

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет будівництва, архітектури та дизайну
 (повне найменування інституту, назва факультету)

Кафедра будівельного виробництва та управління проектами
 (повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

бакалавра
 (ступінь вищої освіти)

на ТЕМУ ПРОЄКТ БУДІВНИЦТВА ЗАХИСНОЇ СПОРУДИ ЦИВІЛЬНОГО
 ЗАХИСТУ У М. ДНІПРО
 THE PROJECT FOR CONSTRUCTION OF A CIVIL DEFENSE DEFENSE
 STRUCTURE IN THE CITY OF DNIPRO

Виконав: студент(ка) 4 курсу, групи БАД-111

Спеціальності 192 Будівництво та цивільна
 інженерія
 (код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)

Промислове та цивільне будівництво

Воленко Б.Ю.
 (прізвище та ініціали)

Керівник Кулік М.В.
 (прізвище та ініціали)

Рецензент →
 (прізвище та ініціали)

2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»
 (повне найменування закладу вищої освіти)

Інститут, факультет ФБАД →
 Кафедра будівельного виробництва та управління проектами →
 Ступінь вищої освіти перший (бакалаврський) →
 Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія →
 (код і найменування)
 Освітня програма (спеціалізація) Промислове та цивільне будівництво →
 (назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри БВУП, к.т.н., доц.

О.М. Назаренко

“ ” 20 року

З · А · В · Д · А · Н · Н · Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

Воленко Богдан Юрійович
 (прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Проект будівництва захисної споруди цивільного захисту у м. Дніпро. Project for construction of a civil defense defense structure in the city of Dnipro →

керівник проєкту (роботи) Кулік Михайло Валерійович, к.т.н., доцент →
 (прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ ” 2025 року № ”

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 12 грудня 2025 року

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) рекомендована література, аналітичне →

Завдання, вихідні дані на проєктування →

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Архітектурно-будівельний розділ. 2. Розрахунково-конструктивний розділ. 3. Організаційно-технологічний розділ. 4. Охорона праці в будівництві. 5. Економічно-технічний розділ. →

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

Слайди презентації, графічний матеріал 6 аркушів А1 роздруковані на А3 з титульним аркушем та зброшуровані →

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1. Архітектурно-будівельний розділ.	Кулік М.В. доцент		
2. Розрахунково-конструктивний розділ.	Кулік М.В. доцент		
3. Організаційно-технологічний розділ.	Кулік М.В. доцент		
4. Охорона праці в будівництві.	Кулік М.В. доцент		
5. Науково-дослідний розділ	Кулік М.В. доцент		
Нормоконтролер	Кулік М.В. доцент		

7. Дата видачі завдання “12” жовтня 2025 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Архітектурно-будівельний розділ.	1 тиждень	Розділ 1
2	Розрахунково-конструктивний розділ	2–4 тижні	Розділ 2
3	Організаційно-технологічний розділ.	5–6 тижні	Розділ 3
4	Охорона праці в будівництві.	9-10 тиждень	Розділ 4
5	Економічно-технічний розділ	11 тиждень	Розділ 5
6	Оформлення графічної частини	12-13 тиждень	
7	Нормоконтроль та рецензування	14–15 тижні	
8	Захист роботи.	16 тиждень	

Студент(ка)

_____ Воленко Б.Ю.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник проєкту (роботи)

_____ Кулік М.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 97 с., 10 рис., 38 табл., 38 джерел.

Об'єкт будівництва. Захисна споруда цивільного захисту з монолітного залізобетону у місті Дніпро.

Мета роботи — проєктування споруди цивільного захисту, з метою захисту людей у разі техногенної чи військової небезпек.

Методи дослідження. У процесі розробки проєкту підземного укриття для лікарні як будівлі цивільного захисту було застосовано комплекс наукових, інженерних та аналітичних методів дослідження, що забезпечили обґрунтованість технічних рішень та відповідність проєкту чинним нормативним вимогам. Основні методи дослідження: Аналіз нормативно-правової бази-вивчення ДБН, СНіП, рекомендацій ДСНС, а також положень законодавства України щодо інженерно-технічних заходів цивільного захисту, зокрема: ДБН В.2.2-5:2023 «Будинки і споруди. Укриття цивільного захисту»; ДСТУ-Н Б В.1.2-23:2009; Накази та методичні рекомендації ДСНС щодо укриттів.

Типологічний аналіз аналогів - вивчення існуючих прикладів підземних укриттів у лікарнях як в Україні, так і за кордоном. Аналіз архітектурних і конструктивних рішень, зонування, підходів до вентиляції, санітарії, евакуації, автономного забезпечення (електроенергія, вода, зв'язок). Функціонально-планувальний аналіз - розробка функціонального зонування підземного укриття відповідно до кількості користувачів, медичного профілю лікарні та потреб довготривалого перебування. Оцінка потреб у площі, комунікаціях, шляхах евакуації.

Ключові слова: ЗАХИСНА СПОРУДА, МОНОЛІТНІ ПЛИТИ, ЗАЛІЗОБЕТОННІ БАЛКИ, ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ, ПІДЗЕМНЕ УКРИТТЯ.

ABSTRACT

EN: 97 pp., 10 figures, 38 tables, 38 sources.

Construction object. Civil defense protective structure made of monolithic reinforced concrete in the city of Dnipro.

The purpose of the work to design a civil protection structure aimed at safeguarding people in the event of technological or military threats

Research methods. During the development of the design for an underground hospital shelter as a civil protection facility, a comprehensive set of scientific, engineering, and analytical research methods was applied to ensure the justification of technical decisions and compliance with current regulatory requirements. The main research methods included:

Analysis of regulatory and legal framework – study of DBN (State Building Codes), SNiP, recommendations from the State Emergency Service of Ukraine (SES), and Ukrainian legislation regarding engineering and technical measures of civil protection, in particular: DBN B.2.2-5:2023 "Buildings and Structures. Civil Protection Shelters";

DSTU-N B V.1.2-23:2009; Orders and methodological guidelines from the SES regarding shelters. Typological analysis of analogs – examination of existing examples of underground hospital shelters in Ukraine and abroad. Analysis of architectural and structural solutions, zoning, ventilation systems, sanitation, evacuation, and autonomous utilities (power supply, water, communication).

Functional and spatial planning analysis – development of functional zoning for the underground shelter based on the number of users, the medical profile of the hospital, and the need for long-term stay. Assessment of requirements for area, utilities, and evacuation routes.

Keywords: PROTECTIVE STRUCTURE, MONOLITHIC SLABS, REINFORCED CONCRETE BEAMS, CIVIL DEFENSE, UNDERGROUND SHELTER.

ЗМІСТ

ЗМІСТ	6
ВСТУП	8
Розділ 1 Архітектурно - будівельний	51
1.1. Загальна характеристика будови.....	51
1.2. Об'ємно-планувальні рішення	52
1.3. Конструктивні рішення.....	54
1.3.1 Протипожежні заходи.....	54
1.3.2 Теплотехнічний розрахунки укриття.	55
Розділ 2 Розрахунково-конструктивний	66
2.1. Розрахунок та конструювання.....	66
2.2. Збір навантажень	66
2.3. Снігове навантаження	68
2.4. Вітрове навантаження	69
2.5. Навантаження від тиску ґрунту та привантаження	70
2.6. Розрахункові навантаження від дії ударної хвилі	70
2.7. Результат розрахунку фундаментів споруди	72
Розділ 3 Організаційно - технологічний	52
3.1. Методи виконання та механізації основних видів робіт.	52
3.2. Підрахунок обсягів робіт	53
3.3. Технологія будівельних робіт	54
3.3.1 Земляні роботи.....	55
3.3.2 Бетонні роботи.....	57
3.3.3 Монтажні роботи.....	58
3.3.4 Внутрішні оздоблювальні роботи.....	59
3.3.5 Потреба в основних будівельних машинах і механізмах.....	62
3.4. Методи будівництва в зимових умовах.....	62
3.5. Контроль якості будівництва	64
3.6. Будівельний генеральний план об'єкта	64
Розділ 4 Охорона праці в будівництві.....	66

4.1. Протипожежні заходи	67
4.2. Оцінка впливу на навколишнє середовище при будівництві	70
Розділ 5 Економіко-технологічний.....	81
5.1. Кошторис	81
Список використаних джерел	96

ВСТУП

У сучасних умовах підвищеної техногенної та військової небезпеки питання захисту цивільного населення набуває особливої актуальності. Військові конфлікти, терористичні загрози, аварії на промислових об'єктах — усе це створює потребу у надійній системі цивільного захисту, одним з ключових елементів якої є захисні споруди. Особливого значення набуває забезпечення безпеки об'єктів критичної інфраструктури, зокрема медичних установ, які повинні зберігати свою функціональність навіть в умовах надзвичайних ситуацій.

Лікарня є закладом, що не може зупинити свою роботу у випадку бойових дій чи техногенних катастроф, тому забезпечення укриття для персоналу, пацієнтів та обладнання є пріоритетним завданням при її проектуванні чи реконструкції. Саме тому об'єктом цього дослідження обрано проектування підземної захисної споруди цивільного захисту з монолітного залізобетону, розташованої у місті Дніпро — важливому промисловому, транспортному й медичному центрі країни.

Монолітні залізобетонні конструкції вибрано через їхню високу міцність, довговічність і стійкість до дії вибухової хвилі, радіації та агресивного середовища. Такий підхід дозволяє створити укриття, здатне витримати значні механічні навантаження, забезпечити герметичність, а також комфортні умови перебування для людей на тривалий час. Важливими аспектами проектування є також вентиляція, автономне енергозабезпечення, водопостачання, санітарно-гігієнічні умови, евакуаційні шляхи та зручне зонування.

Метою дипломної роботи є розробка архітектурно-конструктивного рішення захисної споруди цивільного захисту для лікарні, що відповідає чинним державним будівельним нормам, рекомендаціям ДСНС України та сучасним вимогам безпеки.

РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО - БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1. Загальна характеристика будови

Майданчик розташування будівлі об'єкта являє собою майданчик в межах території багатоповерхової житлової забудови м. Дніпро.

У геоструктурному відношенні територія розташування майданчика об'єкта знаходиться в межах південного борту (бортової зони) Дніпровсько-Донецької западини (біля північно-східного схилу Українського щита).

Територія розташування майданчика об'єкта знаходиться в південно-східній частині міста в межах забудованої території, природний рельєф і поверхня землі, на більшості території, ускладнені відсипанням та плануванням ґрунтів і антропогенних утворень в результаті інженерної діяльності людини.

Майданчик об'єкта являв собою земельну ділянку в межах території лікарні, що являла собою частину зеленої (незабудованої) зони, розташованої на схід – південний схід від будівель та споруд лікарні. На майданчику об'єкта розташовані клумби, дерева, асфальтовані доріжки, по периметру майданчика - підземні інженерні мережі, паркан.

Загальний ухил майданчика об'єкта відбувається в західному – північно-західному напрямках, абсолютні позначки поверхні землі в межах майданчика об'єкта (по гирлам пробурених свердловин) змінюються від 67,60м до 67,40м (система висот Балтійська).



Рисунок 1.1 - Схематичне місце нового будівництва.

1.2. Об'ємно-планувальні рішення

Тип захисної споруди – сховище.

Клас наслідків (відповідно до ДСТУ 8855:2019) – СС3.

Кількість місць для переховування – 400 чоловік.

Фундаменти – монолітні залізобетонні армовані арматурою діаметром 28 А500С, бетон класу С30/35 W8 F200.

Стіни прийняті монолітними товщиною 550 мм армовані арматурою діаметром 12 мм у три сітки, бетон класу С30/35 W8 F200.

Колони та пілони монолітні армовані арматурою діаметром 32 мм та 18 мм, бетон класу С30/35 W8 F200.

Перекрыття монолітне прийнято товщиною 550 мм армовані арматурою діаметром 22 мм та 18 бетон класу С30/35 W8 F200.

Внутрішні перегородки товщиною 120 мм та 250 мм виконані з цегли керамічна. Цегляна кладка армована сіткою Вр-1.

Проектом передбачено виконання в захисній споруді нових інженерних мереж. Нові мережі підключаються до існуючих мереж лікарні. Під час повітряних тривог медичний персонал та відвідувачі лікарні переходять до захисної споруди через перехід. Використання комунікацій у лікарні не відбувається, починається використання комунікацій в захисній споруді.

Будівля забезпечена всіма системами комунікацій, що підключені до існуючих мереж, а саме водо-, газо-, електро-, тепло- постачанням.

Джерело водопостачання будівлі – центральна міська мережа водопостачання.

Джерело постачання електроенергії - центральна міська мережа електроенергії.

Джерело постачання теплової енергії – електричні пристрої опалення (електричні радіатори, електричні нагрівальні мати).

Для забезпечення енергозбереження проектом передбачається утеплення будівлі.

Вивід стоків каналізації відбувається централізовано, в міську мережу каналізації.

В застосуванні інших енергоносіїв та палива не має потреби.

Потреба в енергоносіях наведена у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Потреба в енергоносіях

№ п.п.	Найменування	Одиниці вимірювання	Кількість
1	Електроенергія	тис. кВт·год	8,973
2	Вода питна	м ³ /рік	1460
3	Теплова енергія	Гкал	720,34
4	Паливо (газ)	Тис.т	-

1.3. Конструктивні рішення

Проектом передбачено будівництво захисної споруди цивільного захисту. Будівля захисної споруди приєднується до головного корпусу лікарні через підземний перехід з виходом на перший поверх головного корпусу. По причині такого приєднання однієї будівлі до іншої, необхідно виконати демонтаж віконного блоку, цегляної кладки, фасаду та вимощення головного корпусу.

Проектом передбачено виконання утеплення стін та покрівлі мінераловатними плитами та екструдованим пінополістиролом. Довкола виступаючих залізобетонних частин споруди проектом передбачене вимощення. Захисна споруда оснащена дверима різних типів: металопластиковими, металевими протипожежними, металевими протипожежними герметичними. Над дверима виконані перемички збірні залізобетонні. Між основною спорудою та переходом виконано деформаційний шов у підлозі, стінах та перекриття.

Захисна споруда заглиблена нижче рівня землі на 2100 мм, відповідно частина споруди знаходиться на поверхні. Та частина споруди що знаходиться на поверхні покривається ґрунтом на висоту 4200 мм від рівня землі з обов'язковим виконанням укосів та укладанням георешітки та геотекстиль.

1.3.1 Протипожежні заходи

Межі вогнестійкості будівельних конструкцій відповідають вимогам ДБН В.1.17:2016 для будівель III ступеня вогнестійкості.

На шляхах евакуації застосовані вогнестійкі матеріали.

Роботи з вогнезахисту виконуються суб'єктами господарювання, які мають відповідну ліцензію згідно з вимогами Закону України "Про ліцензування видів господарської діяльності", а також на підставі проектної

документації, розробленої і затвердженої згідно з чинним законодавством та з урахуванням вимог Регламенту.

Вогнезахист здійснюється для зниження показників пожежної небезпеки матеріалів та підвищення вогнестійкості конструкцій та виробів шляхом нанесення (закріплення, монтування) вогнезахисного засобу на об'єкт вогнезахисту або безпосередньо біля об'єкта вогнезахисту.

Всі будівельні матеріали повинні мати протоколи випробувань відповідно до вимог ДБНВ.1.1-7-2016 "Пожежна безпека об'єктів будівництва".

Мінімальне значення класів вогнестійкості внутрішніх перегородок EI15M1.

Таблиця 1.3.1 - Мінімальні значення класів вогнестійкості будівельних конструкцій і максимальні значення груп поширення по них

Ступінь вогнестійкості	Мінімальні значення класів вогнестійкості будівельних конструкцій і максимальні значення груп поширення по них					
	Стіни				Сходові площадки, косоури, сходи, балки, марши, сходових кліток	Перекриття
	Несучі та сходових кліток	Самонесучі	Зовнішні не несучі	Внутрішні не несучі		
I	REI 150, M 0	REI 90 M 0	E 30, M 0	EI 30, M 0	R 60, M 0	REI 60, M 0

1.3.2 Теплотехнічний розрахунки укриття.

