

Харківський національний університет міського господарства імені  
О.М. Бекетова

Навчально-науковий інститут Архітектури, містобудування та дизайну

Кафедра міського будівництва та територіального планування

## **Пояснювальна записка**

до кваліфікаційної роботи

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

на тему:

### **«ФОРМУВАННЯ ГРОМАДСЬКОГО ПРОСТОРУ У ЦЕНТРАЛЬНІЙ ЧАСТИНІ МІСТА»**

*Виконав:* здобувач 4 курсу,  
групи МБГ 2022-1

Галузь знань: 19 Архітектура та  
будівництво

Спеціальності 192 – Будівництво та  
цивільна інженерія

Освітня програма «Міське будівництво  
та господарство»

**Нестеренко Анастасія Олексіївна**

*Керівник: ст. викл. Апатенко Т.М.*

*Рецензент: к.т.н., доцент Безлюбченко О.С.*

Харків – 2026 року

Навчально-науковий інститут Архітектури, містобудування та дизайну  
Кафедра Міського будівництва та територіального планування  
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)  
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр  
Галузь знань 19 Архітектура та будівництво  
(шифр і назва)  
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія  
(шифр і назва)  
Освітня програма Міське будівництво та господарство

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Завідувач кафедри**  
**проф. О.В. Завальний**  
“15” червня 2026 року

## **ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ**

Нестеренко Анастасії Олексіївні  
(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи «Формування громадського простору у центральній частині міста Харкова»

керівник проєкту (роботи) ст. викл. Апатенко Т.М.  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 17.04.2026 р. № 338-03

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 15 червня 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи завдання кафедри міського будівництва та територіального планування

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Основна частина, Архітектурна частина, Конструктивно-розрахункова частина, Технологія та організація будівництва, Охорона праці, Економічна частина

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)  
Опорний план – 1ар., Історико-архітектурний аналіз території – 1ар., Схема технічного стану забудови, Схема поверховості, Схема реконструктивних заходів – 1ар., Схема функціонального зонування, Схема транспортного обслуговування – 1ар., Схема соціо-культурно обслуговування – 1ар., Генеральний план – 2 ар., Схема вертикального планування території, Фрагмент благоустрою території – 1ар., Архітектура – 2 арк., Конструкції – 1 арк, ТБВ – 1арк.

## 6. Консультанти розділів роботи

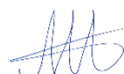
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
Основна частина	ст. викл. Апатенко Т.М.		
Архітектура	ст. викл. Апатенко Т.М.		
Будівельні конструкції	к.т.н., доцент Казімагомедов Ф.І.		
Технологія будівельного виробництва	к.т.н., доцент Шаповал С.В.		
Охорона праці у будівництві	к.т.н., доцент Серіков Я.О.		
Економіка	к.е.н., доцент Серьогіна Д.С.		

7. Дата видачі завдання «28» травня 2026 року.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту ( роботи )	Примітка
1.	Архітектурно-будівельна частина	28.05.2026	
2.	Опорний план	30.05.2026	
3.	Схема генерального плану	02.06.2026	
4.	Конструктивні креслення	02.06.2026	
5.	Технологія будівельного виробництва	05.06.2026	
6.	Схема транспорту та пішохідних зв'язків	06.06.2026	
7.	Схема функціонального зонування	06.06.2026	
8.	Схема благоустрою	06.06.2026	
9.	Охорона праці	05.06.2026	
10.	Економіка	07.06.2026	
11.	Перевірка на плагіат	08.06.2026	
12.	<b>Передзахист</b>	15.06.2026	

Здобувач

  
( підпис )

Нестеренко А.О.  
(прізвище та ініціали)

Керівник проєкту (роботи)



Апатенко Т.М.

ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ .....	2
ВСТУП. ....	6
1. ОСНОВНА ЧАСТИНА. ....	7
1.1 Існуюче становище .....	7
1.2 Кліматичні умови.....	7
1.3. Історико-архітектурна цінність.....	8
1.4 Функціональне зонування.....	9
1.5 Культурно-побутове обслуговування.....	9
1.6 Поверховість.....	10
1.7 Фізичне зношення будівель.....	12
2. ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН. ....	13
2.3.Озеленення та благоустрій.....	15
2.3.1. Системи зелені фасади.....	15
2.4 Побудова нових будівель.....	19
2.4.1. Побудова будівель житлового призначення.....	19
2.4.1. Побудова будівель громадського призначення.....	19
2.3. Вертикальне планування території .....	20
3. АРХІТЕКТУРНИЙ РОЗДІЛ. ....	22
3.1 Основні характеристики будівлі.....	22
3. 2 Об'ємно-планувальне рішення будівлі. ....	22
3.3 Архітектурно-планувальні рішення. ....	23
3.4 Організація руху транспорту і пішоходів.....	24
3.5. Охорона праці.....	25
3.6. Забезпечення пожежної безпеки. ....	25
4. КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ. ....	26
4.1 Розрахунок монолітного залізобетонного фундаменту під колону.....	27
4.2 Розрахунок стрічкового фундаменту. ....	30
4. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА. ....	33
4.1 Загальна характеристика об'єкта будівництва.....	33

4.2	Технологічна послідовність виконання робіт. . . . .	33
4.3	Потреба в основних будівельних машинах і механізмах. . . . .	34
4.4	Організація будівельного майданчика. . . . .	35
4.5	Охорона праці та навколишнього середовища. . . . .	36
4.5	Формування будівельного генерального плану. . . . .	37
4.6.1.	Розрахунок площ тимчасових будівель. . . . .	39
4.5.2.	Розрахунок складів. . . . .	39
4.5.3.	Розрахунок тимчасового водопостачання. . . . .	41
4.6	Заходи з охорони праці та пожежної безпеки. . . . .	43
4.7	Розробка заходів щодо збереження матеріалів та виробів. . . . .	45
4.8	Вказівки про методи здійснення інструментального контролю. . . . .	46
	якості споруд. . . . .	46
4.9	Організаційні форми управління експлуатації будівельних машин. . . . .	47
4.10	Організація управління матеріально-технічним забезпеченням. . . . .	47
4.11	Оперативно-диспетчерське керування будівельним виробництвом. . . . .	48
5.	ОХОРОНА ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ. . . . .	49
5.1	Організація забезпечення безпеки життєдіяльності будівельних . . . . .	49
	працівників під час перебування в укриттях у період повітряної тривоги. . . . .	49
5.2	Аналіз сучасного стану нормативної бази й забезпечення . . . . .	50
	захисними спорудами в Україні. . . . .	50
5.3	Аналіз забезпеченості укриттями в місті Харків. . . . .	51
5.4	Вимоги, що ставляться до захисних споруд. . . . .	53
6.	ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ. . . . .	55
6.1	Спеціальні інженерні системи подвійного призначення. . . . .	56
6.1.2	Внутрішнє зонування та інфраструктура укриття . . . . .	56
6.2	Розрахунок чистого наведеного доходу (NPV). . . . .	57
6.3	Аналіз ризиків та конкурентних переваг. . . . .	57
	Висновок . . . . .	60
	СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ. . . . .	61

## ВСТУП

Громадський простір розглядається як територія, що перебуває у комунальній власності або є відкритою для вільного користування населенням. Такі простори призначені для загального використання мешканцями та, як правило, не мають комерційного характеру. Їх формування зумовлюється сукупністю просторових, історичних, природних, соціальних та економічних чинників, які визначають специфіку функціонування кожної конкретної території [1]

У наукових дослідженнях громадський простір зазвичай трактують як відкриту або спеціально організовану територію, призначену для перебування, комунікації та соціальної взаємодії людей. Водночас у чинному законодавстві України чітке визначення цього поняття відсутнє. У повсякденному сприйнятті структура міського або сільського середовища часто розглядається через окремі елементи, що формують простір населеного пункту, зокрема мікрорайони, вулиці, площі, парки та інші відкриті території [2].

Громадські простори нерідко сприймаються як відокремлені об'єкти міського середовища, а пов'язані з ними проблеми вирішуються переважно на рівні локального благоустрою. Проте комплексний аналіз території з урахуванням її просторових взаємозв'язків із навколишнім середовищем дає змогу виявити ширший потенціал її розвитку. У такому випадку громадський простір може виконувати важливу роль у формуванні соціально активного та комфортного середовища населеного пункту.

Особливого значення громадські простори набувають у центральних частинах великих міст, де концентруються адміністративні, культурні та комерційні функції. У цих районах вони виступають ключовими елементами міської структури, забезпечуючи умови для соціальної взаємодії, відпочинку та проведення громадських заходів. Раціональна організація таких територій сприяє підвищенню якості міського середовища, формуванню привабливого урбаністичного простору та розвитку громадської активності [2].

