ Б В 2 5-156-2010 (с изм. Укр.)
 Плита. Оболонка
 Бетон: С20/25
 АРМАТУРА : продольная: А400С
 АРМАТУРА : поперечная: А240С
 Цт : а1 = 3,5, а2 = 3,5 (см)
 Цт : а3 = 0,84 = 0 (см)



5d16 (7,74)	5d16 (7,71)
5d16 (8,71)	5d16 (9,67)
5d16 (9,67)	5d18 (10,64)
5d18 (10,64)	5d18 (11,61)
5d18 (11,61)	5d18 (12,58)
5d18 (12,58)	5d20 (13,54)
5d16 (0,97)	5d10 (3,87)
5d8 (1,93)	5d12 (4,84)
5d10 (2,9)	5d14 (5,8)
5d12 (3,87)	5d14 (6,77)

3 Основи і фундаменти

3.1 Геологічна будова та гідрогеологічні умови будівельного майданчика

Таблиця 3.1 – Характеристики геологічного розрізу

№ шару	Найменування ґрунтів	Номер свердловини і потужність шару, м				
		1	2	3	4	5
1.	Рослинний шар	0,3	0,3	0,25		
2.	Суглинок лесовидний, твердий	7,5	7,6	7,7		
3.	Супісок пластичний	3,5	3,7	3,7		
4.	Глина	8,6	8,5	8,5		
	Глибина залягання підземної води	5,9	6,1	6,0		
	Відмітка гирла свердловини, м.	134,5	134,7	134,8		

Таблиця 3.2 - Характеристики властивостей ґрунтів

Найменування	Умов. позн.	Од. вимірюван.	Номер шару				
			1	2	3	4	5
Щільність.	ρ_{II}	т/м ³	0,65	1,58	1,94	1,9	
Щільність часток.	ρ_s	т/м ³		2,65	2,74	2,72	
Природна вологість.	W			0,2	0,19	0,23	
Вологість на межі текучості.	W_L			0,32	0,24	0,47	
Вологість на межі пластичності.	W_p			0,21	0,22	0,25	
Відносний вміст органічної речовини.	I_{om}						
Коефіцієнт фільтрації.	K_{ϕ}	см/с					
Кут внутрішнього тертя.	ϕ_{II}	град		24	19	18	
Питоме зчеплення.	C_{II}	кПа		15	10	50	
Модуль деформації.	E	МПа		10	18	25	
Характеристики ґрунтів у водонасиченому стані	ϕ_{sat}						
	C_{sat}						
	E_{sat}						
Початковий просідний тиск	P_{SL}						

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № оригін.	

						08-11.БКП.032.00.000 ПЗ	Арк.
							24
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

3.2 Збір навантаження на фундамент

Проектуються фундаменти восьмиповерхового офісного центру. Каркас будівлі виконаний із монолітного залізобетонного каркасу. Навантаження на підлогу $q = 20 \text{ кН/м}^2$. Будівля запроектована так, що одна частина має підвал, а інша – ні.

Збір навантажень на колонну представлено у вигляді табл. 3.3.

Таблиця 3.3 - Збір навантаження на фундамент

№п.п	Види навантаження, щільність, товщина еле- мента	Характер. навантаження, кг/м ²	Коефіцієнти γ _f γ _n		Розрах. навант. кг/м ²
Покрівля					
1	Корисне навантаження g=80кг/м ³	80	1,3	0,95	98,8
2	Шар гравію δ=10мм, ρ=1600кг/м ³	16	1,1	0,95	16,7
3	3 шари руберойду δ=9мм, ρ=6000кг/м ³	60	1,1	0,95	62,7
4	Утеплювач δ=20мм δ=60мм, ρ=50кг/м ³	3	1,1	0,95	3,14
5	Керамзитобетон δ=250мм, ρ=100кг/м ³	25	1,1	0,95	26,1
6	Пароізоляція δ=20мм ρ=1800кг/м ³	18	1,1	0,95	18,8
7	Снігове навантаження g=168,2кг/м ²	168,2	1	-	168,2
8	Власна вага δ=120мм, ρ=2500кг/м ³	300	1,3	0,95	370,5
Разом					765
Перекрыття					
9	Корисне навантаження g=200кг/м ²	200	1,3	0,95	247
10	Цементно-піщаний розчин δ=20мм, ρ=1800кг/м ³	36	1,3	0,95	44,7
11	Лінолеум δ=10мм, ρ=1600кг/м ³	16	1,1	0,95	16,7
12	Власна вага δ=120мм, ρ=2500кг/м ³	300	1,3	0,95	370,5
Разом					678.9
Колона					
13	Власна вага a×b=400×400мм ℓ=27.3м, ρ=2500кг/м ³	10920	1,3	0,95	13486,2

Інв. № ориєін. Підпис і дата

Інв. № ориєін.

Інв. № ориєін.	Підпис і дата	Зам. інв. №

3.3.2 Визначення типу ґрунтових умов за просадочністю

Характеристики просадочного ґрунту водонасиченого до ступеню $S_{\text{sat}}=0.9$

$$W_{sat} = \frac{S_{r.sat} \times e \times \rho_w}{\rho_s} = \frac{0.9 \times 0.808 \times 1}{2.72} = 0.267 \quad (3.6)$$

Будуємо графік залежності ε_{sl} від P_i та одночасно визначаємо

Рисунок 3.2 – Графік залежності «навантаження – осідання»

2. Вираховуємо значення і будуємо графік напружень в шарі просадочного ґрунту від власної ваги при його водонасиченні з урахуванням можливої зрізки або підсіпки при плануванні території. На графіці відмічаємо точку, яка відповідає значенню P_{sl} .

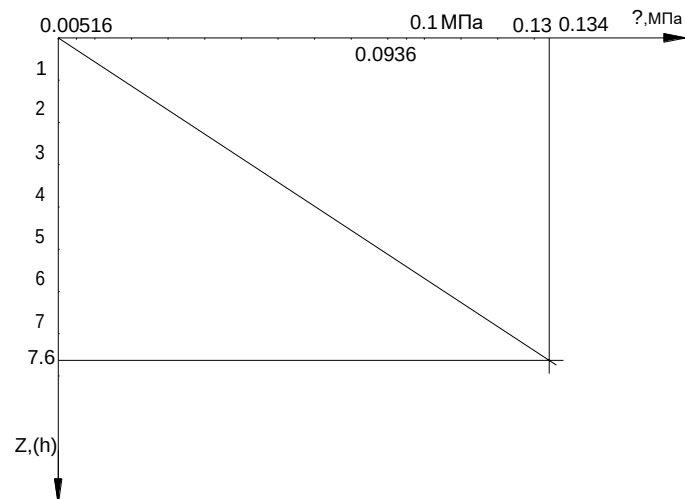


Рисунок 3.3 – Визначення початкового просадного тиску

$$\sigma_{g1} = 10 \times \rho_1 \times h_1 = 10 \times 1.72 \times 0.3 = 5.16 \text{ (кПа)} \quad (3.7)$$

$$\sigma_{g2 \text{ sat}} = \sigma_{g1} + 10 \times \rho_{\text{sat}2} \times h_2 = 5.16 + 10 \times 1.7 \times 7.6 = 134.36 \text{ (кПа)} \quad (3.8)$$

Висновок: 1. Будівельний майданчик відноситься до 1-го типу по просадчості.

2. Всі шари ґрунтової товщі, крім 1-го, можуть бути несучими. При використанні 2-го шару необхідно врахувати можливість просадки при підвищенні $P_{ГВ}$ до критичного рівня H_s .

Інв. № оригін.	Підпис і дата					Зам. інв. №				
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					
						08-11.БКП.032.00.000 ПЗ				
						Арк. 27				

Геологічна колонка свердловини №2

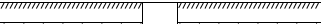
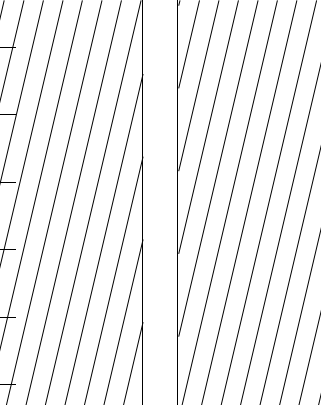
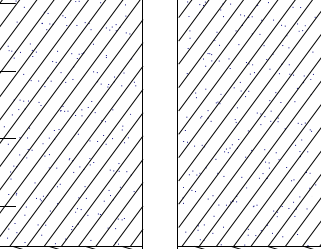
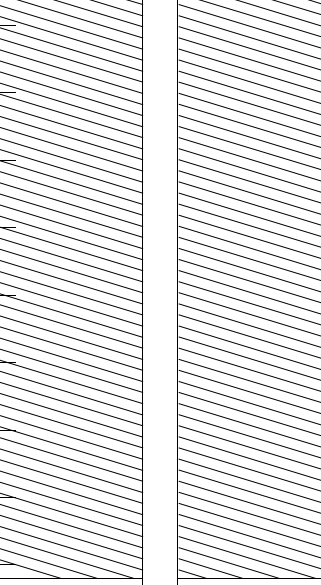
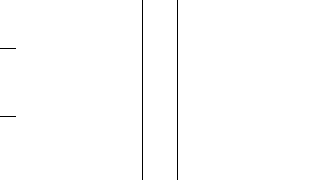
№ шару	Товщина, м	Глибина підшви, м	Умовні позначення		Геолого-літологічне описання
1	0.3	0.3			
2	7.6	7.9			Суглинок твердий маловологий
		6.1			РГВ
3	3.7	11.6			Супісок пластичний, насичений водою
4	8.6	20.2			Глина, насичена водою, напівтверда
					

Рисунок 3.4 – Геологічний розріз

Інв. № оригін.					
Підпис і дата					
Зам. інв. №					

						08-11.БКП.032.00.000 ПЗ	Арк.
							28
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата		

3.4 Аналіз будівлі

За розрахунковою схемою споруда відноситься до споруд з жорсткою конструктивною схемою. Залізобетонні колони крайнього ряду передають навантаження на фундамент:

- $N=2165 \text{ кН}$.
- $M=73,8 \text{ кН}$.

Варіанти фундаментів

Для даної будівлі будемо підбирати декілька варіантів фундаментів. Оскільки маємо складні інженерно-геологічні умови, доцільно розглянути декілька варіантів фундаментів:

- окремі фундаменти на природній основі під колони;
- фундаментна плита під всю будівлю;
- пальові фундаменти із забивних паль.

Після закінчення розрахунків буде обрано найбільш оптимальний варіант фундаментів.

3.5 Фундамент на природному просадочному ґрунті

3.5.1 Визначення глибини закладення фундаменту

1) Розглядаємо безпідвальну частину будівлі – глибина закладення фундаменту визначається від поверхні природного рельєфу, яка в даному випадку співпадає з нульовою відміткою.

2) В даному випадку глибина закладення не залежить від глибини промерзання ґрунту, оскільки ми маємо частину будівлі з підвалом, яка заглиблюється на відмітку -3,400 м, отже глибину закладення фундаменту беремо -4,000 м.

3) Фундамент повинен опиратися на ґрунт, який може бути несучим. По проведеному аналізу це шар №2, його покрівля на глибині 0,3 м.

Отже, глибина закладення фундаменту складає 4.3 м.

3.5.2 Визначення розмірів підшви фундаментів

Фундамент проектуємо залізобетонний жорсткий.

Приблизне відношення розмірів сторін підшви фундаментів приймемо:

$$\eta = l / b = 1.4$$

$$b = \sqrt{\frac{N}{\eta \times (R - \gamma_{mf} \times d - q)}} \quad (3.9)$$

N – навантаження, кН;

γ_{mf} – середня вага фундаменту і ґрунту на його обрізах, $\gamma_{mf}=20 \text{ кН/м}^3$;

d – глибина закладення;

q – навантаження на підлогу, $q=20 \text{ кН/м}^2$;

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №							Арк.	
									29	
			Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	08-11.БКП.032.00.000 ПЗ	

R – розрахунковий опір ґрунту на глибині закладення.
Спочатку приймемо $R_0 = 387,5 \text{ кПа}$ (ДБН В.2.1-10-2009)

$$b_0 = \sqrt{\frac{2165}{1.4 \times (387.5 - 20 \times 4.0 - 20)}} = 2.32 (m)$$

$$R = \frac{\gamma_{c1} \times \gamma_{c2}}{k} \times (M_{\gamma} \times k_z \times b \times \gamma_{ll} + M_q \times d_{ll} \gamma^l + (M_q - 1) \times d_b \times \gamma^l + M_c \times c) \quad (3.10)$$

де $\gamma c^2 = k = kz = 1$, $db = 0$

$$\gamma' = 10 \cdot \frac{\rho_1 \times h_1 + \rho_2 \times (d - h_1)}{d} = 10 \cdot \frac{1.72 \times 0.3 + 1.7 \times (4 - 0.3)}{4} = 15,9 \text{ (}\kappa\text{H / M}^3\text{)} \quad (3.11)$$

Для $\varphi_2=18^\circ$ $My=0,47$ $Mq=2.89$ $Mc=5.48$
 $d1=d=4.0m$, $db=0$, $c=20$ (кПа)

$$R_1 = \frac{1 \cdot 1}{1} \times (0.47 \times 1 \times 2.32 \times 17 + 2.89 \times 4 \times 15.9 + (2.89 - 1) \cdot 4 \times 15.9 + 5.48 \times 2) = 432,14 \text{ (кПа)}$$

$$b1_1 = \sqrt{\frac{2165}{1.4 (432,14 - 20 \times 4,0 - 20)}} = 2,16 m$$

$$R_2 = \frac{1.1}{1} \times (0.47 \times 1 \times 2,16 \times 17 + 2.89 \times 4 \times 15.9 + (2.89 - 1) \times 4 \times 15.9 + 5.48 \times 2) = 430.9 \text{ кПа}$$

$$b2 = \sqrt{\frac{2165}{1.4 \times (430,9 - 20 \times 4,0 - 20)}} = 2,16(m)$$

Розходження між b_2 і b_1 , R_2 і R_1 менше 10%, отже, приймаємо

$$b = 2,2 \text{ M}$$

$$R = 430.9 \text{ кПа}$$

$$l = 1.4 \times 2.2 = 3.1 \text{ M}$$

$$1,2R = 517 \text{ кПа}$$

Перевірка крайових напружень:

$$\frac{P}{b \times l} = \frac{N}{b \times l} + \gamma_{mf} \times d + q \pm \frac{M}{W} \leq 1.2 R \quad (3.12)$$

Зам. №	Розходження між b_2 і b_1 , R_2 і R_1 менше 10%, отже, приймаємо				
	$b = 2,2 \text{ м}$ $R = 430.9 \text{ кПа}$ $l = 1.4 \times 2.2 = 3.1 \text{ м}$ $1,2R = 517 \text{ кПа}$ Перевірка крайових напружень:				
Підпис і дата	$P = \frac{N}{b \times l} + \gamma_{mf} \times d + q \pm \frac{M}{W} \leq 1.2 R$ (3.12)				
№ оригін.					
№. № оригін.	08-11.БКП.032.00.000 ПЗ				
	Арк.				
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
					30

$$P_{\max} = \frac{2165}{2.2 \times 3.1} + 20 \times 4 + 20 + \frac{73.8}{5.74} = 430.3 \text{ кПа} \leq 1.2 R = 517.1 \text{ кПа}$$

$$P_{\min} = \frac{2165}{2.2 \times 3.1} + 20 \times 4 + 20 - \frac{73.8}{5.74} = 404.3 \text{ кПа} > 0$$

Умови виконуються

Приймаємо $b=2,2 \text{ м}$ $l=3.1 \text{ м}$ $d=4.0 \text{ м}$

3.5.3 Розрахунок осадки фундаменту

Будемо виконувати розрахунок методом пошарового підсумовування. Цей метод вимагає:

1. Побудову епюри вертикальних напружень в ґрунтовій товщі від власної ваги ґрунту.
2. Побудову епюри додаткових вертикальних напружень від зовнішнього навантаження в ґрунтовій товщі під фундаментом.
3. Визначення нижньої границі стискаємої товщі ґрунту (верхньою границею служить рівень підшви фундаменту) і обчислення деформації основи.

Умовою застосування даного методу є дотримання вимоги: середній тиск під підшвою фундаменту P не повинен перевищувати розрахункового опору ґрунту основи R .

$$1. P = \frac{N}{b \times l} + \gamma_{mf} \times d + q = \frac{2165}{2.2 \times 3.1} + 56 = 373,4 \text{ кПа}, R = 430,9 \text{ кПа} \quad (3.13)$$

2. Напруження від власної ваги ґрунту на рівні підшви фундаменту:

$$\sigma_{g0} = 10 \times \rho \times d = 10 \times (\rho_1 \times h_1 + \rho_2 (d - h_1)) = 10 \times (1,72 \times 0,3 + 1,7 \times (4 - 0,3)) = 68,08 \text{ (кПа)} \quad (3.14)$$

3. Додаткове напруження від зовнішнього навантаження на рівні підшви фундаменту :

$$P_0 = \sigma_{p0} = P - \sigma_{g0} = 373,4 - 68,06 = 305,34 \text{ (кПа)} \quad (3.15)$$

4. Ґрунтову товщу під фундаментом ділимо на прошарки товщиною h :

$$h \leq 0.4 \times b = 0.4 \times 2.2 = 0.88 \quad z = 0.44 \quad (3.16)$$

5. Відстань від підшви фундаменту до прошарків

$$z = n \cdot h, \text{ де } n_i = 0, 1, 2 \dots \quad (3.17)$$

6. Додаткові напруження від зовнішнього навантаження на глибині

$$\sigma_{zpi} = \alpha_i \cdot p_0 \quad (3.18)$$

Зам. інв. №	Підпис і дата	Інв. № оригін.	5. Додаткове напруження від зовнішнього навантаження на рівні підшви фундаменту :						
			$P_0 = \sigma_{p0} = P - \sigma_{g0} = 373,4 - 68,06 = 305,34 \text{ (кПа)} \quad (3.15)$						
			4. Ґрунтову товщу під фундаментом ділимо на прошарки товщиною h:						
			$h \leq 0.4 \times b = 0.4 \times 2.2 = 0.88 \quad z = 0.44 \quad (3.16)$						
			5. Відстань від підшви фундаменту до прошарків						
			$z = n \cdot h, \text{ де } n_i = 0, 1, 2 \dots \quad (3.17)$						
			6. Додаткові напруження від зовнішнього навантаження на глибині						
			$\sigma_{zpi} = \alpha_i \cdot p_0 \quad (3.18)$						
			08-11.БКП.032.00.000 ПЗ						
			Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	Арк.
									31

7. Коефіцієнт α_i визначається по таблиці норм по значенням коефіцієнтів ξ_i і η .

$$8. \text{Коефіцієнт } \xi_i = \frac{2 \cdot z_i}{b} \quad (3.19)$$

$$9. \text{Коефіцієнт } \eta = l/b = 1.4 \quad (3.20)$$

10. Якщо необхідно, то коефіцієнт α визначаємо з урахуванням інтерполяції між η_1 і η_2 .

11. Напруження від власної ваги ґрунту на глибині z від підшови фундаменту рівне: $\sigma_{zgi} = \sigma_{go} + \sum 10 \rho_i \times h_i$ (3.21)

$$\sigma_{zg1} = 68,06 + 10 \times 3,6 \times 1,7 = 129,26 \text{ (кПа)}$$

$$\sigma_{zg2} = 129,26 + 10 \times 3,7 \times 1,98 = 202,52 \text{ (кПа)}$$

12. При обчисленні σ_{zg} нижче рівня підземної води, враховуючи її виважуючу дію $\sigma_{zg\text{взв}} = 10 \sum \gamma_{\text{взв}} \times h$ (3.22)

$$\gamma_{\text{взв}} = \frac{\gamma_s - 1}{e + 1} \quad (3.23)$$

На поверхню водоупору додатково діє тиск води $\sigma_w = 10 \times \rho_w \times h_w$ (3.24)

Тоді повний тиск рівний $\sigma_{zg\text{взв}} + \sigma_w$

$$\sigma_{\text{взв}} = \frac{2,69 - 1}{0,71 + 1} = 0,99$$

$$\sigma_w = 10 \times 1 \times 5,5 = 55 \text{ (кПа)}$$

$$\sigma_{zg.3} = 202,52 + 55 = 257,52 \text{ (кПа)}$$

$$\sigma_{zg.4} = 257,52 + 10 \times 8,6 \times 2,06 = 434,52 \text{ (кПа)}$$

Напруження від зовнішнього навантаження:

$$Z1=0.44; \quad \xi = \frac{2 \times 0,44}{2,2} = 0,4; \quad \alpha=0,972;$$

$$\sigma_{zp1} = 0.972 \times 305.34 = 296.8 \text{ (кПа)}$$

$$Z2=0.88; \quad \xi = \frac{2 \times 0,88}{2,2} = 0,8; \quad \alpha=0,848;$$

$$\sigma_{zp1} = 0.848 \times 305.34 = 258.93 \text{ (кПа)}$$

$$Z3=1,32; \quad \xi = \frac{2 \times 1,32}{2,2} = 1,2; \quad \alpha=0,682;$$

$$\sigma_{zp1} = 0.682 \times 305.34 = 208.24 \text{ (кПа)}$$

$$Z4=1,76; \quad \xi = \frac{2 \times 1,76}{2,2} = 1,6; \quad \alpha=0,532;$$

$$\sigma_{zp1} = 0.532 \times 305.34 = 162.4 \text{ (кПа)}$$

Зам. інв. №	$\sigma_{zp1} = 0.972 \times 305.34 = 296.8 \text{ (кПа)}$ $Z2=0.88 ; \quad \xi = \frac{2 \times 0.88}{2,2} = 0,8 ; \quad \alpha=0,848;$						
	$\sigma_{zp1} = 0.848 \times 305.34 = 258.93 \text{ (кПа)}$ $Z3=1,32 ; \quad \xi = \frac{2 \times 1.32}{2,2} = 1.2 ; \quad \alpha=0,682;$						
Підпис і дата	$\sigma_{zp1} = 0.682 \times 305.34 = 208.24 \text{ (кПа)}$ $Z4=1,76 ; \quad \xi = \frac{2 \times 1,76}{2,2} = 1,6 ; \quad \alpha=0,532 ;$						
	$\sigma_{zp1} = 0.532 \times 305.34 = 162.4 \text{ (кПа)}$						
Інв. № оригін.						08-11.БКП.032.00.000 ПЗ	Арк.
							32
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$$Z5=2,2 ; \quad \xi = \frac{2 \times 2,2}{2,2} = 2 ; \quad \alpha=0,414 ;$$

$$\sigma_{zp1} = 0.414 \times 305.34 = 126.4 \text{ (кПа)}$$

$$Z6=2,64 ; \quad \xi = \frac{2 \times 2,64}{2,2} = 2,4 ; \quad \alpha=0,325;$$

$$\sigma_{zp1} = 0.325 \times 305.34 = 99.24 \text{ (кПа)}$$

$$Z7=3,08 ; \quad \xi = \frac{2 \times 3,08}{2,2} = 2,8 ; \quad \alpha=260 ;$$

$$\sigma_{zp1} = 0.260 \times 305.34 = 79.4 \text{ (кПа)}$$

$$Z8=3,52 ; \quad \xi = \frac{2 \times 3,52}{2,2} = 3,2 ; \quad \alpha=0,210 ;$$

$$\sigma_{zp1} = 0.210 \times 305.34 = 64.12 \text{ (кПа)}$$

$$Z9=3,96 ; \quad \xi = \frac{2 \times 3,96}{2,2} = 3,6 ; \quad \alpha=0,173 ;$$

$$\sigma_{zp1} = 0.173 \times 305.34 = 52.82 \text{ (кПа)}$$

$$Z10=4,4 ; \quad \xi = \frac{2 \times 4,4}{2,2} = 4 ; \quad \alpha=0,145 ;$$

$$\sigma_{zp1} = 0.145 \times 305.34 = 44.3 \text{ (кПа)}$$

$$Z11=4,84 ; \quad \xi = \frac{2 \times 4,84}{2,2} = 4,4 ; \quad \alpha=0,122;$$

$$\sigma_{zp1} = 0.122 \times 305.34 = 37.25 \text{ (кПа)}$$

13. Осадка основи S з використанням розрахункової схеми у вигляді лінійно-деформованого напівпростору визначається методом пошарового підсумовування за формулою:

$$S = \beta \sum \frac{\sigma_{zp} \cdot h_i}{E_i} + \beta \frac{\sum \sigma_{zy,i} \cdot h_i}{E_{c,i}} \quad (3.25)$$

де β - безрозмірний коефіцієнт, рівний 0,8;

$\sigma_{zp,i}$ - середнє значення додаткового вертикального нормального напруження в i -му шарі ґрунту, рівне напівсумі вказаних напружень на верхній z_{i1} і нижній z_i границях шару по вертикалі, що проходить через центр підшви фундамента ;

h_i і E_i - відповідно товщина і модуль деформації i -го шару ґрунту;

n - число шарів, на які розбита стиснута товща основи.

Якщо глибина закладання менше 5м, то другий доданок не враховуємо.