Таблиця 1.3.2 Характеристики будівлі

Площа будівлі, Af, м ²	4050,5
Об'єм будівлі, V, м ³	11138,88
Температура зони будівлі для опалення, tint, set,н, °C	20
Температура зони будівлі для охолодження, tint, set,с, °C	26

Таблиця 1.3.3 Характеристики теплопередачі трансмісією

Вид огорожувальної конструкції	$A_i, \text{м}^2$	$R_{\Sigma}, \text{м}^2\text{K/Вт}$	$U, \text{Вт/м}^2\text{K}$	$\Delta U_{\text{tb}}, \text{Вт/м}^2\text{K}$	$b_{\text{tr},x,H}$	$b_{\text{tr},x,C}$	$H_{x,H}, \text{Вт/K}$	$H_{x,C}, \text{Вт/K}$
Зовнішні стіни	1729,82	3,51	0,28	-	1	1	491,8	491,8
Суміщені покриття	842,8	6,25	0,161	0,15	1	1	137,1	137,1
Двері зовнішні	9,24	0,5	2,0	-	1	1	18,5	18,5

Таблиця 1.3.4 Теплопередача підлоги по ґрунту

Товщина зовнішньої стіни, $w, \text{м}$	0,65
Теплопровідність ґрунту, $\lambda, \text{Вт/(м}^2\text{K)}$	2
Термічний опір підлоги, включаючи всі шари, $R_f, \text{м}^2\text{K/Вт}$	0,47
Тепловий внутрішній поверхневий опір, $R_{si}, \text{м}^2\text{K/Вт}$	0,115
Тепловий зовнішній поверхневий опір, $R_{se}, \text{м}^2\text{K/Вт}$	0,043
Характерний розмір підлоги, B'	10,5
Еквівалентна товщина підлоги, dt	1,91

Таблиця 1.3.5 Технічне підпілля

Коефіцієнт теплопередачі перекриття над технічним підпіллям, $U_f, \text{Вт/(м}^2\text{K)}$	1,765
Коефіцієнт теплопередачі підлоги по ґрунту $U_g, \text{Вт/(м}^2\text{K)}$	0,802
Еквівалентний коефіцієнт теплопередачі між простором технічного підпілля та зовнішнім середовищем $U_x, \text{Вт/(м}^2\text{K)}$	0,32
коефіцієнт теплопередачі зовнішніх стін технічного підпілля вище рівня поверхні ґрунту $U_w, \text{Вт/(м}^2\text{K)}$	1,95
Еквівалентна товщина підлоги, dg	1,55

$$H_g = A \cdot U + P \cdot \psi_g = 842,5 \cdot 0,376 + 161,2 \cdot 1,05 = 486,22$$

Узагальнений коефіцієнт теплопередачі трансмісією:

$$H_{tr,adj,H} = H_D + H_g + H_U + H_A = 491,8 + 137,1 + 486,2 + 728,6 + 18,5 = 1862,2 \text{ Вт/K}$$

$$H_{tr,adj,C} = H_D + H_g + H_U + H_A = 491,8 + 137,1 + 486,2 + 728,6 + 18,5 = 1862,2 \text{ Вт/K}$$

Таблиця 1.3.6 Теплопередача вентиляцією через зону будівлі

Загальний коефіцієнт теплопередачі вентиляцією, $H_{ve,adj}$, Вт/К (для періоду опалення)	1837,9
Загальний коефіцієнт теплопередачі вентиляцією, $H_{ve,adj}$, Вт/К (для періоду охолодження)	1837,9
Витрати повітряного потоку за рахунок інфільтрації, $q_{ve,inf,mn}$, м ³ /год	5569
Кратність повітрообміну за рахунок інфільтрації, $n_{inf,mn}$, год ⁻¹	0,5
Теплоємність повітря одиницю об'єму, $\rho_a c_a$, Вт*год/м ³ *К	0,33
Температурний поправочний коефіцієнт для повітряного потоку	1

Таблиця 1.3.7 Характеристика внутрішніх теплонадходжень

Сумарна величина усередненого теплового потоку від людей, обладнання, освітлення, Φ_{int} , Вт/м ²	5,2
Значення внутрішніх теплонадходжень для кожного місяця, з урахуванням графіку використання (t) та періоду невикористання, Q_{int} , кВт*год, наведені в таблиці 2	при t=112 год/тиждень

Таблиця 1.3.8 Сонячні теплонадходження

Площа світлопрозорих конструкцій на північному фасаді, $A_{w,Пн}$, м ²	25,31
Площа світлопрозорих конструкцій на східному фасаді, $A_{w,Сх}$, м ²	155,87
Площа світлопрозорих конструкцій на південному фасаді, $A_{w,Пд}$, м ²	18,43
Площа світлопрозорих конструкцій на західному фасаді, $A_{w,Зх}$, м ²	161,91
Коеф. загального пропускання сонячної енергії світлопрозорої частини елемента при нормальному куті падіння, q_n	0,5
Поправочний коеф. для нерозсіювального скління, F_w	0,9
Коеф. пропускання сонячної енергії світлопрозорої частини елемента, q_{ql}	0,45

Понижувальний коеф. пропускання сонячної енергії світлопрозорої частини елемента, з засобами постійно закритими завісами, q_{ql+sh}	білі завіси	0,2025
Частка площі обрамлення, F_F		0,3

Таблиця 1.3.9 Понижувальний коефіцієнт затінення для засобів рухомого затінення, визначений для кожного місяця та відповідного напрямку, $F_{sh,ql}$

Місяць	Пн	Сх	Пд	Зх
Травень	0,967	1,000	0,918	0,769
Червень	0,951	0,989	0,852	0,725
Липень	0,956	0,912	0,769	0,720
Серпень	0,978	0,951	0,753	0,703
Вересень	1,000	1,000	0,918	0,753

Таблиця 1.3.10 Понижувальний коефіцієнт затінення зовнішніми перешкодами для відповідного напрямку

Коеф.	Пн	Сх	Пд	Зх
F_{ov}	0,95	0,96	0,98	0,96
F_{fin}	0,97	0,98	0,97	0,89
F_{hor}	0,99	0,96	0,99	0,95

Еквівалентна площа інсоляції вікон $A_{sol,w}$ з урахуванням понижувальних коефіцієнтів затінення зовнішніми перешкодами, наведена в таблиці.

Таблиця 1.3.11 Площа непрозорих конструкцій будівлі

Площа непрозорих конструкцій на північному фасаді, $A_{Пн}$, m^2	141,41
Площа непрозорих конструкцій на східному фасаді, $A_{Сх}$, m^2	730,22
Площа непрозорих конструкцій на південному фасаді, $A_{Пд}$, m^2	148,28
Площа непрозорих конструкцій на західному фасаді, $A_{Зх}$, m^2	709,9

Площа непрозорих конструкцій покрівлі, $A_{ПК}$, m^2	842,8
---	-------

Таблиця 1.3.12 Коефіцієнт поглинання сонячної радіації непрозорою частиною будівлі

Матеріал зовнішньої поверхні стіни, α_s , нп	штукатурка	0,4
Матеріал зовнішньої поверхні покрівлі, α_s , ПК	руб.	0,65

Таблиця 1.3.13 Коефіцієнт теплового випромінювання зовнішньою поверхнею

Матеріал зовнішньої поверхні стіни, $\epsilon_{нп}$	штукатурка	0,9
Матеріал зовнішньої поверхні покрівлі, $\epsilon_{ПК}$	руб.	0,93
Тепловий зовнішній поверхневий опір непрозорої частини, R_{se} , $m^2 \cdot K / W$		0,043

Теплове випромінювання в атмосферу від непрозорих елементів, Φ_r , Вт, з урахуванням коефіцієнту форми між елементом будівлі і небосхилом, наведена в таблиці.

Загальний тепловий потік від сонячних теплонадходжень, Φ_{sol} , Вт, наведений в таблиці.

Теплонадходження від сонця до будівлі, Q_{sol} , кВт*год, наведений в таблиці.

Таблиця 1.3.14 Елементи сонячних теплонадходжень

Місяць	A_{sol} , m^2						$A_{sol} \cdot F_{sh} \cdot I_s$	$\Phi_r \cdot F_r$	Φ_{sol}
	огр.	Пн	Сх	Пд	Зх	гор			
Січень	стіл	0,8	4,1	0,8	4,0	69,3	4663	815	3848
Лютий	стіл	0,8	4,1	0,8	4,0	69,3	8541	815	7726
Березень	стіл	0,8	4,1	0,8	4,0	69,3	13837	815	13022
Квітень	стіл	0,8	4,1	0,8	4,0	69,3	19515	815	18700

Травень	стін	0,8	4,1	0,8	4,0	69,3	25290	815	24475
Червень	стін	0,8	4,1	0,8	4,0	69,3	27531	815	26716
Липень	стін	0,8	4,1	0,8	4,0	69,3	26265	815	25450
Серпень	стін	0,8	4,1	0,8	4,0	69,3	23308	815	22493
Вересень	стін	0,8	4,1	0,8	4,0	69,3	18433	815	17618
Жовтень	стін	0,8	4,1	0,8	4,0	69,3	11107	815	10292
Листопад	стін	0,8	4,1	0,8	4,0	69,3	4881	815	4066
Грудень	стін	0,8	4,1	0,8	4,0	69,3	3496	815	2682

Таблиця 1.3.15 Кліматичні дані та характеристики внутрішніх і сонячних теплонадходжень

Місяць	Θ_e, C	$t, \text{год}$	$I_{\text{sol}}, \text{Пн},$ Вт/м^2	$I_{\text{sol}}, \text{Сх},$ Вт/м^2	$I_{\text{sol}}, \text{Пд},$ Вт/м^2	$I_{\text{sol}}, \text{Зх},$ Вт/м^2	$I_{\text{sol}}, \text{гор},$ Вт/м^2	$Q_{\text{sol}},$ кВт*год	$Q_{\text{int}},$ кВт*год
Січень	-3,5	744	13	19	49	22	34	2863	15671
Лютий	-2,6	672	22	36	73	39	64	5192	14154
Березень	2	744	31	57	91	61	109	9688	15671
Квітень	10,1	720	40	81	98	79	161	13464	15165
Травень	16,4	744	55	109	101	102	223	18210	15671
Червень	20,2	720	66	118	97	111	248	19236	15165
Липень	22,4	744	61	117	100	112	237	18935	15671
Серпень	21,4	744	45	105	112	98	208	16735	15671
Вересень	16,2	720	29	83	123	78	156	12685	15165
Жовтень	9,6	744	18	47	99	46	87	7657	15671

Листопад	3,5	720	10	20	50	20	38	2928	15165
Грудень	-1,1	744	9	15	37	15	26	1995	15671

Динамічні параметри

Внутрішня теплоємність будівлі

Внутрішня теплоємність будівлі на одиницю площі, С, Вт*год/(м²*К)	50
Внутрішня теплоємність будівлі, С _т , Вт*год/К	202525
Часова константа будівлі, τ, год (для опалення)	55
Часова константа будівлі, τ, год (для охолодження)	55
Безрозмірний числовий параметр, що залежить від часової константи, а _с (для опалення)	4,65
Безрозмірний числовий параметр, що залежить від часової константи, а _с (для охолодження)	4,65

Таблиця 1.3.16 Розрахунок енергопотреби для опалення

Місяць	Q _{H,tr} кВт*год	Q _{H,ve} кВт*год	Q _{H,ht} кВт*год	Q _{H,sol} кВт*год	Q _{H,int} кВт*год	Q _{H,gn} кВт*год	Q _{H,nd} кВт*год
Січень	27017	26664	53681	2863	15671	18533	35235
Лютий	23276	22972	46249	5192	14154	19346	27100
Березень	19397	19144	38541	9688	15671	25359	14549
Квітень	7911	7807	15718	13464	15165	28629	452
Травень	-554	-547	-1101	18210	15671	33880	0
Червень	-5631	-5558	-11189	19236	15165	34401	0
Липень	-8867	-8751	-17619	18935	15671	34605	0
Серпень	-7482	-7384	-14866	16735	15671	32406	0
Вересень	-268	-265	-533	12685	15165	27850	0
Жовтень	8867	8751	17619	7657	15671	23328	1471

Листопад	16760	16541	33301	2928	15165	18093	15709
Грудень	23692	23383	47074	1995	15671	17666	29525

Таблиця 1.3.17 Розрахунок енергопотреби для охолодження

Місяць	$Q_{C,tr}$ кВт*год	$Q_{C,ve}$ кВт*год	$Q_{C,ht}$ кВт*год	$Q_{C,sol}$ кВт*год	$Q_{C,int}$ кВт*год	$Q_{C,gn}$ кВт*год
Січень	40872	40339	81210	2863	15671	18533
Лютий	35790	35323	71113	5192	14154	19346
Березень	33252	32818	66069	9688	15671	25359
Квітень	21319	21040	42359	13464	15165	28629
Травень	13301	13127	26428	18210	15671	33880
Червень	7777	7675	15452	19236	15165	34401
Липень	4988	4923	9910	18935	15671	34605
Серпень	6373	6290	12663	16735	15671	32406
Вересень	13140	12968	26108	12685	15165	27850
Жовтень	22722	22425	45147	7657	15671	23328
Листопад	30168	29774	59942	2928	15165	18093
Грудень	37547	37057	74603	1995	15671	17666

Загальні данні при опаленні системи тепловіддачі/виділення

Тривалість опалювального періоду, год	II температурна зона	4000
Коеф. що враховує гідравлічне налагодження системи, f_{hydr}		1,09
Коеф. що враховує періодичний тепловий режим системи, f_{im}		1
Загальний рівень ефективності тепловіддавальної системи, η_{em}		0,78
Загальний коеф. нерівномірності розподілення температури повітря в будівлі, η_{str}		0,855
Загальний рівень регулювання температури приміщення, η_{ctr}		0,86

Загальні данні при опаленні системи розподілення

Довжина трубопроводів між теплогенераторами та стояками, L_v , м	320,0
Довжина стояків, розташованих біля зовнішніх стін, L_s , м	496,0

З'єднувальні трубопроводи (вузли обв'язки), L_A , м	589,0
Лінійний коеф. теплопередачі ізольованого трубопроводу, $\psi_{ins,V}$, Вт/(м*К)	0,9
Лінійний коеф. теплопередачі ізольованого трубопроводу, $\psi_{ins,S}$, Вт/(м*К)	0,9
Лінійний коеф. теплопередачі неізольованого трубопроводу, $\psi_{non,A}$, Вт/(м*К)	0,9

Таблиця 1.3.18 Значення енергетичних потоків в системі розподілення

Місяць	$Q_{H,dis,out}$ кВт*год	$Q_{H,dis,nrbl}$ кВт*год	$Q_{H,dis,rbl}$ кВт*год	$Q_{H,dis,rvd}$ кВт*год	$Q_{H,dis,nrvd}$ кВт*год	$Q_{H,dis,in}$ кВт*год
Січень	45277	4928	33420	29937	8411	53687
Лютий	34823	4258	28873	25721	7410	42233
Березень	18696	4285	29061	24744	8602	27298
Квітень	580	3110	21092	10123	14080	14660
Травень	0	0	0	0	0	0
Червень	0	0	0	0	0	0
Липень	0	0	0	0	0	0
Серпень	0	0	0	0	0	0
Вересень	0	0	0	0	0	0
Жовтень	1890	2571	17436	10863	9145	11034
Листопад	20186	3110	21092	18458	5745	25931
Грудень	37940	3857	26155	23384	6627	44567
Всього за рік						219411

Таблиця 1.3.19 Розрахунок енергоспоживання при опаленні

Місяць	$Q_{H,nd}$ кВт*год	$Q_{H,em,Is}$ кВт*год	$Q_{H,em,in=}$ $Q_{Hdis,out}$ кВт*год	$Q_{H,dis,in=}$ $Q_{H,gen,out}$ кВт*год	$Q_{H,gen,Is}$ кВт*год	$Q_{H,use}$ кВт*год
Січень	35235	10042	45277	53687	8740	62427
Лютий	27100	7723	34823	42233	6875	49108
Березень	14549	4147	18696	27298	4444	31741
Квітень	452	129	580	14660	2387	17047
Травень	0	0	0	0	0	0

Червень	0	0	0	0	0	0
Липень	0	0	0	0	0	0
Серпень	0	0	0	0	0	0
Вересень	0	0	0	0	0	0
Жовтень	1471	419	1890	11034	1796	12831
Листопад	15709	4477	20186	25931	4221	30152
Грудень	29525	8415	37940	44567	7255	51822
Всього за рік						255129

Загальне енергоспоживання при охолодженні

Загальна енергія виходу з системи охолодження, $Q_{C,dis,out}$, кВт*год	90106
Загальні тепловтрати системи виробництва/генерування, $Q_{C,gen,Is}$, кВт*год	-50059
Загальні енергоспоживання при охолодженні, $Q_{C,use}$, кВт*год	40047
Річна кількість додаткової енергії, $W_{C,aux,an}$, кВт*год	3161

Енергопотреба та енергоспоживання гарячого водопостачання

Енергопотреби гарячого водопостачання

Питомі річні енергопотреби гарячого водопостачання, кВт*год/м ²	20
Загальні енергопотреби гарячого водопостачання, $Q_{DHW,need}$, кВт*год	81010

Енергоспоживання гарячого водопостачання

Довжина трубопроводів ГВП, L_w , м	220,0
Лінійний коеф. теплопередачі ізольованого трубопроводу, $\psi_{ins,w}$, Вт/(м*К)	0,4
Температура гарячої води в трубопроводі, $\Theta_{w,dis,avg}$, °C	55
Користування системою ГВП – для опалювального періоду, $t_{w,h}$, год	4336
Користування системою ГВП – для періоду охолодження, $t_{w,c}$, год	4424
Тепловитрати трубопроводів системи ГВП – опалювального періоду, $Q_{w,dis,h}$, кВт*год	13355
Тепловитрати трубопроводів системи ГВП – періоду охолодження, $Q_{w,dis,c}$, кВт*год	12847
Загальні тепловитрати трубопроводів системи ГВП, $Q_{w,dis,is}$, кВт*год	26202

Тепловитрати використаної води при водорозборі

Тепловитрати використаної води при водорозборі, $Q_{w,em,ls}$, кВт*год	20253
---	-------

Річне енергоспоживання гарячого водопостачання

Річний обсяг енергоспоживання на потреби ГВП, $Q_{total\ use}$, кВт*год	134173
Ефективність підсистеми	0,95

Енергопотреби при штучному освітленні

Встановлена потужність штучного освітлення, P , кВт	10,0
Час використання природнього освітлення протягом року, t_D , год	2250
Час використання штучного освітлення протягом року, t_N , год	250
Коефіцієнт яскравості, F_c	0,9
Коефіцієнт використання F_o	1
Коефіцієнт природнього освітлення, F_D	1
Річний обсяг енергоспоживання при освітленні W , кВт*год	91136

РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1. Розрахунок та конструювання

У плані споруда має форму прямокутника з осьовими розмірами 41.0 х 49.0 м. Споруда виконана частково заглибленою (глибина заглиблення - близько 2.5 м) та окремо стоячою. Споруда є каркасною будівлею з балковою схемою перекриття. Елементи каркасу виконані із монолітного залізобетону. Висота укриття (від верху фундаментної плити до низу плити покриття) – 4 м. Розміри всіх несучих елементів каркасу та зовнішньої засипки прийняті при врахуванні вимог п. 14 [12]. Основні характеристики (розміри перерізів, клас бетону і т.д.) конструктивних елементів споруди представлені в таблиці 2.1.1.

