

Міністерство освіти і науки України  
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу  
Інститут архітектури та будівництва «ІФНТУНГ-ДонНАБА»  
Кафедра будівництва

**Косар Роман Миколайович**

(прізвище, ім'я, по батькові виконавця роботи)

УДК 624.01  
(індекс)

## БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

**Спортивний центр у м. Надвірна**

(назва роботи)

**Освітньо-професійна**

(назва освітньої програми)

**192 - "Будівництво та цивільна інженерія"**

(шифр і назва спеціальності)

**Р.М. Косар**

(підпис, ініціали та прізвище здобувача освітнього ступеня)

*Науковий керівник*

Артим В.І. д.т.н., проф.

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

**Допущено до захисту**

*Завідувач кафедри*

Зав.каф.

(посада)

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(дата)

Андрій АНДРУСЯК

(ініціали та прізвище)

Робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

**Івано-Франківськ – 2026**

**Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу**

Інститут архітектури та будівництва «ІФНТУНГ-ДонНАБА»

Кафедра будівництва

Спеціальність 192 - "Будівництво та цивільна інженерія"

Освітньо-професійна програма Будівництво та цивільна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувача кафедри

/ Андрусяк А.В. /  
« » 20 р.

**ЗАВДАННЯ  
НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ**

Студентові Косару Роману Миколайовичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Спортивний центр у м. Надвірна  
затверджена наказом ректора університету від «05» березня 2026 р. №128/7
2. Термін здачі студентом закінченої роботи «15» червня 2026р.
3. Вихідні дані до роботи місце будівництва: м. Надвірна, запроектовано будинок, загальною площею забудови \_\_\_\_\_.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що належить розробити) не більше 100 сторінок вступ, архітектурно-будівельний розділ, розрахунково-конструкторський розділ, технологічно-організаційний розділ, розділ охорона праці та охорони навколишнього середовища, розділ економіка будівництва, висновки, бібліографічний список \_\_\_\_\_
5. Перелік графічного матеріалу 8-14 листів А3-А1 ескіз намірів, фасади, розрізи,
6. Консультанти з роботи (за необхідністю)

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Архітектурно-будівельний	Артим В.І.		

# КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер і назва етапів бакалаврської роботи	Термін виконання етапів	Примітка
Вступ, огляд місцевості будівництва	березень 2026	виконано
1. Архітектурно-будівельний розділ	березень 2026	виконано
2. Розрахунково-конструкторський розділ	квітень 2026	виконано
3. Технологічно-організаційний розділ	квітень 2026	виконано
4. Охорона праці	травень 2026	виконано
5. Економіка будівництва	травень 2026	виконано
6. Висновки, зміст	червень 2026	виконано
7. Бібліографічний список	червень 2026	виконано

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(розшифровка підпису)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(розшифровка підпису)

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: \_\_\_\_\_ с., \_\_\_\_\_ рис., \_\_\_\_\_ табл., 42 джерела.

***спортивний центр, надвірна, архітектурно-будівельні рішення, стовпчастий фундамент, металевий каркас, клас наслідків сс2, кошторисна вартість, охорона праці.***

Об'єкт дослідження — активно-спортивний центр у м. Надвірна Івано-Франківської області.

Мета роботи — комплексне проектування спортивного центру з розробленням повного пакету проектно-кошторисної документації відповідно до чинних будівельних норм України.

Методи дослідження — нормативний, розрахунково-аналітичний, графічний.

У роботі визначено кліматичні характеристики району будівництва, встановлено клас наслідків об'єкта (СС2) відповідно до ДСТУ 8855:2019. Розроблено генеральний план ділянки площею 2357,6 м<sup>2</sup> та об'ємно-планувальні рішення будівлі з прямокутними габаритами 58,80 × 27,0 м. Будівля є двоповерховою (перший поверх та підвальне приміщення подвійного призначення), включає спортивний зал площею 644,4 м<sup>2</sup>, тренувальні класи та стрілецькі тири.

На підставі інженерно-геологічних досліджень виконано вибір несучого шару ґрунту основи (напівтверда глина,  $R_0 = 426,3$  кПа) та запроєктовано монолітні стовпчасті фундаменти під металеві колони з бетону класу В15. Конструктивний каркас будівлі — металевий. Зовнішні стіни виконано з пінобетонних блоків товщиною 250 мм із системою вентиляваного фасаду.

Визначено організаційно-технологічні рішення будівельних робіт із загальною трудомісткістю 60,07 тис. люд./год. Опрацьовано питання охорони праці при роботах на висоті та пожежної безпеки будівлі. Загальна кошторисна вартість будівництва становить 140 716,02 тис. грн.

Прийняті проектні рішення можуть бути використані при реалізації будівництва спортивного центру, а також як основа для подальшого проектування аналогічних об'єктів.

## ABSTRACT

Thesis: \_\_\_\_ p., \_\_\_\_ fig., \_\_\_\_ tables, 42 references.

*sports center, nadvirna, architectural solutions, column foundation, steel frame, consequence class cc2, estimated cost, occupational safety.*

The object of research is an active sports center in the city of Nadvirna, Ivano-Frankivsk region, Ukraine.

The aim of the thesis is the comprehensive design of a sports center, including the development of a complete set of design and estimate documentation in accordance with the current Ukrainian building codes.

Research methods include normative, analytical-computational, and graphical methods.

The thesis identifies the climatic characteristics of the construction area and establishes the consequence class CC2 under DSTU 8855:2019. A site plan for the 2357.6 m<sup>2</sup> plot and a volumetric-planning design for a rectangular building (58.80 × 27.0 m) are developed. The building comprises two levels (ground floor and a dual-purpose basement), including a sports hall of 644.4 m<sup>2</sup>, training rooms, and shooting ranges.

Based on geotechnical survey data, the load-bearing soil layer (semi-solid clay,  $R_0 = 426.3$  kPa) is selected, and monolithic column foundations for steel columns using B15-class concrete are designed. The structural frame is made of steel. External walls are constructed of aerated concrete blocks (250 mm thick) with a ventilated façade system.

Organizational and technological solutions for construction works are developed, with a total labor intensity of 60.07 thousand man-hours. Occupational safety measures for work at height and fire safety are addressed. The total estimated construction cost amounts to UAH 140,716.02 thousand.

The adopted design solutions can be used for the implementation of the sports center construction and as a basis for the design of similar facilities.

# З М І С Т

<b>ВСТУП.....</b>	<b>7</b>
<b>РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ.....</b>	<b>9</b>
1.1 Характеристика об'єкта .....	9
1.2 Визначення класу наслідків.....	9
1.3 Генеральний план .....	10
1.4 Інженерні мережі .....	13
1.5 Благоустрій території .....	14
1.6 Архітектурні рішення.....	15
1.7 Об'ємно-планувальні рішення .....	16
1.8 Стіни й перегородки.....	17
1.9 Вікна й двері.....	18
1.10 Підлога.....	18
1.11 Оздоблення.....	19
1.12 Фундамент .....	19
<b>РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ.....</b>	<b>20</b>
2.1 Конструктивні рішення фундаментів .....	20
2.2 Навантаження на фундамент .....	23
2.3 Виконання розрахункових перевірок за I групою граничних станів. ....	25
<b>РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА.....</b>	<b>29</b>
3.1 Організація будівництва .....	29
3.2 Інженерне обладнання .....	39
<b>РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ .....</b>	<b>45</b>
4.1 Експлуатація виробничих будівель і споруд .....	45
4.2 Як експлуатувати засоби захисту від падіння з висоти .....	47
4.3 Види вогнегасників .....	56
<b>РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК .....</b>	<b>61</b>
ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК (2026).....	66
<b>ВИСНОВКИ .....</b>	<b>68</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>70</b>

## ВСТУП

Розвиток фізичної культури та спорту є одним із пріоритетних напрямів державної політики України, оскільки безпосередньо пов'язаний із зміцненням здоров'я нації, формуванням здорового способу життя та вихованням підростаючого покоління. Забезпечення населення доступною та сучасною спортивною інфраструктурою набуває особливої актуальності в контексті децентралізації та розвитку малих і середніх міст країни.

Місто Надвірна Івано-Франківської області є адміністративним центром Надвірнянського району та важливим промисловим і культурним осередком Прикарпаття. Незважаючи на значний потенціал і чисельність населення, місто відчуває суттєву нестачу сучасних спортивних споруд, здатних задовольнити різноманітні потреби мешканців у заняттях спортом, фізичним вихованням та активним дозвіллям.

Будівництво активно-спортивного центру в м. Надвірна є відповіддю на соціальний запит громади та передбачає створення багатофункціонального об'єкта, що включатиме спортивний зал, тренувальні класи, стрілецькі тири та допоміжні приміщення. Проектована будівля розрахована на одночасне перебування 649 осіб (60 постійних та 589 відвідувачів) і відноситься до класу наслідків СС2.

Актуальність теми дипломної роботи зумовлена необхідністю розроблення повного пакету проектно-кошторисної документації для зведення сучасного спортивного об'єкта, що відповідає чинним будівельним нормам, вимогам енергоефективності та протипожежної безпеки.

Метою дипломної роботи є комплексне проектування спортивного центру у м. Надвірна з розробленням архітектурно-будівельних, розрахунково-конструктивних, організаційно-технологічних рішень та відповідної кошторисної документації.

Для досягнення поставленої мети вирішуються такі завдання:

- визначення характеристик об'єкта будівництва з урахуванням кліматичних умов та класу наслідків;
- розроблення генерального плану та архітектурно-планувальних рішень будівлі;
- проектування конструктивних елементів будівлі (фундаментів, несучих конструкцій, покриття);
- визначення організаційно-технологічних рішень будівельних робіт;
- розроблення заходів з охорони праці та протипожежної безпеки на будівельному майданчику;
- складання локального та зведеного кошторисного розрахунку.

Об'єктом дослідження є процес проектування та будівництва спортивної споруди на земельній ділянці площею 2357,6 м<sup>2</sup> у м. Надвірна.

Предметом дослідження є архітектурно-будівельні та конструктивні рішення активно-спортивного центру, методи організації будівельного виробництва та кошторисна вартість будівництва.

Методи дослідження: нормативний (використання діючих ДБН, ДСТУ), розрахунково-аналітичний (визначення класу наслідків, розрахунок фундаментів, кошторисні розрахунки), графічний (розроблення генерального плану, рози вітрів).

Практичне значення роботи полягає в розробленні повного комплексу проектної документації, що може бути використаний як основа для реалізації будівництва активно-спортивного центру в м. Надвірна.

Структура дипломної роботи. Робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел (42 найменування). Загальний обсяг роботи — \_\_\_\_ сторінок. Робота містить таблиці, рисунки та додатки.

## РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

### 1.1 Характеристика об'єкта

Ділянка будівництва розташована у м. Надвірна, Івано-Франківської області. Кліматичні умови району характеризуються розрахунковою температурою зовнішнього повітря найбільш холодної п'ятиденки  $-24\text{ }^{\circ}\text{C}$  та найбільш холодної доби  $-29\text{ }^{\circ}\text{C}$  із забезпеченістю 0,92 [25]. Нормативна глибина промерзання ґрунту становить 0,92 м [11].

Характеристичні значення навантажень і впливів відповідно до чинних нормативних документів [3]:

- вітрове навантаження - 450 Па;
- снігове навантаження - 160 Па;
- товщина стінки ожеледі – 19 мм;
- вітровий тиск – 250 Па.

Відповідно до характеристичних значень снігового навантаження район будівництва належить до V снігового району.

За показниками вітрового тиску майданчик будівництва відноситься до II вітрового району.

### 1.2 Визначення класу наслідків

Визначення класу наслідків спортивного центру у м. Надвірна виконано відповідно до вимог ДСТУ 8855:2019.

Кількість осіб, які постійно перебувають на об'єкті, визначається на основі технологічних рішень та штатного складу персоналу. До постійного персоналу належать працівники адміністрації, продавці та обслуговуючий персонал. Загальна кількість працівників становить [2]:

$$N_1=60 \text{ осіб}$$

Кількість осіб, які періодично перебувають на об'єкті, приймається відповідно до функціонального призначення будівлі та її пропускнуої спроможності:

$$N_2=589 \text{ осіб}$$

Кількість осіб, які можуть перебувати поза межами об'єкта та зазнати впливу у разі аварії або руйнування будівлі, визначається як сума осіб, що постійно та періодично перебувають на об'єкті:

$$N_3=N_1+N_2=60+589=649 \text{ осіб} \quad (1.1)$$

Для визначення можливих економічних збитків приймається орієнтовна вартість будівництва 1 м<sup>2</sup> площі будівлі — 600 USD/м<sup>2</sup>.

Розрахункова кошторисна вартість об'єкта становить [26]:

$$2812 \times 43 \times 600 = 72\,549 \text{ тис. грн}$$

Мінімальний рівень заробітної плати, прийнятий для розрахунку, становить:

$$M_{зп}=8300 \text{ грн}$$

Прогнозований економічний збиток визначається за формулою:

$$\Phi=0,45 \times 72\,549 \times (1-0,5 \times 100 \times 0,01) = 16323 \text{ тис. грн.} \quad (1.2)$$

Обсяг можливого економічного збитку у мінімальних заробітних платах становить:

$$16323/8,3=1966,626$$

Проектований об'єкт не створює загрози втрати пам'яток культурної спадщини місцевого значення та не впливає на функціонування об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури регіонального рівня. Будівля не належить до об'єктів цивільного захисту та не входить до переліку об'єктів підвищеної складності [28].

Відповідно до вимог п. 4.4 ДСТУ 8855:2019 клас наслідків встановлюється за найбільшою характеристикою можливих наслідків, отриманою в результаті розрахунків. Таким чином, активно-спортивний центр відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

### 1.3 Генеральний план

Об'єкт будівництва розташовується на спеціально відведеній вільній від забудови земельній ділянці. У межах будівельного майданчика наявні необхідні інженерні комунікації, зокрема мережі водопостачання, водовідведення та електропостачання [6].

Транспортний доступ до ділянки забезпечується існуючою асфальтованою автомобільною дорогою.

Планувальне рішення генерального плану розроблено з урахуванням конфігурації земельної ділянки, існуючої транспортної схеми, екологічних вимог, організації раціональних транспортних і пішохідних потоків, а також особливостей навколишньої забудови, існуючих проїздів та вуличної мережі. При проєктуванні враховано вимоги санітарних і протипожежних норм [5].