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №							Арк. 33
			08-11.БКП.032.00.000 ПЗ						
			Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	

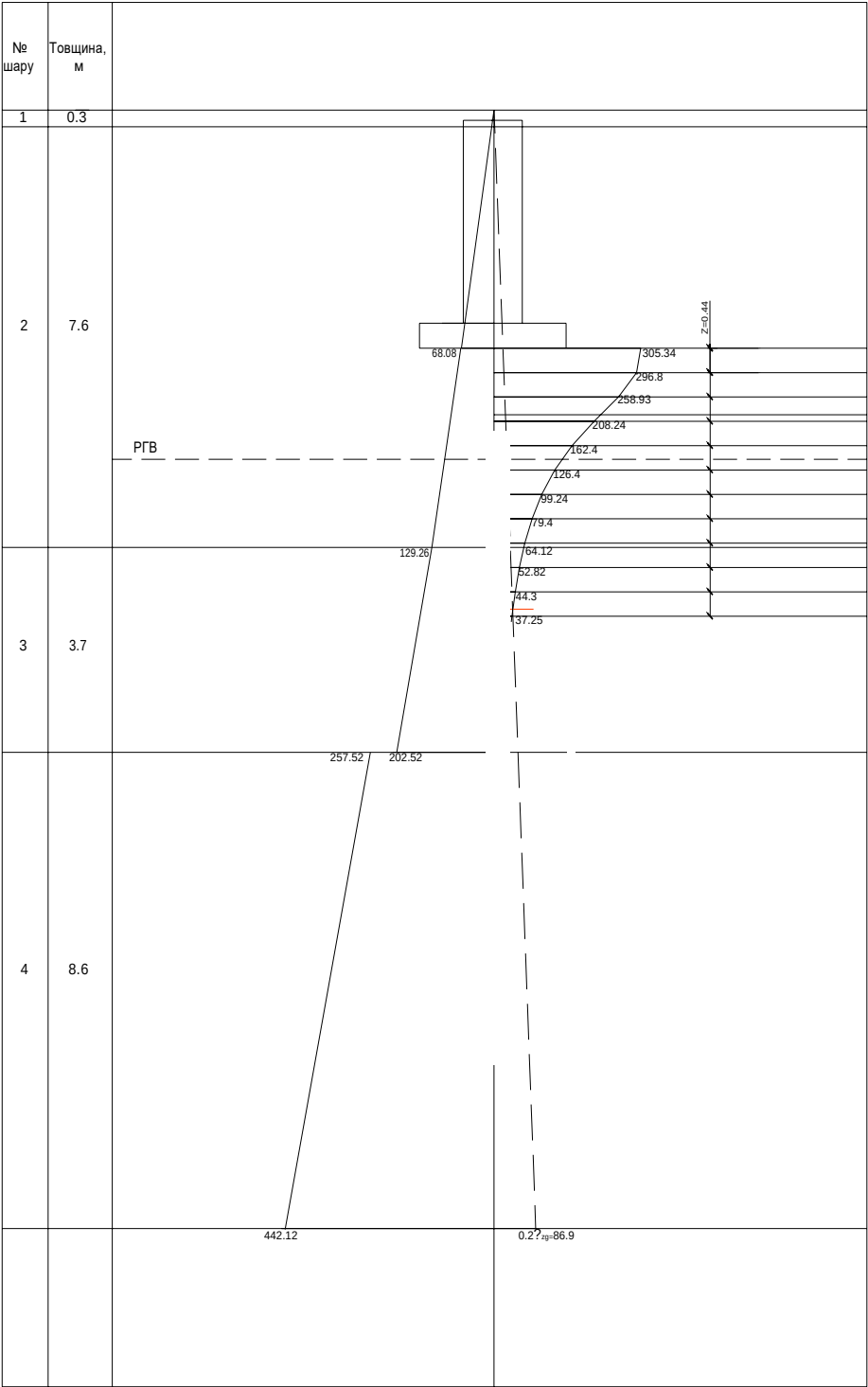


Рисунок 3.5 - Епюри природних та додаткових напружень

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №

Осадка 2-го шару ґрунту:

$$S_1 = 0,8 \times \frac{0,44}{21000} \times \left(\frac{305,34 + 296,8}{2} + \frac{296,8 + 258,8}{2} + \frac{258,8 + 208,24}{2} + \frac{208,24 + 162,4}{2} + \frac{162,4 + 126,4}{2} + \frac{126,4 + 99,24}{2} + \frac{99,24 + 79,4}{2} + \frac{79,4 + 62,12}{2} \right) = 0,024 (м) = 2,4 (см)$$

Якщо елементарний шар товщиною Z потрапляє на границю між двома шарами ґрунту, то треба визначити середній модуль деформації E між цими шарами та поррахувати осадку окремо.

$$E = \frac{h_{i1} \cdot E_1 + h_{i2} \cdot E_2}{Z} \quad (3.26)$$

$$E_{cp(2.3)} = \frac{0,08 \times 21000 + 0,36 \times 15000}{0,44} = 16090 (Па)$$

$$S_{(1.2)} = 0,8 \times \frac{0,44}{16090} \times \frac{62,14 + 52,82}{2} = 0,0013 (м) = 0,13 (см)$$

Осадка 3-го шару ґрунту:

$$S_2 = 0,8 \times \frac{0,44}{15000} \times \left(\frac{52,82 + 44,3}{2} + \frac{44,3 + 37,25}{2} \right) = 0,002 (м) = 0,2 (см)$$

Отже, загальна осадка рівна:

$$S = 2,4 + 0,13 + 0,2 = 2,73 (см)$$

3.5.4 Розрахунок просадки

1. Визначаємо товщу просадочного ґрунту, в якій може виникнути її водонасичення до ступеню вологості $SR=0.9$.

При підвищенні рівня підземних вод до вімітки H_c м, товща просідаючого ґрунту буде

$$h_{sl} = h_1 + h_2 - 4.3 = 0.3 + 7.6 - 4.3 = 3.6 м$$

2. Всю товщу розбиваємо на розрахункові смуги, бажано такої товщини, як для розрахунку осадки. $h_i = 0.44$.

3. Обчислюємо значення та будуємо графік напружень в шарі посадочного ґрунта від власної ваги при водонасиченні установленому вище товщі з урахуванням можливої зрізки або підсіпки при плануванні території.

$$\rho = 1,91 м/м^3 \quad \sigma_{g.sat} = 10 \times \rho_{sat} \times h_i \quad (3.27)$$

4. Визначаємо сумарне напруження в середині висоти розрахункових смуг від власної ваги ґрунта і від тиску, що передається фундаментом

$$\sigma_{\sum i} = \sigma_{g.sat} \times \sigma_{pi} \quad (3.28)$$

5. Використовуючи графік змін $\varepsilon_{sl,i}$ від p_i , побудований раніше для визначення типу ґрунтових умов по просадочності, знаходимо $\varepsilon_{sl,i}$, що відповідає

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №	08-11.БКП.032.00.000 ПЗ						Арк.
			35						
			Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	

6. Пошаровим сумуванням обчислюємо просадку основи

$$S_{sl} = \sum \varepsilon_{sl} \times h_i \times k_{sl.i} \quad (3.29)$$

$$K_{sl.3} = 0,5 + 1,5 \times \frac{P_{cp} - P_{sl}}{P_0} ; \quad P_0 = 100 \text{ кПа} \quad (3.30)$$

$$K_{sl.3} = 0,5 + 1,5 \times \frac{373,4 - 130}{100} = 1.83$$

Для підшви, сторона b , якої в межах $b \leq 3$ коефіцієнт $k_{sl} = 1.83$

По інтерполяції:

$$K_{sl} = K_{sl} \square \frac{K_{sl.3} - 1}{9} \times (b - 3) \quad (3.31)$$

$$K_{sl} = 1,83 - \frac{1,83 - 1}{9} \times (3,1 - 3) = 1,82$$

Результати обчислень зводимо в таблицю:

Таблиця 3.5 - Розрахунки просадки

$z_i = n \cdot h_i$ m	$\sigma_{pi} = P_0 \cdot \alpha$ $кПа$	$\sigma_{g.sat.i}$	$\sigma_{pi} + \sigma_{g.sat.}$ $кПа$	$\sigma_{\Sigma}^{cp}, кПа$	ε_{sl}	h_i	k_{sl}	$S_{sl, m}$
0,44	296,8	84,9	381,7					
0,88	258,93	93,26	352,2	366,95	0,031	0,44	1,82	0,024
1,32	208,24	101,7	309,94	331,07	0,03	0,44	1,82	0,024
1,76	162,4	110,1	272,5	291,221	0,03	0,44	1,82	0,017
2,2	126,4	118,5	244,9	258,7	0,02	0,44	1,82	0,016
2,64	99,24	126,9	226,14	235,5	0,02	0,44	1,82	0,016
3,08	79,4	135,3	214,7	220,42	0,019	0,44	1,82	0,015
3,52	64,12	143,7	207,8	211,6	0,18	0,44	1,82	0,014

$$S_{sl} = \sum S_{sl.i} = 0,126 \text{ м}$$

Загальна деформація основи:

$$S' = S S_{sl} \quad (3.32)$$

$$S' = 2,3 + 12.6 = 14.9 \text{ (см)}$$

Даний шар не може бути несучим, оскільки вертикальні деформації за межами допустимих.

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №							Арк. 36
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	08-11.БКП.032.00.000 ПЗ			

3.6 Пальовий фундамент

3.6.1 Геометричні параметри пальового фундаменту

Головні глибинні параметри – глибина закладення підшви ростверку і довжина палі.

Підшву ростверку прийемо за конструктивними рішеннями на глибині 4,3м. Палі заходить в ростверк на глибину 0,35м.

Визначимо довжину палі:

$$L_{св} = H_1 + H_2 + H_3 + 1 - d + 0.35 \quad (3.33)$$

$$L_{св} = 0.3 + 7.6 + 3.7 + 1 - 4.3 + 0.35 = 8.65 \text{ (м)}$$

Приймаємо палю довжиною 9м.

Розрахунок ведемо за вимогами ДБН В.2.1-10-2009.

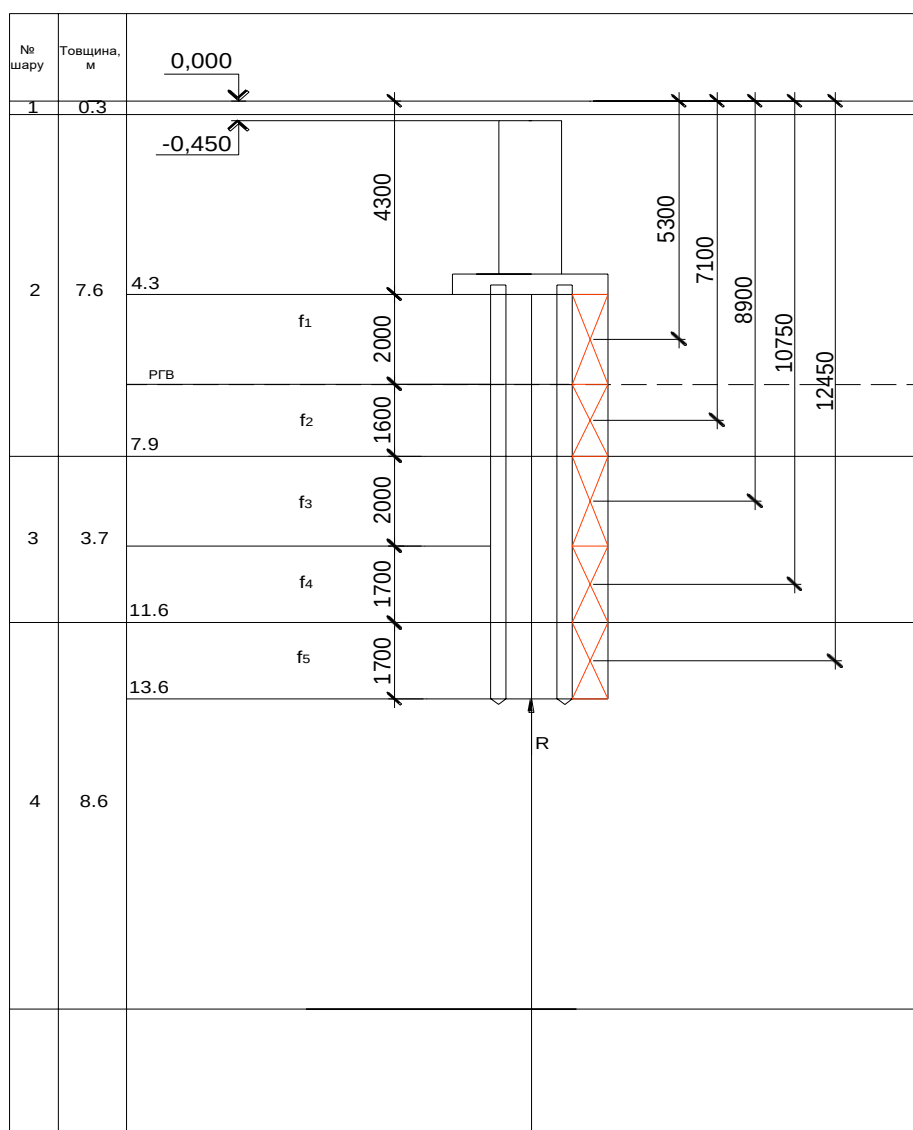


Рисунок 3.6 - Розрахункова схема

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №
Зм.	Кільк.	Арк.
Недок.	Підпис	Дата

08-11.БКП.032.00.000 ПЗ

Арк.

37

3.6.2 Несуча здатність палі

Несуча здатність визначається по формулі:

$$F_d = \gamma_c \left(\gamma_{cR} \times R \times A + u \sum_{i=1}^n \gamma_{cf} \times f_i \times h_i \right) \quad (3.34)$$

де: $\gamma_c=1$, коефіцієнт роботи палі в ґрунті;

R - розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі;

$\gamma_{cR}=1$, коефіцієнт умов роботи ґрунту під нижнім кінцем палі;

A - площа опирання палі на ґрунт $A= 0,28\text{м}^2$;

u - поверхневий периметр поперечного перерізу палі $u =1,88\text{м}$;

f_i - розрахунковий опір i -ого шару ґрунту;

h_i - товщина i -ого шару ґрунту з боковою поверхнею палі.

Для визначення розрахункових опорів ґрунту по боковій поверхні палі, розділяємо пласти ґрунтів на шари товщиною не більше 2м.

Для ґрунта глина напівтверда на глибині 13,6 м.

$R=7444$ кПа

Визначення опору ґрунта по боковій поверхні виконаємо в табличній формі.

На площадках I типу для лесового ґрунта f_i визначається при показнику текучості

$$I_L = \frac{0.9 e^{\frac{\gamma_w}{\gamma_s}} - W_p}{W_L - W_p}, \text{ але не менше } 0,4 \quad (3.35)$$

$$I_L = \frac{0.9 \times 0.808 \times \frac{10}{27.2} - 0.26}{0.41 - 0.26} = 0.05$$

Таблиця 3.6 – Розрахунок опору по бічній поверхні палі

№ шару, властивості	Z_i м	f_i кПа	h_i м	$f_i \times h_i$
2. $IL=0.4$	5.3	29.6	2	59.2
	7,1	32,1	1,6	51,36
3. $IL=0.67$	8.9	10	2	20
	10.75	10	1.7	17
4. $IL=0.1$	12.45	71.3	1.7	121.2

По ДБН В.2.1-10-2009 для глинистих ґрунтів розрахунковий опір по боковій поверхні збільшується на 15%, якщо $e < 0.6$. В нашому випадку $e=0,59$.

$$F_d = 1 \times (1 \times 7444 \times 0.09 + 1.2 + 1 \times (59.2 + 51.36 + 20 + 17 + 121.2)) = 992,5 (\text{кН})$$

Розрахункове навантаження на палю:

$$N_n = \frac{F_d}{1.4} = \frac{992.5}{1.4} = 708.9 (\text{кН}) \quad (3.36)$$

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № оригін.	

3.6.3 Проектування куща паль

Розрахункові навантаження :

$$N_p = N \times 1.2 = 2165 \times 1.2 = 2598 (\kappa H) \quad (3.37)$$

$$M_p = M \times 1.2 = 73.8 \times 1.2 = 88.56 (\kappa H) \quad (3.38)$$

Кількість паль в кущі:

$$n = \frac{N_p}{N_n} \times k \quad k=1.1-1.3 \quad (3.39)$$

$$n = \frac{2598}{708.9} \times 1.3 = 4.15$$

Приймаємо 5 паль

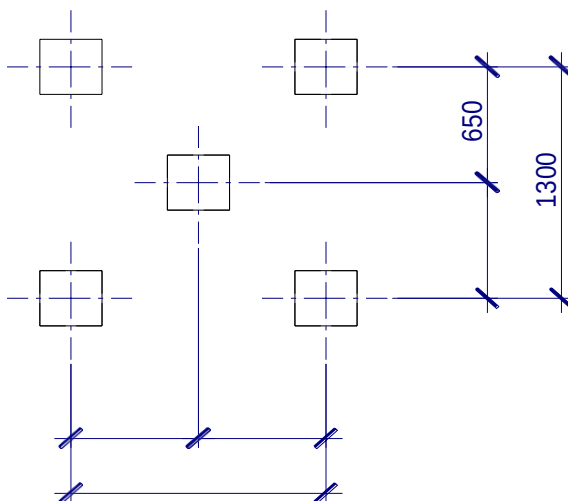


Рисунок 3.7 - Розташування паль у кущі

Перевіряємо навантаження на крайні палі:

(3.40)

$$N_{\min}^{\max} = \frac{2598}{5} + \frac{4.15 \times 2 \times 0.65 \times 2 \times 0.65 \times 20}{5} + \frac{20 \times 2 \times 0.65 \times 2 \times 0.65}{5} + 20.3 + \frac{88.6 \times 0.65}{4 \times 0.65^2} =$$

$$= 608.8 (\kappa H) < 708.9 (\kappa H)$$

$$N_{\min}^{\max} = \frac{2598}{5} + \frac{4.15 \times 2 \times 0.65 \times 2 \times 0.65 \times 20}{5} + \frac{20 \times 2 \times 0.65 \times 2 \times 0.65}{5} + 20.3 - \frac{88.6 \times 0.65}{4 \times 0.65^2} =$$

$$= 540.7 (\kappa H) < 708.9 (\kappa H)$$

Інв. № оригін.	Підпис і дата					
	Зм.	Кільк.	Арк.	Недек.	Підпис	Дата
08-11.БКР.032.00.000 ПЗ						39

3.6.4 Розрахунок осадки пальового фундаменту

Осадку пальового фундаменту будемо виконувати аналогічно розрахункам осадки ФМЗ.

Оскільки епюри вертикальних напружень в ґрунтовій товщі від власної ваги ґрунта вже побудовані, будуємо епюри додаткових напружень від зовнішнього навантаження в ґрунтовій товщі під підшовою умовного фундаменту (відмітка нижніх кінців паль).

Середнє значення тиску під підшовою умовного фундаменту не повинно перевищувати розрахунковий опір ґрунта.

1) Знаходимо усереднене значення кута внутрішнього тертя ґрунтів, які перерізають палі.

$$\varphi_{nmt} = \frac{\sum \varphi_i \times h_i}{\sum h_i} \quad (3.41)$$

$$\varphi_{nmt} = \frac{19 \times 7.6 + 20 \times 3.7 + 15 \times 1.7}{7.6 + 3.7 + 1.7} = 18.8^\circ$$

2) Знаходимо величину сторін умовного фундаменту:

$$B_{yf} = x + 2h \times \operatorname{tg} \alpha = 1.3 + 2 \times 9 \times 0.07 = 2.56 \text{ (м)} \quad (3.42)$$

$$L_{yf} = y + 2h \times \operatorname{tg} \alpha = 1.3 + 2 \times 9 \times 0.07 = 2.56 \text{ (м)} \quad (3.43)$$

$$\alpha = \varphi / 4 = 18.8 / 4 = 4.7^\circ \quad (3.44)$$

3) Середній тиск під підшовою умовного фундаменту:

$$P_{cp} = \frac{N_d + G_p \times 1.1 + G_{cv} + G_{gp}}{B_{yf} \times L_{yf}} \quad (3.45)$$

де :

G_{cv} - нормативна вага палі

$$G_{cv} = n \times G_{1mlcv} \times L_{cv} = 5 \times 0.09 \times 2.5 \times 9 = 10,3 \text{ (м)} \quad (3.46)$$

G_{gp} - нормативна вага ґрунту

$$G_{gp} = L_{yf} \times B_{yf} \times \sum h_i \times \gamma_i = 2.6 \times 2.6 \times (7.6 \times 1.7 + 3.7 \times 1.98 + 1.7 \times 2.06) = 155,6 \text{ (м)} \quad (4.47)$$

G_p - нормативна вага ростверку

$$G_{cv} = B_p \times L_p \times \rho = 1.8 \times 1.8 \times 2.5 = 8.1 \text{ (м)} \quad (4.48)$$

Зам. інв. №	$B_{yf} \times L_{yf}$ де : $G_{св}$ - нормативна вага палі $G_{св} = n \times G_{1\text{ мл св}} \times L_{св} = 5 \times 0.09 \times 2.5 \times 9 = 10,3 (m)$ $G_{гр}$ - нормативна вага ґрунту $G_{зр} = L_{yf} \times B_{yf} \times \sum h_i \times \gamma_i = 2.6 \times 2.6 \times (7.6 \times 1.7 + 3.7 \times 1.98 + 1.7 \times 2.06) =$ $= 155,6 (m)$ G_p - нормативна вага ростверку $G_{св} = B_p \times L_p \times \rho = 1.8 \times 1.8 \times 2.5 = 8.1(m)$						Арк. 40
	08-11.БКП.032.00.000 ПЗ						
	Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	

$$P_{cp} = \frac{2598 + 81 \times 1.1 + 103 + 1556}{2.6 \times 2.6} = 642 \text{ (кПа)}$$

4) Розрахунковий опір ґрунту під підшоною умовного фундаменту.

$$R = \frac{\gamma_{c1} \times \gamma_{c2}}{k} \square (M_y \times B_{yф} \times \gamma_{II} + M_q \times d_{yф} \times \gamma_{II}^I + M_c \times C_{II})$$

$$R = \frac{1 \times 1}{1} \times (0.32 \times 2.6 \times 17.9 + 2.30 \times 13 \times 20.6 + 4.84 \times 80) = 2469.5 \text{ (кПа)}$$

Середнє значення питомої ваги ґрунту вище підшоки умовного фундаменту:

$$\gamma_{II} = \frac{1.7 \times 20.6 + 3.7 \times 19.8 + 7.6 \times 17 + 1.72 \times 0.3}{0.3 + 7.6 + 3.7 + 1.7} = 17.9 \text{ (кПа)}$$

Нижче підшоки фундаменту:

$$\gamma_{II}^I = 10 \times 2.06 = 20.6 \text{ (кПа)}$$

$$M_y = 0.32$$

$$M_q = 2.30$$

$$M_c = 4.84$$

(за ДБН В.2.1-10-2009*)

5) Напруження від власної ваги ґрунту на рівні підшоки фундаменту визначимо за формулою:

$$\sigma_{g0} = 10 \times \rho \times d = 7.6 \times 17 + 3.7 \times 19.8 + 17 \times 20.6 = 552.66 \text{ (кПа)}$$

6) Додаткове напруження від зовнішнього навантаження на рівні підшоки умовного фундаменту:

$$P_0 = \sigma_{p0} = P - \sigma_{g0} = 642 - 552.66 = 89.34 \text{ (кПа)}$$

7) Ґрунтову товщу ділимо на прошарки товщиною h

$$h \leq 0.4 \times B_{yф} = 0,4 \times 2,6 = 1,04 \text{ (кПа)}$$

$$z = 0.52 \text{ (м)}$$

8) Визначаємо напруження від зовнішнього навантаження в табличній формі:

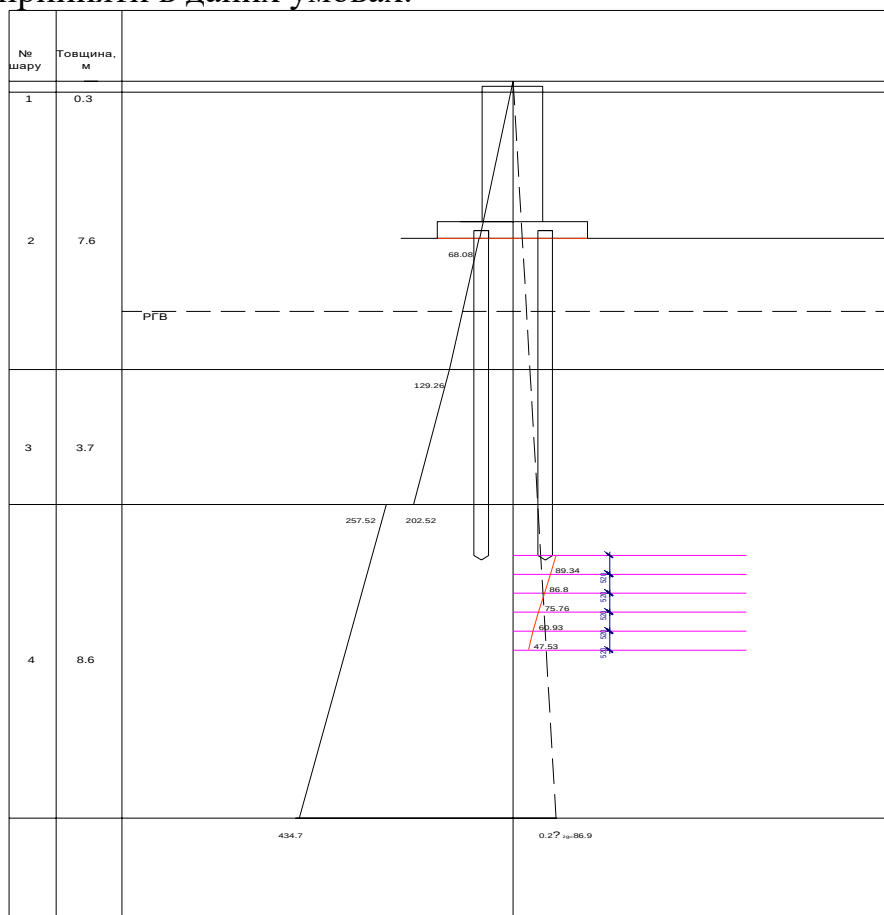
Таблиця 3.7 - Розрахунок осадки пальового фундаменту

№ шару	Z, м	ξ	α	σ_{p0} кПа	σ_{zp} кПа	S, см
1	2	3	4	5	6	7
4	0,52	0,4	0,972	89,34	86,8	1,2
	1,04	0,8	0,848		75,76	
	1,56	1,2	0,682		60,93	
	2,08	1,6	0,532		47,53	

За формулою визначаємо осадку основи пальового фундаменту:

Інв. № оригін.	Зам. інв. №	Підпис і дата	08-11.БКП.032.00.000 ПЗ						Арк.
									41
			Зм.	Кільк.	Арк.	Недодк.	Підпис	Дата	

Отже, осадка рівна 1,4 см, що в межах допустимого. Фундамент із забивних паль можна прийняти в даних умовах.



3.6.5 Конструювання ростверку

$$l_{pcm} = 2x_{\max} + a + 0.2 = 2 \times 0.65 + 0.3 + 0.2 = 1.8(M) \quad (3.48)$$

$$b_{pcm} = 2y_{\max} + a + 0.2 = 2 \times 0.65 + 0.3 + 0.2 = 1.8(M) \quad (3.49)$$

$$h_p = -\frac{b}{2} + \sqrt{b^2 + \frac{N}{k \times R_{bt}}} \quad (3.50)$$

$$h_p = -\frac{1,8}{2} + \sqrt{1,8 + \frac{2598 / 5}{1 \times 900}} = 1 (m)$$

Підколонник в плані такий, як і ФМЗ, його розміри:

 $\ell_u=1200\text{MM}$
$$b_u = 1200 \text{ mm}$$

Ростверк має вигляд:

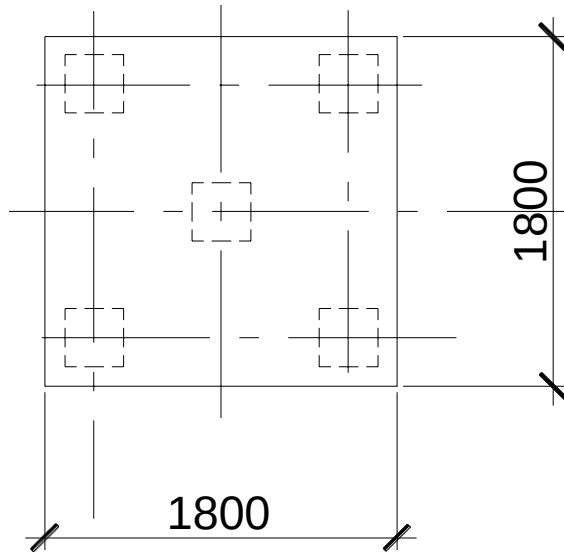


Рисунок 3.9 – Пальовий ростверк

3.7 Фундаментна плита

3.7.1 Визначення глибини закладення фундаменту

1) В даному випадку глибина закладення не залежить від глибини промерзання ґрунту, оскільки ми маємо частину будівлі з підвалом, яка заглиблюється на відмітку -3,700 м, отже глибину закладення фундаменту беремо -4,300 м.