Таблиця 2.1.1. Характеристики елементів каркасу споруди

Найменування елемента	Розмір перерізу, мм.	Клас бетону	Клас арматури: робочої поперечної	Відстань до ц.в. поздовжньої арматури, мм.
Фундаменти	$h = 600$	C 30/35	<u>A 500C</u> A 240C	від нижньої грані – 40 від верхньої грані – 40
Колони	800×800	C 30/35	<u>A 500C</u> A 240C	55
Пілони	800×1000	C 30/35	<u>A 500C</u> A 240C	55
Балки	800×1000 (h)	C 30/35	<u>A 500C</u> A 240C	по бокових гранях – 55 нижня та верхня – 55
Стіни	$h = 550$	C 30/35	<u>A 500C</u> A 240C	по бокових гранях – 50
Плита покриття	$h = 550$	C 30/35	<u>A 500C</u> A 240C	від нижньої грані – 40 від верхньої грані – 40

2.2. Збір навантажень

Власна вага елементів каркасу підраховується автоматично. При цьому густина залізобетону приймалася рівною 2.5 т/м³. Опис навантажень присутніх у розрахунковій схемі, представлений у таблиці 2.2.2. Розрахунок виконувався на

основні та аварійні сполучення навантажень. Коефіцієнти надійності та сполучень представлені в табл. 2.2.3 Коефіцієнти надійності за призначенням прийняті відповідно до завдання для класу наслідків СС 3, категорія відповідальності конструкцій - А: Основні сполучення:

- при розрахунку за I групою граничних станів 1.25;
- при розрахунку за II групою граничних станів 1; Аварійні сполучення
- при розрахунку за I групою граничних станів 1.05;

Таблиця 2.2.1 – Опис навантажень присутніх у розрахунковій схемі

№ п/п	Найменування завантаження	Навантаження, що враховуються у завантаженні
1.	Постійне	- Власна вага несучих елементів каркасу будівлі; - Власна вага підлог та засипки ґрунтом
2.	Змінне тривале	- Вага тимчасових перегородок
3.	Змінне короткочасне	- Корисне навантаження на підлогу укриття від людей - Корисне навантаження на покриття укриття від автівок
4.	Снігове	- Снігове навантаження (враховане з експлуатаційним розрахунковим значенням як змінне короткочасне)
5.	Вітрове	- Вітрове навантаження (враховане з експлуатаційним розрахунковим значенням як змінне короткочасне). Вітрове навантаження враховане по двох напрямках - по цифрових та по буквених осях.
6.	Епізодичне	- Вибухові впливи

Таблиця 2.2.2 – Коефіцієнти надійності та сполучення

Коефіцієнти	Постійне	Тривале	Короткочасне	Епізодичне
Надійності	1.1	1.3	1.2	-
Основні сполучення	1	0.95	0.9	-
Аварійні сполучення	1	0.95	-	1

2.3. Снігове навантаження

Граничне розрахункове значення снігового навантаження визначалось як: $S_m = f_{fm} S_0 C$

Експлуатаційне розрахункове значення снігового навантаження визначалось як: $S_e = f_{fe} S_0 C$

Де

f_{fm} й f_{fe} – коефіцієнти надійності за граничним та експлуатаційним значеннями снігового навантаження, $f_{fm} = 1.14$, $f_{fe} = 0.49$.

S_0 – характеристичне значення снігового навантаження $S_0 = 0.139$ т/м²

C – коефіцієнт, що визначається як $C = \mu C_e C_{alt}$

Тут μ – коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву на поверхні землі до снігового навантаження на покриття. Відповідно $\mu = 1$.

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

C_{alt} – коефіцієнт географічної висоти, $C_{alt} = 1$.

$$S_m = 1.14 * 0.139 * 1 = 0.159 \text{ т/м}^2$$

$$S_e = 0.49 * 0.139 * 1 = 0.068 \text{ т/м}^2$$

2.4. Вітрове навантаження

Тип місцевості - IV; $\omega_0 = 48 \text{ Кг/м}^2$; $H_0 = 0.5 \text{ км}$; $C_{alt} = 1$; $C_{rel} = 1$; $T = 100 \text{ лет}$; $Y_{fm} = 1.14$; $\eta = 0.02$; $Y_{fe} = 0.21$ $H = 2 \text{ м}$ $b = 41.00 \text{ м}$. Тип схеми: 1. Вертикальні поверхні та такі, що відхиляються від вертикальних не більш як на 15°

Навітряна поверхня

Прив'язка, (м)	Експлуатаційне навантаження, (Кг/м ²)	Граничне навантаження, (Кг/м ²)	Прив'язка, (м)	Експлуатаційне навантаження, (Кг/м ²)	Граничне навантаження, (Кг/м ²)
0.00	4.35	23.64	1.00	4.35	23.64
2.00	4.35	23.64			

Підвітряна поверхня

Прив'язка, (м)	Експлуатаційне навантаження, (Кг/м ²)	Граничне навантаження, (Кг/м ²)	Прив'язка, (м)	Експлуатаційне навантаження, (Кг/м ²)	Граничне навантаження, (Кг/м ²)
0.00	-3.26	-17.72	1.00	-3.26	-17.72
2.00	-3.26	-17.72			

2.5. Навантаження від тиску ґрунту та привантаження

Інтенсивність горизонтального активного тиску ґрунту P_h , на глибині y

визначаємо як: $p = (\gamma * y + q) * \lambda h - 2 * c * \lambda h$

q – рівномірно розподілене навантаження на поверхні, що примикає до стіни.

λh - коефіцієнт горизонтального тиску ґрунту, який визначається як $\lambda h = \tan^2 \theta_0$.

Тут θ_0 - кут нахилу площини ковзання що визначається як $\theta_0 = 45^\circ - \varphi/2$

Експлуатаційне значення:

$$p_0 = 1 * 0.61 = 0.61 \frac{\text{т}}{\text{м}^2}$$

$$p_4 = (1.7 * 4 + 1) * 0.61 = 4.76 \frac{\text{т}}{\text{м}^2}$$

Граничне значення:

$$p_0 = 1.2 * 1 * 0.61 = 0.73 \frac{\text{т}}{\text{м}^2}$$

$$p_4 = (1.7 * 4 * 1.15 + 1 * 1.2) * 0.61 = 5.5 \frac{\text{т}}{\text{м}^2}$$

Навантаження			
Експлуатаційне		Граничне	
h_i м	p_i т/м ²	h_i м	p_i т/м ²
0	0.61	0	0.73
0.5	1.13	0.5	1.33
1.0	1.65	1.0	1.92
1.5	2.17	1.5	2.52
2.0	2.68	2.0	3.12
2.5	3.20	2.5	3.71
3.0	3.72	3.0	4.31
3.5	4.24	3.5	4.91
4.0	4.76	4.0	5.5

2.6. Розрахункові навантаження від дії ударної хвилі

Збір навантаження було виконано згідно таких умов:

- група захисної споруди: П-4;
- розташування споруди: окремо розташована захисна споруда.
- розрахункова умова: ІА.

Граничне розрахункове значення квазістатичного навантаження обчислюється

за формулою: $Q_{exd} = \gamma_{fm} * Q_{ex,eqv} = 1$

де $Q_{ex,eqv}$ – квазістатичне характеристичне навантаження; γ – коефіцієнт надійності за навантаженням для граничного розрахункового значення квазістатичного навантаження. $\gamma = 1$.

Квазістатичне характеристичне навантаження $Q_{ex,eqv}$ визначається для окремих елементів залізобетонних конструкцій захисної споруди як:

- **для покриття:** $Q_{ex,eqv} = P_{1max} * K_{d1} = 100 * 1.2 = 120$ кПа.

де P_{1max} – приведенне горизонтальне навантаження на покриття захисної споруди. У нашому випадку $P_{1max} = 100$ кПа.

K_d – коефіцієнт динамічності. У нашому випадку $K_d = 1.2$.

- **для зовнішніх стін:** $q = P_{2max} * K_{d2} * K_o = 60 * 1 * 0.8 = 48$ кПа.

де P_{2max} – приведенне горизонтальне навантаження на зовнішні стіни захисної споруди;

$P_{2max} = K * \Delta P_{ex} = 0.6 * 100 = 60$ кПа.

K – коефіцієнт який враховує характеристики ґрунтів. У нашому випадку $K = 0.6$.

ΔP_{ex} – розрахунковий надмірний тиск. У нашому випадку $\Delta P_{ex} = 100$ кПа.

- **для фундаментів**

$Q_{eqv6} = P_{6max} * K_{d6} = 100 * 1 = 100$ кПа.

де P – приведенне горизонтальне навантаження на фундаменти захисної споруди. У нашому випадку $P_{6max} = 100$ кПа.

K_d – коефіцієнт динамічності. У нашому випадку $K_d = 1$.

Таблиця 2.6.1 – Навантаження, присутні у розрахунковій схемі

Пози	Матеріал	Распред нав. (т/м ²)	Об'ємна вага (т/м ³)	Товщина (м)	γ'
Постійні навантаження					
---	Власна вага несучих конструкцій				
	Експлуатаційне навантаження	збиралася програмно			
	Граничне навантаження	збиралася програмно			
---	Власна вага конструкції підлоги				
	Експлуатаційне навантаження	0.15 т/м ²			
	Граничне навантаження	0.19 т/м ²			
---	Власна вага засипки ґрунтом				
	Засипка ґрунтом	---	1.7	1.5	1.15
	Експлуатаційне навантаження	2.55 т/м ²			
	Граничне навантаження	2.93 т/м ²			
Змінні тривалі навантаження					
---	Вага тимчасових перегородок				
	Експлуатаційне навантаження	0.1 т/м ²			
	Граничне навантаження	0.13 т/м ²			
Змінні короткочасні навантаження					
---	Навантаження на підлогу укриття				
	Експлуатаційне навантаження	0.4 т/м ²			
	Граничне навантаження	0.48 т/м ²			
---	Навантаження на покриття укриття				
	Експлуатаційне навантаження	0.5 т/м ²			
	Граничне навантаження	0.65 т/м ²			
---	Снігове навантаження				
	Експлуатаційне навантаження	див. вище			
	Граничне навантаження	див. вище			
---	Вітрове навантаження				
	Експлуатаційне навантаження	див. вище			
	Граничне навантаження	див. вище			
---	Епізодичні навантаження				
	Граничне навантаження на покриття,	12 т/м ²			
	Граничне навантаження на стіни	4.8 т/м ²			
	Граничне навантаження на фундаменти	10 т/м ²			

2.7. Результат розрахунку фундаментів споруди

Розрахунок моделі будівлі виконувався методом кінцевих елементів у програмному комплексі „Ліра“]. Для цього, на закладі висновків інженерно-геологічного звіту було створено модель ґрунту, що враховувала розташування геологічних свердловин, товщину та властивості шарів ґрунту, положу води та глибину закладення фундаментів споруди що проектується.

Фундаменти будівлі, несучі стіни і плити покриття моделювалися чотирма вузловими елементами, а колони і балки моделювалися двома вузловими стрижневими елементами. При цьому, для моделювання ребер балок

використовувались жорсткі вставки стрижнів. Також, для моделювання стиків колон та стін з балковими плитами використовувались абсолютно жорсткі тіла.

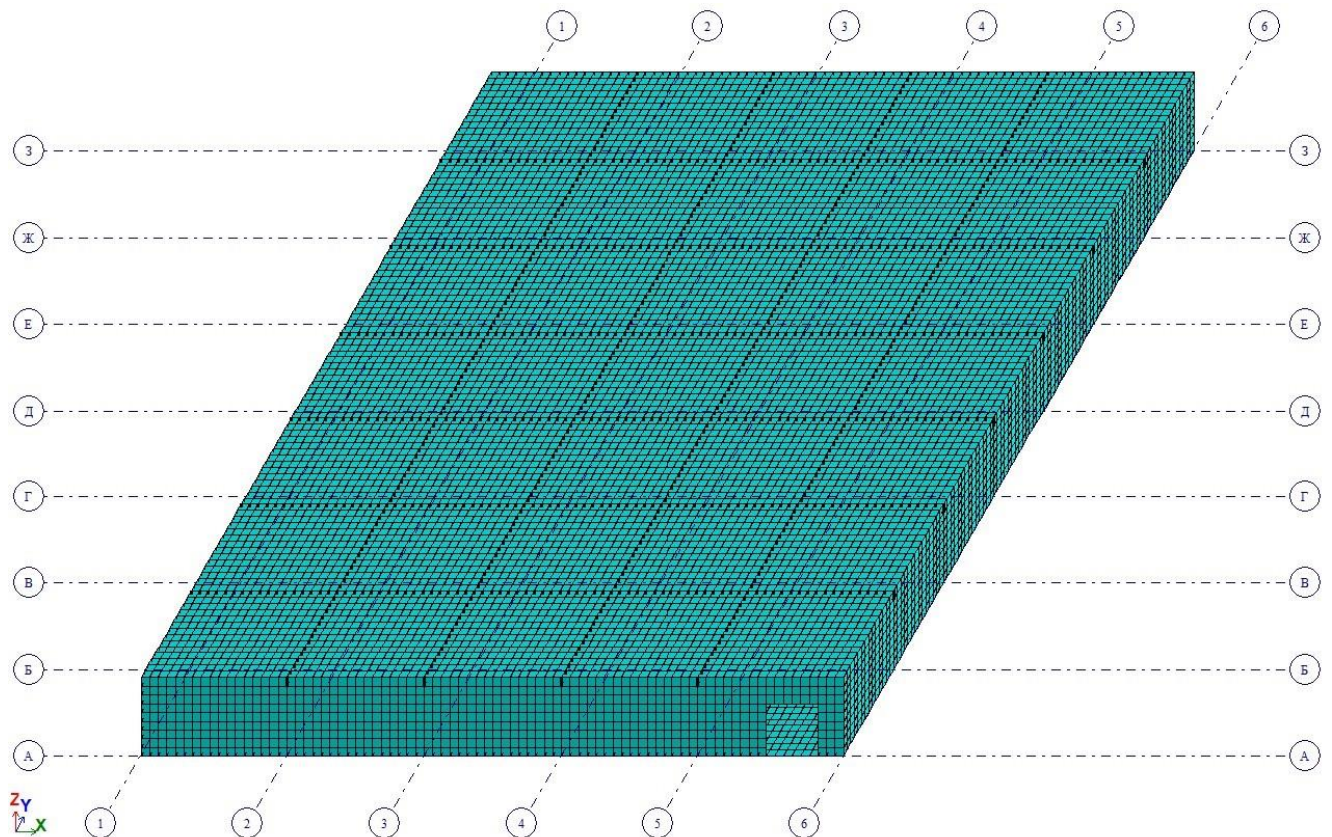


Рисунок 2.7.1 - Розрахункова схема. Загальний вигляд.

Фундаменти споруди, що підлягає розрахунку, виконані у вигляді суцільної плити. Геометричні розміри та властивості матеріалів, з яких виготовлені фундаменти, представлені в таблиці 1. Ізополі переміщень і розрахункового армування фундаментів представлені на рисунках 2...6.

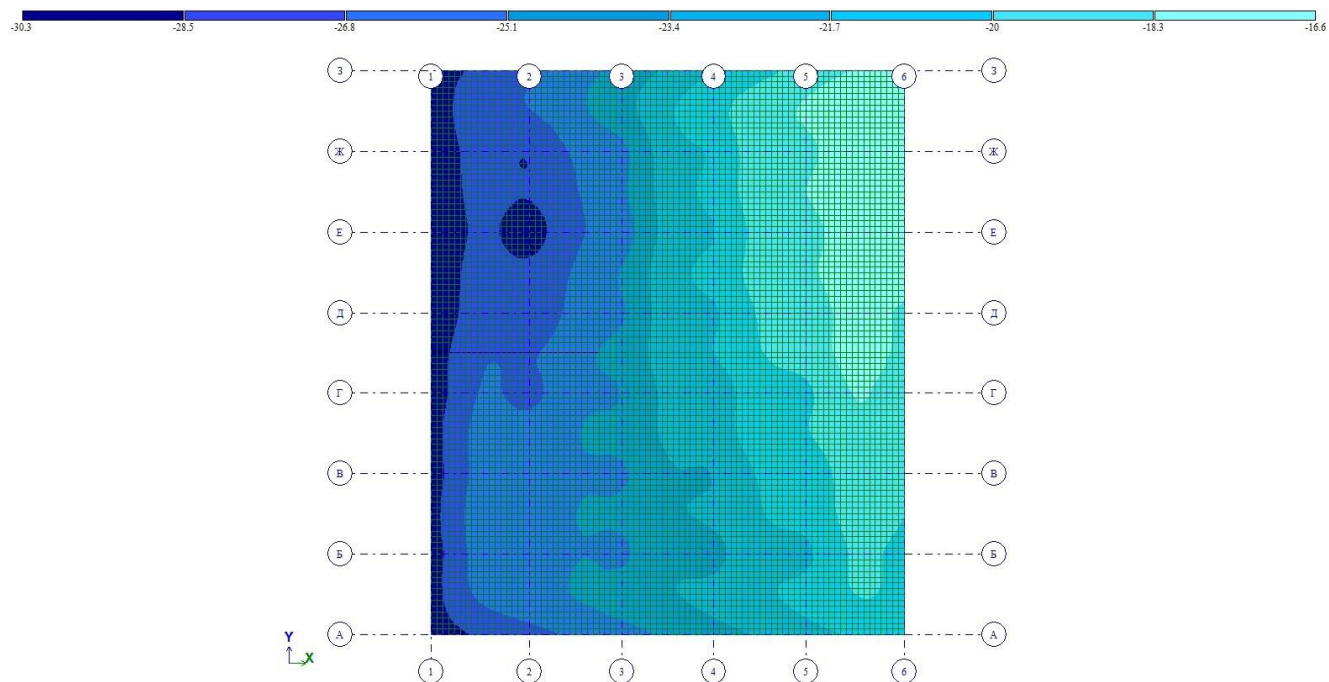


Рисунок 2.7.2 – Ізополя переміщень фундаментів споруди (мм).

