

Вінницький національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

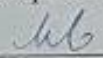
до бакалаврського кваліфікаційного проекту на тему:

«Нове будівництво торгового центру в місті Вінниця»

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

 В. О. Михайлівська

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

 І. В. Масівська

« 14 » червня 2025 р.

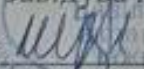
Рецензент: зав. каф. ІТЕ, к.т.н.

 Степанов Д. В.

« 12 » червня 2025 р.

Допущено до захисту

Завідувач кафедри БМГА

 В. В. Івець

« 12 » червня 2025 р.

Вінниця ВНТУ – 2025 рік

Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії
Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури
Рівень вищої освіти першій (бакалаврський)
Галузь знань 19 Архітектура та будівництво
Спеціальність 192 – Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва)

Освітньо-професійна програма Промислове та цивільне будівництво
(шифр і назва)



З А В Д А Н Н Я НА БАКАЛАВРСЬКИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ ЗДОБУВАЧУ

Михайлівській Вероніці Олександрівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Нове будівництво торгового центру у місті Вінниці
Керівник роботи Масвська Ірина Вікторівна, к.т.н., доцент каф. БМГА,

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

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

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

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

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки: Вступ.

1 Архітектурно-будівельні рішення. Характеристика існуючих умов. Об'ємно-планувальні, архітектурно-конструктивні рішення, інженерно-технічне обладнання будівлі.

2 Конструктивні рішення. Розрахунок та конструювання плити перекриття.

3 Основи та фундаменти. Інженерно-геологічні умови майданчику. Збір навантажень на фундамент. Проектування фундаменту під будівлю. Підбір оптимального варіанту фундаменту.

4 Технологічні рішення. Технологічна карта на зведення житлової будівлі.

5 Організація будівельного виробництва. Визначення об'ємів робіт, розрахунок тривалості будівництва, потреби в тимчасових спорудах, майданиках, техніко-економічні показники.

6 Охорона праці.

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

Генеральний план. Плани поверхів. Експлікації. План фундаментів. План перекриття. Розрізи. Фасади. Вузли. Креслення армування плити перекриття, специфікації. Робочі креслення фундаменту, специфікації. Технологічна карта на роботи надзвужового циклу. Календарний графік виконання робіт. Будівельний генеральний план.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконання прийняв
Архітектурно-будівельні рішення	Масевська І.В., к.т.н., доц. каф. БМГА		
Конструктивні рішення	Масевська І.В., к.т.н., доц. каф. БМГА		
Основи та фундаменти	Масевська І.В., к.т.н., доц. каф. БМГА		
Технологія будівельного виробництва	Масевська І.В., к.т.н., доц. каф. БМГА		
Організація будівельного виробництва	Масевська І.В., к.т.н., доц. каф. БМГА		
Охорона праці	Кобидянська І. М., к.пед.н., доц. каф. БЖДІБ		

7. Дата видачі завдання 05.05.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва та зміст етапу	Термін виконання		Примітка
		початок	закінчення	
1	Вступ. Архітектурно-будівельні рішення	05.05.25	13.05.25	виконано
2	Конструктивні рішення	15.05.25	21.05.25	виконано
3	Основи та фундаменти	21.05.25	23.05.25	виконано
4	Технологія будівельного виробництва	25.05.25	26.05.25	виконано
5	Організація будівельного виробництва	29.05.25	30.05.25	виконано
6	Охорона праці. Розробка основних рішень з охорони праці при виконанні робіт	29.05.25	30.05.25	виконано
7	Перевірка на наявність текстових запозичень	31.05.25	08.06.25	виконано
8	Оформлення БКП, підготовка презентації	28.05.25	02.06.25	виконано
9	Попередній захист	02.06.25	06.06.25	виконано
10	Нормативний контроль	03.06.25	11.06.25	виконано
11	Рецензування	03.06.25	11.06.25	
12	Подача БДР в електронний архів університету та на випускову кафедру	03.06.25	11.06.25	
13	Захист БКП	10.06.25	24.06.25	

Студент

(підпис)

Михайлівська В.О.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Масевська І. В.
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Бакалаврський кваліфікаційний проект на тему «Нове будівництво торгового центру у місті Вінниця» складається з 79 сторінок формату А4, на яких є 17 таблиць та 8 рисунків, список використаних джерел містить 42 найменування та 7 листів графічної частини.

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

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

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

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

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

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

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		4

ABSTRACT

The bachelor's qualification project on the topic “New construction of a shopping center in Vinnytsia” consists of 79 A4 pages, containing 17 tables and 8 figures, a list of 42 references, and 7 pages of graphics.

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

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

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

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

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

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

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		5

ЗМІСТ

Вступ	10
1 Архітектурно-будівельна частина	11
1.1 Загальні відомості про об'єкт будівництва	11
1.2 Генеральний план	11
1.3 Об'ємне – планувальне рішення	12
1.4 Функціональне призначення будівлі	13
1.5 Зовнішнє та внутрішнє опорядження	13
1.6 Теплотехнічний розрахунок	14
1.7 Архітектурно-конструктивні рішення	15
1.8 Опалення і вентиляція	16
1.9 Водопостачання	16
1.10 Електропостачання	16
Висновки по розділу 1	17
2 Конструктивні рішення	18
2.1 Вихідні данні	18
2.1.1 Компонування перерізу та збір навантаження	18
2.1.2 Вибір матеріалів	19
2.2 Розрахунок за першою групою граничних станів	20
2.2.1 Розрахунок на міцність	20
2.2.2 Розрахунок втрат	21
2.2.3 Розрахунок на міцність за похилим перерізом	23
2.2.4 Розрахунок та конструювання монтажної розподільчої арматури	25
2.2.5 Розрахунок за другою групою граничних станів	25
2.2.6 Перевірка необхідності визначення прогинів розрахунковим шляхом	26
2.3 Розрахунок прогину	27
Висновки по розділу 2	28

					08-11.БКП.017 ПЗ			
Зам.	Лист	№ докум.	Шкала	Дата	Нове будівництво торгового центру у місті Вінниця	Діа.	Арх.	Аудитинг
Розроб.	Мельниківська Н.О.			18.06				
Перевір.	Масисала І.В.			18.06				
Відом.	Степанів Ж.В.			18.06				
Н. Контр.	Масисала І.В.			18.06				
Висновок.	Шевченко В.В.			18.06		ВНТУ, гр. Б-21		

3 Основи та фундаменти	29
3.1 Оцінка інженерно-геологічних умов ділянки забудови	29
3.2 Збір навантажень	30
3.3 Обґрунтування вибору варіанту фундаментів і їх глибини закладання	34
3.4 Розрахунок фундаменту в варіанті плоскої монолітної плити	35
3.4.1 Підбір товщини фундаменту	35
3.4.2 Підбір розмірів підшви плити	37
3.4.3 Розрахунок осідання плитного фундаменту	38
Висновки по розділу 3	41
4 Технологія будівельного виробництва	42
4.1 Область застосування	42
4.1.1 Вихідні дані для проектування	42
4.1.2 Зріз рослинного шару	43
4.1.3 Роробка ґрунта	43
4.1.4 Влаштування підготовки бетону для фундаментів	44
4.1.5 Встановлення арматури	44
4.1.6 Бетонування фундаменту	44
4.1.7 Гідроізоляція	45
4.1.8 Зворотня засипка	45
4.1.9 Ущільнення ґрунту	45
4.1.10 Розбір тимчасового огороження	45
4.2 Вибір комплексу машин	46
4.2.1 Підбір бульдозера	46
4.2.2 Підбір екскаватора	46
4.2.3 Підбір автосамосвала	48
4.3 Підбір монтажного крану	49
4.4 Розрахунок витрат праці, машиногодин та заробітної плати	51
4.5 Транспортування та подача бетонної суміші	52
4.6 Вказівки по забезпеченню безпеки праці і екології	53

Висновки по розділу 4	54
5 Організація будівництва	55
5.1 Отримання дозволу на виконання підготовчих та будівельних робіт	55
5.2 Проектування будівельного генерального плану	56
5.3 Розрахунок та проектування тимчасових будівель і споруд	58
5.4 Побудова календарного графіка виконання робіт	59
5.5 Розрахунок і проектування тимчасового водопостачання будівельного майданчика	60
5.6 Прийняття в експлуатацію закінчених об'єктів	61
5.7 Вимоги техніки безпеки і охорона праці та пожежної безпеки на будівельний майданчик	61
5.8 Техніко-економічні показники проектних рішень	62
Висновки по розділу 5	63
6 Охорона праці	64
6.1 Технічні рішення з безпечної експлуатації	64
6.1.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць	64
6.1.2 Електробезпека	66
6.2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії	67
6.2.1 Мікроклімат виробничого приміщення	67
6.2.2 Склад повітря робочої зони	68
6.2.3 Виробниче освітлення	68
6.2.4 Виробничий шум	69
6.2.5 Пожежна безпека	70
Висновки по розділу 6	72
Висновок	73
Список використаних джерел	76
ДОДАТКИ	80
Додаток А Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень	81

Додаток Б Завдання на проектування	82
Додаток В До розрахунку прогину плити від дії експлуатаційних Навантажень	84
Додаток Г До розрахунку прогину плити при попередньому Напруженні	85
Додаток Д Картка – визначник	86
Додаток Е Відомість графічної частини	90

ВСТУП

Нове будівництво торговельного комплексу є невід'ємною складовою розвитку сучасного міського простору. Такі об'єкти слугують центрами ділової активності, забезпечують мешканців і гостей міста широким спектром товарів та послуг, а також сприяють економічному зростанню району. Проектування торгових споруд потребує ретельного врахування функціональності, логістики, безпеки, енергоефективності та архітектурної виразності.

Торговельні комплекси формують середовище, зручне як для покупців, так і для орендарів. Під час їхнього проектування враховуються потоки людей, зонування простору, доступність для осіб з інвалідністю, системи вентиляції, опалення, кондиціювання та протипожежного захисту. Також важливу роль відіграє використання сучасних будівельних матеріалів і технологій, що забезпечують довговічність та експлуатаційну ефективність об'єкта.

Інтеграція торговельного комплексу в існуюче міське середовище вимагає дотримання містобудівних норм, врахування транспортної інфраструктури, паркування та благоустрою прилеглої території. Такий підхід сприяє гармонійному розвитку міста, забезпечуючи комфортне середовище для життя, роботи та дозвілля. Основною *метою роботи* є засвоєння та застосування отриманих знань та та навичок у проектуванні будівель, засвоєння сучасних програмних комплексів (Archicad / AutoCAD). Розробка проектних рішень 21-поверхового одностороннього житлового будинку по проспекту Оболонському в місті Київ.

Поставлені задачі:

- підібрати об'ємно-планувальні та конструктивні рішення;
- виконати розрахунок залізобетонної пустотної плити перекриття, а також розробити комплект робочих креслень;
- запроектувати тип фундаменту враховуючи аналіз інженерно-геологічних умов ділянки;
- розробити технологічну карту;
- розробити календарний графік, визначити основні будівельні машини та механізми;
- проаналізувати умови праці та пожежну безпеку на будівельному майданчику.

Торговельний центр, що розглядається у даній роботі, спроектована згідно з чинною нормативною базою України та на основі принципів раціонального, безпечного і комфортного середовища для мешканців.

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Архітектурно-будівельні рішення

1.1 Характеристика та умови району будівництва

Будівництво заплановане на території Вінницької області, яка розташована у західній частині Придніпровської височини. Рельєф місцевості формується під впливом особливостей підстилаючої структури Українського кристалічного щита.

Клімат регіону має риси помірно континентального, типовий для правобережної лісостепової зони. Територіально область поділяється на два кліматичні райони. Перший охоплює північ та центральну частину області, характеризується відносно вологими умовами та помірною теплотою. Температурний мінімум сягає $-32...-38^{\circ}\text{C}$, максимум — до $+36^{\circ}\text{C}$. Середньорічна кількість опадів варіюється в межах 480–590 мм. Другий кліматичний район охоплює південні та південно-східні райони області. Він відзначається вищими температурами та відносною посушливістю. Абсолютні температурні коливання становлять: мінімум $-23...-25^{\circ}\text{C}$, максимум — $+37...+39^{\circ}\text{C}$. Кількість опадів за рік — 460–520 мм. У зимовий період середня швидкість вітру сягає 3,9 м/с, а влітку — приблизно 2,7 м/с. За інформацією Вінницького гідрометеорологічного бюро, максимальна глибина сезонного промерзання ґрунтів у місті Вінниця та області становить близько 0,9 м.

Відповідно до класифікації інженерно-геологічних умов, яка наведена у ДБН А.2.1-1:2008 [1], дана ділянка належить до другої категорії складності — середнього рівня інженерно-геологічних умов.

1.2 Генеральний план

Проектована ділянка розташована в безпосередній близькості до автомобільної дороги, що забезпечує зручне транспортне сполучення між майбутнім об'єктом будівництва, міською інфраструктурою та навколишніми житловими кварталами. Територія має переважно рівнинний рельєф із незначним ухилом у напрямку північного сходу. На момент початку проектування зелені насадження на ділянці відсутні.

У процесі розробки генерального плану було враховано низку ключових факторів:

- вимоги архітектурно-планувальної та містобудівної документації;
- особливості перепаду висот існуючого природного рельєфу;
- потреби у створенні комфортного середовища та благоустрою прилеглої території.

Проект передбачає комплексний благоустрій території із включенням елементів озеленення, малих архітектурних форм та зручних пішохідних маршрутів. Планувальні рішення виконані у відповідності до чинних державних будівельних норм (зокрема ДБН Б.2.2-12:2019 [2]), з урахуванням орієнтації будівлі по сторонах світу та нормативної площі забудови.

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		11

Навколо будівлі передбачено облаштування пішохідної доріжки із достатньою шириною для забезпечення доступу пожежно-рятувальної техніки відповідно до вимог пожежної безпеки. Покриття пішохідних і транспортних зон виконано з комбінації асфальтобетонного, бетонного та тротуарного плиткового матеріалу, з обрамленням бетонними бордюрами. У рамках заходів з підвищення естетики та екологічності території також передбачено висадження декоративних дерев та чагарників, створення газонів та зон відпочинку.

Таблиця 1.2 Підрахунок техніко-економічних показників

№, п/п	Назва показника	Величина
1	Площа ділянка, га	0,100 га
2	Площа забудови, м ²	336
3	Площа дорожнього покриття, м ²	126
3	Площа земельних насаджень, м ²	222
5	Відсоток забудови земельної ділянки, %	28
6	Площа ділянки з твердим покриттям, м ²	32
7	Площа озеленень, м ²	40

З метою організації комфортного та функціонального благоустрою території передбачено встановлення малих архітектурних форм, зокрема вуличних лав для відпочинку та урн для збору твердих побутових відходів. Ці елементи розміщуються у ключових точках пішохідного трафіку та в зонах очікування відповідно до нормативів.

1.3 Об'ємно – планувальні рішення

Основні принципи об'ємно-планувальних рішень прийняті згідно з діючими будівельними вимогами [3].

Торгівельний центр має розміри в плані:

по довжині – 42 м;

по ширині – 8 м.

Кількість поверхів – 3; Висота поверху - 3 м. Висота будівлі складає – 7,90 м.

Проектом прийнята суцільна система вертикального планування в узгодженості з відмітками місцевості, розроблених на стадії детального плану території.

Відведення дощової води здійснюється в дощова по спеціально обладнаним зливовим каналам в накопичувальний колектор або міську каналізацію.

Інженерні мережі і комунікації запроектовані в межах відведення земельної ділянки будівлі, що проектується у відповідності з технічними умовами, а також з використанням матеріалів топографо-геодезичних вишукувань і рішень генерального плану.

Мережі водопостачання і каналізації, кабелі силові укладаються в траншеї. Для ув'язки всіх підземних мереж складено зведений план інженерних мереж.

Експлікація приміщень наведена у таблиці 1.2.

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		12

Таблиця 1.2 – Експлікація приміщень на поверхах

Експлікація приміщень			
№ п/п	Назва приміщення	Площа (м ²)	Примітка
01	Сходова клітина	18,2	
02	Коридор	32,27	
03	Адміністрація	15,76	
04	Офіс	21,31	
05	Туалет	4,08	
06	Туалет	4,04	
07	Кабінет директора	20,78	
08	Офіс	21,65	
09	Туалет	4,04	
10	Туалет	4,04	
11	Офіс	18,86	
12	Гардеробна жіноча	18,82	
13	Туалет	4,08	
14	Туалет	4,04	
15	Кімната прийому їжі	18,86	
16	Гардеробна чоловіча	18,85	
17	Туалет	4,08	
18	Гардеробна	4,04	
19	Кімната відпочинку	18,66	
20	Коридор	32,8	
21	Електрощитова	6	
		295,26 м ²	

1.4 Функціональне призначення будівлі

Комерційні: зазвичай це означає, що в будівлі знаходиться роздрібний або оптовий бізнес. Сюди входять магазини, супермаркети, бутики, торгові центри, виставкові зали тощо.

Офісне призначення: будівлі містить приміщення для офісного використання, наприклад, офіси компаній, банків, адміністративні офіси, конференц-зали тощо. Такі будівлі зазвичай спроектовані так, щоб задовольнити потреби цих двох видів діяльності, зі зручним доступом до обох функціональних зон для клієнтів і співробітників.

1.5 Зовнішнє та внутрішнє опорядження

Фасад будівлі відіграє ключову роль у формуванні архітектурного образу та справляє перше візуальне враження на відвідувачів. Естетика, функціональність і довговічність споруди значною мірою залежать від раціонального вибору оздоблювальних і конструктивних матеріалів. Архітектурна концепція

проектованої будівлі адаптована до переважаючої міської забудови м. Вінниці, що відзначається сучасним урбаністичним стилем із застосуванням лаконічних форм і текстур.

Несучі зовнішні стіни товщиною 510 мм та внутрішні капітальні стіни товщиною 380 мм виконуються з керамічної повнотілої цегли, що забезпечує належні показники міцності, шумоізоляції та пожежостійкості. Для підвищення теплоізоляційних властивостей зовнішніх стін передбачено утеплення мінераловатними плитами з подальшим нанесенням армованої декоративної штукатурки, стійкої до атмосферних впливів. Оздоблення фасаду виконується відповідно до сучасних вимог енергоефективності відповідно до ДБН В.2.6-31:2021 [4].

Інтер'єр приміщень оздоблюється високоякісною штукатуркою з використанням сумішей типу Ceresit СТ з високими адгезійними та пластичними характеристиками. У торговельних приміщеннях, вестибюлях і коридорах стіни оздоблюються гіпсовою або цементно-піщаною штукатуркою під фарбування. У санітарних вузлах, технічних приміщеннях та коморах передбачено гідроізоляційне оздоблення на висоту 2,1 м, яке виконується з використанням вологостійких облицювальних матеріалів або цегляної кладки з наступною штукатуркою. Стелі в житлових кімнатах та службових приміщеннях передбачено підвісного типу — типу Armstrong, що дозволяє швидкий доступ до інженерних мереж та забезпечує акустичний комфорт.

Просторова жорсткість будівлі гарантується системою вертикальних несучих елементів — монолітних залізобетонних колон і пілонів, які зацмлені у фундаментах та об'єднані з монолітним безбалковим перекриттям завтовшки 200 мм

. Перекриття виконує роль жорсткого горизонтального диску, що забезпечує сумісну роботу елементів у складі загальної просторової системи будівлі. Усі несучі конструкції відповідають вимогам щодо тріщиностійкості, прогинів та вогнестійкості, згідно з ДБН В.1.2-2:2006 та ДСТУ Б В.2.6-156:2010 [5,6].

1.6 Теплотехнічний розрахунок

Метою теплотехнічного розрахунку — визначення енергоефективності огорожувальної конструкції — зовнішньої стіни.

Нормативний термічний опір зовнішньої стіни $R_0 = 4 \text{ м}^2 \text{ СІ Вт}$.

Будова зовнішніх стін:

1 шар — штукатурка (цементно-піщана): $\lambda_1 = 0,81 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$; $\delta_1 = 0,02 \text{ м}$;

2 шар - цегла глиняна звичайна на цементному розчині: $\lambda_2 = 0,76 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$; $\delta_2 = 0,51 \text{ м}$;

3 шар - утеплювач (плити мінераловатні): $\lambda_5 = 0,048 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$;

4 шар — розчин складний (пісок, вапно, цемент): $\lambda_6 = 0,87 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$; $\delta_6 = 0,02 \text{ м}$.

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		14

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

При цьому опір теплосприймання

$$\text{Опір тепловіддачі } R_{\text{з}} = 0.043 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

Повний фактичний термічний опір огорідження підраховується з формули:

$$R^{\text{заг}} = R_{\text{зовн.}} + R_{\text{конст.}} + R_{\text{вн.}}, \quad 1.1$$

Розраховуємо необхідний термічний опір утеплювача, щоб визначити товщину утеплювача, тоді

$$\delta_{\text{ут}} = R_{\text{ут}} \cdot \lambda_{\text{ут}} \quad 1.2$$

$$R_{\text{ут}} = R_0 - (R_{\text{в}} + R_1 + R_2 + R_4 + R_3), \quad 1.3.$$

$$R_{\text{ут}} = 3,3 - (0,115 + 0,025 + 0,67 + 0,125 + 0,023 + 0,043) \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$$

$$\delta_{\text{ут}} = 0,149 \text{ м} = 150 \text{ мм. Приймаємо } \delta_{\text{ут}} = 15 \text{ см. Виконуємо}$$

перевірку термічного опору зовнішньої стіни:

$$R_{\text{ф}} = 0,115 + 0,025 + 0,67 + 3,125 + 0,023 + 0,043 = 4,23 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}; R_{\text{ф}} > R_0.$$

Коефіцієнт теплопередачі стіни $k = 1 / R_{\text{ф}} = 0,25$.

1.7 Архітектурно-конструктивні рішення

Запроектована будівля має просто прямокутну форму в плані з осьовими розмірами 42м*8м. Будівля має три поверхи висотою 3,0 м.

Для проекту були прийняті наступні конструктивні рішення:

Фундаменти передають навантаження від надземної частини будівлі на основу, а також піддаються ряду статичних і динамічних силових і несилових впливів. До статичних силових впливів відносяться вертикальні навантаження від власної ваги будівельної конструкції, бічний тиск ґрунту, пружний опір і нерівномірні деформації фундаменту, а до динамічних - вітер, землетрус і вібрація. Фундаменти розраховано для конструктивної схеми будівлі.

Перемишки – збірні залізобетонні за ДСТУ Б В.2.6-55:2008 [8]. Стержневі з арматури кл. А500С згідно з ДСТУ 3760:2019 [9].

Перекрыття – монолітні залізобетонні плити товщиною 220 мм з бетону В30 (С25/30). Для армування використовувати арматуру по ДСТУ класу А500С.

Покрівля запроектована плоска з можливістю її експлуатації. Відведення дощових і талих вод з даху будинку передбачається в зовнішню мережу дощової каналізації К1 по внутрішніх водостоках.

Сходовий марш готовий і повністю змонтований на металевих стрижнях. Сходи монолітні залізобетонні плити на металевих балках. Шахта ліфта виконана з керамічної плитки М100 на розчині М75. Перегородки цокольного поверху виконані з керамічної плитки М75 та розчину М50. Надземні поверхи перегороджують дрібними піноблоками на розчині М50. Покрівля має оцинкований профнастил на металевих прогонах та утеплена мінераловатними плитами.

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		15

Планування укриття в торговому центрі є критично важливим елементом безпеки, особливо в умовах воєнного або надзвичайного стану. У відповідності до ДБН В.2.2-5:2023 "Цивільний захист. Інженерно-технічні заходи", укриття має забезпечити мінімальні умови захисту від уламків, ударної хвилі, пожежі, а також відповідати санітарно-гігієнічним і протипожежним вимогам. Укриття в торговому центрі проектується як вбудоване приміщення подвійного призначення.

Місткість укриття розраховується за нормативом 0,6 м² на одну особу, з урахуванням кількості працівників і відвідувачів в пікові години. Розміщення на цокольному поверсі, забезпечено системою вентиляції та автономного освітлення.

1.8 Опалення і вентиляція

У торговому центрі система опалення та вентиляції відіграє ключову роль у створенні комфортного середовища для відвідувачів та працівників. В умовах великої площі, високої відвідуваності та наявності значної кількості внутрішніх тепловиділень (від освітлення, обладнання, людей) необхідно забезпечити ефективний контроль мікроклімату.

Для опалення зазвичай застосовують водяні системи з газовими або електричними котлами, а також централізоване тепlopостачання. У сучасних комплексах все частіше впроваджуються системи теплових насосів, які поєднують опалення й охолодження.

Вентиляція в торговому центрі проектується як механічна — із застосуванням припливно-витяжних установок, що забезпечують безперервну подачу свіжого повітря та видалення відпрацьованого. Для підвищення енергоефективності використовуються рекуператори тепла, які дозволяють зменшити витрати на опалення та кондиціювання.

Особливу увагу приділяють вентиляції приміщень з підвищеним навантаженням — фудкорти, кінотеатри, продуктові магазини. Усі системи повинні відповідати нормам пожежної безпеки, гігієни та енергоефективності.

1.9 Водопостачання

У будівлі запроектована об'єднана система внутрішнього господарсько-питного та протипожежного водопроводу, а також система гарячого водопостачання. Гаряче водопостачання здійснюється від водопідігрівачів, встановлених в ІТП. Система гарячого водопостачання тупикова з нижнім розведенням і циркуляцією гарячої води по магістралях і стояках. Циркуляція гарячої води забезпечується циркуляційним насосом.

Водопостачання для господарсько-питних та протипожежних потреб торговельного комплексу здійснюється водопровідною мережею Ø150 та підключено до проектної свердловини. Встановлюючи водомірний прилад на вводі води, водопровід вводиться до місця розташування водомірного приладу.

1.10 Електропостачання

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
						16
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Електричне освітлення сходових клітин, коридорів прийнято світильниками з люмінесцентними лампами, інших приміщень лампами розжарювання відповідно до вимог.

Категорії надійності: ліфти, ІТП, водопровідна насосна станція, аварійне освітлення, системи пожежогасіння, димовидалення і підпору повітря, загороджувальні вогні, споживачі АПС, пристрої контролю до вибухонебезпечної концентрації газу, оповіщення про пожежу, управління евакуацією — перша, інші споживачі — друга.

Висновки до розділу 1

1. Будівництво заплановане на території Вінницької області, яка розташована у західній частині Придніпровської височини. Рельєф місцевості формується під впливом особливостей підстилаючої структури Українського кристалічного щита.
2. Проектована ділянка розташована в безпосередній близькості до автомобільної дороги, що забезпечує зручне транспортне сполучення між майбутнім об'єктом будівництва, міською інфраструктурою та навколишніми житловими кварталами. Територія має переважно рівнинний рельєф із незначним ухилом у напрямку північного сходу. На момент початку проектування зелені насадження на ділянці відсутні.
3. Проект передбачає комплексний благоустрій території із включенням елементів озеленення, малих архітектурних форм та зручних пішохідних маршрутів.
4. Навколо будівлі передбачено облаштування пішохідної доріжки із достатньою шириною для забезпечення доступу пожежно-рятувальної техніки відповідно до вимог пожежної безпеки
5. Торгівельний центр має розміри в плані: по довжині – 30,700 м; по ширині – 13,000 м. Кількість поверхів – 3; Висота поверху - 3 м. Висота будівлі складає – 9,70 м.
6. Проектом прийнята суцільна система вертикального планування в узгодженості з відмітками місцевості, розроблених на стадії детального плану території.
7. Несучі зовнішні стіни товщиною 510 мм та внутрішні капітальні стіни товщиною 380 мм виконуються з керамічної повнотілої цегли, що забезпечує належні показники міцності, шумоізоляції та пожежостійкості. Для підвищення теплоізоляційних властивостей зовнішніх стін передбачено утеплення мінераловатними плитами з подальшим нанесенням армованої декоративної штукатурки, стійкої до атмосферних впливів.
8. Просторова жорсткість будівлі гарантується системою вертикальних несучих елементів, які защемлені у фундаментах та об'єднані з монолітним безбалковим перекриттям завтовшки 200 мм. Перекриття виконує роль жорсткого

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		17

2 Конструктивні рішення

2.1 Вихідні данні для розрахунку

2.1.1 Компонування перерізу та збір навантаження

Компонуючи перекриття прийнято багатопустотну плиту перекриття з шириною $b = 1500$ мм. Висоту плити приймаємо з умов уніфікації $h = 220$. Пустоти плит виконуємо діаметром 159 мм.

Мінімальна товщина полиць в запроектованих плитах становить 25..30 мм, ребер - 30...35 мм.

З даних умов приймається кількість пустот 7 штук. Розташування таких пустот в плиті по ширині прив'язується до плит, які виготовляються на заводських стендах (рис. 2.1).

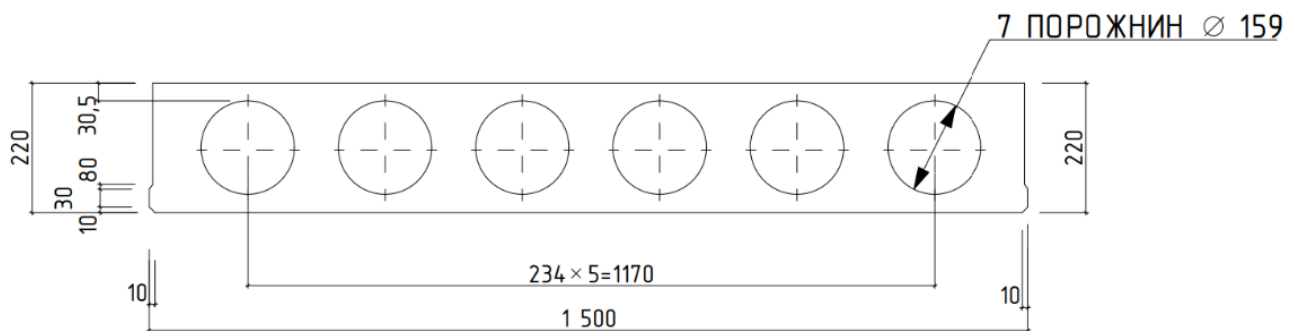


Рисунок 2.1 - Поперечний переріз багатопустотної плити перекриття

Ширина швів приймається 10 мм. Прив'язка до стіни з внутрішньої сторони 200 мм.

Плита на стіну опирається на $b_{ст} = 120$ мм, а на ригель $b_p = 80$ мм.