2) Фундамент повинен опиратися на ґрунт, який може бути несучим.

По проведеному аналізу цей шар №2, його покрівля на глибині 0,3 м.

Отже, глибина закладення фундаменту складе 4.3 м.

3.7.2 Визначення розмірів підоснови фундаменту

Фундамент проектуємо залізобетонний жорсткий. В плані будівля має розміри в осях 30×18 м. Отже, фундаментну плиту запроектуємо розмірами 32×20 м.

3.7.3 Навантаження

Навантаження на плиту передається через колони та стіни сходових кліток. Воно становить:

N=2165 кН - від колон крайнього ряду

N=2900 кН – від колон середнього ряду

N=550 кН/м - від стін сходових кліток

Зам. інв. №	3.7.2 Визначення розмірів підшви фундаменту						Арк.
	Фундамент проектуємо залізобетонний жорсткий. В плані будівля має розміри в осях 30×18м. Отже, фундаментну плиту запроектуємо розмірами 32×20м.						
Підпис і дата	3.7.3 Навантаження						43
	Навантаження на плиту передається через колони та стіни сходових кліток. Воно становить: N=2165 кН - від колон крайнього ряду N=2900 кН – від колон середнього ряду N=550 кН/м - від стін сходових кліток						
Інв. № оригін.							08-11.БКП.032.00.000 ПЗ
	Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	

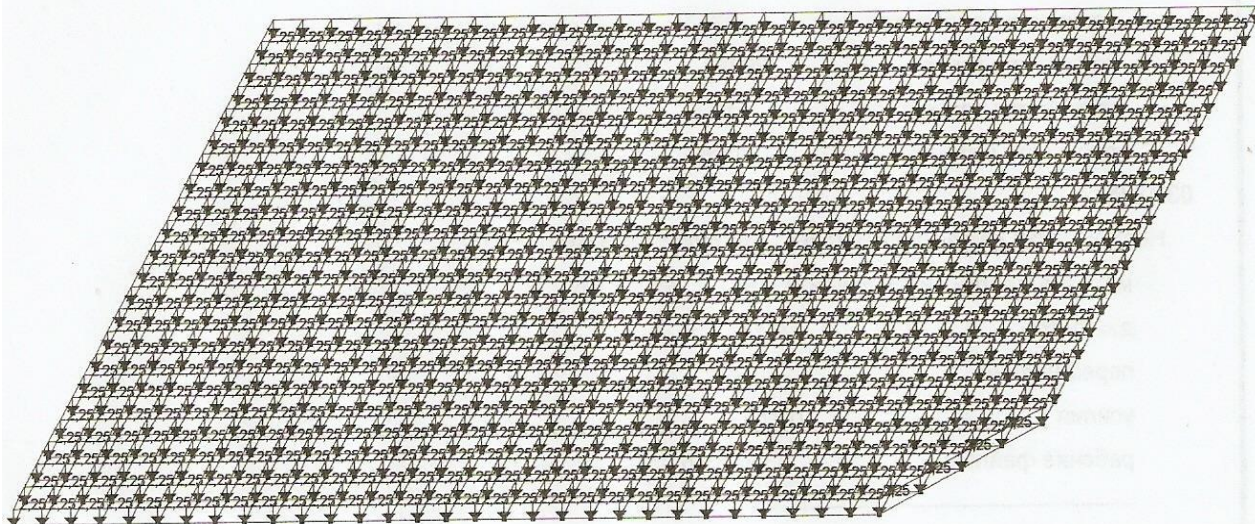


Рисунок 3.12 - Навантаження на плиту «власна вага»

Крім всіх зовнішніх навантажень потрібно задати навантаження від ґрунту, який в даному випадку прикладається по периметру плити (навколо підвального приміщення). Воно становить

$$q_{ep} = \gamma_{II} \times h_{ep} = 17 \times 3,3 = 57,8 \text{ (кПа)} \quad (3.52)$$

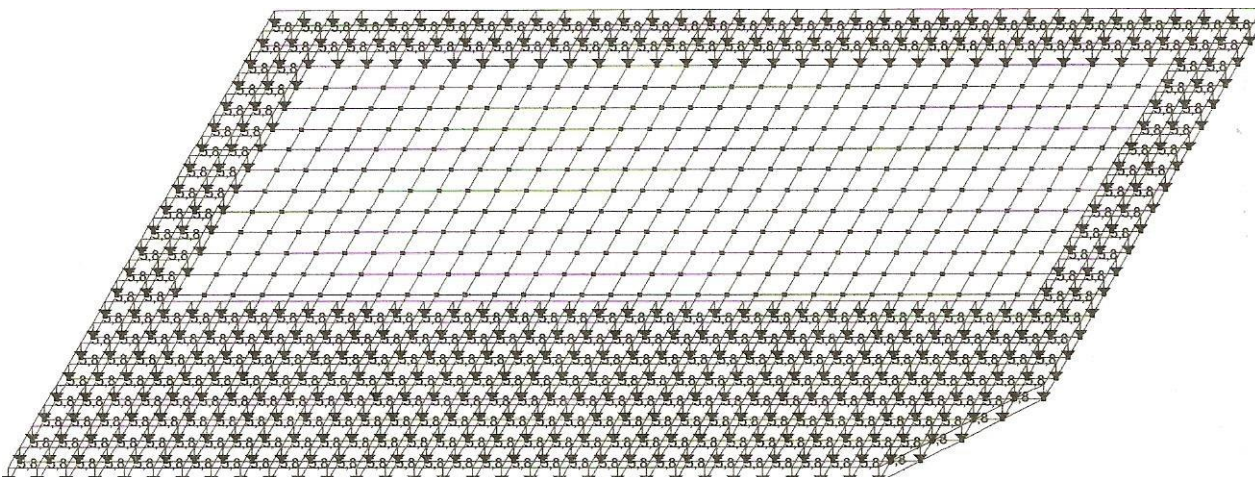


Рисунок 3.13 - Навантаження на плиту від ґрунту

Таким чином вводимо всі навантаження та переходимо до розрахунку плити.

В графічному аналізі перевіряємо вертикальні деформації, розрахунковий опір під плитою, епюри зусиль, якщо все виявляється у нормі, переходимо до розрахунку арматури. Та приймаємо рішення щодо конструювання плити.

Зам. інв. №		Рисунок 3.13 - Навантаження на плиту від ґрунту							
Підпис і дата		Таким чином вводимо всі навантаження та переходимо до розрахунку плити.							
Інв. № оригін.		В графічному аналізі перевіряємо вертикальні деформації, розрахунковий опір під плитою, епюри зусиль, якщо все виявляється у нормі, переходимо до розрахунку арматури. Та приймаємо рішення щодо конструювання плити.							

3.8 Порівняння варіантів фундаментів

Таблиця 3.9 - Порівняння варіантів фундаментів по вартості

№	Найменування робіт	Од. вим.	Вартість за одиницю вим., грн	Кількість	Загальна вартість, грн
1-й варіант: окремі фундаменти на природній основі під колони					
А. Земляні роботи					
1	Розробка ґрунту	м³	90,00	55,10	4959
2	Доробка ґрунту вручну	м³	100,00	1,31	131
3	Зворотна засипка з пошаровим ущільненням	м³	80,00	48,61	3888,8
Б. Влаштування фундаментів					
1	Влаштування підготовки під фундаменти	м³	350	0,68	238
2	Влаштування монолітних залізобетонних фундаментів	м³	400	7,796	3118,4
Всього:				12335,2	
2-й варіант фундаментів: забивні палі					
А. Земляні роботи					
1	Розробка ґрунту	м³	90	33,71	3033,9
2	Зворотна засипка з пошаровим ущільненням	м³	80	26,37	2109,6
Б. Влаштування фундаментів					
1	Занурення залізобетонних паль	м. пог	80	45	3600
2	Влаштування підготовки під ростверки	м³	350	3,24	1134
3	Влаштування монолітних залізобетонних фундаментів	м³	400	7,34	2936
Всього:				12813,5	

Зам. інв. №	
Підпис і дата	
Інв. № оригін.	

						08-11.БКП.032.00.000 ПЗ	Арк.
							46
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата		

Продовження табл. 3.8

3-й варіант: суцільна фундаментна плита

А. Земляні роботи

1	Розробка ґрунту	м³	90,00	154,8	13932
2	Доробка ґрунту вручну	м³	100,00	3,6	360
3	Зворотня засипка з пошаровим ущільненням	м³	80,00	118,15	9452
Б. Влаштування фундаментів					
1	Влаштування бетонної підготовки під фундамент	м³	350	3,6	1260
2	Влаштування монолітних залізобетонних фундаментів	м³	400	36,65	14660
Всього:					39664

Висновок: з таблиці 3.8 видно, що найбільш економічним фундаментом є окремі фундаменти на природній основі під колони.

1

[illegible]

Найбільшого поширення при укладанні бетонної суміші мають бетононасоси. При обсязі укладання до 80 м^3 бетону в зміну використовують вітчизняні чи імпортовані автобетононасоси на базі автомобілів КамАЗ, МАЗ, «Мерседес». Автобетононасоси оснащені завантажувальним бункером, насосом і роздавальній стрілою.

Бетонну суміш подають у вертикальному (до 80 м) і горизонтальному (до 360 м) напрямках. При будівництві об'єктів з потребою більше 60 м^3 бетону в зміну, а також будівель підвищеної поверховості (більше 20 поверхів) застосовують стаціонарні бетононасоси в комплекті з роздавальними бетоноукладачами.

Бетоноукладачі, що мають виліт стріли до 60 м, встановлюють на змонтовані конструкції будівлі або допоміжні опори. Бункер бетононасоса з'єднується з бетоноукладачем за допомогою вертикального трубопроводу, по якому і надходить суміш. З однієї стоянки бетоноукладача здійснюється укладання бетону на декількох ярусах. На наступну стоянку бетоноукладач, маса якого становить 1 ... 6 т, переставляють встановленим на об'єкті монтажним краном, бетоновод подовжують і бетонна суміш подається на знову споруджувані яруси будівлі. Для ущільнення бетонної суміші, у разі якщо це потрібно за технологією виробництва робіт, використовують вібратори різного призначення: для вертикальних конструкцій - глибинні вібратори, для горизонтальних - віброрейки.

Порівняння відносної собівартості подачі бетонної суміші в конструкції різними технологічними комплектами машин показано на рис. 4.1.

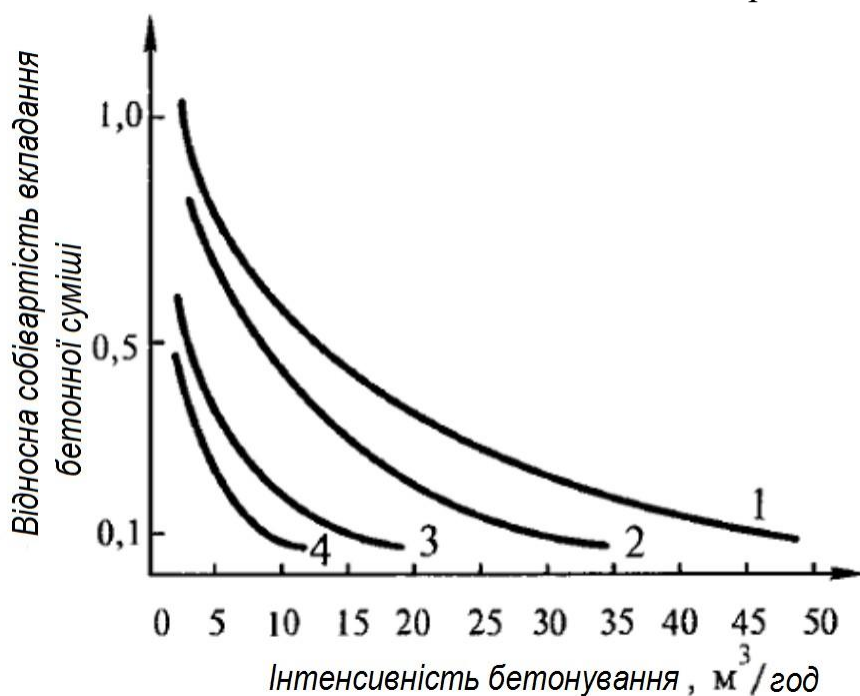


Рисунок 4.1 - Зміна відносної собівартості укладання бетонної суміші різними технологічними комплексами: 1 - бетононасос «Штеттер» з бетонозмішувачем СБ-69; 2 - те ж, АБН-60 і СБ-69; 3 - схема «кран-бадя»; 4 - стрічковий бетоноукладач ЛБУ-20 і СБ-69.

						08-11.БКП.032.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата		49

Використовуємо для бетонних робіт автобетононасос з розподільчою стрілою АБН-60 (таблиця 4.1).

Тип	автобетононасос з розподільчою стрілою
Привід	гідравлічний
Подача максимальна, $\text{м}^3/\text{ч}$	40
Максимальний виліт розподільчої стріли, м	17
Тиск бетонотранспортного поршня, МПа	3,3
Дальність подачі бетонної суміші, м:	250
- по горизонталі	60
- по вертикалі	
Внутрішній діаметр бетоноводу, мм	100
Об'єм приймального бункера, м^3	0,4
Висота завантаження бетонної суміші, мм	1400
Габаритні розміри, мм:	8970
- довжина	2500
- ширина	3655
- висота	
Маса бетононасосу, (технологічне обладнання), т	1,5

$$L_{\text{сгр}} = 2,1 + 0,7 + 3,6 + 2 = 8,4 \text{ м.}$$

Вантажопідйомність крана становить:

$$Q = q_{\text{бад}} + q_{\text{бет}} + q_{\text{м.пр.}} = 617 + 3750 + 50 = 4117 \text{ кг} = 4.117 \text{ т},$$

де $q_{\text{бад}}$ - маса бадді об'ємом 1.5 м^3 , $q_{\text{бад}} = 617 \text{ кг}$;

$q_{\text{бет}}$ – маса бетону густиною 2500 кг/м^3 , $q_{\text{бет}} = 2500 \cdot 1,5 = 3750 \text{ кг}$;

$$q_{\text{м.пр}} - \text{маса монтажних пристроїв, } q_{\text{стр}} = 20 \text{ кг;}$$

По параметрам Q і L підбираємо потрібний кран – СКГ-40.

Характеристики крану:

Вантажопідйомність максимальна, т	40
-----------------------------------	----

Найбільша висота підйому при максимальній вантажопідйомності, м	14
---	----

Швидкість підйому при максимальній вантажопідйомності, м / хв 0,75 - 5,6

Маса з основною стрілою, т	57,8
Частота обертання, об / хв	0,45
Швидкість пересування, км / год	1
Габаритні розміри в транспортному положенні, мм:	
..ширина по гусеницях	4100
..ширина поворотної платформи	3230
..ширина гусеничної стрічки	800
Довжина гусеничного візка	4930
..висота крана	4170

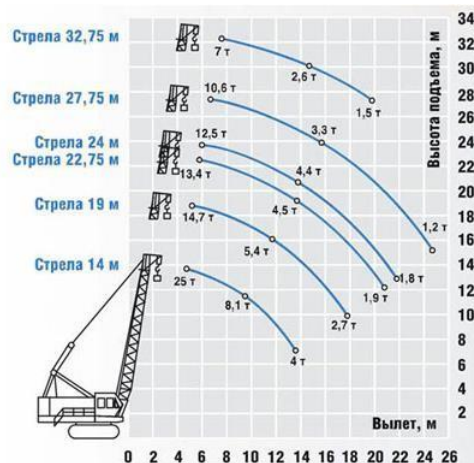


Рисунок 4.2 – Вантажні характеристики крана

Згідно завдання на проектування доставка бетонної суміші на будівельний майданчик здійснюється автобетонозмішувачем на базі автомобіля КаМАЗ (рис. 4.3.).

Автобетонозмішувач КАМАЗ об'єм 9 м³



Автобетонозмішувач КАМАЗ об'єм 9 м³, TIGARBO 9DA на базі шасі КАМАЗ-6520-1035 з барабаном Tigarbo (Росія), автономний двигун, висота завантажувальної вирви 3750 мм, потужність двигуна шасі 320 к.с.

Рисунок 4.3 – Автобетонозмішувач

						08-11.БКП.032.00.000 ПЗ	Арк.
							51
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.2 - Технічна характеристика поворотної бадді об'ємом 1,5 м³

Найменування	Показники
1	2
Об'єм, м³	1,5
Габаритні розміри, мм:	
Довжина	4014
Ширина	1232
Висота	1040
Тип затвору	ручний щелепний
Маса бадді, кг	617
Маса бадді з бетонною сумішшю, кг	3750

4.2 Розрахунок чисельності робітників

Підбираємо виконавців для виконання робіт по зведенню фундаментів восьмиповерхового бізнес-центру (таблиця 4.3)

Таблиця 4.3- Розрахунок чисельності робітників по професіям і кваліфікаціям

Складові процесу	Загальна трудомісткість люд-дн	Професія і кваліфікація	
1	2	3	
Влаштування опалубки		Столяри	
		4-го розряду	2-го розряду
Установка опалубки	6	3	3
Питома вага трудомісткості по кожній кваліфікації, %	100	50	50
Прийнята кількість робітників, чол.	2	1	1
Розбирання опалубки		Столяри	
		3-го розряду	2-го розряду
Розбирання опалубки	4	2	2
Питома вага трудомісткості по кожній кваліфікації, %	100	50	50
Прийнята кількість робітників, чол.	2	1	1
Арматурні роботи		Арматурники	
		4-го розряду	2-го розряду
Установка арматури	20	10	10

Питома вага трудомісткості по кожній кваліфікації, %	100	50	50
Прийнята кількість робітників, чол.	4	2	2
Бетонування фундаментів		Бетоннувальники	
		4-го розряду	2-го розряду
Вкладання бетонної суміші	30	15	15
Питома вага трудомісткості по кожній кваліфікації, %	100	50	50
Прийнята кількість робітників, чол..	6	3	3

4.3 Відомість машин, механізмів, устаткування, реманенту та інструментів

Потреби в машинах, інструменті, інвентарі та пристроях наведені в графічній частині роботи (див. лист 6).

4.4 Відомість матеріалів та напівфабрикатів.

Таблиця 4.4 - Потреба в паливно-мастильних матеріалах

Назва матеріалу	Одиниця виміру	МАЗ-503	
		На 100 км	Всього
1	2	3	4
Дизельне пальне	Л	28	252
		На 100 л	
Моторні мастила	Л	2,9	7,308
Трансмісійні мастила	Л	0,4	1,008
Спеціальні мастила	Л	0,15	0,378
Пластичні мастила	Л	0,35	0,882

						08-11.БКП.032.00.000 ПЗ	Арк.
							53
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.5 - Потреба в матеріалах на комплекс робіт

Назва матеріалу	Шифр норм	Одиниця виміру	К-сть одиниць	Норма на одиницю	Загальні витрати
1	2	3	4	5	6
Цвяхи будівельні 1,6×50 мм, т	6-1-20	100 м ³	2,41	0,0034	0,0082
Рогожа, м ²	6-1-20	100 м ³	2,41	88,2	212,56
Цвяхи будівельні 1,8×60 мм, т	10-36-	1 м ³	0,04	0,001	0,00004
Дошки обрізні з хвойних порід, L=4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 44 мм і більше, III сорт, м ³	6-1-20	100 м ³	2,41	0,22	0,53
Щити опалубки ширина 300-750 мм, товщина 25 мм, м ²	6-1-20	100 м ³	2,41	44,8	107,97
Бетон важкий, м ³	6-1-20	100 м ³	2,41	102	814,68
Арматура, кг	6-1-20	100 кг	2,41	36,2	6669,2
Катанка гарячекатана	6-1-20	100 м ³	2,41	0,012	0,029
Вапно негашене комове, ґатунок 1,	6-1-20	100 м ³	2,41	0,025	0,06
Бруси обрізні обрізні з хвойних порід, L=4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 100 мм, II сорт, м ³	10-36-1	1 м ³	0,04	0,56	0,0224
Бруси обрізні обрізні з хвойних порід, L=4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 150 мм, II сорт, м ³	10-36-1	1 м ³	0,04	0,49	0,0196

4.5 Вибір допоміжних машин і обладнання

Автотранспортні засоби.

Призначаємо автобетоновоз місткістю 9 м³ (АБС 9-ДА).

Тривалість циклу:

T^a

$$n = t_n + (22 \cdot 60) / v_{\text{ср}} + t_p + t_n = 15 + (25 \cdot 60) / 20 + 15 = 72 \text{ хв,}$$

де t - тривалість навантаження, $t_n = 15$ хв.;

L - відстань перевезення, $L = 5$ км;

$V_{\text{ср}}$ - середня швидкість руху, $v_{\text{ср}} = 19$ км/год;

t_p, t_n - тривалість розвантаження і очистки кузова, $t_p = 12$ хв. $t_n = 15$ хв.

Змінна продуктивність автотранспортних засобів:

$$P_{\text{ов}} = 60 \cdot v_a \cdot t_3 \cdot R_i / t_n^a = 60 \cdot 4 \cdot 8,2 \cdot 0,9 / 72 = 24,7 \text{ м}^3$$

Необхідна кількість автобетоновозів при бетонуванні ростверка :

$$Св. = 44,0 / 24,7 = 1,78 \text{ од.}$$

Приймаємо 2 автобетоновози СБ-92.17 на базі КамАЗ 5511.

						08-11.БКП.032.00.000 ПЗ	Арк.
							54
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата		

Зм.		
Кільк.		
Арк.		
№одк.		
Підпис		
Дата		
08.11.БКП.032.00.000 ПЗ		
Арк.		

Таблиця 4.6 - Контроль якості виконання робіт по влаштуванню ростверку

Найменування процесів, що підлягають контролю	Предмет контролю	Інструмент і спосіб контролю	Періодичність контролю	Відповідальний за контроль	Технічні критерії оцінки якості
Приймання арматури	Відповідність арматурних сіток і каркасів проекту по паспорті	Візуально	До початку установки сіток і каркасів	Виконавець робіт	Відповідно до вимог ДСТУ або ТУ (робочі креслення)
Складуван. арматурних сіток і каркасів	Правильність складування, зберігання	Те ж	До установки сіток і каркасів	Майстер	Відповідно до вимог
Установка сіток і каркасів	Відповідність проекту	«	У процесі установки	Те ж	Відповідно до проекту
Приймання опалубки й сортування	Наявність комплектів елементів опалубки. Маркування елементів	«	У процесі розвантаження	Виконавець робіт	Відповідно до ППР
Установка опалубки	Відповідність установки елементів опалубки проекту. Відхилення положення, що допускаються, установленої опалубки стосовно осей і оцінок. Правильність положення вертикальних площин	Теодоліт, нівелір, рулетка, висок	Після установки опалубки	Майстер, геодезична служба	Відповідно до вимог і проекту
Укладання бетонної суміші	Якість бетонної суміші	Лабораторний контроль	До бетонування	Майстер, лаборант	Те ж
	Правильність технології укладання бетонної суміші	Візуально	У процесі укладання	Майстер	
	Крок перестановки й глибина занурення вібраторів, правильність установки вібраторів, товщина бетонного шару при ущільненні	Візуально, стала лівка лінійка	У процесі ущільнення	Майстер	Відповідно до вимог і проекту

4.9 Потреба в інструментах, інвентарі і пристосуваннях

Потреба в інструментах, інвентарі і пристосуваннях наведена в табл. 4.7.

Таблиця 4.7 - Відомість потреби в інструментах, інвентарі і пристосуваннях

Назва	Марка, технічна характеристика, ГОСТ	Кількість	Призначення
Вібратор глибинний	ИБ-47	1	Вібрування зложеної бетонної суміші
Строп двовітковий	2СК-5, 0, 500 ГОСТ 25573-82	1	Піднімання елементів
Строп чотиривітковий	4СК-1-0,8 ГОСТ 25573-82	1	Піднімання елементів
Трансформатор понижуючий	ИБ-9 Потужність 1,5 кВт	1	Зварювання з'єднань
Трансформатор зварювальний	ТД-500 ГОСТ 95-77*Е Потужність 19,4 кВт	1	Зварювання з'єднань
Рівень будівельний	Тип УС2 ГОСТ 9416-83	1	Перевірка встановлення елементів опалубки
Ключ баєчний розвідний	ГОСТ 7275-75	2	Установка опалубки
Термометр скляний технічний	ГОСТ 2823-73*Е (СТ СЭВ 2944-81)	1	Перевірка температурного режиму при твердінні бетону
Вологомір	ГОСТ 15528-86	1	Перевірка вологостісного режиму при твердінні бетону
Висок будівельний	ОТ-400 ГОСТ 7948-80	1	Перевірка встановлення опалубки і арматурних каркасів
Метр складний дерев'яний	РСТ 149-76	2	Обмір конструктивних елементів
Рулетка металева	РС-20 ГОСТ 7502-80*	2	Обмір конструктивних елементів
Молоток слюсарний	ГОСТ 2310-77*Е	2	Кріплення елементів опалубки
Щітка стальна	ТУ-36-2460-82	10	Очистка опалубки
Помазок маховий	КМ-65 ГОСТ 10597-80*	2	Змащування поверхні опалубки
Лом стальний	ЛО-24 ГОСТ 1405-83	1	Установка опалубки
Домкрат ручний	ГОСТ 18042-72	1	Розпалублення
Поливочний рукав	довжина 40 м	1	Поливання бетонних поверхонь
Вібратор поверхневий	ИБ-91А	1	Вібрування вкладеної суміші
Лопата совкова	ГОСТ 3620-76	2	Розрівнювання бетонної суміші

Зам. інв. №		Підпис і дата		Інв. № оригін.		08-11.БКП.032.00.000 ПЗ						Арк.
												58
						Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	

5 Організація будівельного виробництва

5.1 Підготовка будівництва об'єкта

Будівництво 8-ми поверхового офісного центру запроектовано в місті Вінниці в районі П'ятничан.

Об'єкт що будується розміщується на рівній ділянці, рельєф місцевості спокійний.

До складу внутрішньо майданчикових робіт підготовчого періоду входять роботи, зв'язані з освоєнням будівельної ділянки, що забезпечують нормальний початок та розвиток основного періоду будівництва, в тому числі:

- створення замовником опорної геодезичної сітки –червоної лінії, реperi, головні вісі, опорна будівельна сітка;
- освоєння будівельної ділянки – очистка території;
- інженерна підготовка ділянки – планування території з влаштуванням організованого водовідводу поверхневих вод, влаштування тимчасових доріг;
- влаштування засобів зв'язку;
- влаштування тимчасових вагончиків для робітників з підключенням до зовнішніх мереж води, електрики та каналізації.

В умовах комплексної механізації необхідна чітка поставка матеріалів в назначені строки, згідно графіку завантаження матеріалів. Транспортування бетону, залізобетонних та металевих елементів здійснюється автотранспортом. Шляхи підвозу асфальтуються.

Електрифікація об'єкту здійснюється від місцевої ЛЕП, водопостачання та каналізація проводяться від центральних магістралей.