Для покращення санітарно-гігієнічних умов території передбачено комплексне озеленення вільних від забудови ділянок. Проєктом передбачено використання різних типів зелених насаджень. З метою покращення архітектурно-планувального вигляду території застосовується рядове озеленення. Уздовж пішохідних доріжок передбачається висадження листяних дерев та декоративних багаторічних кущів.

Земельна ділянка, відведена під будівництво, розташована на окружній дорозі м. Надвірна.

При розробленні генерального плану враховано вимоги чинних нормативних документів щодо забезпечення протипожежних розривів між будівлями та спорудами. Проєктом забезпечено можливість вільного під'їзду пожежної техніки з двох сторін будівлі. В'їзд на територію ділянки передбачено з вулиці Соборна.

Ділянка, відведена під забудову, є вільною від існуючих будівель та споруд. На формування планувальної структури проєктованого виставкового комплексу суттєво вплинули містобудівні та природні фактори, зокрема [7]:

- характер рельєфу місцевості;
- існуюча система пішохідних і транспортних зв'язків.

Загальна площа земельної ділянки становить:

$$S = 2357,6 \text{ м}^2$$

Показники генерального плану у відсотковому співвідношенні:

Площа ділянки - 100%;

Площа під будівлі та споруди - 69,6%;

Площа озеленення - 18,9%;

Площа проїздів - 11,5%.

Вертикальне планування території виконано з урахуванням організації поверхневого водовідведення, природних умов ділянки, технологічних вимог та вимог до розміщення транспортних шляхів і інженерних комунікацій.

Проектні рішення вертикального планування забезпечують відведення атмосферних опадів від будівель і споруд, створення безпечних умов експлуатації території та зручний рух транспорту і пішоходів [4].

Рельєф ділянки будівництва характеризується як рівнинний, без значних перепадів висот.

Температура зовнішнього повітря в районі будівництва [25]:

- середня під час опалювального періоду – 3,2 °С;

- зимова – 24 °С;

- глибина промерзання ґрунту – 0,9 м;

- тривалість опалювального періоду – 178 діб.

У таблиці 1.1 наведено дані щодо вітрового режиму території.

Назва місяця	Напрямок вітру							
	Пн	Пн-Сх	Сх	Пд-Сх	Пд	Пд-Зх	Зх	Пн-Зх
Липень	18	9	4,8	8	11,3	10,4	20,3	18
Січень	11,6	4,6	5,8	11,9	14,1	14	23,6	14,9

На рисунку 1.1 наведено «Розу вітрів».

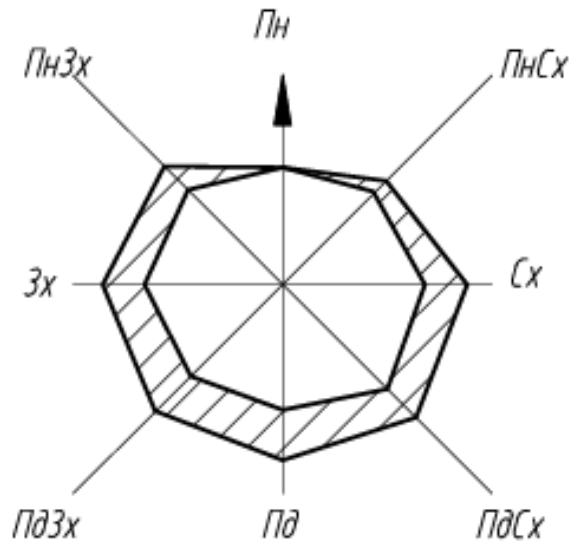


Рисунок 1.1 – Роза вітрів

#### 1.4 Інженерні мережі

Джерелом теплопостачання об'єкта виступає котельня із параметрами теплоносія 150–170 °С. Водопостачання будівлі передбачається від існуючої міської водопровідної мережі діаметром 400 мм. Вільний напір у точці приєднання становить 20 м [30].

Зовнішні мережі водопостачання запроєктовані зі сталевих електрозварних труб відповідно до вимог ДСТУ 10704-91.

Для захисту трубопроводів від корозії передбачено ізоляцію типу «дуже посилена».

Відведення побутових стічних вод здійснюється у дворову каналізаційну мережу діаметром 150 мм.

Надалі стічні води самопливом транспортуються до раніше запроєктованого каналізаційного колектора діаметром 200 мм.

Система опалення будівлі запроєктована з використанням водяного теплоносія з параметрами 105–70 °С [9].

У якості опалювальних приладів у будівлі передбачено встановлення радіаторів.

Трубопроводи системи опалення монтуються зі сталевих водогазопровідних та сталевих електрозварних труб.

У приміщеннях будівлі передбачена природна вентиляція. Приплив свіжого повітря здійснюється неорганізовано через кватирки та інші елементи заповнення віконних прорізів, а видалення повітря — через вентиляційні канали, влаштовані у цегляних стінах.

Повітроводи систем вентиляції запроєктовані з тонколистової сталі.

Додатково передбачено влаштування вентиляції у підвальному приміщенні подвійного призначення для забезпечення нормативного повітрообміну та безпечних умов експлуатації.

Електропостачання об'єкта передбачається від проєктованої трансформаторної підстанції [27].

Для забезпечення електричних навантажень прийнято трансформаторну підстанцію типу ДО–42–630 М4, обладнану трансформаторами типу «ЩТ» потужністю по 400 кВт.

Зовнішнє освітлення території виконується за допомогою світильників, встановлених відповідно до вимог нормативних документів щодо освітлення територій та безпеки руху.

Освітлення внутрішніх приміщень передбачено світильниками із лампами розжарювання.

Проєктом також передбачено обладнання будівлі системами зв'язку та інформаційного забезпечення, зокрема [9]:

- телефонізацією;
- радіофікацією;
- системою колективного телевізійного прийому.

### **1.5 Благоустрій території**

Проєктом передбачено виконання комплексу робіт з благоустрою та озеленення території активно-спортивного центру.

Озеленення території включає [34]:

- посадку декоративних чагарників;
- висадження дерев;
- влаштування звичайного газону.

Для створення газонного покриття застосовується травосуміш такого складу:

- м'ятлик лучний — 35 %;
- вівсяниця червона — 40 %;
- польовиця біла — 25 %.

Влаштування газонів, а також висадження дерев і чагарників передбачається виконувати з використанням родючого рослинного ґрунту.

### 1.6 Архітектурні рішення

Важливу роль у формуванні архітектурно-художнього образу будівлі відіграють колористичне вирішення фасадів, фактура зовнішніх стін, а також розміри та конфігурація віконних прорізів.

Будівля має достатній рівень природного освітлення по всьому периметру, що забезпечується раціональним розташуванням віконних прорізів та орієнтацією фасадів [30].

Освітлення фасадів споруджуваної будівлі з усіх сторін сприяє виразному візуальному сприйняттю об'єкта в навколишньому середовищі, дозволяє акцентувати архітектурні особливості будівлі та забезпечує ефективне освітлення прилеглої території для комфортного пересування відвідувачів у вечірній та нічний час [41].

У таблиці 1.2 наведено експлікацію приміщень споруджуваної будівлі спортивного центру.

Таблиця 1.2 – Експлікація приміщень.

№	Назва приміщень	Плрща, м <sup>2</sup>
Перший поверх		
101	Вхід	
102	Гардероб	52,2
103	Медичний кабінет	42,3
104	Чоловічий санвузол	32,9
105	Жіночий санвузол	45,5
106	Клас для занять	40,6

107	Клас для занять	82,6
108	Клас для занять	82,6
109	Клас для занять	41,3
110	Спортивний зал	644,4
111	Кімната для обладнання	95,2
Нульовий поверх		
001	Кімната зберігання зброї	36,7
002	Клас для занять	79,2
003	Клас для занять	38,68
004	Клас для занять	79,1
005	Клас для занять	79,1

Продовження таблиці 1.2

006	Сантехнічна кімната	39,53
007	Клас для занять	80,85
008	Тір	367,3
009	Тір	338,2

### **1.7 Об'ємно-планувальні рішення**

Проектом передбачено будівництво активно-спортивного центру.

Будівля має прямокутну форму в плані з максимальними габаритними розмірами 58,80 × 27,0 м.

Висота поверху становить 4,7 м. За умовну позначку ±0,000 прийнято рівень чистої підлоги першого поверху.

Функціонально-планувальне рішення будівлі забезпечує зручне та безпечне пересування відвідувачів і персоналу [7].

Проектом передбачено один основний вхід для відвідувачів, один в'їзд для автомобільного транспорту, а також по два евакуаційні виходи з першого поверху та підвального приміщення подвійного призначення.

На першому поверсі розташовані:

– навчальні класи;

- спортивний зал;
- кімната медичного працівника;
- санітарні вузли;
- гардеробні приміщення.

У підвальному приміщенні подвійного призначення передбачено розміщення навчальних класів, сантехнічного приміщення та санітарних вузлів.

Вертикальні комунікації між поверхами забезпечуються сходовими маршами.

### 1.8 Стіни й перегородки

Зовнішні та внутрішні стіни будівлі запроектовані з пінобетонних блоків на цементному розчині товщиною 250 мм.

Для перекриття віконних і дверних прорізів передбачено застосування збірних залізобетонних перемичок [4].

Внутрішні перегородки виконуються з повнотілої цегли товщиною 120 мм.

На рисунку 1.2 наведено склад конструкції внутрішнього кута вентилязованого фасаду.

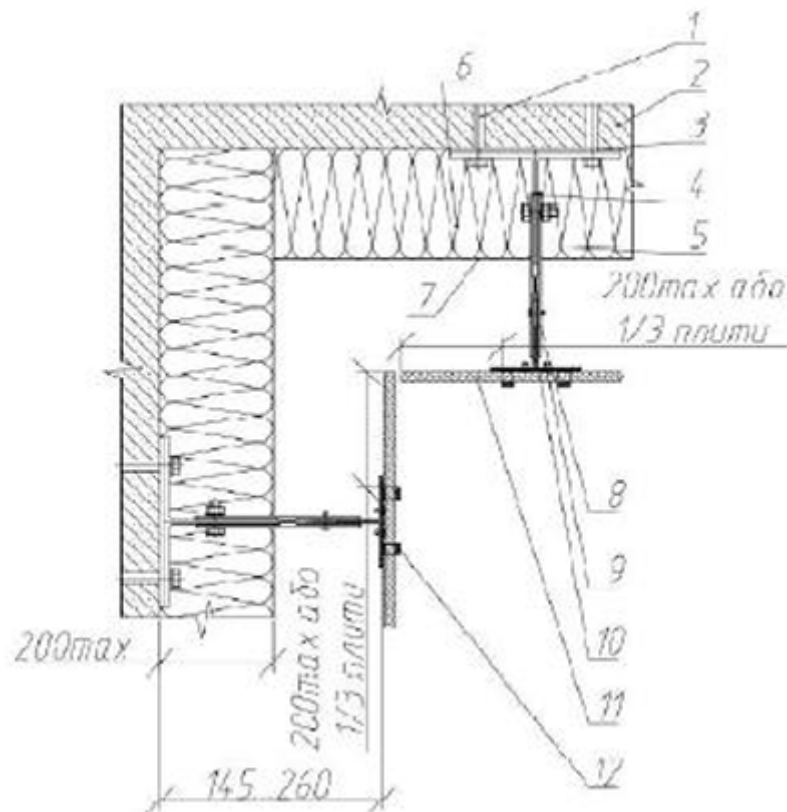


Рисунок 1.2 – Конструкція вентилязованого фасаду

1 – Анкерний дюбель; 2- Будівельна основа; 3 – Термопрокладка; 4 – Несучий кронштейн типу КН10-01; 5- Болт, гайка, шайба; 6 – Теплоізоляція; 7 – Мембрана; 8 – Подовжувач кронштейна; 9 – Витяжна заклепка; 10 – Вертикальна напрямна; 11 – Лицювальна плитка; 12 – Клямер.

### **1.9 Вікна й двері**

Віконні блоки проєктуються металопластиковими, енергоефективними, із п'ятикамерними профілями та двокамерними склопакетами. Опір теплопередачі вікон становить:

$$R_{\min}=0,9\text{м}^2\cdot\text{К/Вт}$$

Вікна обладнуються пристроями для провітрювання у закритому положенні. Віконні блоки необхідно виконувати відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.6-23:2009. Монтаж віконних конструкцій слід здійснювати згідно з технічними рекомендаціями підприємства-виробника із застосуванням необхідних комплектуючих та витратних матеріалів.

Вхідні двері передбачаються з ущільненням притворів та обладнуються пристроями самозачинення. Для забезпечення безпечної та швидкої евакуації людей під час пожежі всі евакуаційні двері відкриваються назовні у напрямку виходу з будівлі. Зовнішні двері оснащуються замками, які забезпечують відкривання зсередини без використання ключа [7].

Для зовнішніх дверей та дверей у тамбурах сходових кліток дверні коробки передбачаються з порогами, тоді як для внутрішніх дверей — без порогів.

Монтаж дверних блоків необхідно виконувати відповідно до рекомендацій виробника із використанням супутніх монтажних елементів та витратних матеріалів.

Для кріплення віконних і дверних блоків у прорізах цегляних стін та перегородок передбачено встановлення антисептованих дерев'яних пробок розміром 120 × 120 × 65 мм у кількості не менше двох на кожну сторону прорізу.

### **1.10 Підлога**

Улаштування підлог передбачається виконувати після завершення робіт із влаштування фундаментів та прокладання інженерних комунікацій.

Для забезпечення необхідних теплотехнічних показників підлоги по ґрунту передбачено утеплення основи під конструкцію підлоги. У межах смуги шириною 1,5 м уздовж зовнішніх стін укладається шар мінеральних нестискуваних теплоізоляційних матеріалів, зокрема шлаку або керамзиту.

У приміщеннях будівлі проєктом передбачено влаштування таких типів підлог:

- гумово-лінолеумних;
- цементно-піщаних.

### **1.11 Оздоблення**

Цоколь будівлі, портал головного входу та крильце передбачається облицювати кольоровими плитами синього кольору [30].

Лобові дошки, декоративні елементи фронтонів, поручні та огороження підлягають фарбуванню масляними фарбами.

Віконні та дверні конструкції також передбачено фарбувати масляною фарбою.

Поверхні вентиляційних шахт покриваються цементним молоком для забезпечення захисту та покращення експлуатаційних характеристик.