При опиранні плити перекриття на ригель та стіну, довжина плити визначається: $L_n = B - (200 - b_{ст}) - (200/2 + 100 - b_p)$ [мм]

$$L_n = 5800 - (200 - 120) - (200/2 + 100 - 80) = 5550 \text{ мм.}$$

Розрахунковий проліт плити визначається за формулою:

$$L_0 = l - y_{обп.ст.} - y_{обп.р.} \text{ [мм]}$$
$$L_0 = 5550 - 120 \cdot 2/3 - 80/2 = 5430 \text{ мм.}$$

де $y_{обп.ст.}$ — ордината центра ваги при опиранні плити на стіну; $y_{обп.р.}$ — ордината центра ваги при опиранні плити на ригель;

Підрахунок навантажень на 1 м^2 перекриття зведений в таблицю 3.1.

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		18

Таблиця 2.1 – експлуатаційні і розрахункові навантаження на 1 м² перекриття та покриття

№	Вид навантаження	Характеристичне навантаження, Н/м ²	γ_{fn}	γ_n^I	γ_n^{II}	Граничне навантаження, Н/м ²	Експлуатаційне навантаження, Н/м ²
1	2	3	4	5	6	7	8
Постійне							
1	Власна вага плити 3кН/м ²	3,0	1,1	1,1	0,975	3,63	2,925
2	Бетонна стяжка $\delta = 60$ мм, ($\rho = 1800$ кг/м ³)	1,08	1,3	1,1	0,975	1,54	1,05
3	Цем.-піщ. стяжка $\delta = 55$ мм ($\rho = 2500$ кг/м ³)	0,99	1,3	1,1	0,975	1,42	0,97
4	Кер. плитка $\delta = 5$ мм ($\rho = 1800$ кг/м ³)	0,09	1,1	1,1	0,975	0,11	0,088
5	Всього q_g	5.16	-	-	-	6,7	5,04
Тимчасове							
6	Корисне навантаження $p=5$ кН/м	3,5	1,2	1,1	0,975	4,62	3,41
7	Повне навантаження, q_{g+v}	8,66	-	-	-	11,32	8,45

2.1.2 Вибір матеріалів

Багатопустотна плита приймається армованою попередньо напруженою арматурою А600С. Характеристики бетону та арматури наведені в таблицю 3.2 [10].

Таблиця 3.2 Характеристика бетону та арматури

Бетон С25/30		Арматура			
		А600С		А240С	
$f_{ck, cyl}$, МПа	22	f_{pk} , МПа	630	f_{yk} , МПа	240
f_{cd} , МПа	17	$f_{p0.1k}$, МПа	575	f_{yd} , МПа	228,57
f_{ctm} , МПа	2,6	f_{pd} , МПа	480	f_{ywd} , МПа	170
$\varepsilon_{c3.cd}$	0,68	ε_{ud}	0,02	ε_{ud}	0,025
$\varepsilon_{cu3.cd}$	3,0	E_s , МПа	$1,9 \cdot 10^5$	E_s , МПа	$2,1 \cdot 10^5$
γ_{cl}	1	γ_s	1,2	γ_s	1,05

2.2 Розрахунок за першою групою граничних станів

2.2.1 Розрахунок на міцність по нормальним перерізам

Для розрахунку за першою групою граничних станів фактичний переріз плити (див. рис. 3.1) приводиться до еквівалентного таврового перерізу.(рис 3.3). Круглі пустоти $\varnothing = 159$ мм умовно замінюється квадратними:

$$a = \sqrt{\pi d^2 / 4} \approx 0.9d = 0.9 \cdot 159 = 143 \text{ мм.}$$

Висота полицки перерізу:

$$h_{\text{eff}} = (h-a)/2 = (220-143)/2 = 39 \text{ мм.}$$

Кількість пустот в плиті $n_n = 7$ шт.

Ширина ребра таврового перерізу:

Так як $h_{\text{eff}}/h = 39/220 = 0,172 > 0,1$, тому в розрахунках приймаємо:

$$b_w = b \cdot n_n \cdot a = 1500 \cdot 6 \cdot 143 = 642 \text{ мм}$$

$$b_f' = b_w + 12 \cdot h_{\text{eff}} = 642 + 12 \cdot 39 = 1,110 \text{ м}$$

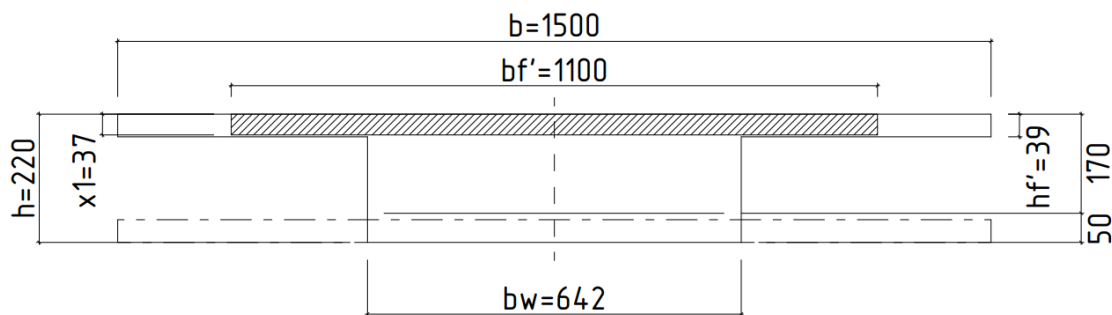


Рисунок 2.3 – Розрахунковий переріз плити

Приймається захисний шар арматури $a_s = 50$ мм. Робоча висота перерізу:

$$d = h - a_s = 220 - 50 = 170 \text{ мм.}$$

Підбір робочої попередньо напруженої арматури виконується за розмірами 220 x 1110 мм.

Граничне значення висоти стиснутої зони бетону x_{1r}

$$x_{1,r} = \frac{d \cdot \varepsilon_{cu3.cd}}{\varepsilon_{cu3.cd} + \varepsilon_{s,0}} = 0,17 \frac{3,0 \cdot 10^{-3}}{(3,0 + 2,52) \cdot 10^{-3}} = 0,1 \text{ м}$$

$$\varepsilon_{s,0} = \frac{f_{yd}}{E_s} = 480 / 1,9 \cdot 10^5 = 2,52 \cdot 10^{-3}$$

Визначаємо M_f , при якому нейтральна вісь проходить по межі полицки ребра

$$M_f = F_c \cdot z_{ins} = 580,09 \cdot 0,153 = 88,88 \text{ кН}$$

$$z_{ins} = d - a_s = 0,17 - 0,017 = 0,153 \text{ м}$$

$$q_c = \frac{1}{2} \cdot f_{cd} \cdot b_f' \cdot (1 + \lambda) = \frac{1}{2} \cdot 17 \cdot 10^3 \cdot 1,110 (1 + 0,77) = 14894,6 \text{ кН}$$

$$F_c = h_{\text{eff}} \cdot q_c = 0,039 \cdot 14894,6 = 580,9 \text{ кН}$$

$$a_c = h_{\text{eff}} \cdot k_\lambda = 0,039 \cdot 0,44 = 0,017 \text{ м}$$

$$k_\lambda = \frac{1 + \lambda(1 + \lambda)}{3(1 + \lambda)} = \frac{1 + 0,77 \cdot (1 + 0,77)}{3 \cdot (1 + 0,77)} = 0,44$$

$$\lambda = \frac{\varepsilon_{cu3.cd} - \varepsilon_{c3.cd}}{\varepsilon_{cu3.cd}} = \frac{300 \cdot 10^{-5} - 68 \cdot 10^{-5}}{300 \cdot 10^{-5}} = 0,77$$

Оскільки $M = 62,58 \text{ кН}\cdot\text{м} < M_f = 88,88 \text{ кН}\cdot\text{м}$ – отже стиснута зона знаходиться в межах полицьки.

Визначаємо D_3

$$D_3 = d^2 \cdot q_{cl} - 4q_{cl}k_\lambda M = 0,17^2 \cdot 14894,6^2 - 4 \cdot 14894,6 \cdot 0,44 \cdot 62,58 = 4770936,15$$

Висота стиснутої зони:

$$x_1 = \frac{d \cdot q_{cl} - \sqrt{D_3}}{2q_{cl}k_\lambda} = \frac{0,17 \cdot 14894,6 - \sqrt{4770936,15}}{2 \cdot 14894,6 \cdot 0,44} = 0,037 \text{ м}$$

$$q_c = \frac{1}{2} \cdot f_{cd} \cdot b'_f \cdot (1 + \lambda) = \frac{1}{2} \cdot 17 \cdot 10^3 \cdot 1,110(1 + 0,77) = 14894,6 \text{ кН}$$

Оскільки $x_1 = 0,037 \text{ м} \leq x_{1r} = 0,1 \text{ м}$, робоча арматура в стиснутій зоні бетону додатково встановлюватись не повинна, тому визначаємо площу розтягнутої арматури

$$A_s = \frac{x_1 \cdot q_c}{f_{yd}}$$

$$A_s = \frac{x_1 \cdot q_c}{f_{yd}} = \frac{0,037 \cdot 14894,6}{480 \cdot 10^3} = 11,5 \text{ см}^2$$

Приймаємо $7\varnothing 16 \text{ A600C}$, $A_s = 14,07 \text{ см}^2$, та з конструктивних рішень приймаємо $7\varnothing 12 \text{ A240}$ $A_s' = 7,91 \text{ см}^2$. З умов мінімального армування, коефіцієнт армування μ повинен бути не меншим 0,005:

$$\mu = \frac{A_s}{A_c} = 0,005$$

$$\mu = \frac{14,07 \cdot 10^{-4}}{0,22 \cdot 1,11} = 0,0057 > 0,005, \text{ умова виконана.}$$

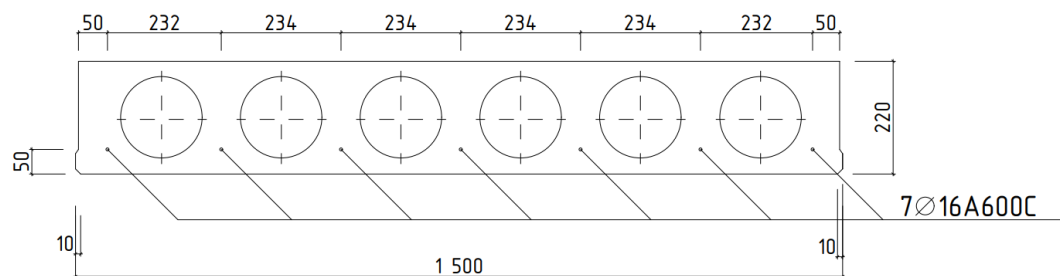


Рисунок 2.4 Влаштування повздовжньої арматури

2.2.2 Розрахунок втрат попереднього напруження

Втрати від релаксації напружень в арматурі визначаються за формулою[8]:

$$\Delta P_r = 0,03 \cdot A_p \cdot \sigma_{p,max},$$

де $\sigma_{p,max}$ – максимальні напруження, що прикладені до попередньо напруженої арматури, – $0,8 \cdot f_{pk}$ або $0,9 \cdot f_{p0.1k}$;

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		21

A_p – площа перерізу попередньо напруженої арматури.

$$\begin{cases} 0,8 \cdot f_{pk} = 0,8 \cdot 630 = 504 \text{ МПа}, \\ 0,9 \cdot f_{p0.1k} = 0,9 \cdot 575 = 517,5 \text{ МПа}; \\ \sigma_{p,max} = 0,8 \cdot 630 = 504 \text{ МПа}; \end{cases}$$

$$\Delta P_r = 0,03 \cdot 14,07 \cdot 10^{-4} \cdot 504 \cdot 10^3 = 21,27 \text{ кН},$$

Втрати попереднього напруження від деформацій сталевих форм при неодноточасному натягуванні арматури на форму визначається по формулі:

$$\Delta P_3 = \frac{(n-1) \cdot \Delta l}{2nl} \cdot E_p \cdot A_p,$$

де Δl – зближення упорів по лінії дії зусилля натягу;

L – відстань між гранями упорів;

n – число стрижнів.

При відсутності даних допускається приймати $\frac{\Delta P_3}{A_p} = 30 \text{ МПа}$.

$$\text{Звідки } \Delta P_3 = 30 \cdot 14,07 \cdot 10^{-4} \cdot 10^3 = 42,21 \text{ кН}.$$

Втрати зусилля в арматурі внаслідок миттєвої деформації бетону:

$$\Delta P_{el} = E_p \cdot A_p \cdot \sum \left[\frac{j \cdot \Delta \sigma_c(t)}{E_{cm}(t)} \right],$$

Де $\Delta \sigma_c(t)$ - зміна напруження у центрі ваги арматури, прикладене в момент часу t , визначається за формулою:

$$\Delta \sigma_c(t) = \frac{P_{\max}}{A_c} + \frac{P_{\max} \cdot e}{W_c} - \frac{M_{cv}}{W_c}$$

A_c – площа бетону визначається за формулою

$$A_c = b \cdot h - \frac{\pi \cdot \phi^2}{4} \cdot n = 1,5 \cdot 0,22 - \frac{3,14 \cdot 0,0159^2}{4} \cdot 7 = 0,2 \text{ м}^2$$

e – ексцентриситет, який визначається за формулою:

$$e = \frac{h}{2} - a_s$$

$$e = \frac{220}{2} - 30 = 80 \text{ мм}$$

W_c – момент опору перерізу плити:

$$W_c = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{1,5 \cdot 0,22^2}{6} = 0,0121 \text{ м}$$

M_{cv} - момент від власної ваги:

$$M_{cv} = \frac{q_{nl} \cdot l_0^2}{8} \cdot b = \frac{3 \cdot 5,43^2}{8} \cdot 1,5 = 16,58 \text{ кНм}$$

$$P_{\max} = A_p \cdot \sigma_{\max} = 14,07 \cdot 10^{-4} \cdot 504 \cdot 10^3 = 709,13 \text{ кН}$$

$$\Delta \sigma_c(t) = \frac{709,13}{0,2} + \frac{709,13 \cdot 0,06}{0,0125} - \frac{17,14}{0,0125} = 4,3 \text{ МПа}$$

j – коефіцієнт, рівний $\frac{(n-1)}{2n} = 0,429$;

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

n – кількість успішно напружених ідентичних пучків. Для спрощення може прийматись як $\frac{1}{2}$.

$$\Delta P_{el} = 1,9 \cdot 10^8 \cdot 14,07 \cdot 10^{-4} \cdot \left(\frac{0,429 \cdot 4,06 \cdot 10^6}{32,5 \cdot 10^9} \right) = 14,3 \text{ кН.}$$

Втрати в анкерах визначаються за наступною формулою:

$$\Delta P_4 = \frac{\Delta l}{l} \cdot E_p \cdot A_p,$$

де Δl – обтиснення анкерів;

l – відстань між зовнішніми гранями упорів.

Приймаємо $\Delta l = 2$ мм, $l = 6,21$ м – довжина плити.

$$\Delta P_4 = \frac{0,002}{5,55} \cdot 1,9 \cdot 10^8 \cdot 14,07 \cdot 10^{-4} = 96,31 \text{ кН,}$$

У випадку теплової обробки збірних з/б елементів, зменшення натягу в арматурі та обмеження розширення бетону від температури, викликатимуть особливі температурні втрати ΔP_θ :

$$\Delta P_\theta = 0,5 \cdot A_p \cdot E_p \cdot \alpha_c \cdot (T_{\max} - T_0),$$

де A_p – поперечний переріз напруженої арматури;

E_p – модуль пружності;

α_c – коефіцієнт лінійного температурного розширення;

$T_{\max} - T_0$ – різниця між максимальною і початковою температурами.

При відсутності точних даних допускається приймати $\Delta t = T_{\max} - T_0 = 65$ °С.

$$\Delta P_\theta = 0,5 \cdot 14,07 \cdot 10^{-4} \cdot 1,9 \cdot 10^8 \cdot 1 \cdot 10^{-5} \cdot 65 = 86,88 \text{ кН,}$$

Сумарні втрати зусиль попереднього напруження:

$$\Delta P = 21,27 + 42,21 + 14,3 + 96,31 + 86,88 = 260,97 \text{ кН,}$$

Сумарні втрати напруження:

$$\sigma_{puls} = \frac{\Delta P}{A_p} = \frac{260,97}{14,07 \cdot 10^{-4}} = 185,48 \text{ МПа} > \sigma_{puls, \min} = 100 \text{ МПа}$$

Зусилля обтиснення:

$$P = 14,07 \cdot 10^3 \cdot 10^{-4} (504 - 185,48) = 448,16 \text{ кН}$$

2.2.3 Розрахунок на міцність по похилим перерізам

За похилим перерізом розрахунок проводимо для прямокутного перерізу 642 x 220 мм.

Перевіримо умови достатності розмірів [11]:

$$V_{rd, \max} \geq V_{ed},$$

V_{ed} – максимальна розрахункова поперечна сила $V_{ed} = 46,1 \text{ кН}$

$V_{rd, \max}$ – максимальне допустиме значення поперечної сили

$$V_{rd, \max} = 0,5 \cdot b \cdot d \cdot v \cdot f_{cd},$$

$$d = h - a_s = 220 - 50 = 170 \text{ мм} = 17,0 \text{ см;}$$

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
						23
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\nu = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{22}{250}\right) = 0,5472;$$

$$V_{rd,max} = 0,5 \cdot 0,42 \cdot 0,17 \cdot 0,5472 \cdot 17 \cdot 0,9 \cdot 10^3 = 492,27 \text{ кН}$$

Оскільки умова виконується $V_{rd,max} = 492,27 \text{ кН} \geq V_{ed} = 46,1 \text{ кН}$, то розміри перерізу міняти не потрібно.

$$V_{ed} \leq V_{rd,c},$$

де $V_{rd,c}$ – максимальна поперечна сила, яку може витримати бетонний переріз;

$$V_{rd,c} = [c_{rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b \cdot d,$$

$$V_{rd,c} = [V_{min} \cdot k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b \cdot d,$$

де $c_{rd,c} = 0,18/1,3 = 0,138$ (для важкого бетону);

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{190}} \approx 2$$

ρ_L - відсоток армування на опорі

$$\rho_L = \frac{A_{sl}}{b \cdot d} \leq 0,02$$

A_{sl} - площа робочої поздовжньої арматури,

$$A_{sl} = 14,07 \text{ см}^2$$

$$\rho_L = \frac{14,07 \cdot 10^{-4}}{0,642 \cdot 0,17} = 0,0128 \leq 0,02$$

$$\sigma_{cp} = N_{ed} / A_c \leq 0,2 \cdot f_{cd}$$

$$N_{ed} = A_p \cdot \sigma_{max} - \Delta P = 14,07 \cdot 10^{-4} \cdot 10^3 \cdot 504 - 261,87 = 447,26$$

$$\sigma_{cp} = 447,26 \cdot 10^{-3} / 1,110 \cdot 0,22 = 1,8 \leq 0,2 \cdot 17 = 3,4 \text{ МПа}$$

$$V_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/3}$$

$$V_{min} = 0,035 \cdot 2^{3/2} \cdot 22^{1/3} = 0,46 \text{ МПа}$$

$$V_{rd,c} = [0,138 \cdot 2 \cdot (100 \cdot 0,01 \cdot 22)^{1/3} + 0,15 \cdot 1,8] \cdot 0,642 \cdot 0,17 = 113,83 \text{ кН}$$

$$V_{rd,c} = [0,642 \cdot 0,15 \cdot 1,8] \cdot 0,642 \cdot 0,19 \cdot 10^3 = 99,5 \text{ кН}$$

Оскільки $V_{ed} = 46,1 \leq V_{rd,c} = 99,5 \text{ кН}$, тому розрахунок поперечного армування не потрібен.

Умова мінімального поперечного армування:

$$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} [\text{М}^2]$$

$$\rho_{w,min} = 0,08 \sqrt{20} / 240 = 1,56 \cdot 10^{-3} [\text{М}^2]$$

$$A_{sw} \rho_w = \rho_w \cdot b \cdot S_w = 1,8 \cdot 0,642 \cdot 0,1 \cdot 10^{-3} = 1,15 \cdot 10^{-4} \text{ см}^2$$

Приймається 7Ø6A240C $A_{sw} = 1,981 \text{ см}^2$

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2.4 Розрахунок і конструювання монтажної та розподільчої арматури

В елементах збірних з/б конструкціях необхідно передбачити монтажні петлі, що забезпечать їх піднімання при монтажі та транспортуванні. Міцність перерізу перевіряють розрахунком. Приймаємо монтажну арматуру із сталі класу А240С.

Об'єм багатопустотної плити:

$$A_c = b \cdot h - \frac{\pi \cdot \phi^2}{4} \cdot n = 1,5 \cdot 0,22 - \frac{3,14 \cdot 0,0159^2}{4} \cdot 7 = 0,2 \text{ м}^2$$

Об'єм плити :

$$V_{пл} = A_c \cdot l_n = 0,2 \cdot 5,55 = 1,11 \text{ м}^3$$

Вага плити:

$$G = 1,11 \cdot 25 = 27,75 \text{ кН}$$

Зусилля:

$$N = 27,75 / 3 = 9,25 \text{ кН}$$

При нормативному зусиллі ваги плити, що припадає на одну петлю $N = F_s = 9,25 \text{ кН}$ приймаємо діаметр 10 мм.

Висоту проушини петлі h_l при діаметрі стержня петлі 10 мм приймають:

$h_l = 160$ мм. Довжина запуску арматури в бетон відносно бетону С25/30 приймаємо 30 мм.

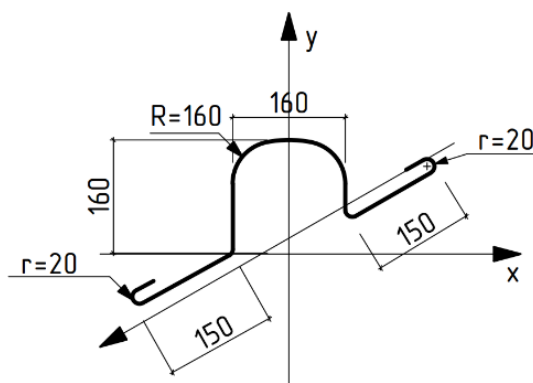
Згідно (табл. 6.40 [7]) при діаметрі стержня петлі 10 мм приймають наступні параметри:

$$R = 160 \text{ мм};$$

$$r = 20 \text{ мм};$$

$$a_1 = 30 \text{ мм};$$

$$a_2 = 75 \text{ мм}.$$



2.2.5 Розрахунок за другою групою граничних станів

Оскільки плита працює в звичайних умовах, то коефіцієнт буде $k_1 = 1$, $\sigma_c = f_{ck} = 22 \text{ МПа}$.

Для запобігання утворення тріщин та деформування обмежуємо рівень напруження розтягу:

$$\begin{cases} \varepsilon_s \leq 150 \cdot 10^{-5} \\ \sigma_s \leq 0,75 \cdot f_{yk} \end{cases}$$

$$\varepsilon_s = \varepsilon_{s2} = 93,5 \cdot 10^{-5} \leq 150 \cdot 10^{-5}$$

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		25

$$\sigma_s = 447,26 \text{ МПа} \leq 0,75 \cdot 630 = 472,5 \text{ МПа}$$

Де ε_s та σ_s - деформації та напруження в арматурі (визначено за допомогою інтерполяції згідно з додатком А).

Оскільки $\varepsilon_s \leq \varepsilon_{s2}$, то тріщини не утворюються.

2.2.6 Перевірка необхідності визначення прогинів розрахунковим шляхом
Необхідність визначення прогинів [9]:

$$\lambda_u > \lambda,$$

де λ_u – гранична гнучкість елемента;

λ – фактична гнучкість.

Гранична гнучкість визначається за формулою:

$$\lambda_u = K \cdot \left[11 + 1,5 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot \frac{\rho_0}{\rho} + 3,2 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot \left(\frac{\rho_0}{\rho} - 1 \right)^{3/2} \right],$$

якщо $\rho \leq \rho_0$;

$$\lambda_u = K \cdot \left[11 + 1,5 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot \frac{\rho_0}{\rho - \rho_0} + 1/12 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot \sqrt{\left(\frac{\rho'}{\rho_0} \right)} \right],$$

якщо $\rho > \rho_0$.

Фактичний відсоток армування для розтягнутої арматури у середині прольоту для сприйняття моменту від розрахункових навантажень:

$$\rho = \frac{A_{s,\phi}}{A_c} = \frac{14,07 \cdot 10^{-4}}{0,2} = 0,007,$$

де $A_{s,\phi} = 14,07 \text{ см}^2$ – площа робочої поперечної арматури в розтягнутій зоні;
Довідковий відсоток армування:

$$\rho_0 = 10^{-3} \cdot \sqrt{f_{ck}} = 10^{-3} \cdot \sqrt{22} = 0,0047.$$

Так як $\rho = 0,007 > \rho_0 = 0,0047$:

$$\lambda_u = K \cdot \left[11 + 1,5 \cdot \sqrt{22} \cdot \frac{0,0047}{0,007 - 0,0047} + 1/12 \cdot \sqrt{22} \cdot \sqrt{\left(\frac{39,55 \cdot 10^{-4}}{47 \cdot 10^{-3}} \right)} \right] = 11,39$$

$$\text{де } \rho' = \frac{A_{s,\phi}}{A_c} = \frac{7,91 \cdot 10^{-4}}{0,2} = 39,55;$$

$A_{s,\phi}$ – площа арматури в стиснутій зоні.

Армування використовується арматура класу А600С, граничне відношення прольоту приймається, що:

$$310 / \sigma_s = \frac{500}{f_{pk} \cdot \frac{A_{s,reg}}{A_{s,prov}}},$$

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		26

де $A_{s,prov}$ – фактична (встановлена) площа арматурної сталі, м²;
 $A_{s,reg}$ – необхідна площа арматурної сталі, м².

$$310/\sigma_s = \frac{500}{575 \cdot \frac{11,5 \cdot 10^{-4}}{14,07 \cdot 10^{-4}}} = 1,06,$$

В такому разі:

$$\lambda_u = 1,06 \cdot 11,39 = 31,27.$$

Фактична гнучкість:

$$\lambda = \frac{l}{d} = \frac{5550}{170} = 32,64.$$

Оскільки $\lambda = 32,64 > \lambda_u = 12,44$, оскільки умова не виконується, то виконувати розрахунок прогинів потрібно.

2.3. Розрахунок прогину

Розрахункова величина прогину за формулою:

$$f = \frac{1}{\rho} \cdot k_m \cdot l^2,$$

$$\text{де } k_m = \frac{5}{48}.$$

Кривизна елемента:

$$\frac{1}{\rho} = \frac{1}{\rho_1} + \frac{1}{\rho_2} - \frac{1}{\rho_3},$$

де $\frac{1}{\rho_1}$ – кривизна елемента;

$\frac{1}{\rho_2}$ – кривизна, обумовлена усадкою бетону;

$\frac{1}{\rho_3}$ – кривизна елемента від постійної і тривалої дії попереднього

напруження.

Кривизна елемента від дії експлуатаційних постійних і тривалих навантажень (див. дод. А) складає $\frac{1}{\rho_1} = 0,0604$.

Кривизна елемента (див. дод. Б) складає $\frac{1}{\rho_3} = 0,0023$.

Загальний прогин елемента:

$$f = (0,0604 + 0 - 0,0023) \cdot 5/48 \cdot 5,55^2 = 0,018 \text{ м.}$$

Максимально допустимий прогин:

$$[f]_u = \frac{1}{250} \cdot l = \frac{1}{250} \cdot 5550 = 22,2 \text{ мм.}$$

$f = 1,8 \text{ см} < [f]_u = 2,22 \text{ см}$ – умова виконується.

Жорсткість для другорядної балки забезпечено.

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
						27
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки до розділу 2

1. Компонуючи перекриття прийнято багатопустотну плиту перекриття з шириною $b = 1500$ мм. Висоту плити приймаємо з умов уніфікації $h = 220$. Пустоти плит виконуємо діаметром 159 мм.
2. Багатопустотна плита приймається армованою попередньо напруженою арматурою А600С.
3. В елементах збірних з/б конструкціях необхідно передбачити монтажні петлі, що забезпечать їх піднімання при монтажі та транспортуванні.

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

3 Основи та фундаменти

3.1 Оцінка інженерно-геологічних умов ділянки забудови

Будівельний майданчик розташований у межах Подільської височини, яка характеризується рівнинним, злегка хвилястим рельєфом, що утворився внаслідок діяльності екзогенних процесів на покриві лесових порід, сформованих на підстилаючому кристалічному фундаменті Українського щита.

Основні риси мікрорельєфу відображають геологічну структуру й розташування водно-ерозійних форм.

Рельєф території спокійний, з незначним ухилом у напрямку східного сектора.

У ході проведення інженерно-геологічних вишукувань виявлено фрагменти штучних підземних утворень у вигляді зруйнованих ходів із муруванням по стінках. Ці порожнини розташовані на глибині, що перевищує проектну відмітку підвалу. Їх точне просторове положення потребує додаткового вивчення.

До складу геологічного профілю на глибину до 15,5 м входять переважно лесові та еолово-делювіальні утворення, представлені напівтвердими і тугопластичними суглинками, супісками, а також прошарками пісків. Верхні горизонти вкриті насипними техногенними утвореннями, що містять будівельне сміття.

Глибина залягання ґрунтових вод становить у середньому 9,5–9,7 м, із можливим сезонним коливанням рівня в межах $\pm 1,0$ м. За хімічним складом вода не проявляє агресивного впливу на бетонні або арматурні елементи конструкцій, що підтверджено лабораторними дослідженнями.

Інженерно-геологічні елементи (ІГЕ) представлені наступними шарами:

- ІГЕ-1 — насипний суглинок з включенням щебеню та будівельного сміття, потужністю до 1,6 м;
- ІГЕ-2 — гумусований напівтвердий просадковий суглинок жовто-бурого кольору, макропористий, товщиною до 0,5 м;
- ІГЕ-3 — суглинок із домішками піску, тугопластичний, потужністю 2,3–2,5 м;
- ІГЕ-4 і ІГЕ-5 — супіски буро-жовті, пластичні, з тонкими піщаними прошарками, сумарною товщиною до 3,6 м.

На глибших рівнях виявлено дрібнозернисті піски з прошарками суглинків. До несприятливих інженерно-геологічних чинників слід віднести просадкову здатність ґрунтів, а також підробленість території через штучні підземні пустоти. За класифікацією [1], тип ґрунтових умов визначається як перший, із коефіцієнтом нерівномірності стискання основи $\alpha = 1,71$, що свідчить про середню складність інженерно-геологічних умов.

Для обґрунтування проектних рішень виконано розріз ґрунтових шарів, а також зведено таблиці з фізико-механічними характеристиками виявлених ґрунтів (див. табл. 3.1 та 3.2), які використовуються в подальших розрахунках фундаменту..

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		29

3.2 Збір навантажень

Розрахунок представлено на прикладі фундаменту під найбільш навантажену стіну.

Навантаження збираємо в рівні підлоги підвалу (в рівні обрізу фундаментів).