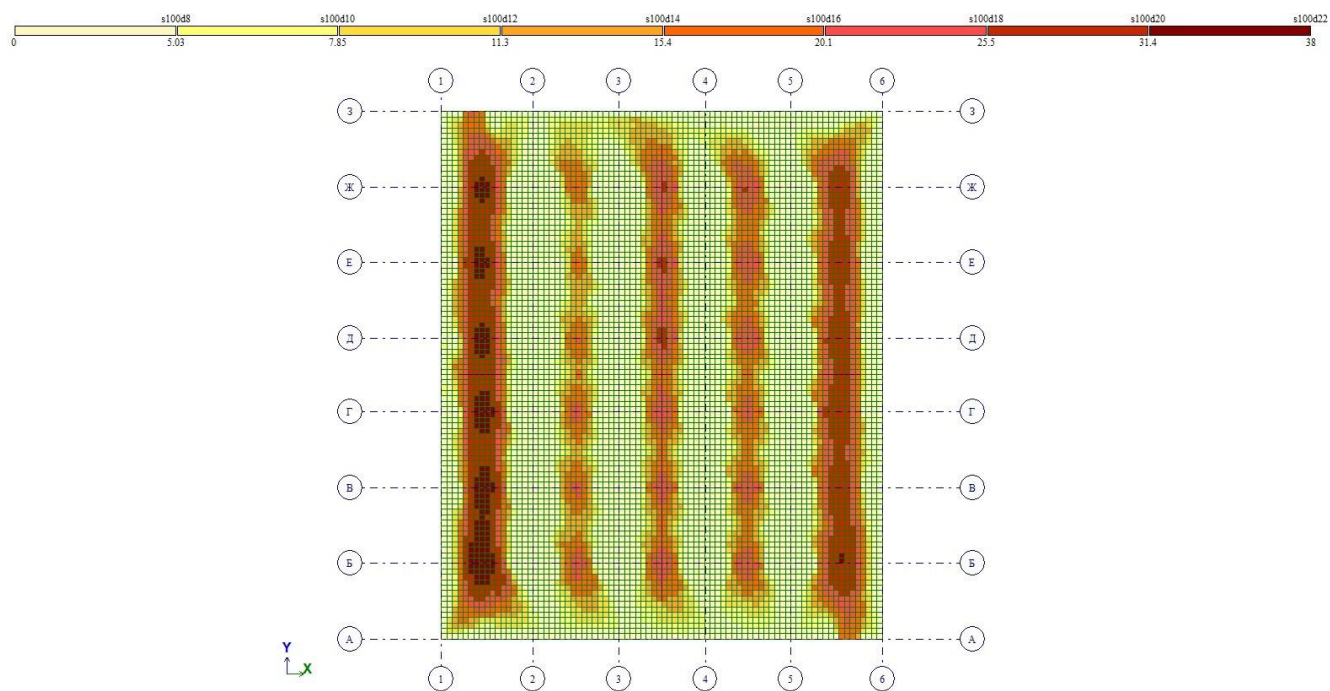


Рисунок 2.7.3 – Арматура верхня фундаментів споруди за напрямом Ax (см²/1м).

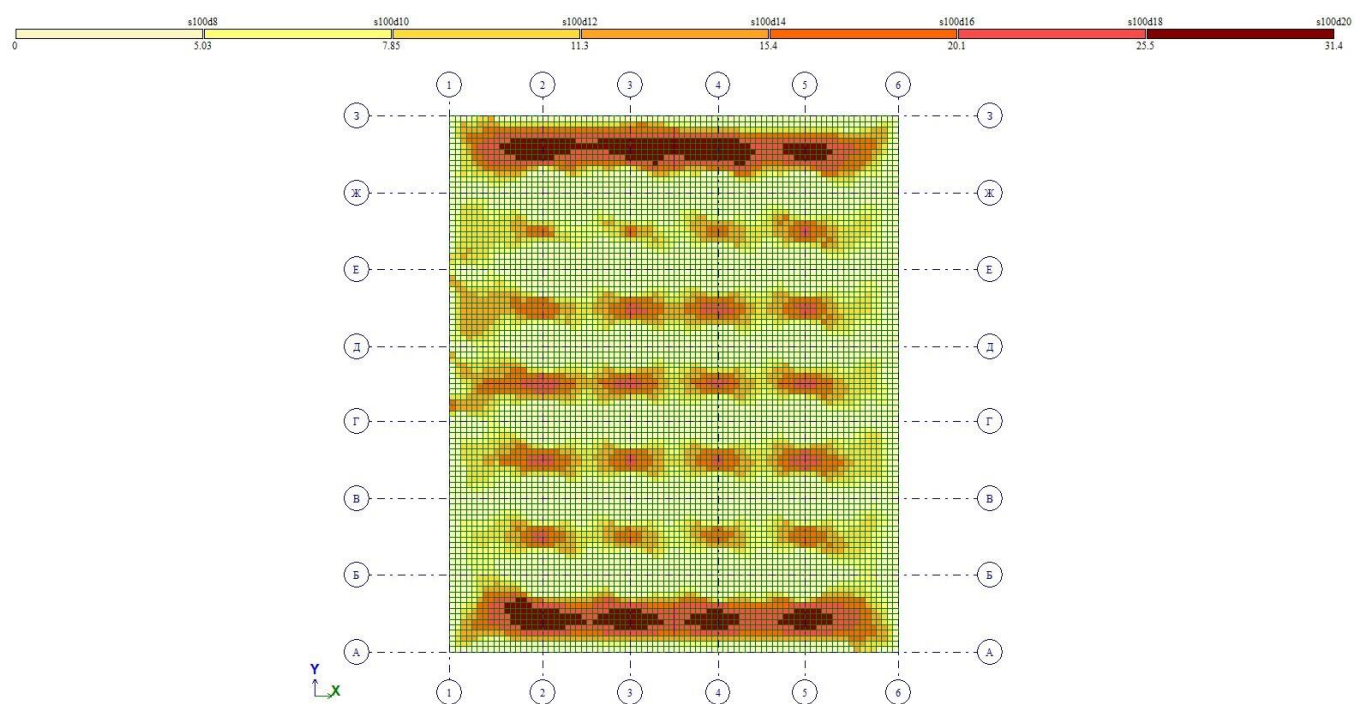


Рисунок 2.7.4 – Арматура верхня фундаментів споруди за напрямом Ay (см²/1м).

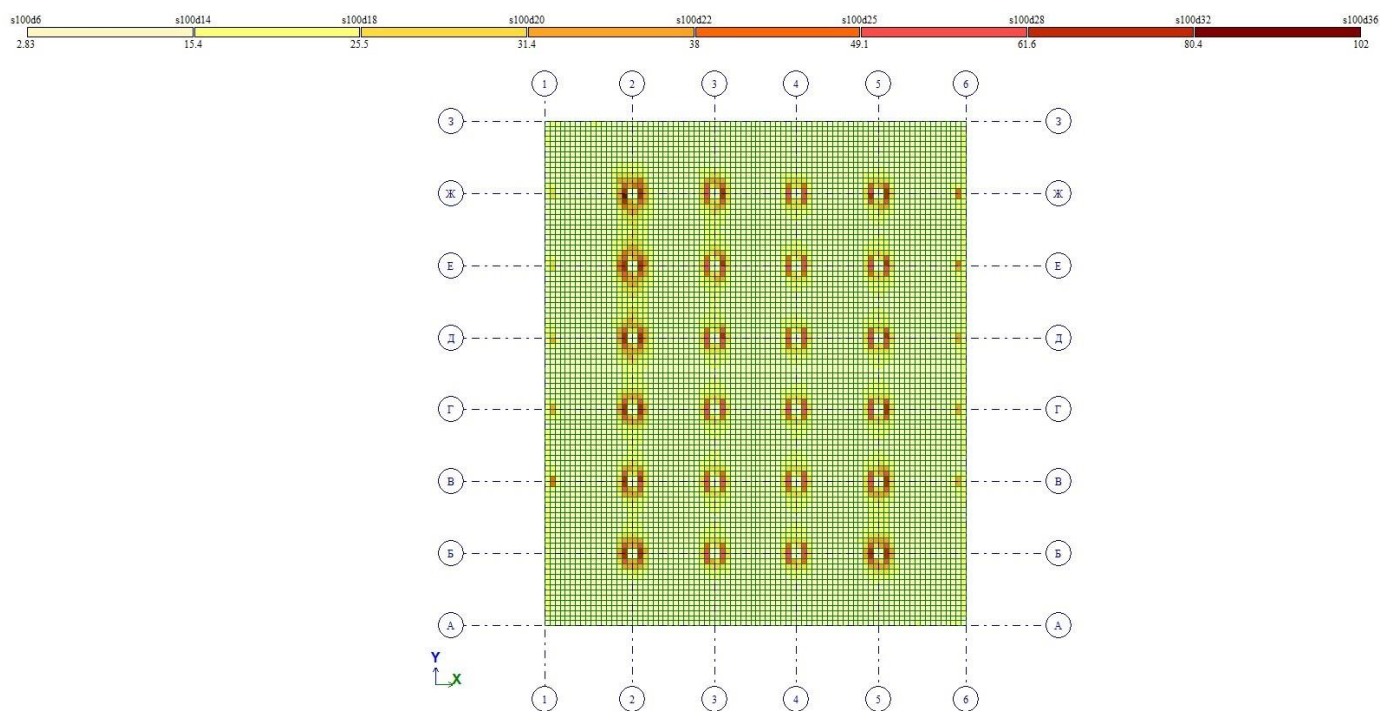


Рисунок 2.7.5 – Арматура нижня фундаментів споруди за напрямом Ax (см²/1м).

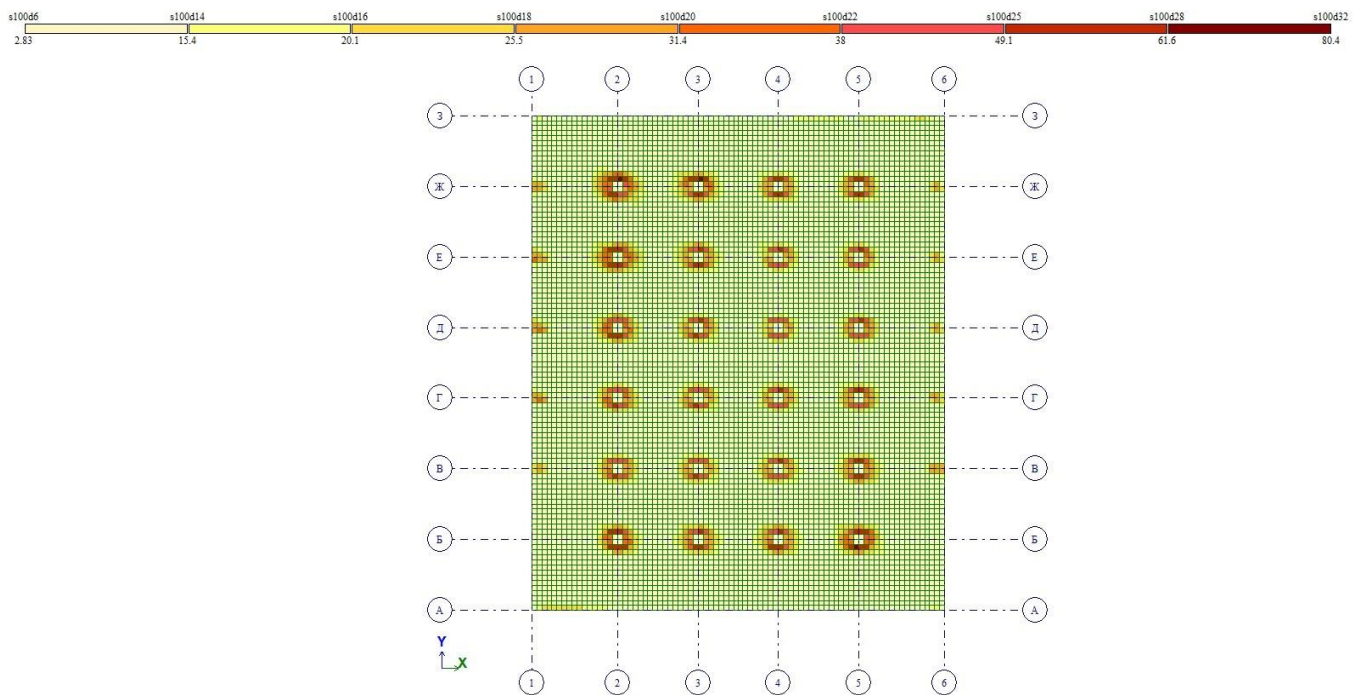


Рисунок 2.7.6 – Арматура нижня фундаментів споруди за напрямом Ау ($\text{см}^2/\text{м}$).

Колони споруди прийняті перерізом 800×800 мм а пілони 800×1000 мм. Тип основного та армуючого матеріалу, з якого виготовлені колони, представлені в табл. 1. Схема розташування арматурних стрижнів представлена на рисунку 7. Результати розрахунку колон (повна поздовжня та поперечна арматура) представлено на рисунках 8, 9. Результати розрахунку найбільш навантаженої колони (у осях 2-Б) представлена у табл. 5. Нумерація кінцевих елементів колони у осях 2-Б представлена на рисунок 10.

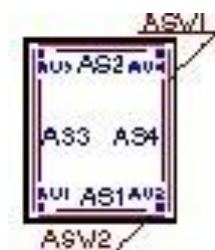


Рис. 2.7.7. Схема розташування арматури.

На малюнку прийняті такі позначення:

AU1 ... AU4 - площа кутової поздовжньої арматури;

AS1 – площа нижньої поздовжньої арматури;

AS2 - площа верхньої поздовжньої арматури;

AS3 - площа бічної поздовжньої арматури (у лівій кромці перерізу);
 AS4 - площа бічної поздовжньої арматури (у правій кромці перерізу);
 ASW1 – вертикальна поперечна арматура;
 ASW2 – горизонтальна поперечна арматура;

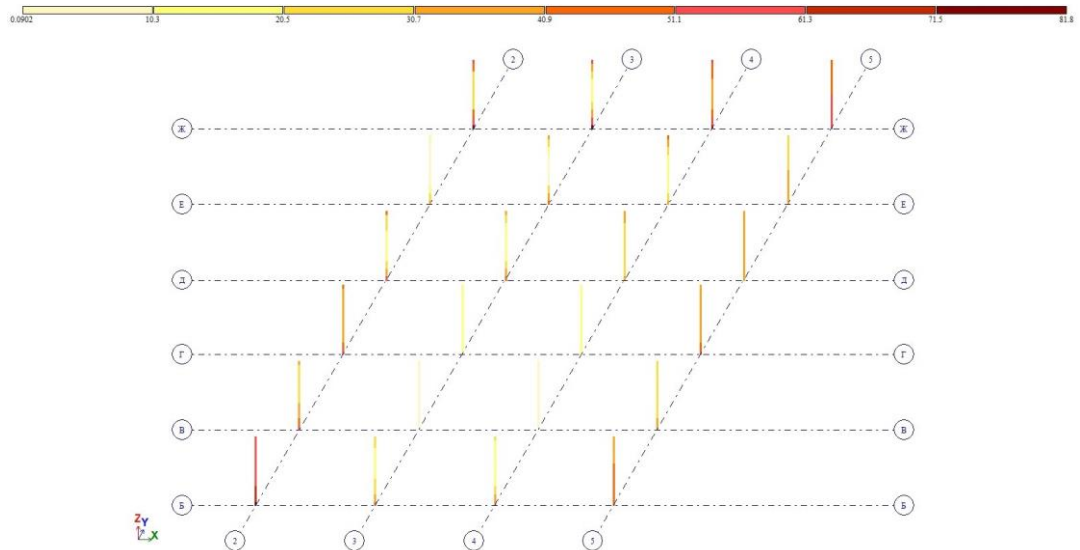


Рисунок 2.7.8 – Результати розрахунку колон, cm^2 . Повна поздовжня арматура

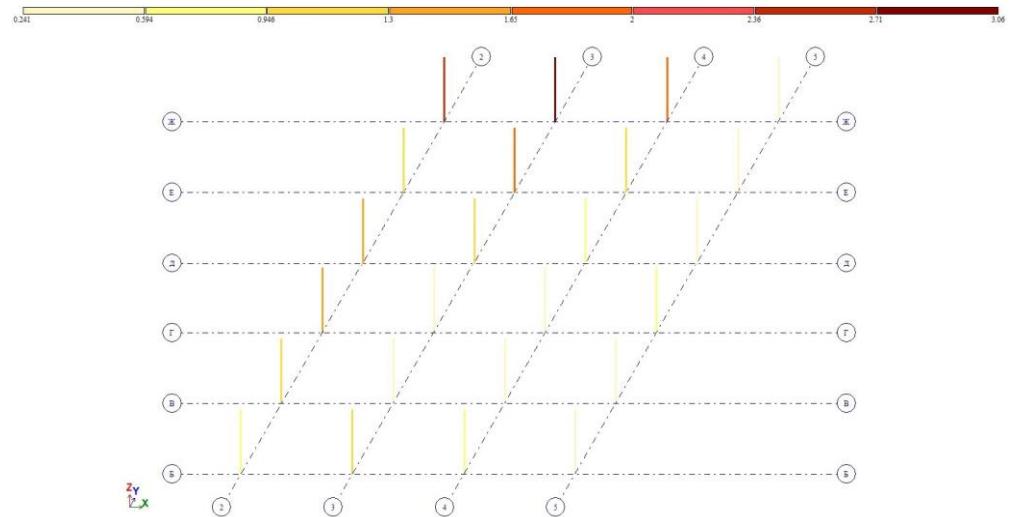


Рисунок 2.7.9 – Результати розрахунку колон, cm^2/m . Повна поперечна арматура (ASW1+ASW2).