# 1. ОСНОВНА ЧАСТИНА

## 1.1 Існуюче становище

Обрана територія для реконструкції знаходиться в центральній частині міста Харків, центральна частина Подолу, Основ'янського району. Поділ представляє собою історичну частину міста, обмежений річками Харків та Лопань. [1]

Ця ділянка обмежена: вул. Кооперативна, пров. Подільський, вул. Кузнечна, пров. Лопатинський. Всередині розташовані пров. Троїцький та пров. Плетнівський. Загальна площа обраної території складає 4.8 га (рис.1).



Рисунок 1 – Ситуаційна схема

## 1.2. Кліматичні умови

Кліматом міста Харків є помірно-континентальний.

Температурні показники:

Середньорічна температура  $+7,6^{\circ}\text{C}$ ;

Середня найхолодніша температура (січень)  $-5,9^{\circ}\text{C}$ ;

Середня найтепліша температура (липень)  $+15,9^{\circ}\text{C}$ ;

Абсолютно мінімальна температура  $-31^{\circ}\text{C}$ ;

Абсолютно максимальна температура  $+29^{\circ}\text{C}$ .

Вітер:

Переважаючі напрямки у зимовий період: Східний та Південно-Східний;

Переважаючі напрямки у літній період: Західний та Північно-Західний;

Середня швидкість 4,5 м/с.

Опади:

Середньорічна кількість опадів 530мм;

Тривалість снігового покриву на рік 150 днів.

Глибина промерзання ґрунту 1,2м [3, 4].

### 1.3. Історико-архітектурна цінність

Сучасний вигляд району сформувався у другій половині XIX століття. Переважним стилем історичної забудови території є еkleктика другої половини XIX століття, частково стиль модерн, та сучасні архітектурні стилі;: мінімалізм та high-tech.

Містобудівна цінність зони реконструкції: присутня велика кількість пам'яток архітектури і пам'яток історії, а також цінна фонова забудова. (рис.2) [4].



Рисунок 2 – Схема історико-архітектурної цінності

Пам'ятки архітектури:

1. вулиця Кооперативна, 6;
2. вулиця Кооперативна, 10;
3. провулок Подільський, 2;
4. провулок Подільський, 4;
5. провулок Плетнівський, 5;
6. провулок Плетнівський, 12,
7. вулиця Кузнечна, 7;
8. провулок Троїцький, 3;

9. провулок Троїцький, 13;
10. провулок Лопатинський, 7/9.

Цінна фонова забудова:

1. провулок Плетнівський, 14;
2. провулок Плетнівський, 16;
3. вулиця Кузнечна, 11;
4. провулок Лопатинський, 5;
5. провулок Троїцький, 6/4;
6. провулок Троїцький, 6.

#### 1.4 Функціональне зонування

На ділянці розташовані житлові будівлі, офіси, медичні заклади, будівлі комерційного призначення, будівлі громадського призначення (рис. 3).



Рисунок 3 – Схема функціонального зонування до реконструкції

#### 1.5 Культурно-побутове обслуговування

1. Релігійні об'єкти:
  - Троїцька церква УПЦ (пров. Троїцький);
2. Об'єкти охорони здоров'я:
  - Міська дитяча клінічна лікарня №24 (вул. Кооперативна)
  - Аптеки (по вул. Кооперативна та пров. Плетнівський)
  - Магазины медичного обладнання (пров. Подільський, ба)

### 3. Освітні заклади:

- Харківський природоохоронний фаховий коледж Одеського національного університету імені І. І. Мечникова (вул. Кооперативна 10/2);
- Корпус харківського коледжу державного університету телекомунікацій (вул. Кооперативна 2)
- Математичний клуб "Еврика" (пров. Плетнівський, 5);

### 4. Готелі та гостьові будинки:

- Готель "Pletnevskiy Inn" (вул. Кооперативна 6/8);
- Агентство короткострокової оренди житла "Pletnevskiy apartment" (вул. Кузнечна, 13)
- Готель Pletnevsky Guesthouse (вул. Кузнечна, 13)

### 5. Заклади харчування:

- Кафе "Дім Кави" (вул. Кооперативна 6/8);
- Кафе "Дон" (пров. Плетнівський, 9а);
- Кондитерська-кафе "Солодкий світ" (вул. Кооперативна 6/8);
- Кафе "Coffeelaktika" (вул. Кооперативна 6/8);
- Кальянна (лаунж-бар) "Family" (вул. Кооперативна 6);