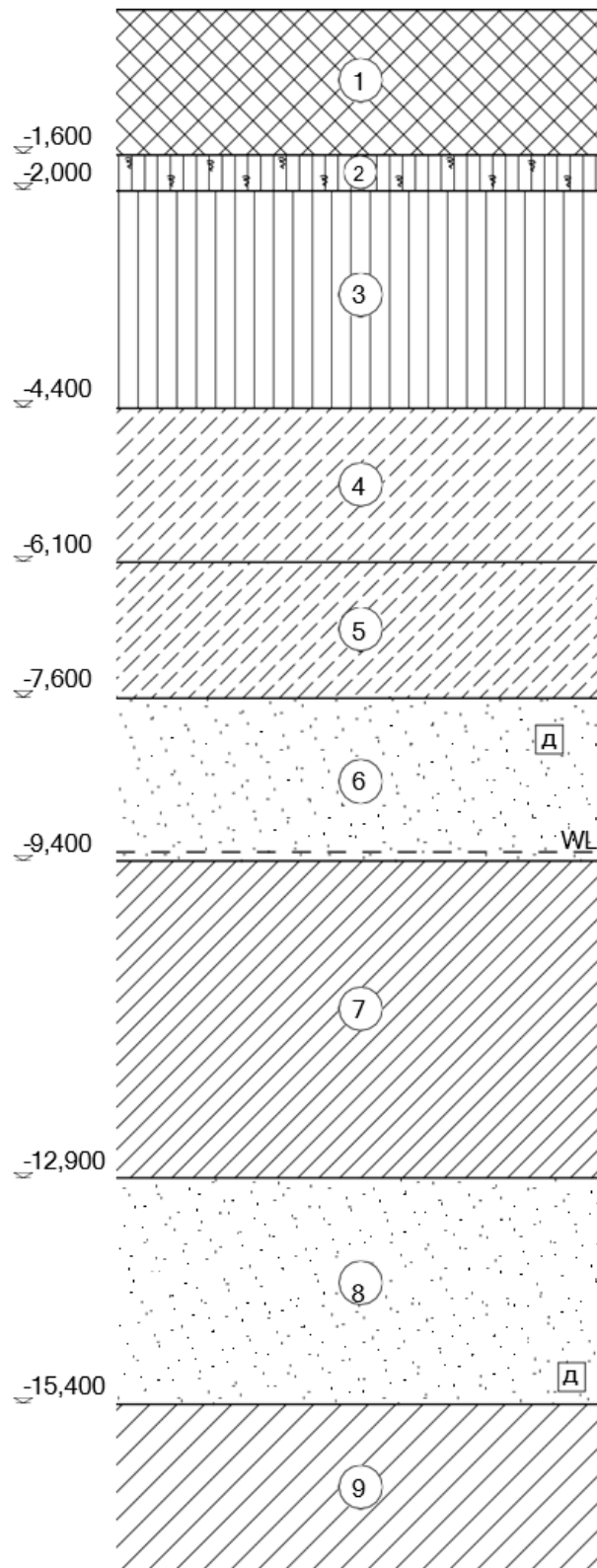


Рисунок 3.1 - Інженерно-геологічний розріз

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		30

№ ПГЕ	Найменування ґрунтів	Потужність шару, м	Питома вага %, кН/м³	Вологість w%, кН/м³	Питома вага частинок γ _с , кН/м³	Питома вага γ _d , кН/м³	Коефіцієнт пористості e	Ступінь вологості wL	Вологість на межі текучості w _Л	Вологість на межі пластичності w _П	Число пластичності Ip	Показник текучості с. кПа	Питоме зчеплення φ, град.	Кут внутрішнього тертя δ, град.	Модуль деформації E, МПа
1	Насипний ґрунт	1,4-1,6	18,0	0,16	Для природної основи фундаментів не рекомендується										
2	Суглинок лесоподібний гумусований, жовто-бурий, провідний	0,3-0,5	18,2	0,11	Прорізається фундаментами										
3	Суглинок жовтий, твердий, з карбонатами, провідний	2,3-2,5	17,2	0,11	26,8	15,5	0,73	0,40	0,21	0,11	0,09	0	17	20	8
4	Супісок жовтий, бурожовтий, пластичний з прошарками піску	1,5-1,9	17,9	0,14	27,0	15,7	0,72	0,52	0,19	0,13	0,06	0,17	13	24	12
5	Супісок бурожовтий, пластичний з прошарками піску	1,3-1,7	17,7	0,12	27,0	15,8	0,64	0,46	0,18	0,12	0,06	0	15	27	14
6	Пісок дрібний, середньої щільності сіро-жовтий	1,6-2,0	17,4	0,09	26,6	16,0	0,66	0,36	-	-	-	-	2	32	30
7	Суглинок тугопластичний	3,3-3,7	18,9	0,19	26,8	15,8	0,69	0,74	0,27	0,16	0,11	0,27	23	21	12
8	Пісок дрібний, середньої щільності водонасичен.	2,3-2,7	18,2	0,20	26,6	16,1	0,65	0,85	-	-	-	-	2	32	28
9	Суглинок тугопластичний	5,0-5,4	18,7	0,17	26,8	15,9	0,68	0,83	0,23	0,15	0,08	0,25	20	18	10

Активований
щоб активувати

№. ПЕ	Найменування ґрунтів	Розрахункові значення з урахуванням прогнозу можливих змін (у процесі будівництва і експлуатації) інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов і властивостей ґрунтів					
		$\frac{\gamma_{п}}{\gamma_1}$	W_{sat}	I_L	$\frac{c_{п}}{c_1}$	$\frac{\phi_{п}}{\phi_1}$	E_p
1	Насипний ґрунт	α	α	α	α	α	α
2	Суглинок лесоподібний, гумусований, жовто-бурий, просідний	α	α	α	α	α	α
3	Суглинок жовтий, твердий, з карбонатами, просідний	$\frac{17,1}{17,0}$	0,25	>1	$\frac{15}{10}$	$\frac{19}{17}$	6
4	Супісок жовтий, буро-жовтий, пластичний з прошарками піску	$\frac{17,8}{17,7}$	0,25	>1	$\frac{11}{9}$	$\frac{21}{18}$	7
5	Супісок буро-жовтий, пластичний з прошарками піску	$\frac{17,6}{17,5}$	0,24	>1	$\frac{15}{10}$	$\frac{25}{23}$	8
6	Пісок дрібний, сер. щільності, сіро-жовтий	$\frac{17,3}{17,2}$	0,24	α	$\frac{2}{1}$	$\frac{32}{29}$	30
7	Суглинок тугопластичний	$\frac{18,8}{18,7}$	0,23	0,65	$\frac{23}{15}$	$\frac{21}{14}$	10
8	Пісок дрібний, сер. щільності, водонасичен.	$\frac{18,1}{18,0}$	0,20	α	$\frac{2}{1}$	$\frac{32}{29}$	28
9	Суглинок тугопластичний	$\frac{18,6}{18,5}$	0,17	0,25	$\frac{20}{13}$	$\frac{18}{16}$	10

Акція

Вага 1 м² конструкції підлоги над підвалом та першим поверхом:

– керамічна плитка		0,35 кН;
– цементно-піщана стяжка	18х0,05	0,85 кН;
– плити деревоволокнисті	$\rho=250 \text{ кг/м}^3 2,5 \times 0,025=0,060 \text{ кН.}$	
Разом		1,30 кН.

Вага 1 м² конструкції підлоги 3 поверху (в санвузлах):

– керамічна плитка	20·0,015	0,30 кН;
– цементно-піщана стяжка, армована сіткою	20х0,055=	1,10 кН;
– гідроізоляція		0,05 кН;
– звукоізоляція (керамзитобетон)	12х0,24	2,88 кН;
– цементно-піщана стяжка	18,0х0,05	0,90 кН.
Разом		5,23 кН.

Враховуючі співвідношення площ підлоги основних приміщень та санвузлів, приймаємо в цілому для 3 поверху вагу 1 м² підлоги 1,8 кН.

Вага 1 м² конструкції даху:

– металочерепиця	0,4 кН;
– гідроізоляція	0,04 кН
– кроквяна система	0,8 кН;

Разом 1,24 кН.

Вага 1 м² плит перекриття – 3,0 кН.

Вага перегородок на 1 м² підлоги – 2,2 кН.

Товщина середніх стін 0,38 м, з урахуванням штукатурки 0,42 м.

Коефіцієнт поєднання корисних навантажень на перекриття.

$$\psi_{nz} = 0,5 + \frac{1-0,5}{\sqrt{1}} = 0,75.$$

Результати розрахунків представлені у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 - Навантаження на фундамент стіни

Найменування	X_e , кН/м	γ_{fm}	X_m , кН/м
<u>1 Постійні вертикальні навантаження</u>			
1. Вага стіни підвалу 3,5x24x0,4	32,6	1,1	36,3
2. Вага стіни 12.4x0,53x19	127,78	1,1	160,56
3. Вага плит перекриття 6,07x3x3	84,89	1,1	82,28
4. Вага конструкції підлоги (1,3+1,8x8) x 6,0			
5. Вага даху 1,05x3,0 + 2,27x3,0	43,36	1,3	56,37
Всього:	<u>13,58</u>	1,3	<u>17,65</u>
<u>2.Змінні вертикальні навантаження</u>	281,61		251,16
1. Корисне навантаження на перекриття 6,07x2x0,6x1,5			
2. Навантаження від перегородок 6,0x3x3	49,167	1,3	72,54
3. Снігове навантаження 6,0x1,4x0,52	41,2	1,2	57,8
Всього:	<u>4,64</u>		<u>11,76</u>
	108,7	1,14	135,6

У даному розрахунку сукупність усіх навантажень розглядається як найменш сприятливе їх поєднання. При цьому необхідно врахувати нормативні коефіцієнти сполучення навантажень.

Зокрема, застосовується коефіцієнт надійності за призначенням для класу відповідальності СС2 (γ_n) [12], відповідно до чинних нормативів.

$N_e = (\sum N_{\text{пост.}} + 0,9 \sum N_{\text{тим.корот.}} + 0,95 \sum N_{\text{тим.трив.}}) \gamma_n = (281,61 + 0,95 \times 108,7) \times 0,975 = 382,0$ (кН/пог. м);

$N_m = (\sum N_{\text{пост.}} + 0,9 \sum N_{\text{тим.корот.}} + 0,95 \sum N_{\text{тим.трив.}}) \gamma_n = (251,16 + 0,95 \times 135,6) \times 1,1 = 448,3$ (кН/пог. м).

3.3 Обґрунтування вибору варіанту фундаментів і їх глибини закладання

Через наявність на ділянці насипних та просадкових глинистих ґрунтів, а також штучно утворених підземних порожнин, варіант фундаменту мілкового закладання може бути реалізований виключно у вигляді плитної конструкції.

У зв'язку з цим обрано варіант суцільної плоскої монолітної плити, що дає змогу знизити тиск на основу до рівня, допустимого для початкового просадкового тиску, а також рівномірно розподіляє навантаження над можливими підземними пустотами.

Загальна глибина закладання фундаменту визначена виходячи з необхідності улаштування випусків каналізаційної системи та становить $d = 2,92$ м.

Схематичне розміщення монолітного плитного фундаменту в товщі ґрунту наведено на рисунку 3.2.

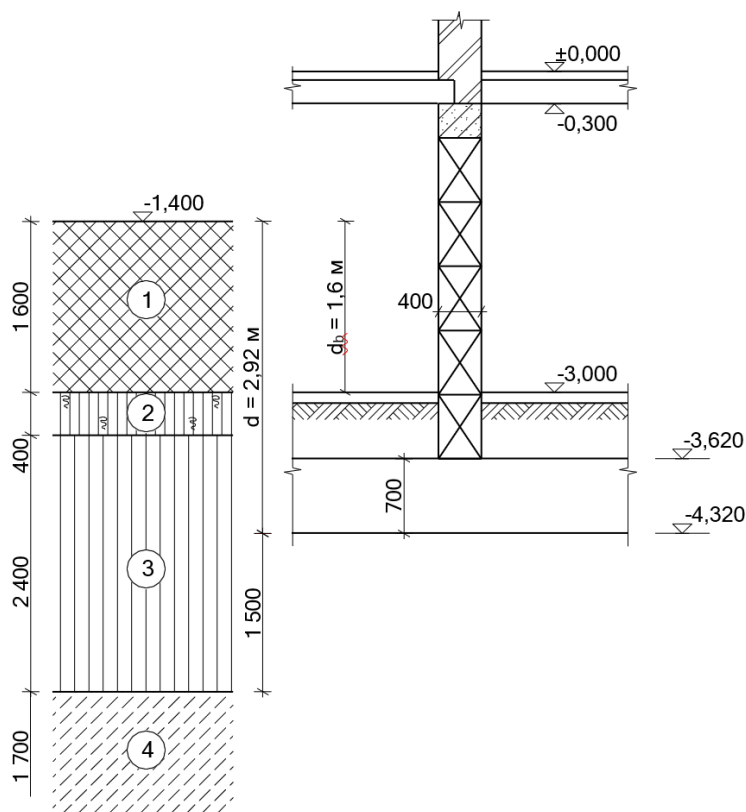


Рисунок 3.2 – Конструктивне рішення

3.4 Розрахунок фундаменту в варіанті плоскої монолітної плити

3.4.1 Підбір товщини фундаменту

Згідно з [13], мінімальна товщина фундаменту $h_{min} = 300$ мм, максимальний виліт консолей $max = 3,0$ м.

Бетон класу C16/20 [14]:

$$\gamma_{c1} = 0,9; f_{cd} = 11,5 \text{ МПа};$$

$$f_{ctd} = 0,867 \text{ МПа};$$

$$f_{ck} = 15 \text{ МПа}; \epsilon_{s3,cd} = 0,58 \text{ ‰};$$

$$\epsilon_{cu3,cd} = 3,23 \text{ ‰};$$

$$E_{cm} = 27 \cdot 10^3 \text{ МПа}.$$

Арматура класу A400C:

$$f_{yd} = 363 \text{ МПа};$$

$$f_{ywd} = 285 \text{ МПа};$$

$$E_s = 210 \cdot 10^3 \text{ МПа};$$

$$\epsilon_{ud} = 0,025.$$

Захисний шар бетону - 35 мм.

Мінімальна товщина фундаментної плити із умов продавлювання від обраної найбільш навантаженої стіни визначається з умови міцності на продавлювання.

Попередня товщина плити 700 мм.

Найбільше значення поперечної сили у конструкції плити не перевищує 400 кН.

Максимальні напруження повинні задовільняти умові:

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

Також перевіряється умова необхідності поперечного армування:

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

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

v - коефіцієнт зниження міцності бетону із тріщиною при зсуві

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

$$V_{Rd,max} = 0,5v f_{cd} = 0,5 \cdot 0,564 \cdot 11500 = 3243 (\text{кПа}). \text{ Прикладена поперечна сила по грані стіни } V_{Ed} = 400 (\text{кН}).$$

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

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

Перевіримо виконання умови (3.2) для основного контрольного перерізу.

Продавлююча сила

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

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

Опір зрізу без поперечного армування

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

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

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

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

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

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

$$V_{Rd,c} = C_{Rd,c} \cdot k(100 \rho_i f_{ck})^{1/3} \frac{2d}{a} = 0,138 \cdot 1,548 (100 \cdot 0,00236 \cdot 15,0)^{1/3} = 0,326 (\text{МПа}) \geq V_{min} = 0,261 (\text{МПа}).$$

Перевіряємо, чи виконується умова міцності:

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

Поперечне армування не потрібне.

Приймаємо товщину плити рівною 0,7 м.

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
						36
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

3.4.2 Підбір розмірів підшви плити

Розрахунок розмірів підшви фундаменту мілкового закладання згідно з, виконуємо за другою групою граничних станів. Положення фундаменту у ґрунті показане на рисунку 3.2.

Розміри підшви фундаменту повинні задовольняти таким граничним нерівностям:

$$\begin{cases} p \leq R; \\ s \leq s_u; \end{cases} \quad (3.4)$$

p – тиск під підшовою фундаменту, кПа;

R – розрахунковий опір ґрунту основи, кПа;

s – фактичне осідання фундаменту, м;

s_u – гранично допустиме значення осідання для даної будівлі.

У проєкті закладено виліт консолей фундаментної плити на рівні 0,7 м. Проте, з огляду на підвищене навантаження у певній ділянці, цей параметр збільшено до 2,0 м.

Для розрахунку навантаження від ґрунту на консольну частину плити, приймаємо середню товщину зворотної засипки 3,6 м, а середню питому вагу ґрунту – 19 кН/м³.

Тиск, який чинить ґрунт на консоль, становить:

$$g_{гр.} = 19 \times 3,6 = 68,4 \text{ (кПа)}.$$

Навантаження від підлоги цокольного поверху, яке враховує вагу конструкцій підлоги, підсипаного ґрунту, перегородок і корисного навантаження, розраховано як:

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

З урахуванням навантажень від ґрунту на консоль і конструкцій, обчислено тиск під підшовою фундаментної плити. Для ділянки плити площею:

- загальна площа $A = 336 \text{ м}^2$.
- $A_k = 50,64 \text{ м}^2$;
- $G_{гр} = 68,4 \times 50,64 = 3464 \text{ (кН)}$;
- площа підлоги (підвалу) $A = 70 \text{ м}^2$;
- $G_{підл} = 14,2 \times 70 = 994 \text{ (кН)}$;
- $N_e = 12895 \text{ кН}$.

Тиск під підшовою плити:

$$p = (12895,0 + 3454 + 994) / 336 + 25 \times 0,7 = 140,4$$

Отже, просідання не виникають.

Тиск під підшовою плити із врахуванням ваги ґрунту (на консолях) та власної ваги:

Загальна площа плити $A = 193,9 \text{ м}^2$.

- $A_k = 43,5 \text{ м}^2$;
- $G_{гр} = 66,4 \times 43,5 = 1227 \text{ (кН)}$;
- $A = 198,33 \text{ м}^2$;
- $G_{підл} = 14,2 \times 298,33 = 3246 \text{ (кН)}$;
- $N_e = 23316,5 \text{ кН}$.

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		37

Визначимо фактичне значення розрахункового опору ґрунту основи з урахуванням характеристик міцності у водонасиченому стані.

Виконуємо осередження характеристик ґрунту під подошвою фундаменту на глибину, яка дорівнює половині ширини.

$$\phi_{н,сер} = \frac{19 \cdot 1,5 + 21 \cdot 5,5}{7 \cdot 0} = 20^\circ;$$

$$c_{н,сер} = \frac{15 \cdot 1,5 + 11 \cdot 5,5}{7 \cdot 0} = 12 (\text{кПа});$$

Розрахунковий опір ґрунту основи:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{\gamma_{н}} \left[M_{k \gamma z_{н}} b \gamma_{н} + M_{d \gamma_{1 \gamma_{н}}} d \gamma_{н} + (M_{q} - 1) d \gamma_{н} + M_{c_{н}} c_{н} \right] =$$

$$= \frac{1,1 \cdot 1,0}{1,0} (0,51 \times 0,73 \times 15 \times 17,6 + 3,06 \times 0,7 \times 18,0 + (3,06 - 1) \times 1,8 \times 18,0 + 5,66 \times 12) =$$

$$= 298,6 (\text{кПа}).$$

Отже, необхідні граничні нерівності виконуються. Загальна площа фундаментної плити $A = 336 + 193,9 = 535,1 (\text{м}^2)$.

Приймаємо розміри плити в плані в середньому $8 \times 42 \text{ м}$.

3.4.3 Розрахунок осідання плитного фундаменту

Розрахунок осідання плити виконуємо методом пошарового підсумовування як для умовно прямокутного фундаменту з сторонами $8 \times 42 \text{ м}$ і тиском в рівні подошви фундаменту

$$p = \frac{108,9 \cdot 493,9 + 140,4 \cdot 141,2}{42 \cdot 8} = 115,9 (\text{кПа}) < p_{доп} = 142 \text{ кПа}.$$

Необхідні значення тиску від власної ваги ґрунту $\sigma_{zg,0'} = 18,0 \times 1,6 + 18,2 \times 0,4 + 17,1 \times 0,92 = 51,8 (\text{кПа})$.

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

Товщина i-го шару ґрунту $h_i = 0,2 b_i = 0,2 \times 8,0 = 1,6 (\text{м})$.

Співвідношення сторін фундаменту $\eta = l/b = 42/8 = 5,25$. Співвідношення сторін котловану $\eta = l_k/b_k = 45/11 = 4,09$.

Питома вага ґрунтів нижче рівня ґрунтових вод

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

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

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

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

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

При глибині котловану $d = 3,0 \text{ м} < 5 \text{ м}$, осідання фундаменту можна знаходити без урахування вторинного навантаження

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		38

$$S_i = \beta \frac{(\sigma_{zp, i.cer.} - \sigma_{z\gamma, i.cer.}) h_i}{E_i}. \quad (3.5)$$

Розрахунок осідання наведений у таблиці 3.4.

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		39

Таблиця 3.4 – Розрахунок осідання плитного фундаменту

Z_i	$\frac{2Z}{b_y}$	α	σ_{zpi} , кПа	σ_{zgi} , кПа	$\frac{2Z}{b_k}$	α_k	$\sigma_{z\gamma i}$, кПа	$\sigma_{zр-сер}$, кПа	$\sigma_{z\gamma i}^{exp}$, кПа	E_i , кПа	h_i , м	S_i , м
0	0	1	115,9	28,7	0	1	51,8					
1,5	0,2	0,997	115,5	54,35	0,167	0,998	51,7	115,7	51,75	6000	1,5	0,01279191
3	0,4	0,977	113,2	81,05	0,333	0,986	51,06	114,4	51,38	7000	1,5	0,010797658
3,2	0,427	0,973	112,7	84,61	0,356	0,983	50,92	113	50,99	7000	0,2	0,001416563
4,7	0,627	0,928	107,6	111	0,522	0,953	49,38	110,2	50,15	8000	1,5	0,009001285
6	0,8	0,878	101,7	133,5	0,667	0,917	47,47	104,7	48,43	30000	1,3	0,001949544
6,50	0,867	0,856	99,26	142,2	0,722	0,9	46,63	100,5	47,05	30000	0,5	0,000712504
9,00	1,2	0,746	86,44	166,3	1	0,809	41,93	92,85	44,28	10000	2,5	0,009713441
10	1,333	0,703	81,46	176	1,111	0,772	39,96	83,95	40,95	10000	1	0,003440367
12	1,6	0,623	72,2	196,2	1,333	0,697	36,13	76,83	38,05	28000	2	0,002216253

 $\Sigma S_i = 0,05204$ м

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

Осідання фундаменту за результатами розрахунку $s = 5,204 \text{ см}$, що не перевищує допустиме значення будівель з несучими стінами з цегли $s_u = 12 \text{ см}$ [16].

Висновки по розділу 3

1. Основа під фундамент даної секції-суглинки.
2. Товщину фундаментної плити було прийнято 700 мм, внаслідок розрахунку на продавлювання.
3. Армування фундаментної плити було розраховано в ПК «ЛІРА-САПФІР», і було підібрано основне армування: крок 200 Ø14 А400С, і додаткове армування: Ø32 А400С, Ø28 А400С, Ø25 А400С, Ø22 А400С, Ø20 А400С, Ø18 А400С, Ø16 А400С.

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
						41
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

4 Технологія будівельного виробництва

4.1 Область застосування

На основі проведених інженерно-геологічних вишукувань, аналізу фізико-механічних характеристик ґрунтів та розрахунку сумарного навантаження від будівельної конструкції, було прийнято доцільне проєктне рішення щодо застосування плитного фундаменту як найбільш оптимального варіанта фундаменту для забезпечення просторової стабільності й довговічності споруди. Такий вибір зумовлений рівномірним розподілом навантаження по площі основи, що особливо важливо за умов неоднорідного ґрунтового профілю або підвищеного рівня ґрунтових вод.

У складі технологічної частини детально опрацьовано обсяг підготовчих та земляних робіт, які є передумовою для якісного влаштування фундаменту. На початковому етапі передбачено механізоване видалення рослинного шару з подальшим формуванням котловану згідно з проєктною глибиною та геометрією. Весь зайвий ґрунт вивозиться з будівельного майданчика відповідно до екологічних та логістичних вимог.

Підземна частина робіт включає створення стабілізованої основи шляхом укладання щільно ущільненої подушки з піску або щебеню товщиною згідно з проєктом (зазвичай 200–300 мм), що дозволяє рівномірно розподіляти тиск на ґрунтову основу та мінімізувати осідання. У разі потреби можливе проведення заходів зі зміцнення основи, зокрема методами ін'єкційного ущільнення чи геотехнічного армування. Наступним етапом є встановлення опалубки, яка забезпечує точну геометрію фундаментної плити та необхідну жорсткість конструктивної форми. Використовуються щити з вологозахисної фанери або металеві елементи з урахуванням навантаження від бетону. Армування виконується згідно з нормативами ДСТУ Б В.2.6-156:2010 [17] з улаштуванням просторової арматурної сітки згідно з розрахунковими даними.

Усі роботи з улаштування плитного фундаменту здійснюються відповідно до вимог проєктної документації, чинних нормативних документів відповідно до ДБН В.2.1-10:2009, ДСТУ Б В.2.7-176:2008 [18,19], а також з урахуванням особливостей розташування ділянки, гідрогеологічних умов і характеру забудови. Комплексне дотримання технології є запорукою надійності всієї надземної частини будівлі.

4.1.1 Вихідні дані для проєктування

Перед початком будівельних робіт необхідно огорожувати будівельний майданчик. Цей етап відіграє ключову роль у забезпеченні безпеки робітників і перехожих на будівельному майданчику. Периметр огорожі визначається за формулою:

$$P_{\text{огр}} = (20 + l_1) \cdot 2 + (20 + l_2) \cdot 2, (\text{м}),$$

$$P_{\text{огр}} = (20 + 126) \cdot 2 + (20 + 45) \cdot 2 = 422 \text{ м.}$$

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
						42
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

4.1.2 Зріз рослинного шару

Зрізання рослинного шару - це процес видалення з поверхні Землі верхніх шарів ґрунту, що містять рослинний покрив. При створенні котловану для фундаменту у вигляді суцільної плити висотою 1200 мм з ділянки слід зробити зрізання рослинного шару:

$$S_1 = (10 + l_{1п.в} + 10) \cdot (10 + l_{2п.в} + 10)$$

$$S_1 = (10 + 153,5 + 10) \cdot (10 + 72,5 + 10) = 16\,048,75 \text{ м}^2$$

$$l_{1п.в} = l_{1п.н} + 2mh$$

$$l_{1п.в} = 128,6 + (2 \times 0,75 \times 16,6) = 153,5 \text{ м}$$

$$l_{2п.в} = l_{2п.н} + 2mh$$

$$l_{2п.в} = 47,6 + (2 \times 0,75 \times 16,6) = 72,5 \text{ м}$$

$$l_{1п.н} = l_1 + (1,3 \times 2), \text{ м}$$

$$l_{1п.н} = 126 + (1,3 \times 2) = 128,6 \text{ м}$$

$$l_{2п.н} = l_2 + (1,3 \times 2), \text{ м}$$

$$l_{2п.н} = 45 + (1,3 \times 2) = 47,6 \text{ м}$$

Повний обсяг зрізання рослинного шару визначається за формулою::

$$V_{ср} = S_1 \cdot 0,15 \text{ м} = 16\,048,75 \cdot 0,15 = 2\,407,31 \text{ м}^3$$

4.1.3 Роробка ґрунта

Визначаємо обсяг котловану:

$$V_k = h/6 [(2l_{1п.н} + l_{1п.в}) \cdot l_{2п.н} + (2l_{1п.в} + l_{1п.н}) \cdot l_{2п.в}], (\text{м}^3)$$

$$V_k = 16,6/6 [(2 \times 128,6 + 153,5) \cdot 47,6 + (2 \times 153,5 + 128,6) \cdot 72,5] = 141\,381,69 \text{ м}^3$$

Обсяг земляних робіт для влаштування траншеї з'їзду в котлован підраховується за формулою:

$$V_{тр.с.} = \beta \cdot \left(\frac{b \cdot h^2}{2} + \frac{h^3 \cdot m}{3} \right) = 10 \cdot \left(\frac{6 \cdot 17,9^2}{2} + \frac{17,9^3 \cdot 0,75}{3} \right) = 23\,950,6 \text{ м}^3$$

$$\beta = 100/i = 100/10 = 10$$

де, $\beta = 100/i$;

i – ухил з'їзду, % (для проекту можна прийняти 10% або $I:10=10$); h – глибина котловану, м;

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
						43
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

b – ширина траншеї з'їзду по дну, приймається самостійно і дорівнює b (при двосторонньому русі), м;

m – коефіцієнт закладення укосів.

4.1.4 Влаштування підготовки бетону для фундаментів

Для монолітних фундаментів використовується бетонна підготовка з тонкого бетону. Обсяг бетонної заготовки знаходимо за формулою:

$$W_{\text{п}} = F_{\text{п}} \cdot h_{\text{п}}, \text{ м}^3$$

$$W_{\text{п}} = 5670 \cdot 0,1 = 567 \text{ м}^3$$

4.1.5 Встановлення арматури

Для розрахунку витрати арматури плиткового фундаменту розрахований обсяг бетону множу на витрату арматурних каркасів на 1 м³ бетону:

$$G_1 = g \cdot V_{\text{ф}}, \text{ т}$$

$$V_{\text{ф}} = h_{\text{ф}} \cdot S_{\text{фунд}} = 1,2 \cdot 5670 = 6804 \text{ м}^3$$

$$G_1 = 110 \text{ кг/м}^3 \cdot 6804 \text{ м}^3 = 748440 \text{ кг} = 748,44 \text{ т}$$

де, $V_{\text{ф}}$ – об'єм фундаментної плити;

$h_{\text{ф}}$ – висота фундаментної плити;

g – витрата арматурних каркасів на 1 м³ бетону, кг/м³ ;

$S_{\text{фунд}}$ – площа плиткового фундаменту.

Витрата арматури на стіни підвальної частини будівлі:

$$G_1 = g \cdot V_{\text{под}}, \text{ т}$$

$$V_{\text{под}} = h_{\text{под}} \cdot S_{\text{под}} = 17,9 \cdot 5670 = 101493 \text{ м}^3$$

$$G = 110 \text{ кг/м}^3 \cdot 101493 \text{ м}^3 = 11164230 \text{ кг} = 11164,23 \text{ т}$$

де, $V_{\text{під}}$ – об'єм підземної частини будівлі;

$h_{\text{під}}$ – висота стіни підземної частини будівлі;

$S_{\text{під}}$ – площа стін підвальної частини за схемою.

4.1.6 Бетонування фундаменту

Об'єм бетону для плитного фундаменту:

$$V_{\text{ф}} = h_{\text{ф}} \cdot S_{\text{фунд}} = 1,2 \cdot 5670 = 6804 \text{ м}^3$$

где, $V_{\text{ф}}$ – об'єм фундаментної плити;

$h_{\text{ф}}$ – висота фундаментної плити;

$S_{\text{фунд}}$ – площа плитного фундаменту.