Таблиця 2.7.1 - Результати розрахунку найбільш навантаженої колони у осях Б-2.

Елемент	Переріз	AU1, см ²	AU2, см ²	AU3, см ²	AU4, см ²	AS1, см ²	AS2, см ²	AS3, см ²	AS4, см ²	%	ASW1, см ² /м	ASW2, см ² /м
27844	1	8,04	8,04	8,04	8,04	16,47	16,47	6,27	6,27	1,21	0,46	0,3
27844	2	8,04	8,04	8,04	8,04	13,69	13,69	4,59	4,59	1,07	0,46	0,3
27845	1	8,04	8,04	8,04	8,04	13,69	13,69	4,59	4,59	1,07	0,46	0,3
27845	2	8,04	8,04	8,04	8,04	10,15	10,15	4,85	4,85	0,97	0,46	0,3
27846	1	8,04	8,04	8,04	8,04	10,15	10,15	4,85	4,85	0,97	0,46	0,3
27846	2	8,04	8,04	8,04	8,04	6,35	6,35	6,4	6,4	0,9	0,46	0,3
27847	1	8,04	8,04	8,04	8,04	6,35	6,35	6,4	6,4	0,9	0,46	0,3
27847	2	8,04	8,04	8,04	8,04	6,33	6,33	6,43	6,43	0,9	0,46	0,3
27848	1	8,04	8,04	8,04	8,04	6,33	6,33	6,43	6,43	0,9	0,46	0,3
27848	2	8,04	8,04	8,04	8,04	6,13	6,13	6,18	6,18	0,89	0,46	0,3
27849	1	8,04	8,04	8,04	8,04	6,13	6,13	6,18	6,18	0,89	0,46	0,3
27849	2	8,04	8,04	8,04	8,04	6,13	6,13	6,18	6,18	0,89	0,46	0,3
27850	1	8,04	8,04	8,04	8,04	6,13	6,13	6,18	6,18	0,89	0,46	0,3
27850	2	8,04	8,04	8,04	8,04	6,13	6,13	6,18	6,18	0,89	0,46	0,3
27851	1	8,04	8,04	8,04	8,04	6,13	6,13	6,18	6,18	0,89	0,46	0,3
27851	2	8,04	8,04	8,04	8,04	6,1	6,1	6,2	6,2	0,89	0,46	0,3
27852	1	8,04	8,04	8,04	8,04	6,1	6,1	6,2	6,2	0,89	0,46	0,3
27852	2	8,04	8,04	8,04	8,04	5,9	5,9	5,95	5,95	0,87	0,46	0,3

РОЗДІЛ 3 ОРГАНІЗАЦІЙНО - ТЕХНОЛОГІЧНИЙ

3.1. Методи виконання та механізації основних видів робіт.

Виконання будівництва провести в два періоди: підготовчий і основний. В основний період виконуються всі демонтажні, монтажні та спеціальні роботи

Дотримання технологічної послідовності виконання будівельних робіт є необхідною умовою успішного закінчення БМР.

Роботи основного періоду розділені на наступні етапи, які виконуються послідовно і частково паралельно.

I етап – Земляні роботи

II етап – Загально будівельні роботи.

III етап – Благоустрій території.

Детальні питання безпеки праці розробляються в технологічних картах. Всі рішення щодо виконання робіт, які передбачають безпечність і повністю виключають елемент ризику при виконанні робочої операції, відображаються в складових частинах технологічної карти. Особливу увагу щодо недопущення перебування в небезпечній зоні сторонніх осіб, порядку відключення від різних інженерних мереж. Забороняється робота у межах охоронних зон повітряних і кабельних ліній, трансформаторних підстанцій, розподільних пунктів і пристроїв без письмової згоди і присутності представника енергопідприємства, у віданні якого перебувають ці електроустановки.

Правильна організація будівельного майданчика і створення безпечних умов праці є першочерговим етапом здійснення робіт на будь-якому будівельному об'єкті і однією з передумов зниження виробничого травматизму і професійних захворювань працюючих.

3.2. Підрахунок обсягів робіт

№п.п	Найменування ресурсів	Од.вим	Всього на об'єкт будівництва
1.	Ґрунт-фарба універсальна акрилова Caparol "Capatect Putzgrund 605"	кг	41,755
2.	Ґрунтовка глибокопроникна Ceresit СТ 17	л	466,56
3.	Ґрунтовка ГФ-021 червоно-коричнева	т	0,0057696
4.	Ґрунтовка бітумна	т	0,08664
5.	Аргон газоподібний, сорт 1	м3	3,8566
6.	Арматура А240С діаметр 6 мм	т	3,8482905
7.	Арматура А240С діаметр 8 мм	т	10,72505
8.	Арматура А500С діаметр 32 мм	т	36,46
9.	Арматура А500С діаметр 12 мм	т	64,6611
10.	Арматура А500С діаметр 14 мм	т	2,189
11.	Арматура А500С діаметр 18 мм	т	73,4584
12.	Арматура А500С діаметр 22 мм	т	71,0319
13.	Арматура А500С діаметр 28 мм	т	253,6757
14.	Арматура сталевая 20 мм А240С	т	0,0392
15.	Арматура сталевая перетином 20 мм А400-500С	т	0,011
16.	Арматурна сталь С235, діаметр 10 мм	т	0,0624
17.	Армувальна склосітка Caparol "Capatect Gewebe 640"	м2	137,195
18.	Армувальна суміш для утеплювача мінеральна Caparol "Capatect Klebe- und Armierungsmasse 176"	кг	626,325
19.	Армуюча сітка Ceresit СТ 325 для систем утеплення Ceresit Ceretherm	м2	4992,535
20.	Асфальтобетон з холодної дрібнозернистої щебневої суміші типу Бх фр .-15 мм марка І	т	7,967

21.	Бітумна гідроізоляційна емульсія Ceresit CP 41	кг	246,694
22.	Бітумно-полімерна клейка стрічка Антикорпластбіт 1 шт- (0,325м_10м=3,25кв. м)	шт	30
23.	Бензин авіаційний Б-70	т	0,0124
24.	Бетон М200 (В-15) С12/ 15	м3	1,68
25.	Бруси обрізні з хвойних порід, довжина 2-3,75 м, ширина 75-150 мм, товщина 100,125 мм, І сорт	м3	0,000325
26.	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, Ісорт	м3	0,000419
27.	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, ІІсорт	м3	0,02592
28.	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм,ІІІ сорт	м3	2,10861
29.	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм,ІІІ сорт	м3	0,02436
30.	Бруски обрізні хвойних порід, довжина 2-6,5 м, товщина 40-60 мм, ІІ сорт	м3	0,0968
31.	Гідроізоляційна суміш Ceresit CR 65	кг	264
32.	Гіпсова шпаклівка стартова Ceresit	кг	60,156
33.	Гіпсова шпаклівка фінішна Ceresit CT 126	кг	60,156

3.3. Технологія будівельних робіт

3.3.1 Земляні роботи

Перед початком виконання земляних робіт необхідно викликати представників інженерних комунікацій з метою визначення фактичного знаходження мереж. У разі виявлення в процесі виробництва земляних робіт невказаних в проєкті комунікацій, підземних споруд або вибухонебезпечних матеріалів земляні роботи повинні бути призупинені до отримання дозволу відповідних органів.

Виконання земляних робіт дозволяється тільки після виконання геодезичних розбивочних робіт по винесенню в натуру проєкту земляних споруд та постановки відповідних розбивочних знаків.

Виконання робіт в зоні розташування підземних комунікацій допускається тільки з письмового дозволу організації, відповідальної за експлуатацію цих комунікацій. Прокладку інженерних мереж в місцях перетину з діючими підземними комунікаціями виконати з розробкою ґрунту вручну, строго відповідно до проєкту виконання робіт, узгодженим з службами експлуатації діючих комунікацій. Монтаж трубопроводів повинні виконувати спеціалізовані організації з дотриманням вимог ДСТУН Б В.2.5-40:2009

Монтаж мереж водопостачання та каналізації з пластикових труб.

При укладанні трубопроводів в траншеї необхідно дотримуватися таких вимог:

- розрив у часі між уривки траншеї і прокладкою трубопроводу повинен бути мінімальним;

- протикорозійну ізоляцію трубопроводів виконувати до укладання їх в траншею;

- трубопровід, покладений в траншею, повинен по всій довжині спиратися на щільний ґрунт;

- зворотне засипання траншей виконувати в 2-а етапи: часткове - після укладання, кінцеве - після випробування трубопроводів.

Розробку ґрунту в траншеях при прокладанні мереж водопроводу проводити екскаватором зворотна лопата ємк. ковша 0,5м³ ЕО -3221Д (або аналог) і вручну.

Траншеї і котловани при глибині до 1,5 м виконувати з вертикальними стінками, при глибині більше 1,5 м з укосами 1: 0,5 без кріплень.

Недобір ґрунту не повинен перевищувати 10см.

Зачистка дна траншей і добір ґрунту після екскаватора до проєктної позначки проводиться вручну.

Ґрунт від розробки траншей складається не менше 0,5 м від бровки траншеї.

Зворотні засипки траншей під дорогами з покриттям удосконаленого типу виконувати піщаним ґрунтом з пошаровим ущільненням відразу після влаштування когось комунікація.

Ущільнення ґрунту при зворотних засипках виконувати вручну – пневмотрамбовками та електротрамбівки ЄС-180 Зворотні засипки виконувати пошарово, товщиною шару при механізованому ущільненні 0,3м і при ручному ущільненні 0,2м до $\gamma = 1,65 \text{ т / м}^3$ на нижній межі шару, що ущільнюються. Надмірний ґрунт відвозить на звалище.

Роботи зворотної засипки виконати в такій технологічній послідовності:

- доставити ґрунт в місця відвалів автосамоскидами типу КамАЗ-55111;
- пошарово за допомогою екскаватора створити тимчасові відвали;
- пошарово розрівняти ґрунт в котловані;
- пошарово ущільнити ґрунт виброплитою

Ґрунт доставляти до місця робіт автосамоскидами типу КамАЗ-55111 в обсязі, необхідному для укладання шару, що ущільнюється і відсипав на брівці котловану. Автомобілі під час розвантажування слід встановлювати не ближче 1 м від бровки природного укосу і не ближче 1 м від обертових частин екскаватора. Прийом ґрунту на місці вивантаження здійснює

дорожній робітник 3 розряду. Робочий подає сигнал на підхід і відхід автомобіля, регулює рух автомобілів по ширині насипу, щоб не створювалася колейність і забезпечувалося більш рівномірне ущільнення шару.

Потім ґрунт відсипається в котлован екскаватором, створюючи відвали між монолітними конструкціями і укосом котловану. Товщина розрівнюють шару визначається відповідно технічними характеристиками віброплити.

3.3.2 Бетонні роботи

Всі роботи виконувати з дотриманням ДСТУ Б В.2.6-200:2014, ДБН В.2.6-98:2009.

Безпосередньо до виконання бетонних робіт приступити після оформлення акту прихованих робіт (після перевірки влаштування арматурних каркасів, опалубки, закладних деталей і т.д.).

Ущільнювати бетонну суміш глибинними та площадочними вібраторами.

Бетонні роботи виконувати після завершення опалубних і арматурних робіт за допомогою бетононасоса. Опалубка повинна мати необхідну стійкість, міцність, забезпечувати правильність форм і розмірів конструкцій. Поверхня опалубки, прилегла до бетону, повинна забезпечувати належну якість поверхні бетону.

Приготування бетонної суміші виконувати на спеціалізованих підприємствах, доставку на будмайданчик виконувати автобетоновозами-змішувачами типу СБ-92-1А.

Арматуру та інвентарну опалубку доставляти на об'єкт в автомобілях-самоскидах. До місця укладки подавати їх монтажними кранами.

Міцність бетону визначається за даними спеціалізованої лабораторії, що має ліцензію на даний вид робіт.

Укладання бетонної суміші в конструкцію (опалубку) виконувати горизонтальними шарами однакової товщини без розривів. Товщина шару, що укладається визначається виходячи з довжини робочої частини

застосованого вібратора: товщина шару повинна бути на 10-15 см менше довжини робочої частини вібратора.

Укладання всіх шарів бетонної суміші по всій ширині елементів проводити в одному напрямку.

При цьому, ущільнення шару, що укладається виконувати шляхом занурення вібронаконечника вібратора в шар, що ущільнюється, з частковим заглибленням на 10-15 см в раніше покладений шар бетонної суміші.

Перекриття попереднього шару бетонної суміші наступним має бути здійснене до початку схоплювання цементу в попередньому шарі. Час перекриття шару встановлюється лабораторією в залежності від температури повітря, особливостей застосовуваного цементу та інших чинників, але не більше 2 годин.

Зняття несучої опалубки з/б конструкцій після бетонування допускається тільки після досягнення бетоном не менше 70% проєктної міцності.

Всі етапи робіт по влаштуванню монолітних бетонних і з/б конструкцій повинні супроводжуватися відповідними записами в журналі бетонних робіт, в загальному журналі робіт. По ходу робіт повинні складатися акти прихованих робіт, оформлятися інша виробнича документація і виконавча документація.

3.3.3 Монтажні роботи

Перед виконанням будівельно-монтажних робіт повинні бути виконані підготовчі роботи.

При виконанні будівельно-монтажних (надалі БМР) робіт необхідне суворе дотримання правил техніки безпеки згідно ДБН А.3.2-2-2009.

Роботи з монтажу конструкцій виконувати відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.6-199:2014, ДСТУ Б В.2.6-200:2014.

Подачу матеріалів і конструкцій проводити за допомогою крана КС-55727-1,

Елементи будівельних конструкцій до подачі їх зі складу на місце

встановлення в проєктне положення повинні бути:

- розсортовані по марках і черговості їх монтажу;
- очищені від іржі, бруду і пилу;
- оглянуті і виявлені ушкодження, включаючи ушкодження пофарбованої поверхні, усунуті;
- підготовлені до монтажу - максимально укрупнені, на елементи конструкцій нанесені необхідні риси, знаки, встановлені засоби підмашування: сходи, підмости, страхувальні канати і т.п.;
- у необхідних випадках підлягати загальній чи контрольній збірці;
- позначені в обов'язковому порядку місця стропування і центри ваги на елементах, що мають значну довжину (понад 15 м), обсяг (понад 6 м) чи масу (понад 80% вантажопідйомності крана на відповідному вильоті стріли).

Подача елементів будівельних конструкцій на укрупнювальне складання і на установку в проєктне положення повинна виконуватися комплектно в черговості, що відповідає послідовності виконання монтажних робіт.

Положення елементів у просторі при подачі повинні забезпечувати безпеку і найменшу трудомісткість монтажних робіт і виключати необхідність у перевантаженнях, розворотах, кантуваннях і т.п.

Остаточне встановлення кріплення виконувати після досягнення щільного примикання елементів, що стикуються.

Монтаж конструкцій проводити в послідовності, що забезпечує стійкість і незмінність конструкцій на всіх стадіях монтажу..

3.3.4 Внутрішні оздоблювальні роботи

Оздоблювальні роботи дозволяється починати після закінчення загальнобудівельних і монтажних робіт, включаючи випробування мереж водопроводу, каналізації, опалення, електропостачання та зв'язку при діючих постійних системах опалення. При необхідності дозволяється користуватися

тепловентиляційними установками і калориферами для підтримки необхідної температури і вологості в приміщеннях. Готовність будівлі до виробництва оздоблювальних робіт перевіряється контрольно-приймальною комісією, яка призначається начальником будівельної організації.

Оздоблювальні роботи повинні проводитися в умовах, що виключають можливість ушкоджень готової обробки і встановленого скла, а також забруднення обробки подальшими роботами.

Зовнішні та внутрішні оздоблювальні роботи можуть проводитися при температурі повітря не нижче $+5^{\circ}\text{C}$, за винятком внутрішніх малярних робіт, виконання яких допускається при температурі не нижче $+8^{\circ}\text{C}$.

До початку оздоблювальних робіт повинні бути проведені наступні роботи:

- виконана захисна обробка приміщень від атмосферних опадів;
- влаштовані гідроізоляція, теплозвукоізоляція і вирівнююча стяжка;
- ізольовані місця сполучень віконних, дверних блоків;
- виконано монтаж металопластикових вікон, дверей.
- змонтовані заставні вироби, виконані випробування систем теплопостачання та опалення.

Оштукатурювання і облицювання поверхонь в місцях установки закладних деталей санітарно-технічних систем необхідно виконати до початку монтажу цих систем.