5.2 Визначення складу та об'ємів будівельно-монтажних робіт

В якості нормативних джерел прийняті РЕКН-99 та РЕКН_р-2000. Об'єми робіт, винесені в "Відомість підрахунку об'ємів робіт, витрат праці та потреби в ресурсах", визначені на підставі технічних специфікацій на збірні конструктивні елементи та робочі креслення наведені в архітектурно-будівельному розділі даного проекту.

5.3 Вибір методів виконання робіт

Відповідно до норм ДБН.А.3.1-5-96, всі комплекси робіт та спеціалізовані потоки по житловому об'єкту повинні виконуватись у відповідності «Правил виробництва і приймання будівельно-монтажних робіт» та дотриманням технології виконання робіт.

А. Підготовчий період.

До початку основного будівництва повинні бути виконані заходи підготовчого періоду:

- зовнішньоплощадкові підготовчі роботи повинні включати будівництво під'їзних шляхів, ліній електропередач с трансформаторними підстанціями,

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №							08-11.БКП.032.00.000 ПЗ		Арк.
											59
			Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

мереж водопостачання с водозабірними спорудами, каналізаційних колекторів з очистними спорудами, а також споруд та пристроїв зв'язку для керування будівництвом.

- внутрішньоплощадкові підготовчі роботи повинні передбачати здачу-прийому геодезичної розбивочної основи для будівництва. Підвіз та розташування мобільних (інвентарних) будівель та споруд виробничого, складського, допоміжного побутового призначення, влаштування складських майданчиків та приміщень для матеріалів, конструкцій та устаткування, організацію зв'язку для оперативно-диспетчерського керування виконанням робіт, забезпечення будівельного майданчику інвентарем, освітленням та засобами сигналізації (відповідно до будгенплану).

Б. Основний період

При будівництві об'єкту необхідно використовувати поточний метод, котрий являє собою сукупність спеціалізованих потоків. Основною формою організації праці робочих повинна бути бригадна форма с розбивкою бригади, при необхідності, на спеціалізовані ланки робочих. В основний період паралельно з будівництвом основної будівлі повинні бути закінчені роботи, що почалися в підготовчий період. Для виконання земляних робіт на основі фізичних об'ємів, характеру будівництва и вихідних даних підрядника передбачено використання бульдозера марки ДТ-75 и екскаватора марки ЭО-3322 з ківшем об'ємом 0,65 м³.

Розробка котлованів та траншей повинна виконуватись екскаватором зі зворотною лопатою.

Навантаження раніш розробленого ґрунту необхідно виконувати екскаватором зі зворотною лопатою.

Зворотне засипання траншей та пазух котлованів повинне виконуватись с використанням бульдозеру.

Підсипання під підлоги необхідно виконувати екскаватором, обладнаним грейферним ківшем.

Пальові основи виконуються шляхом заглиблення паль ударним методом з використанням дизель молота на базі екскаватора ЭО-3322. Схема забивки паль прийнята рядова.

Влаштування підстиляючого шару, бетонування розчинів та інші роботи підземної частини передбачено виконати гусеничним краном марки МКГ-40.

5.4 Календарний графік будівництва

В основу розробки та побудови календарного плану прийняті такі дані:

- характеристика об'єкту будівництва та будівельного майданчику
- методи виконання робіт, прийняті механізми та будівельні машини
- відомість визначення об'ємів робіт, трудові затрати та машинні-затрати
- визначення строків виконання окремих робіт.

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №							08-11.БКП.032.00.000 ПЗ		Арк.
											60
			Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

Комплектація бригад

Чисельний та кваліфікаційний склад робочих-виконавців, а також робота їх по змінах та процесах в календарному плані будівництва прийнята на основі трьох основних даних:

- трудових витрат
- термінів виконання робіт
- продуктивність праці, яка прийнята в середньому 1.1-1.2.

Для комплектування бригад по професіях та розрядах були використані збірники ДБН.

Розрахунковий склад бригад в календарному плані виконується в табличній формі з використанням формули:

$$K_{\text{ч}} = T_{\text{н}} / T_{\text{ср}}, (\text{чол}).$$

На інші дрібні роботи підготовчого періоду бригада підбирається по формулі:

$$T_{\text{ср}} = T_{\text{н}} / K_{\text{ч}}.$$

Ліва частина графіка.

Заповнення граф номенклатури робіт (гр. 3) та їх об'ємів (гр. 4) прийняті в такій послідовності, щоб їх розташування сприяло поточному методу виконання робіт та давало б конкретну організаційно-технологічну ув'язку, відповідаючи вимогам наукової організації праці та техніки безпеки.

Вся номенклатура робіт, направлена на зведення будівлі, поділена на 5 етапів:

- Підготовчий період будівництва, в який входять планування поверхні ґрунту, зрізка родючого шару та внутрішньо майданчикові роботи.
- Зведення підземної частини будівлі - це розробка ґрунту в котлованах, зворотна засипка ґрунту, занурення паль, влаштування монолітного ростверку, гідроізоляція.
- Зведення надземної частини будівлі - це возведення монолітного з/б каркасу та цегляна кладка зовнішніх стін, влаштування покрівлі.
- Комплекс оздоблювальних робіт - заповнення дверних та віконних прорізів, заklenня, штукатурні та малярні роботи, влаштування підлог.
- Санітарно-технічні роботи - виконання опалення, вентиляції, водопроводу, газозабезпечення, електрообладнання та інших. непередбачених робіт.

Для кожного етапу будівництва визначені ведучі роботи, які мають значні об'єми, виконання яких дозволяє отримати закінчену конструктивну частину будівлі та приступити до виконання послідовних робіт. Основними ведучими роботами являються:

- влаштування фундаментів,
- зведення монолітного з/б каркасу.
- зведення стін,
- монтаж збірних з/б елементів,
- покрівельні роботи,
- оздоблювальні роботи.

Послідовність інших робіт визначена по кожному етапу в чіткій ув'язці з ведучими роботами. Ряд робіт по забезпеченню безпечних умов праці робітників

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №							Арк. 61
			08-11.БКП.032.00.000 ПЗ						
			Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	

(влаштування пізнавальних знаків, трафаретів, прибирання сміття і таке інше) включено до календарного плану під загальною назвою “Невраховані роботи”.

Частина робіт (що виконуються однією комплексною або спеціалізованою бригадою) після визначення нормативних трудовитрат об’єднані в один потік для якого визначені загальні трудові витрати.

На основі вибору виробництва робіт та засобів механізації, а також з допомогою відповідних формул підраховується тривалість виконання окремих видів робіт.

Всі дані зведені в відомість обсягів будівельно-монтажних робіт та термінів їх виконання. Також на основі відомості підрахунку об’ємів робіт, витрат праці та потреби в ресурсах складена відомість потреби в основних будівельних матеріалах та конструкціях яка потрібна для складання графіку потреби в будівельних матеріалах наведеної на листі календарного плану (графічна частина дипломного проекту).

5.5 Технологія виробництва робіт

Земляні роботи

Виробництво робіт запроектоване з урахуванням виконання їх в найкоротші строки з високим рівнем механізації та виконанням всіх вимог техніки безпеки.

Для планування та зрізки рослинного шару використовується бульдозер ДТ-75 з довжиною обрізу відвалу 3.03м та висотою 1.1м.

Планування та зрізка виконується човниковим способом. Товщина шару зрізки рослинного шару дорівнює 30см. Грунт складують у відвал подальшим використанням на благоустрою території. Частину ґрунту використовують для зворотної засипки.

Влаштування котловану влаштовується екскаватором ЕО-3322А ємністю ківші 0.65м³ з навантаженням на автотранспорт та подальшим вивезенням. Глибина розробки дорівнює 4м. Частину ґрунту залишають для зворотної засипки за пазуху після влаштування стін цокольного поверху.

Роботи по влаштуванню монолітного залізобетонного розтерку

Всі роботи виконуються в одну захватку потоковим методом. Роботи виконуються після ущільнення трамбівками основи під фундамент. Встановлюється одностороння щитова опалубка фірми “PERI”, після чого виконується вивірка з подальшим монтажем сіток та каркасів фундаменту. Заливання бетону виконується баддями.

Роботи по зведенню монолітного залізобетонного каркасу будівлі

Як і всі інші, роботи виконуються з високим рівнем механізації. На період зведення монолітного каркасу приймається баштовий крани КБ-503 . Роботи виконуються потоковим методом. При зведенні каркасу використовується мілко щитова опалубка фірми “PERI”.

Після того як бетон набере 30% міцності опалубку демонтують і встановлюють опалубку для влаштування плити перекриття, з подальшим армуванням сітками та каркасами. Бетонну суміш подають баддями ємністю 1.5м³. Після заливки

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №	льшим монтажем сіток та каркасів фундаменту. Заливання бетону виконується бад- дями.					
			<i>Роботи по зведенню монолітного залізобетонного каркасу будівлі</i>					
			Як і всі інші, роботи виконуються з високим рівнем механізації. На період зведення монолітного каркасу приймається баштовий крани КБ-503 . Роботи вико- нуються потоковим методом. При зведенні каркасу використовується мілко щитова опалубка фірми “PERI”.					
Після того як бетон набере 30% міцності опалубку демонтують і встановлюю- ють опалубку для влаштування плити перекриття, з подальшим армуванням сіт- ками та каркасами. Бетонну суміш подають баддями ємкістю 1.5м³. Після заливки						08-11.БКП.032.00.000 ПЗ		Арк.
								62
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата			

ущільнюють вібраторами та трамбівками. Опалубку демонтують при міцності бетону 50% через 6 діб. Використання опалубки фірми "PERI" дає змогу демонтувати її столиками і встановлювати на поверх вище за короткий час.

Роботи по зведенню стін будинку.

Роботи виконуються потоковим методом. Кладка стін виконується з цегли. Роботи розпочинаються з відставанням від робіт по зведенню монолітного з/б каркасу на 3-4 поверхи. Цеглу, яка потрібна для кладки 2 поверхів на поверхи подають в штабелях (клітках) баштовим краном. Розчин подають в баддях.

Покрівельні роботи.

Роботи виконуються після зведення парапету будівлі. Перш за все влаштовується обмазочна пароізоляція на бітумній мастиці по плиті перекриття. Далі виконується влаштування утеплювача з мінералованих плит типу "ROCKWOOL". Після влаштування плит виконується цементно-піщана стяжка, по якій влаштовується три шари руберойду на бітумній мастиці. Зверху виконується посипка щебенем мілкої фракції втопленим в бітумну мастику.

Роботи по заповненню віконних та дверних прорізів

Роботи виконуються після зведення стін будинку. Метало пластикові вікна кріплять до прорізу, з подальшим задуванням отворів між вікном та прорізом монтажною піною. Дверні коробки кріплять до заздалегідь вмонтованих в стіну дерев'яних пробок.

Опоряджувальні роботи

Опоряджувальні роботи виконуються після заповнення віконних та дверних прорізів будинку. Штукатурні роботи виконуються як зсередини так і ззовні будинку. Фасад будинку штукатуриться по металевій сітці рабиці. Перед штукатуренням по торцям плити наклеюється полівінілхлоридні плити для запобігання промерзання плити перекриття. Внутрішнє штукатурення поверхонь виконується по цегляним стінам. Після штукатурення розпочинаються роботи по шпаклюванню поверхонь стін. Під шпалери стіни шпаклюють два рази, під водоемульсійне пофарбування стіни шпаклюють чотири рази. Стелю кімнат підшивають підвісною стелею типу "Акмігран". Підлоги з керамічної плитки вкладають на цементно-піщаному розчині, підлоги з лінолеуму вкладають на спеціальних синтетичних клеях.

Влаштування підлог

Лінолеум наклеюють на бітумній мастиці на стяжку із цементно-піщаного розчину. Процес застигання лінолеуму складається із розкрою, прирізок кромки та приклеювання. Розкрій роблять з запасом 3-4см по довжині (на усідання) і 1см – на кожен стик по ширині (на прирізку). При розкрої користуються спеціальними ножами і сталевими 2-х метровими лінійками. На поверхні обґрунтованої основи після висихання ґрунтовки розкладають полотну лінолеуму і підганяють одне до другого. Після цього, не зрушуючи їх з місця, скатують до половини в рулони і зубчастими сталевими шпателлями наносять на основу мастику шаром 1мм під кожне полотнище окремо, залишаючи непокритою смугу шириною 10см вздовж стояка.

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №							08-11.БКП.032.00.000 ПЗ		Арк.
											63
			Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

№ п/п	Найменування робіт	Формули для підрахунку об'ємів робіт	Об'єм робіт		Примітка
			Одиниці виміру	Кількість	
1	2	3	4	5	6
1.	Зрізка рослинного шару		м ³	360	
2.	Розробка ґрунту екскаватором		м ³	4030	
3.	Забивка паль дізельмолотом		м ³	96,4	
4.	Влаштування бетонної підготовки		м ³	0,076	
5.	Улаштування ростверку		м ³	117,3	
6.	Установка блоків ФБС		м ³	0,96	
7.	Зведення колон в металевій опалубці		м ³	9,5	
8.	Зведення стін підвалу		м ³	95	
9.	Зведення ребер жорсткості		м ³	44	
10.	Зведення монолітного з/б перекриття		м ³	43,2	
11.	Зворотня засипка		м ³	1030	
12.	Зведення колон		м ³	12	
13.	Зведення ребер жорсткості		м ³	61,6	
14.	Зведення монолітного перекриття		м ³	83,2	
15.	Зведення монолітного покриття		м ³	69	
16.	Зведення парапету		м ³	15,7	
17.	Улаштування пароізоляції		м ²	693	
18.	Улаштування утеплювача		м ²	693	
19.	Улаштування покрівлі з рулонних матеріалів		м ²	693	
20.	Покриття парапету оцинкованим металом		м ²	0,13	
21.	Цегляна кладка		м ³	180	

Зам. інв. №

Підпис і дата

Інв. № оригінал.

Зм.

Кільк.

Арк.

№ док.

Підпис

Дата

08-11.БКП.032.00.000 ПЗ

Арк.

65

Инв. № оригинал.

65

$h_{он.}$ – висота верхнього монтажного горизонту;
 $h_{ел.}$ – висота елемента в монтажному положенні;
 $h_{зан.} = 0,5м.$
 $h_{стр.}$ – висота стропуючого засобу
 $h_{ел.} = \text{висоті бадді} = 3,867м$
 $h_{зан.} = 0,5м$
 $h_{стр.} = 2 м$
 $h_{он.} = 24,935$

$$H_m = 24,935 + 3,867 + 0,5 + 2 = 31,3м$$

Виліт стріли

$$L_m = d + b_n,$$

де

d – відстань від обертання крану до будинку;

b_n – ширина надземної частини будинку з урахуванням виступаючих частин.

$$L_m = 3,7 + 21,2 = 24,9м$$

Висновок: за монтажними характеристиками приймаємо кран МКГ-40.

Вибір баштового крану.

Визначення монтажної маси

$$Q_m = m_e + m_c$$

m_e – маса елемента, т;

m_c – маса стропуючих засобів, (50кг)

Якщо бетонна суміш подається за допомогою бункеру або бадді, то при розрахуванні монтажної маси слід враховувати, що маса елемента m_e складається з мас самої бадді чи бункеру та маси бетону.

Для подачі бетону будемо використовувати баддю БПВ-1

$$m_e = M_{бет} + m_{бадді}$$

$$M_{бет} = V_b \cdot \gamma_c$$

$$\gamma_c = 2500 \text{ кг/м}^3$$

$$M_{бет} = 1 \cdot 2500 = 2500 \text{ кг}$$

$$m = 500 \text{ кг}$$

$$m_e = 2500 + 500 = 3000 \text{ кг}$$

$$Q_m = 3000 + 50 = 3050$$

Визначення висоти підйому

$$H_m = h_{он.} + h_{ел.} + h_{зан.} + h_{стр.}$$

$h_{он.}$ – висота верхнього монтажного горизонту;

$h_{ел.}$ – висота елемента в монтажному положенні;

$h_{зан.} = 0,5м.$

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №	$M_{дет} = 1 \cdot 2500 = 2500 \text{ кг}$ $m = 500 \text{ кг}$ $m_e = 2500 + 500 = 3000 \text{ кг}$ $Q_m = 3000 + 50 = 3050$ Визначення висоти підйому $H_m = h_{оп.} + h_{ел.} + h_{зан.} + h_{стр}$ $h_{оп.}$ – висота верхнього монтажного горизонту; $h_{ел.}$ – висота елемента в монтажному положенні; $h_{зан.} = 0,5 \text{ м.}$								
			08-11.БКП.032.00.000 ПЗ								
			Арк.								
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	68					

5.8 Будгенплан

Будівельний генеральний план розроблений на період повного розгортання робіт на будівельному майданчику і відображає стан будівельної площадки при виконанні надземної частини будівлі.

Вихідними даними для виконання будівельного генерального є

- генеральний план з нанесеними на ньому існуючими і проектуєми об'єктами та підземними комунікаціями
- календарний графік будівництва з графіками руху робітників
- відомість потреби в матеріалах, конструкціях, напівфабрикатах
- перелік і кількість машин прийнятих на виконання будівельно – монтажних робіт

Будгенплан включає в себе:

- графічний план будівельного майданчику
- пояснювальна записка з необхідними розрахунками, обґрунтуванням прийнятих рішень, поясненнями, техніко-економічними показниками.

Розробка будгенплану виконується з ціллю вирішення питань розміщення тимчасових будівель, споруд, механізованих установок, необхідних для виконання будівельно-монтажних робіт, складів для зберігання матеріалів, конструкцій, побутових приміщень для обслуговування персоналу будівництва, влаштування тимчасових доріг, мереж, водопроводу, каналізації, електрозабезпечення та інших комунікацій обслуговуючих будівництво. Тимчасові дороги виконуються шириною 3,5 радіусом закруглення 12 м з асфальтовим покриттям.

Планування будівельної ділянки дозволяє відводити води атмосферних опадів в північно – східному напрямку. При виконанні робіт в другу зміну в зимово - осінній період запроектовано освітлення робочих місць. Потрібна кількість прожекторів за розрахунком обговорюється в розділі “Охорона праці”. На відстані 15 м від мережі водопроводу об'єкта запроектована мережа тимчасового водопроводу з розгалуженням до побутових приміщень. Пожежні гідранти розміщуються на відстані 50 м один від одного по всьому периметру будівлі. Пожежний водопровід виконаний з труб діаметром 100мм і підключений до постійної мережі водопроводу.

Тимчасові побутові та санітарні приміщення розміщені таким чином, щоб ними було зручно користуватися з урахуванням вимог протипожежної безпеки. Підходи до побутових приміщень відкриті, дорога має тверде покриття. Біля побутових приміщень розміщуються первинні засоби пожежегасіння (ящики з піском та щити з протипожежним обладнанням).

Бетон та розчин на об'єкт завозиться автотранспортом, з місцевого заводу, і розвантажуються в зоні дії кранів. Об'єктні склади розміщуються повздовж доріг. На період будівництва будівельний майданчик огорожується тимчасовим огороженням з охоронним освітленням. Зона побутових приміщень має окрему зону відпочинку та зону для куріння. Після закінчення будівництва тимчасові побутові приміщення демонтуються після чого виконується благоустрій території.

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №							08-11.БКП.032.00.000 ПЗ		Арк.
											70
			Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

5.8.1 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 [1].

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

$$N_{\text{заг}} = 0,89 (N_p + N_{\text{ітр}} + N_{\text{моп}} + N_{\text{сл}}), \quad (5.1)$$

де 0,89 – коефіцієнт виходу на роботу;

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

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

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

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

$$N_p = N_{\text{max}} = 24 \text{ чол.}$$

$$N_{\text{ітр}} = 0,08 \cdot N_{\text{max}} = 0,08 \cdot 24 = 2 \text{ чол.}$$

$$N_{\text{моп}} = 0,025 \cdot N_{\text{max}} = 0,025 \cdot 24 = 1 \text{ чол.}$$

$$N_{\text{сл}} = 0,05 \cdot N_{\text{max}} = 0,05 \cdot 24 = 1 \text{ чол.}$$

$$N_{\text{заг}} = 0,89(24 + 2 + 1 + 1) = 25 \text{ чол.}$$

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.

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

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

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

$$S_2 = N_{\text{max}} \cdot 0,7 \quad (5.3)$$

$$S_2 = 24 \cdot 0,7 = 16,8 \text{ м}^2$$

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

$$S_3 = 0,5 \cdot (N_p + N_{\text{сл}}) \quad (5.4)$$

$$S_3 = 0,5 \cdot (24 + 1) = 12,5 \text{ м}^2.$$

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №							Арк. 71
			08-11.БКП.032.00.000 ПЗ						
			Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	

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

$$S_4 = 1,0 \cdot N_{\text{заг}}, \quad (5.5)$$

$$S_4 = 1,0 \cdot 25 = 25,0 \text{ м}^2.$$

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

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

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

Приміщення для відпочинку – 1 м² на 10 робітників:

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

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

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

Таблиця 5.2 – Розрахунок і проектування тимчасових будівель

№	Назва будівлі	Кількість працюючих	S на 1-го працюючого	Розрахункова площа	Прийнята площа,	К-сть будівель	Тип	Розмір в плані
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Виконробська	3	5	15	20	1	Пересувна	5x4
2	Гардеробні з умивальниками	24	0,7	16,8	20	1	Пересувна	5x4
3	Душові	25	0,5	12,5	16	1	Пересувна	4x4
4	Приміщення для прийому їжі	25	1	25	25	1	Пересувна	5x5
5	Приміщення для сушіння одягу і взуття	25	0,2	5,0	12	1	Пересувна	3x4
6	Приміщення для відпочинку	24	0,1	2,4	6	1	Пересувна	3x2
8	Туалет	25	0,1	2,5	4,7	1	збірна	2,75x1,7

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №							08-11.БКП.032.00.000 ПЗ		Арк.
											72
			Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата			

5.8.2 Розрахунок площі складів

Розрахунок тимчасових складів на кількість матеріалів, напівфабрикатів та виробів котрі підлягають зберіганню в складах у вигляді запасу. Ці запаси повинні забезпечувати безперебійну роботу будівельників (норма запасу матеріалів на складах в період між двома поставками). кількість матеріалів котрі підлягають зберіганню на складах визначається по формулі:

$$g_{3an} = g_{cvm} \times n_3 \times k_{nomp} \leq Q$$

де:

 $g_{\text{зап}}$ – кількість матеріалів що зберігається

$g_{\text{свт}}$ – найбільша добова необхідність

n_3 – кількість днів запасу

$$n_3 = 3$$

 $k_{\text{потр}}$ – коефіцієнт нерівномірності використання

$$k_{\text{потр}} = 1,1$$

Q – загальна потреба

Необхідна площа складу визначається:

$$F = \frac{g_{zan} \times k_{nep}}{\alpha_{nn} \times n_{xn}}$$

де:

$k_{\text{нр}}$ – коефіцієнт нерівномірної поставки матеріалів $k_{\text{нр}}=1,3$

 $\alpha_{\text{пр}}$ – коефіцієнт враховуючий проходи

$$\alpha_{\text{пр}} = 0,4$$

$\rho_{\text{хр}}$ – норма зберігання на 1 м^2 площі

Збірні конструкції заздалегідь замовляють на заводі. Завіз готових конструкцій виконується по графіку поставки матеріалів.

Визначимо необхідну площу складу цегли:

$$g_{\text{box}} = 4.4 \times 3 \times 1.1 = 14.52 (M^3)$$

$$F = \frac{14.52 \times 1.3}{0.4 \times 2} = 23.6 \text{ (M}^2\text{)}$$

Приймаємо відкритий склад площею 25 м².

Для руберойду:

$$g_{325} = 173 \times 3 \times 1.1 = 571 (M^2)$$

$$F = 76.2 \text{ (M}^2\text{)}$$

Отже, необхідний закритий склад площею 76 м².

Для дверей:

$$g_{\text{max}} = 283 \times 3 \times 1.1 = 933.9 \text{ (M}^2 \text{)}$$

$$F = \frac{933.9 \times 1.3}{0.6 \times 70} = 28.9 (M^2)$$

Отже, необхідний закритий склад площею 29 м².

Площа прийому розчину:

Зам. інв. №	$g_{\text{зап}} = 173 \times 3 \times 1.1 = 571 (м^2)$ Отже, необхідний закритий склад площею 76 м². Для дверей: $g_{\text{зап}} = 283 \times 3 \times 1.1 = 933.9 (м^2)$ $F = \frac{933.9 \times 1.3}{0.6 \times 70} = 28.9 (м^2)$ Отже, необхідний закритий склад площею 29 м². Площа прийому розчину:						
	Підпис і дата						
Інв. № оригін.							
							08-11.БКП.032.00.000 ПЗ
Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата		

$$g_{\text{зап}} = 0.5 \times 3 \times 1.1 = 1.65 \text{ (м}^3\text{)}$$

$$F = \frac{1.65 \times 1.3}{0.6 \times 0.5} = 7.15 \text{ (м}^2\text{)}$$

Отже, необхідний закритий склад площею 8 м².

5.8.3. Розрахунок і проектування мереж тимчасового водозабезпечення

Водозабезпечення будівельного майданчика проектуємо від існуючої мережі магістрального водопроводу району забудови. Розрахунок основних витрат води проводимо у табличній формі (табл. 5.3).

Таблиця 5.3 – Розрахунок тимчасового водозабезпечення

Назва споживача	Одини- ця ви- міру	Кіль- кість	Норми витрат за зміну, л	Коеф. не- рівномір- ності во- доспож.	Загальні потреби води, л
1. Виробничі потреби:					
Миття автомобілів	шт.	6	300	1,5	2700
Приготування бетонної суміші	м ³	98,11	300	1,5	41150
Поливання бетону	м ³	94,4	250	1,1	25960
Приготування будівельних роз- чинів	м ³	35,5	8	1,5	426
Поливання цегли	тис.шт.	413,1	6	1,5	3717,9
Оштукатурювання поверхні стін	м ²	5447,1	400	1,5	4085325
Фарбування водним розчином	м ²	5447,1	250	1,5	2042662
Садіння дерев	шт.	10	50	1,5	750
Поливання газонів	м ²	400	10	1,5	6000
Всього по розділу 1					6208691
2. Господарсько-побутові потреби:					
Санітарно-господарські потреби	чол.	25	20	2	1000
Миття в душі	чол.	25	40	1	1000
Приймання їжі	чол.	25	30	1	750
Потреби при наявності каналіза- ції	чол.	25	25	1	625
Всього по розділу 2					3375
3. Потреби води на пожежегасіння:					
Пожежегасіння	л/с				10

Розраховуємо секундні витрати води в зміну.

Виробничі витрати води :

$$V_{\text{вир}} = (\Sigma Q_{\text{госп}} \cdot K) / (t \cdot 3600), [\text{л/с}]$$

$$V_{\text{вир}} = 6208691 / 8 \cdot 3600 = 215,6 \text{ (л/с)}$$

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №	08-11.БКП.032.00.000 ПЗ						Арк.
									74
			Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	

де $t = 8$ годин – тривалість зміни.