Для стін підвалу будівлі:

$$V_{\text{під}} = h_{\text{під}} \cdot S_{\text{під}} = 17,9 \cdot 5670 = 101493 \text{ м}^3$$

де, $V_{\text{під}}$ – об'єм підземної частини будівлі;

$h_{\text{під}}$ – висота стіни підземної части;

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
						44
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$S_{\text{під}}$ – площа стін підвальної частини по схемі.

4.1.7 Гідроізоляція

Обрано вид гідроізоляції - гідроізоляцію мастильними матеріалами. Фарбування здійснюється шляхом нанесення бітумних мастик на пофарбовану поверхню в 2 шари. Щоб розрахувати обсяг робіт, потрібно знайти площу пофарбованої поверхні.

$$S_{\text{гідр}} = h_{\text{ф}} \cdot P_{\text{ф}} \cdot 2, \text{ м}^2$$

$$S_{\text{гідр}} = 1,2 \cdot 342 \cdot 2 = 820,8 \text{ м}^2$$

Для стін підвалу будівлі: S

$$\text{гідр. під} = h_{\text{під}} \cdot P_{\text{під}} \cdot 2, \text{ м}^2$$

$$S_{\text{гідр. під}} = 17,9 \cdot 342 \cdot 2 = 12\,243,6 \text{ м}^2$$

$h_{\text{під}}$ – висота стіни підвалу;

$P_{\text{під}}$ – загальна довжина стін підвальної частини.

4.1.8 Зворотня засипка

Обсяг ґрунту, що підлягає зворотній засипці в пазухи котловану в будівлі з підвалами, визначається за формулою:

$$V_{\text{оз}} = (V_{\text{к}} - V_{\text{ф}} - V_{\text{під}}) / 1 + K_{\text{ор}}, \text{ м}^3$$

$$V_{\text{оз}} = (141\,381,69 - 6\,804 - 101\,493) / 1 + 0,75 = 18\,905,54 \text{ м}^3$$

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

$V_{\text{під}}$ – об'єм підвала:

$$V_{\text{під}} = l_1 \cdot l_2 \cdot h_{\text{ф}} (\text{в}), \text{ м}^3$$

$$V_{\text{под}} = 126 \times 45 \times 17,9 = 101\,493 \text{ м}^3$$

$K_{\text{ор}}$ – коефіцієнт остаточного розпушення;

$h_{\text{ф}}$ – висота зовнішньої підвальної частини будівлі;

4.1.9 Ущільнення ґрунту

Об'єм ущільнення в основному вимірюється площею ущільнення. Його можна знайти, визначивши середнє значення товщини ущільненого шару:

$$F_{\text{упл}} = V_{\text{оз}} / h_{\text{у}} = 18\,905,54 / 0,4 = 47\,263,85 \text{ м}^2$$

де, $V_{\text{оз}}$ – об'єм зворотньої засипки, м^3 ;

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

4.1.10 Розбір тимчасового огороження

Після закінчення будівельних робіт необхідно виконати розбір огорожі будівельного майданчика, периметр огорожі визначається за формулою:

$$P_{\text{огр}} = (20 + l_1) \cdot 2 + (20 + l_2) \cdot 2, (\text{м}), P_{\text{огр}} = (20 + 126) \cdot 2 + (20 + 45) \cdot 2 = 422 \text{ м}.$$

де, l_1, l_2 – довжина і ширина будівлі в плані, м.

Відстань від осей будівлі в кожному напрямку становить 20 м.

4.2 Вибір комплексу машин

4.2.1 Підбір бульдозера

Відповідно до середньої дальності руху ґрунту 59 м, я вибираю бульдозер Shantui SD10 потужністю 100 кВт/л.

Змінна продуктивність бульдозера

$$P_a = 60 \cdot T \cdot q \cdot \alpha \cdot K_v / T_n + T_p + (l_r / V_r) + (l_p / V_p)$$

$$P_a = \frac{60 \cdot 8 \cdot 3,5 \cdot 1,38 \cdot 0,8}{0,24 + 0,10 + (59/60) + (59/91,67)} = 946,2$$

де, T – тривалість роботи бульдозера за зміну, 8 год;

q – обсяг ґрунту, що переміщується відвалом, м³ ;

α – коефіцієнт, що враховує втрати ґрунту в процесі переміщення ($\alpha = 1 + 0,005 \cdot l_r = 1 + 0,005 \cdot 76 = 1,38$);

K_v – коефіцієнт використання машини в часі (0,8);

T_n – час на набір ґрунту за категорією, хв.;

T_p – час, що витрачається на перемикання швидкостей, хв.;

l_r, l_p – розрахункова відстань переміщення з вантажем і поряжником, $l_r = l_p = 59$ м;

V_r, V_p – відповідно швидкості бульдозера при переміщенні ґрунту і переднім ходом, м/хв.



Рисунок 4.1 – Бульдозер Shantui SD10

4.2.2 Підбір екскаватора

$V_k = 141\,381,69$ м³ в якості провідної машини для плиткового фундаменту висотою 1,2 м для розробки котловану я вибрала екскаватор. Залежно від типу ґрунту III групи (суглинок) вибираю тип ковша із зубами.

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		46

Об'єм ковша екскаватора підбирається залежно від об'єму котловану, $V_k = 141\ 381,69\ \text{м}^3$ найраціональніший $V_{k.e.}=0,5\ \text{м}^3$. Залежно від розміру ковша вибираємо тип екскаватора.

Проведемо техніко-економічне порівняння екскаваторів, гусеничний екскаватор DOOSAN DX225LCA SLR і гусеничний екскаватор YUCHAI YC135-9.

$$C_1 = \frac{1,08 \cdot C_{\text{маш.-смен 1}}}{\Pi\ 1\ \text{см.выр.}} = \frac{1,08 \cdot 25,9}{2,84} = 9,8$$

Вартість розробки ґрунту на $1\ \text{м}^3$:

$$C_2 = \frac{1,08 \cdot C_{\text{маш.-смен 2}}}{\Pi\ 2\ \text{см.выр.}} = \frac{1,08 \cdot 23,4}{2,91} = 8,6$$

де, 1,08 – коефіцієнт, що враховує накладні витрати; $C_{\text{маш.-смен}}$ – вартість машино-зміни екскаватора.

Змінну виробку екскаватора, що враховує розробку ґрунту навимет і з навантаженням у транспортний засіб, визначаємо за формулою:

$$\Pi_{1\ \text{див. вир.}} = V_k / \Sigma N_{\text{маш.-змін1}} = 2,4$$

$$\Pi_{2\ \text{див. вир.}} = V_k / \Sigma N_{\text{маш.-змін2}} = 2,5$$

$$\Sigma N_{\text{маш.-змін}} = V_k / 100 \cdot H_{\text{вр.}} + V_{\text{тр.с.}} / 100 \cdot H_{\text{вр.}}$$

$$\Sigma N_{\text{маш.-змін 1}} = 141381,69 / 100 \cdot 35,06 + 23950,6 / 100 \cdot 35,06 = 58\ 965,4$$

$$\Sigma N_{\text{маш.-змін 2}} = 141381,69 / 100 \cdot 34,2 + 23950,6 / 100 \cdot 34,2 = 56\ 543,54$$

Визначаємо питомі капітальні вкладення на розробку $1\ \text{м}^3$ ґрунту в котловані для кожного типу екскаваторів:

$$K_{\text{уд.1}} = 1,07 \cdot C_{\text{о.п.}} / \Pi_{1\ \text{см.вир.}} \cdot t_{\text{год}} = 1,07 \cdot 23,31\ 2,4 \cdot 300 = 0,035$$

$$K_{\text{уд.2}} = 1,07 \cdot C_{\text{о.п.}} / \Pi_{2\ \text{см.вир.}} \cdot t_{\text{год}} = 1,07 \cdot 21,96\ 2,5 \cdot 300 = 0,031$$

Орієнтовно може бути прийнято рівним 350 змін для машин з об'ємом ковша до $0,65\ \text{м}^3$ включно і 300 - для ковшів більше $0,65\ \text{м}^3$.

Остаточний варіант підбору екскаватора проводять на основі порівняння питомих приведених витрат на розробку $1\ \text{м}^3$ ґрунту:

$$\Pi_{\text{уд.1}} = C_1 + E_n \cdot K_{\text{уд.1}} = 9,8 + 0,15 \cdot 0,035 = 9,805$$

$$\Pi_{\text{уд.2}} = C_2 + E_n \cdot K_{\text{уд.2}} = 8,6 + 0,15 \cdot 0,031 = 8,605$$

Після порівняльного аналізу вибираю екскаватор YUCHAI YC135-9 з об'ємом гусеничного ковша $0,5\ \text{м}^3$. Це пов'язано з тим, що фактичні витрати на екскаватор YUCHAI YC135-9 менші, ніж на екскаватор Doosan DX225LCA SLR, що становить $8,6 < 9,8$.

Експлуатаційну продуктивність екскаватора підраховують за формулою:

$$\Pi_{e1} = T \cdot 60 \cdot g \cdot n \cdot Kl \cdot Kb$$

$$\Pi_{e1} = 8 \cdot 60 \cdot 0,5 \cdot 2 \cdot 0,45 \cdot 0,85 = 183,6$$



Рисунок 4.2 - YUCHAI YC135-9

4.2.3 Підбір автосамосвала

Екскаватори використовуються для розробки ґрунту, а потім він транспортується за допомогою автосамоскидів. Виходячи з відстані транспортування (10 км), вибираємо вантажопідйомність автосамоскида 15 тонн, такий як автосамоскид КАМАЗ 45143-6012-50. Визначаємо необхідну кількість автосамоскидів моделі КАМАЗ 45143-6012-50.

$$Q = V_{\text{гр.}} \cdot \gamma = 0,5 \cdot 2300 = 1,15 \text{ т}$$

де, γ – середня щільність ґрунту (за СНіР), кг/м³.

Кількість ковшів ґрунту, що завантажуються в кузов автосамоскида::

$$n = \Pi / Q' = 15 / 1,15 = 13,04$$

де, Π - вантажопідйомність автосамоскида, т.

Далі визначимо об'єм щільно завантаженої землі в кузові автосамоскида.:

$$V = V_{\text{топ.}} \cdot n = 0,5 \cdot 13,04 = 6,51$$

Розрахуємо тривалість одного циклу автосамоскида:

$$T_{\text{ц}} = t_n + \frac{60L}{V_r} + t_p + \frac{60L}{V_n} + t_m$$

$$T_{\text{ц}} = 8,5 + \frac{60 \cdot 10}{48} + 0,8 + \frac{60 \cdot 10}{60} + 3 = 34,8$$

$$t_n = \frac{V \cdot N_{\text{вр.}} \cdot 60}{100} = \frac{6,51 \cdot 2,2 \cdot 60}{100} = 8,5$$

де, $N_{\text{вр.}}$ – норма машинного часу;

L – відстань транспортування ґрунту, км;

V_r – середня швидкість автосамоскида в завантаженому стані, км/год (48);

V_n – середня швидкість автосамоскида в порожньому стані (60 км/год);

t_p – тривалість розвантаження (0,8), хвилин;

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		48

t_m – час допоміжних операцій (час установки під завантаження, під розвантаження, очікування біля екскаватора, пропуск зустрічного самоскида) (3) хвилин.

Необхідна кількість автосамоскидів:

$$N = \frac{T_{\Sigma}}{t_n} = \frac{34,8}{8,5} \approx 4$$



Рисунок 4.3 – Автосамоскид КАМАЗ 45143-6012-50

4.3 Підбір монтажного крану

Вибір крана зазвичай залежить від декількох параметрів, включаючи:

Вантажопідйомність: необхідно визначити максимальну вагу, яку кран здатний піднімати. Це важливо для вибору крана з достатньою вантажопідйомністю.

Радіус дії: це відстань від центру підйому до точки доставки або місця роботи. Необхідно вибрати кран з діапазоном дії, який дозволить досягти потрібної області.

Висота підйому: визначає максимальну висоту підйому вантажу. Це допоможе вибрати кран з необхідною додатковою висотою підйому.

Тип монтажу: крани можуть бути стаціонарними або рухомими. Вибір залежить від особливостей місця монтажу і вимог до маневреності крана.

Висота підйому гака крана, виражена в метрах, визначається за формулою:

$$H_{\Pi} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 = 24 + 5 + 1 + 4,5 = 34,5$$

де, h_1 – висота монтованої будівлі від основи крана, м;

h_2 – висота монтованого елемента ($3 \div 5$), м;

h_3 – висота від верхньої позначки будівлі до низу вантажу (0,5...1,0 м),

h_4 – висота вантажозахватних пристроїв ($2 \div 4,5$ м).

Використовуючи наступну формулу, визначаємо виліт стріли L_H , м:

$$L_H = a + c + B_{\Pi} + 0,5 = 8,5 + 3,75 + 197 + 0,5 = 209,75$$

де, c – закладення укосу, м;

B_{Π} – ширина підземної частини будівлі ($l_1 + (0,5 \cdot 2)$), м;

0,5 – ширина резервної зони, м;

a – відстань від осі обертання крана до бровки котловану, м, що дорівнює: $a = b/2 + 0,5 + a_1 = 7/2 + 0,5 + 4,5 = 8,5$

де, b – ширина колії крана ($5 \div 7$), м;

0,5 – половина ширини шпали або шпального ланки, м;

a_1 – найменша допустима відстань від основи укосу до шпальної конструкції ($3,5 \div 6$), м.

Необхідна вантажопідйомність крана визначається за формулою:

$$Q_{кр} = (q_1 + q_2) \cdot K = (2,88 + 0,15) \cdot 1,12 = 3,4 \text{ т}$$

де, q_1 – максимальна маса монтованого елемента, т; $q_1 = m_{61} + m_{62}$ m_{61} – маса бадьї, що дорівнює 0,38 т;

m_{62} – маса бетону, ($2 \div 2,5$) т/м³.

q_2 – маса вантажозахватних пристроїв і пристосувань ($0,1 \div 0,15$), т.;

K – коефіцієнт, що враховує величину відхилення маси вантажозахватного пристрою, який приймається рівним 1,08...1,12.

$$q_1 = m_{61} + m_{62} = 0,38 + 2,5 = 2,88$$

Необхідний виліт стріли крана визначається за формулою:

$$L_{кр} = l_1 + l_2 + l_3 = 3,5 + 4,75 + 49 = 57,25$$

де, $L_{кр}$ – монтажний виліт, м;

l_1 – відстань від осі повороту до шарніра кріплення стріли ($3 \div 3,5$), м;

l_2 – найменша допустима відстань від основи укосу до шпальної конструкції, 4,75 м;

l_3 – відстань від зовнішньої поверхні споруди або її виступаючої частини до осі гака крана, приймається рівною половині ширини будівлі $l_2/2$, м.

З урахуванням технічних характеристик, обираємо автокран КТА-25 з вантажопідйомністю 25 тон, довжиною стріли 2,4-18,4 м.

$$Q_M = Q + \sum q$$

Таблиця 4.2 – Технічні дані КТА-25 [20]

Вантажопідйомність: максимальна	25 т
Виліт:	
максимальний горизонтальної стріли	2,4-18,4 м
максимальний грузовий момент	800
Радіус повороту крана	12
Глибина опускання максимальна	5 м
Швидкість підйому-опускання з максимальною вагою вантажу	6,0
Маса кранової установки, кг	14300
Частота обертання, об/хв	1
Габарити крану	12x2,5x4,0

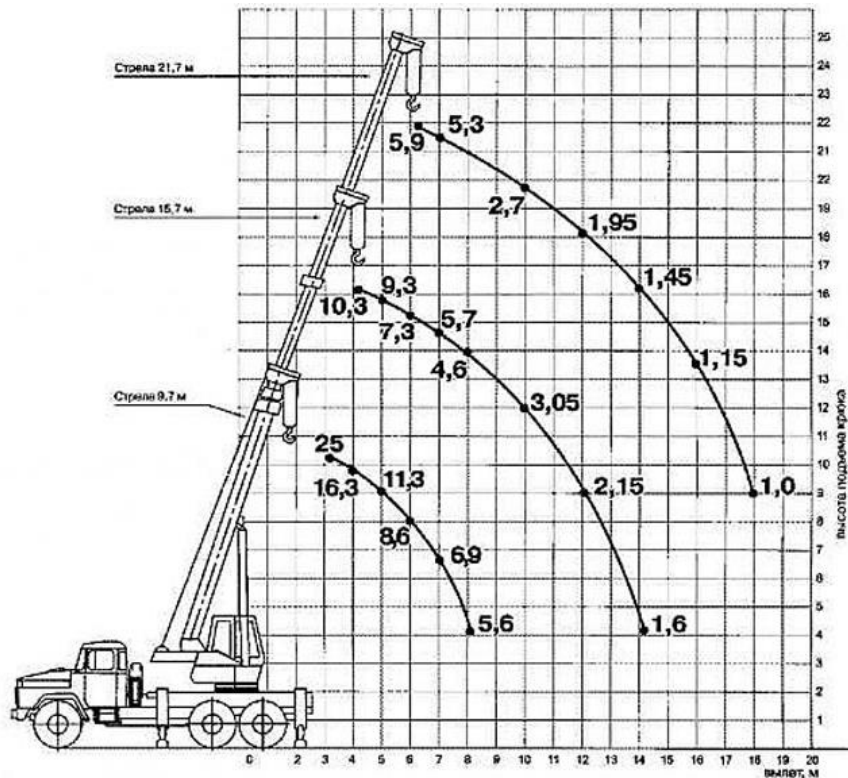


Рисунок 4.4 - Монтажный кран КТА-25

4.4 Розрахунок витрат праці, машиногодин та заробітної плати

Розрахунок калькуляції витрат на будівництво є ключовим етапом техніко-економічного обґрунтування будівельного проєкту, оскільки дозволяє визначити обсяг необхідних ресурсів, оцінити ефективність обраних технічних рішень і спрогнозувати економічну доцільність інвестицій. Одним з основних компонентів калькуляції є витрати праці, які визначаються на основі нормативної трудомісткості для кожного виду робіт. До уваги береться спеціалізація персоналу, складність виконання процесів і тривалість операцій згідно з відповідними технологічними картами та нормативами.

Другим важливим елементом є оцінка часу використання будівельної техніки та обладнання. Це включає як технічні характеристики машин (продуктивність, паливна ефективність, час простоїв), так і їх вартісні показники, включно з амортизаційними витратами, обслуговуванням, заробітною платою операторів і витратами на експлуатаційні матеріали.

Розрахунок фонду оплати праці включає не лише основну зарплату робітників та інженерно-технічного персоналу, але й додаткові нарахування у вигляді премій, доплат, соціального страхування, податкових зобов'язань, а також витрати, пов'язані із охороною праці. Формування цієї частини витрат здійснюється на основі штатного розпису, обсягів виконаних робіт та чинного трудового законодавства.

Матеріальні витрати охоплюють вартість основних і допоміжних будівельних матеріалів, витрати на логістику, транспортування, тимчасове зберігання, втрати при складуванні, а також витрати на інженерні мережі, енергозабезпечення, технічну воду і тимчасові інженерні споруди. Особливу увагу

приділяють вартості сертифікованих матеріалів та комплектуючих, які відповідають технічним вимогам та санітарно-будівельним нормам.

До складу калькуляції також включаються додаткові витрати, які можуть виникнути в процесі реалізації проєкту. Це витрати на адміністративне управління, консалтинг, оренду техніки, страхування будівельного майданчика, охорону, погодження з місцевими органами влади та інші супутні послуги. З метою забезпечення фінансової стійкості проєкту та врахування потенційних ризиків передбачається резерв на непередбачувані витрати (як правило, 3–10% від загального бюджету).

Точне та комплексне визначення всіх статей витрат дозволяє оцінити загальну кошторисну вартість проєкту, розрахувати собівартість 1 м² забудови, виявити економічно вразливі місця та прийняти обґрунтовані управлінські рішення. Такий підхід є необхідною умовою для підвищення прозорості будівельного процесу, досягнення економії ресурсів, мінімізації фінансових втрат і формування достовірної бази для тендерних процедур і подальшого управління об'єктом на етапі експлуатації.

4.5 Транспортування та подача бетонної суміші

У сучасному будівельному виробництві процеси приготування, транспортування та укладання бетонної суміші є невід'ємними етапами технологічного циклу. Змішування компонентів бетону здійснюється у спеціалізованих бетонозмішувальних установках або безпосередньо на будівельному майданчику із суворим дотриманням рецептури. Після приготування бетонна суміш транспортується до місця укладання автосамоскидами, автобетонозмішувачами або через бетонопроводи. Доставка виконується з урахуванням максимально допустимого часу зберігання бетонної суміші (зазвичай не більше 90 хвилин при температурі до +20 °C), аби уникнути втрати її технологічних властивостей. Безперервність та ритмічність бетонування, дотримання температурного режиму, ущільнення та правильний догляд за бетоном після укладання є критично важливими для забезпечення проектної міцності, довговічності та експлуатаційної надійності бетонних конструкцій. Етапи підготовки, транспортування та подачі бетонної суміші:

1. Підготовка бетонної суміші: спочатку бетонна суміш готується шляхом змішування цементу, піску, щебеню та води в певних пропорціях до отримання однорідної консистенції бетону.

2. Підготовка бетонної суміші до транспортування: після приготування бетонної суміші вона завантажується на транспортний засіб або може бути підготовлена для мобільного транспортування до місця доставки бетону. Транспортування може здійснюватися безпосередньо з змішувального пристрою або з використанням спеціалізованих додаткових пристроїв.

3. Транспортування бетону: бетонна суміш доставляється на місце будівництва відповідно до вимог проєкту. Вона може бути піднята на висоту або доставлена на відстань за допомогою спеціальних бетоновозів або конвеєрних систем.

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		52

4. Заливка бетонної суміші: за допомогою бетонної суміші наливаються в форми або на бетонні блоки для їх створення. Форми можуть бути встановлені заздалегідь або бетон може бути налитий вручну, якщо форми невеликі або доступ до бетону обмежений.

5. Контроль якості та поділ: важливо контролювати якість бетону та його однорідний розподіл у формах. Це може включати видалення порожнеч та використання вібраторів для забезпечення щільності бетону.

Повторення процесу: процес транспортування та наливання бетону повторюється, поки не буде завершено необхідний обсяг роботи.

Використання змішування і наливання бетонної суміші прискорює і спрощує процес бетонування, особливо при великих обсягах або при виконанні робіт на висоті. Крім того, це забезпечує високу якість бетону через ретельне змішування і контроль процесу.

4.6 Вказівки по забезпеченню безпеки праці і екології

Забезпечення безпеки на будівельному майданчику є важливим аспектом на кожному етапі реалізації проєкту, зокрема під час виконання робіт нульового циклу, до яких відносяться підготовчі та земляні роботи, улаштування фундаментів, прокладання підземних комунікацій тощо. У межах правового поля України ці заходи регламентуються низкою нормативних документів, зокрема ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення», ДСТУ-Н Б А.3.1-5:2016 «Настанова з охорони праці під час виконання будівельних робіт» [21,22], а також відповідними правилами безпечної експлуатації будівельних машин і механізмів.

Першочерговим завданням є впровадження організаційно-технічних заходів безпеки, зокрема розроблення і затвердження проєкту виконання робіт (ПВР), який містить положення щодо охорони праці та запобігання нещасним випадкам. Основні вказівки по забезпеченню безпеки праці та екології:

1. Навчання та інструктаж працівників: всі співробітники повинні бути навчені правилам безпеки, процедурам щодо усунення ризиків на робочому місці тощо. Навчання з використання інструментів та обладнання, процедурам безпеки на об'єкті тощо може бути проведено в нульовому циклі.

2. Використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ): працівники повинні бути забезпечені необхідними ЗІЗ, такими як захисні окуляри, навушники, рукавички, спеціальне взуття та інші. Використання ЗІЗ обов'язково при виконанні робіт, які становлять небезпеку.

3. Організація робочих місць і проходів: робочі місця повинні бути організовані таким чином, щоб мінімізувати ризик падіння з висоти або травмування іншими матеріалами. Необхідно забезпечити безпеку виходів, перегородок та інших засобів захисту.

4. Перевірка електробезпеки: для запобігання можливих аварій і ураження електричним струмом необхідно дотримуватися всіх відповідних правил і стандартів безпеки. Це включає правильне використання електрообладнання, приєднання проводів до заземлення тощо.

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		53

5. Надання технічного обслуговування та перевірка обладнання: всі конструкції повинні проходити технічне обслуговування та перевірку на відповідність стандартам безпеки. Працівники повинні бути навчені правильному використанню конструкцій та обладнання, а також наданню технічного обслуговування.

6. Охорона навколишнього середовища: для запобігання забрудненню навколишнього середовища, електричних збоїв, пожеж на робочих місцях тощо необхідно дотримуватися правил охорони навколишнього середовища.

7. Контроль якості матеріалів і конструкцій: необхідно перевірити якість матеріалів і конструкцій, що використовуються перед початком робіт, щоб запобігти можливим ризикам і аваріям.

Висновки по розділу 4

1. На основі проведених інженерно-геологічних вишукувань, аналізу фізико-механічних характеристик ґрунтів та розрахунку сумарного навантаження від будівельної конструкції, було прийнято доцільне проєктне рішення щодо застосування плитного фундаменту як найбільш оптимального варіанта фундаменту для забезпечення просторової стабільності й довговічності споруди.
2. У складі технологічної частини детально опрацьовано обсяг підготовчих та земляних робіт, які є передумовою для якісного влаштування фундаменту.
3. Усі роботи з улаштування плитного фундаменту здійснюються відповідно до вимог проєктної документації, чинних нормативних документів відповідно до нормативів.
4. Вибір крана зазвичай залежить від декількох параметрів, включаючи: вантажопідйомність; радіус дії; висота підйому; тип монтажу; висота підйому гака крана.
5. Розрахунок калькуляції витрат на будівництво є ключовим етапом техніко-економічного обґрунтування будівельного проєкту, оскільки дозволяє визначити обсяг необхідних ресурсів, оцінити ефективність обраних технічних рішень і спрогнозувати економічну доцільність інвестицій.
6. У сучасному будівельному виробництві процеси приготування, транспортування та укладання бетонної суміші є невід'ємними етапами технологічного циклу.

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
						54
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

5 Організація будівництва

5.1 Отримання дозволу на виконання підготовчих та будівельних робіт

Порядок отримання дозволів на виконання підготовчих робіт регламентується постановою Кабінету Міністрів України № 466 від 13 квітня 2011 р. "Деякі питання виконання підготовчих і будівельних робіт" [23]. Цей нормативний акт визначає чіткий механізм підготовчих заходів, що охоплює підготовку земельної ділянки, встановлення огорожі будівельного майданчика, демонтаж існуючих споруд, порушення елементів благоустрою, проведення геодезичних вишукувань, зведення тимчасових виробничих та побутових споруд, облаштування під'їзних шляхів, складів, підведення тимчасових інженерних мереж, а також винесення існуючих комунікацій і видалення зелених насаджень [24].

Право на виконання підготовчих робіт у Вінниці надається замовнику лише за умови наявності документального підтвердження права власності або користування земельною ділянкою, або договору суперфіцію, а також після подання повідомлення до Держархбудінспекції або її територіального підрозділу (у Вінницькій області) – за виключенням випадків винесення інженерних мереж або видалення зелених насаджень, для яких обов'язковою є реєстрація декларації.

Подання повідомлення про початок підготовчих робіт можливе особисто або шляхом надсилення рекомендованого листа з описом вкладення не пізніше ніж за один календарний день до їх початку. У разі зміни замовника, генерального підрядника або відповідаючих осіб, замовник зобов'язаний повідомити Інспекцію протягом трьох робочих днів, і роботи не можуть продовжуватися до моменту такої подачі.

Крім того, протягом семи календарних днів з дати подання повідомлення замовник інформує місцеві органи влади Вінниці про початок підготовчих робіт, а також повідомляє державні органи пожежної та техногенної безпеки.

Реєстрація декларації про початок підготовчих робіт проводиться Держархбудінспекцією або її територіальними підрозділами через дозвільний центр, безкоштовно, відповідно до Закону України «Про дозвільну систему у сфері господарської діяльності». Замовник подає два примірники декларації, один з яких повертається після реєстрації, а другий залишається в Інспекції. Повідомлення про зміни повинні подаватися у встановленому порядку, і до моменту їх реєстрації роботи не можуть продовжуватися.

Інспекція має п'ять робочих днів для перевірки повноти поданих даних та реєстрації декларації. Якщо декларацію не зареєстровано або не повернено протягом цього терміну, вона вважається зареєстрованою на одинадцятий робочий день з дня подачі.

Контроль за дотриманням вимог до підготовчих робіт здійснюють органи державного архітектурно-будівельного контролю. Відповідальність за точність даних і законність проведення роботи несе замовник відповідно до законодавства України.

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
						55
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

5.2 Проектування будівельного генерального плану

Проектування будівельного генерального плану є вихідним етапом організації будівництва та відіграє ключову роль у забезпеченні безпечного, ефективного та безперервного процесу зведення будівель і споруд. Розробка БГП здійснюється на основі діючих нормативів, включаючи ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва», ДСТУ Б А.2.2-12:2011 «Склад та зміст проектної документації», а також положень ДБН Б.2.2-12:2019 [24,25,9] щодо планування територій забудови.

Початковим кроком є визначення потреби в тимчасових і стаціонарних об'єктах будівельного майданчика. До таких належать: адміністративно-побутові приміщення (опалювані вагончики, мобільні офіси, санітарні вузли), складські зони (відкриті й закриті склади), виробничі ділянки (зони приготування бетонної суміші, арматурні цехи), пункти обслуговування техніки, диспетчерські й контрольно-пропускні пункти.

При проектуванні слід прагнути до мінімізації капіталовкладень у тимчасову інфраструктуру. Перевагу надають мобільним, інвентарним або збірно-розбірним конструкціям, які можуть бути використані повторно. За можливості тимчасові приміщення організовують у наявних будівлях або тих, що підлягають знесенню, або ж у частинах споруд, які вводяться в експлуатацію поетапно.

Усі тимчасові споруди мають бути забезпечені необхідною інженерною інфраструктурою: електропостачанням, водою, каналізацією, засобами зв'язку та опалення (в зимовий період). У межах будівельного майданчика передбачаються дороги з твердим покриттям для під'їзду транспорту, стоянки для будівельної техніки, майданчики для перевантаження матеріалів, а також під'їзди до кранів, бетононасосів і інших машин.

Санітарно-побутові умови для працівників передбачають улаштування роздягалень, душових кабін, санвузлів, кімнат обігріву, приміщень для приймання їжі, сушарок для спецодягу. Відповідно до кількості задіяного персоналу та тривалості будівельного процесу визначається необхідна площа і кількість таких приміщень.