### **1.12 Фундамент**

Під металеві колони будівлі запроєктовано монолітні стовпчасті фундаменти з бетону класу В15.

Для захисту фундаментних конструкцій від впливу ґрунтової вологи всі поверхні фундаментів, що контактують із ґрунтом, необхідно обмазати гарячим бітумом у два шари по попередньо нанесеній холодній ґрунтовці [5].

Монолітні ділянки стрічкових фундаментів виконуються з бетону класу В7,5.

Зворотне засипання котловану передбачається виконувати місцевим суглинком із пошаровим ущільненням за допомогою пневматичних трамбівок.

## РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

### 2.1 Конструктивні рішення фундаментів

Вибір типу основи — природної, а також фундаментів мілкового закладання, виконано з урахуванням інженерно-геологічних умов будівельного майданчика та прийнятого конструктивного вирішення будівлі.

Поверхня земельної ділянки характеризується рівнинним рельєфом із незначним пониженням у південно-східному напрямку. Геологічний розріз майданчика складено на основі матеріалів інженерно-геологічних вишукувань.

Оцінювання інженерно-геологічних умов території будівництва здійснювалося шляхом аналізу геологічних розрізів у межах контуру будівлі та визначення умовних розрахункових опорів ґрунтів основи [4].

Фізико-механічні характеристики ґрунтів визначено лабораторними дослідженнями, а отримані результати зведено у таблиці 2.1 [12].

Таблиця 2.1 – Дані інженерно-геологічних досліджень

Назва ґрунту	$\gamma$	$\gamma_s$	W	W <sub>P</sub>	W <sub>L</sub>	$\varphi^\circ$	C, кПа	E, МПа	e
Пісок середньої крупності – 0,4 м.	21	25,8	0,22	-	-	30	2	45	-
Супісок із пропластками піску – 1,2 м.	19	27	0,2	0,13	0,24	20	18	20	-
Важкий супісок – 0,8 м.	19,7	28,8	0,8	0,15	0,21	17	4	25	0,64
Суглинок – 2,3 м.	20,4	27,65	0,24	0,19	0,33	18	14	27	-
Глина	20,8	27,5	0,18	0,17	0,32	27	30	37	-

Порядок обрахунку залежить від виду ґрунту [13]:

I Шар: пісок середньої крупності

Вираховуємо коефіцієнт пористості по формулі:

$$e = (\gamma_s / \gamma) (1 + W) - 1 = 25,8 / 21 * (1 + 0,22) - 1 = 0,499 \quad (2.1)$$

$\gamma$  - питома вага ґрунту;

$\gamma_s$  - питома вага частинок ґрунту;

Вираховуємо вологість ґрунту по формулі:

$$S_r = \frac{W}{e} * \frac{\gamma}{\gamma_w} = \frac{0,22}{0,499} * \frac{25,8}{10} = 1,14 \quad (2.2)$$

Даний ґрунт насичений водою

Умовний опір піску середньої крупності насиченого водою становить [12]:

$$R_0 = 245 \text{ кПа} < 250 \text{ кПа}$$

Ґрунт не є несучим.

II Шар: супісок із пропластками піску

Коефіцієнт пористості становить:

$$e = 0,64$$

Виразуємо вологість вказаного ґрунту по формулі:

$$W = \frac{S_r * e * \gamma_w}{\gamma_s} = \frac{0,8 * 0,64 * 10}{27} = 0,19 \quad (2.3)$$

Виразуємо число пластичності по формулі:

$$I_p = W_L - W_p = 0,24 - 0,13 = 0,11 \quad (2.4)$$

Виразуємо показник консистенції по формулі:

$$I_p = \frac{W - W_p}{I_p} = \frac{0,19 - 0,13}{0,11} = 0,54 \quad (2.5)$$

$$I_L = 0,54;$$

Супісок – пластичний.

Супісок має наступний розрахунковий опір [11]:

$$R_0 = 98 \text{ кПа} < 250 \text{ кПа.}$$

Ґрунт не може виступати у якості несучого.

III Шар: Важкий супісок

Визначаємо коефіцієнт пористості:

$$e = 28,8 / 19,7 * (1 + 0,21) - 1 = 0,77$$

$$S_r = G = 0,8$$

Виразуємо вологість вказаного ґрунту:

$$W = \frac{0,8 * 0,77 * 10}{28,8} = 0,21$$

Виразуємо число пластичності:

$$I_p = 0,21 - 0,15 = 0,06$$

Виразуємо показник консистенції [12]:

$$I_p = \frac{0,21-0,15}{0,06} = 1 \quad (2.5)$$

$$I_L=1$$

Супісок – текучий.

Супісок має наступний розрахунковий опір:

$$R_0=0 \text{ кПа} < 250 \text{ кПа.}$$

Грунт не може виступати у якості несучого.

IV Шар: суглинок.

Вираховуємо коефіцієнт пористості:

$$e = 27,6/20,4*(1+0,24)-1=0,68$$

Вираховуємо вологість ґрунту:

$$S_r = \frac{0,24}{0,68} * \frac{27,6}{10} = 0,974$$

Вираховуємо вологість вказаного ґрунту [13]:

$$W = \frac{0,974 * 0,68 * 10}{27,6} = 0,24$$

Вираховуємо число пластичності:

$$I_p = 0,24-0,16=0,36$$

Вираховуємо показник консистенції:

$$I_p = \frac{0,24-0,16}{0,36} = 0,22 \quad (2.5)$$

$I_L = 0,36$ ; суглинок – тугопластичний.

$I_p = 0,36$ , суглинок є глиною.

Супісок має наступний розрахунковий опір:

$$R_0=196 \text{ кПа} < 250 \text{ кПа.}$$

Грунт не може виступати у якості несучого.

V Шар: суглинок.

Вираховуємо коефіцієнт пористості [12]:

$$e = 27,5/20,8*(1+0,18)-1=0,56$$

Вираховуємо число пластичності:

$$I_p = 0,32-0,17=0,15$$

Вираховуємо показник консистенції:

$$I_p = \frac{0,18-0,17}{0,15} = 0,07 \quad (2.5)$$

$I_L = 0,07$ ; глина – напівтверда.

Супісок має наступний розрахунковий опір [7]:

$$R_0 = 426,3 \text{ кПа} < 250 \text{ кПа.}$$

Грунт може виступати у якості несучого.

На рисунку 2.1 наведено зображення ґрунтової колонки розглянутої ділянки.

Абсолютна відмітка товщини шару	Номер шару ґрунту	Товщина шару ґрунту	Умовне позначення шару ґрунту	Найменування та геологічний опис ґрунту
154,0			ПЗ	
153,7	1	0,3		ґрунтово-рослинний шар
153,3	2	0,4		Пісок середньої крупності
152,1	3	1,2		Супісок з пропластками піску
151,3	4	0,8		Супісок важкий
149,0	5	2,3		Суглинок
	6	∞		Глина

Рисунок 2.1 – Ґрунтова колонка

## 2.2 Навантаження на фундамент

Навантаження та їх поєднання визначаються відповідно до вимог ДБН В.2.1-10:2018 «Основи та фундаменти будівель та споруд. Основні положення» та ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи. Норми проектування».

Попереднє визначення навантажень здійснюється на рівні обрізу фундаменту. При виконанні розрахунків основ за граничними станами навантаження та їх поєднання необхідно приводити до рівня підосви фундаменту або до рівня підосви ростверка — для пальових фундаментів [5].

Розрахунок конструкцій за граничними станами виконується за дією розрахункових навантажень із використанням програмного комплексу SCAD Office.

Для розрахунків за першою групою граничних станів навантаження приймаються з коефіцієнтами надійності за навантаженням  $\gamma_f > 1$  [9].

Для розрахунків за другою групою граничних станів приймаються нормативні значення навантажень  $\gamma_f=1$ .

Під час визначення навантажень, що передаються на фундамент, виконуються такі етапи розрахунку:

1. Визначення максимальних нормативних та розрахункових навантажень.
2. Обчислення внутрішніх зусиль від дії розрахункових навантажень.
3. Встановлення найбільш не вигідного поєднання навантажень для розрахунку фундаменту та основи.
4. Визначення сумарних зусиль за прийнятими поєднаннями навантажень для розрахунку фундаменту у поздовжньому та поперечному напрямках споруди.

У даному проєкті виконується розрахунок стовпчастого фундаменту [27].

Навантаження, що діють на обріз фундаменту мають наступні значення:

$$N=-391,77\text{кН}; M=44,6\text{ кН*м}$$
$$a_{\min}=a_0+2\Delta, b_{\min}=b_0+2\Delta, \quad (2.6)$$

$a_0=0,9$  м і  $b_0=1,1$  м – розміри опори в розрахунковому рівні;

$\Delta=0,2-1$  м – ширина обрізу:

$$a_{\min}=0,9+2*0,5=1,9; b_{\min}=1,1+2*0,5=2,1$$

Визначаємо площу підосви фундаменту по формулі:

$$A=(K*N)/R_0=(1,3*391,77)/490=1,04 \quad (2.7)$$

Розмір підосви фундаменту у поперечному напрямку прийнятий рівним:

$$a=2,1 \text{ м}$$

Визначаємо розмір вздовж подошви фундаменту по формулі [29]:

$$b=A*a=1,04*2,1=0,5 \text{ м} \quad (2.8)$$

Для подальшого розрахунку прийнято -  $b = 2,1 \text{ м}$ .

$b < b_{\min}$ , тому прийнято -  $2,1 \text{ м}$

$$A_{\text{факт}}=2,1*2,1=4,41$$

### 2.3 Виконання розрахункових перевірок за I групою граничних станів.

Перед розрахунковими перевірками приводимо розрахункові навантаження до рівня подошви фундаменту, зусилля й момент приводимо до рівня подошви по усіх трьох сполученням по формулі [9]:

$$N^{\text{пф}}=N+G_f+\sum q=133,27+174+192,8=499,77 \text{ кН}, \quad (2.9)$$

$$M^{\text{пф}}=M+N+h_f=44,6+42,3+3,1=90 \text{ кН*м}, \quad (2.10)$$

$h_f$  – висота фундаменту;

$G_f$  – вага фундаменту, врахувана із врахуванням щільності матеріалів фундаменту  $\rho_{зб}=25 \text{ кН/м}^3$ ,  $\gamma_f=1,25$

$$G_f=V_f*\gamma_f*\rho_{зб}=5,8*24*1,25 = 174 \text{ кН} \quad (2.11)$$

$\rho_{зб}$  – щільність залізобетону

$\gamma_f$  – коефіцієнт надійності для постійних навантажень

$V_f$  – об'єм тіла фундаменту

$\sum q$  – вага ґрунту на уступах фундаменту, врахувана по розрахунковій схемі фундаменту, із врахуванням коефіцієнту надійності:

$$\sum q=V_{\text{гр}}*\gamma_f*\rho_{\text{гр}}=7,86*19,62*1,25=192,8 \text{ кН}$$

$V_{\text{гр}}$  – об'єм ґрунту

$\rho_{\text{гр}}$  – усереднена щільність ґрунту згідно ДБН приймають =  $19,62$  ;

$$V_{\text{гр}}=((0,45*2,65)*2,1)*2 +((0,45*2,65)*1,2)*2=7,86 \text{ м}^3$$

$$V_f=0,45*2,1*2,1+1,2*1,2*2,65=5,8 \text{ м}^3$$

Перевіримо умову щільності:

$$P \leq \frac{R}{\gamma_n}, \quad P_{\text{max}} \leq \frac{\gamma_c * R}{\gamma_n} \quad (2.12)$$

$P$  і  $P_{\text{max}}$  – середній і максимальний тиски подошви фундаменту на основу;

$\gamma_c=1,2$ – коефіцієнт умови роботи приймається згідно ДБН;

$\gamma_n=1,4$ – коефіцієнт надійності по призначенню споруди;

$R$  – розрахунковий опір ґрунту осьовому стисненню, який розраховується по формулі:

$$R=1,7*[\{R_0*K_1*(b-2)\}+K_2*\gamma*(d-3)]=1,7*[\{426,3*(1+0,04*(2,1-2))\}+2*1,4*(4-3)]=730,41 \text{ кН.} \quad (2.13)$$

I поєднання:

$$P = \frac{N^{\text{пф}}}{A_{\text{факт}}} = \frac{499,77}{4,41} = 113,33 \quad (2.14)$$

II поєднання:

$$P_{\text{max}} = \frac{N^{\text{пф}}}{A_{\text{факт}}} + \frac{M^{\text{пф}}}{W_x} = \frac{499,77}{4,41} + \frac{90}{1,54} = 171,77 \quad (2.15)$$

$$W_x = \frac{b * a^2}{6} = \frac{2,1 * 2,1^2}{6} = 1,54 \quad (2.16)$$

Проводимо перевірку:

I поєднання:

$$113,33 \leq \frac{730,41}{1,4} = 521,72$$

II поєднання:

$$171,77 \leq \frac{1,2 * 841,1}{1,4} = 626,06$$

Умова виконана.

Виконуємо розрахункові перевірки по II групі граничних станів.

Виконуємо розрахунок осідання фундаменту [37].

Осідання основи фундаменту в вигляді лінійно-деформованого півпростору визначаємо по методу пошарового підсумування по формулі:

$$S = \beta * \sum_{i=1}^n \frac{\delta_{zpi} * h_i}{E_i} \quad (2.17)$$

$\beta=0,8$ – безрозмірний коефіцієнт;

$\sigma_{zpi}$  – середнє значення додаткових вертикальних нормальних напружень у і-тих елементарних шарах ґрунту, що дорівнює півсумі напружень на верхній та нижній границях і-тих шарів;

$h_i$  та  $E_i$  – товщина й модуль деформації  $i$ -тих елементарних шарів ґрунту;

$n$  – кількість шарів, на яку розбита стисливу товщину ґрунту.

Щоб визначити осідання фундаменту потрібно визначити природній тиск у ґрунті й побудувати епюру природніх тисків [24].

Визначаємо природній тиск визначається:

$$q_{zqi} = q_{zqi-1} + \gamma_i * h_n = 0 + 21,5 * 0,9 = 19,35 \text{ кПа} \quad (2.18)$$

$$q_{zq0} = 0$$

$$q_{zq2} = 19,35 + 20,9 * 0,7 = 33,98 \text{ кПа}$$

$$q_{zq3} = 33,98 + 20,4 * 1 = 54,38 \text{ кПа}$$

$$q_{zq4} = 54,38 + 20,7 * 3 = 116,48 \text{ кПа}$$

Побудуємо допоміжну епюру – 20% від епюри природніх тисків.