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

На господарсько-побутові потреби витрати води розраховуємо за формулою:

$$V_{\text{госп}} = (\Sigma Q_{\text{госп}} \cdot K) / (t \cdot 3600), [\text{л/с}]$$

$$V_{\text{госп}} = 3375 / 8 \cdot 3600 = 0,11 \text{ (л/с).}$$

Розрахункові сумарні секундні витрати води визначаємо :

$$q_p = V_{\text{вир}} + V_{\text{госп}} + V_{\text{пож}}, [\text{л/с}]$$

$$q_p = 215,6 + 0,11 + 10 = 225,71 \text{ (л/с).}$$

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

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

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

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

$\pi = 3.14$

$$d = \sqrt{(4 \cdot 225,71 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 1,3)} = 470 \text{ (мм)}$$

Відповідно до сортаменту водопровідних труб приймаємо тимчасовий водоп-
ровід $\varnothing 478$ мм.

5.8.4 Розрахунок і проектування мереж тимчасового електропостачання

В табличній формі складаємо перелік споживачів електроенергії і їхні харак-
теристики та розраховуємо максимальні сумарні витрати електроенергії для вико-
нання будівельно-монтажних робіт по об'єкту. Під час вибору споживачів аналізу-
ються усі можливі варіанти за графіком виконання робіт і графіком роботи машин
і механізмів, коли для потреб будівництва електроенергія буде споживатись в мак-
симальній кількості [19].

Сумарну розрахункову потужність електроспоживачів на будівельному май-
данчику визначаємо, в кВт:

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

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

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.

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №							08-11.БКП.032.00.000 ПЗ		Арк.
											75
			Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

Таблиця 5.4 – Розрахунок електрозабезпечення будівельного майданчика

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

Приймаємо тимчасову трансформаторну підстанцію КТП-630/6 потужністю 630 кВт з трансформатором ТМФ-630/10.

5.9 Заходи з охорони праці та пожежної безпеки

При проектуванні будгенплану питання охорони праці вирішується відповідно до вимог СНиП III-4-80 „Техника безопасности в строительстве”, а питання пожежної безпеки – відповідно до „Правил пожежної безпеки при виробництві будівельно-монтажних робіт” і ДБН В.1.1-7-2002 „Пожежна безпека в будівництві”. При проектуванні будгенплану передбачені такі заходи:

- визначені небезпечні зони, вхід до яких робітників, що не зв'язані з виконанням цих робіт, заборонений;
- встановлено безпечні шляхи для пішоходів та автомобільного транспорту;
- тимчасові адміністративно-господарські приміщення розміщені на безпечній віддалі від основних небезпечних факторів;
- забезпеченні протипожежні розриви між тимчасовими і постійними будівлями;
- влаштовано освітлення будмайданчика, проходів та робочих зон;

Зам. інв. №	Підпис і дата	Інв. № оригін.	дівельно-монтажних робіт” і ДБН В.1.1-7-2002 „Пожежна безпека в будівництві”. При проектуванні будгеплану передбачені такі заходи: - визначені небезпечні зони, вхід до яких робітників, що не зв’язані з виконанням цих робіт, заборонений; - встановлено безпечні шляхи для пішоходів та автомобільного транспорту; - тимчасові адміністративно-господарські приміщення розміщені на безпечній віддалі від основних небезпечних факторів; - забезпеченні протипожежні розриви між тимчасовими і постійними будівлями; - влаштовано освітлення будмайданчика, проходів та робочих зон;						Арк.
			08-11.БКП.032.00.000 ПЗ						76
			Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	

- забезпечені безпечні умови праці, що виключають можливість ураження електричним струмом.

5.10 Заходи з охорони навколишнього середовища на період будівництва

Природоохоронні заходи при проектуванні будгенплану здійснені за такими основними напрямками: зменшення забрудненості повітря, боротьба із шумом, охорона та раціональне використання водних ресурсів, ґрунту.

Найбільш загальні заходи:

- встановлені чіткі розміри і межі будмайданчика;
- своєчасне і якісне влаштування під'їзних доріг;
- перевезення і складання товарних бетонів і розчинів здійснюють у герметичних ємностях;
- при прибиранні сміття в будинках і спорудах використовуються спеціальні трубчасті люльки;
- забороняється закопування в ґрунті відходів та залишків будівельних матеріалів при планувальних роботах;
- раціональне розміщення тимчасових будівель і споруд з врахуванням існуючих дерев і кущів;
- своєчасне і якісне влаштування тимчасових доріг;
- завершення будівництва якісним прибиранням і благоустроєм території з відновленням родючого шару ґрунту.

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №								
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					Арк.
						08-11.БКП.032.00.000 ПЗ				77

У теплий період року, при значній температурі, слід передбачити місця для відпочинку працюючих після тривалої роботи під відкритим небом, влаштовувати спеціальні навісні козирки та навіси над робочими місцями, забезпечувати працюючих у достатній кількості свіжою водою та засобами першої невідкладної допомоги на випадок сонячного чи теплового удару.

6.1.2 Виробниче освітлення

Для виконання будівельних робіт найкраще підходить система комбінованого освітлення. Освітлення відкритих територій здійснюється світильниками або прожекторами. Для всіх будівельних майданчиків та ділянок робіт при загальному рівномірному освітленні, незалежно від джерела світла, освітленість має бути не менше за 200 лк.

Нормовані параметри освітлення при виконанні будівельних робіт наведені в табл.6.2 згідно ДБН В.2.5-28-2006.

Таблиця 6.2 - Нормуванні параметри освітлення

Характеристика зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкта з фоном	Характеристика фону	Штучне освітлення			Природне освіт-		Суміщене освітлення		
						Освітленість, лк			КПО, е _н , %				
						комбіноване				верхнє або комбіноване	бокове	верхнє або комбіноване	бокове
						всього	у т. ч. від загального						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Середньої точності	Більше 0,5 до 1,0 включно	IV	в	Малий Середній Великий	Світлий Середній Темний	400	200	200	4	1,5	2,4	0,9	

Будівельно-монтажні роботи відносяться до робіт середньої точності IV. Для забезпечення нормованих значень виробничого освітлення передбачено: влаштування освітлення у всіх місцях проведення робіт, при недостатній кількості природного освітлення потрібно його компенсувати штучним – за виробничими нормами.

6.1.3 Виробничі віброакустичні коливання

Шум є загально біологічним подразнювачем і в певних умовах може впливати на всі органи і системи людини. Вплив шуму на організм людини залежить від рівня звукового тиску, частотних характеристик, тривалості дії, а також індивідуальних особливостей людини.

За характером спектру шум на робочій ділянці широкосмуговий із безперервним спектром шириною більше октави. За часовими характеристиками

Інв. № оригін.	Підпис і дата	Зам. інв. №							08-11.БКП.032.00.000 ПЗ				Арк.
													79
			Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата					

Гранично допустимий еквівалентний рівень шуму на будівельному майданчику приведений у табл. 6.3 згідно з ДСН 3.3.6-037-99

Вид трудової діяльності, робоче місце	Рівні звукового тиску, дБ в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц									Рівні звуку та еквівалентні рівні звуку, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
На постійних робочих місцях на території будівництва	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Рівні звукового тиску та еквівалентні рівні звуку при роботі екскаватора приведені у табл. 6.4 згідно з ДСН 3.3.6.039-99

Рівні звукового тиску, дБ, в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц								Рівні звуку та еквівалентні рівні звуку, дБ
63	125	250	-	-	-	-	-	
99	92	86	-	-	-	-	-	85

Заходи профілактики шкідливого впливу шуму:

- ізоляція джерел шуму від навколишнього середовища засобами звуко- вібропоглинання;
- зменшення щільності звукової енергії виробничих приміщень, відбитої від стін і перекриття;
- усунення причин шуму або його послаблення в процесі проектування технологічних процесів і конструювання обладнання;
- використання засобів індивідуального захисту від шуму;
- раціоналізація режимів праці в умовах шуму.

Мережа, що використовується чотирьох провідна трифазна з заземленою нейтраллю. Роботи які проводяться на будівельному майданчику відносяться до категорії особливо небезпечних робіт. Дана категорія характеризується наступними параметрами: підвищення температури та вологості повітря

вище допустимих норм; струмопровідна підлога; велика кількість струмопровідного пилу; руйнування захисної ізоляції електричних приладів; контакт робітників з електроустановками з порушеною ізоляцією та порушення ними правил поведження з електричним обладнанням.

Технічні рішення для запобігання електроуражень:

- забезпечення недоступності неізольованих струмоведучих елементів (розміщення їх на недосяжній висоті, в недосяжних місцях, в окремих приміщеннях з обмеженим доступом, у металевих шафах, огороження їх металевими сітками, закриті клемові з'єднання на ін.);

- використання пониженої напруги (12 В у стаціонарній мережі розеток для переносного електричного освітлення і 42 В у системі місцевого освітлення і для ручного електроінструменту);

- для запобігання електротравмам, пов'язаним з пошкодженням ізоляції та переходом напруги на нормально струмоведучі елементи, використовуються захисне заземлення – навмисне електричне з'єднання нормального струмоведучих частин електрообладнання із «землею» чи її еквівалентом;

- використання додаткової електроізоляції в мережах з високою напругою;

- розміщення поблизу електрощитових та розподільчих трансформаторів засобів пожежозахисту при пожежах;

- в якості природного заземлювача використана кутова сталь 40x40 мм, довжиною 2,5 м, з'єднані між собою сталлюю шиною перерізом 40x4 мм;

- для кожного потужного електродвигуна виконано занулення, для надійного спрацювання захисту при однофазному короткому замиканні.

Безпечність технологічного обладнання та процесу

В даному проекті для будівництва використовуються машини та механізми. Основні правила поведження з будівельною технікою:

- огляд всього обладнання лише після його вимкнення;
- усі робітники перед початком робіт проходять інструктаж по правильному виконанню робіт і правильному поведженню на будівельному майданчику при роботі чи іншої робочої установки;
- залежно від типу крана і роду привода кран забезпечується рядом приладів і пристроїв, що забезпечують його безпечну експлуатацію;
- при роботі крану заборонено знаходитись у радіусі його дії. Не можна переносити вантаж над людьми, машинами і обладнанням. При силі вітру більше 6 балів слід припинити роботу крана, зняти вантаж і закріпити стрілу;
- в зоні роботи машини встановити знаки безпеки та попереджувальні знаки;
- місце роботи машини повинно бути визначено так, щоб було забезпечено простір, достатній для огляду робочої зони та маневрування;
- до роботи з машинами допускаються особи, які мають спеціальні знання та пройшли інструктаж з техніки безпеки та охорони праці.

Зам. інв. №	- при роботі крану заборонено знаходитись у радіусі його дії. Не можна переносити вантаж над людьми, машинами і обладнанням. При силі вітру більше 6 балів слід припинити роботу крана, зняти вантаж і закріпити стрілу; - в зоні роботи машини встановити знаки безпеки та попереджувальні знаки; - місце роботи машини повинно бути визначено так, щоб було забезпечено простір, достатній для огляду робочої зони та маневрування; - до роботи з машинами допускаються особи, які мають спеціальні знання та пройшли інструктаж з техніки безпеки та охорони праці.						
Підпис і дата							
Інв. № оригін.							Арк.
	08-11.БКП.032.00.000 ПЗ						
	Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	

6.2 Карта умов праці

Розряд зорової роботи при виконанні бетонних робіт згідно з ДБН В.2.5-28-2006 відноситься до середньої точності IV. Карта умов праці для наведена в таблиці 6.5

Таблиця 6.5 – Карта умов праці

№ п/п	Фактори виробни- чого середовища	Нормати- вне зна- чення ГДК, ГДР	Фактичне значення	3-й клас шкідливі умови і характер праці		
				I ступінь	II сту- пінь	III сту- пінь
Призначення приміщення – виконання монтажних робіт						
	Шкідливі хім. речовини					
	пил тонкодисперсний нетоксичний(клас 4)	20 мг/м ³	200	-	-	+
	оксид хрому (клас 2)	1 мг/м ³	0,9	-	-	-
	нікель, оксиди ні- келю(клас 1)	0,01 мг/м ³	0,007	-	-	-
	мідь(клас 3)	6 мг/м ³	7	+	-	-
	залізо, оксид заліза (клас 1)	0,05 мг/м ³	0,09	+	-	-
	оксид цинку (клас 4)	10 мг/м ³	12	+	-	-
	оксид азоту (клас 3)	2 мг/м ³	1,8	+	-	-
	озон (клас 3)	0,1 мг/м ³	0,12	+	-	-
	оксид вуглецю (клас 3)	2 мг/м ³	2,4	+	-	-
	Вібрація	Вид: загальна, категорія 3 – технологічна вібрація				
	Глибинний вібратор	80 дБА	102	-	-	+
	Шум					
	Глибинний вібратор	85 дБА	92	-	-	+
	Іоніз. випромін.	5 бер/рік	4			
	Мікроклімат	допустимі	III б			
	температура, °С	20...22 °С	15-28°С	+	-	-
	швидкість руху по- вітря, м/с	0,3 м/с	0,27 м/с	+	-	-
	відносна вологість повітря,%	60...40 %	20-80%	+	-	-
	Виробниче освіт- лення	Розряд зорової роботи IV ДБН В.2.5-28-2006 Природне і штучне освітлення				
	освітленість, лк	200 лк	190	+	-	-
	контраст об'єкта ро- зрізнення з фоном	Середній				
	КПО, %	1,5	1,44	+	-	-
Кількість факторів:				11		3

За класом гігієнічної оцінки умов і характеру праці дане робоче місце відноситься до 3-го класу шкідливих умов 1-го ступеня.

Зам. інв. №		швидкість руху повітря, м/с	0,3 м/с	0,27 м/с	+	-	-
		відносна вологість повітря, %	60...40 %	20-80%	+	-	-
		Виробниче освітлення	Розряд зорової роботи IV ДБН В.2.5-28-2006 Природне і штучне освітлення				
		освітленість, лк	200 лк	190	+	-	-
		контраст об'єкта розрізнення з фоном	Середній				
		КПО, %	1,5	1,44	+	-	-
		Кількість факторів:			11		3
Підпис і дата	За класом гігієнічної оцінки умов і характеру праці дане робоче місце відноситься до 3-го класу шкідливих умов 1-го ступеня.						
							Арк.
	08-11.БКП.032.00.000 ПЗ						
Інв. № оригін.	Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	82

6.3 Пожежна безпека

Будівля відноситься до II ступеню вогнестійкості це будинки з несучими та огорожувальними конструкціями з природних або штучних кам'яних матеріалів, бетону, залізобетону. Забезпечення високого рівня пожежної безпеки досягається комплексом організаційних і технічних рішень. Межі вогнестійкості та поширення вогню будівельних конструкцій та протипожежних перешкод приведені у табл. 6.6 згідно з ДБН В.1.1.7–2002.

Таблиця 6.6 – Визначення ступеня вогнестійкості

Ступінь вогнестійкості будівель	Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвиликах) та максимальні межі поширення вогню по них (см)							
	стіни				колонни	сходові площадки, косоури, сходи, балки, марші сходових кліток	перекриття міжповерхові у т. ч. горищні та над підвалами	елементи суміщених покриттів
	несучі та сходових кліток	самонесучі	зовнішні несучі	внутрішні несучі (перегородки)				плити, настили, прогони балки, ферми, арки, рами
II	REI 120 M0	REI 60 M0	E15, M0 E30, M1	EI 15 M1	R 120 M0	R 60 M0	REI 45 M1	Не нормуються

Об'єкт повинен мати таке об'ємно-планувальне і технічне виконання, щоб евакуація людей з нього була завершена до настання гранично допустимих значень небезпечних чинників пожежі, а при недоцільності евакуації був забезпечений захист людей в об'єкті. Для цього необхідно:

- забезпечити два евакуаційних шляхи та два евакуаційні виходи відповідних розмірів;
- забезпечити можливість безперешкодного руху людей по евакуаційним шляхам;
- організувати, при необхідності, управління рухом людей по евакуаційним шляхам (світлові показники, звукове та мовне оповіщення і т.п.).

6.4 Розрахунок заземлення

Згідно ПУЕ заземленню підлягає обладнання із струмопровідними частинами електричної мережі з напругою 380/220 В

Вихідна інформація

1. Грунт – супісок. Виміри проводилися при сухому ґрунті, $\rho_{\text{вим}}=100$ Ом м.
2. Заземлювальний контур – прямокутник з розмірами 2×3 м. Для вертикальних стрижнів беремо кутову сталь розмірами 40×40 мм, довжиною 2,5 м.
3. За з'єднувальна смуга – стальна з перетином 40×4 мм.
4. Нормований показник опору розтікання струму 4 Ом.

Зам. інв. №	Організувати, при необхідності, управління рухом людей по евакуаційним шляхам (світлові покажчики, звукове та мовне оповіщення і т.п.).						
	6.4 Розрахунок заземлення						
Підпис і дата	Згідно ПУЕ заземленню підлягає обладнання із струмопровідними частинами електричної мережі з напругою 380/220 В						
	Вихідна інформація						
Інв. № оригін.	1. Грунт – супісок. Виміри проводилися при сухому ґрунті, $\rho_{\text{вим}}=100$ Ом м.						
	2. Заземлювальний контур – прямокутник з розмірами 2×3 м. Для вертикальних стрижнів беремо кутову сталь розмірами 40×40 мм, довжиною 2,5 м.						
3. За з'єднувальна смуга – стальна з перетином 40×4 мм.							
4. Нормований показник опору розтікання струму 4 Ом.							
						08-11.БКП.032.00.000 ПЗ	Арк.
							83
	Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	

Розв'язання

1. Струм замикання на землю для установок з напругою менше 1000 В становить не більше 10 А. Приймаємо 10 А.

2. Визначаємо потрібний опір штучного заземлювача. При використанні природних заземлювачів $R_{ш}$ дорівнює:

$$R_{III} = (R_{II} \cdot R_3) / (R_{II} - R_3), \quad (6.1)$$

де R_n – опір розтікання струму природних заземлювачів, Ом;

R_3 – розрахунковий нормативний опір ЗП, Ом.

Приймаємо $R_3=4$ Ом. Тоді згідно формули (6.1):

$$R_{III} = (17 \cdot 4) / (17 - 4) = 5,2 \text{ (OM)}.$$

3. Визначаємо розрахунковий опір землі ρ , Ом м:

$$\rho = \rho_{\text{визм}} \cdot \Psi, \quad (6.2)$$

де $\rho_{\text{вим}}$ – питомий опір землі, визначений у результаті вимірювань, Ом м.

Вибирається в залежності від типу ґрунту .

Ψ – коефіцієнт сезонності, який враховує замерзання або висихання ґрунту.

Тоді згідно формули (6.2) розрахунковий опір землі становить:

$$\rho = 100 \cdot 1,4 = 140 \text{ (O}_M \text{ M)}.$$

4. Визначаємо опір розтікання струму одиничного вертикального заземлювача $R_{\text{в}}$, Ом:

$$R_B = (0,366 \cdot \rho / l_B) [\lg(2 \cdot l_B / d) + 1/2 \cdot \lg((4 \cdot t_B + l_B) / (4 \cdot t_B - l_B))], \quad (6.3)$$

де ρ – розрахунковий опір землі, Ом м;

$l_{\text{в}}$ – довжина вертикального стрижня, м;

d – діаметр перетину стрижня, м;

t_B – відстань від поверхні ґрунту до середини довжини вертикального стрижня, м.

Згідно формули (6.3):

$$R_B = (0,366 \cdot 140 / 2,5) [\lg(2 \cdot 2,5 / 0,038) + 1/2 \cdot \lg((4 \cdot 2 + 2,5) / (4 \cdot 2 - 2,5))] = 46,4 \text{ (O}_M\text{)}.$$

Діаметр кутика $d = 0,95 \cdot b = 0,95 \cdot 0,04 = 0,038$ (м), де b – ширина полиці кутика, м.

$$t_B = t_0 + l_B/2 = 0,75 + 2,5/2 = 2 \text{ (M)}.$$

5. Розраховуємо приблизну кількість стрижнів із врахуванням коефіцієнта використання.

$$n' = R_B / R_{III}, \quad (6.4)$$

Згідно формули (6.4):

$$n'=46,4/5,2\approx 9.$$

Виходячи з розмірів контур:

$$n' = P/a = 10/2,5 = 4 \text{ (шт.)}$$

6. Визначаємо коефіцієнт використання вертикальних стрижнів:
 $\eta_B = 0,54$.

7. Розрахунковий опір розтікання струму при ви́йнятій кількості стрижнів:

$$R_{p03.B.} = R_B / (n' \dot{\eta}_B) \quad (6.5)$$

Згідно формули (6.5):

$$R_{\text{poz.B.}} = 46,4 / (16 \cdot 0,54) = 5,4 \text{ (O}_M\text{)}.$$

Зам. інв. №	$n' = R_B / R_{ш}, \tag{6.4}$ Згідно формули (6.4): $n' = 46,4 / 5,2 \approx 9.$ Виходячи з розмірів контур: $n' = P/a = 10 / 2,5 = 4 (\text{шт}).$ 6. Визначаємо коефіцієнт використання вертикальних стрижнів: $\eta_B = 0,54.$ 7. Розрахунковий опір розтікання струму при вибраній кількості стрижнів: $R_{роз.в.} = R_B / (n' \eta_B) \tag{6.5}$ Згідно формули (6.5): $R_{роз.в.} = 46,4 / (16 \cdot 0,54) = 5,4 \text{ (Ом)}.$					
	Підпис і дата					
Інв. № оригінал.						
	Зм.	Кільк.	Арк.	Недодк.	Підпис	Дата

8. Розрахунковий опір розтікання струму у з'єднувальній смузі:

$$R_r = (0,366 \cdot \rho / l_r) \lg(2 \cdot l_r^2 / (t \cdot b)), \quad (6.6)$$

Згідно формули (6.6):

$$R_r = (0,366 \cdot 140 / 100) \lg(2 \cdot 100^2 / (0,77 \cdot 0,04)) = 2,97 (\text{Ом}).$$

9. Розрахунковий опір розтікання струму у з'єднувальній смузі із врахуванням коефіцієнта екранування:

$$R_{\text{роз.г.}} = R_r / (n_c \cdot \eta_c) \quad (6.7)$$

Коефіцієнт використання смуги $n_c = 0,19$. Згідно формули (6.7):

$$R_{\text{роз.г.}} = 2,97 / (1 \cdot 0,19) = 120,89 (\text{Ом}).$$

10. Еквівалентний опір розтікання струму групового заземлювача:

$$R = 1 / (1/R_{\text{роз.в.}} + 1/R_{\text{роз.г.}}) \quad (6.8)$$

Згідно формули (6.8):

$$R = 1 / (1/5,4 + 1/120,89) = 3,2 (\text{Ом}).$$

11. Опір розтікання струму групового заземлювача менший ніж 4 Ом.

Отже опір не більший від максимально допустимого, тому вважаємо, що кількість вертикальних заземлювачів та з'єднувальна смуга вибрані правильно.

Інв. № ориєін.	Підпис і дата					Зам. інв. №					
						08-11.БКП.032.00.000 ПЗ					Арк.
											85
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис	Дата						

Висновок

Бакалаврський кваліфікаційний проект на тему: “Нове будівництво восьмиповерхової будівлі бізнес-центру в місті Вінниці” розроблений у відповідності із завданням на проектування.

Розроблено кваліфікаційний проект офісного бізнес-центру з необхідними розрахунками і обґрунтуваннями. Конструктивна схема будівлі каркасна із монолітними залізобетонними несучими конструкціями. Перекриття будівлі монолітні залізобетонні. Фундаменти – монолітні ростверки на палях. Виконані технологічні розрахунки і розроблено проект виконання робіт та проект організації будівництва.

Були отримані практичні навички рішення реальних інженерних задач, поглиблення розуміння основних принципів розрахунку та проектування, практичне вирішення розроблених архітектурно будівельних та техніко-економічних задач.

Розглянуто основні положення охорони праці та навколишнього середовища.

Інв. № оригінал.	Підпис і дата	Зам. інв. №							08-11.БКП.032.00.000 ПЗ	Арк.
										86
			Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата		

Література

1. Навантаження і впливи: ДБН В.1.2.-2:2006 [Чинний від 2007-01-01]. – К.: Мінбуд України, 2006. – 59 с. – (Національні стандарти України).
2. ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013. Національний стандарт України. Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єкту будівництва. – К., Мінрегіонбуд України, 2013. – 37 с.
3. Правила виконання робочої документації генеральних планів: ДСТУ Б. А.2.4.-6:2009 [Чинний від 2010-01-01]. – К., Мінрегіонбуд України, 2009. – 34 с. – (Національні стандарти України).
4. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2006 [Чинний від 2007-04-01]. – К., Мінбуд України, 2006. – 65 с. – (Національні стандарти України).
5. ДБН В.2.6-161:2010. Конструкції будинків і споруд. “Дерев’яні конструкції. Основні положення.” К., 2011.–102 с.
6. Бетонні та залізобетонні конструкції: ДБН В.2.6-98:2009 [Чинний від 2011-06-01]. - К.: Мінбуд України, 2009. – 92 с.
7. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону: ДСТУ Б В.2.6-156:2010 [Чинний від 2011-01-06]. - К.: Мінбуд України, 2010. – 166 с.
8. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва: ДБН В.1.1.7-2002 [Чинний від 2003-01-05]. – К., Держбуд України, 2003. - 42 с. – (Національні стандарти України).
9. ДСТУ Б В.1.2-3:2006. Національний стандарт України. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Прогини і переміщення. Вимоги проектування. – К., Мінбуд України, 2006. – 15 с.
10. ДБН В.1.2-14-2009. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. – К., Мінрегіонбуд України, 2009. – 30 с.
11. Фундаменти мілкого закладання (Частина 1): Методичні вказівки/ І. І. Ваганов, І.В. Маєвська, М. М. Попович.-В.: ВНТУ, 2009.- 57 с.
12. Основи та фундаменти споруд.: ДБН В.2.1-10-2009. Зміна №1 - [Чинний від 2011-07-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 55 с. – (Національні стандарти України).
13. Основи і фундаменти будівель та споруд: ДБН В.2.1-10-2009. - [Чинний від 2009-07-01]. – К.: Мінбуд України, 2009. – 105 с. – (Національні стандарти України).
14. Пальові фундаменти (Частина 2): Методичні вказівки/ І. І. Ваганов, І.В. Маєвська, М. М. Попович, Н.В. Блащук -В.: ВНТУ, 2010.- 84 с
15. Палі і пальові фундаменти (довідник). Н.С. Метелюк, Г.Ф. Шишко, А.Б. Соловйова, В.В. Грузнищев. Київ, «Будівельник
16. І.Н. Дудар “Методичні вказівки, програма і роздаточні матеріали по технології будівельного виробництва ”. Вінниця, ВПЦ, 1983.
17. Соколов Г.К. Вибір кранів і технічних засобів для монтажу будівельних конструкцій: Учебний. Посібник/К. КНУБА, 2000.