З метою зниження навантаження на прилеглі території, під час розробки БГП передбачаються протипожежні розриви, шляхи евакуації, вільні проїзди для спецтехніки, а також винос інженерних мереж, що можуть заважати ходу будівельних робіт. Особливу увагу приділяють безпеці — улаштовуються огороження майданчика, світлова сигналізація, а зони підвищеної небезпеки позначаються відповідними інформаційними табло.

Після визначення складу тимчасових будівель, споруд і комунікацій, а також потреб у транспортних шляхах і інженерному забезпеченні, розраховується загальна площа забудови і визначається територіальна схема розміщення всіх об'єктів на будівельному майданчику. Це дозволяє забезпечити логічну та безпечну організацію усіх процесів, мінімізуючи ризики, простої та перевитрати ресурсів.

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		56

На схемі БГП обов'язково відображаються:

- Місце розташування постійних і тимчасових будівель та споруд, передбачених для виконання будівельних робіт, включаючи адміністративно-побутові приміщення, санітарні вузли, пункти охорони, диспетчерські, пункти приймання бетонної суміші тощо.
- Існуюча забудова та інфраструктура в межах і за межами ділянки: сусідні об'єкти, інженерні комунікації, дорожньо-транспортна мережа.
- Траси інженерних мереж із позначенням точок підключення до зовнішніх мереж водо-, електро-, теплопостачання, каналізації, зв'язку, вентиляції, з урахуванням тимчасових та проектних рішень.
- Пішохідні та автомобільні шляхи з організацією зон в'їзду/виїзду, розворотних майданчиків, паркувальних місць, а також маршрутів транспорту для постачання та монтажу обладнання.
- Склади та зони укрупненого збирання конструкцій, передбачені для зберігання будівельних матеріалів, збірних залізобетонних виробів, огорожень, плит, металоконструкцій тощо.
- Зони потенційної небезпеки: місця пересування монтажних механізмів, баштових і автомобільних кранів, вантажопідйомної техніки з нанесенням попереджувальних знаків та обмежень для персоналу.
- Пожежні проїзди та проходи, під'їзди до зовнішніх і внутрішніх джерел водопостачання (гідрантів), резервуарів із водою для пожежогасіння, із забезпеченням нормативних протипожежних розривів між спорудами.
- Огорожі будівельного майданчика – постійного або тимчасового типу, з урахуванням візуального та шумового захисту прилеглої забудови, а також контролю доступу.
- Підкранові колії та монтажні зони, в яких улаштовуються спеціалізовані проїзди для техніки та організовується огорожа, шлагбауми, інформаційні таблички.
- Зона зняття та складування родючого шару ґрунту з можливістю його подальшого використання для озеленення або передання на інші ділянки.
- Маршрути евакуації персоналу та транспортних засобів у разі виникнення надзвичайної ситуації.

Особлива увага приділяється організації логістики на будівельному майданчику, з урахуванням великого потоку транспорту, що є характерним для проєктів торговельного призначення. Необхідно забезпечити розділення пішохідного та автомобільного руху, а також передбачити спеціальні шляхи для великогабаритного транспорту та монтажного обладнання.

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
						57
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

5.3 Розрахунок та проектування тимчасових будівель і споруд

Тимчасові будівлі і споруди на будівельному майданчику поділені на три основні групи:

1 – адміністративні: приміщення видавця робіт або майстра, диспетчерські, прохідні, тимчасові трансформаторні підстанції;

2 – господарсько-побутові: гардеробні з умивальниками, приміщення для прийому їжі (їдальні, буфети), душові, приміщення для сушіння одягу та взуття, приміщення для відпочинку та обігріву робітників, туалети;

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.

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

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

Площа душових приміщень визначається з розрахунку 0,5 м² на одного працюючого виходячи з максимальної кількості робітників.

Площа приміщень для прийому їжі розраховується із розрахунку 0,8 м² на одного працюючого для загальної кількості працюючих на об'єкті.

Площа приміщень для сушіння одягу приймається з розрахунку 0,2 м² на одного працівника від суми максимальної кількості робітників (за графіком руху робочих кадрів) та кількості службовців.

Площа приміщень для відпочинку та обігріву робітників приймається з розрахунку 0,1 м² на одного працівника від загальної кількості робітників, які працюють на об'єкті.

Туалети приймаємо 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.

Проектування тимчасових будівель і споруд проводиться у відповідності із каталогами уніфікованих типових проектів інвентарних будівель і споруд, а також з урахуванням величин розрахованих площ.

Таблиця 5.1 Норми потреб у площах обслуговуючих будівель

Номенклатура будівель	Одиниця ви- міру	Нормативний показник
Гардеробна	м ² /10 чол.	7
Душова з переддушовою	те саме	5,4
Умивальна	-	2
Сушила для одягу і взуття	-	2
Приміщення для обігрівання працюючих (захист від сонячної радіації)	-	1
Їдальня (на напівфабрика- тах)	-	8,1
Буфет	-	7
Приміщення для приймання їжі і відпочинку	-	10
Приміщення для особистої гігієни жінок	м ² /100 жін	3,5
Здоровпункт	м ² /300чол. працюючих	70
Туалет	м ² /10 чол.	1

5.4 Побудова календарного графіка виконання робіт

Побудова календарного графіка виконання будівельних робіт є важливою складовою організаційно-технологічної документації, що забезпечує ефективне планування та управління будівельним процесом. Графік формується на основі затвердженого обсягу робіт, технологічної послідовності їх виконання та тривалості окремих етапів. Основною метою складання календарного графіка є забезпечення ритмічної, безперервної та взаємозв'язаної роботи всіх учасників будівництва з урахуванням наявності трудових, технічних і матеріальних ресурсів.

Для побудови графіка використовуються методи сітьового планування або лінійного календарного планування, які дають змогу оптимізувати послідовність процесів, визначити критичний шлях і резерви часу. Особливу увагу приділено організації підготовчого періоду, нульового циклу, зведенню несучих конструкцій, влаштуванню інженерних мереж та оздоблювальних робіт. При побудові графіка враховуються сезонні умови, тривалість робочого дня, зміна праці та можливі затримки, пов'язані з постачанням матеріалів або погодними умовами.

У графіку зазначається дата початку та завершення кожного виду робіт, тривалість, обсяг, трудомісткість та відповідальні виконавці. Календарний план також є основою для формування графіка потреби в будівельних машинах, матеріалах і кадрах.

Завдяки побудові календарного графіка забезпечується своєчасне виконання етапів будівництва, дотримання строків введення об'єкта в експлуатацію та раціональне використання ресурсів.

5.5 Розрахунок і проектування тимчасового водопостачання будівельного майданчика

Тимчасові водопровідні мережі призначені для задоволення виробничих, господарсько-побутових і протипожежних потреб будівництва. Водопровід слід розташовувати за кільцевою схемою, яка є найбільш надійною на об'єкті.

Проектування складається з наступних етапів: - розрахунок потреби у воді - вибір джерел водопостачання - розміщення мережі на майданчику - розрахунок діаметра труби. Період максимального водоспоживання визначається за календарним планом виконання робіт. Загальна витрата води визначається за формулою:

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{госп.поб}} + Q_{\text{пож}}$$

$$Q_{\text{заг}} = 0,36 + 0,26 + 0,1 = 0,72 \text{ л/с}$$

де, $Q_{\text{пр}}$ - витрата води для виробничих потреб;

$Q_{\text{госп.побут}}$ - витрата води для господарсько-побутових потреб;

$Q_{\text{пож}}$ - витрата води на протипожежні потреби. Витрата води для виробничих потреб визначається за формулою:

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \sum \frac{V_{\text{см}} q_{\text{ср}} K_1}{8 \cdot 3600} = 0,36 \text{ л/с}$$

де, S – кількість транспортних одиниць;

A – фактична витрата води для виробничих потреб;

k_1 – коефіцієнт рівномірності водоспоживання за зміну;

n – кількість годин за зміну;

Витрата води для господарсько-побутових потреб визначається за формулою:

$$Q_{\text{хоз.быт.}} = \left(\frac{N_{\text{max}}}{3600} \right) \left[\frac{q_1 K_2}{8} + q_2 K_3 \right]$$

$$Q_{\text{хоз.быт.}} = \left(\frac{41}{3600} \right) \cdot \left[\frac{56 \cdot 1,25}{8} + 35 \cdot 0,4 \right] = 0,26 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{гос.поб.}} = \left(\frac{N_{\text{max}}}{3600} \right) [q_1 K_2 + q_2 K_3]$$

$$Q_{\text{гос.поб.}} = \left(\frac{41}{3600} \right) \cdot [56 \cdot 1,25 + 35 \cdot 0,4] = 0,26 \text{ л/с}$$

N - максимальна кількість працівників у зміну, $N = 56$;

A - витрата води на літр на одного працівника на господарські потреби.

Витрата води для протипожежних потреб приймається виходячи з тригодинної тривалості гасіння однієї пожежі.

Мінімальна витрата води визначається з розрахунку одночасного впливу двох потоків від пожежних гідрантів 0,5 л/с на кожен потік.

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		60

5.6 Прийняття в експлуатацію закінчених об'єктів

Для об'єктів, які за класом наслідків (відповідальності) належать до СС1 (незначні наслідки), достатньо подати декларацію про готовність об'єкта до експлуатації до відповідного органу державного архітектурно-будівельного контролю. Об'єкти класів СС2 і СС3 потребують проведення технічного обстеження, формування акта готовності об'єкта та створення робочої комісії або державної приймальної комісії для оцінки фактичного стану об'єкта.

У процесі приймання перевіряється:

- наявність усієї дозвільної та виконавчої документації;
- відповідність виконаних робіт проєктним рішенням;
- відповідність технічним умовам підключення до інженерних мереж;
- забезпечення вимог пожежної, санітарної, екологічної та техногенної безпеки;
- наявність сертифікатів на використані будівельні матеріали та конструкції.

За результатами приймання складається відповідний акт, який є підставою для подальшої державної реєстрації права власності на об'єкт нерухомого майна. Прийняття в експлуатацію є обов'язковою умовою для введення будівлі в комерційне чи житлове використання, приєднання до постійних інженерних мереж, укладення договорів з експлуатуючими організаціями та отримання адресного номеру.

5.7 Вимоги техніки безпеки і охорона праці та пожежної безпеки на будівельний майданчик

Забезпечення вимог техніки безпеки, охорони праці та пожежної безпеки на будівельному майданчику є ключовим чинником при організації будівельного процесу, спрямованим на зниження ризиків виробничого травматизму, попередження аварій і захист здоров'я працівників. Усі заходи з безпеки реалізуються відповідно до чинного законодавства України, зокрема Закону України «Про охорону праці», Кодексу цивільного захисту України, ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві», а також галузевих норм і правил.

Будівельний майданчик має бути чітко організованим: огороженим по периметру, обладнаним інформаційними табличками про об'єкт будівництва, відповідальних осіб та правила безпеки. Всі в'їзди і виїзди підлягають контролю. Заборонено перебування сторонніх осіб у небезпечних зонах. Обов'язковим є проведення вступного, первинного та періодичного інструктажу з охорони праці для всього персоналу. Працівники мають бути забезпечені засобами індивідуального захисту, такими як захисні каски, рукавиці, спецодяг та взуття, залежно від характеру виконуваних робіт.

Особлива увага приділяється електробезпеці. Робота з електроустановками допускається лише кваліфікованим персоналом із відповідним допуском. Вся техніка має бути заземлена, а інструменти – мати захисну ізоляцію. Пожежна

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		61

безпека на майданчику забезпечується шляхом розміщення вогнегасників, ящиків із піском, резервуарів з водою або гідрантів, а також шляхом розробки інструкцій з дій у разі пожежі та встановлення протипожежних щитів. На території повинні бути визначені та марковані місця для куріння.

Важливим є також облаштування побутових умов: на майданчику мають бути встановлені санітарні вузли, контейнери для сміття, місця для прийому їжі та відпочинку працівників. Сміття повинне вивозитися згідно з графіком, а робочі зони – регулярно прибиратися. Необхідно дотримуватись вимог щодо безпечного зберігання матеріалів, особливо легкозаймистих або токсичних, з облаштуванням спеціальних складів.

Монтажні зони, особливо ті, де працюють баштові або автокрани, мають бути обладнані попереджувальними знаками, шлагбаумами та мати обмежений доступ.

Усі пересування техніки та працівників повинні здійснюватися згідно з внутрішньооб'єктною схемою руху, узгодженою з генеральним підрядником. Також необхідно розробити та впровадити план евакуації в разі надзвичайної ситуації, призначити відповідальних осіб за пожежну безпеку та технічний нагляд. Усі вимоги мають бути відображені в проектній документації, а їх дотримання перевіряється органами Держпраці, ДСНС та іншими контролюючими структурами.

5.8 Техніко-економічні показники проектних рішень

Для оцінки проектних рішень застосовується система техніко-економічних показників для вираження економічної ефективності проектної пропозиції. Визначення показників здійснюється залежно від їх характеру у вартісному, натуральному або відносному виразах (за допомогою коефіцієнтів).

Вданому дипломному проекті розраховуються наступні показники:

1. Директивний термін будівництва об'єкта 190 днів.
2. Фактичний термін будівництва об'єкту, який приймається по календарному графіку – 175 робочих днів.
3. Показник рівномірності будівельного потоку в часі:

$$K_I = \frac{n_{max}}{n_{cp}} = \frac{56}{24} = 2,3, \quad 5.1$$

де n_{max} – максимальна кількість робочих в день, люд;

n_{cp} – середнє число робочих в день, люд.

4. Показник компактності будгенплану визначаємо за наступною формулою:

$$K_2 = \sqrt{\frac{F_3}{F_B}} = \sqrt{\frac{2452,56}{4671,88}} = 1,09, \quad 5.2$$

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

F_3 – площа забудови території будівельного майданчика;

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		62

$$F_3 = S_{\text{буд}} + S_{\text{тимч.буд.}} + S_{\text{скл}} + S_{\text{дор}} = 246 + 50,5 + 36 + 158,5 = 933,75 \text{ (м}^2\text{)}, \quad 5.3$$

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

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

$S_{\text{скл}}$ – площа складів;

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

5. Показник відношення площі тимчасових будівель до площі забудови:

$$K_3 = \sqrt{\frac{F_T}{F_3}} = \sqrt{\frac{118}{2814,27}} = 0,045, \quad 5.4$$

6. Показник використання території під склади:

$$K_4 = \sqrt{\frac{F_{\text{ск}}}{F_{\text{буд}}}} = \sqrt{\frac{317}{1136,63}} = 0,032, \quad 5.5$$

де $F_{\text{ск}}$ – площа відкритого і закритого складів, м^2 ; $F_{\text{буд}}$ – площа будівельного об'єкту.

Висновки по розділу 5

1. Календарний графік розробляється для будівництва будівельних комплексів або окремих складних споруд при наявності великої кількості і великої різноманітності робіт, які виконують різні організації.
2. Роботи нульового циклу розпочинаються з уривки механізованим способом котловану. Паралельно ведеться переміщення ґрунту бульдозером. До початку нульового циклу виконується весь комплекс підготовчих робіт: інженерна підготовка територій, комплекс геодезичних робіт, облаштування будівельного майданчика.
3. На об'єкті повинні бути виконані всі передбачені проектною документацією згідно з будівельними нормами, державними стандартами і правилами роботи
4. Орган державного архітектурно-будівельного контролю протягом десяти робочих днів з дня надходження декларації перевіряє повноту даних, зазначених у декларації, та вносить їх до реєстру.
5. Продуктивність праці робітників значною мірою залежить від впровадження у виробництво нових машин і механізмів, новітніх технологій виконання робіт, правильної організації робочого місця, культури виробництва, додержання вимог техніки безпеки і виробничої санітарії.
6. Усі робітники повинні проходити періодичний медичний огляд з метою підтвердження придатності до роботи по тій чи іншій професії.

6 Охорона праці

У цьому розділі бакалаврського кваліфікаційного проекту розробляються заходи з охорони праці в процесі нового будівництва торгового центру в місті Вінниці. Під час будівельно-монтажних робіт персонал попадає під вплив різноманітних шкідливих виробничих факторів, як-от [27, 28]:

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

Хімічні фактори: речовини хімічного походження, аерозолі фіброгенної дії (переважно нетоксичний пил).

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

6.1 Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкту

6.1.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць

Під час монтажу будівельних конструкцій, виробів, трубопроводів і обладнання (далі – виконання монтажних робіт) необхідно передбачати заходи із запобігання негативному впливу на працівників визначених вище небезпечних і шкідливих виробничих факторів [29].

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

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

Будівельні машини повинні відповідати вимогам нормативних документів і на них повинна бути експлуатаційна документація, а крани та інші машини, що придбані за кордоном – повинні мати сертифікат відповідності вимогам безпеки праці (6.3 НПАОП 0.00-1.01). Забороняється експлуатація засобів механізації без передбачених їх конструкцією огорож, блокувань, систем сигналізації та інших засобів колективного захисту працюючих. До управління і обслуговування будівельних машин допускаються особи (працівники), що отримали відповідну професійно-технічну підготовку, пройшли навчання і перевірку знань із безпеки праці.

Вантажопідіймальні крани, за винятком визначених НПАОП 0.00-1.01, підлягають реєстрації в органах державного гірничого нагляду та промислової безпеки відповідно до заяви роботодавця, у власності або в оренді якого перебувають ці крани. Роботодавець, який експлуатує вантажопідіймальні крани

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		64

та технологічну оснастку до них, повинен забезпечувати відомчий нагляд, утримання їх у справному стані та безпечну експлуатацію згідно з вимогами нормативних документів або укласти договір зі спеціалізованою організацією на виконання цих робіт.

Роботодавець, який експлуатує вантажопідіймальні крани, призначає:

- працівника, відповідального за безпечне виконання робіт із переміщення вантажів кранами відповідно до НПАОП 0.00-6.06;
- працівника, відповідального за утримання вантажопідіймальних кранів у справному стані відповідно до НПАОП 0.00-6.07;
- працівника, який здійснює нагляд за утриманням та безпечною експлуатацією вантажо-підіймальних кранів відповідно до НПАОП 0.00-6.20;
- персонал, що обслуговує і ремонтує вантажопідіймальні крани і машини (машиністів, слюсарів, слюсарів-електриків, налагоджувальників, стропальників тощо).

Технічне обслуговування і ремонт будівельних машин, засобів механізації необхідно здійснювати за таких умов:

- мобільні будівельні машини повинні бути виведені з робочої зони;
- складові одиниці машин, що можуть самовільно пересуватись, повинні бути механічно заблоковані або опущені на опори з унеможливленням їх самовільного пересування;
- двигун (привод) машини повинен бути зупинений і виключений;
- унеможливлення випадкового пуску двигуна, самовільного створення тиску в гідро- і пневмосистемах за винятком випадків, що допускаються експлуатаційною та ремонтною документацією;
- до початку виконання робіт на машинах, що мають електропривод, повинні бути вжиті заходи із запобігання випадковому подаванню напруги;
- робочі місця повинні бути забезпечені комплектом справного інструменту, пристосуваннями, інвентарем, вантажопідіймальними пристроями та засобами пожежогашіння.

Забороняється залишати без нагляду будівельні машини та інші засоби механізації з включеним двигуном.

Під час використання будівельних машин рівень шуму, вібрації, загазованості, запиленості на робочих місцях машиністів не повинен перевищувати норми, а освітленість – відповідати нормам, що визначені для конкретних видів робіт. Встановлення та експлуатацію будівельних машин на об'єкті необхідно здійснювати відповідно до будівельного генерального плану проекту виконання робіт. Для забезпечення безпечного виконання робіт вантажопідіймальними кранами необхідно розробити проекти виконання робіт кранами, технологічні карти щодо складування вантажів, навантаження і розвантаження рухомого складу, з якими повинні бути ознайомлені (за власноручним підписом) працівники, відповідальні за безпечне виконання робіт кранами, машиністи кранів, стропальники.

Експлуатація вантажопідіймальних кранів можлива лише за умови піднімання та переміщення вантажів, маса яких не перевищує вантажопідіймальності крана. Порухення режиму роботи вантажопідіймального

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
						65
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

крана, зазначеного у паспорті крана, не допускається. До початку виконання робіт із застосуванням вантажопідіймальних машин керівник робіт повинен згідно з ПВР визначити місце їх установаження, робочу зону машини та межі небезпечних зон, що можуть виникнути під час експлуатації. При цьому повинна забезпечуватись оглядовість робочої зони з робочого місця машиніста. У разі обмеженості поля зору машиніста повинен бути призначений сигнальник; між сигнальником і машиністом повинен бути забезпечений надійний двосторонній зв'язок (телефонний, радіозв'язок). Використання проміжних сигнальників для передачі сигналів машиністу не допускається.

Небезпечні зони, що можуть виникнути під час експлуатації машин, повинні бути визначені в процесі розроблення будівельного генерального плану об'єкта та позначені на території будівельного майданчика знаками безпеки та попереджувальними написами. Межі потенційно небезпечних зон під час експлуатації вантажопідіймальних кранів визначаються відстанню від осі повороту крана, яка складається з робочого вильоту вантажного гака крана, плюс половина горизонтальної проекції вантажу, плюс величина відльоту вантажу у випадку падіння (визначається згідно з додатком Е.1), до місця можливого падіння вантажу.

Під час проектування роботи крана необхідно передбачити заходи для запобігання доторканню стріли крана або башти до ліній електропередачі, інших кранів або будівель і споруд. Машиністи кранів і стропальники повинні бути забезпечені надійним двостороннім зв'язком згідно з НПАОП 0.00-1.01.

Межа постійної небезпечної зони крана дорівнює радіусу поворотної платформи машини плюс один метр. Межі небезпечних зон не повинні виходити за межі будівельних майданчиків або робочих ділянок.

6. 1.2 Електробезпека

Технічні рішення щодо запобігання електротравмам [30, 31]:

1) Для запобігання електротравм від контакту з нормально-струмопровідними елементами електроустаткування, необхідно:

- розміщувати неізолювані струмопровідні елементи в окремих приміщеннях з обмеженим доступом, у металевих шафах;
- використовувати засоби орієнтації в електроустаткуванні - написи, таблички, попереджувальні знаки;
- підвід кабелів до споживачів здійснювати у закритих конструкціях підлоги;

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

3) Електрозахисні засоби захисту

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

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		66

Користуватися засобами захисту, термін придатності яких вийшов, забороняється.

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

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

Є неприпустимими:

- експлуатація кабелів та проводів з пошкодженою або такою, що втратила захисні властивості за час експлуатації, ізоляцією; залишення під напругою кабелів та проводів з неізольованими провідниками;

- застосування саморобних подовжувачів, які не відповідають вимогам до переносних електропроводок;

- застосування для опалення приміщення нестандартного (саморобного) електронагрівального обладнання або ламп розжарювання;

- користування пошкодженими розетками, розгалужувальними та з'єднувальними коробками, вимикачами та іншими електровиробами, а також лампами, скло яких має сліди затемнення або випинання.

- підвішування світильників безпосередньо на струмопровідних проводах, обгортання електроламп і світильників папером, тканиною та іншими горючими матеріалами, експлуатація їх зі знятими ковпаками (розсіювачами);

- використання електроапаратури та приладів в умовах, що не відповідають вказівкам (рекомендаціям) підприємств-виготовлювачів.

Металеві труби та гнучкі металеві рукави повинні бути заземлені. Заземлення повинно відповідати вимогам ДНАОП 0.00-1.21-98 "Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів". Для підключення переносної електроапаратури застосовують гнучкі проводи в надійній ізоляції.

6.2. Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії

6.2.1. Мікроклімат

Мікроклімат приміщення – це сукупність фізичних параметрів повітря в виробничому приміщенні, які діють на людину в процесі праці на її робочому місці, в робочій зоні.

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

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		67

Параметри мікроклімату в виробничому приміщенні, де встановлена лінія, наведено в таблиці 1.

Таблиця 6.1 – Нормування параметрів мікроклімату

Період року	Категорія робіт	Температура, °C	Відносна вологість	Швидкість руху
Теплий	Iб	22-28	66 при 28°C	0,1-0,2
Холодний	Iб	21-26	76 при 26°C	Не більше 0,1

Для забезпечення необхідних за нормативами параметрів мікроклімату на робочому місці технологічного персоналу передбачається [33]:

- в холодну пору року використання калорифера;
- в літню пору застосування вентиляторів обдуву;
- провітрювання приміщення.

6.2.2. Склад повітря робочої зони

Забруднення повітря робочої зони регламентується концентраціями (ГДК) в мг/м. В умовах роботи на граничнодопустимих концентраціях можливими забруднювачами повітря робочої зони можуть бути [6] пил та шкідливі гази, їх ГДК наведено в таблиці 2.

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

Назва речовини	ГДК, мг/м ³		Клас небезпечності
	Максимально разова	Середньо добова	
Пил нетоксичний	0.6	0.16	4

Для забезпечення складу повітря робочої зони передбачено [33]:

- провітрювання приміщення;
- цілісність вікон для перешкодження попадання пилу в приміщення під час роботи лінії;
- встановлення пиловловлюючих засобів.

6.2.3. Виробниче освітлення

Характеристика зорових робіт – середньої точності. Відповідно до ДБН В.2.6-28-2018 [34] розряд зорової роботи IV, підрозряд «Г».

Таблиця 6.3 – Вимоги до освітлення приміщень виробничих підприємств

Х-ка зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Під-розряд зорової роботи	Контраст об'єкта з фоном	Х-ка фону	Штучне при системі комбінованого освітлення		Природне Ен пр	Сумісне Е сум
						всього	у т. ч. від загального		
Середньої точності	Від 0,6 до 1,0 включно	IV	г	середній великий великий	світлий світлий середній	-	200	4	2,4

Для забезпечення достатнього освітлення здійснюють систематичне очищення скла та світильників від пилу (не рідше двох разів на рік), використовують жалюзі. В разі нестачі природного освітлення, використовують загальне штучне освітлення, що створюється за допомогою світлодіодних ламп E27 LED 16W NW A60 "SG". Висота підвісу світильників над робочою поверхнею 4,6 метра.

Світильники з світлодіодними лампами розміщують рядами; що дозволяє здійснювати їх послідовне включення (відключення) в залежності від величини природної освітленості. При експлуатації здійснюється контроль за рівнем напруги освітлювальної мережі, своєчасна заміна перегорілих ламп, забезпечується чистота повітря у приміщенні.

6.2.4. Виробничий шум

Для відносної логарифмічної шкали в якості нульових рівнів обрані показники, що характеризують мінімальний поріг сприйняття звуку людським вухом на частоті 1000 Гц. Нормативним документом, який регламентує рівні шуму для різних категорій робочих місць службових приміщень, є «ССБТ. Шум Загальні вимоги безпеки» [35,36] (таблиця 4).

Таблиця 6.4 – Рівень звукового тиску

Характер робіт	Допустимі рівні звукового тиску (дБ) в стандартизованих октавних смугах з середньгеометричними частотами, Гц								
	32	63	126	260	600	1000	2000	4000	8000
Постійні робочі місця в промислових приміщеннях	107	96	87	82	78	76	73	71	69

Для забезпечення допустимих параметрів шуму в приміщенні, проектом передбачено засоби колективного захисту: акустичні, архітектурно-планувальні й організаційно-технічні. Засоби боротьби із шумом в залежності від числа осіб, для яких вони призначені, поділяються на засоби індивідуального захисту і на засоби колективного захисту - «ССБТ. Засоби індивідуального захисту органів слуху. Загальні технічні умови і методи випробувань» і «Засоби і методи захисту від шуму. Класифікація».

Для зниження шуму в приміщенні, необхідно:

- безпосередньо біля джерел шуму використовувати звукопоглинаючі матеріали для покриття стелі, стін, застосовувати підвісні звукопоглиначі;
- для боротьби з вентиляційним шумом потрібно застосовувати мало шумові вентилятори.

6.2.5 Пожежна безпека

Пожежну безпеку промислових і інших об'єктів регламентують Правила пожежної безпеки в Україні [37, 38]. Пожежо- вибухонебезпечність речовин і матеріалів визначається за ДСТУ 8829: 2019 [39], за якою визначається категорія приміщень за вибуховою та пожежною безпекою [40].

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

Будівля, в якій розташовані ці приміщення, характеризується ІІ ступенем вогнестійкості. До ІІ ступеня вогнестійкості відносяться будівлі з несучими і огорожувальними конструкціями з природних та штучних кам'яних матеріалів, бетону або залізобетону із застосуванням листових та плиткових негорючих матеріалів. В покриттях будівель допускається застосовувати незахищені сталеві конструкції. Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвиликах) та максимальні межі поширення вогню по них (см) за ДБН В.1.1.7-2016 [41] наведено в таблиці 6.

Протипожежні перешкоди і мінімальні межі їх вогнестійкості за ДБН В.1.1.7-2016 [41] наведено в таблиці 6.

Протипожежні відстані між житловими, громадськими, адміністративно-побутовими будинками промислових підприємств, гаражами слід приймати за таблицею 7 (чисельник). В умовах забудови, що склалася, протипожежні відстані між житловими будинками та від житлових будинків до будівель і споруд іншого призначення слід визначати згідно з протипожежними вимогами даних норм, наведеними у таблиці 7. Протипожежні відстані від житлових, громадських,

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		70

адміністративно-побутових будинків промислових підприємств, гаражів до виробничих, складських будинків і споруд слід приймати за таблицею 7 (знаменник) [41].

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

Ступінь вогнестійкості будинків	Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій (у хвиликах) і максимальні межі поширення вогню по них (см)								
	стіни				коло-ни	сходові площадки, костури, сходи, балки, марші сходових кліток	пере-криття між поверхові (у т.ч. горищні та над підвалами	елементи суміщених покриттів	
	несучі та сходових кліток	само-несучі	зовнішні не-несучі	внутрішні не-несучі (перегородки				плити, насти-ли, прого-ни	балки, ферми, арки, рами
II	REI 120 M0	REI 60 M0	E 16 M0	EI 16 M0	R 120 M0	R 60 M0	REI 46 M0	RE 16 M0	R 30 M0

Таблиця 6.6 – Протипожежні перешкоди та мінімальні межі їх вогнестійкості

Протипожежні перешкоди	Типи проти-пожежних перешкод або їх елементів	Мінімальна межа вогнестійкості протипожежної перешкоди (у хвиликах)	Тип заповненн-я прорізів, не нижче	Тип протипожежного тамбур-шлюзу, не нижче
Стіни	2	REI 60	2	1
Перегородки	2	EI 16	3	2
Перекриття	2	REI 60	2	1

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

Ступінь вогнестійкості будинку	Відстані при ступені вогнестійкості будинків, м		
	I, II	III	IV, V
IIIб	10/12	10/16	16/18

В приміщеннях торгового центру необхідно встановити 63 вогнегасника ВП-6 (ВВП-6) [42].