Визначимо осадочний тиск у рівні підшви фундаменту по формулі:

$$P_{oc} = P - \delta_{zq}^{пф} = 113,33 - 64,73 = 48,6 \quad (2.19)$$

$$\delta_{zq}^{пф} = 64,73;$$

$P$  – середній тиск по підшві.

Побудуємо епюру осадочних тисків (рисунок 2.2)

$$\delta_{zqi} = \alpha_i * P_{oc} \quad (2.20)$$

$\alpha_i$  – коефіцієнт розсіювання напружень по глибині залежно від співвідношення розмірів у плані.

Розіб'ємо ґрунтову товщу під підшвою фундаменту на кілька умовних шарів, що мають потужність, яка не перевищує 0,4b. Прийmemo товщину шарів -  $0,4 * 2,1 = 0,84$  м й визначимо додаткові тиски на кордонах. Результати обчислення зведемо у таблиці 2.2 [12].

Таблиця 2.2 – Розрахунок осідання.

№ шару	$z_i$ , м	$z_i/b$ , м	$\delta_{zpi}$ , кПа	$\alpha$
1	0,84	0,4	48,6	0,8
2	1,68	0,8	38,88	0,44
3	2,52	1,2	17,1	0,257
4	3,36	1,6	4,4	0,16
5	4,2	2	0,7	0,108
6	5,04	2,4	0,076	0,077

Визначаємо величину граничного осідання:

$$0,8 * \frac{\left(\frac{48,6 + 38,88}{2} + \frac{38,88 + 17,10}{2} + \frac{17,10 + 4,40}{2} + \frac{4,40 + 0,70}{2} + \frac{0,70 + 0,076}{2}\right)}{40000} = 0,0017$$

$$S=0,17 \text{ см}$$

Перевірка виконана, тому осідання фундаментів під розрахункові навантаження не перевищують гранично допустимі величини.

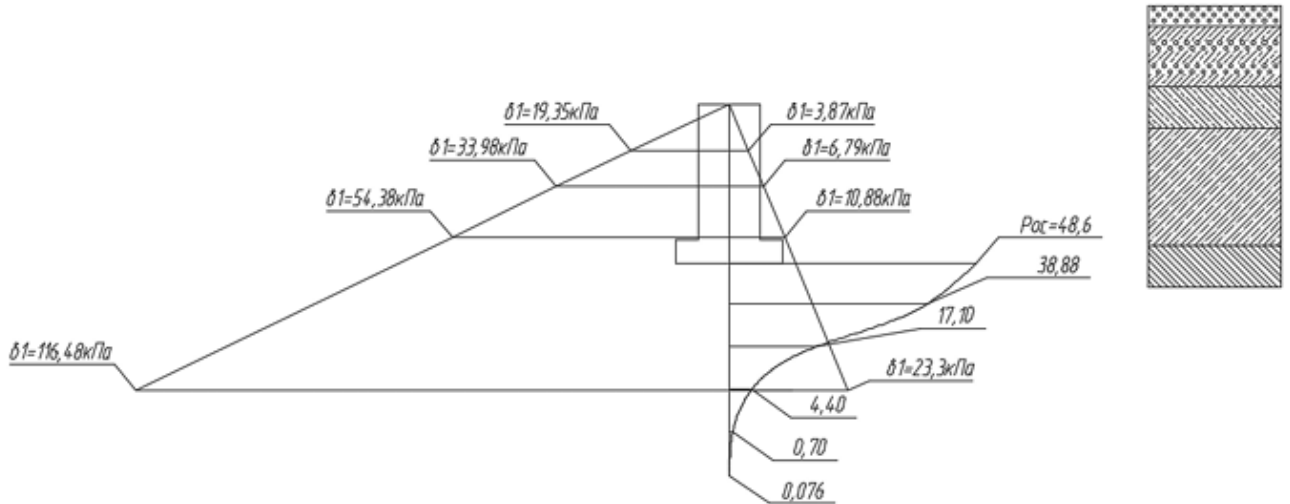


Рисунок 2.2 - Епюра осадочних тисків

## **РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА**

### **3.1 Організація будівництва**

#### **3.1.1 Організація й технологія будівельного виробництва**

Технологічний процес улаштування підлог має забезпечувати можливість одночасної роботи максимальної кількості працівників, зокрема бетонярів та облицювальників.

Досягнення цієї умови забезпечується раціональною організацією робочих місць, правильним розташуванням виконавців робіт та визначенням напрямків їх переміщення [7].

Процес улаштування підлог складається з двох основних етапів:

- перший етап — улаштування піщаної підготовки та бетонної основи;
- другий етап — виконання цементно-піщаної стяжки та влаштування покриття підлог із килимових матеріалів або керамічних плиток.

До початку виконання робіт з улаштування підлог споруджуваної юудівлі повинні бути завершені всі загальнобудівельні роботи відповідно до проєктної документації.

На першому етапі необхідно завершити монтаж надземної частини будівлі, включаючи бетонування покриття та демонтаж опалубки.

Улаштування підлог будівлі виконується у такій технологічній послідовності [9]:

- улаштування піщаної підготовки;
- влаштування бетонної основи;
- виконання гідроізоляції;
- улаштування теплоізоляційного шару з плит «РУФ БАТТС»;
- укладання поліетиленової плівки;
- виконання цементно-піщаної стяжки;
- очищення поверхні цементно-піщаної стяжки;
- ґрунтування основи;
- вирівнювання поверхні полімерцементним розчином для килимових покриттів або влаштування маякових плит під плиткове покриття;

- розкрій, прирізування за місцем та наклеювання килимових покриттів;
- або укладання керамічних плиток для плиткових підлог.

### **3.1.2 Схема поопераційного контролю якості виконуваних робіт**

Під час виконання робіт з улаштування підлог робітники та інженерно-технічний персонал здійснюють контроль якості відповідно до схем операційного контролю, що додаються до технологічної карти.

Улаштування кожного конструктивного шару підлоги, який після виконання наступних робіт стає недоступним для огляду, підлягає оформленню актом на приховані роботи.

Якість приклеювання рулонних матеріалів перевіряється шляхом повільного відривання одного шару покриття від іншого. При цьому відшарування матеріалів не допускається. Руйнування повинно відбуватися по шару мастики або по матеріалу рулонного покриття [29].

Приймання завершених робіт з улаштування підлог оформляється відповідним актом виконаних робіт.

### **3.1.3 Організація будівельного виробництва**

#### **3.1.3.1 Вступ**

У дипломному проєкті передбачено розроблення мережевого графіка будівництва об'єкта та загальномайданчикowego будівельного генерального плану.

Склад, зміст і порядок розроблення проєкту організації будівництва та проєкту виконання робіт визначаються відповідно до чинних нормативних вимог будівельних норм і правил [32].

Організація праці на будівельному майданчику передбачає комплекс заходів, спрямованих на підвищення ефективності будівельного виробництва, а саме: удосконалення форм організації праці, раціональний розподіл та кооперацію трудових процесів, формування оптимального складу бригад і ланок робітників, упровадження сучасних методів виконання робіт, підвищення кваліфікації працівників, покращення організації робочих місць та забезпечення безпечних і комфортних умов праці.

Основним завданням капітального будівництва є створення та оновлення основних фондів, необхідних для розвитку виробничої та соціальної інфраструктури, а також підвищення ефективності будівельного виробництва шляхом застосування сучасних організаційно-технологічних рішень [34].

Проект організації будівництва є обов'язковим документом для замовника, генерального підрядника, субпідрядних організацій, а також установ, що здійснюють фінансування та матеріально-технічне забезпечення будівництва.

До складу проекту організації будівництва входять:

- будівельні генеральні плани на підготовчий та основний періоди будівництва;
- календарний план виконання будівельно-монтажних робіт;
- календарний план підготовчого періоду.

Проект виконання робіт включає три основні групи технологічної документації:

- календарні графіки виконання робіт;
- будівельні генеральні плани;
- технологічні карти на виконання окремих видів робіт.

Вихідними даними для розроблення організаційно-технологічної документації є [27]:

- тип об'єкта — монолітна будівля;
- кількість поверхів — 3;
- кількість секцій — 1;
- площа будівлі — 5670 м<sup>2</sup>;
- габаритні розміри будівлі — 60×21,6 м;
- будівельний об'єм — 48,0 тис. м<sup>3</sup>;
- кількість будівель — 1;
- директивна тривалість будівництва — 12 місяців.

### **3.1.3.2 Організація будівництва спортивного центру**

Будівництво об'єкта передбачає два основні періоди: підготовчий та основний.

Перший цикл включає зведення підземної частини будівлі. Провідним процесом у даному циклі є монтаж фундаментних конструкцій. У складних інженерно-геологічних та гідрогеологічних умовах основним процесом можуть виступати роботи з улаштування штучної основи. Залежно від конструктивних особливостей будівлі та обсягів виконуваних робіт будівельний процес поділяється на дві захватки [37].

Другий цикл охоплює зведення надземної частини будівлі та включає:

- монтаж конструкцій надземної частини;
- виконання загальнобудівельних робіт;
- виконання спеціальних робіт (санітарно-технічних, електромонтажних та інших).

Основним процесом цього циклу є монтаж конструкцій надземної частини будівлі. Монтажні роботи виконуються із застосуванням стрілового самохідного крана.

Третій цикл передбачає виконання оздоблювальних робіт. До початку оздоблення секції або окремої частини будівлі повинні бути завершені [9]:

- загальнобудівельні роботи;
- перший етап санітарно-технічних та електромонтажних робіт;
- монтаж і підключення тимчасових мереж водопостачання та електропостачання;
- скління віконних прорізів;
- підготовка побутових приміщень для робітників, приміщення виконроба та складських зон.

Передача будівлі або її частини під виконання оздоблювальних робіт оформлюється відповідним актом.

Організація будівництва здійснюється потоковим методом, який забезпечує ритмічне та безперервне виконання будівельно-монтажних робіт. Даний метод передбачає стабільну роботу трудових колективів постійного складу за умови своєчасного забезпечення матеріально-технічними ресурсами.

Підготовчий період розпочинається після завершення організаційних заходів і включає комплекс робіт, необхідних для підготовки будівельного майданчика до виконання основних будівельно-монтажних процесів. До складу підготовчих робіт входять заходи з освоєння території, організації тимчасових інженерних мереж, під'їзних шляхів та створення умов для безперервного виконання робіт основного періоду будівництва [7].

### **3.1.4 Розрахунок та проектування будгенплану**

Будівельний генеральний план (БГП) являє собою генеральний план будівельного майданчика, на якому відображається розміщення основних монтажних і вантажопідіймальних механізмів, тимчасових будівель, споруд та інженерних установок, що використовуються у процесі виконання будівельно-монтажних робіт.

Основним призначенням будівельного генерального плану є визначення складу та раціонального розташування елементів будівельного господарства з метою забезпечення максимально ефективного їх використання при дотриманні вимог охорони праці та техніки безпеки. БГП є однією з основних складових технічної документації та головним документом, який регламентує організацію будівельного майданчика і обсяги тимчасового будівництва [9].

Розрізняють загальномайданчиковий та об'єктний будівельний генеральний план.

Загальномайданчиковий БГП визначає принципові рішення щодо організації будівельного господарства на всій території будівництва. Він розробляється проектною організацією на стадії проекту або робочого проекту у складі проекту організації будівництва (ПОБ).

Об'єктний БГП деталізує організацію будівельного господарства, безпосередньо пов'язаного зі спорудженням конкретного об'єкта, та охоплює прилеглу до нього територію. Його розробляє будівельна організація на стадії робочої документації у складі проекту виконання робіт (ПВР).

Основна відмінність між БГП у складі ПОБ та ПВР полягає у ступені деталізації рішень та точності виконуваних розрахунків.

Під час компонування загальномайданчикowego будівельного генерального плану виконується прив'язка монтажних і вантажопідіймальних механізмів із визначенням взаємного розташування крана, тимчасових доріг та приоб'єктних складів. Для виконання монтажних робіт передбачається використання гусеничного крана [29].

На будівельному генеральному плані також розміщуються майданчики та установки виробничого призначення, зокрема площадки для приймання бетонної суміші та розчину, бункери для заповнювачів та інші допоміжні елементи будівельного господарства.

Крім того, передбачається розташування тимчасових адміністративних та санітарно-побутових будівель і споруд. Проектуються тимчасові автомобільні дороги та пішохідні доріжки, а також прокладаються інженерні мережі до тимчасових будівель.

Після завершення компонування будівельного генерального плану оформлюються експлікації тимчасових будівель і споруд та умовні позначення відповідно до виконаних розрахунків і прийнятих проектних рішень.

### **3.1.5 Компонування будівельного генерального плану**

Під час розроблення будівельного генерального плану виконуються такі основні заходи [27]:

1. Здійснюється робоча прив'язка монтажних та вантажопідіймальних механізмів із визначенням взаємного розташування крана, тимчасових доріг та приоб'єктних складів. Для виконання монтажних робіт прийнято автомобільний кран марки КС-8165.

2. Передбачається розміщення виробничих майданчиків та технологічних установок, зокрема площадок для приймання бетонної суміші та будівельного розчину, бункерів для заповнювачів та інших допоміжних елементів.

3. На будівельному майданчику розташовуються тимчасові будівлі та споруди адміністративного і санітарно-побутового призначення.

4. Проектуються тимчасові автомобільні дороги та пішохідні доріжки для забезпечення безпечного руху транспорту і працівників будівництва.

5. Передбачається прокладання тимчасових інженерних мереж до тимчасових будівель та споруд.

6. Після завершення компонування будівельного генерального плану оформлюються експлікації тимчасових будівель і споруд, а також умовні позначення відповідно до виконаних розрахунків.

В'їзди на територію мікрорайону необхідно передбачати на відстані не більше 300 м один від одного. Для забезпечення транспортного обслуговування груп житлових будинків проектується основні двосмугові проїзди шириною 5,5 м. Схема організації руху транспорту приймається кільцевою [7].

Тупикові проїзди повинні мати довжину не більше 150 м та завершуватись розворотними майданчиками.

Площу озеленення території слід приймати з розрахунку не менше 6 м<sup>2</sup> на одну особу.