Виконання штукатурних робіт із застосуванням хлорованих розчинів всередині будівлі забороняється.

Оштукатурювання поверхні виконується шляхом нанесення штукатурних складів в наступній послідовності:

- при звичайній штукатурці:
 - а) нанесення кроплення зі звичайних розчинів;
 - б) нанесення шару ґрунту зі звичайних розчинів з подальшим його розрівнюванням та затиранням

- при поліпшеній штукатурці:

а) нанесення кроплення зі звичайних розчинів;

б) нанесення шару ґрунту зі звичайних розчинів з подальшим його розрівнюванням і вивірянням;

в) оброблення внутрішніх та зовнішніх кутів;

г) нанесення накривочного шару з наступною затіркою.

- при високоякісній штукатурці:

а) нанесення кроплення зі звичайних розчинів;

б) нанесення шару ґрунту зі звичайних розчинів (в два шари) з подальшим його розрівнюванням і вивірянням;

в) оброблення кутів, лузг, усінків;

г) обробка стельових рустів;

д) нанесення накривочного шару з наступною затіркою.

Оздоблювальні роботи, за винятком обробки фасадів, повинні виконуватися при плюсовій температурі навколишнього середовища і оздоблювальних поверхонь не нижче 10 ° С і вологості повітря не більше 60%. Таку температуру в приміщенні необхідно підтримувати цілодобово, але не менше ніж за 2 доби до початку і 12 діб після закінчення робіт, а для шпалерних робіт - до здачі об'єкта в експлуатацію.

Нанесення штукатурних розчинів виконувати із застосуванням форсунок пневматичної дії. Затірку поверхонь робити вручну. До малярних робіт слід приступати після закінчення облицювальних робіт і закладання дефектів поверхонь. При виробництві малярних робіт використовувати фарбопульти, пневморозпилювачі. Для приготування малярних і штукатурних розчинів застосовувати малярські й штукатурні станції.

3.3.5 Потреба в основних будівельних машинах і механізмах

Поз	Машини, устаткування, інструмент, інвентар та пристрої	Тип.	Марка	Кількість	Технічна характеристика. Примітки
1.	Кран-автомобільний		КС-55727	1	$Q_{\max}=25\text{т}$
2.	Кран-автомобільний пневмоколесний		КС-5363 БСО		$Q_{\max}=25\text{т}$
3.	Автобетонозмішувач		СБ-92 «Б»	2	$V=4\text{ м}^3$
4.	Асфальтоукладальники універсальні			1	$P=600\text{т/год}$
5.	Автомобіль бортовий		КАМАЗ 6520	5	$Q=3-8\text{т}$
6.	Автонавантажувач		Д144	2	$Q=5\text{т}$
7.	Автонавантажувач		Bobcat350	1	$Q_{\max}=5\text{т}$
8.	Бульдозер			2	$P=59\text{кВт}$
9.	Генератор		Atlas Corso QAS 30PD	1	$P=30\text{кВа}/24\text{ кВт}$
10.	Екскаватор		ЕО-2621А	1	$V=0,25\text{м}^3$, $N=46\text{кВт}$
11.	Екскаватор гусеничний одноковшовий		ЕО-3122	1	$V=0,5\text{ м}^3$, $N=58\text{кВт}$
12.	Екскаватор		Caterpillar 422Е	1	
13.	Автопідйомник на базі ГАЗ-3309		АГП-18	1	$H=18\text{м}$, $N=88\text{ кВт}$
14.	Апарат для газового зварювання та різання		Ліга-22	3	$N=3,5\text{ кВт}$

3.4. Методи будівництва в зимових умовах

Будівельні роботи в зимових умовах виконувати з дотриманням вимог ДСТУ-Н Б В.2.1-28: 2013, ДБН В.2.6-198:2014.

В зимовий період року повинні бути заплановані роботи, що не потребують для свого виконання спеціальних заходів. Основним засобом підготовки ґрунту для роботи в зимових умовах є попереднє розпушування його на глибину 15-25 см тракторними розпушувачами з наступним боронуванням та захист поверхні ґрунту термоізоляційними матеріалами.

Бетонні роботи виконувати таким чином, щоб укладений бетон до замерзання набрав міцність не менше 50% від проектної і не менше 50 кг/см²

Виконання робіт в зимових умовах по влаштуванню кам'яної кладки необхідно вести з урахуванням вказівок, приведених в архітектурно-будівельній частині

проекту. Рекомендується виконувати кам'яну кладку тільки з протиморозними домішками, з підвищенням марок цегли і розчину при температурі до -200°C на одну сходинку, при температурі нижче -200°C - на дві сходинки порівняно з літніми умовами.

Внутрішні штукатурні роботи виконувати при наявності опалення, при температурі в приміщеннях не менше $+50^{\circ}\text{C}$, вологості кам'яних конструкцій, що оштукатурюються, не більше 8% та температурі розчину не менше $+80^{\circ}\text{C}$. При виконанні будівельно-монтажних робіт в зимовий період передбачити влаштування приміщень для обігрівання робочих, снігозатримання, очищення приладів від снігу.

Приготування бетонної суміші слід виконувати в бетонозмішувальних установках, що обігріваються, застосовуючи підігріту воду, підігріті заповнювачі, що забезпечують отримання бетонної суміші з температурою не нижче потрібної за розрахунком.

Способи і засоби транспортування повинні забезпечувати запобігання зниженню температури бетонної суміші нижче потрібної за розрахунком.

Стан основи, на яку укладається бетонна суміш, а також температура основи і спосіб укладання повинні виключати можливість замерзання суміші в зоні контакту з основою. При витримці бетону в конструкції методом термосу і попередньому розігріванні бетонної суміші допускається укласти суміш на невідігріту основу, що не спучується, якщо за розрахунком в зоні контакту впродовж розрахункового періоду витримки бетону не станеться його замерзання. За температури повітря нижче мінус 10°C бетонування густоармованих конструкцій з арматурою діаметром більше 24 мм, арматурою з жорстких прокатних профілів або з металевими закладними частинами слід виконувати з попереднім відігріванням металу до позитивної температури та місцевою вібрацією суміші в приарматурній і опалубочній зонах. Тривалість вібрації бетонної суміші має бути збільшена не менше ніж на 25 % порівняно з літніми умовами.

Неопалублені поверхні конструкцій слід вкривати паро- і теплоізоляційними матеріалами безпосередньо після закінчення бетонування. Випуски арматури забетонованих конструкцій мають бути укриті або утеплені на висоту (довжину) не менше ніж 0,5 м.

Перед укладанням бетонної (розчинної) суміші поверхні порожнин стиків збірних залізобетонних елементів мають бути очищені від снігу і полою.

Вибір способу витримки бетону при зимовому бетонуванні монолітних конструкцій рекомендується проводити відповідно до додатка В ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015.

Контроль міцності бетону слід здійснювати, як правило, випробуванням зразків, виготовлених біля місця укладання бетонної суміші. Зразки, що зберігаються на морозі, перед випробуванням необхідно витримувати 2 год - 4 год за температури $(15-20)^{\circ}\text{C}$. Допускається контроль міцності проводити за температурою бетону в процесі його витримки.

3.5. Контроль якості будівництва

Якість будівельно - монтажних робіт регламентується ДБН А.3.1-5:2016, ДСТУ-Н Б В.3.2-4:2016.

Контроль якості покладається на інженерно-технічний персонал авторський нагляд, проєктний державний архітектурно -будівельний контроль, будівельно- монтажні та виробничі лабораторії, геодезичний будівельних організацій, громадський контроль.

Однією з головних умов досягнення високої якості є здійснення систематичного контролю над прийманням будівельних конструкцій, матеріалів і виробів, що поставляються на будівельний майданчик, за їх складуванням та зберіганням , за якістю: робіт на всіх стадіях реконструкції об'єкту.

Систематичний контроль за дотриманням вимог ДБН при виконанні будівельно-монтажних робіт покладається на інженерно-технічних працівників будівельних управлінь і здійснюється, в першу чергу, виконавцем робіт і майстром .

Авторський нагляд повинен здійснюватися відповідно до ДСТУ-Н Б А.2.2-11:2014 «Настанова що до проведення авторського нагляду за будівництвом» , постановою КМУ від 11.07.2007 р. № 903 , Закону України «Про архітектурну діяльність».

Детальні вимоги до якості окремих видів робіт і методи її досягнення вказуються в технологічних картах на кожен конкретний вид робіт.

3.6. Будівельний генеральний план об'єкта

Планувальні рішення передбачають:

- демонтаж покриттів проїзду з асфальтобетону;
- зняття шару ґрунту;
- улаштування а.б покриття пожежного проїзду навколо укриття;

- встановлення бортових каменів;
- посів газону за шаром родючого ґрунту.

Проектом передбачене централізоване забезпечення будівництва товарним бетоном і розчином та підключення по тимчасовій схемі до існуючих мереж інженерного забезпечення.

Приміщення виконробської ділянки передбачені пересувними контейнерного типу – збірно-розбірними інвентарними.

Матеріали відкритого зберігання розміщуються біля об'єкту реконструкції, в зоні дії вантажопідйомних механізмів.

Складування матеріалів виконується в межах зони дії монтажного крану.

Небезпечні зони на майданчику огородити інвентарним огороженням з попереджувальними знаками.

Будівельний майданчик огорожується стійким суцільним парканом. Для попередження населення про небезпеку необхідно встановити сигнальні ліхтарі, написи та вказівники.

З боку вулиць, проходів і проїздів на огорожі через кожні 5–10 м вивішують попереджувальні написи «Небезпечна зона» та відповідні дорожні знаки. Якщо немає змоги дотриматися належних відстаней для встановлення огорож небезпечних зон (у разі неглибокого залягання підземних комунікацій, близького розташування проїздів, сусідніх будівель, ліній електропередачі тощо), допускається зменшення меж небезпечних зон з одночасним збільшенням висоти огорож або розмірів захисного козирка для захисту людей, щоб уникнути їх травмування через падіння матеріалів і конструкцій з висоти. Прохід пішоходів та проїзд транспорту у небезпечні зони не допускається. Розміри небезпечної зони та спосіб її огороження має бути зазначений у ПВР.

Конструкцію суцільних захисних огорож слід зазначити у ПВР.

Основний майданчик для тимчасового складування будівельних відходів розташовується на території біля входу на ділянку виконання робіт. При влаштуванні майданчика необхідно передбачити формування ухилів не менше 2% для відводу поверхневих дощових вод.

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ

При виконанні будівельно-монтажних робіт на будмайданчику слід керуватися такими нормативно-інструктивними документами і матеріалами:

- ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення»;
- НПАОП 40.1-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів»;
- НПАОП 0.00-1.15-07 «Правила охорони праці під час виконання робіт на висоті»;
- ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва»;
- ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 «Настанова з проведення земляних робіт, улаштування основ і спорудження фундаментів»;
- ДСТУ Б В.2.6-199:2014 «Конструкції сталеві будівельні. Вимоги до виготовлення»;
- ДСТУ Б В.2.6-200:2014 «Конструкції металеві будівельні. Вимоги до монтажу»;
- НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні»;
- НПАОП 0.00-2.01-05 (НПАОП 0.00-8.24-05) «Перелік робіт з підвищеною небезпекою».

Монтаж сталевих конструкцій виконується за нарядом-допуском.

Піднімання працівників до робочої зони та спускання з неї виконується лише за допомогою встановлених драбин, трапів, переходів. Підйом і спуск по змонтованим конструкціям, з'єднанням, колонам тощо не дозволяється.

Металеві або бетонні конструкції, їх складові, опалубка, збірні будівельні конструкції, тимчасові опори, несучі елементи повинні монтуватись і демонтуватись тільки під наглядом відповідальних осіб, що мають необхідні знання та досвід. Повинні бути вжиті відповідні заходи щодо захисту працівників від небезпек, пов'язаних із недостатньою міцністю або початковою нестабільністю будівельних конструкцій. Опалубки, тимчасові підтримуючі конструкції, опори повинні бути виготовлені за проектом та розраховані таким чином, щоб витримати дію усіх можливих навантажень, та постійно підтримуватись у справному стані.

Вимоги безпеки під час монтажу сталевих, залізобетонних та збірних конструкцій повинні відповідати ДБН А.3.2-2-2009.

Не дозволяється залишати конструкції у підвішеному стані під час перерв у роботі та після закінчення робіт.

На будмайданчику повинні бути аптечки з медикаментами, набір фіксуючих шин та інші засоби для надання першої допомоги постраждалим.

Розташування постійних і тимчасових транспортних шляхів, мереж електропостачання, кранів, механізованих установок, складських майданчиків і інших пристроїв повинно суворо відповідати вказаним в ПВР.

На території будівництва повинні бути встановлені покажчики проїздів і проходів. Небезпечні зони захистити і виставити попереджувальні написи і сигнали, видимі в денний і нічний час.

4.1. Протипожежні заходи

Перед початком робіт виконавці повинні пройти інструктаж про дотримання заходів пожежної безпеки при веденні вогневих робіт.

На будівельному майданчику генпідрядником повинні бути організовані

пожежні пости з протипожежними засобами в районі споруджуваних будівель і споруд, а також визначені особливо небезпечні зони в пожежному відношенні і режим роботи в межах цих зон.

Заходи щодо пожежної безпеки при виконанні будівельно-монтажних робіт повинні бути розроблені в проєкті виконання робіт.

Попередньо до початку робіт провести обстеження пожежних резервуарів в районі будівельного майданчика.

Перевірка працездатності пожежних резервуарів повинна здійснюватися особами, відповідальними за їх технічний стан не рідше двох разів на рік (навесні і восени).

Будівельний майданчик повинен бути забезпечений первинними засобами пожежогасіння: вогнегасниками, ящиками з піском, бочками з водою, покривалами з негорючого теплоізоляційного матеріалу, пожежними відрами, совковими лопатами, пожежним інструментом (гаками, ломами, сокирами та ін.), які використовуються для локалізації і ліквідації пожеж у їх початковій стадії розвитку.

Для розміщення первинних засобів пожежогасіння повинні встановлюватися спеціальні пожежні щити (стенди) на яких необхідно вказувати їх порядкові номери і номер телефону для виклику пожежної охорони.

З метою швидкого сповіщення про пожежу, виклику пожежної охорони на будівельному майданчику повинен бути телефонний зв'язок, з можливістю доступу до телефонного апарату в будь-який час доби.

З метою попередження можливості виникнення пожеж на будівельному майданчику необхідно: обмежити кількість горючих матеріалів, що зберігаються (лісу, пиломатеріалів, столярних виробів, рідин і газоподібних горючих речовин), своєчасно видаляти в безпечні місця або знищувати відходи горючих матеріалів і будівельного сміття.

Пересування будівельників на будмайданчику дозволяється тільки по

спеціально позначених пішохідних доріжках.

При виконанні монтажних робіт виконувати заходи, що перешкоджають виникненню вибухо- і пожежонебезпечних ситуацій. Особливу увагу звернути на наступне:

а) на монтажному майданчику повинні знаходитися:

- протипожежні щити з повним комплектом інвентарю;
- вогнегасники вуглекислотні типу ОУ;
- ящики з піском $V = 1 \text{ м}^3$;
- стаціонарні пости, які повинні бути забезпечені пожежними

рукавами брандспойтами.

б) щоденну перевірку укомплектованості пожежних щитів, на наявність піску і води в спеціально відведених місцях;

в) періодичну перевірку терміну придатності вогнегасників;

г) недопущення положення, при якому шланги ріжучого інструменту перетинаються з ел. св. кабелями;

д) на те, що зварювальники, що працюють на висоті, повинні мати металеві пенали (ящики з піском) для збору не використаних частин електродів;

е) на категоричну заборону зберігання на робочих місцях легкозаймистих речовин.

Після закінчення вогневих робіт в кожній зміні виконавець зобов'язаний ретельно оглянути місце їх проведення, за наявності горючих конструкцій полити їх водою, усунути можливі причини виникнення пожежі. Особа відповідальна за пожежну безпеку проведення вогневих робіт, зобов'язана забезпечити перевірку місця проведення вогневих робіт на протязі 2-х годин після їх закінчення.

Таблиця 4.1.1 – Радіус очищення від горючих речовин при проведення вогневих робіт

Висота точки зварювання над рівнем підлоги або прилеглої території, м	0-2	2	3	4	6	8	10	Понад 10
Мінімальний радіус зони, м	5	8	9	10	11	12	13	14

4.2. Оцінка впливу на навколишнє середовище при будівництві

Період будівництва не є стаціонарним та постійним джерелом забруднення навколишнього середовища – джерела впливів не нормуються та не потребують отримання дозволів та сплати екоподатку, СЗЗ для будмайданчиків не встановлюється.

Під час проведення будівельних робіт буде чинитися короточасний незначний негативний вплив на наступні компоненти навколишнього середовища:

Геологічне середовище

- за рахунок виїмки ґрунту під котловани та траншеї під інженерні комунікації

Ґрунти

- зрізання поверхневого шару ґрунту, що попадає під пляму забудови;
- виконання вертикального планування території;
- у зв'язку з утворенням будівельних відходів.

Повітряне середовище

- за рахунок викидів в атмосферне повітря забруднюючих речовин, які утворюються при виконанні будівельно-монтажних робіт із застосуванням газозварювального обладнання і машинобудівної техніки, працюючої на бензині та дизпаливі.

Характеристика джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферу при будівництві

Усе будівельне обладнання одночасно не працює, а джерела викидів є тимчасовими, викиди нерегулярними.

Джерела викидів (будівельний майданчик) - неорганізовані, нестаціонарні та тимчасові.