Висновок по розділу 6

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

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
						72
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки

1. Будівництво заплановане на території Вінницької області, яка розташована у західній частині Придніпровської височини. Рельєф місцевості формується під впливом особливостей підстилаючої структури Українського кристалічного щита.
2. Проектована ділянка розташована в безпосередній близькості до автомобільної дороги, що забезпечує зручне транспортне сполучення між майбутнім об'єктом будівництва, міською інфраструктурою та навколишніми житловими кварталами. Територія має переважно рівнинний рельєф із незначним ухилом у напрямку північного сходу. На момент початку проектування зелені насадження на ділянці відсутні.
3. Проект передбачає комплексний благоустрій території із включенням елементів озеленення, малих архітектурних форм та зручних пішохідних маршрутів.
4. Навколо будівлі передбачено облаштування пішохідної доріжки із достатньою шириною для забезпечення доступу пожежно-рятувальної техніки відповідно до вимог пожежної безпеки
5. Торгівельний центр має розміри в плані: по довжині – 42 м; по ширині – 8 м. Кількість поверхів – 3; Висота поверху - 3 м. Висота будівлі складає – 7,90 м.
6. Проектом прийнята суцільна система вертикального планування в узгодженості з відмітками місцевості, розроблених на стадії детального плану території.
7. Несучі зовнішні стіни товщиною 510 мм та внутрішні капітальні стіни товщиною 380 мм виконуються з керамічної повнотілої цегли, що забезпечує належні показники міцності, шумоізоляції та пожежостійкості. Для підвищення теплоізоляційних властивостей зовнішніх стін передбачено утеплення мінераловатними плитами з подальшим нанесенням армованої декоративної штукатурки, стійкої до атмосферних впливів.
8. Просторова жорсткість будівлі гарантується системою вертикальних несучих елементів, які заземлені у фундаментах та об'єднані з монолітним безбалковим перекриттям завтовшки 200 мм. Перекриття виконує роль жорсткого
9. Покрівля запроектована плоска з можливістю її експлуатації. Відведення дощових і талих вод з даху будинку передбачається в зовнішню мережу дощової каналізації K1 по внутрішніх водостоках.
10. Компонуючи перекриття прийнято багатопустотну плиту перекриття з шириною $b = 1500$ мм. Висоту плити приймаємо з умов уніфікації $h = 220$. Пустоти плит виконуємо діаметром 159 мм.
11. Багатопустотна плита приймається армованою попередньо напруженою арматурою A600C.
12. В елементах збірних з/б конструкціях необхідно передбачити монтажні петлі, що забезпечать їх піднімання при монтажі та транспортуванні.

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
						73
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

13. Основа під фундамент даної секції-суглинки.
14. Товщину фундаментної плити було прийнято 700 мм, внаслідок розрахунку на продавлювання.
15. Армування фундаментної плити було розраховано в ПК «ЛІРА-САПФІР», і було підібрано основне армування: крок 200 Ø14 А400С, і додаткове армування: Ø32 А400С, Ø28 А400С, Ø25 А400С, Ø22 А400С, Ø20 А400С, Ø18 А400С, Ø16 А400С.
16. На основі проведених інженерно-геологічних вишукувань, аналізу фізико-механічних характеристик ґрунтів та розрахунку сумарного навантаження від будівельної конструкції, було прийнято доцільне проєктне рішення щодо застосування плитного фундаменту як найбільш оптимального варіанта фундаменту для забезпечення просторової стабільності й довговічності споруди.
17. У складі технологічної частини детально опрацьовано обсяг підготовчих та земляних робіт, які є передумовою для якісного влаштування фундаменту.
18. Усі роботи з улаштування плитного фундаменту здійснюються відповідно до вимог проєктної документації, чинних нормативних документів відповідно до нормативів.
19. Вибір крана зазвичай залежить від декількох параметрів, включаючи: вантажопідйомність; радіус дії; висота підйому; тип монтажу; висота підйому гака крана.
20. Розрахунок калькуляції витрат на будівництво є ключовим етапом техніко-економічного обґрунтування будівельного проєкту, оскільки дозволяє визначити обсяг необхідних ресурсів, оцінити ефективність обраних технічних рішень і спрогнозувати економічну доцільність інвестицій.
21. У сучасному будівельному виробництві процеси приготування, транспортування та укладання бетонної суміші є невід'ємними етапами технологічного циклу.
22. Календарний графік розробляється для будівництва будівельних комплексів або окремих складних споруд при наявності великої кількості і великої різноманітності робіт, які виконують різні організації.
23. Роботи нульового циклу розпочинаються з уривки механізованим способом котловану. Паралельно ведеться переміщення ґрунту бульдозером. До початку нульового циклу виконується весь комплекс підготовчих робіт: інженерна підготовка територій, комплекс геодезичних робіт, облаштування будівельного майданчика.
24. На об'єкті повинні бути виконані всі передбачені проєктною документацією згідно з будівельними нормами, державними стандартами і правилами роботи
25. Орган державного архітектурно-будівельного контролю протягом десяти робочих днів з дня надходження декларації перевіряє повноту даних, зазначених у декларації, та вносить їх до реєстру.

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		74

- 26.Продуктивність праці робітників значною мірою залежить від впровадження у виробництво нових машин і механізмів, новітніх технологій виконання робіт, правильної організації робочого місця, культури виробництва, додержання вимог техніки безпеки і виробничої санітарії.
- 27.Усі робітники повинні проходити періодичний медичний огляд з метою підтвердження придатності до роботи по тій чи іншій професії.
- 28.Розроблено заходи з охорони праці та техніки безпеки з аналізом умов праці, таких як погодні умови, освітлення, небезпечні речовини, шум і вібрації від машин та обладнання.
- 29.Враховано електробезпеку та пожежну безпеку.

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
						75
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаних джерел

1. ДБН А.2.1-1-2008 Вишукування, проектування і територіальна діяльність. Вишукування. Інженерні вишукування для будівництва [Чинний від 2008-07-01]. К: Держбуд України, 2008. (Національні стандарти України).
2. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій [Чинний від 2019-01-10]. К: Держбуд України, 2019. (Національні стандарти України).
3. ДСТУ 8855:2019 Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків [Чинний від 2019-12-10]. К: Держбуд України, 2019. (Державний Стандарт України).
4. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель [Чинний від 2022-09-01]. К: ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК), 2021. (Державні Будівельні Норми).
5. ДБН В.1.2-2:2006 [Чинний від 2007-01-01]. К: Держбуд України, 2006. (Національні стандарти України).
6. ДСТУ Б В. 2.6-156:2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. К., Мінрегіонбуд України, 2011. 156 с.
7. Наказ від 26.12.2008 № 681 Про прийняття національного стандарту ДСТУ Б В.2.7-176:2008 [Чинний від 2009-09-30]. Міністерство розвитку громад та територій України, що є правонаступником Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури України, Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України (Мінрегіон), Держбуду УРСР, Мінінвестбуду України, Мінбудархітектури України, Держкоммістобудування України, Держбуду України, Мінбуду України, Мінрегіонбуду України, 2008.
8. ДСТУ Б В.2.6-55:2008 Конструкції будинків і споруд. Перемички залізобетонні для будівель з цегляними стінами. Технічні умови [Чинний від 2010-01-01]. ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК), 2009. (Державний Стандарт України).
9. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови [Чинний від 2019-08-01]. Технічний комітет зі стандартизації «Чавун, прокат листовий, прокат сортовий термозміцнений, вироби для рухомого складу, металеві вироби, інша продукція з чавуну та сталі» (ТК 4), 2019. (Державний Стандарт України).
10. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Зі Зміною № 1 [Чинний від 2020-06-01]. ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК), 2009. (Державні Будівельні Норми).
11. ДБН В.2.2-15:2019 Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. Зі Зміною № 1 [Чинний від 2022-09-01]. Український

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		76

- зональний науково-дослідний і проектний інститут по цивільному будівництву (КИЇВЗНДІЕП), 2019. (Державні Будівельні Норми).
- 12.ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. [Чинний від 2011-06-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 118 с. (Конструкції будинків і споруд).
 - 13.ДСТУ Б В.1.2-3:2006. Прогини і переміщення. Вимоги проектування. [Чинний від 2007-01-01]. Київ : Мінбуд України, 2006. 15 с. (Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів).
 - 14.ДСТУ Б В.2.6-145:2010. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні вимоги (ГОСТ 31384-2008, NEQ). [Чинний від 2011-07-01]. Київ : Мінрегіон України, 2010. 77 с. (Конструкції будинків і споруд).
 - 15.ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування зі зміною №1 та №2. [Чинний від 2012-07-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 161 с. (Об'єкти будівництва та промислова продукція будівельного призначення).
 - 16.ДБН В.2.1-10-2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. [Чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 161 с.
 - 17.ДСТУ Б В.2.6-156:2010 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування [Чинний від 2011-06-01]. ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК), 2010. (Державний Стандарт України).
 - 18.Наказ від 29.12.2011 № 399 Про затвердження Зміни № 2 до ДБН В.2.1-10-2009 [Чинний від 2011-12-29]. ДФонд Державних (національних) нормативних документів у галузі будівництва та промисловості будівельних матеріалів, 2011.
 - 19.Наказ від 26.12.2008 № 681 Про прийняття національного стандарту ДСТУ Б В.2.7-176:2008 [Чинний від 2009-09-30]. Міністерство розвитку громад та територій України, що є правонаступником Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури України, Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України (Мінрегіон), Держбуду УРСР, Мінінвестбуду України, Мінбудархітектури України, Держкоммістобудування України, Держбуду України, Мінбуду України, Мінрегіонбуду України, 2008.
 - 20.Інтернет ресурс: <https://www.dak.com.ua/product/КТА-25>
 - 21.Постанова Кабінету Міністрів України «Про Порядок прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів» [Чинний від 13 квітня 2011 р. N 461 (у редакції постанови Кабінету Міністрів України від 8 вересня 2015 р. № 750)]. К: Держбуд України, 2015. 35 с. (Національні стандарти України).
 - 22.ДСТУ-Н Б А.3.1-5:2016 «Настанова з охорони праці під час виконання будівельних робіт

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		77

23. Інтернет ресурс:
online.budstandart.com+10zakon.rada.gov.ua+10zakononline.com.ua+10
24. Інтернет ресурс:
https://zakononline.com.ua/documents/show/317318___317383?utm_source=chatgpt.com
25. ДБН А.3.1-5:2016 „Організація будівельного виробництва” [Чинний від 2017-01-01]. К.: Мінбуд України, 2016.(Національні стандарти України)
26. ДСТУ 4163:2020 Державна уніфікована система документації. Уніфікована система організаційно-розпорядчої документації. Вимоги до оформлення документів [Чинний від 2021-09-01]. Український науково-дослідний інститут архівної справи та документознавства (УНДІАСД), 2020.((Державний Стандарт України)
27. ДСНіП «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу». Наказ МОЗ № 248 від 08.04.2014. [Чинний від 2014-06-30]. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=68073.
28. ДСТУ-Н Б А 3.2-1: 2007. Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використання в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва. [Чинний від 2007-12-01]. URL: <https://profidom.com.ua/a-3/a-3-2/824-dstu-n-b-a-3-2-12007-nastanova-shhodo-viznachenna-nebezpechnih-i-shkidlivih-faktoriv->.
29. ДБН А.3.2-2-2009. ССБП. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2009-01-27]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2009. 116 с.
30. ДСТУ Б В.2.6-82:2016. Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом. [Чинний від 2017-04-01]. Вид. офіц. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 109 с.
31. НПАОП 40.1-1.32-01. (ДНАОП 0.00-1.32-01). Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок. [Чинний від 2002-01-01]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0272203-01#Text>.
32. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Постанова МОЗ № 42 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=1972>.
33. ДБН В.2.6-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2013. 149 с.
34. ДБН В.2.6-28:2018 Природне і штучне освітлення. [Чинний від 2019-03-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2018. 133 с.
35. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Постанова МОЗ № 37 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://document.ua/sanitarni-normi-virobnichogo-shumu-ultrazvuku-ta-infrazvuku-nor4878.html>.

					08-11.БКП.017.00.000.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		78

- 36.ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації. Постанова МОЗ № 39 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/rada/show/va039282-99>.
- 37.НАПБ А.01.001-14. Правила пожежної безпеки в Україні. [Чинний від 2021-01-22]. Вид. офіц. К. : МВС України, 2014. 47 с.
- 38.ДСТУ 8828:2019. Пожежна безпека. Загальні положення. [Чинний від 2020-01-01]. Вид. офіц. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2020. 84 с.
- 39.ДСТУ 8829:2019. Пожежовибухонебезпечність речовин і матеріалів. Номенклатура показників і методи їхнього визначення. Класифікація. [Чинний від 2020-01-01]. Вид. офіц. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2020. 76 с.
- 40.ДСТУ Б В.1.1-36:2016. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпек. [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2016. 31 с.
- 41.ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. [Чинний від 2017-02-01]. Вид. офіц. К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2016. 36 с.
- 42.Про затвердження Правил експлуатації та типових норм належності вогнегасників. Наказ МВС № 766 від 28.10.2020. [Чинний від 2021-01-26]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0226-18#Text>.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Назва роботи: Нове будівництво торгового центру у місті Вінниця

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

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

Коефіцієнт подібності текстових запозичень, виявлених у роботі системою StrikePlagiarism 9.45 %

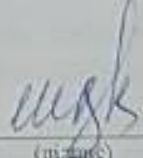
Висновок щодо перевірки кваліфікаційної роботи (відмітити потрібне)

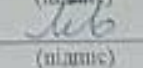
- ☒ Запозичення, виявлені у роботі, є законними і не містять ознак плагіату, фабрикації, фальсифікації. Роботу прийняти до захисту
- ☐ У роботі не виявлено ознак плагіату, фабрикації, фальсифікації, але надмірна кількість текстових запозичень та/або наявність типових розрахунків не дозволяють прийняти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

Експертна комісія:

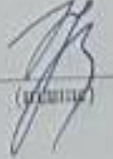
Швець В.В., завідувач кафедри БМГА
(прізвище, ініціали, посада)

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


(підпис)


(підпис)

Особа, відповідальна за перевірку

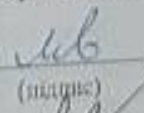

(підпис)

Блашук Н.В.

(прізвище, ініціали)

З висновком експертної комісії ознайомлений(-на)

Керівник


(підпис)

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

Здобувач


(підпис)

Михайлівська В. О.

(прізвище, ініціали)

Додаток Б

Завдання на проектування

Узгоджене

Ів. Марбана І.В.
"10" травня 2025 р.

Затверджене

М.М. М.М.М.В.В.
"10" травня 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА ПРОЕКТУВАННЯ

Нове будівництво торгового центру у місті Вінниця

1. Підстава для проектування задання видане кафедрою БМГА
(найменування, коротка характеристика об'єкту, адреса)

2. Вид будівництва нове будівництво
(вказати міністерства, рішення виконавчої)

3. Дані про замовника кафедра БМГА ВНТУ
(повне будівництво, реконструкція, розширення)

Дані про проектувальника Михайлівська Вероніка Олександрівна
(повне найменування, адреса)

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

6. Стабільність проектування II

7. Вихідні дані, що прикладаються до завдання на проектування топографічна зйомка, генеральний план міста Вінниця, ситуаційний план території будівництва, типові проекти рішення торгових центрів, нормативні документи
(дані інженерних виконавців С.Т.П.)

8. Місце будівництва, вихідні дані про особливі умови будівництва (сейсмічність, тип ґрунтових умов за просадковістю, підтоплені та підтоплювані території тощо) місто Вінниця вул. Сергія Зулінського

9. Призначення і тип будівлі торговий центр
(призначення потужності, місткість, кількість місць, з'їзди або пропускна спроможність, склад і площа приміщень, робоча площа, будівельний об'єм будівлі)

10. Основні архітектурно-планувальні і містобудівні вимоги ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди. Основні положення», ДБН В.2.3-15:2007 «Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів», ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» та ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту», ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова території»

11. Основні вимоги до інженерного і технологічного обладнання, конструктивне рішення, матеріал несучих і огорожуючих конструкцій, оздоблення будівлі або споруди Будівля має прямокутну форму, з розмірами в крайніх осях 42x8 м. Головний вхід організовано на південь на парк. Основний об'єм будівлі являє собою чотириповерхову споруду складної конфігурації. Проектом прийнята суцільна система вертикального планування в узгодженості з відмітками місцевості, розроблених на стадії детального плану території. В будівлі передбачено: магазини, супермаркети, офіси компаній, виставкові зали, приміщення для офісного використання, наприклад, офіси компаній, банків, адміністративні офіси, конференц-зали. Фундаменти – монолітна фундаментна плита. Несучі стіни: зовнішні стіни товщиною 510 мм та внутрішні капітальні стіни

товщиною 380 мм виконуються з керамічної повнотілої цегли, що забезпечує належні показники міцності, шумоізоляції та пожежостійкості. Для підвищення теплоізоляційних властивостей зовнішніх стін передбачено утеплення мінераловатними плитами з подальшим нанесенням армованої декоративної штукатурки, стійкої до атмосферних впливів. Несучі конструкції – монолітний залізобетон товщиною 250 мм. Сходи металопрокату. Площадки – монолітні залізобетонні плити товщиною 120 мм. Стіни склепінчастими плитами, товщиною 200 мм. Вікна та двері металопластикові. Покрівля плоска, утеплена

12. Черговість проектування та будівництва _____ проектування в одну чергу

13. Вказівки про необхідність:

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

попередніх погоджень проектних рішень із зацікавленими відомствами і організаціями не передбачається

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

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

технічного захисту інформації не передбачається

14. Вимоги до благоустрою майданчика

Виконати проїзди і стоянки з асфальтобетонним покриттям. Навколо основної будівлі передбачено озеленені зони, зокрема. Виконати висадження декоративних насаджень, зокрема туй пірамідальних та самшиту. Встановити малі архітектурні форми лавки, урни, флашстоки, інсталяції, контейнерні майданчики для сміття. Провести влаштування пандусів із нормативним ухилом, відсутність перепадів висот на території, понижені бордюри.

15. Вимоги до інженерного захисту території і споруд _____

Не передбачається

16. Основні вимоги щодо інвестиційних намірів _____

Забезпечення мінімально-необхідних витрат

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

18. Вимоги до режиму безпеки та охорони праці _____

За вимогами норм

19. Заходи з цивільної оборони _____

За вимогами норм

Завдання складене

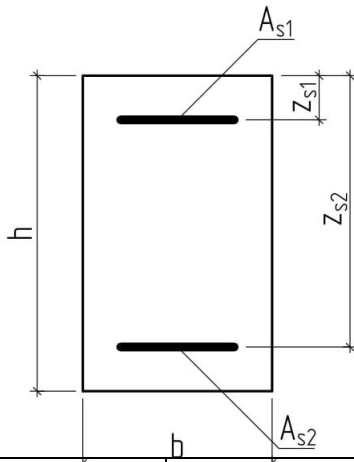
"10" травня 2025 р.



ДОДАТОК В

До розрахунку прогину від дії експлуатаційних навантажень

Вихідні дані для розрахунку:



- $b = 1 \text{ м}$
- $h = 0.22 \text{ м}$
- $z_{s1} = 0.02 \text{ м}$
- $z_{s2} = 0.17 \text{ м}$
- $A_{s1} = 0.000198 \text{ м}^2$
- $A_{s2} = 0.001407 \text{ м}^2$
- Бетон C25/30
- Арматура A500C

Результати розрахунку:

Крок	Момент, кН·м	Кривизна, $1/r$	Напруження в арматурі s_1 , МПа	Напруження в арматурі s_2 , МПа
0	0	0	0	0
1	42	0.00567	45	-167
2	60	0.00828	69	-241
3	77	0.0108	92	-311
4	93	0.01318	117	-376
5	107	0.01543	142	-435
6	109	0.02446	173	-435
7	110	0.03423	201	-435
8	110	0.04422	228	-435
9	110	0.05416	255	-435
10	110	0.07395	319	-435

Знаходимо кривизну ($1/r$) та напруження в розтягнутій (σ_{s2x}) та стиснутій (σ_{s1x}) арматурі при експлуатаційному навантаженні (див. п. 2.1.1).

При $M_{експл.} = 44,58 \text{ кН·м}$ вираховуємо інтерполяцією:

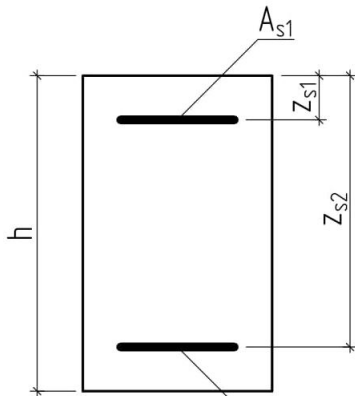
$$(1/r) = 0,00567 + (44,58 - 42) \cdot (0,0108 - 0,00828) / (60 - 42) = 0,0604.$$

$$\sigma_{s1x} = 45 + (44,58 - 42) \cdot (69 - 45) / (60 - 42) = 85,5 \text{ МПа.}$$

$$\sigma_{s2x} = 167 + (44,58 - 42) \cdot (241 - 167) / (60 - 42) = 177,6 \text{ МПа.}$$

Додаток Г

До розрахунку прогину від дії експлуатаційних навантажень Вихідні дані для розрахунку:



- $b = 1,11$ м
- $h = 0,22$ м
- $Z_{s1} = 0,02$ м
- $Z_{s2} = 0,2$ м
- $A_{s1} = 0,001407$ м²
- $A_{s2} = 0,000198$ м²
- Бетон C25/30
- Арматура A240C

Результати розрахунку:

Крок	Момент, b кН·м	Кривизна, $1/r$	Напруження в арматурі s_1 , МПа	Напруження в арматурі s_2 , МПа
0	0	0	0	0
1	43	0,00563	45	-167
2	58	0,00874	67	-228
3	59	0,01466	76	-228
4	60	0,02159	82	-228
5	60	0,02925	84	-228
6	61	0,04596	82	-228
7	61	0,06345	78	-228
8	61	0,08099	73	-228
9	61	0,09807	70	-228
10	61	0,13159	77	-228

Знаходимо кривизну ($1/r$) при експлуатаційному навантаженні.

$$M_{\text{експл.}} = (N_{\text{ед.}} * (1 / b)) * e = (447,26 * (1 / 1,5)) * 0,06 = 17,89 \text{ кН*м}$$

$$= ((h / 2) - 0,05) = 0,22/2 - 0,05 = 0,06 \text{ м.}$$

При $M_{\text{експл.}} = 17,89$ кН·м вираховуємо інтерполяцією: $(1/r) = 0 + (17,89 - 0) \cdot (0,00563 - 0) / (43 - 0) = 0,0023$.

ДОДАТОК Д
Картка - визначник

№ з/п	Пункти локального кошторису	Найменування робіт	Об'єми робіт		Працевитрати				Склад бригади		Кількість змін	Тривалість, днів	% виконання виробничих норм
			Од. виміру	К-ть	Машино-змін		Людино-змін		Професія, кваліфікація	Кількість			
					Н	П	Н	П					
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2-1-1	- Розроблення ґрунту екскаватором у відвал - Перевезення ґрунту до 10 км	1000м³ т	0,25712 19,75	35,39 0,485	35			Машиніст	7	1	5	102
2	2-1-1	- Улаштування Піщаної і щебневої підготовки під фундаменти -Улаштування плитного фундаменту - Вертикальна гідроізоляція -Горизонтальна гідроізоляція	100м³ м² 100м² 100м²	1,23 5,67 3,37 3,855 0,8425			2 20,04 32,49 40,97 7,31	98	Комплексна бригада	7	1	14	104

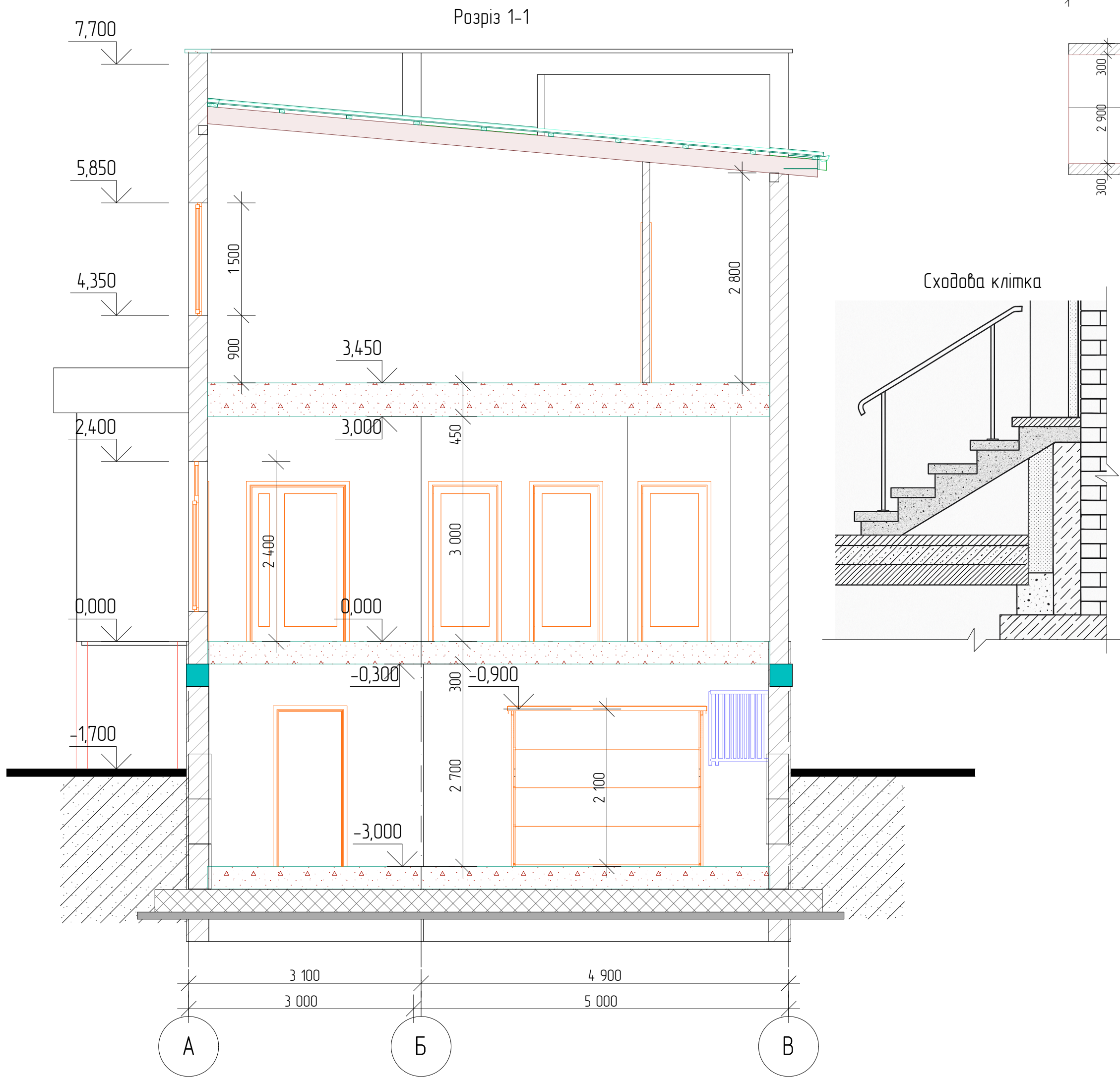
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3	2-1-1	-Засипка траншей і котлованів бульдозерами -Ущільнення ґрунту	1000м³ 100м³	1,05 10,5	6,7	6			Комплексна бригада	1	1	6	111
4	2-1-1	-Мурування зовнішніх стін - Мурування внутрішніх стін - Влаштування перегородок з цегли глиняної - Укладання перемичок масою до 0,3 т - Установлення сходових площадок - Установлення сходових маршів - Укладання панелей перекриття площею до 10 м²	1м³ 1м³ 1м³ 100шт 100шт 100 шт 100шт	1252,55 1738,77 197,53 3,86 0,18 0,18 10,03			1177,39 1504,04 303,21 10,36 5,12 0,07 416,31	3392	Комплексна бригада	16	2	106	101
5	2-1-1	-Укладання панелей покриття кранами в бадях - Улаштування пароізоляції - Утеплення плитами з мінеральної вати -Улаштування стяжок цементних -Улаштування покрівель з металочерепиці	100м³ 100м² 100м² 100м² 100м²	1,42 6,42 6,42 6,42 6,42			58,(4 8,8 51,095 30,81 100,06	240	Покрівельник и	10	1	24	104

1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6	2-1-1	I – й етап спец. робіт	-	-			108,34	108	Комплексна бригада	6	1	18	100
7	2-1-1	- Установлення дверних блоків площа прорізу до 3 м ² -Установлення дверних блоків площа прорізу більше 3 м ² -Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м ² з металопластику -Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею більше 3 м ²	100м ² 100м ² 100м ² 100м ²	3,84 0,79 4,304 0,52			67,04 12,33 60,98 5,63	136	Монтажники метало-пластикових конструкцій	8	1	17	107
8	2-1-1	- Улаштування стяжок цементних -Улаштування гідроізоляції -Улаштування покриттів з паркетних дошок - Улаштування покриттів із плиток керамічних - Улаштування покриттів із керамічних плиток нацементно-піщаному озчині	100м ² 100м ² 100м ² 100м ² 100м ²	65,015 1,08 61,07 2,865 1,08			58,94 8,8 51,095 30,81 100,06	240	Комплексна бригада	12	1	117	101

1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
9	2-1-1	- Поліпшене штукатурення цементно- вапняним розчином -Шпаклювання стін мінеральною шпаклівкою -Шпаклювання стель шпаклівкою -Просте фарбування стель	100м² 100м² 100м² 100м²	119,34 58,32 65,015 65,015			1677,03 5,6 624,31 289,96	2580	Малярі	20	1	129	101
10	2-1-1	- Утеплення фасадів -Пофарбування фасадів	100м² 100м²	5,56 11,39			333,48 19,42	348	Фасадчики	12	1	29	101
11	2-1-1	II – етап спец. робіт	-	-			146,86	144	Комплексна бригада	8	1	18	102
12	2-1-1	Улаштування вимощення	1000м²	2,6			18,72	18		6	1	3	104
13	2-1-1	Улаштування благоустрою					368,76	360		12	1	30	102
14	2-1-1	Здача об'єкту	-	-	-	-	36	36		4	1	6	100