Зам. інв. №	13. Основи і фундаменти будівель та споруд: ДБН В.2.1-10-2009. - [Чинний від 2009-07-01]. – К.: Мінбуд України, 2009. – 105 с. – (Національні стандарти України).					
	14. Пальові фундаменти (Частина 2): Методичні вказівки/ І. І. Ваганов, І.В. Маєвська, М. М. Попович, Н.В. Блащук -В.: ВНТУ, 2010.- 84 с					
Підпис і дата	15. Палі і пальові фундаменти (довідник). Н.С. Метелюк, Г.Ф. Шишко, А.Б. Соловійова, В.В. Грузнищев. Київ, «Будівельник					
	16. І.Н. Дудар “Методичні вказівки, програма і роздаточні матеріали по технології будівельного виробництва ”. Вінниця, ВПЦ, 1983.					
Інв. № оригінал.	17. Соколов Г.К. Вибір кранів і технічних засобів для монтажу будівельних конструкцій: Учбовий. Посібник/К. КНУБА, 2000.					
	08-11.БКП.032.00.000 ПЗ					
	Зм.	Кільк.	Арк.	Недок	Підпис	Дата

Арк.
87

18. Сердюк В.Р., Ровенчак Т.Г. Розробка проекту виконання робіт для будівельного об'єкта. Навчальний посібник.-Вінниця:ВДТУ,2002.-114с.
19. С.А.Ушацький Організація будівництва. Підручник. – К.: КНУБА, 2007-521 с.
20. Організація будівельного виробництва ДБН А.3.1-5-2009.
21. Методичні вказівки до організації виконання бакалаврської дипломної роботи для студентів напряму підготовки „Будівництво” спеціалізації “Промислове та цивільне будівництво”/Уклад. І.В. Маєвська, М.М. Попович – Вінниця: ВНТУ, 2009 – 32 с.
- 23.ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.
- 24.ДБН В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення. – 346 с.
- 25.ДСН 3.3.6-037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.
- 26.Юдін Є. Я. Боротьба с шумом на виробництві: Довідник / Юдін Є. Я. – К. : Машинобудування, 1985. – 400 с.
27. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи “Атестація робочих місць”/ О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця: ВНТУ, 2010. - 21с.

Інв. № оригінал.	Підпис і дата	Зам. інв. №							08-11.БКП.032.00.000 ПЗ	Арк.
										88
			Зм.	Кільк.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата		

ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Назва роботи: Нове будівництво восьмиповерхової будівлі бізнес-центру в місті Вінниці

Тип роботи: Бакалаврська кваліфікаційна робота

(бакалаврська кваліфікаційна робота / магістерська кваліфікаційна робота)

Підрозділ БМГА, ФБЦЕІ, гр. Б-22мс

(кафедра, факультет, навчальна група)

Коефіцієнт подібності текстових запозичень, виявлених у роботі системою StrikePlagiarism 39,54 %

Висновок щодо перевірки кваліфікаційної роботи (відмітити потрібне)

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

Експертна комісія:

Швець В.В., завідувач кафедри БМГА

(прізвище, ініціали, посада)

Маєвська І.В., доцент кафедри БМГА

(прізвище, ініціали, посада)



(підпис)



(підпис)

Особа, відповідальна за перевірку



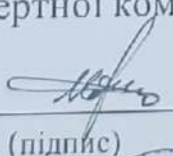
(підпис)

Блащук Н.В.

(прізвище, ініціали)

З висновком експертної комісії ознайомлений(-на)

Керівник

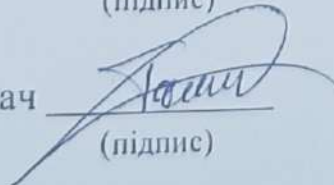


(підпис)

Моргун А.С., професор кафедри БМГА

(прізвище, ініціали, посада)

Здобувач



(підпис)

Томашенко Є.О.

(прізвище, ініціали)

Відгук

керівника бакалаврського кваліфікаційного проекту

студента Томашенка Євгена Олександровича

на тему «Нове будівництво восьмиповерхової будівлі бізнес-центру в місті Вінниці»

Тема БКП виконана в рамках науково-дослідної роботи кафедри БМГА, відповідає виданому завданню.

Робота присвячена актуальній темі вдосконалення розрахунку взаємодії конструкцій наземної та підземної частин будівлі, розвитку їх математичного моделювання.

Студент ознайомився із найбільш важливими і значущими питаннями розрахунку конструкцій за сучасним числовим методом скінчених елементів, виявивши самостійність та наполегливість.

В наявності достатній рівень теоретичної та практичної підготовки, знання фахової літератури; підготовленість до прийняття сучасних рішень, уміння аналізувати літературні джерела, приймати правильні рішення.

В БКП застосовано сучасні інформаційні технології для проведення математичного моделювання поведінки під навантаженням будівельних конструкцій, проаналізовано результати експерименту.

Календарний план виконувався своєчасно. Виконаний БКП заслуговує оцінку «С» 75 балів.

Якість підготовки здобувача відповідає вимогам освітньо-професійної програми «Промислове та цивільне будівництво» за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія» і можливості присвоєння йому ступеня бакалавра.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

Професор каф. БМГА, д.т.н.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

А.С. Моргун

(ініціали, прізвище)

Рецензія

офіційного опонента к. т. н., доц. Слободян Наталії Михайлівни

на бакалаврський кваліфікаційний проект

студента Томашенка Євгена Олександровича

на тему «Нове будівництво восьмиповерхової будівлі бізнес-центру в місті Вінниці».

яку представлено на здобуття кваліфікації бакалавра за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія», овітньо

Поданий на рецензію бакалаврський кваліфікаційний проект складається із шести розділів, містить таблиці, графіки, рисунки, загальні висновки, бібліографію та додатки. Робота складається з 110 сторінок і містить 21 рисунок, 7 таблиць, список використаних джерел з 20 найменувань.

Оформлення дисертації виконане відповідно до вимог чинного Положення про порядок підготовки бакалаврів у ВНТУ.

Актуальність роботи визначається гострою соціальною необхідністю в об'єктах соціально-побутового призначення, яка потребує збільшення об'ємів цивільного та промислового будівництва. Ріст об'ємів будівництва можливий при раціональному використанні нових видів конструкцій наземної частини споруд і фундаментів та сучасних технологій їх розрахунку та влаштування.

Проблема оцінки несучої спроможності конструкції є визначальною в практичному проектуванні.

Представлена БКР заслуговує на оцінку «С», а її автор заслуговує на присвоєння кваліфікації бакалавра за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія», освітня програма - "Промислове та цивільне будівництво".

Рецензент

Доцент кафедри ІСБ

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Н.М. Слободян

(підпис) (ініціали, прізвище)



Відомість графічної частини

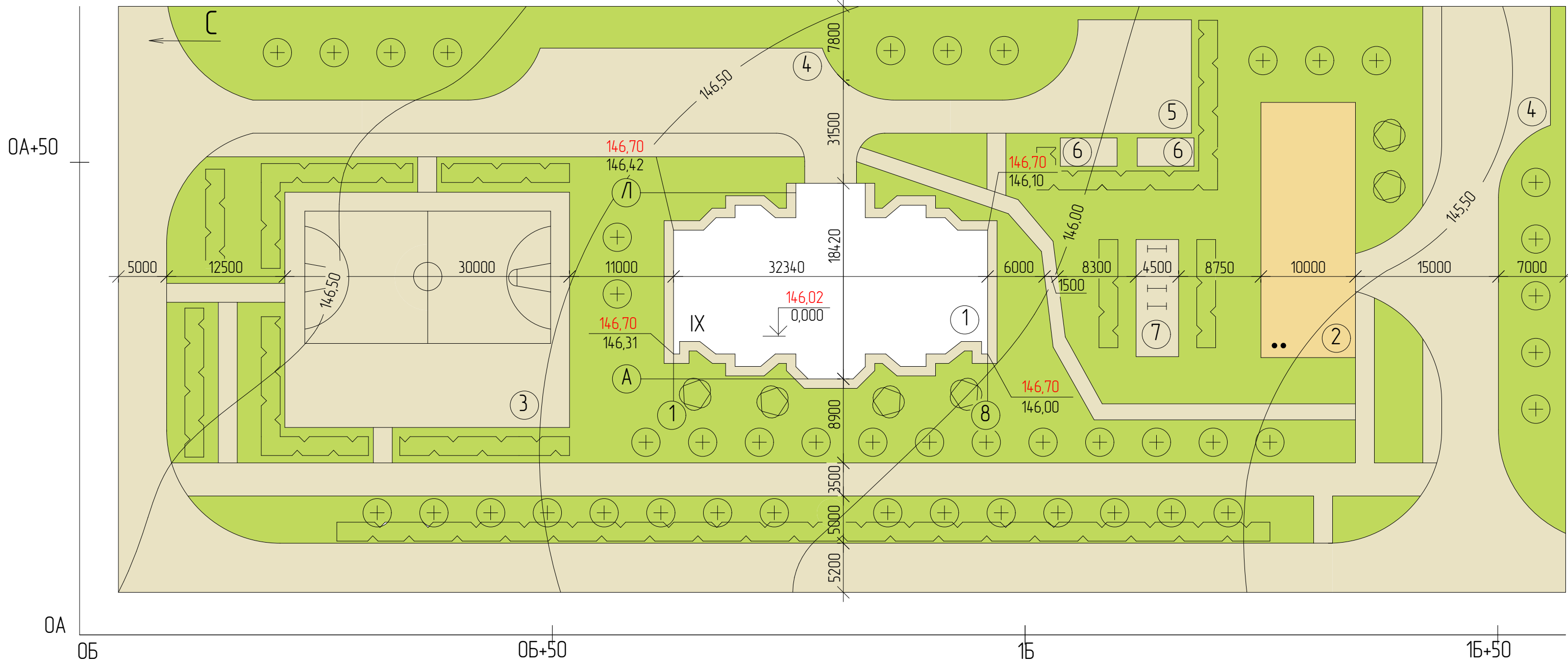
Аркуш	Найменування	Примітки
1	2	3
1	Фасад 8-1, Розріз 1-1, Вузли А, Б, В	
2	Генеральний план, план 1-го поверху, план типового поверху	
3	План покриття, план перекриття, фасад 1-8	
4	План перекриття, плита перекриття ПК1, розріз 1-1, С1, С2, КР1, П1, схема анкерування плит, специфікація арматурних виробів, відомість витрат сталі	
5	Розріз 1-1, ФМ 1, план фундаментів, геологічний розріз	
6	План фундаментів, план пальового поля, вузли, розрізи та армування стрічкового ростверку	
7	Схеми варіантів фундаментів, умовні позначення, фізико-механічні властивості ґрунтів, ТЕП варіантів фундаментів, навантаження на фундамент	

Зам. інв. №

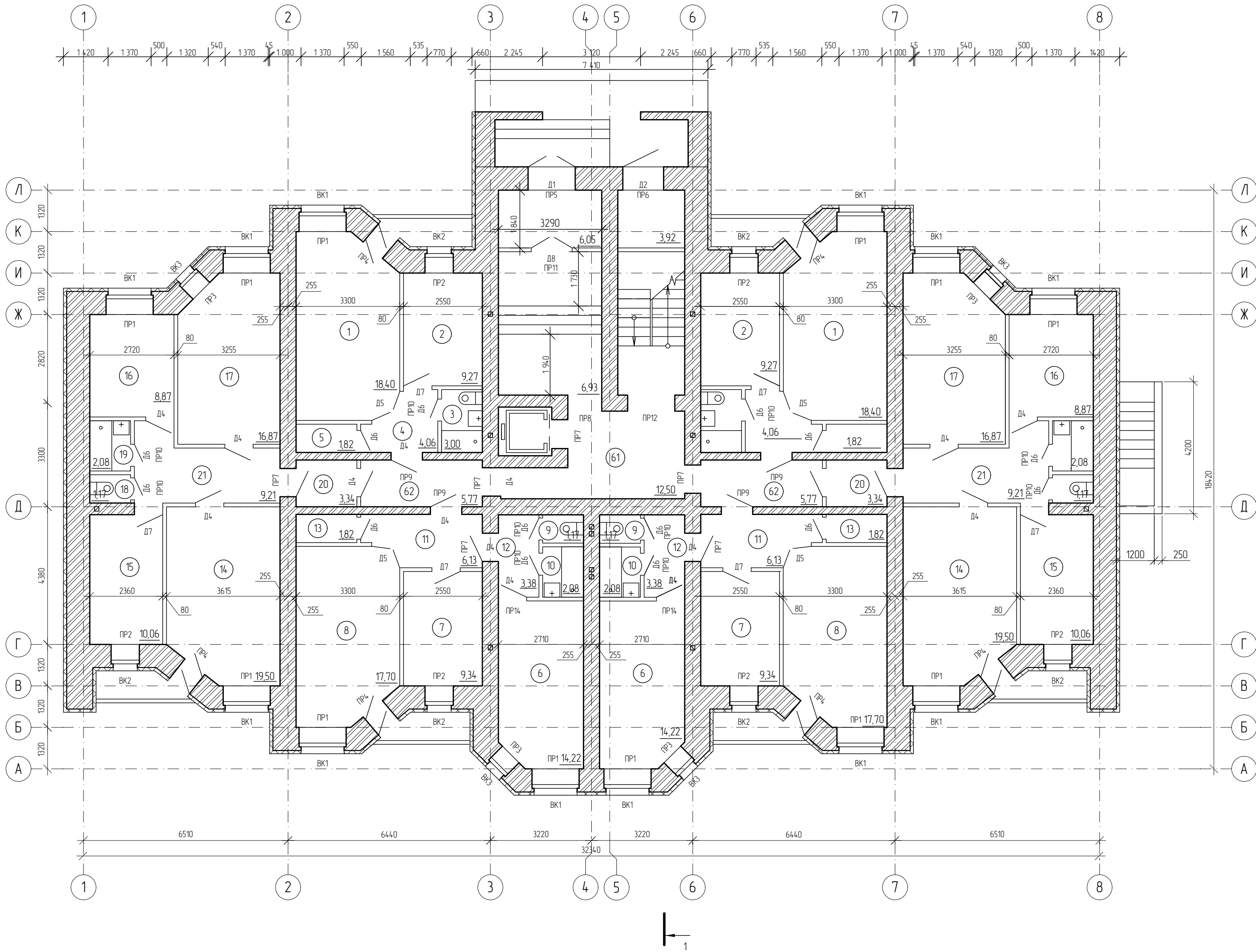
Підпис і дата

Інв. № оригін.

Генеральний план
М 1:400



План 1-го поверху
М 1:100



Умовні
позначення

- Будівля, що проектується
- Дерево
- Кущ
- Клумба
- Поверховість
- Пішохідні доріжки
- Дороги
- Спортивний майданчик

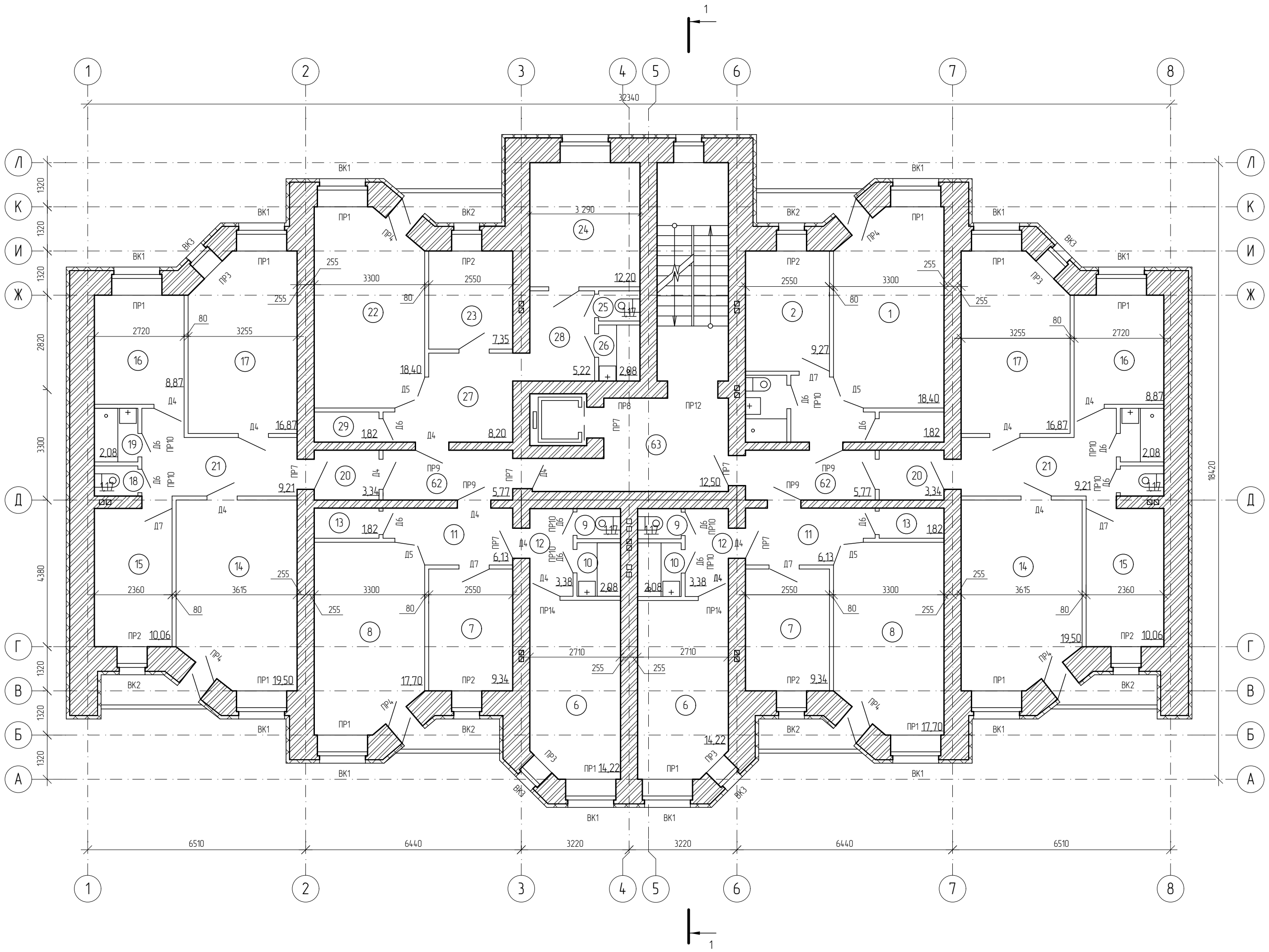
ТЕП генплану

Наименование	Объём	Кол-во	Примеч.
Площадь застройки	га	1,9	
Площадь дворов и проездов	га	0,16	
Площадь майданчиків	га	0,21	
Площадь озеленения	га	0,95	
Коэффициент застройки	%	8,5	
Коэффициент озеленения	%	51	
Коэффициент использования территории	%	40,5	

Экспликация зданий и сооружений

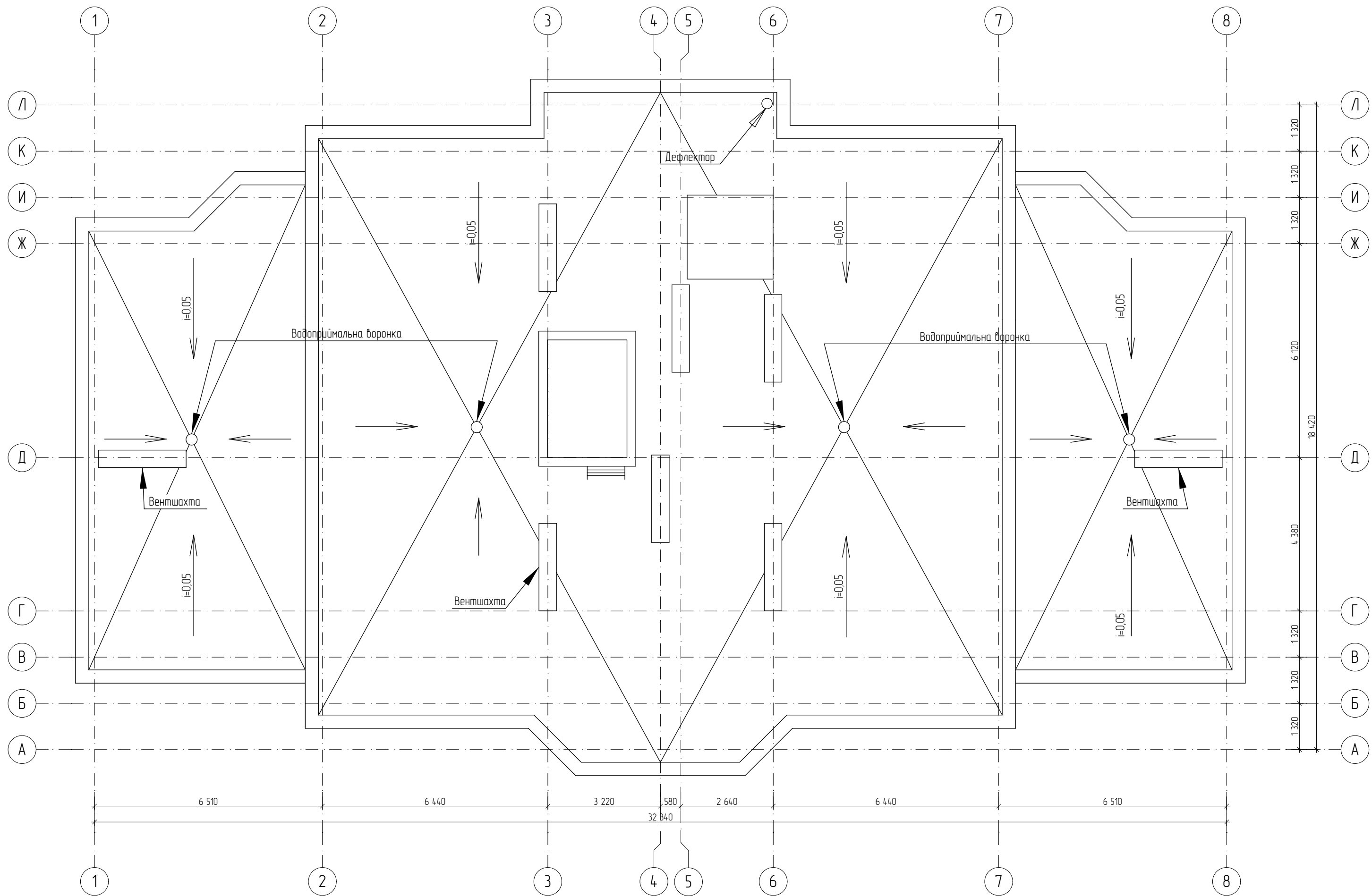
№ п/п	Наименование	Координаты квадрата сетки
1	Будівля, що проектується	0А-35 м, 1Б-37 м
2	Мінімаркет	0А-35 м, 1Б-25 м
3	Спортивний майданчик	0А-22 м, 0Б-21 м
4	Автостоянка	1А-38 м, 0Б-50 м
5	Площадка для поворота	1А-35 м, 1Б-6 м
6	Площадка для сміттєвих контейнерів	0А-50 м, 1Б-4 м
7	Площадка для выдвигания килімів	0А-30 м, 1Б-12 м

План типового поверху
М 1:100

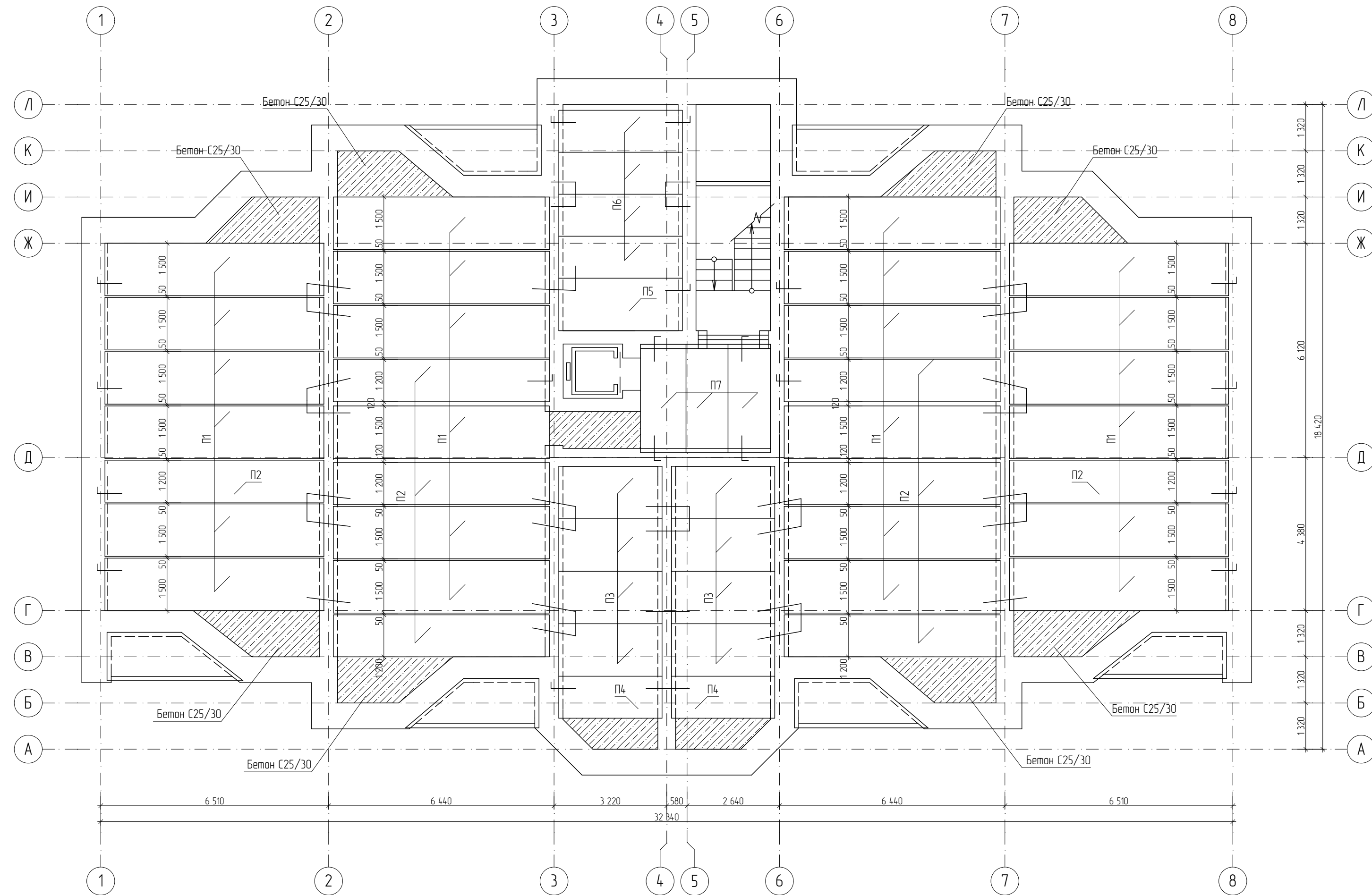


08-11БДП.032.00.000 ПЗ »І					
м. Вінниця					
Зм.	Кільк.	Аркш.	№ Док.	Підпис	Дата
Розробл.	Томашенко	8			
Перевірив.	А. Марзун	Е			
Н. Контр.	А. Марзун	01			
Рецензент	Е. Марзун	А.А.			
Затвердив	Е. Марзун	0			
Автоматизоване будівництво будівлі бізнес-центру у м. Вінниця				Старший	Архшт.
Генеральний план, план 1-го поверху, план типового поверху				П	2
				Архшт.	7
				ВНТУ, гр. Б-22мс	