При будівництві використовується газозварювальне обладнання і машинобудівна техніка, що працює на бензині та дизпаливі.

Валовий викид (за період будівництва) визначений, виходячи із витрати палива та ресурсів на період будівництва. Максимально-разові викиди забруднюючих речовин визначені за максимальними значеннями, виходячи із неодноразової роботи обладнання на майданчику.

1. Розрахунок викидів забруднюючих речовин у повітря від двигунів внутрішнього згоряння будівельної техніки виконаний згідно з «Методика расчета выбросов загрязняющих веществ передвижными источниками», Донецьк, УкрНТЕК, 1999 р.

Розрахунок викидів забруднюючих речовин здійснюється за формулою:

$$M = g * G * K * 10^{-3}, \text{ де:}$$

M - маса викиду, т;

g - усереднені питомі викиди забруднюючої речовини групою техніки, кг/т.

G - обсяги спожитого палива групою техніки, т;

K – коефіцієнт, що враховує вплив технічного стану техніки

Вихідні дані та результати розрахунку потужності викиду наведені нижче в таблиці 10.1.

Таблиця 4.2.1 Розрахунки викидів від будівельної техніки

Таблиця 10.1

Найменування забруднюючої речовини	Бензин				Дизпаливо				Валовий викид, т/період	Максимально-разовий викид, г/с
	g , кг/т	G, т/період	G, т/год	K	g , кг/т	G, т/період	G, т/год	K		
Вуглецю оксид	196,5	0,9049	0,001	1,7	36	18,0312	0,001	1,5	1,275960	0,107792
Вуглеводні насичені	37	0,9049	0,001	1,8	6,2	18,0312	0,001	1,4	0,216776	0,020911
Азоту діоксид	21,8	0,9049	0,001	0,9	31,5	18,0312	0,001	0,95	0,557337	0,013763
Сажа	-	-	-	-	3,85	18,0312	0,001	1,8	0,124956	0,001925
Ангідрид сірчистий	0,6	0,9049	0,001	1,0	5	18,0312	0,001	1,0	0,090699	0,001556

2. Зварювальні роботи виконуються ручним апаратом електродугового зварювання електродами типу Э42 (аналог АНО-6), Э46 (аналог АНО-4), Э50А, Э55 (аналог УОНИ 13/55), Э42А (аналог УОНИ 13/45). Також проводиться газове різання металів.

Розрахунок викидів забруднюючих речовин при проведенні зварювальних робіт виконаний згідно «Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами», Том 1, Донецьк – 2004.

Таблиця 4.2.2 Розрахунки викидів при зварювальних роботах

Таблиця 10.2

Тип зварювального матеріалу	Кількість забруднюючих речовин, які виділяються, г/кг (г/м погоний) витрачених зварювальних, наплавлювальних або напильовальних матеріалів								
	Заліза (III)оксид (Fe ₂ O ₃)	Марганцю (IV)оксид (MnO ₂)	Хрому (VI) оксид (Cr ₂ O ₃)	Кремнію оксид (SiO ₂)	Інші		Водень фтористий (HF)	Азоту (II) оксиди (у перерахунку на NO ₂)	Вуглецю (II) оксид
					Назва	Кількість			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<u>АНО-6</u>	14,35	1,95	-	-	-	-	-	-	-
Витрата, кг	32,4558	32,4558	-	-	-	-	-	-	-
Валовий викид, т/період	0,000466	0,000063	-	-	-	-	-	-	-
Час роботи, год	138,56	138,56	-	-	-	-	-	-	-
Максимально-разовий викид, г/с	0,000934	0,000127	-	-	-	-	-	-	-
<u>АНО-4</u>	5,41	0,59	-	-	-	-	-	-	-
Витрата, кг	0,0364	0,0364	-	-	-	-	-	-	-
Валовий викид, т/період	0,000000	0,000000	-	-	-	-	-	-	-
Час роботи, год	0,16	0,16	-	-	-	-	-	-	-

Максимально-разовый викид, г/с	0,000352	0,000038	-	-	-	-	-	-	-
--------------------------------	----------	----------	---	---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<u>УОНИ- 13/55</u>	14,9	1,09	-	1	Фториди добре розч.	4,8	1,26	2,7	13,3
			-		Фториди погано розч.	2,7			
Витрата, кг	334,931	334,931	-	334,931		334,931	334,931	334,931	334,931
Валовий викид, т/період	0,004990	0,000365	-	0,000335	Фториди добре розч.	0,001608	0,000422	0,000904	0,004455
			-		Фториди погано розч.	0,000904			
Час роботи, год	1429,93	1429,93	-	1429,93		1429,93	1429,93	1429,93	1429,93
Максимально-разовий викид, г/с	0,000969	0,000071	-	0,000065	Фториди добре розч.	0,000312	0,000082	0,000176	0,000865
			-		Фториди погано розч.	0,000176			
<u>УОНИ- 13/54</u>	10,69	0,51	-	1,4	Фториди добре розч.	4,4	1	-	-
			-		Фториди погано розч.	2,2			
Витрата, кг	131,01454	131,01454	-	131,01454		131,01454	131,01454	-	-
Валовий викид, т/період	0,001401	0,000067	-	0,000183	Фториди добре розч.	0,000576	0,000131	-	-
			-		Фториди погано розч.	0,000288			

[illegible]

Розрахунок приземних концентрації забруднюючих речовин

Був виконаний розрахунок доцільності проведення розрахунку розсіювання забруднюючих речовин на ЕОМ за формулами:

$$M / ГДК \cdot H > \Phi, \Phi = 0.01 \text{ при } H > 10 \text{ м}$$

$$M / ГДК > \Phi, \Phi = 0.1 \text{ при } H \leq 10 \text{ м}$$

де M - сумарне значення викидів від усіх джерел підприємства, г/с;

H - середньозважена висота по підприємству з урахуванням розподілу потужностей викиду по джерелах різної висоти.

Обчислення середньозваженої висоти виконується за формулою:

$$H = \frac{5M(0-10) + 15M(11-20) + 25M(21-30) + \dots}{M}$$
$$M = M(0-10) + M(11-20) + \dots$$

$M(0-10) \dots$ – сумарні викиди в інтервалах висот до 10м включно, 11-20, 21-30 і т.д.

Якщо усі джерела низькі чи наземні, висота викиду не перевищує 10 м (викиди можуть бути організованими та неорганізованими), то H приймається 5 м.

$$H = 5 \text{ м} \quad \Phi = 0.1$$

Результати розрахунків наведено у стовпчику 10 таблиці 10.3.

Розрахунок розсіювання виявився недоцільний по всіх речовинах та не проводився.

Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря при виконанні будівельних робіт мають тимчасовий (на період будівництва) та локальний характер. Вплив на атмосферне повітря оцінюється як припустимий.

Відходи, що утворюються під час виконання підготовчих та будівельних робіт

Назва і код відходу за Національним переліком відходів	Місце утворення	Кількість	Місце тимчасового збору з метою подальшої передачі
1	2	3	4
17 09 04 Змішані відходи будівництва і знесення будівель інші, ніж зазначені за кодами 17 09 01, 17 09 02, 17 09 03	Місце виконання будівельних робіт	56,511 т	На спеціально підготовленому майданчику, що має тверде покриття. Вивозиться спеціалізованою організацією у сфері управління відходами за договором.
20 03 01 Змішані побутові відходи	Побутова діяльність будівельників	3,024 т	На спеціально підготовленому майданчику в контейнері. Вивозиться спеціалізованою організацією у сфері управління відходами за договором.

Будівельні відходи будуть передаватися спеціалізованим організаціям у сфері управління відходами. Побутові тверді відходи вивозитимуться на полігон ТПВ.

На майданчику будівництва не передбачено технічне обслуговування автотранспорту та монтувальної техніки – автотранспорт та техніка планується обслуговувати на спеціалізованих станціях технічного обслуговування, тому утворення відходів від експлуатації та технічного обслуговування автотранспорту не розглядається.

Для збору і тимчасового складування кожного виду відходу у процесі будівництва об'єкту будуть спеціально відведені місця. По мірі накопичення відходи передаватимуться спеціалізованим організаціям для управління ними. Організації повинні мати ліцензії на провадження діяльності у сфері управління відходами відповідно до діючого законодавства.

На майданчику проведення робіт передбачається встановлення контейнерів для роздільного збору відходів будівництва.

Змішування відходів з іншими відходами чи матеріалами, якщо такі дії ускладнюють операції з відновлення, забороняється. Необхідно не допускати змішування відходів, що можуть бути відновлені, з відходами, що не можуть бути відновлені.

Відповідальність за поводження з відходами, що утворюються при виконанні підготовчих та будівельно-монтажних робіт, відповідальність за прибирання та утримання в чистоті території будівельного майданчика, а також прилеглих до неї ділянок та під'їздів несе організація, що виконує ці роботи. Підрядна організація самостійно здійснює збір даних відходів та їх передачу на спеціалізованим підприємствам згідно чинного законодавства.

Для зменшення негативного впливу відходів на будівельному майданчику передбачені наступні заходи відповідно до вимог ЗУ «Про управління відходами»:

- організація спеціально відведених місць тимчасового зберігання відходів;
- зберігання небезпечних відходів окремо від інших видів відходів у спосіб, що не становить загрози для здоров'я людини та навколишнього природного середовища;
- регулярна передача відходів суб'єктам господарювання у сфері управління відходами за договорами на подальше оброблення або суб'єктам господарювання, що здійснюють операції з управління побутовими

відходами, за договором на подальше видалення (захоронення) або оброблення;

- ведення обліку відходів, що утворилися, та подача звітності відповідно до законодавства;

- забороняється змішування відходів, що можуть бути відновлені, з відходами, що не можуть бути відновлені.

Виконання наведених заходів дозволить запобігти впливу на навколишнє середовище при утворенні відходів.

Розрахунок шуму на період проведення будівельно-монтажних робіт

Згідно із довідковими даними максимальні рівні шуму від будівельної техніки складає 80-85 дБА.

Розрахунок рівня звуку в дБА на території житлової забудови від джерела шуму, що розташоване на території промайданчика, виконується за спрощеною формулою 39 п. 6.2.3 ДСТУ-Н Б В.1.1-35:

$$L_A = L_{WA} - 20 \lg r + 10 \lg \Phi - 10 \lg \Omega - \Delta L_{\text{Апов.}},$$

де L_A – рівень звуку у розрахунковій крапці, дБА

L_{WA} – рівень звукової потужності джерела шуму;

r - відстань (м) від акустичного центра джерела шуму до розрахункової крапки;

Φ – коефіцієнт спрямованості джерела шуму, = 1;

Ω - просторовий кут випромінювання звуку; = 2π ;

$\Delta L_{\text{Апов.}}$ – загасання звуку у атмосфері

Для оцінки вибрана розрахункова крапка, що знаходиться на території, що безпосередньо прилягає до житлового будинку, на відстані 32 м від джерела шуму.

$$L_A = 85 - 20 \lg 32 + 0 - 10 \lg 6,28 - 0 = 85 - 30,1 + 0 - 7,98 - 0 = 46,92 \text{ дБА}$$

Згідно з таблицею 1 ДБН В 1.1-31:2013 «Захист територій, будинків і та споруд від шуму» для території, що безпосередньо прилягає до житлових

будинків, допустимий максимальний рівень звуку становить 70 дБА.

Відповідно до Державних санітарних норм допустимих рівнів шуму в приміщеннях житлових та громадських будинків і на території житлової забудови, затверджених наказом МОЗ № 463 від 22.02.2019, для території житлової забудови, на яку впливає шум об'єктів будівництва та реконструкції, максимальні допустимі рівні звуку становлять 75 вдень і 65 вночі.

За часовими характеристиками шуми на будівельному майданчику відносяться до непостійних і в залежності від виду виконуваних робіт є такими, що:

- коливаються у часі (рівень звуку безперервно змінюється);
- переривчастими (рівень звуку яких поступово змінюється).

Тривалість будівельних робіт короткочасна, шум від будівельної техніки непостійний, шумовий вплив на житлову забудову оцінюється як прийнятний.

На підставі наведених даних можна зробити висновок, що акустичний режим житлової забудови на період виконання проєктованих робіт не порушуватиметься.

РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ

5.1. Кошторис

№		Одиниця	Кількість	Примітка
п/п	Найменування робіт та витрат	виміру		
1	2	3	4	5
1	Улаштування залізобетонних стін і перегородок висотою понад 3 м до 6 м, товщиною понад 500 мм до 1000 мм бетон важкий В 30 (М 400), крупність заповнювача 20-40мм	м3	633,7	
2	Армування отворів	т	0,6684	
3	Улаштування залізобетонних стін і перегородок висотою понад 3 м до 6 м, товщиною понад 500 мм до 1000 мм бетон важкий В 30 (М 400), крупність заповнювача 20-	м3	6,6	

	40мм			
4	Улаштування основи під фундаменти щебеневі	м3	905	
5	Улаштування фундаментних плит залізобетонних плоских /бетон важкий В 30 (М400), крупність заповнювача 20-40мм/бетон важкий В 35 (М400), крупність заповнювача 20-40мм	м3	1313	
6	Улаштування основи під фундаменти щебеневі	м3	88,3	
7	Улаштування фундаментних плит залізобетонних плоских /бетон важкий В 30 (М400), крупність заповнювача 20-40мм/	м3	116,2	
8	Виготовлення закладних деталей	т	0,0267	
9	Установлення закладних деталей вагою до 5 кг	т	0,0267	
10	Виготовлення закладних деталей	т	0,0117	
11	Установлення закладних деталей вагою до 5 кг	т	0,0117	
12	Улаштування основи під фундаменти щебеневі	м3	25,4	
13	Улаштування фундаментних плит залізобетонних плоских /бетон важкий В 30 (М400), крупність заповнювача 20-40мм/	м3	25,4	
14	Виготовлення закладних деталей	т	0,0456	
15	Установлення закладних деталей вагою до 5 кг	т	0,024	
16	Установлення закладних деталей вагою понад 5 кг до 10 кг	т	0,0216	
17	Улаштування залізобетонних колон у дерев'яній опалубці висотою понад 4 м до 6 м, периметром понад 2 м до 3 м /бетон важкий В 30 (М400), крупність заповнювача 20-40мм/	м3	31,2	
18	Улаштування залізобетонних колон у дерев'яній опалубці висотою понад 4 м до 6 м, периметром понад 2 м до 3 м /бетон важкий В 30 (М400), крупність заповнювача 20-40мм/	м3	50,4	
19	Улаштування залізобетонних колон у дерев'яній	м3	6,4	

	опалубці висотою понад 4 м до 6 м, периметром понад 2 м до 3 м /бетон важкий В 30 (М400), крупність заповнювача 20-40мм/			
20	Улаштування балок для перекриттів, підкранових і об'язувальних на висоті від опорної площадки до 6 м при висоті балок до 500 мм /бетон важкий В 30 (М400), крупність заповнювача 20-40мм/	м3	67,2	
21	Улаштування балок для перекриттів, підкранових і об'язувальних на висоті від опорної площадки до 6 м при висоті балок до 500 мм /бетон важкий В 30 (М400), крупність заповнювача 20-40мм/	м3	115,2	
22	Улаштування балок для перекриттів, підкранових і об'язувальних на висоті від опорної площадки до 6 м при висоті балок до 500 мм /бетон важкий В 30 (М400), крупність заповнювача 20-40мм/	м3	100	

1	2	3	4	5
23	Улаштування балок для перекриттів, підкранових і обв'язувальних на висоті від опорної площадки до 6 м при висоті балок до 500 мм /бетон важкий В 30 (М400), крупність заповнювача 20-40мм/	м3	22,8	
24	Улаштування балок для перекриттів, підкранових і обв'язувальних на висоті від опорної площадки до 6 м при висоті балок до 500 мм /бетон важкий В 30 (М400), крупність заповнювача 20-40мм/	м3	19,6	
25	Улаштування перекриттів безбалкових товщиною понад 200 мм на висоті від опорної площадки до 6 м бетон важкий В 30 (М 400), крупність заповнювача 20-40мм	м3	1005	
26	Улаштування перекриттів безбалкових товщиною понад 200 мм на висоті від опорної площадки до 6 м бетон важкий В 30 (М 400), крупність заповнювача 20-40мм	м3	53,4	
27	Улаштування перекриттів безбалкових товщиною понад 200 мм на висоті від опорної площадки до 6 м бетон важкий В 30 (М 400), крупність заповнювача 20-40мм	м3	33,3	
28	Улаштування перекриттів безбалкових товщиною понад 200 мм на висоті від опорної площадки до 6 м бетон важкий В 30 (М 400), крупність заповнювача 20-40мм	м3	34,6	
29	Улаштування основи під фундаменти щебеневої	м3	7,4	
30	Улаштування залізобетонних підпірних стін і стін підвалів висотою до 3 м, товщиною понад 500 мм до 1000 мм	м3	20,4	
31	Гідроізоляція стін, фундаментів бокова обмазувальна бітумна по вирівняній поверхні бутового мурування, цегли, бетону	м2	56,2	
32	Улаштування основи під фундаменти щебеневої	м3	3,2	
33	Улаштування залізобетонних підпірних стін і стін підвалів висотою до 3 м, товщиною понад 500 мм до	м3	6,4	