### 6. Доставка їжі:

- Lovely Sushi (вул. Кооперативна 6/8);

### 7. Магазини та торгові точки:

- Магазин спортивного одягу "ДЕЛТА СПОРТ, МАГ" (вул. Кооперативна 6/8);
- Магазин сумок "Intersumka" (вул. Кооперативна 6/8);
- Магазин військового спорядження (пров. Лопатинський)
- Магазин обладнання для басейнів "Акваркет" (вул. Кузнечна, 9);
- Магазин садово-паркової техніки "Ліс і Сад" (вул. Кузнечна 9);

### 8. Інтернет магазини:

- Настільні ігри (пров. Троїцький, 9б);

### 9. Салони краси:

- Масажний салон (пров. Подільський, 4);
- Манікюрний салон "Zakusenes" (пров. Троїцький, 13);
- Масажний салон (пров. Троїцький, 7/13)
- Тату-салон "Melancholia Studio" (вул. Кооперативна 6/8);
- Чоловіча перукарня (вул. Кооперативна, 8);
- Тату-салон "Fresh Tattoo" (пров. Лопатинський, 7/9);
- Масажний салон «House of beauty» (пров. Подільський, 6)

#### 10. Ремонтні послуги:

- Послуги ремонту (пров. Подільський, 4а);
- Ремонт кавомашин "Дім Кави" (вул. Кооперативна 8)

#### 11. Зв'язок та медіа:

- Офіс компанії lifecell (вул. Кооперативна 6/8);
- Видавець газети оголошень "Харківський Кур'єр" (вул. Кузнечна 9);

#### 12. Юридичні послуги:

- Юридичні послуги ТОВ "АПК "ГРАДПРОЕКТ" Юридичні послуги (пров. Троїцький, 9);
- Юридична фірма Інформ Груп (пров. Троїцький, 9б);

#### 13. Технічні та виробничі послуги:

- Металопластикові вікна (пров. Троїцький, 9б);
- ТОВ "Луч". Електротехнічна Лабораторія (пров. Троїцький, 8);
- Постачальник вимірювальних приладів (пров. Лопатинський, 5);
- Магазин ізоляційних матеріалів ПП "Агат-Сервіс" (пров. Троїцький, 8);
- Меблеві системи "M-Sistem" (пров. Подільський, 6).

#### 14. Автомобільні послуги:

- Магазин установки автозвуку "Freeair Studio" (пров. Плетнівський, 10а);
- Автотюнінгсалон "Автосвіт" Харків (пров. Плетнівський, 10а)
- Ремонт та заміна автомобільного скла (пров. Плетнівський, 10);
- АвтоАдвокат (пров. Троїцький, 6/4);

#### 15. Фінансові послуги:

- Ломбард (вул. Кооперативна 6/8);
- Обмін валют (вул. Кооперативна 6/8);

#### 16. Творчі заклади:

- Танцювальна студія "TantsiDoRanku" (вул. Кооперативна 6/8);

#### 17. Туристичні послуги:

- Турагентство Goodmoodtours (пров. Плетнівський, 10а);

#### 18. Рекламні та креативні послуги:

- Рекламна агенція "MTX design" (пров. Троїцький, 12);
- Компанія з розробки програмного забезпечення "AnvilEight" (вул. Кооперативна, 6/8).

В результаті обстеження можна зробити наступні висновки: територія повністю обслуговується торговими підприємствами широкого профілю, більшою мірою непродуктовими товарами, а також середніми навчальними закладами, підприємствами медичного спрямування, у тому числі аптеки, поліклініка, офісна інфраструктура представлена у повному обсязі.

Недоліком в сфері обслуговування є відсутність при належності житлової забудови дитячих дошкільних закладів а також продовольчих торгових підприємств, крім закладів громадського харчування за типом кафе, кондитерських та інших дрібних підприємств.

### 1.6 Поверховість

Поверховість забудови в основному складає 1-2 поверхи, але також пристуні декілька будівель 3-4 поверхи, що характерно для історичної частини міста (рис. 4).



Рисунок 4 – Схема поверховості

### 1.7 Фізичне зношення будівель

Фізичне зношення будівель являє собою процес поступового погіршення технічного стану конструктивних елементів та інженерних систем споруди внаслідок тривалої експлуатації, впливу природно-кліматичних факторів, механічних навантажень та недостатнього рівня технічного обслуговування. У результаті такого процесу відбувається зниження експлуатаційних характеристик будівлі, зокрема її міцності, довговічності та функціональної придатності.