### **3.1.6 Характеристика будівельного майданчика**

Проектована будівля розташована в Черкаси. У процесі виконання будівельно-монтажних робіт передбачаються технологічні операції, які супроводжуються утворенням шкідливих речовин та впливом на навколишнє середовище. До таких процесів належать [7]:

- монтаж колон та ферм із застосуванням вантажопідіймальних механізмів і будівельних машин з двигунами внутрішнього згоряння;
- виконання фарбувальних робіт;
- проведення електрозварювальних робіт.

У межах будівельного майданчика передбачено розміщення споруди, що зводиться, тимчасових автомобільних доріг, санітарно-побутових приміщень, складських майданчиків та інших допоміжних елементів будівельного господарства.

Розміри будівлі у плані становлять 27×58,8 м.

До початку будівництва необхідно виконати комплекс інженерно-підготовчих заходів, у тому числі роботи з виробничої санітарії. Однією з основних санітарно-гігієнічних вимог є забезпечення будівельного майданчика

необхідними санітарно-побутовими приміщеннями, пунктами харчування та медичним обслуговуванням, а також їх раціональне розміщення на будівельному генеральному плані [29].

Потреба у тимчасових санітарно-побутових приміщеннях визначається відповідно до розрахункової чисельності працівників, інженерно-технічного персоналу та службовців, а також згідно з нормативними показниками площі на одного працюючого.

Розрахунок площ санітарно-побутових приміщень виконується за максимальною кількістю працівників в одній зміні. У даному проєкті чисельність працюючих у найбільш завантажену зміну становить 60 осіб.

У розрахунках умовно приймається співвідношення працюючих: чоловіки — 70 %, жінки — 30 %.

Тимчасові побутові приміщення передбачаються у вигляді блок-контейнерів із повним внутрішнім оздобленням. Монтаж блоків здійснюється на точкові опори над поверхнею землі.

Постачання теплової та електричної енергії, а також водопостачання здійснюється від існуючих інженерних мереж. Тимчасове електропостачання будівельного майданчика виконується шляхом підключення до наявної електромережі із застосуванням проміжних опор висотою 6,0 м.

Система водопостачання передбачається за замкненою схемою з очищенням та повторним використанням води [37].

Будівельні відходи у вигляді бетонного каменю, а також тара з-під лакофарбових і нафтобітумних матеріалів підлягають збиранню у спеціальні контейнери з подальшим вивезенням на утилізацію.

### **3.1.7 Документація на початок будівництва**

Замовник не пізніше ніж за 30 робочих днів до початку виконання основних будівельно-монтажних робіт повинен повідомити територіальний орган Держгірпромнагляду про дату початку робіт відповідно до форми, наведеної у додатку Н ДБН А.3.1-5.

Виконанню основних будівельно-монтажних робіт на об'єкті має передувати комплекс підготовчих заходів і робіт згідно з вимогами п. 1.5 ДБН А.3.1-5. Завершення підготовчих робіт підтверджується актом комісії про готовність об'єкта до початку будівництва, оформленим відповідно до додатка Н ДБН А.3.1-5.

Керівник генеральної підрядної організації не пізніше ніж за 10 робочих днів до початку основних будівельно-монтажних робіт зобов'язаний повідомити членів комісії та представника територіального органу Держгірпромнагляду про дату та місце проведення її засідання.

Комісії необхідно надати такі документи [37]:

- ліцензії генеральної підрядної та субпідрядних організацій на виконання відповідних видів робіт;
- документи, що підтверджують перевірку знань з охорони праці інженерно-технічних працівників;
- посвідчення працівників на право виконання робіт підвищеної небезпеки;
- відомості щодо забезпечення працівників санітарно-побутовими приміщеннями;
- дозвіл на виконання робіт підвищеної небезпеки;
- проєкт виконання підготовчих робіт відповідно до п. 3.1 ДБН А.3.1-5.

Перед початком виконання робіт у зонах дії або можливого виникнення небезпечних виробничих факторів, які не пов'язані безпосередньо з характером виконуваних робіт, відповідальний виконавець зобов'язаний оформити наряд-допуск на виконання робіт підвищеної небезпеки відповідно до форми, наведеної у додатку Ж ДБН А.3.2-2:2009.

До початку виконання робіт за нарядом-допуском керівник робіт повинен ознайомити працівників із заходами безпечного виконання робіт та провести цільовий інструктаж з охорони праці.

До виконання робіт підвищеної небезпеки в умовах дії небезпечних або шкідливих виробничих факторів допускаються особи, які [7]:

- не мають медичних протипоказань до виконання відповідних робіт;

- пройшли попередній та періодичний медичний огляд відповідно до вимог наказу МОЗ України від 21.05.2007 №246;
- пройшли спеціальне навчання безпечним методам і прийомам виконання робіт;
- пройшли інструктаж з охорони праці, стажування на робочому місці та перевірку знань з охорони праці;
- мають відповідну професійну підготовку та кваліфікацію.

### **3.1.8 Повноваження осіб із ОП й ПБ, керівного персоналу, інженерного персоналу та робітників.**

Допуск працівників до виконання будівельно-монтажних робіт повинен здійснюватися відповідно до вимог чинних нормативно-правових актів, стандартів безпеки, правил охорони праці та промислової безпеки, що діють на території України.

Уповноважені особи з охорони праці та промислової безпеки повинні пройти спеціальне навчання та перевірку знань з питань охорони праці. Вони мають володіти необхідними знаннями щодо виробничих ризиків, небезпечних і шкідливих факторів, а також заходів щодо їх попередження. До обов'язків таких осіб належить контроль за дотриманням вимог безпеки праці та ведення відповідної документації з охорони праці на будівельному майданчику [9].

Керівний персонал зобов'язаний пройти навчання та перевірку знань з питань охорони праці і промислової безпеки, а також чітко усвідомлювати свої функціональні обов'язки щодо забезпечення безпечних умов праці. Керівники робіт мають право оформлювати допуски до виконання робіт підлеглому персоналу відповідно до їхньої кваліфікації та професійної підготовки.

Інженерно-технічний персонал повинен мати необхідний рівень технічної підготовки, знання технології виконання робіт та вимог нормативних документів з охорони праці. Допуск до виконання окремих видів робіт здійснюється з урахуванням технічних умов, ступеня небезпеки та можливих виробничих ризиків.

Працівники, які виконують будівельно-монтажні роботи, повинні пройти вступний та первинний інструктажі з охорони праці, навчання безпечним методам виконання робіт, а також бути ознайомленими з потенційними небезпеками на робочому місці. Виконання робіт дозволяється лише після отримання відповідного допуску від уповноважених осіб [27].

Для кожного окремого виду робіт необхідно враховувати вимоги чинних нормативних документів, державних стандартів та внутрішніх регламентів будівельної організації. Керівництво будівництва повинно забезпечувати належний рівень підготовки працівників, своєчасне проведення інструктажів та наявність усіх необхідних допусків для безпечного виконання робіт.

## **3.2 Інженерне обладнання**

### **3.2.1 Каналізація й водопровід**

Проектом внутрішніх інженерних мереж передбачено улаштування систем господарсько-питного та протипожежного водопроводу, гарячого водопостачання, а також побутової каналізації.

Джерелом водопостачання є міська водопровідна мережа. Підключення внутрішніх систем водопостачання здійснюється від проєктованого вводу водопроводу. Система водопостачання будівлі прийнята господарсько-питною, об'єднаною з протипожежним водопроводом. Схема водопостачання — тупикова [30].

У якості санітарно-технічного обладнання передбачено встановлення приладів із нижнім підведенням води. У приміщенні для зберігання прибирального інвентарю передбачено встановлення мийки зі змішувачем для миття інвентарю. Для поливу прилеглої території запроектовано поливальні крани.

Монтаж системи водопостачання виконується зі сталевих оцинкованих водогазопровідних труб відповідно до вимог ГОСТ 3262-75. Встановлення санітарно-технічних приладів та підведення трубопроводів до них передбачено згідно з типовою серією 4.900-10.

Спорожнення системи водопостачання під час проведення ремонтних робіт здійснюється через водомірний вузол із відведенням води у трап.

Магістральні трубопроводи та стояки системи водопостачання ізолюються з улаштуванням пароізоляційного шару [27].

Проектом передбачено централізовану систему гарячого водопостачання. Джерелом гарячого водопостачання є міська тепла мережа. Система гарячого водопостачання прийнята циркуляційною з циркуляцією води по магістральних трубопроводах.

Для відведення атмосферних опадів із покрівлі будівлі передбачено організований водовідвід. Дощові та талі води через водоприймальні воронки надходять у стояки, далі по відповідних трубопроводах і випусках відводяться у дворову закриту мережу дощової каналізації.

У будівлі встановлюються такі санітарно-технічні прилади:

- унітази з косим випуском;
- керамічні умивальники;
- керамічні пісуари.

Мережі внутрішньої каналізації монтуються з чавунних каналізаційних труб відповідно до ГОСТ 6942.3-80. Окремі ділянки системи передбачено виконувати з поліпропіленових труб.

Трасування внутрішньоквартальної мережі виконується з використанням підвальних приміщень та підпільних каналів для прокладання трубопроводів.

На генеральному плані передбачено центральний тепловий пункт (ЦТП), розташований в окремій будівлі розмірами 6×12 м. Місце розташування ЦТП прийнято нижче відносно проєктованих будівель, поблизу водопровідного колодязя міської мережі [9].

Трубопровід холодного водопостачання прокладається через центральний тепловий пункт із подальшим підведенням до всіх будівель комплексу. Магістральні трубопроводи розміщуються вздовж капітальних стін із забезпеченням вільного доступу до арматури та з'єднань.

На планах типових поверхів показано розташування стояків та внутрішньоквартирних розводок трубопроводів. На плані підвалу наведено

схему розведення магістралей, стояків, а також розташування водомірного вузла і вводу водопроводу [3].

При трасуванні вводу враховано розташування каналізаційних випусків відповідно до нормативних вимог. В аксонометричній схемі трубопроводи розводки прийнято на висоті 0,75 м від рівня підлоги, товщина міжповерхового перекриття прийнята 0,4 м.

### **3.2.2 Гідравлічний розрахунок мережі В1**

Метою гідравлічного розрахунку системи внутрішнього водопроводу є визначення оптимальних діаметрів трубопроводів, швидкостей руху води та втрат напору в мережі при пропусканні розрахункових витрат води. Розрахунок виконується з урахуванням забезпечення економічності системи, надійності її роботи та відповідності вимогам чинних нормативних документів [9].

Внутрішня господарсько-питна мережа водопостачання розраховується на пропуск максимальних секундних витрат води. Основою для проведення гідравлічного розрахунку є аксонометрична схема внутрішнього водопроводу будівлі. На схемі визначається найбільш віддалений і високо розташований водорозбірний прилад, який приймається як диктуючий. Від цього приладу до місця приєднання системи до зовнішньої водопровідної мережі встановлюється диктуючий напрямок руху води.

Диктуючий напрямок поділяється на окремі розрахункові ділянки. Розрахунковою ділянкою вважається відрізок трубопроводу, в межах якого залишаються незмінними витрата води, діаметр труб та матеріал трубопроводу. Для кожної ділянки визначаються розрахункові витрати води, після чого виконується гідравлічний розрахунок мережі.

У процесі розрахунку встановлюються [27]:

- витрати води на окремих ділянках трубопроводів;
- швидкість руху води;
- діаметри труб;
- питомі та загальні втрати напору;
- необхідний напір у системі водопостачання.

Результати гідравлічного розрахунку внутрішньої мережі водопостачання зводяться до відповідної розрахункової таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 Гідравлічний розрахунок холодного водопроводу

№ ділянки	Кількість приладів	Витрата води на ділянці	Швидкість руху води на ділянці	Діаметр труби	Довжина ділянки	1000і або Па / м	Витрати напору на ділянці, м. вод. ст.	
							По довжині	Загальні
1-2	1	0,17	1	20	0,6	49,2	0,295	0,383
2-3	2	0,18	1	20	0,6	49,2	0,295	0,383

Продовження таблиці 3.1

3-4	3	0,19	0,7	25	0,94	49,2	0,463	0,602
4-5	4	0,2	0,8	25	0,6	49,2	0,295	0,383
5-6	5	0,21	1	25	0,6	80,6	0,484	0,63
6-7	6	0,22	0,7	32	0,6	80,6	0,484	0,63
7-8	7	0,23	0,7	32	0,6	81,6	0,48	0,63
8-9	8	0,24	0,9	32	0,6	81,6	0,48	0,63

### 3.2.3 Каналізаційна мережа

На плані будівлі передбачено розташування каналізаційних стояків і відвідних трубопроводів від санітарно-технічних приладів.

Під час розміщення стояків та трасування відвідних трубопроводів дотримано вимоги чинних нормативних документів щодо проєктування внутрішніх систем каналізації [37].

Діаметри відвідних трубопроводів прийнято конструктивно, без виконання додаткового гідравлічного розрахунку. У разі приєднання до одного трубопроводу декількох санітарних приладів діаметр трубопроводу призначається за найбільшим діаметром підключеного приладу. Діаметр каналізаційних стояків прийнято не меншим за найбільший діаметр відвідного

трубопроводу, що приєднується до стояка. По всій висоті стояки мають постійний діаметр.

Проектом передбачено вентиляцію внутрішньої каналізаційної мережі, що забезпечує стабільний режим її роботи та запобігає зриву гідравлічних затворів санітарних приладів. Для усунення можливих засмічень на мережі запроєктовано ревізії та прочищення, кількість і місця встановлення яких прийнято відповідно до нормативних вимог. Довжина та конструктивне виконання каналізаційних випусків також відповідають вимогам чинних норм.

Для відведення стічних вод від санітарно-технічних приладів прийнято такі діаметри трубопроводів:

- для відведення стічних вод від унітазів — Ø110 мм;
- для душових піддонів — Ø50 мм;
- для умивальників — Ø50 мм.

### **3.2.4 Вентиляція**

Проектом передбачено улаштування загальнообмінної вентиляції з природним та механічним спонуканням повітрообміну. Подача зовнішнього повітря до приміщень здійснюється за допомогою механічних припливних установок П1–П9 із підігрівом повітря у холодний період року. Для нагрівання припливного повітря застосовуються повітронагрівачі типу ВН2 для акустичних відцентрових вентиляторів та типу VBR для каналних вентиляторів. Додатковий приплив повітря забезпечується природним способом через фрамуги вікон, що відкриваються [42].

У теплий період року надходження зовнішнього повітря до приміщень передбачено природним шляхом через відкривні фрамуги та дверні прорізи.