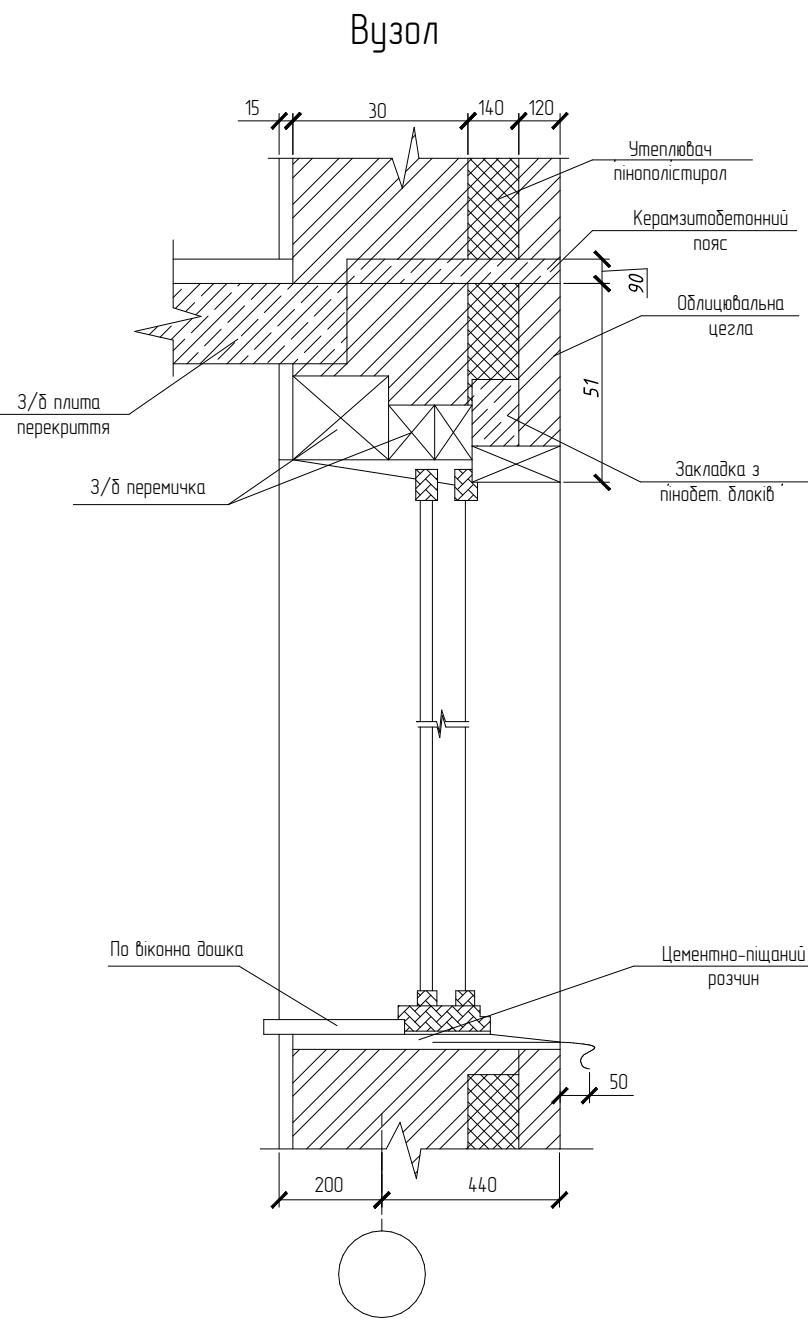
ДОДАТОК Г
Відомість графічної частини

Аркуш	Найменування	Примітки
1	План цокольного поверху, План першого поверху, План мансардного поверху, План покрівлі, Розріз 1-1, Експлікація приміщень	
2	Фасад 1-4, 4-1, А-В, В-А, Відомість опорядження фасадів, Техніко-економічні показники, Роза вітрів, 3D візуалізація	
3	План плит перекриття, Специфікація виробів на плиту, Специфіка арматури на плиту, Експлікація плит перекриття, Переріз 1-1, 2-2, Петля П1, С-1, С-2, С-3, А-А, Б-Б	
4	Опалубочний план фундаментної плити, Схема розміщення каркасів в фундаментній плиті, Специфікація, Верхнє та нижнє армування фундаментної плити,	
5	Схема розробки котлована екскаватором, Схема роботи автокрана, Комплекс машин та механізмів, Календарний графік, Вказівка до виконання робіт нульового циклу	
6	Календарний графік, Графік руху робочих кадрів, Графік завезення основних матеріалів, Техніко-економічні показники	
7	Будгенплан, Умовні позначення, Експлікація адміністративно-побутових складських приміщень, Охорона праці, Контроль якості	



Експлікація приміщень			
№ п/п	Назва приміщення	Площа (м2)	Примітка
01	Сходава клітина	18,20	
02	Коридор	32,27	
03	Адміністрація	15,76	
04	Офіс	21,31	
05	Туалет	4,08	
06	Туалет	4,04	
07	Кабінет директора	20,78	
08	Офіс	21,65	
09	Туалет	4,04	
10	Туалет	4,04	
11	Офіс	18,86	
12	Гардеробна жіноча	18,82	
13	Туалет	4,08	
14	Туалет	4,04	
15	Кімната прийому гi	18,86	
16	Гардеробна чоловіча	18,85	

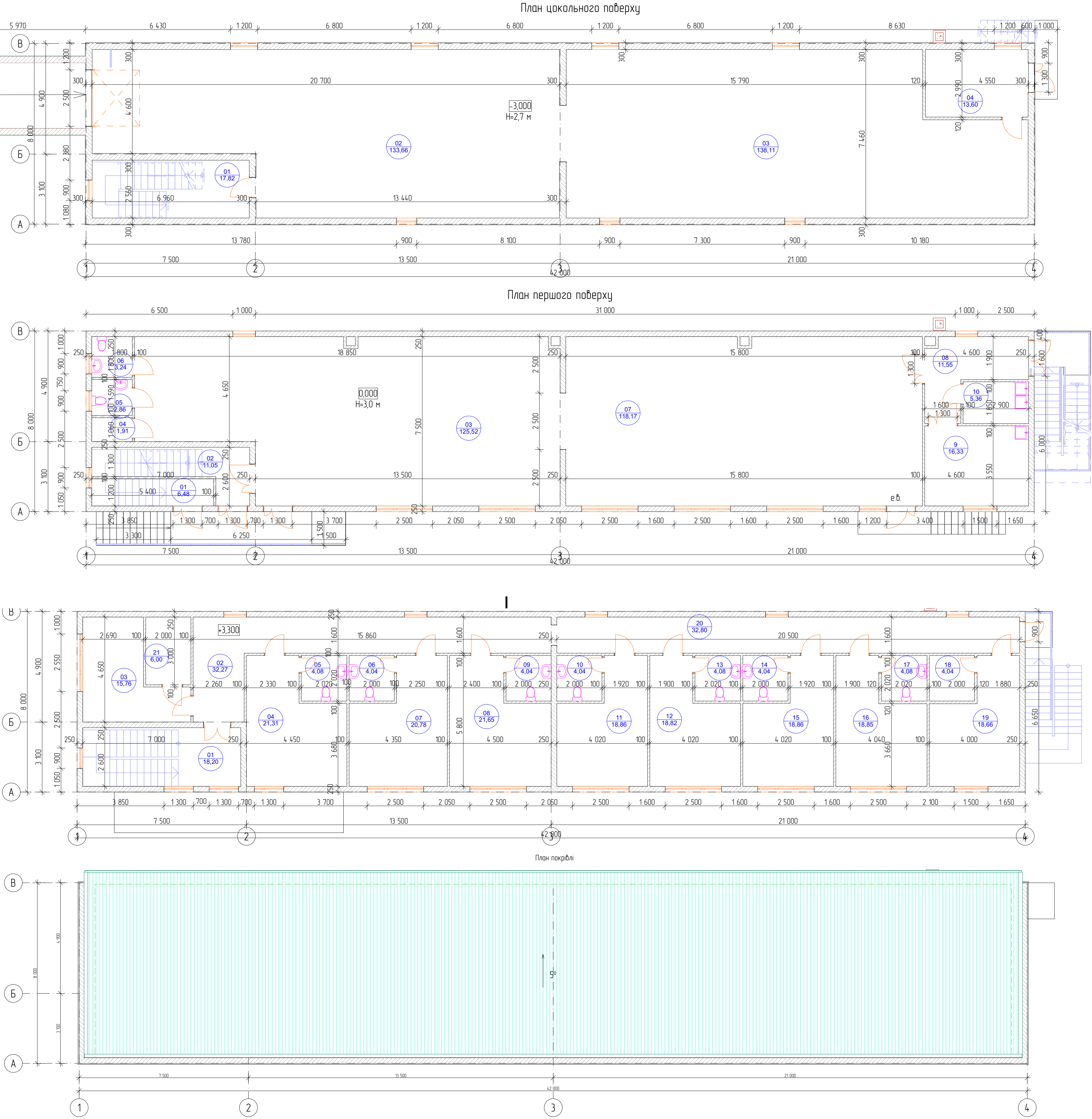
Експлікація приміщень			
№ п/п	Назва приміщення	Площа (м2)	Примітка
01	Сходава клітина	6,48	
02	Сходава клітина	11,05	
03	Торгова зала	125,52	
04	Кімната для прибирального інвентаря	1,91	
05	Туалет	2,86	
06	Санвузол для маломобільних груп населення	3,24	
07	Торгова зала	118,17	
08	Коридор	11,55	
9	Придомочна	16,33	
10	Миша розрадного інвентаря	5,36	
		302,47 м²	



Експлікація приміщень			
№ п/п	Назва приміщення	Площа (м2)	Примітка
01	Сходава клітина	17,82	
02	Складське приміщення	133,66	
03	Технічне приміщення	138,11	
04	Топочна	13,60	
		303,19 м²	

Експлікація приміщень			
№ п/п	Назва приміщення	Площа (м2)	Примітка
08	Офіс	21,65	
09	Туалет	4,04	
10	Туалет	4,04	
11	Офіс	18,86	
12	Гардеробна жіноча	18,82	
13	Туалет	4,08	
14	Туалет	4,04	

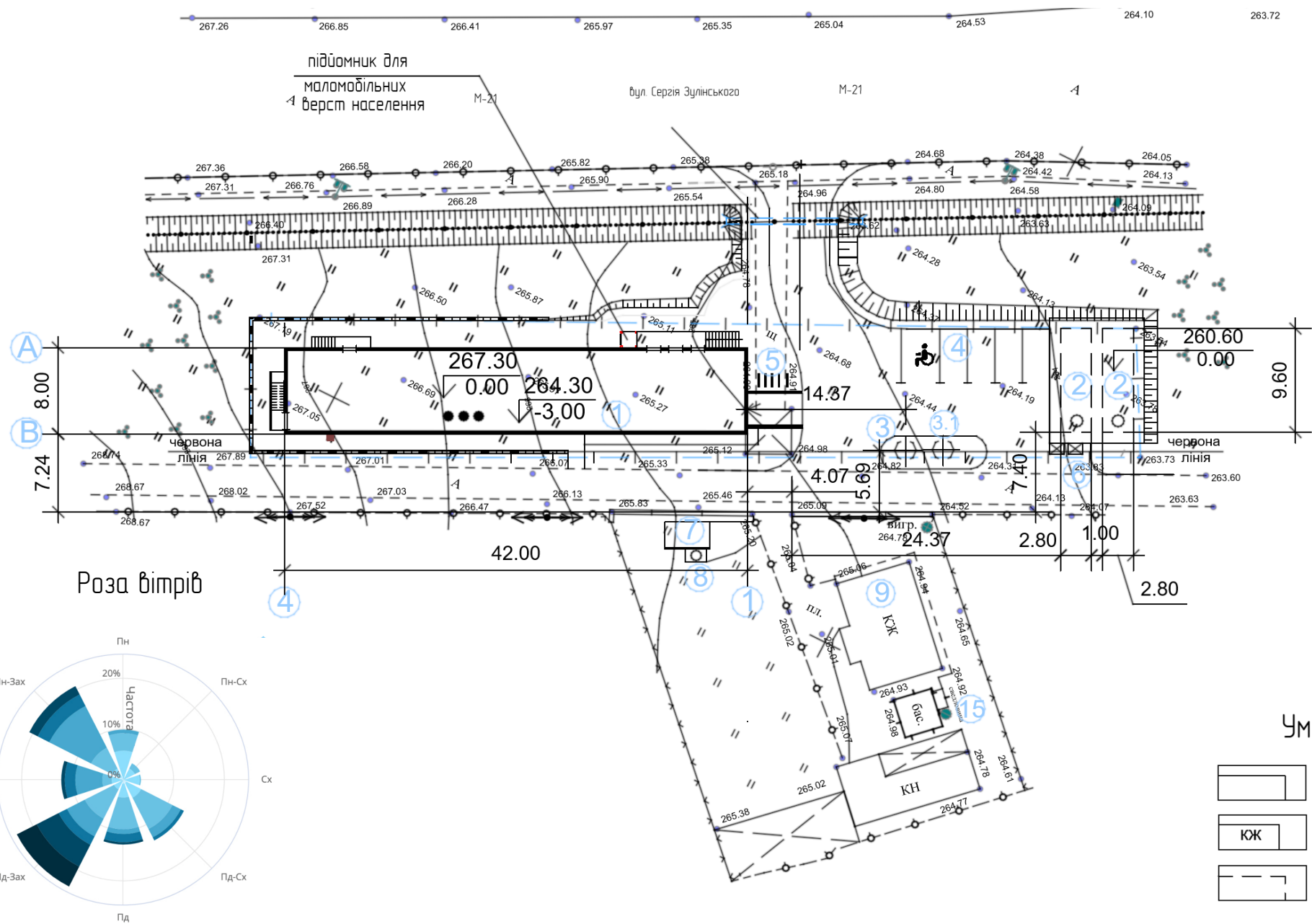
						08-11. БКП. 017- AP			
						м. Вінниця			
Змін	Кільк	Аркуш	№ док	Підпис	Дата	Нове будівництво торгового центру у місті Вінниця	Старий	Аркуш	Аркушів
Розробив			Михайлівська В.О.				П	1	7
Перевірив			Масівська І.В.						
Нижнотрава			Масівська І.В.						
Керівник			Масівська І.В.			План цокольного поверху, План першого поверху, План мансардного поверху, План підкріплі, Розріз 1-1, Експлікація приміщень			
Опонаент			Слободан Н.М.						
Затвердив			Швець В.В.						



3D Візуалізація



Генеральний план



Експлікація будівель та споруд

N по ГП	Найменування	поб.	Площа, м2	Примітка
1	Торгово- офісна будівля	3	35110	проектний
2	Пожжежний резервуар ємн 60м3 (2шт.)	-	53.76	-
3.1	Установка біологічної очиски УБО ПЕСТ-1-1-4.5	-	6.28	-
4	Резервуар очищеної води D=2000 м	-	-	-
5	Стоянка для автомобілів	-	-	-
6	Стоянка для велосипедів	-	-	-
7	Майданчик для сміттєзбірників	-	-	-
8	Майданчик для твердого палива	-	-	-
9	Майданчик для контейнера з золою	-	-	-
10	Житловий будинок	1	-	існуючий
11	Криниця	-	-	-

Техніко-економічні показники

№ поз.	Найменування	Один вим.	Кіл.	Примітка
1	Ступінь вогнестійкості		III	
2	Поверховість	Повверх	3	
3	Загальна площа	м²	933,75	
4	Корисна площа	м²	35199	
5	Будівельний об'єм	м³	3210,5	
6	Площа забудови	м²	336,0	
7	Площа ділянки	га	0,1000	

Відомість опорядження фасадів

№ поз.	Елементи будівлі	Вид оздоблення	Колір
1	Стіни	Декоративна штукатурка	Колір по еталону
2	Дах	Профліст	Колір по еталону
3	Цоколь	Декоративна штукатурка	Колір по еталону
4	Вікна	Металопластиковий профіль	Колір по еталону

08-11. БКП. 017 - АР

м. Вінниця

Змін.	Кільк.	Аркуш	№ док.	Підпис.	Дата.
Розробив	Михайлюк В.О.				
Перевірив	Масівська І.В.				
Нормувальник	Масівська І.В.				
Керівник	Масівська І.В.				
Опонав.	Слободян Н.М.				
Затвердив	Швець В.В.				

Нове будівництво торгового центру у місті Вінниця			Старий	Аркуш	Аркушів
Фасад 1-4, 4-1, А-В, В-А, Відомість опорядження фасадів, Техніко-економічні показники, Роза вітрів, 3D візуалізація			П	2	7

ВНТУ, група Б-21

This architectural floor plan shows a long, narrow room, likely a corridor or a specialized storage area. The room is bounded by grid lines 1, 2, 3, and 4 horizontally, and A, B, and B' vertically. The total width is 8,000 units, and the total length is 42,000 units. On the left side, between grid lines 1 and 2, there is a staircase with a blue staircase symbol. The room is divided into several sections by vertical walls. The first section, between grid lines 1 and 2, contains five vertical panels, each labeled 'ПК 50-15-125'. The second section, between grid lines 2 and 3, contains one vertical panel labeled 'ПК 80-15-8'. The third section, between grid lines 3 and 4, contains 18 vertical panels, each labeled 'ПК 80-15-8'. The room has a hatched floor and a hatched ceiling. There are orange arrows indicating doors or openings at the bottom of the room, and a blue arrow indicating a door or opening at the top of the room. The room is labeled 'ПК 50-15-125' and 'ПК 80-15-8'.

Номер пилоти	Найменування	Кількість
ПК -1	ПК 50-15-12.5	15
ПК -2	ПК 80-15-8	72
Загальна площа		87

			Позначення	Найменування	Примітки
				Круглопустотна плита ПП-1	
				Складальні одиниці	
				Каркас К-1	2
				Сітка С-1	1
				Сітка С-2	2
				Сітка С-3	1
				Петля	4
				Деталі	
				16 А600, L=3850	8
				Матеріал	
				Бетон С20/25	0,775 м³

Плита ПП-1

8000

1490

А-А

Б-Б

1

2

Марка елемента	Напружена арматура класу			Вироби арматурні												Вироби закладні						Всього	Всього
				Арматура класу												Арматура класу		Прокат марки					
	A600C			A400C			A 240C			Bp-I			Всього	Всього	A240C	A300	Всm3кn2						
	ДСТУ 5A24-7-2009			ДСТУ 5A 2 4 -7-2009			ДСТУ 5A 2 4 -7-2009			ДСТУ 5A 2 4 -7-2009					Всього	Всього	ДСТУ 5A24-7-2009						
	16	20	Всього	6	8	14	16	Всього	10	6	8	Всього	3	4			5	10	10	125*80*8	1300*300*8		
Круглопустотна плита	38,82		38,82						1,93			1,93		26,14		26,14	66,89					-	66,89

Technical drawing of a reinforced concrete slab (перегородка 1-1). The drawing shows a cross-section and a plan view. The cross-section shows a width of 350 mm and a height of 8000 mm. The plan view shows a length of 8000 mm. The drawing includes labels for reinforcement bars (A-1, B-1, C-1, C-2, C-3) and a section line (1-1).

Technical drawing of a mechanical part, showing a side view and a cross-section B-B.

Side View Dimensions:

- Total height: 220
- Base width: 140
- Top width: 15
- Internal width: 80
- Horizontal distance from base to internal width: 90
- Horizontal distance from internal width to top: 150
- Vertical distance from base to internal width: 70
- Vertical distance from internal width to top: 119.5
- Bottom flange thickness: 30.8

Cross-section B-B Dimensions:

- Total width: 140
- Three circular features are shown, each with a diameter of 70.
- The distance between the centers of the circles is 80.

Марка бетону	Позиц. деталей	Найменування	Кількість шт	Маса 1 деталі, кг	Маса виробу, кг
	1	16 А 600, L = 3300	4	1,19	22,134
С-1	2	4 Вр-І L=3300	8	0,166	16,1752
	3	4 Вр-І L=1440	25	0,220	7,920
С-2	4	4 Вр-І L=1440	8	0,220	2,540
	5	4 Вр-І L=220	8	0,220	2,540
С-3	6	4 Вр-І L=1050	3	0,220	0,690
	7	4 Вр-І L=420	2	0,220	0,190
К-1	8	4 Вр-І L=1220	4	0,220	1,080
	9	4 Вр-І L=200	8	0,220	0,350
П-1	10	10 А240С L=780	4	0,619	1,930

Technical drawing of a rectangular plate. The drawing shows a top view and a side view. The top view is a rectangle with a total width of 1220 and a total length of 1500. The width is divided into three sections: 101, 1000 (labeled as $150 \times 8 = 1200$), and 101. The length is divided into three sections: 10, 1500, and 10. The side view shows a thickness of 14,11. The drawing is labeled with '9' and '8'.

					08-11. БКП. 017 - КБ		
					м. Вінниця		
Ем'н	Кільк.	Аркуш	№доку.	Підпис	Дата		
Розробив	Михайлишина В.О.					Стадія	Аркуш
Перевірив	Масюкська І.В.				Нове будівництво торгового центру у місті Вінниця	П	3
Нантродлю	Масюкська І.В.						7
Керівник	Масюкська І.В.				План пилт перекрита, Специфікація виробів на пилту, Специфікація арматури на пилту, Бюджетная пилт перекрита	ВНТУ, згрупа 5-21	
Опонецин	Слободян Н.М.				Перерз 1-1, 2-2, Пилтня ПМ, 1-1, 2-2, 3-3, А-А, Б-Б		
Затвердив	Швец В.В.						

Technical drawing of a rectangular building plan. The drawing includes a main rectangle with dashed lines indicating internal divisions and a detailed view of a corner on the right side.

Dimensions:

- Overall width: 43 400 (top) and 42 000 (bottom).
- Overall height: 9 400 (right).
- Internal height divisions: 3 100 (bottom) and 8 000 (top).
- Internal width divisions: 3 000 (left) and 2 570 (right).
- Corner detail dimensions: 2 820 (top) and 1 600 (bottom).
- Corner detail internal dimensions: 3 820 (top) and 2 570 (right).

Labels:

- Grid lines are labeled with circled numbers: 1, 2, 3, 4 (horizontal) and A, Б, В (vertical).
- The corner detail is labeled "Прямоугольник 1" (Rectangle 1).

Technical drawing of a rectangular building layout. The drawing shows a long rectangle divided into a grid of smaller rectangles. The overall dimensions are 41,602 units in length and 9,400 units in width. The drawing includes a grid of vertical lines (labeled 1, 2, 3, 4) and horizontal lines (labeled A, B). A small square is highlighted in the bottom right corner, with dimensions 2,220 and 3,400. The drawing also shows a small square in the top right corner, with dimensions 100 and 100. The drawing is labeled with dimensions: 100, 800, 800, 41,602, 100, 100, 4,900, 9,400, 9,198, 3,100, 100, 54x800=43,200, 43,400, 42,000, MKP-1, 2,220, 3,400, 100, 8,000, 9,400, 100, 100.

[illegible]

Technical drawing of a rectangular structure, likely a building footprint or foundation plan, showing dimensions and labels.

Dimensions:

- Overall width: 188x200=37600
- Overall height: 17200=34000
- Internal width segments: 130, 9x200=1800, 130, 18x200=3600
- Internal height segments: 3100, 9198, 4900, 100
- Internal width segments (bottom): 54x800=43200, 43400, 42000
- Internal height segments (right): 2220, 10x200=130, 140, 17200=3400, 100

Labels:

- Top left: B
- Top right: 130, 9x200=1800, 130, 18x200=3600
- Bottom left: 1, 2, 4
- Bottom right: MKP-1

№	Позначення	Найменування	Кільк	Маса од, кг	Примітка
-	ДСТУ Б В 2.7-176:2008	Бетон С25/30		-	285,57 м³
-	ДСТУ Б В 2.7-176:2008	Бетонна підготовка В 7,5		-	61,194 м³
-	ДСТУ Б В, 2.8-210:2013	Підготовка з відсіву		-	68,24 м³
-	ДСТУ Б EN 13164:2013	Екструдований пінополістерол		-	42,93 м³
-	-	Гідроізоляція стін		-	353,5 м²
-	-	Гідроізоляція плити		-	461,85 м²

№.	Позначення	Найменування	Кільк	Маса од., кг	Примітка
1	ДСТУ 3760:2019	Ø 12 А500 С І зов =1897,45 м	-	1688,73	1688,73 кг
2	ДСТУ 3760:2019	Ø 14 А500 С І зов =1886,88 м	-	2283,12	2283,12

№.	Позначення	Найменування	Кільк	Маса од., кг	Примітка
1	ДСТУ 3760:2019	Ø 12 А500 С L зод =1886,88 м	-	1688,73	1688,73 кг
2	ДСТУ 3760:2019	Ø 14 А500 С L зод =1897,45 м	-	2283,12	2283,12

Влаштування монолітної фундаментації плити здійснюється відповідно до чинних нормативних документів, зокрема ДБН В.2.1-10:2009, ДСТУ-Н Б В.2.6-2:2016 та ДБН А.3.1-5:2016. Процес починається з геодезичного підготівки будівельного майданчика, яка включає закріплення реперів, вивчення й натурну освітку будівлі та визначення нульового рівня. Далі здійснюється підготівка майданчика – очищення території від рослинного шару, сміття та нестійкого ґрунту, організація пітичних шляхів і тимчасових інженерних комунікацій. Після цього виконується розробка копіванню над проєкнтні глибини з урахуванням ухилів, дренажу і заходів щодо зниження рівня ґрунтових вод за потреби.

Наступним етапом є підгонівка основи — влаштування піщано-гравійної подушки з пошаровим ущільненням, що забезпечує рівномірний розподіл навантаження. Поверх подушки укладається бетонна підготовка товщиною 80–100 мм із бетону класу не нижче В7,5, що виконує функцію вирівнювання та ізоляції. По бетонній підготовці влаштовують горизонтальну гідроізоляцію за допомогою рідких або обмазкових матеріалів, щоб запобігти каплярному підняттю вологи.

Опалубка монолітної плити виконується з дерев'яних або інвентарних елементів, які повинні забезпечувати необхідну хористість і геометрію. Армвання виконується згідно з проектом з двох сітокми (верхньої і нижньої), з арматури класу А500 діаметром від 12 до 18 мм з кроком 150-200 мм. В'язка арматури повинна відповідати нормам зачисленого шару – 30-50 мм. У місцях з'єднання фундаменту з вертикальними конструкціями закладають двішки арматури.

Бетонування монолітної плити проводиться одночасно по всій площі з використанням детонного насоса. Бетон застосовується класу не нижче B25, морозостійкості F100, водонепроникність W6. У процесі укладання бетон ущільнюється глибинними вібраторами для уникнення пустот і забезпечення міцності. Догляд за бетоном включав укриття поліетиленовою плівкою або геотекстилем, регулює збільшення поверхні та термозахисту у холодну пору року.

Після надобору бетоном мінімальної проєктної міцності (не менше 70%) здійснюється демонтаж опалубки. Далі виконуються горизонтальна гідроізоляція та, за потреби, теплоізоляція пінопілістирольними плитами. Засипка пазах коліщован виконується пошарово з ретельним ущільненням ушлякованим. На завершальному етапі здійснюється геодезичне обстеження, фіксується факт завершення прихованих робіт в журналі, оформлюються акти форми КБ-2б та подаються документи до технічного нагляду. Всі роботи виконуються під контролем авторського та технічного нагляду з дотриманням вимог нормативних документів щодо безпеки, якості та екологічної відповідності.