	1000 мм			
34	Гідроізоляція стін, фундаментів бокова обмазувальна бітумна по вирівняній поверхні бутового мурування, цеглі, бетону	м2	18	
35	Улаштування залізобетонних підпірних стін і стін підвалів висотою до 3 м, товщиною понад 500 мм до 1000 мм бетон важкий В 30 (М 400), крупність заповнювача 20-40мм	м3	2,1	
36	Улаштування залізобетонних підпірних стін і стін підвалів висотою до 3 м, товщиною понад 500 мм до 1000 мм бетон важкий В 30 (М 400), крупність заповнювача 20-40мм	м3	2,1	
37	Виготовлення ґратчастих конструкцій [стояки, опори, ферми та ін.]	т	0,8238	
38	Улаштування фундаментних плит залізобетонних із ребрами угору бетон важкий В 30 (М 400), крупність заповнювача 20-40мм	м3	3,8	
39	Монтаж покрівельного покриття з профільованого листа при висоті будівлі до 25 м	м2	25	
40	Улаштування основи під фундаменти піщаної	м3	29,4	
41	Улаштування фундаментних плит залізобетонних із ребрами угору бетон важкий В 30 (М 400), крупність заповнювача 20-40мм	м3	10,6	
42	Улаштування залізобетонних фундаментів загального призначення під колони об'ємом до 3 м3 бетон важкий В 30 (М 400), крупність заповнювача 20-40мм	м3	3	
43	Гідроізоляція стін, фундаментів бокова обмазувальна бітумна по вирівняній поверхні бутового мурування, цеглі, бетону	м2	36	
44	Мурування армованих перегородок з каменів керамічних товщиною 120 мм при висоті поверху до 4 м	м2	44,6	

45	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	12,125	
46	Армування мурування стін та інших конструкцій	т	0,077	
47	Грунтування укосів Ceresit СТ 17	м2	0,3	
48	Поліпшене штукатурення по сітці укосів без улаштування каркаса	м2	0,3	
49	Шпаклювання укосів мінеральною шпаклівкою	м2	0,3	
50	Установлення перфорованих штукатурних кутиків	м	5,9	
51	Поліпшене фарбування укосів полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	м2	0,3	
52	Мурування армованих перегородок з каменів керамічних товщиною 120 мм при висоті поверху до 4 м	м2	46,8	
53	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	7,25	

1	2	3	4	5
54	Армування мурування стін та інших конструкцій	т	0,046	
55	Грунтування укосів Ceresit CT 17	м2	0,3	
56	Поліпшене штукатурення по сітці укосів без улаштування каркаса	м2	0,3	
57	Шпаклювання укосів мінеральною шпаклівкою	м2	0,3	
58	Установлення перфорованих штукатурних кутиків	м	5,9	
59	Поліпшене фарбування укосів полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	м2	0,3	
60	Мурування армованих перегородок з каменів керамічних товщиною 120 мм при висоті поверху до 4 м	м2	62,73	
61	Грунтування укосів Ceresit CT 17	м2	0,3	
62	Поліпшене штукатурення по сітці укосів без улаштування каркаса	м2	0,3	
63	Шпаклювання укосів мінеральною шпаклівкою	м2	0,3	
64	Установлення перфорованих штукатурних кутиків	м	5,9	
65	Поліпшене фарбування укосів полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	м2	0,3	
66	Мурування армованих перегородок з каменів керамічних товщиною 120 мм при висоті поверху до 4 м	м2	62,07	
67	Грунтування укосів Ceresit CT 17	м2	0,3	
68	Поліпшене штукатурення по сітці укосів без улаштування каркаса	м2	0,3	
69	Шпаклювання укосів мінеральною шпаклівкою	м2	0,3	
70	Установлення перфорованих штукатурних кутиків	м	5,9	
71	Поліпшене фарбування укосів полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	м2	0,3	
72	Мурування армованих перегородок з каменів керамічних товщиною 120 мм при висоті поверху до 4 м	м2	29,7	
73	Грунтування укосів Ceresit CT 17	м2	0,3	
74	Поліпшене штукатурення по сітці укосів без улаштування	м2	0,3	

	каркаса			
75	Шпаклювання укосів мінеральною шпаклівкою	м2	0,3	
76	Установлення перфорованих штукатурних кутиків	м	5,9	
77	Поліпшене фарбування укосів полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	м2	0,3	
78	Мурування армованих перегородок з каменів керамічних товщиною 120 мм при висоті поверху до 4 м	м2	50,73	
79	Грунтування укосів Ceresit CT 17	м2	0,3	
80	Поліпшене штукатурення по сітці укосів без улаштування каркаса	м2	0,3	
81	Шпаклювання укосів мінеральною шпаклівкою	м2	0,3	
82	Установлення перфорованих штукатурних кутиків	м	5,9	
83	Поліпшене фарбування укосів полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	м2	0,3	
84	Мурування армованих перегородок з каменів керамічних товщиною 120 мм при висоті поверху до 4 м	м2	25,77	
85	Грунтування укосів Ceresit CT 17	м2	0,6	
86	Поліпшене штукатурення по сітці укосів без улаштування каркаса	м2	0,6	
87	Шпаклювання укосів мінеральною шпаклівкою	м2	0,6	
88	Установлення перфорованих штукатурних кутиків	м	11,8	
89	Поліпшене фарбування укосів полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	м2	0,6	
90	Мурування армованих перегородок з каменів керамічних товщиною 120 мм при висоті поверху до 4 м	м2	44,92	
91	Грунтування укосів Ceresit CT 17	м2	0,3	
92	Поліпшене штукатурення по сітці укосів без улаштування каркаса	м2	0,3	
93	Шпаклювання укосів мінеральною шпаклівкою	м2	0,3	
94	Установлення перфорованих штукатурних кутиків	м	5,9	

1	2	3	4	5
95	Поліпшене фарбування укосів полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	м2	0,3	
96	Мурування армованих перегородок з каменів керамічних товщиною 120 мм при висоті поверху до 4 м	м2	86,22	
97	Грунтування укосів Ceresit CT 17	м2	0,3	
98	Поліпшене штукатурення по сітці укосів без улаштування каркаса	м2	0,3	
99	Шпаклювання укосів мінеральною шпаклівкою	м2	0,3	
100	Установлення перфорованих штукатурних кутиків	м	5,9	
101	Поліпшене фарбування укосів полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	м2	0,3	
102	Мурування армованих перегородок з каменів керамічних товщиною 120 мм при висоті поверху до 4 м	м2	36,87	
103	Грунтування укосів Ceresit CT 17	м2	0,25	
104	Поліпшене штукатурення по сітці укосів без улаштування каркаса	м2	0,25	
105	Шпаклювання укосів мінеральною шпаклівкою	м2	0,25	
106	Установлення перфорованих штукатурних кутиків	м	5,9	
107	Поліпшене фарбування укосів полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	м2	0,25	
108	Мурування армованих перегородок з каменів керамічних товщиною 120 мм при висоті поверху до 4 м	м2	48,49	
109	Грунтування укосів Ceresit CT 17	м2	0,3	
110	Поліпшене штукатурення по сітці укосів без улаштування каркаса	м2	0,3	
111	Шпаклювання укосів мінеральною шпаклівкою	м2	0,3	
112	Установлення перфорованих штукатурних кутиків	м	5,9	
113	Поліпшене фарбування укосів полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	м2	0,3	
114	Мурування армованих перегородок з каменів керамічних	м2	21,13	

	товщиною 120 мм при висоті поверху до 4 м			
115	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	5,32	
116	Армування мурування стін та інших конструкцій	т	0,034	
117	Грунтування укосів Ceresit CT 17	м2	0,6	
118	Поліпшене штукатурення по сітці укосів без улаштування каркаса	м2	0,6	
119	Шпаклювання укосів мінеральною шпаклівкою	м2	0,6	
120	Установлення перфорованих штукатурних кутиків	м	11,8	
121	Поліпшене фарбування укосів полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	м2	0,6	
122	Мурування армованих перегородок з каменів керамічних товщиною 120 мм при висоті поверху до 4 м	м2	25,11	
123	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	7,245	
124	Армування мурування стін та інших конструкцій	т	0,022	
125	Грунтування укосів Ceresit CT 17	м2	0,03	
126	Поліпшене штукатурення по сітці укосів без улаштування каркаса	м2	0,03	
127	Шпаклювання укосів мінеральною шпаклівкою	м2	0,03	
128	Установлення перфорованих штукатурних кутиків	м	0,59	
129	Поліпшене фарбування укосів полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	м2	0,03	
130	Мурування армованих перегородок з каменів керамічних товщиною 120 мм при висоті поверху до 4 м	м2	38,13	
131	Грунтування укосів Ceresit CT 17	м2	0,25	
132	Поліпшене штукатурення по сітці укосів без улаштування каркаса	м2	0,25	
133	Шпаклювання укосів мінеральною шпаклівкою	м2	0,25	
134	Установлення перфорованих штукатурних кутиків	м	5,9	

1	2	3	4	5
135	Поліпшене фарбування укосів полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	м2	0,25	
136	Мурування армованих перегородок з каменів керамічних товщиною 120 мм при висоті поверху до 4 м	м2	29,14	
137	Грунтування укосів Ceresit CT 17	м2	0,25	
138	Поліпшене штукатурення по сітці укосів без улаштування каркаса	м2	0,25	
139	Шпаклювання укосів мінеральною шпаклівкою	м2	0,25	
140	Установлення перфорованих штукатурних кутиків	м	5,9	
141	Поліпшене фарбування укосів полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	м2	0,25	
142	Мурування армованих перегородок з каменів керамічних товщиною 120 мм при висоті поверху до 4 м	м2	8,38	
143	Грунтування укосів Ceresit CT 17	м2	0,3	
144	Поліпшене штукатурення по сітці укосів без улаштування каркаса	м2	0,3	
145	Шпаклювання укосів мінеральною шпаклівкою	м2	0,3	
146	Установлення перфорованих штукатурних кутиків	м	5,9	
147	Поліпшене фарбування укосів полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	м2	0,3	
148	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	1,68	
149	Армування мурування стін та інших конструкцій	т	0,011	
150	Грунтування укосів Ceresit CT 17	м2	0,3	
151	Поліпшене штукатурення по сітці укосів без улаштування каркаса	м2	0,3	
152	Шпаклювання укосів мінеральною шпаклівкою	м2	0,3	
153	Установлення перфорованих штукатурних кутиків	м	5,9	
154	Поліпшене фарбування укосів полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	м2	0,3	

155	Мурування армованих перегородок з каменів керамічних товщиною 120 мм при висоті поверху до 4 м	м2	7,64	
156	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	2,625	
157	Армування мурування стін та інших конструкцій	т	0,017	
158	Грунтування укосів Ceresit CT 17	м2	0,3	
159	Поліпшене штукатурення по сітці укосів без улаштування каркаса	м2	0,3	
160	Шпаклювання укосів мінеральною шпаклівкою	м2	0,3	
161	Установлення перфорованих штукатурних кутиків	м	5,9	
162	Поліпшене фарбування укосів полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	м2	0,3	
163	Мурування армованих перегородок з каменів керамічних товщиною 120 мм при висоті поверху до 4 м	м2	22,7	
164	Грунтування укосів Ceresit CT 17	м2	0,25	
165	Поліпшене штукатурення по сітці укосів без улаштування каркаса	м2	0,25	
166	Шпаклювання укосів мінеральною шпаклівкою	м2	0,25	
167	Установлення перфорованих штукатурних кутиків	м	5,9	
168	Поліпшене фарбування укосів полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	м2	0,25	
169	Мурування армованих перегородок з каменів керамічних товщиною 120 мм при висоті поверху до 4 м	м2	26,48	
170	Грунтування укосів Ceresit CT 17	м2	0,25	
171	Поліпшене штукатурення по сітці укосів без улаштування каркаса	м2	0,25	
172	Шпаклювання укосів мінеральною шпаклівкою	м2	0,25	
173	Установлення перфорованих штукатурних кутиків	м	5,9	
174	Поліпшене фарбування укосів полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	м2	0,25	

1	2	3	4	5
175	Мурування армованих перегородок з каменів керамічних товщиною 120 мм при висоті поверху до 4 м	м2	17,03	
176	Грунтування укосів Ceresit CT 17	м2	0,25	
177	Поліпшене штукатурення по сітці укосів без улаштування каркаса	м2	0,25	
178	Шпаклювання укосів мінеральною шпаклівкою	м2	0,25	
179	Установлення перфорованих штукатурних кутиків	м	5,9	
180	Поліпшене фарбування укосів полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	м2	0,25	
181	Мурування армованих перегородок з каменів керамічних товщиною 120 мм при висоті поверху до 4 м	м2	8,35	
182	Грунтування укосів Ceresit CT 17	м2	0,25	
183	Поліпшене штукатурення по сітці укосів без улаштування каркаса	м2	0,25	
184	Шпаклювання укосів мінеральною шпаклівкою	м2	0,25	
185	Установлення перфорованих штукатурних кутиків	м	5,9	
186	Поліпшене фарбування укосів полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	м2	0,25	
187	Мурування армованих перегородок з каменів керамічних товщиною 120 мм при висоті поверху до 4 м	м2	20	
188	Грунтування укосів Ceresit CT 17	м2	0,25	
189	Поліпшене штукатурення по сітці укосів без улаштування каркаса	м2	0,25	
190	Шпаклювання укосів мінеральною шпаклівкою	м2	0,25	
191	Установлення перфорованих штукатурних кутиків	м	5,9	
192	Поліпшене фарбування укосів полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	м2	0,25	
193	Мурування армованих перегородок з каменів керамічних товщиною 120 мм при висоті поверху до 4 м	м2	9,5	
194	Грунтування укосів Ceresit CT 17	м2	0,25	

195	Поліпшене штукатурення по сітці укосів без улаштування каркаса	м2	0,25
196	Шпаклювання укосів мінеральною шпаклівкою	м2	0,25
197	Установлення перфорованих штукатурних кутиків	м	5,9
198	Поліпшене фарбування укосів полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	м2	0,25
199	Мурування армованих перегородок з каменів керамічних товщиною 120 мм при висоті поверху до 4 м	м2	32,85
200	Грунтування укосів Ceresit CT 17	м2	0,25
201	Поліпшене штукатурення по сітці укосів без улаштування каркаса	м2	0,25
202	Шпаклювання укосів мінеральною шпаклівкою	м2	0,25
203	Установлення перфорованих штукатурних кутиків	м	5,9
204	Поліпшене фарбування укосів полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	м2	0,25
205	Мурування армованих перегородок з каменів керамічних товщиною 120 мм при висоті поверху до 4 м	м2	12,55
206	Грунтування укосів Ceresit CT 17	м2	0,25
207	Поліпшене штукатурення по сітці укосів без улаштування каркаса	м2	0,25
208	Шпаклювання укосів мінеральною шпаклівкою	м2	0,25
209	Установлення перфорованих штукатурних кутиків	м	5,9
210	Поліпшене фарбування укосів полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	м2	0,25
211	Мурування армованих перегородок з каменів керамічних товщиною 120 мм при висоті поверху до 4 м	м2	12,55
212	Грунтування укосів Ceresit CT 17	м2	0,25
213	Поліпшене штукатурення по сітці укосів без улаштування каркаса	м2	0,25
214	Шпаклювання укосів мінеральною шпаклівкою	м2	0,25
215	Установлення перфорованих штукатурних кутиків	м	5,9

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН А. 2.2-3:2014 Проектування. Склад і зміст проектної документації на будівництво
2. ДСТУ 9243.4:2023 Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної документації
3. ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд
4. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель
5. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування
6. ДБН В.1.2-11:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Енергозбереження та енергоефективність
7. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування
8. ДБН А. 3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва
9. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування і забудова територій
10. ДБН В.1.2-12-2008 Система надійності та безпеки в будівництві. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки
11. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці й промислова безпека в будівництві. Основні положення
12. ДБН А.2.2-1:2021 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС)
13. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення
14. ДБН В.2.6-198:2014 Сталеві конструкції. Норми проектування
15. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проектування
16. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд
17. НАПБ А.01.001-2014 Правила пожежної безпеки в Україні
18. НПАОП 40.1-1.21-98 (ДНАОП 0.00-1.21-98) Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів
19. НПАОП 0.00-4.12-2005 Перелік робіт з підвищеною небезпекою
20. НПАОП 0.00-4.12-05 Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці
21. ПУЕ Правила улаштування електроустановок
22. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів

- 23.ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія
- 24.ДСТУ Б В.2.6-199:2014 Конструкції сталеві будівельні. Вимоги до виготовлення
- 25.ДСТУ Б В.2.6-200:2014 Конструкції металеві будівельні. Вимоги до монтажу
- 26.ДСТУ-Н Б В.2.5-68:2012 Настанова з будівництва, монтажу та контролю якості трубопроводів зовнішніх мереж водопостачання та каналізації
- 27.ДСТУ EN ISO 7010:2019 Графічні символи. Кольори та знаки безпеки
- 28.ДСТУ Б В.2.5-82:2016 Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом
- 29.ДСТУ Б В.2.6-145:2010 Конструкції будинків і споруд. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні вимоги
- 30.ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення.
- 31.ДБН В.2.6-98:2009 (зі зміною 1). Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення.
- 32.ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування
- 33.ДБН В.1.2-2:2006 (зі змінами 1 та 2). Навантаження і впливи.
- 34.ДСТУ Б.В.1.2-3:2006. Прогини і переміщення. Вимоги проектування.
- 35.ДСТУ-Н Б В.2.1-31:2014. Настанова з проектування підпірних стін.
- 36.ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 (зі зміною 1). Визначення класу наслідків (відповідності) та категорії складності об'єктів будівництва.
- 37.ДБН В.1.2-14:2018 (зі зміною 1). Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд.
- 38.ДБН В.2.2-5:2023 (зі зміною 1). Захисні споруди цивільного захисту.