Монтаж, налагодження та випробування вентиляційного обладнання необхідно виконувати спеціалізованими організаціями відповідно до паспортів обладнання, технічних вимог та інструкцій заводу-виробника.

Система вентиляції приміщення подвійного призначення розроблена окремим проектом. Вентиляційна мережа виконується із вентиляційних труб

діаметром  $\text{Ø}315...100$  мм, які розташовуються під стелею приміщення та кріпляться за допомогою стандартних заводських монтажних елементів.

Запроектована система вентиляції охоплює всю площу приміщення та забезпечує необхідний повітрообмін відповідно до вимог ДБН В.2.2-5:2023.

## РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

### 4.1 Експлуатація виробничих будівель і споруд

Положення про безпечну та надійну експлуатацію виробничих будівель і споруд було затверджене наказом Держбуду, Держнаглядохоронпраці у 1997 році, проте воно втратило чинність ще у 2014-му.

Водночас роботодавці і нині можуть орієнтуватися на Закон України про регулювання містобудівної діяльності від 2011 року. Цей документ виокремлює три класи будівель і споруд за типом наслідків (рівнем можливої небезпеки для здоров'я і життя людей у зв'язку з припиненням експлуатації або з втратою цілісності) [8]:

1. незначні наслідки — СС1;
2. середні наслідки — СС2;
3. значні наслідки — СС3.

Прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів класу СС2 та СС3 здійснюється на підставі акта готовності об'єкта. До цих категорій належать усі будівлі та споруди, які відповідають таким критеріям:

- рівень можливої небезпеки для здоров'я і життя людей, які постійно перебуватимуть на об'єкті, — понад 50 осіб;
- рівень можливої небезпеки для здоров'я і життя людей, які періодично перебуватимуть на об'єкті, — понад 100 осіб;
- рівень матеріальних збитків чи соціальних втрат, пов'язаних із припиненням експлуатації або з втратою цілісності об'єкта, — понад 2500 мінімальних заробітних плат (до розрахунку збитків не включаються збитки замовників будівництва, які будують об'єкти без залучення коштів державного або місцевого бюджетів, кредитних коштів, наданих під державні гарантії, коштів державних та комунальних підприємств, бюджетних установ);
- пам'ятки культурної спадщини національного та місцевого значення, визначені відповідно до Закону України «Про охорону культурної спадщини»;

- нове будівництво яких здійснюється в охоронній зоні пам'яток культурної спадщини національного та місцевого значення (розміри охоронної зони не можуть бути менші за два горизонтальні або два вертикальні розміри пам'ятки);
- об'єкти підвищеної небезпеки, ідентифіковані відповідно до Закону України «Про об'єкти підвищеної небезпеки»;
- житлові будинки понад чотири поверхи;
- об'єкти, які підлягають оцінці впливу на довкілля відповідно до Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» (крім об'єктів, які виробляють електричну енергію з енергії вітру, за умови позитивного висновку уповноваженого органу з оцінки впливу на довкілля).
- пам'ятки культурної спадщини, визначені відповідно до Закону України «Про охорону культурної спадщини»;
- житлові, громадські або багатофункціональні будівлі заввишки понад 100 метрів та/або з рівнем можливої небезпеки для здоров'я і життя людей понад 400 осіб, які постійно перебувають на об'єкті.

Зазначимо, віднесення об'єкта до певного класу наслідків (відповідальності) здійснюється проектною організацією за погодженням із замовником будівництва, а правильність визначення класу перевіряється під час проведення експертизи проектів, якщо здійснення такої експертизи є обов'язковим [10].

Отже, перед прийняттям в експлуатацію закінченого будівництвом об'єкта класу СС2 чи СС3 замовник забезпечує проведення контрольного геодезичного знімання. Його здійснюють особи, які включені до Держреєстру сертифікованих інженерів-землевпорядників або Держреєстру сертифікованих інженерів-геодезистів. Результати контрольного геодезичного знімання відображаються у формі електронного документа.

Результати вносять до Реєстру будівельної діяльності з присвоєнням реєстраційного номера в цій системі. Результати контрольного геодезичного знімання та відомості про прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів передаються в порядку електронної інформаційної взаємодії до

Державного земельного кадастру та відображаються на його картографічній основі [14].

Акт готовності об'єкта до експлуатації підписується замовником, генеральним проектувальником, генеральним підрядником або підрядником (у разі якщо будівельні роботи виконуються без залучення субпідрядників), субпідрядниками, страховиком (якщо об'єкт застрахований).

Що ж до періодичності проведення попередніх чи основних обстежень, то це питання регламентує Порядок проведення обстеження прийнятих в експлуатацію об'єктів будівництва.

#### **4.2 Як експлуатувати засоби захисту від падіння з висоти**

Роботи на висоті належать до робіт із підвищеною небезпекою і проводяться на підставі декларації та за нарядом-допуском. Щоб уберегти працівників від падіння з висоти, використовуйте засоби колективного та індивідуального захисту. До таких робіт залучайте осіб, які пройшли медичний огляд і спеціальне навчання [15].

##### **4.2.1 Які бувають засоби захисту**

Для того щоб вберегти працівника від випадкового падіння з висоти, існують засоби колективного та індивідуального захисту (ЗІЗ), які нині використовують в усіх цивілізованих країнах. До них належать:

- пояси запобіжні;
- захисні каски;
- страхувальні канати;
- запобіжні верхолазні пристрої;
- уловлювачі з вертикальним канатом;
- огороження, захисні сітки, знаки безпеки тощо;
- верхолазне спорядження, яке використовують разом із вказаними засобами захисту.

ЗІЗ від падіння з висоти забезпечені системою ременів для кріплення їх до тіла споживача й системою кріплення до надійної опори. У передбачуваних умовах експлуатації ці ЗІЗ обмежують шлях вертикального падіння працівника так, щоб запобігти його зіткненню з перешкодами. Гальмівне зусилля, що

виникає при цьому, не має завдавати тілесних ушкоджень працівнику або виводити з ладу засоби індивідуального захисту [16].

Перш ніж виконувати роботи на висоті, переконайтеся у міцності опор, до яких буде закріплюватися стропом запобіжного поясу працівник (працівники), та елементів верхолазного спорядження. Вони мають витримувати зусилля, яке може виникнути, якщо людина падатиме.

Для робіт на висоті обирайте засоби праці, які здатні максимально забезпечити безпеку працівників протягом тривалого часу. Перевагу віддавайте засобам колективного захисту перед ЗІЗ. Про це йдеться у пункті 4.1 глави 4 розділу VI Загальних вимог стосовно забезпечення роботодавцями охорони праці працівників, затверджених наказом МНС від 25.01.2012 № 67 (НПАОП 0.00-7.11-12) та у пункті 22 розділу IV Вимог безпеки та захисту здоров'я під час використання виробничого обладнання працівниками, затверджених наказом Мінсоцполітики від 28.12.2017 № 2072 (НПАОП 0.00-7.14-17).

Тимчасову роботу на висоті можна виконувати лише за метеорологічних умов, що не загрожують безпеці, здоров'ю та життю працівників.

Пункт 27 розділу IV НПАОП 0.00-7.14-17; пункт 4.8 глави 4 розділу VI НПАОП 0.00-7.11-12

Застосовуйте ЗІЗ тоді, коли безпеку робіт не можна забезпечити конструкцією обладнання, організацією виробничих процесів, архітектурно-планувальними рішеннями й засобами колективного захисту.

Спецодяг, спецвзуття та інші ЗІЗ обирайте з урахуванням вимог безпеки для кожного конкретного виду робіт, характеру та умов праці, виду й тривалості дії небезпечних та/або шкідливих виробничих факторів.

Якщо працівники ігнорували вимоги особистої безпеки під час виконання робіт на висоті, через що сталася травма, на підприємстві мають володіти прийомами надання потерпілим домедичної допомоги ще до приїзду швидкої допомоги.

#### **4.2.2 Кого допускати до робіт на висоті**

Роботи на висоті та роботи, пов'язані з підійманням на висоту, належать до робіт, де є потреба у професійному доборі (п. 4 Переліку робіт, де є потреба у професійному доборі, затвердженому наказом МОЗ та Держнагляддохоронпраці від 23.09.1994 № 263/121).

До роботи на висоті можна залучати особу, яка пройшла медичний огляд і спеціальне навчання з безпечних прийомів праці (п. 1.3 Правил охорони праці під час виконання робіт на висоті, затверджених наказом Держгірпромнагляду від 27.03.2007 № 62; НПАОП 0.00-1.15-07). Працівники, які виконують роботи на висоті, мають пройти навчання і спеціальний інструктаж щодо конкретного робочого місця, зокрема щодо рятувних дій (п. 4.9 гл. 4 розд. VI НПАОП 0.00-7.11-12).

#### **4.2.3 Якою нормативною базою керуватися**

Вимоги до рівня безпеки ЗІЗ визначає Технічний регламент засобів індивідуального захисту, затверджений постановою КМУ від 21.08.2019 № 771 (далі — Технічний регламент).

Як експлуатувати запобіжні пояси, визначають державні стандарти та такі документи:

- на об'єктах будівництва — ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення» та Правила охорони праці під час виконання робіт на висоті, затверджені наказом Держгірпромнагляду від 27.03.2007 № 62 (НПАОП 0.00-1.15-07);

- на об'єктах електрогосподарства (монтерські пояси) — розділ 17.2 Правил експлуатації електрозахисних засобів, затверджених наказом Мінпраці від 05.06.2001 № 253 (НПАОП 40.1-1.07-01).

Процедуру оцінки відповідності, правила маркування та вимоги до рівня безпеки засобів індивідуального захисту визначає Технічний регламент. Відповідно до додатку 1 до Технічного регламенту засоби захисту від падіння з висоти належать до III категорії ризиків, від яких ЗІЗ повинен захищати користувачів.

Пункт 25 Технічного регламенту визначає такі вимоги щодо засобів захисту від падіння з висоти:

ЗІЗ, призначені для запобігання падінню з висоти або їх наслідків, мають бути оснащені системою ременів для кріплення до тіла та системою зв'язку, що може бути прикріплена до надійної зовнішньої точки опори. Така система повинна бути сконструйована та виготовлена так, що за використання ЗІЗ за призначенням вертикальне падіння користувача зводиться до мінімуму для запобігання зіткненню з перешкодами, при цьому гальмівна сила не повинна досягати порогового значення, при якому існує ймовірність того, що може статися тілесне травмування, або відкриття чи поломка будь-якого компонента ЗІЗ, що може призвести до падіння користувача [19].

#### **4.2.4 Як використовувати запобіжні пояси**

Якщо запобіжний пояс не зазначений у Нормах безплатної видачі ЗІЗ, але передбачений іншими нормативно-правовими актами з охорони праці, його необхідно видавати працівникам залежно від характеру й умов робіт.

На запобіжні пояси мають бути сертифікати (декларації) відповідності виробника ЗІЗ чинним державним стандартам. Також на ці засоби захисту необхідно розробити інструкції з їх безпечної експлуатації.

Строк використання (носіння) запобіжного пояса — до зношення, але не більше граничного строку використання, вказаного у сертифікаті (декларації) відповідності виробника ЗІЗ. Підстава — пункт 12 розділу II Мінімальних вимог безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці, затверджених наказом Мінсоцполітики від 29.11.2018 № 1804.

У документації до засобу захисту від падіння з висоти вказують:

- вимоги до опорної точки і мінімальної висоти, на якій має перебувати користувач;
- інформацію про кріплення ременів на тілі користувача і приєднання засобу захисту до точки опори;

- дані про результати його випробувань, а також вимоги до періодичного огляду засобу захисту та його випробувань.

#### 4.2.5 Технічний регламент ЗІЗ

В Україні найпоширеніші запобіжні пояси типу ПБ (безлямковий) та ПЛ (лямковий), а також їхні російські аналоги — ПП 1 та ПП 2 (П Д), ППЛ-32.

Запобіжний пояс забезпечують необхідним спорядженням:

- безлямковий — карабінами, запобіжним стропом, регулятором довжини стропа;

- лямковий — верхніми (наплічними) та нижніми (стегновими) лямками, ременем, спинним ременем (кушаком), D-кільцями, карабінами, амортизатором, регулятором довжини стропа.

Найпоширеніші типи безлямкових запобіжних поясів вітчизняного виробництва наведено у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Типи запобіжних поясів

№ з/п	Характеристика безлямкового запобіжного пояса	Тип пояса (залежно від виробника)	
		«ПромС І З» (Україна)	«Торнадо» (Україна)
1	Без стропа	1ПБ2	ПБ
2	З ланцюговим стропом	2ПБ2	ПБ-1
3	З канатним стропом (синтетичні або натуральні волокна)	3ПБ2	ПБ-3
4	Зі стрічковим стропом (синтетичні волокна — поліамідний, капроновий)	4ПБ2	ПБ-2
5	Із тросовим стропом (сталевим)	5ПБ2	ПБ-4

6	Розмір 1 (короткий — S)	від 0,64 до 1,0 м	від 0,64 до 1,1 м
	Розмір 2 (середній — M)	від 0,85 до 1,3 м	від 0,9 до 1,3 м
	Розмір 3 (довгий — L)	від 1,1 до 1,5 м	від 1,2 до 1,5 м

Продовження таблиці 4.1

7	Строк експлуатації (з дня виготовлення)	7 років	7 років
---	---	---------	---------

Щоб забезпечити надійніше страхування працівника під час роботи на висоті, можна використовувати додаткове спорядження, зокрема стропи, фали, карабіни, мотузки, гальмівні пристрої, жумари, уловлювачі. Для роботи в сидячому положенні — наприклад, під час миття вікон фасадів будівель — використовують запобіжний пояс із сидельною лямкою, що замикається на нагрудному кріпильному вузлі, з'єднаному з несучим канатом. Особу, яка виконує роботи на висоті, забезпечують спеціальною переносною сумкою або жилетом для робочого інструменту [20].

#### 4.2.6 Де використовувати

Лямковий запобіжний пояс використовують, коли є ризик впасти з висоти, а також у резервуарах, колодязях та інших замкнених просторах. Його застосовують й під час висотно-верхолазних робіт методом промислового альпінізму.

Під час таких робіт точка закріплення стропа запобіжного пояса має розташовуватися не менше ніж на 1,5 м вище рівня опори ступні. Довжина стропа з урахуванням розкриття амортизатора не має перевищувати 3 м.