				08-11. БКП. 017 - К5			
				м. Вінниця			
Змін	Кільк	Аркуш	№доку	Підпис	Дата		
Розробит	Михайлюк	80		Назва будівництва торгового центру у місті Вінниця	Ставля		
Лексирит	Масюк	18			П	4	
Нкнтрал	Масюк	18					7
Керітн	Масюк	18			Опалубочний план фундаментної плити. Схема розчистки карнизів із фундаментної плити. Специфікація. Вертикальні розміри фундамента фундаментної плити.		
Опнктн	Слободя	НМ					
Затверд	Швець	68					
				ВНТУ, група 5-21			

Схема розробки котлована
екскаватором

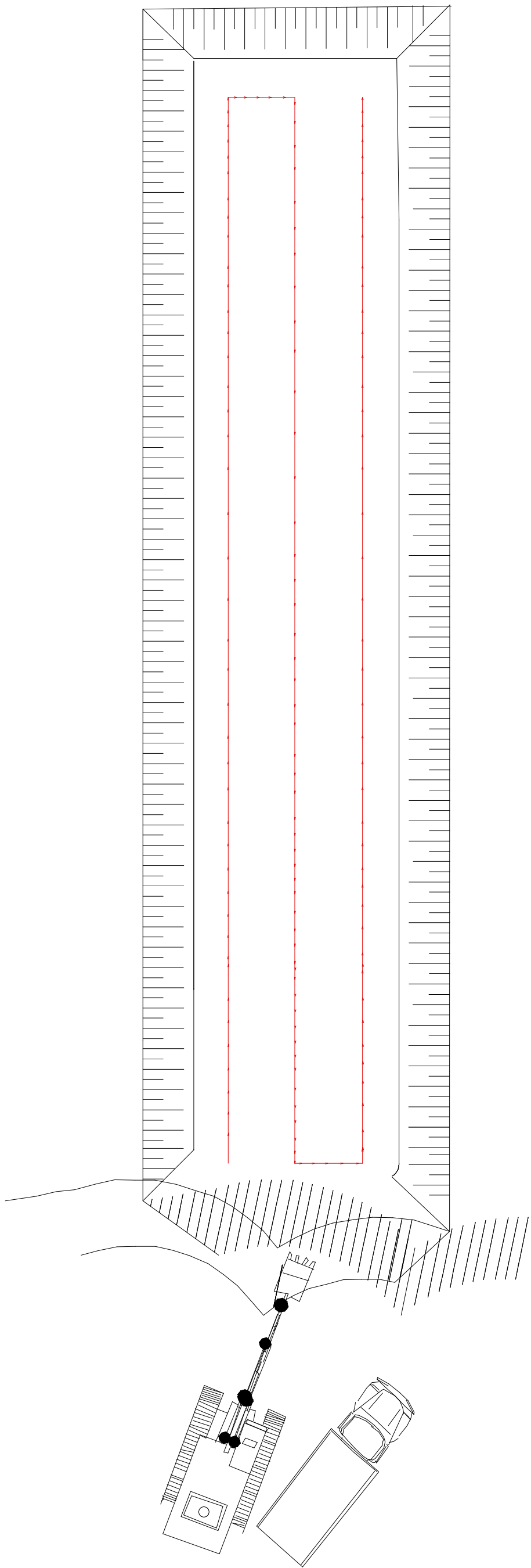
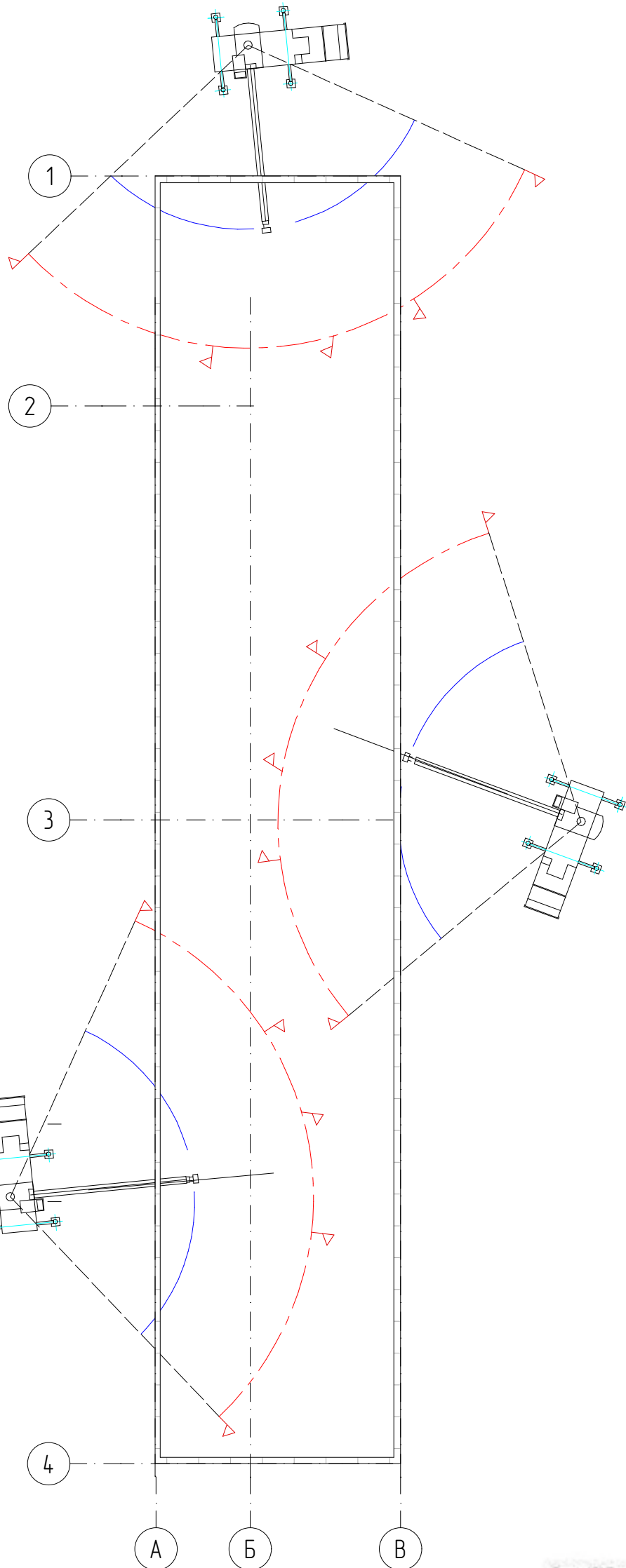


Схема роботи автокрана



Комплект машин та механізмів



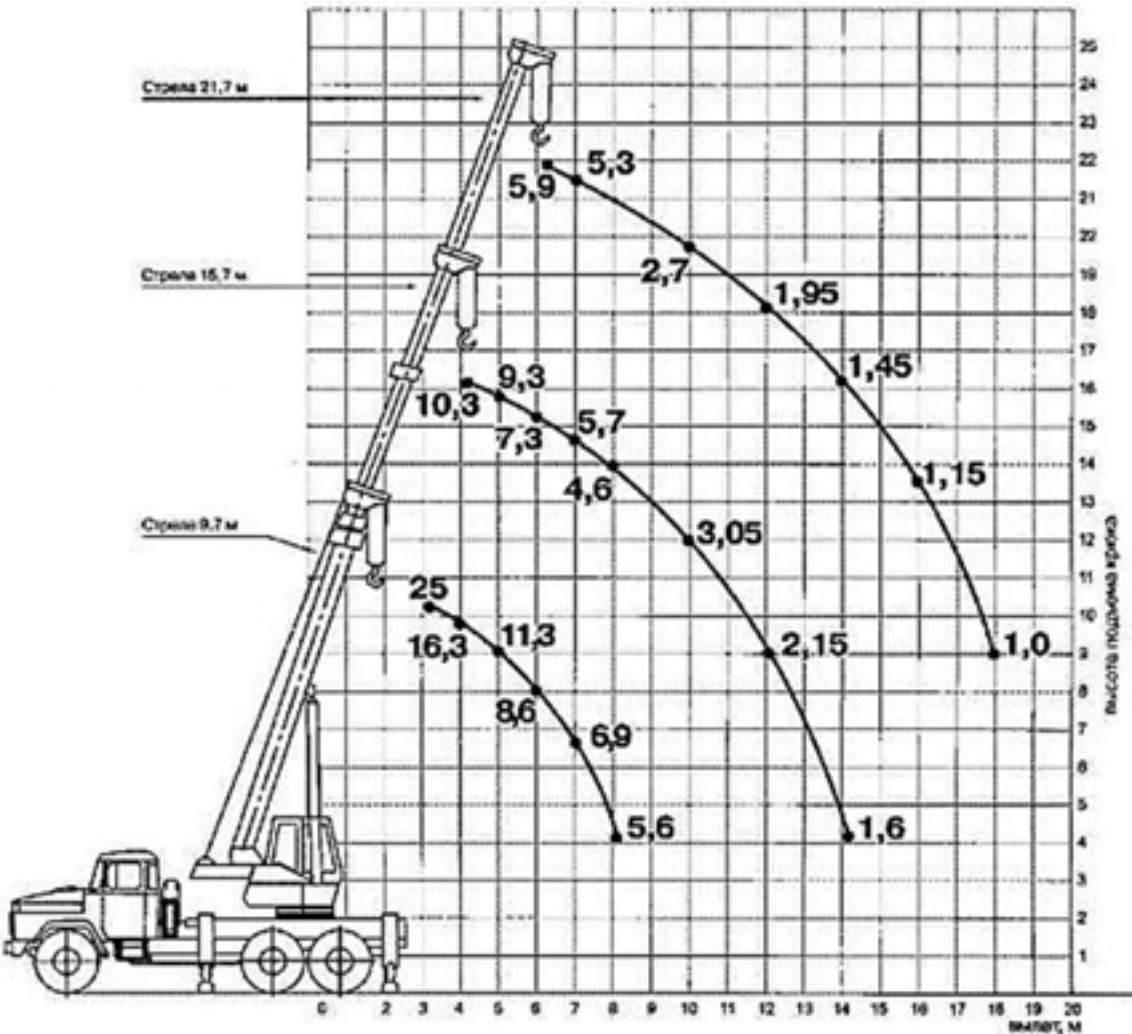
Бульдозер Shantui SD10



АБС-5

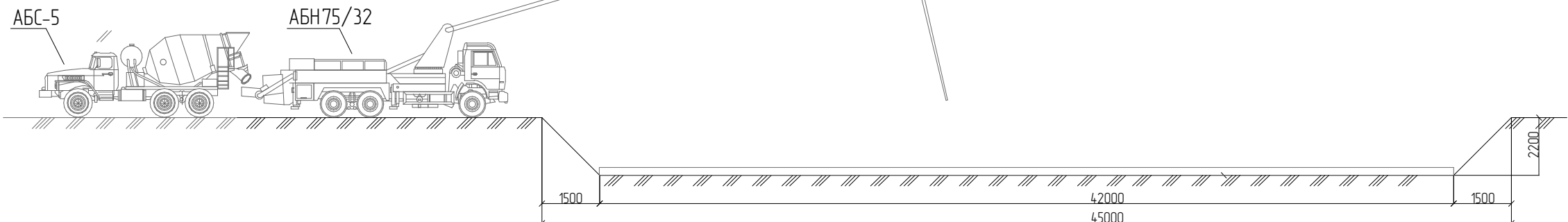


YUCHAI YC135-9



Монтажний кран КТА-25

Схема укладання бетонної суміші



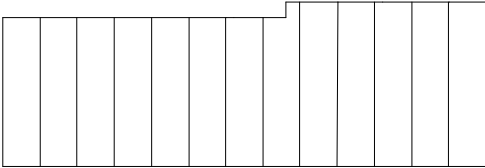
Календарний графік виконання робіт

№	Назва	Об'єм робіт		Трудоємність робіт	Потреба машин		Тривалість, днів	Число змін	Число робітників в змні	Склад бригади															
		Об'ємні димір	Колічеств		Назва	Число, машин-змін																			
											1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10															
1	Влаштування тимчасового огороження	10 м	40,40	5,91	-	-	3	1	2	Тесляр 4															
2	Зрізання рослинного шару	100 м2	6,47	-	ДЗ -24 А	0,44	1	1	1	Машиніст 6															
3	Розробка ґрунту котлована	100 м ²	27,80	9,49	РР350Е-ІХ	12,07	4	1	3	Машиніст 6 Помічник 5 Землекоп 3															
4	Розробка недобору ґрунту	м3	74,88	14,98	-	-	7	1	2	Землекоп 3															
5	Влаштування бетонної підготовки під фундаменти	м3	13,31	1,28	-	-	1	1	2	Слюсар 4 Бетонщик 3Р															
6	Монтаж арматури фундаменту вручну	м	7,31	19,75	-	-	5	1	4	Арматурщик 3															
7	Влаштування опалубки фундаменту вручну	м2	326,56	14,34	-	4,78	7	1	2	Машиніст 6 Слюсар 4															
8	Влаштування бетонної суміші	м3	228,80	33,48	-	24,83	8	2	2	Бетонщик 4															
9	Розбір опалубки фундаменту	м2	326,56	12,35	-	-	6	1	2	Слюсар 4															
10	Гідроізоляція фундаменту	100 м2	28,75	35,06	-	-	9	1	4	Ізолювач 3															
11	Зворотня засипка	м ²	1361,36	-	ДЗ -24 А	64,75	16	2	2	Машиніст 6 Машиніст 5															
12	Ущільнення ґрунту	100 м2	45,38	-	ХР-301	5,09	3	2	1	Тракторист 5															
13	Закладення планування планування території	100 м2	17,20	0,69	-	1,03	1	1	2	Машиніст 6 Тесляр 4															
14	Розбір тимчасового огороження	10 м	40,40	4,43	-	-	2	1	2	Тесляр 4															

№	Назва	Об'єм	Кіл -сть
1	Тривалість	Дні	73
2	Трудоємність	Люд - дні	15176
3	Виробка на одного робітника	м ³ /люд-дні	18,3

$$K_{нер} = \frac{N_{max}}{N_{ср}} = \frac{4}{3,03} = 1,32 < 1,5$$
$$N_{ср} = \frac{\Sigma Q}{\Sigma \text{днів}} = \frac{15176}{73} = 207,89$$

Графік руху робітників



Вказівки до виконання робіт нульового циклу

Технологічний процес робіт нульового циклу будівництва починається з виконання комплексу підготовчих заходів, що включають встановлення тимчасового огорожі будівельного майданчика, винесення в натуру геодезичних осей та розмітку меж котловану. Далі виконуються розчищення ділянки від сміття, чагарників та інших перешкод. Обов'язковим етапом є зняття родючого шару ґрунту товщиною 0,2-0,3 м із подальшим вивезенням або складуванням у відведеному місці для наступного використання при облаштуванні.

Після підготовки території здійснюється розробка котловану згідно з проектними відмітками. Земляні роботи виконуються механізованим способом, з урахуванням вимог до укосів і кріплення відмітками. Земляні роботи виконуються механізованим способом, з урахуванням вимог до укосів і кріплення відмітками. Земляні роботи виконуються механізованим способом, з урахуванням вимог до укосів і кріплення відмітками.

Наступним етапом є влаштування щебеневатої підготовки товщиною 100-150 мм, яка ретельно ущільнюється. Поверх ущільненої основи влаштовується бетонна підготовка з бетону класу Б7,5 (М100) товщиною 100 мм, яка виконує функцію підоснови для фундаментної плити та захищає основний бетон від агресивного впливу ґрунтової біології.

Після набору міцності бетонної підготовки встановлюється опалубка, укладається арматурний каркас згідно з проектом (передбачачи захисний шар), після чого виконуються бетонювання стінної фундаментної плити. Бетонна суміш ущільнюється глибинними вібраторами для запобігання утворенню пустот, а догляд за бетоном забезпечується шляхом зволоження, покриття плівкою або нанесенням захисного складу проти випаровування.

Після завершення бетонних робіт та досягнення розрахункової міцності бетону виконується гідроізоляція – обмазувальна або рулонна (обов'язково), особливо ретельно в місцях примикання стін і дна. Після цього здійснюється зворотня засипка позух котловану піщано-гравійною сумішшю пошарово з ущільненням до коефіцієнта 0,95.

Важливим етапом є оформлення виконавчої документації: ведення журналу загальних робіт, бетонювання, технічного нагляду, актів прихованих робіт, протоколів на ущільнення основи тощо. Здійснюється геодезичний контроль відповідності положення фундаменту проектним координатам та відміткам.

Вказівки по забезпеченню безпеки праці і екології

Забезпечення безпеки на будівельному майданчику є важливим аспектом на кожному етапі реалізації проекту, зокрема під час виконання робіт нульового циклу, до яких відносяться підготовчі та земляні роботи, влаштування фундаментів, прокладання підземних комунікацій тощо. У межах правдового поля України ці заходи регламентуються низкою нормативних документів, зокрема ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві». Основні положення, ДСТУ-Н Б А.3.1-5:2016 «Настанова з охорони праці під час виконання будівельних робіт» [21,22], а також відповідними правилами безпечної експлуатації будівельних машин і механізмів.

Першочерговим завданням є впровадження організаційно-технічних заходів безпеки, зокрема розроблення і затвердження проекту виконання робіт (ПВР), який містить положення щодо охорони праці та запобігання нещасним випадкам. Основні вказівки по забезпеченню безпеки праці та екології:

- Набачання та інструктаж працівників: всі співробітники повинні бути навчені правилам безпеки, процедурам щодо усунення ризиків на робочому місці тощо. Набачання з використання інструментів та обладнання, процедур безпеки на об'єкті тощо може бути проведено в нульовому циклі.
- Використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ): працівники повинні бути забезпечені необхідними ЗІЗ, такими як захисні окуляри, навушники, рукавички, спеціальне взуття та інші. Використання ЗІЗ обов'язково при виконанні робіт, які становлять небезпеку.
- Організація робочих місць і проходів: робочі місця повинні бути організовані таким чином, щоб мінімізувати ризик падіння з висоти або протидіювання іншими матеріалами. Необхідно забезпечити безпеку виходів, перезарядок та інших засобів захисту.
- Перевірка електробезпеки: для запобігання можливим аваріям і ураження електричним струмом необхідно дотримуватися всіх відповідних правил і стандартів безпеки. Це включає правильне використання електрообладнання, приєднання проводів до заземлення тощо.
- Надання технічного обслуговування та перевірка обладнання: всі конструкції повинні проходити технічне обслуговування та перевірку на відповідність стандартам безпеки. Працівники повинні бути навчені правильному використанню конструкцій та обладнання, а також наданню технічного обслуговування.
- Охорона навколишнього середовища: для запобігання забрудненню навколишнього середовища, електричних злив, пожеж на робочих місцях тощо необхідно дотримуватися правил охорони навколишнього середовища.
- Контроль якості матеріалів і конструкцій: необхідно перевірити якість матеріалів і конструкцій, що використовуються перед початком робіт, щоб запобігти можливим ризикам і аваріям.

08-11. БКП. 017 - ПВР					
м. Вінниця					
Змін	Кільк	Аркуш	№доку	Підпис	Дата
Розробив		Масівська В.О.			
Перевірив		Масівська І.В.			
Нижнотраля		Масівська І.В.			
Керівник		Масівська І.В.			
Опонамент		Слободян Н.М.			
Затвердив		Швець В.В.			
Нове будівництво торгового центру у місті Вінниця				Стояк	Аркуш
				П	5
				7	
Схема розробки котлована екскаватором, Схема роботи автокрана, Календарний графік виконання робіт нульового циклу				ВНТУ, група Б-21	

Схема зворотньої засипки ґрунту

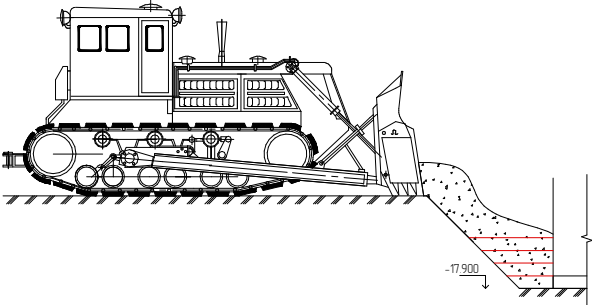
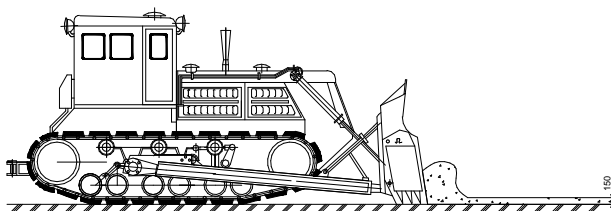


Схема зрізання рослинного шару

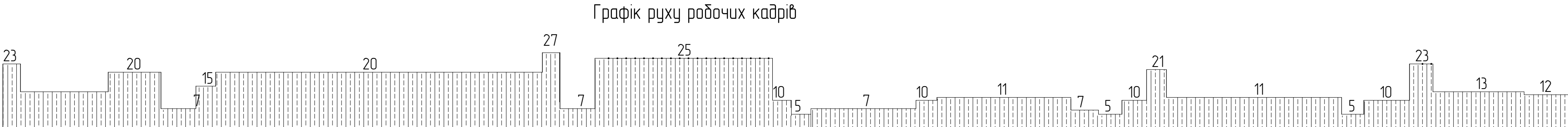


Календарний графік

[illegible]

Техніко-економічні показники

Тривалість будівництва	- 175 днів
Максимальна кількість робітників на будмайданчику	- 27 человек
Середнє число робітників на будівельному майданчику	- 15
Коефіцієнт нерівномірності руху робітників	- 1,8

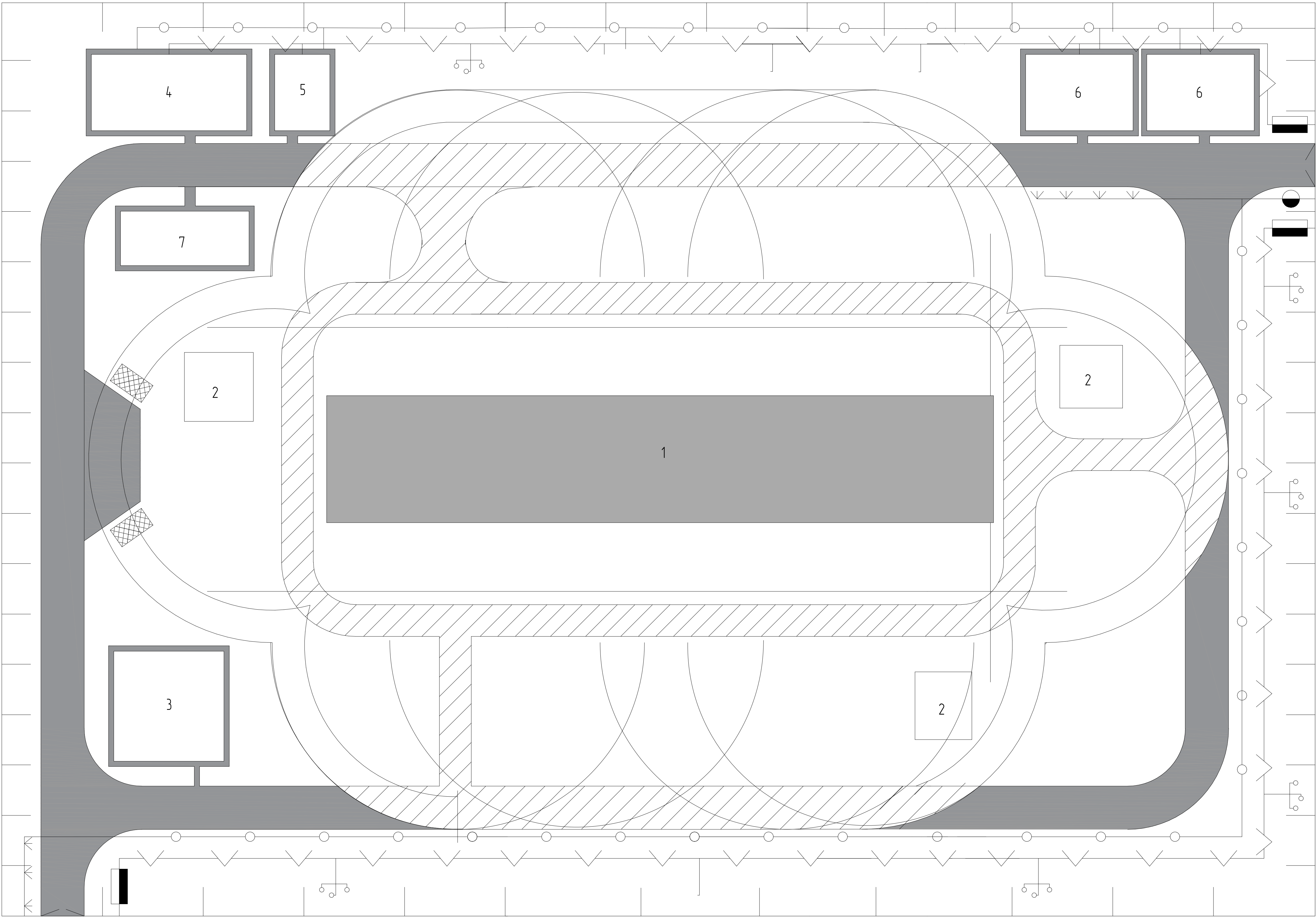


Графік руху робочих кадрів

Графік завезення основних матеріалів

[illegible]

				08-11. БКП. 017 - ПОБ			
				м. Вінниця			
Змін	Кільк	Аркуш	№доку	Підпис	Дата		
Розробит	Михайлюк	80		Наве будівництво торгового центру у місті Вінниця	Ставля	Аркуш	Аркушів
Перевірити	Маєвська	18			П	6	7
Нконтролю	Маєвська	18					
Керівник	Маєвська	18					
Опонує	Слободян	18		Календарний графік, Графік руху робочих кадрів, Графік забезпечення основних матеріалів, Техніко-економічні показники	ВНТУ, група Б-21		
Затвердити	Слободян	18					
	Швець	68					



- Тимчасовий водопровід
- Пожарний гідрант
- Електромережа
- Електрощитова
- Границя зони обслуговування крану
- Границя небезпечної зони крана
- Тимчасове огородження будівельного майданчика
- Ворота
- Прожектор
- Місце для прийому розчину
- Мийка колес

Експлікація адміністративно-побутових складських приміщень

№	Назва	Примітка
1	Об'єкт будівництва	
2	Відкритий склад	
3	Закритий склад	
4	Побутове приміщення	
5	Туалет	
6	Душова та медпункт	
7	Кантора виконавця	

Охорона праці

- Будівельні майданчики, ділянки робіт, робочі місця мають бути підготовлені для безпечного виконання робіт.
- Під час виконання робіт на будівельному майданчику роботодавець повинен забезпечити працівників санітарно-побутовими приміщеннями (гардеробними, душовими, умивальними, сушильними для одягу і взуття, приміщеннями для обігрівання, для живлення їжі та відпочинку , для особистої гігієни жінок, туалетами тощо), питною водою і медичним обслуговуванням згідно з чинними нормативами і колективним договором(угодою).
- Санітарно-побутові приміщення і обладнання мають бути введені в експлуатацію до початку виконання робіт.
- На будівельних об'єктах необхідно мати аптечки з медикаментами, ноші, фіксуючі шини та інші засоби надання першої долікарської допомоги.
- Виробничі та санітарно-побутові приміщення, місця відпочинку, проходи для людей, робочі місця на будівельних майданчиках слід розташовувати за межами небезпечних зон.
- Якщо виробничі та санітарно-побутові приміщення розміщено в небезпечних зонах, необхідно розробити графіки безпечного перебування людей у цих приміщеннях.
- Проїзди, проходи на будівельних майданчиках, а також проходи до робочих місць і на робочих місцях не повинні мати вибоїн і утримуватись у чистоті та порядку, очищуватися від сміття, снігу, не зашарашуватися матеріалами та виробами, а також бути не ковзкими.

Контроль якості

Для забезпечення потрібної якості робіт використовують систему вхідного контролю, самоконтролю, операційного і прийомного контролю.

Вхідний контроль здійснюють, коли приймають конструкції і деталі від постачальника на будівельний майданчик. По зовнішньому вигляду і розміром ванибсі повинні відповідати вимогам проекту і не повинні мати відхилень, перевищених документами ДБНУ. В протилежному випадку складається рекламація, яка разом із бракованою продукцією відправляється на підприємство виготовлювача.

Самоконтроль якості робіт виконують безпосередньо виконавці (робочі, бригадири, ланкові) при виконанні окремих операцій.

Операційний контроль якості робіт накладений на виконавців робіт і майстрів з прилученням представників будівельної лабораторії.

Для підвищення ефективності контролю користуються схемами операційного контролю якості (СОКЯ), в яких прибадяться ескізи конструкцій і вузлів з вказанням допустимих відхилень по ДБН

							08-11. БКП. 017 – ПОБ			
							м. Вінниця			
Змін.	Кільк.	Аркуш	№ док.	Підпис	Дата		Нове будівництво торгового центру у місті Вінниця			
Розробив			Михайлова В.О				Сторінка	Аркуш	Аркушів	
Перевірив			Масівська І.В				П	7	7	
Н.контр.рол			Масівська І.В				Будгенплан. Умовні позначення. Експлікація адміністративно-побутових складських приміщень, Охорона праці. Контроль якості			
Керівник			Масівська І.В							
ОпONENT			Слободан Н.М							
Затвердив			Швець В.В				ВНТУ, група Б-21			

ВІДГУК

керівника бакалаврського кваліфікаційного проєкту
здобувача (кн) Михайлівської Вероніки Олександрівни
(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: Нове будівництво торгового центру у місті Вінниці

Торгівельний центр має розміри в плані: по довжині – 30,700 м; по ширині – 13,000 м. Кількість поверхів – 3; Висота поверху - 3 м. Висота будівлі складає – 9,70 м. Несучі зовнішні стіни товщиною 510 мм та внутрішні капітальні стіни товщиною 380 мм виконуються з керамічної повнотілої цегли. Перекриття із збірних залізобетонних панелей. Фундаменти у вигляді суцільної плити. Зовнішні стіни утеплені мінераловатними плитами завтовшки 150 мм.

Будівництво торговельного комплексу є невід'ємною складовою розвитку сучасного міського простору.

Робота відповідає виданому завданню і вимогам до бакалаврських кваліфікаційних робіт. Робота є навчальною.

Здобувачем виконані всі передбачені розділи БКП. Опрацьовані архітектурно-планувальні та конструктивні рішення з оформленням відповідних креслень, виконані всі необхідні розрахунки у складі пояснювальної записки.

Виконаний розрахунок плитного фундаменту у заданих ґрунтових умовах. Розроблена технологічна карта на роботи нульового циклу, підібрані механізми та складений календарний графік.

Розроблений проєкт організації будівництва то розділ охорони праці.

Здобувачка виконала значний обсяг роботи, показала достатній рівень підготовки, вміння приймати інженерні рішення.

По роботі слід відзначити такі недоліки:

1. Недопрацьовані питання інклюзивності.
2. Є помилки у специфікації на плиту перекриття.
3. В календарному графіку на об'єкт враховані не всі роботи.

Підготовка здобувачки Михайлівської В. О. відповідає вимогам освітньої програми Промислове та цивільне будівництво.

Бакалаврський кваліфікаційний проєкт заслуговує на оцінку «С», а здобувачка на присвоєння їй ступеня бакалавра та кваліфікації Бакалавр будівництва за освітньо-професійною програмою «Промислове та цивільне будівництво».

Керівник бакалаврського
кваліфікаційного проєкту

Доц. каф. БМГА, к.т.н.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

М.В.
(підпис) (ініціали, прізвище)

І. В. Масевська

Рецензія на бакалаврську кваліфікаційну роботу
Михайлівської Вероніки Олександрівни
(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: «Нове будівництво торгового центру у місті Вінниця»

Бакалаврська кваліфікаційна робота Михайлівської В. О. на тему: «Нове будівництво торгового центру у місті Вінниця», яку подано на рецензування, відповідає затвердженій темі та завданню, виконана вчасно та у повному обсязі.

Тема роботи є актуальною і присвячена важливому питанню будівництва торгового комплексу в місті Вінниця. Основною метою проекту є розробка архітектурно-планувальних та конструктивних рішень торгового-побутового комплексу, який відповідатиме сучасним вимогам щодо функціональності, енергоефективності та доступності для всіх категорій населення. Торгові центри в містах створюють додаткові комфортні умови для населення, так як зосереджують в одному місці усі необхідні товари та послуги.

Бакалаврська дипломна робота складається з шести розділів пояснювальної записки формату А4 та графічної частини на листах формату А3. Вступ сформульовано згідно вимог, він містить актуальність, мету та задачі. У першому розділі роботи наведено архітектурно-планувальні рішення, загальна характеристика будівельного генерального плану, описані основні конструктивні елементи та проведений теплотехнічний розрахунок. Метою теплотехнічного розрахунку – визначення енергоефективності огорожувальної конструкції – зовнішньої стіни. У другому та третьому розділі наведено конструктивні рішення, які стосуються розрахунків плит перекриття, обґрунтування та розрахунок плитних фундаментів даного торговельного комплексу відповідно. Пропрацьовано об'ємно-планувальні рішення, ряд конструктивних рішень, наведені основні технологічні рішення зведення торгового комплексу. Організація будівельного виробництва представлена у вигляді сіткового графіка виконання робіт та будгетплану. Шостий розділ роботи присвячений основним рішенням з охорони праці та безпечного проведення будівельних робіт. Наявні загальні висновки по роботі сформульовані відповідно поставленим задачам.

Зауваження до роботи:

- у графічній частині роботи, на будівельному генеральному плані відсутня роза вітрів;

- доцільно було б розглянути інші варіанти фундаментів.

Вказані недоліки не впливають на позитивне враження від роботи.

Бакалаврська кваліфікаційна робота в цілому виконана у відповідності з завданням із дотриманням всіх вимог. Робота заслуговує оцінки В 85 балів, а її автор Михайлівська Вероніка Олександрівна – присвоєння кваліфікації «бакалавр з будівництва та цивільної інженерії» за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія», згідно освітньо-професійної програми «Будівництво та цивільна інженерія».

Рецензент

Завідувач кафедри ТЕ, к.т.н., доцент
(посідає науковий ступінь, вчене звання)



Д. В. Степанов
(ініціали, прізвище)