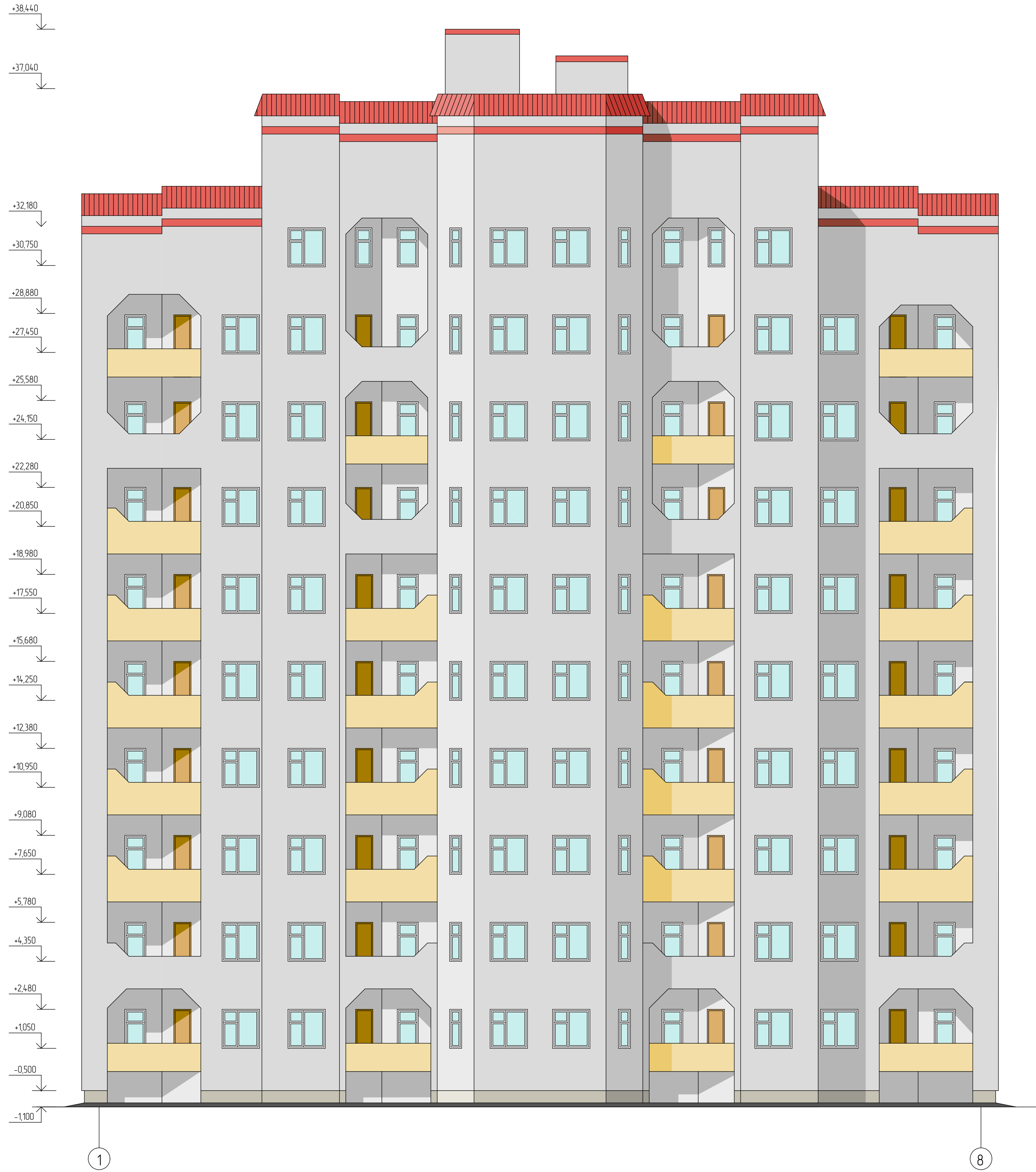
План покриття
М 1:100



План перекриття
М 1:100



Фасад 1-8
М 1:100



						08-11БДП.032.00.000 ПЗ			
						м. Вінниця			
Зм.	Кільк.	Арх.	№.Док.	Підпис	Дата	Нове будівництво будівлі бізнес-центру у м. Вінниця	Стояка	Арх.	Арх.
Розробл.	і	Томашенко					П		
Перевірл.	Мороз								
Н. Контр.	Мороз								
Рецензент						План покриття, план перекриття, фасад 1-8	ВНТУ, гр. Б-22мс		
Затверд.	Мороз								

[illegible]

Technical drawing of a 15x10 grid. The grid is composed of 15 columns and 10 rows of squares. The overall dimensions are indicated by arrows and text:

- Horizontal dimension: $15 \times 100 = 1500$ (bottom center)
- Vertical dimension: $10 \times 100 = 1000$ (right side)
- Grid size: 15x10 (bottom center)
- Row count: 10 (left side)
- Column count: 15 (top center)

Technical drawing of a mechanical part with the following dimensions:

- Overall width: 160
- Overall height: 160
- Top horizontal segment: 160
- Right vertical segment: 8
- Left vertical segment: 50
- Bottom horizontal segment: 150
- Top-left corner radius: R160
- Bottom-left corner radius: r20

The drawing shows a cross-section of a slab with a width of 170 mm and a height of 190 mm. The plan view shows a slab with a total length of 1550 mm and a spacing of 150 mm between reinforcement bars. The reinforcement bars are labeled 6, 7, and 8.

Technical drawing of a reinforced concrete slab with seven circular openings. The drawing shows a cross-section with dimensions: total width 118, opening diameter 159, and spacing between openings 25. The slab thickness is 220. Reinforcement is shown with top and bottom bars. Labels 1, 2, 3, and 4 indicate different parts of the slab and its connections.

Technical drawing of a rectangular grid. The grid is composed of 61 horizontal lines and 100 vertical lines, creating a grid of 60 rows and 99 columns of squares. The overall dimensions are labeled as 61x100 = 6100 and 6 1/4. The height is labeled as 18 7/8 = 150 and 1 1/8. The drawing is labeled with 2, 3, and 4.

Плита перекрытия ПК1
М 1:10

1

2

3

4

5

1

2

3

4

5

1.550

6.170

1.500

500

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	К-ть шт.	Маса від кг	Прим.
				Плита ПК1			
				Складальні одиниці			
		1		Окремо стоячі стержні	8	5,45	
		2	КР1	Каркас КР1	16	0,54	
		3	С2	Сітка С2	2	4,06	
		4	С1	Сітка С1	1	17,77	
		5	П1	Монтажна петля П1	4	0,48	
				Деталі			
		1	ДСТУ 3760-2006	Ø12 А600С l = 6140	8	5,45	4,362
		2	ДСТУ 3760-2006	Ø4 Вр-1 l = 1400	62	0,12	7,58
		3	ДСТУ 3760-2006	Ø4 Вр-1 l = 6140	19	0,54	10,19
		4	ДСТУ 3760-2006	Ø4 Вр-1 l = 1550	15	0,14	2,03
		5	ДСТУ 3760-2006	Ø4 Вр-1 l = 1450	16	0,13	2,03
		6	ДСТУ 3760-2006	Ø4 Вр-1 l = 190	16	0,02	0,27
		7	ДСТУ 3760-2006	Ø4 Вр-1 l = 1550	2	0,14	0,27
		8	ДСТУ 3760-2006	Ø10 А240С l = 780	1	0,48	0,48
				Матеріал			
				Бетон С25/30			1,15 м³

Марка елемента	Вироби арматури		Вироби закладні	
	Арматура класу			
	A600C	Bp-1	A240C	
	ДСТУ 3760-2006			Вироби, кг
	Ø12	Ø4	Ø10	
ПК1	43.62	34.53	192	

[illegible]

Розріз 1-'
М 1:200



План фундаменту мілкого закладання
М 1:100



Геологічний розріз
м 1:50



Сүзлюк лезки

Супісь

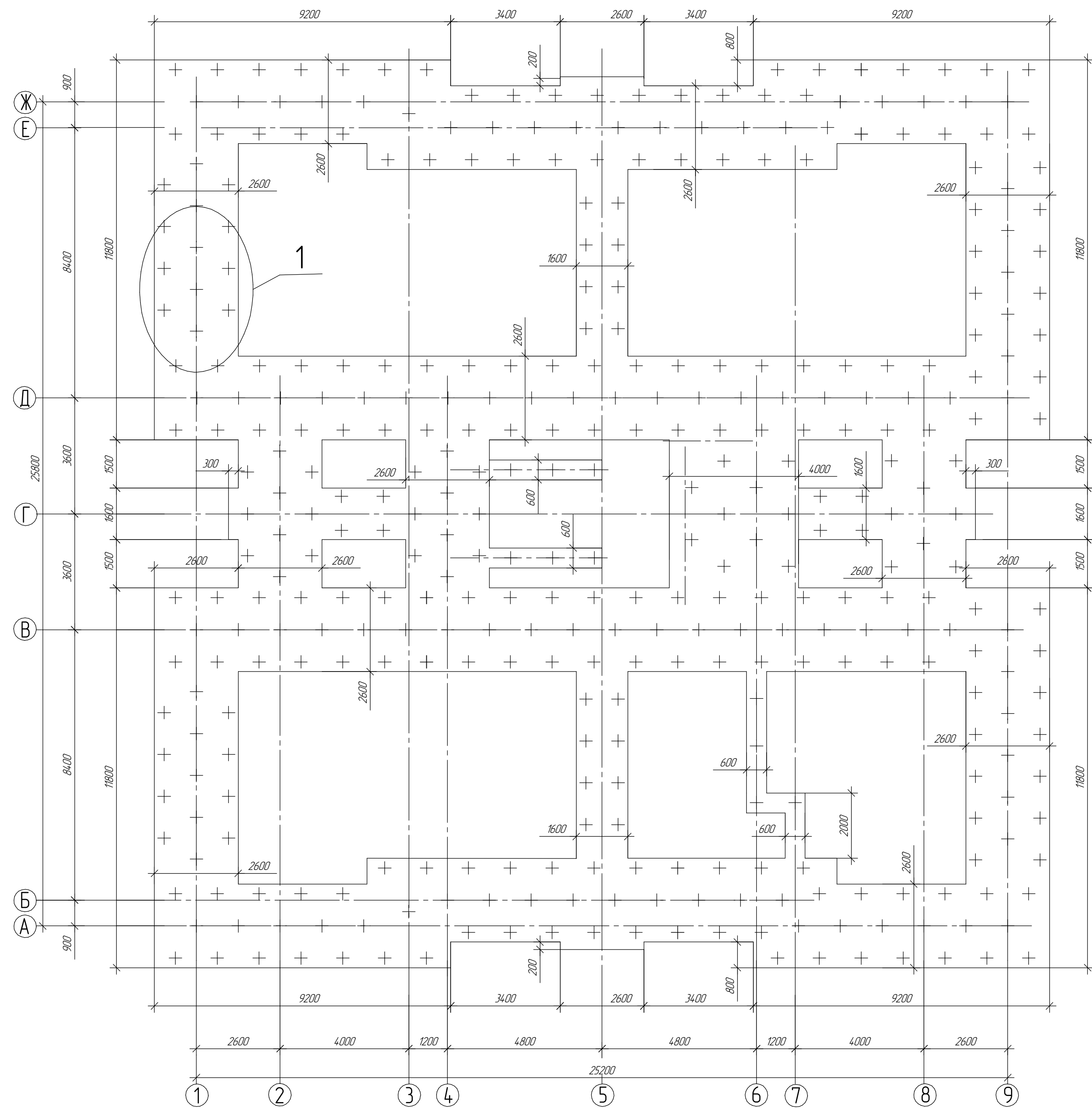
Пісок середній

Техніко економічне порівняння варіантів фундаментів

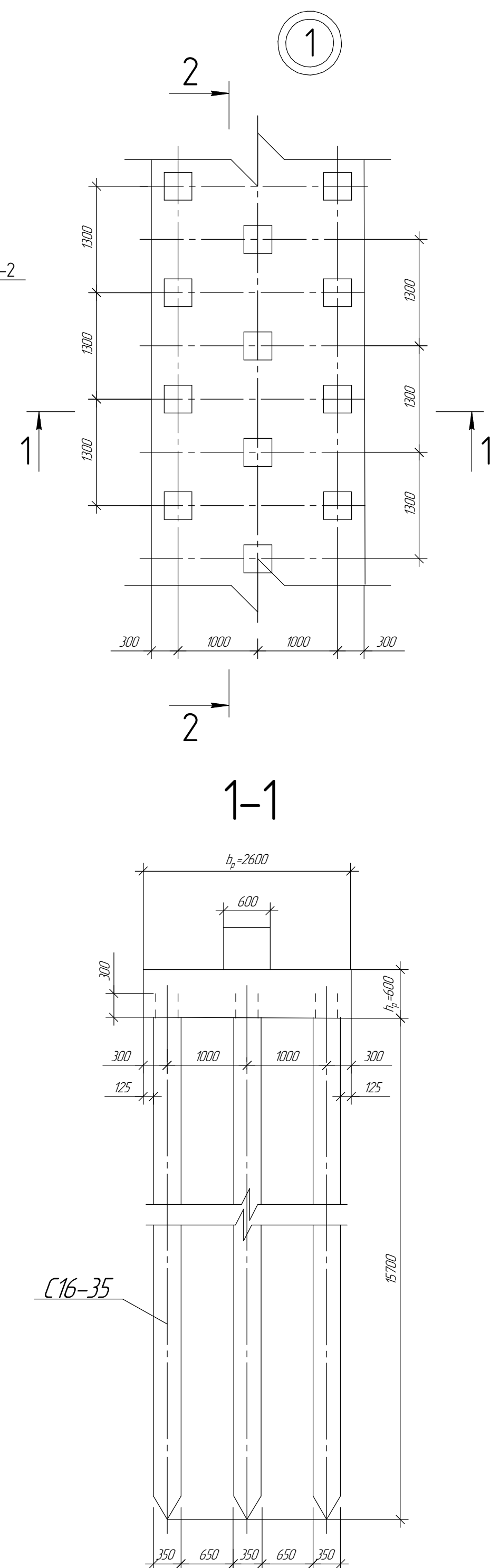
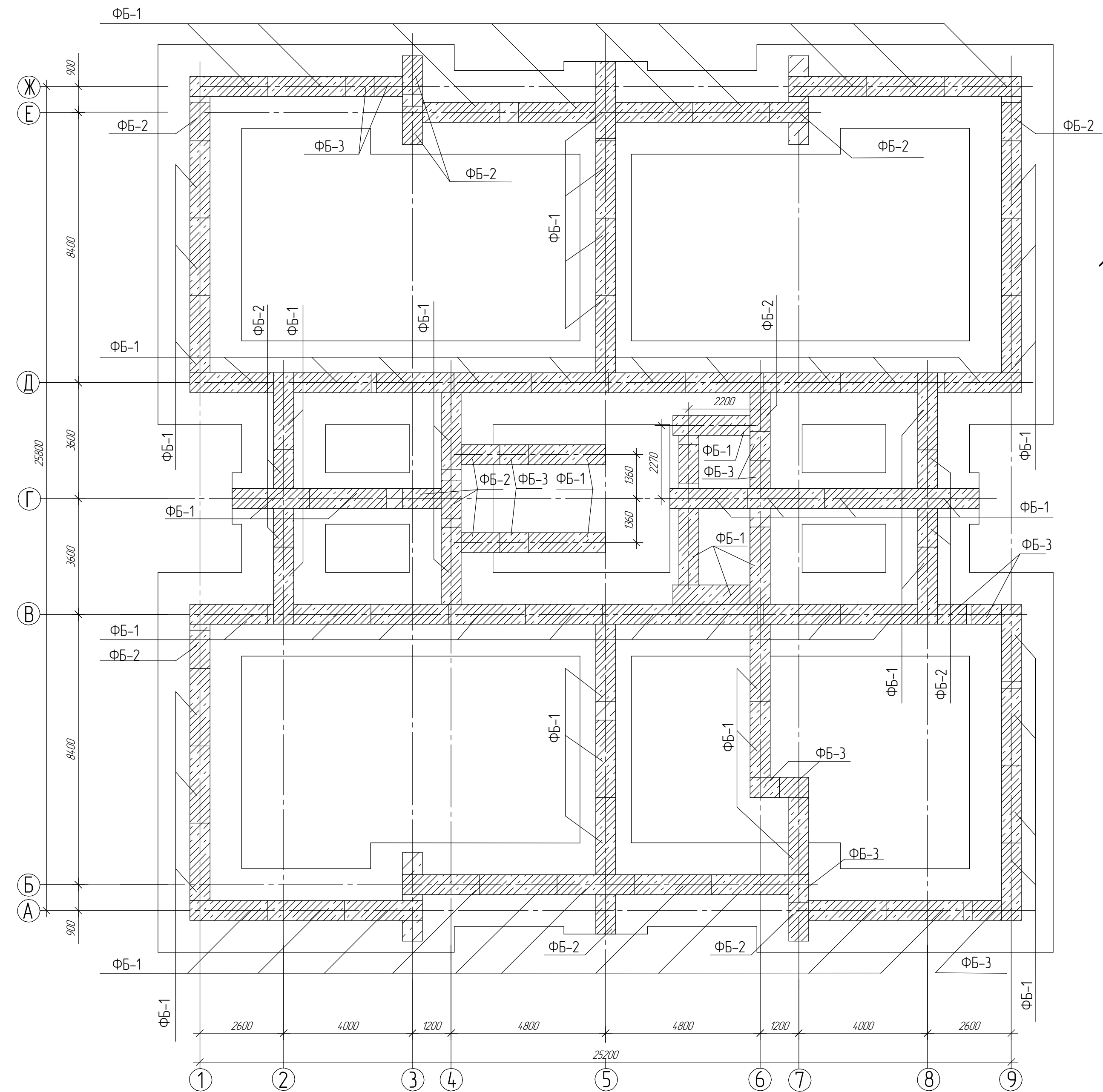
Тип фундаменту	зрн	%	зрн	%
Мілкозо закладання	8127	49	260,56	66,9
3 задібних паль	10927	66	259,76	66,7
3 надібних паль	16554	100	389,31	100

						08-11.БДП.032.00.000 ПЗ » І		
						м. Вінниця ÷		
Зм. Кільк.	Лист	№ Док.	Підп.	Дата	Асф. Нове будівництво будівлі загально-бізнес-центру у м. Вінниця	Стодія	Аркш	Аркш
Розробл. Переб. ір	Є.Томашенко, С.А.Мороз, Е.					П	5	8
					Розріз 1-1, ФМ 1, план фундаментів, зводючий розріз	ВНТУ, гр. Б-22м		

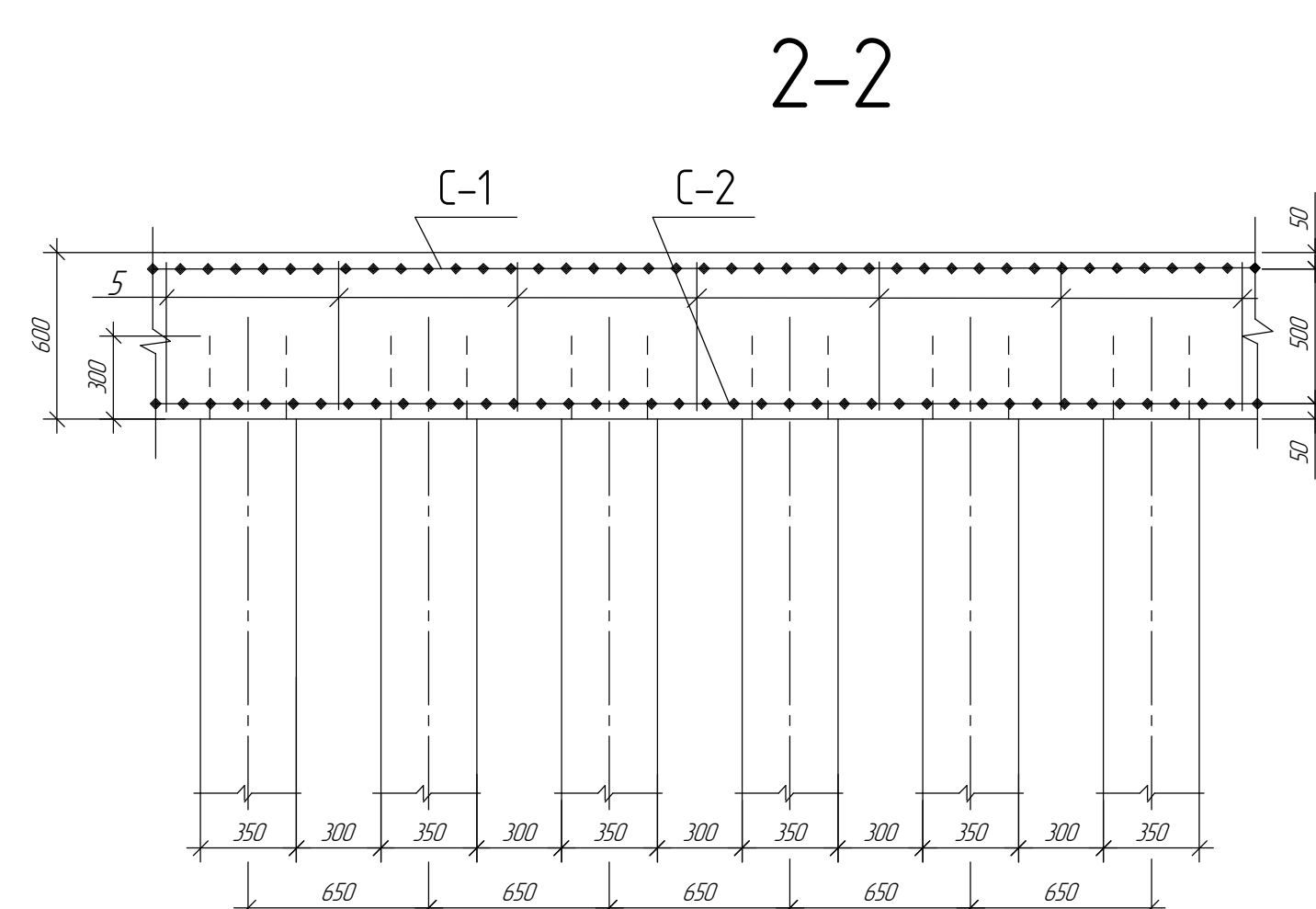
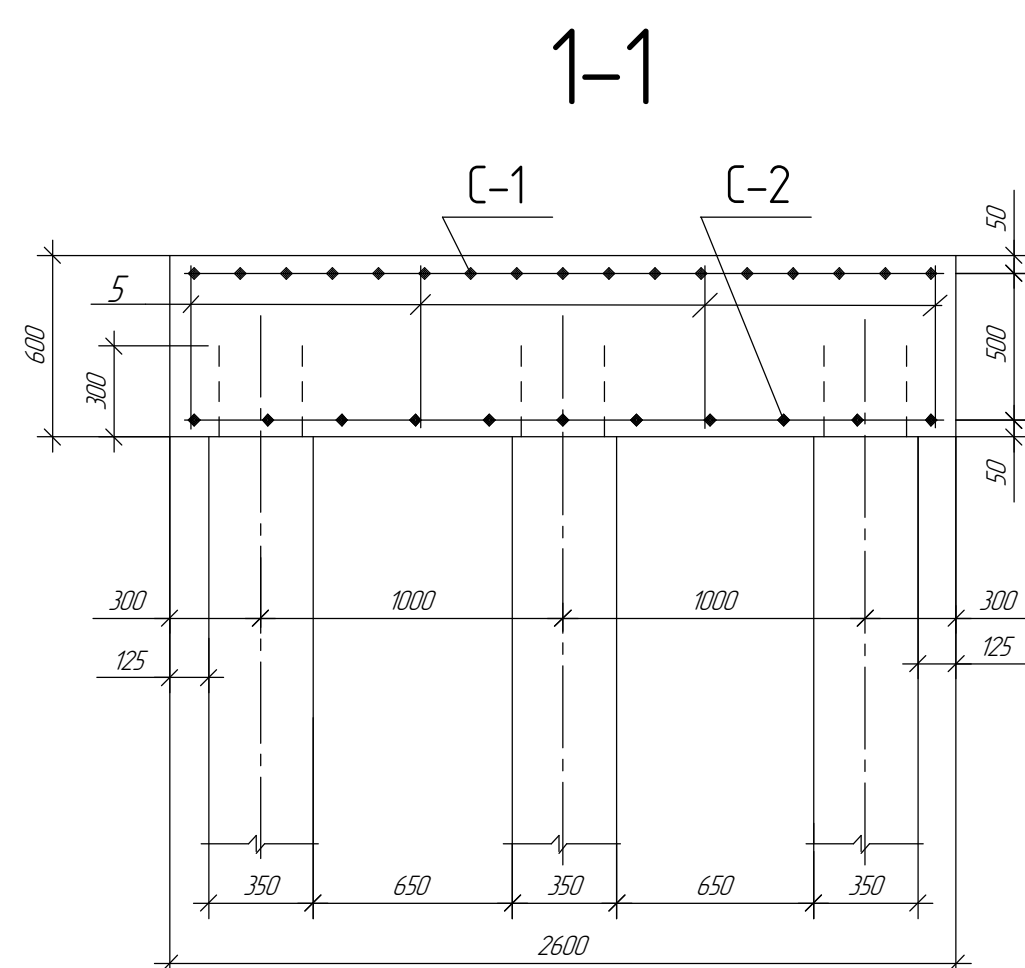
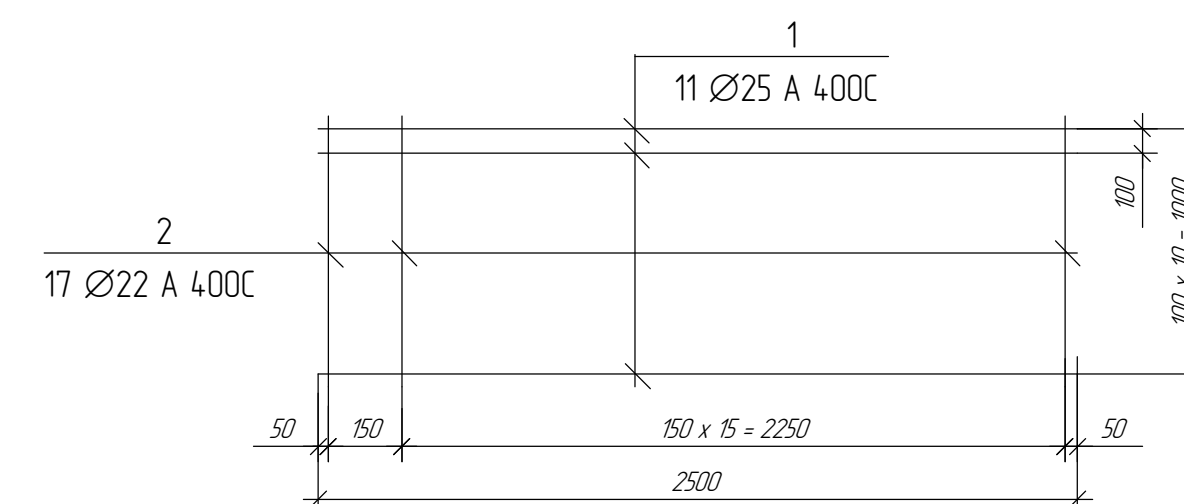
ПЛАН ПАЛЬОВОГО ПОЛЯ 1:100