Безлямковий запобіжний пояс використовують тільки для фіксації працівника на робочому місці в умовах, що унеможливають його падіння. Спосіб закріплення стропом пояса має бути таким, щоб можлива висота вільного падіння працівника не перевищувала 0,5 м. Якщо ж така висота понад 0,5 м,

використовують пояс з амортизатором. Безлямковий пояс не використовують у замкненому просторі.

Тривала робота в запобіжному поясі може призвести до порушення кровообігу в організмі. Тому найліпшим є пояс, який має широкі лямки і кушак.

Запобіжний пояс разом зі страхувальним канатом обов'язково використовують:

- під час робіт на похилій робочій поверхні незалежно від відстані до межі перепадів по висоті та наявності огорожі;

- на робочих настилах засобів виробництва, улаштованих на мобільних опорах, — наприклад, на підвісних будівельних колісках.

Під час експлуатації запобіжного пояса заборонено:

- закріплювати карабін нижче рівня упору ступні під час робочих операцій

у положенні стоячи

- опиратися на строп пояса, щоб виконати вогневі операції

- збивати залишки електродів з електродотримача шляхом удару в строп.

Запобіжний пояс не потрібно використовувати під час робіт на горизонтальному перекритті будівельних конструкцій за наявності нормативної захисної огорожі перепадів по висоті або якщо внутрішні прорізи цього перекриття закриває робочий настил. Також запобіжний пояс можна не використовувати під час робіт на робочих настилах засобів виробництва, улаштованих на стаціонарних опорах, — наприклад, на стаціонарному будівельному підйомачі або риштованні [21].

Деякі запобіжні пояси мають обмеження щодо використання. Так, запобіжний пояс зі стропом, виготовленим із синтетичного або натурального волокна, не можна використовувати в умовах, де в робочій зоні є загроза ушкодження стропа. Наприклад, під час вогневих робіт, за наявності гострих країв на елементах конструкцій, у разі використання різального інструменту.

За таких умов застосовують запобіжний пояс із тросовим або ланцюговим стропом.

Також не можна користуватися запобіжним поясом, який зазнав динамічних дій або із самовільно внесеними конструктивними змінами.

#### **4.2.7 Як закріплювати**

Засоби захисту від падіння з висоти повинні мати ремені для кріплення до тіла користувача і систему кріплення до надійної точки опори. Місце кріплення запобіжного пояса визначає проектно-технологічна документація або відповідальний керівник робіт перед початком робіт.

Закріплювати або відкріплювати строп запобіжного пояса потрібно безпечно. Карабін стропа не має закріплюватися безпосередньо за строп після того, як той охопить елементи конструкції або інших опор.

Опора, до якої закріплюють карабін запобіжного пояса або елемента, що виконує його функції, має витримувати навантаження не менше ніж 15 кН (1500 кгс) [35].

Якщо довжина стропа не дає змоги закріпитися за будівельну конструкцію, то його закріплюють за страхувальний канат, а той — за надійні будівельні конструкції. Якщо під час роботи закріпити страхувальний канат не можливо, то роботу мають виконувати два працівники. Один із них заводить канат за опору будівельної конструкції і підтримує його.

#### **4.2.8 Які вимоги до монтерського пояса**

Назва запобіжного пояса «монтерський пояс» історично склалася в енергетичній галузі, нафтогазовому комплексі та залізничному транспорті, де цей пояс використовують на монтажних і ремонтно-відновлювальних роботах.

Конструкція закріплювального пристрою запобіжного монтерського пояса має допускати, щоб його розкривали однією рукою.

Статичне розривне навантаження пояса має бути не менше ніж 7000 Н (700 кгс). Динамічне зусилля у разі захисної дії для страхувальних поясів, що мають тільки плечові лямки, має бути не менше ніж 4000 Н (400 кгс), а для

лямкового пояса, що має плечові і ножні лямки, — не менше ніж 6000 Н (600 кгс). Про це йдеться у пункті 17.2.5 НПАОП 40.1-1.07-01.

Для страхування пояса використовують бавовняний страхувальний канат діаметром не менше ніж 15 мм і завдовжки до 10 м або канат із капронового плетеного фалу (п. 17.2.6 НПАОП 40.1-1.07-01).

Конструктивні вимоги до монтерського пояса визначає ДСТУ 4304:2004 «Пояс запобіжний монтерський. Загальні технічні умови».

Монтерський пояс без амортизатора з довгим фалом використовують, щоб підніматися на дерев'яні й залізобетонні опори ліній електропередачі за допомогою кігтів і лазів або спеціальних драбин, прикріплених до стійки опори [35].

Монтерський пояс без амортизатора з коротким фалом використовують як засіб, який утримує працівника під час падіння при роботах на траверсах опор ліній електропередачі, струмопровідні частини яких не перебувають під напругою.

Коли закріплюють пояс стропом до елементів конструкції, враховують, що у разі падіння відстань від кінця завислого тіла працівника до струмопровідних частин ліній електропередачі або відкритих розподільних установок, які перебувають під напругою, має бути в межах допустимої.

Перед початком експлуатації та через кожні шість місяців протягом експлуатації монтерський пояс потрібно випробовувати на статичне навантаження вантажем масою 400 кгс протягом 300 с (дод. 9 до НПАОП 40.1

#### **4.2.9 Як обліковувати**

Запобіжні пояси та страхувальні канати повинні мати інвентарні номери. При цьому можна використовувати заводські номери (п. 4.4.1 НПАОП 40.1-1.07-01).

Інвентарний номер потрібно наносити на засіб захисту будь-яким способом, який не погіршує його механічних властивостей.

Номер наносять фарбою або вибивають на металі безпосередньо на засобах захисту або на спеціальній бирці, яку кріплять до засобу захисту.

Для обліку результатів огляду та випробування запобіжних поясів і страхувальних канатів використовують Журнал обліку та зберігання засобів захисту (дод. 4 до НПАОП 0.00-1.15-07; дод. 1 до НПАОП 40.1-1.07-01).

Засоби захисту можуть проходити позачергові випробування після ремонту, заміни будь-яких деталей або за наявності ознак несправності.

Наводимо також зразок акта випробування запобіжних поясів

#### **4.2.10 Як зберігати**

Запобіжні пояси та страхувальні канати необхідно зберігати у підвішеному стані або розкладеними на полицях в один ряд у сухих провітрюваних приміщеннях. Після закінчення роботи, а також перед зберіганням їх потрібно очистити від забруднень, просушити, металеві деталі протерти, а шкіряні — змастити жиром [8].

Заборонено зберігати пояси поруч із пристроями, що виділяють тепло, а також поблизу кислот, лугів, розчинників, бензину та мастил (п. 4.3.6 НПАОП 40.1-1.07-01).

### **4.3 Види вогнегасників**

Щоб забезпечити пожежну безпеку, кожне підприємство необхідно оснастити вогнегасниками. Який тип обрати? На що звертати увагу при виборі вогнегасника? Допоможемо розібратися.

Будинки і приміщення різного призначення мають бути оснащені переносними або пересувними вогнегасниками. Тип вогнегасників та їх кількість обирають за такими критеріями:

- категорія виробничого та складського приміщення за вибухопожежною і пожежною небезпекою;
- клас можливої пожежі;
- придатність вогнегасника для гасіння пожежі певного класу та відповідність умовам його експлуатації;
- вогнегасна здатність вогнегасника конкретного типу;
- гранична захищена площа.

#### **4.3.1 Класифікація вогнегасників**

За мобільністю та масою виділяють такі типи вогнегасників [10]:

- переносними (вага яких не перевищує 20 кг);
- пересувними (вага яких становить не менше 20 кг, але і не більш 270 кг).

Цей вид вогнегасників, зазвичай, облаштований ємністю для заливу протипожежної рідини, змонтованою безпосередньо на візку.

За способом подачі вогнегасної речовини розрізняють вогнегасники з:

- компактними струменями;
- розпиленими струменями (середній діаметр однієї краплі є більшим за 100 мкм);
- дрібнодисперсними розпиленими струменями (середній діаметр однієї краплі – до 100 мкм).

Принцип практично будь-якого сучасного вогнегасника базується на зберіганні вогнегасної речовини під високим тиском з можливістю його подальшого транспортування і використання в осередку загоряння. Головною особливістю вогнегасників є вогнегасний склад, від якого і залежить вся подальша характеристика вогнегасника.

Зазвичай вогнегасники мають однотипну конструкцію, наведену на рисунка 4.1, відмінності можуть бути тільки в запірно-пусковому механізмі, конструкції розтруба і наявності або відсутності додаткового балона зі стисненим повітрям у корпусі.

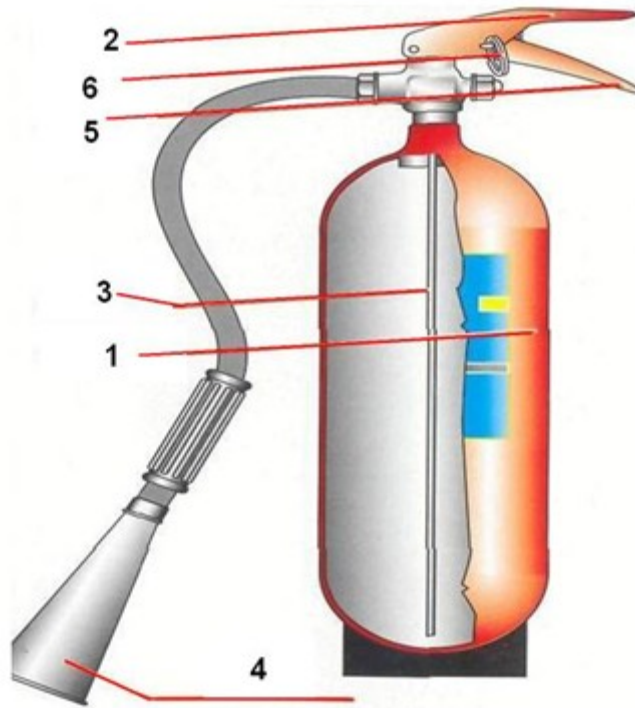


Рисунок 4.1 – Конструкція вогнегасника

1 - сталевий балон із зарядом порошку; 2 - запірно-пусковий механізм пістолетного типу; 3 - сифонна трубка; 4 - розтруб; 5 - рукоятка для перенесення; 6 - запобіжне кільце.

За категорією протипожежної речовини вогнегасники поділяються на такі види [10]:

- водні;
- пінні, які розрізняються за характеристиками пінного потоку і можуть бути обладнані генераторами піни малої або середньої кратності;
- порошкові;
- газові;
- комбіновані.

За формою вивільнення протипожежної речовини виділяють такі види вогнегасників:

- закачні;
- пристрої з балоном стисненого чи зрідженого газу.

Залежно від величини робочого тиску використовують:

- вогнегасники малого тиску (робочий тиск до 2,5 МПа за температури навколишнього середовища ( $20 \pm 2$ ) °C);
- вогнегасники високого тиску (робочий тиск вище 2,5 МПа за тієї ж температури).

Крім зазначених, існують також такі типи вогнегасників: що можуть бути перезаряджені або відремонтовані, і одноразові – тобто такі, які не підлягають перезарядженню.

#### **4.3.2 Види вогнегасників за вогнегасною речовиною**

Ефективність протипожежної речовини визначається такими факторами, як вплив на сповільнення горіння, охолодження вогню, ізолювання пожежі, а також змочувальними та піноутворювальними властивостями. Критичне значення має електропровідність протипожежної речовини при ліквідації пожежі під електричним струмом [14].

#### **4.3.3 Порошкові вогнегасники**

Завдяки високій здатності уповільнювати горіння протипожежні порошки станом на сьогодні вважаються одними з найефективніших інструментів ліквідації пожеж ступеня В і С, коли достатньо припинити зовнішнє горіння.

Порошки на основі фосфорноамонійних солей використовуються також при боротьбі з пожежами ступеня А за допомогою формування на поверхні розжарених матеріалів однорідної захисної плівки з розтоплених фосфатів.

Для ліквідації пожеж ступеня D за допомогою спеціальних порошоків необхідно обмежити доступ повітря до горючої речовини. Через невелику електропровідність протипожежні порошки є поширеним інструментом для ліквідації горіння обладнання, що перебуває під напругою.

#### **4.3.4 Водяні вогнегасники та рідинні вогнегасники**

Воду у форматі компактного або розпиленого струменя використовують при ліквідації пожеж ступеня А, а в тонкорозпиленому стані — також при пожежах ступеня В. Припинення горіння досягається переважно завдяки охолодженню температури речей та приміщень. Допомагає гасінню утворення

водяної пари, яка діє в якості газової протипожежної речовини — інертного розріджувача горючих газів та повітря [10].

Для поліпшення функціональності води можна використовувати різні добавки або суміші активних речовин, що сприяють легкому розповсюдженню речовини в зоні пожежі.

Недоліком водних речовин є те, що в будь-якому вигляді, крім тонкорозпиленого, вони не можуть застосовуватись для ліквідації загоряння електричного обладнання.

#### **4.3.5 Газові вогнегасники**

Газоподібні речовини застосовують для ліквідації зовнішнього полум'я. За характером гасіння вони поділяються на інертні розріджувачі та інгібітори горіння. Гасіння інертними розріджувачами відбувається внаслідок розрідження газового середовища і зменшення в ньому концентрації окисника, а гасіння інгібіторами горіння — за допомогою припинення хімічної реакції без впливу на температуру горіння.

Деякі газові речовини у рідкому або зрідженому стані (наприклад, діоксид вуглецю — CO<sub>2</sub>) мають супровідну заморожувальну дію, а тому можуть застосовуватись також при ліквідації пожеж на поверхнях твердих матеріалів. Під час викидання зрідженого CO<sub>2</sub> утворюється двошаровий струмінь, який складається з газу та переохолоджених твердих часток («снігу»).

Вуглекислотні вогнегасники не придатні для гасіння пожеж класу А.

Газові речовини не містять залишків і не призводять до забруднення приміщення, в якому сталася пожежа. Тому, незважаючи на доволі високу вартість таких речовин, їх доцільно використовувати при ліквідації пожежі в офісах, банківських установах, архівах музеїв, бібліотек тощо. Всі газові речовини [35].

## РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК

Локальний кошторис №02-01-01  
на Загальнобудівельні роботи [26,28,33,36]

Кошторисна вартість: **33 526,105 тис. грн.**

Кошторисна заробітна плата: **6 247,485 тис. грн.**

Кошторисна трудомісткість: **60,07189 тис. люд. год.**

### РОЗДІЛ 1. ЗЕМЛЯНІ РОБОТИ

№ п/п	Обґрунтування	Найменування робіт і витрат	Од. вим.	Кількість	Вартість одиниці (грн)	Загальна вартість (грн)	Витрати труда (люд.год)
1	КБ1-17-14	Розроблення ґрунту екскаваторами (0,5-0,63 м3), група 2	1000м <sup>3</sup>	3,976	54 993,87	218 655,63	364,06
2	КБ1-163-8	Доробка вручну, зачистка дна і стінок	100м <sup>3</sup>	1,51	48 316,05	72 957,24	911,8

3	КР20-41-1	Навантаження сміття екскаваторами	100т	2,6425	3 830,45	10 121,95	22,6
4	С311-25	Перевезення ґрунту до 25 км	т	7222,25	271,93	1 963 936,73	2542,23
5	КБ1-20-2	Робота на відвалі, група 2-3	1000м <sup>3</sup>	4,127	6 468,71	26 696,37	23,28
6	КБ1-12-14	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами	1000м <sup>3</sup>	0,922	35 036,79	32 303,92	57,6
7	КБ1-24-1	Розроблення ґрунту бульдозерами до 10 м	1000м <sup>3</sup>	0,922	12 157,17	11 208,91	19,9
8	КБ1-24-9	Додавати на кожні наступні 10 м	1000м <sup>3</sup>	0,922	45 024,38	41 512,48	73,69
9	КБ1-27-2	Засипка траншей і	1000м <sup>3</sup>	0,6454	9 955,36	6 425,19	11,41

		котлованів бульдозерами					
10	КБ1-27-8	Додавати на кожні наступні 5 м (45м)	1000м <sup>3</sup>	0,6454	44 275,92	28 575,68	50,73
11	КБ1-166-2	Засипка вручну з трамбуванням	100м <sup>3</sup>	2,766	12 660,83	35 018,84	457,05
12	КБ1-134-1	Ущільнення грунту пневматичними трамбівками	100м <sup>3</sup>	6,454	3 340,15	21 557,35	33,03

**Разом по розділу 1: 2 467 470,29 грн.**

**РОЗДІЛ 2. ФУНДАМЕНТИ МОНОЛІТНІ**

<b>№ п/п</b>	<b>Обґрунтування</b>	<b>Найменування робіт і витрат</b>	<b>Од. вим.</b>	<b>Кількість</b>	<b>Вартість одиниці (грн)</b>	<b>Загальна вартість (грн)</b>	<b>Витрати труда (люд.год)</b>
13	КБ11-1-2	Ущільнення грунту щебенем	100м <sup>2</sup>	3,581	5 018,12	17 969,87	28,93

14	КБ6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м <sup>3</sup>	0,3581	282 215,00	101 061,20	53,97
15	Т_ЕД6-50-1	Фундамент монолітний під колони	100м <sup>3</sup>	2,0055	60 762,30	121 858,79	554,58
16	Т_ЕД6-62-4	Встановлення арматури	Т	20,055	24 944,89	500 269,72	9,27
17	С124-24	Гарячекатана арматурна сталь А-III	Т	20,255	36 008,39	729 367,93	421,16
18	С1424-11601	Суміші бетонні В20 (М250)	м <sup>3</sup>	204,561	2 932,72	599 920,03	-
21	КБ7-1-3	Укладання блоків і плит ФЛ	100шт	5,141	64 480,94	331 496,51	902,03
22	С1411-18	Блоки та плити фундаментні	м <sup>3</sup>	57,6	15 561,37	896 334,83	708,88

**Разом по розділу 2: 3 874 843,22 грн.**

## РОЗДІЛ 3-4. МЕТАЛЕВІ КОНСТРУКЦІЇ ТА ПЕРЕКРИТТЯ

№ п/п	Обґрунтування	Найменування робіт і витрат	Од. вим.	Кількість	Вартість одиниці (грн)	Загальна вартість (грн)	Витрати труда (люд.год)
27	КБ9-42-1	Монтаж профільованого листа (опалубка)	100м <sup>2</sup>	13,824	9 494,26	131 248,65	701,15
30	С124-26	Арматурна сталь А-III (25-28 мм)	Т	41,472	33 972,58	1 408 910,70	-
32	С1424-11602	Суміші бетонні В22,5 (М300)	м <sup>3</sup>	423,01	3 031,16	1 282 216,10	-
35	С111-1062	Колонни металеві з виготовленням	Т	24,34	77 217,05	1 879 462,88	52,09
41	С121-756	Металеві балки	Т	7,5	77 250,78	579 380,85	-

**ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК (2026)**

<b>№ глав</b>	<b>Найменування глав і витрат</b>	<b>Буд. роботи (тис.грн)</b>	<b>Обладнання (тис.грн)</b>	<b>Інші витрати (тис.грн)</b>	<b>Всього (тис.грн)</b>
1	Підготовка території будівництва	695,30	-	52,41	<b>747,71</b>
2	Основні об'єкти будівництва	34 765,16	2 265,05	-	<b>37 030,21</b>
3	Об'єкти підсобного господарства	6 083,90	396,38	-	<b>6 480,28</b>
4	Об'єкти енергетичного госп-ва	4 171,82	271,81	-	<b>4 443,63</b>
5	Транспортне госп-во і зв'язок	2 503,09	163,08	-	<b>2 666,17</b>
6	Зовнішні мережі та споруди	2 885,51	188,00	-	<b>3 073,51</b>
7	Благоустрій та озеленення	1 633,96	3 284,32	52,41	<b>4 970,69</b>

<b>Разом</b>	<b>Глави 1-7</b>	<b>52 738,74</b>	<b>6 568,64</b>	<b>104,82</b>	<b>59 412,20</b>
8	Тимчасові будівлі і споруди	1 160,25	-	-	<b>1 160,25</b>
9	Додаткові витрати (зимовий час)	646,79	-	-	<b>646,79</b>
10	Утримання служби замовника	-	-	1 811,41	<b>1 811,41</b>
12	Проектні та вишукувальні роботи	-	-	2 033,45	<b>2 033,45</b>
-	<b>Кошторисний прибуток</b>	<b>40 006,88</b>	-	-	<b>40 006,88</b>
-	<b>Адміністративні витрати</b>	<b>11 178,07</b>	-	678,91	<b>11 856,98</b>
-	<b>ПДВ (20%)</b>	-	-	<b>23 588,06</b>	<b>23 588,06</b>
<b>ВСЬОГО</b>	<b>По зведеному розрахунку</b>	<b>105 730,73</b>	<b>6 568,64</b>	<b>28 416,65</b>	<b>140 716,02</b>

## ВИСНОВКИ

У процесі виконання дипломної роботи розроблено комплект проектно-кошторисної документації для будівництва активно-спортивного центру в м. Надвірна Івано-Франківської області. За результатами виконаної роботи можна зробити такі висновки:

1. Визначено основні характеристики об'єкта будівництва. Ділянка розташована у II вітровому та V сніговому районах. Розрахункова температура зовнішнього повітря найбільш холодної п'ятиденки становить  $-24^{\circ}\text{C}$ . Об'єкт віднесено до класу наслідків СС2 відповідно до вимог ДСТУ 8855:2019, що є визначальним для всіх подальших конструктивних та організаційних рішень.

2. Розроблено генеральний план та архітектурно-планувальні рішення. Будівля прямокутної форми з габаритними розмірами  $58,80 \times 27,0$  м зведена на ділянці загальною площею  $2357,6$  м<sup>2</sup>. Об'єктом передбачено раціональне зонування: спортивний зал ( $644,4$  м<sup>2</sup>), тренувальні класи, тири, гардероби, санвузли та допоміжні приміщення. Відсоток забудови становить  $69,6\%$ , озеленення —  $18,9\%$ .

3. Запроектовано конструктивні рішення будівлі. Несучий каркас утворений металевими колонами та балками. Під металеві колони запроектовано монолітні стовпчасті фундаменти з бетону класу В15 з глибиною закладання, що визначена за результатами геологічних досліджень. Несучим шаром ґрунту основи прийнято напівтверду глину V шару з розрахунковим опором  $R_0 = 426,3$  кПа. Зовнішні стіни виконано з пінобетонних блоків товщиною  $250$  мм із системою вентильованого фасаду.

4. Вирішено питання інженерного забезпечення об'єкта. Теплопостачання забезпечується від котельні з параметрами теплоносія  $150-170^{\circ}\text{C}$ , водопостачання — від міської мережі діаметром  $400$  мм. Передбачено природну вентиляцію, системи опалення з водяним теплоносієм, зовнішнє та внутрішнє електроосвітлення, телефонізацію та радіофікацію.

5. Розроблено організаційно-технологічні рішення. Визначено раціональну послідовність і методи виконання основних видів будівельних робіт відповідно

до вимог ДБН А.3.1-5-2009. Розрахована трудомісткість будівельних робіт становить 60,07 тис. люд./год.

6. Опрацьовано заходи з охорони праці та пожежної безпеки. Визначено основні вимоги до організації безпечного виконання робіт на висоті із застосуванням запобіжних поясів відповідно до НПАОП 0.00-1.15-07. Описано класифікацію вогнегасників та правила їх використання відповідно до нормативних вимог.

7. Складено кошторисну документацію. Загальна кошторисна вартість будівництва за зведеним кошторисним розрахунком становить 140 716,02 тис. грн, у тому числі будівельні роботи — 105 730,73 тис. грн, обладнання — 6 568,64 тис. грн. Кошторисна трудомісткість — 60,07 тис. люд./год, кошторисна заробітна плата — 6 247,49 тис. грн.

Усі прийняті проєктні рішення відповідають вимогам чинних нормативних документів у галузі будівництва, охорони праці та пожежної безпеки. Будівництво активно-спортивного центру в м. Надвірна сприятиме розвитку спортивної інфраструктури регіону та покращенню умов для занять фізичною культурою і спортом мешканців міста.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. О. О. Нілов, В. О. Пермяков, О. В. Шимановський, С. І. Білик, Л. І. Лавріненко, І. Д. Белов, В. О. Володимирський. Металеві конструкції : підручник / 2-ге вид., переробл. і доповн. - К. : Сталь, 2010. - 869 с. - Бібліогр.: 23 назв. - укр.
2. М.Г. Єрмоленко. Технологія будівельного виробництва. – К.:«Вища школа», 2008.
3. Є.М. Бабич, В.В. Караван, В.Є. Бабич Діагностика, паспортизація та відновлення інженерних споруд – Рівне: Волинські обереги, 2018. – 176 с.
4. В.Є. Бабич, В.В. Караван, М.С. Зінчук Проектування кам'яних і армокам'яних конструкцій – Рівне: НВГП, 2010. – 196 с.
5. Романюк В.В. Розрахунок елементів і з'єднань металевих конструкцій: Навч. посібник. – Рівне: НУВГП, 2007.
6. Бліхарський З.Я. Реконструкція та підсилення будівель і споруд: Навчальний посібник. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008. – 108 с.
7. Губій М.М., Клименко Є.В. Технічна експлуатація та реконструкція будівель і споруд: Навчальний посібник. – Полтава: Полтавський державний технічний університет імені Юрія Кондратюка, 2000. –147 с.
8. Коржик Б. М., Іванов В.М. Охорона праці в будівництві: Навч. посіб./- Харків: Форт, 2010. - 388 с.
9. Технологія будівельного виробництва: Підручник / В.К.Черненко, М.Г.Ярмоленко, Г.М.Батура та ін.; За ред. В.К.Черненка, М.Г.Ярмоленка. – К.: Вища шк., 2002. – 430 с.
10. Охорона навколишнього середовища/ Фізичні та хімічні основи галузевого виробництва: Навчальний посібник. / Смирнов В. О., Білецький В. С. — «Новий Світ-2000», ФОП Піча С. В., 2022. — 148 с.
11. Уздин А. М. і інш. Основи теорії сейсмостійкості і сейсмостійкого будівництва будівель і споруд. СПб, 1993. 176 з.
12. Айзенберг Я. М. Сейсмоізоляція високих будівель // Сейсмостійке будівництво. Безпека споруд. №4, 2007. С. 41-43.

13. А. М. Курзанова і Ю. Д. Черепінського // Сейсмостійке будівництво. Безпека споруд. №1, 2008. С. 42-44.
14. Закон України «Про охорону праці».
15. НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці».
16. НПАОП 0.00-4.21-04 «Типове положення про службу охорони праці».
17. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». Закон від 25.06.1991 № 1264 — XII.
18. Кодекс України «Про надра». Закон. Кодекс від 27.07.1994 № 132/94 — ВР.
19. Водний кодекс України. Закон. Кодекс від 16.08.1995 № 213/95 — ВР.
20. Закон України «Про охорону атмосферного повітря». Закон від 16.10.1992 № 27 — 07 — XII.
21. Закон України «Про відходи». Закон від 05.03.1998 № 587/98 — ВР.
22. Закон України «Про екологічну експертизу». Закон від 09.02.1995 № 45/95 — ВР.
23. Земельний кодекс України. Закон від 25.10.2001 № 2768 — III.
24. ДБН В.1.2.-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. — Київ, 2006. — 60 с.
25. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. — Київ, 2011. — 123 с.
26. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів. — Київ, 2014. — 30 с.
27. ДБН А.3.1-5-2009. Організація будівельного виробництва.— Київ, 2011.— 61 с.
28. ДСТУ Б Д.1.1. — 1:2013 Правила визначення вартості будівництва. — Київ, 2013. — 89 с.

29. ДБН В.2.2-28:2010. Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення
30. ДБН В.2.6.-31:2006 "Теплова ізоляція будівель"- К.: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2006
31. ДБН В.2.6-162:2010. Кам'яні та армокам'яні конструкції.
32. ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення.
33. ДБН Д. 1.1-2000 - Державні будівельні норми "Правила визначення вартості будівництва" Київ - "Інпроект" - 2000 , 432 с.
34. ДБН А.3.1-5-2009. Організація будівельного виробництва.
35. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека в будівництві.
36. ДБН В. 2.2-9-99 "Громадські будинки і споруди"-К.: Міністерство інвестицій і будівництва України, 2000.
37. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування.
38. ДБН В.1.1-12:2006 Будівництво в сейсмічних районах України.
39. ДБН В.1.2-14-2009 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ.
40. ДБН В.1.2-5:2007. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів
41. ДБН В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення.
42. ДБН В.2.5-56:2010 Системи протипожежного захисту.