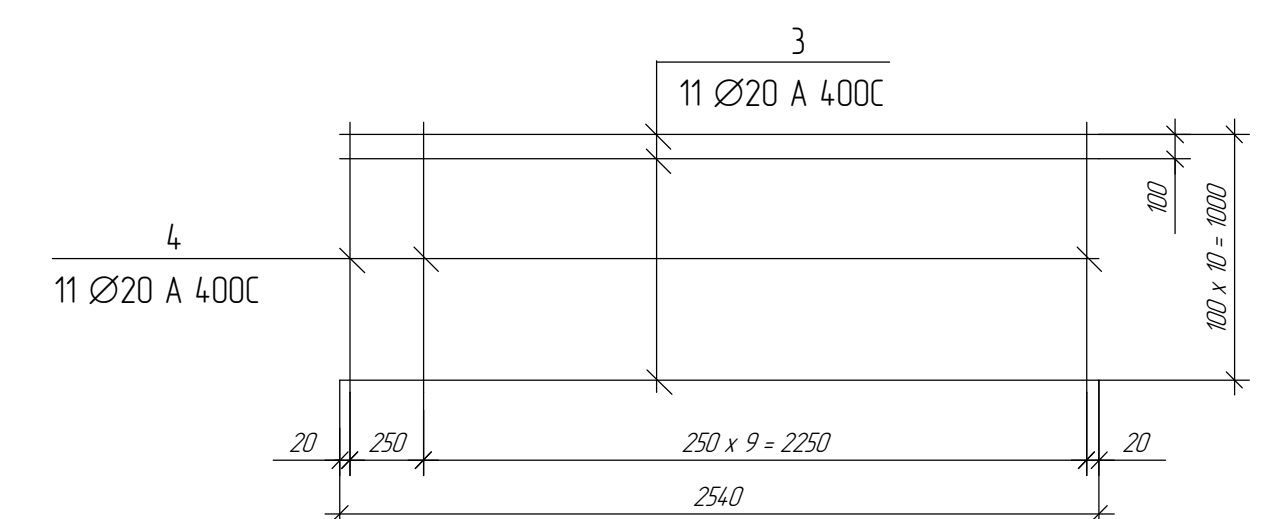
ПЛАН ФУНДАМЕНТУ 1:100



АРМУВАННЯ СТРИЧКОВОГО РОСТВЕРКУ


$$[-1$$


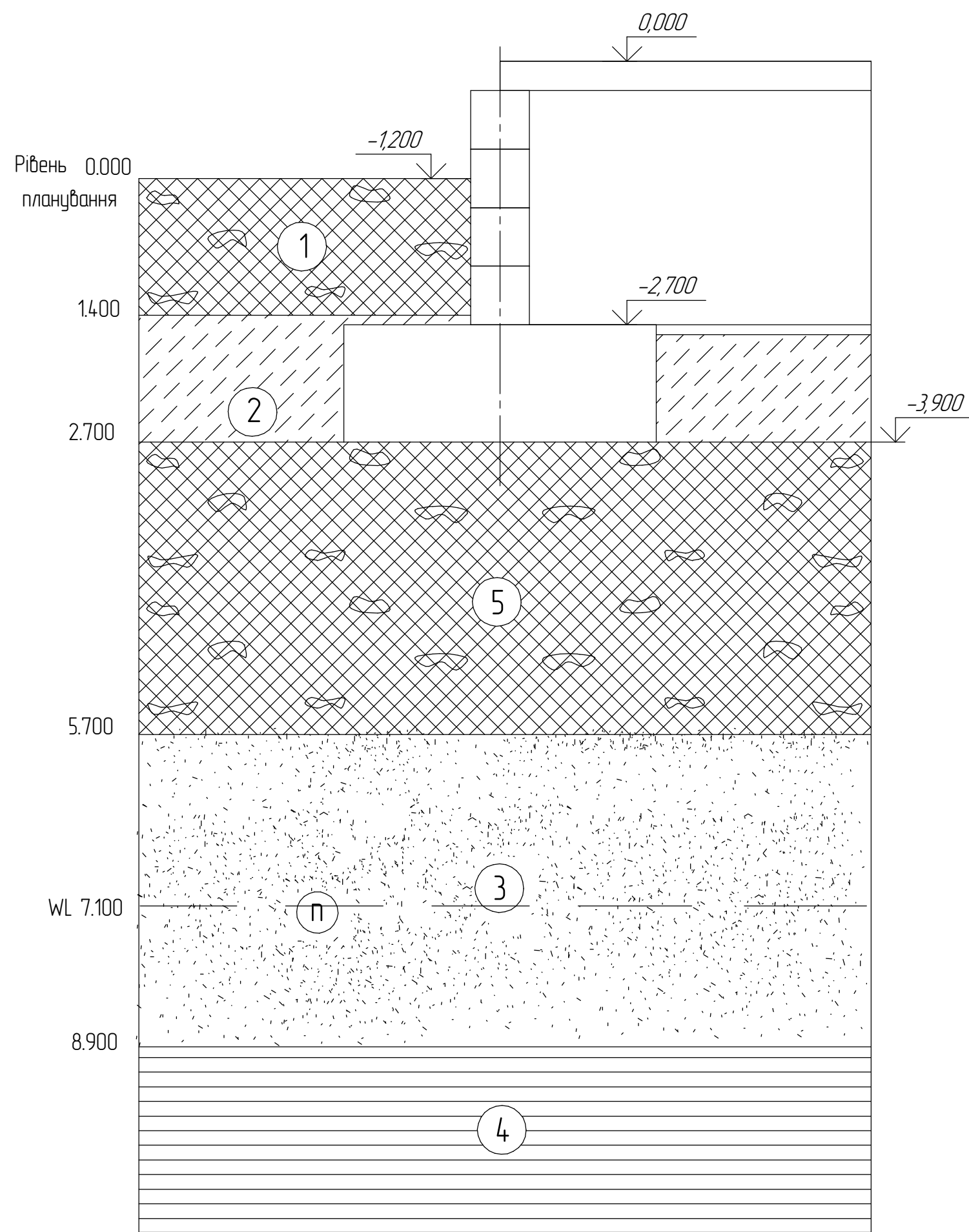
[-2



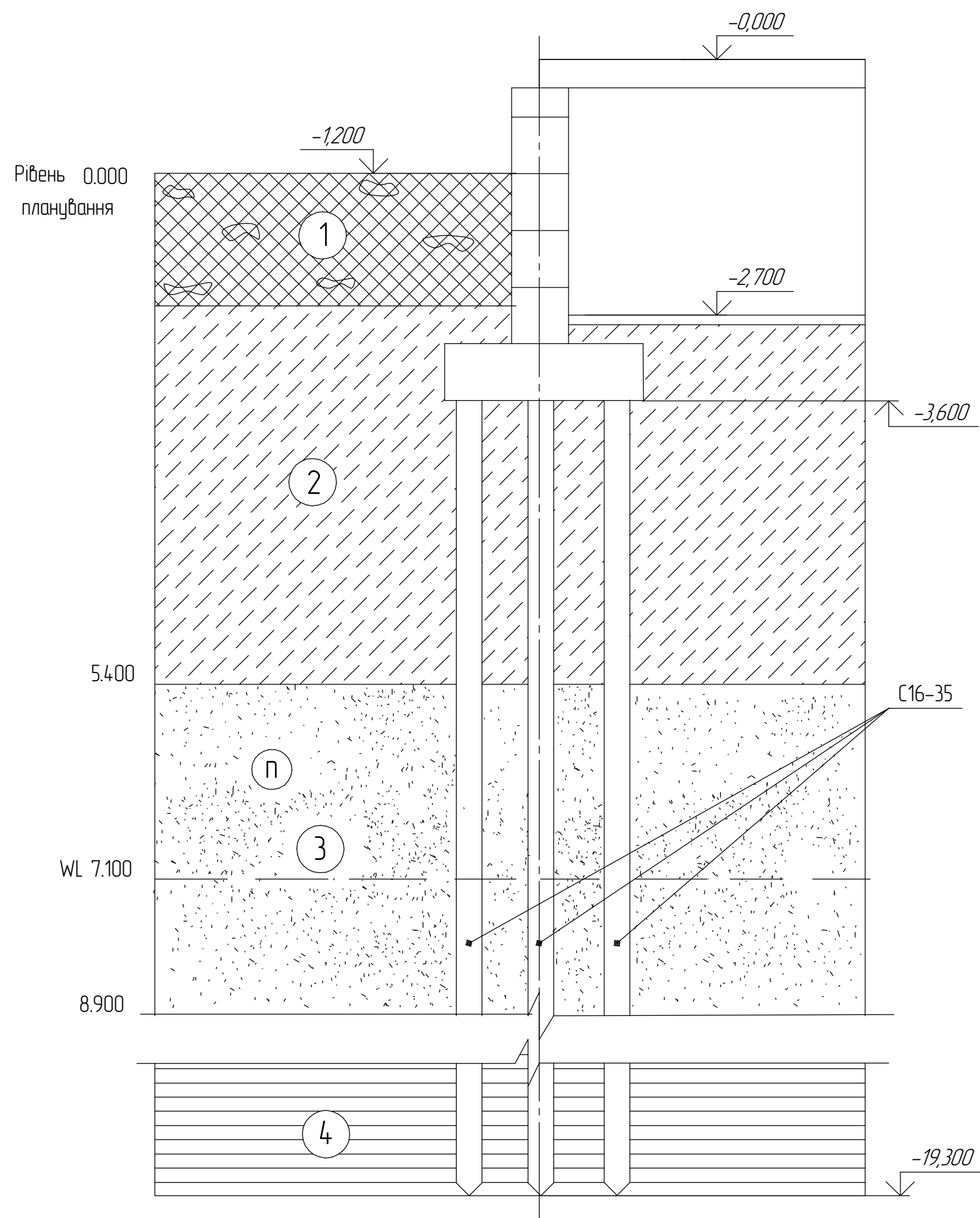
						08-11.БДП.032.00.000 ПЗ		
						м. Вінниця		
<i>Ізм. Колич.</i>	<i>Лист №</i> 202	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>					
<i>Розробив</i>	<i>Гомашенко</i>					Наве будівництво будівлі	<i>Стадія</i>	<i>Лист</i>
<i>Перевірив</i>	<i>Маргун А.С.</i>					бізнес-центру у м. Вінниця	П	6
<i>Н.контр.</i>								7
<i>Керівник</i>								
<i>Рецензент</i>						План фундаментів, план пальового поля,		
<i>Затвердив</i>	<i>Маргун А.С.</i>					вугли, розрізи по архівним спробию розпечіт	ВНТУ зр.Б-22мс	

СХЕМИ ВАРІАНТІВ ФУНДАМЕНТІВ 1:50

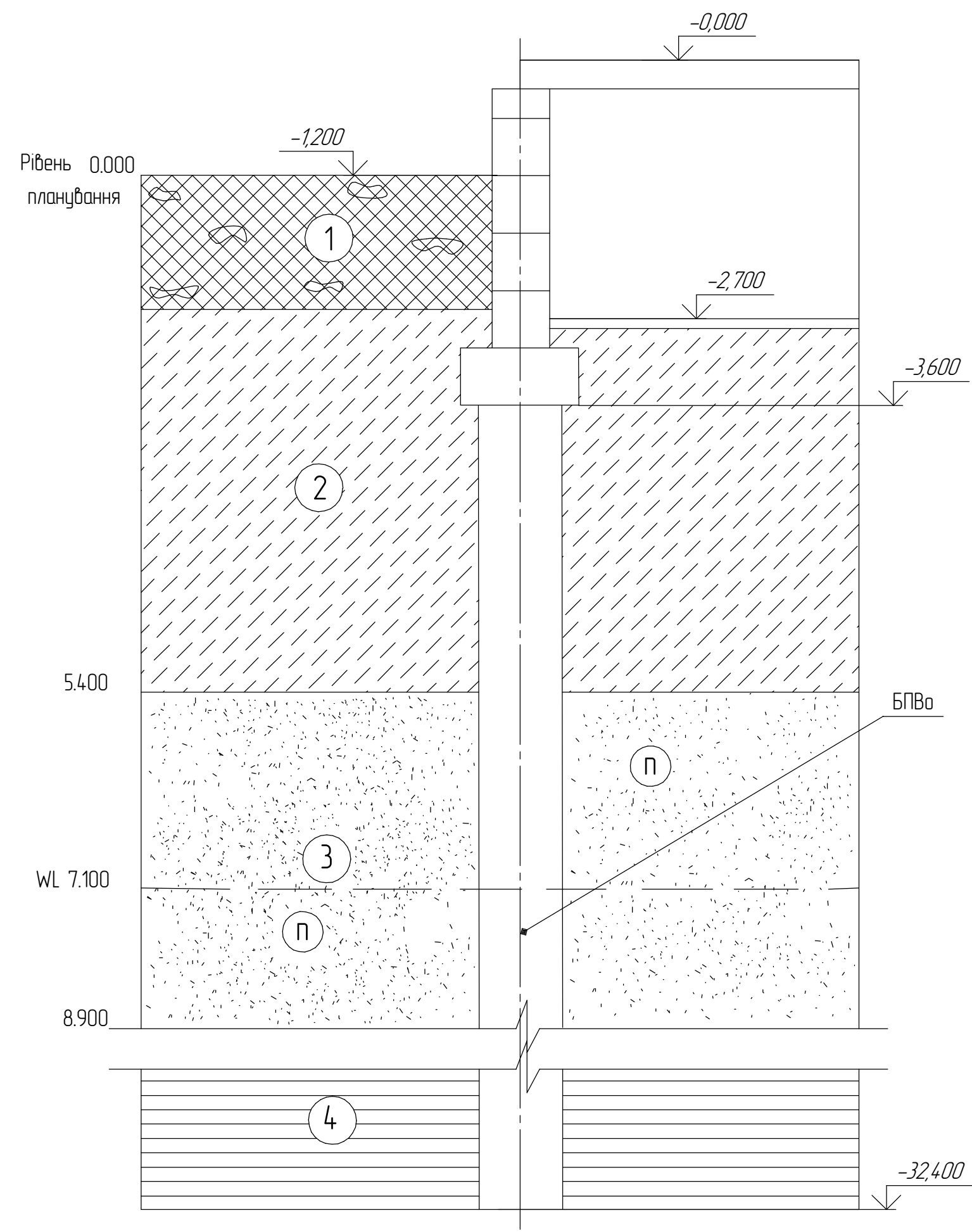
фундамент мілкого закладання



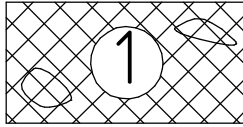
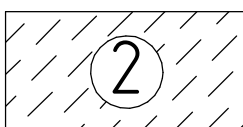
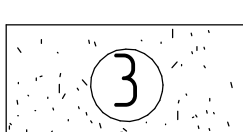
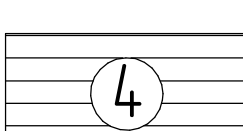
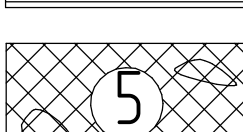
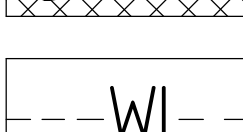
фундамент із забивних паль



фундамент із дуронабивних паль



УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

	Надний ґрунт
	Супінь пластична
	Пісок пилуватий
	Глина тугопластична
	Штучна основа (пісок крупний)
	Рівень ґрунтових вод

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ПОРІВНЯННЯ ВАРІАНТІВ ФУНДАМЕНТІВ

Типи фундаментів	Поз.	Коштор. вартість		Витрати праці	
		грн.	%	грн.	%
Фундамент мілкового закладання	Ф-1	67623	22	420	7
Фундамент із забивних паль	Ф-1	82685	26	755	12
Фундамент із буронабивних паль	Ф-1	307017	100	6409	100

ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ

N° п/п	Назва ґрунту	h , м	γ , кН/м ³	$\gamma_{s,b}$, кН/м ³	$\gamma_{s,b}$, кН/м ³	W	W_L	W_p	I_p	I_L	e	S	ν	C , кПа	ϕ , град.	E , МПа	R_0 , кПа
1	Насипний ґрунт	2	15,4	—	—	0,13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	Супісь пластична	4	19,0	26,6	—	0,20	0,22	0,15	0,07	0,72	0,68	0,78	0,30	12	22,5	20	220
3	Пісок пилюватий, крихкотий вологий	3,5	16,2	26,5	8,5	0,19	—	—	—	—	0,95	0,53	0,28	3	27	14,8	150
4	Глина тугопластична		19,2	26,7	—	0,22	0,34	0,16	0,18	0,33	0,7	0,84	0,40	53,5	17,5	20	350

НАВАНТАЖЕННЯ НА ФУНДАМЕНТ

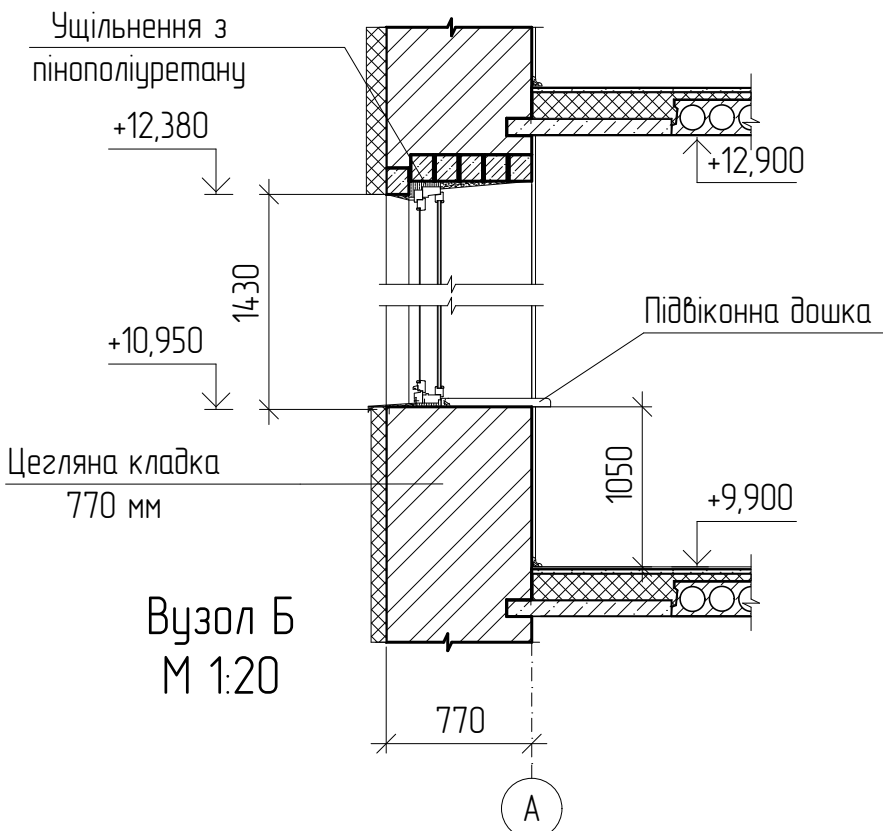
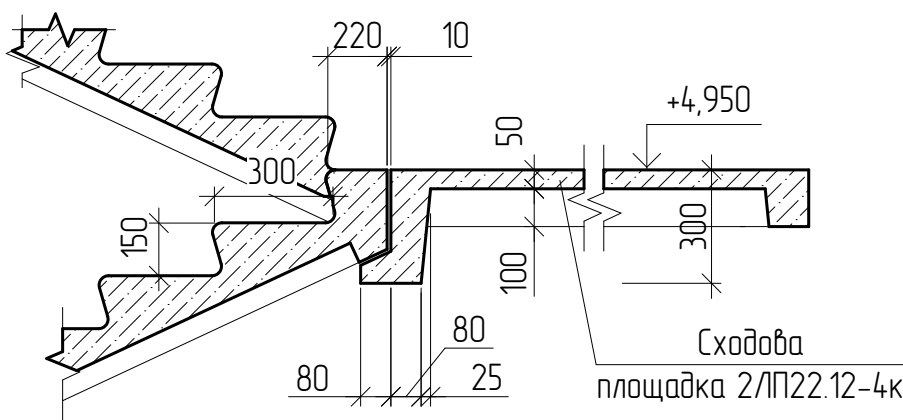
Найменування	Нормативне	Розрахункове
повзд. сила, кН	1310	1500
момент, кН·м	15,0	17,25

[illegible]

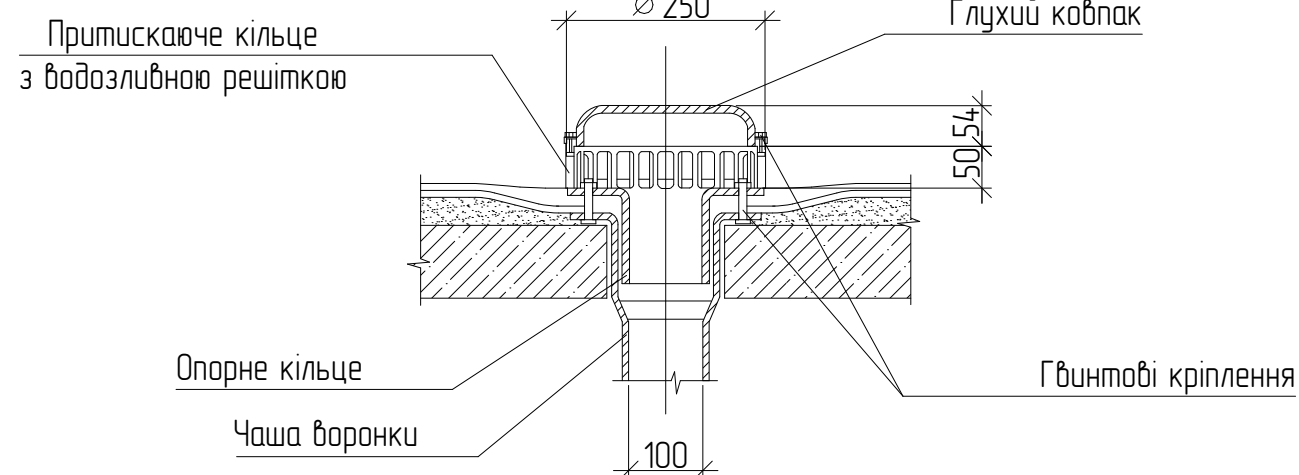
Фасад 8-1
М 1:100



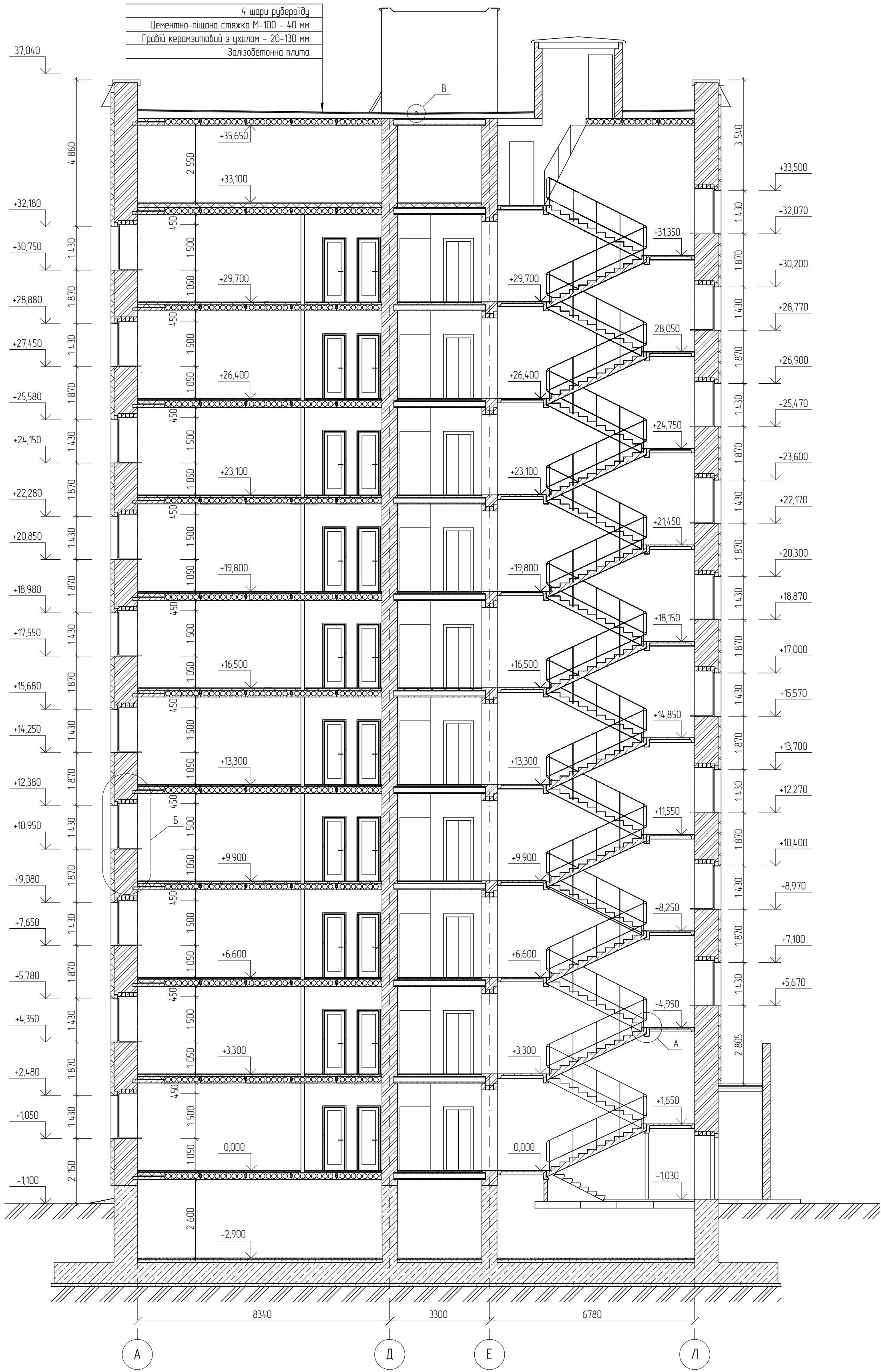
Вузол А
М 1:20



Вузол В
М 1:10



Розріз 1-1
М1:100



						08-11БДП.032.00.000 ПЗ		
						м. Вінниця		
Зм	Кільк	Арх	У	Док	Підпис	Нове будівництво будівлі бізнес-центру у м. Вінниці		
Розробив	Томашенко							
Перевірив	Морзун					Студія		
Н. Контр.	Морзун					П	1	8
Рецензент						ВНТУ, гр. Б-22мс		
Затвердив	Морзун							
						Фасад 8-1, Розріз 1-1, Вузли А, Б, В		