У сучасній інженерній практиці застосовуються два основні підходи до визначення фізичного зносу:

візуально-обстежувальний метод, що базується на аналізі фактичного стану конструктивних елементів під час технічного огляду;

розрахунково-аналітичний метод, який враховує співвідношення вартості необхідних ремонтних заходів до відновної вартості будівлі.

Загальний фізичний знос будівлі формується як сума зношення окремих конструктивних елементів з урахуванням їх питомої ваги у загальній структурі об'єкта.



Рисунок 5 – Схема фізичного зношення будівель

Значна частина території має 41% фізичного зносу і більше, що свідчить про незадовільний або взагалі непридатний стан забудови (рис. 5) [6].

Тобто ці будівлі потребують реконструкції, а деякі взагалі мають бути повністю зношені.

Територія має дуже маленький відсоток озеленення, що зображено на опорному плані.

## 2. ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН

Аналіз сучасних підходів до організації громадських просторів показав, що їх ефективність визначається комплексом просторових, функціональних, соціальних та екологічних факторів. Особливого значення набуває врахування містобудівного контексту, транспортної доступності, історико-культурних особливостей території та потреб різних груп користувачів. Доведено, що інтеграція громадських просторів у багаторівневу структуру міста, включно з підземними рівнями, дозволяє суттєво розширити їх функціональні можливості та підвищити ефективність використання міської території. У більшості випадків громадські простори сприймаються як ізольовані просторові одиниці, а пов'язані з ними проблеми трактуються як локальні та вирішуються переважно засобами благоустрою. Однак аналіз території у ширшому містобудівному контексті, з урахуванням взаємозв'язків із навколишнім середовищем, дозволяє виявити додаткові функціональні та просторові можливості її розвитку. За такого підходу

громадський простір набуває не лише локального, а й стратегічного значення у структурі населеного пункту та може виступати важливим чинником формування комфортного та соціально активного середовища.

Особливого значення набуває формування громадських просторів у центральних частинах великих міст, де зосереджуються адміністративні, культурні, комерційні та туристичні функції. Центральні райони традиційно характеризуються високою щільністю забудови, інтенсивними транспортними та пішохідними потоками, а також значною історико-культурною цінністю міського середовища. У таких умовах громадські простори виконують роль ключових елементів міської структури, забезпечуючи місця соціальної взаємодії, відпочинку, проведення масових заходів та формування ідентичності міста.

Проектування та реконструкція громадських просторів у центральних районах великих міст потребує комплексного підходу, який передбачає врахування історичного контексту, просторової композиції міського середовища, транспортної доступності, потреб різних груп користувачів та принципів сталого розвитку. Раціональна організація таких просторів сприяє підвищенню якості міського середовища, активізації громадського життя та формуванню привабливого урбаністичного простору [5,6,7].

Відоме різноманіття типів громадських просторів, їх функціональна роль для різних груп користувачів, а також підходи до активізації потенціалу таких територій з метою підвищення їхньої соціальної та просторової цінності для розвитку населеного пункту в цілому.

Спираючись на вихідні дані та детальний аналіз території реконструкція передбачено наступні реконструктивні заходи:

- Знесення будівель, що мають старий/непридатний стан;
- Реконструкцію:
  - a. Надбудова / прибудова,
  - b. Збереження та віталізація пам'яток архітектури та цінної забудови;
- Озеленення території та будівель системами «зелені фасади»;
- Побудова нових будівель:
  - a. житлового призначення,
  - b. громадського призначення.

## **2.1 Реконструктивні заходи**

### *Знесення будівель, що мають старий/непридатний стан*

- За пров. Троїцьким запропоновано знести будівлю (на генеральному плані позначено червоним кольором), яка має фізичний знос більш ніж 80 відсотків, представляє собою одноповерхову житлову забудову та не має архітектурної цінності.

- За пров. Подільським запропоновано знести будівлі (на генеральному плані позначено червоним кольором) фізичний стан яких є аварійним (більше 80%) та незадовільним (41-60%).

#### *Реконструкція*

а. Реконструкція з надбудовою:

- За пров. Троїцьким, поряд з містом, де було знесено житлову будівлю, на будівлі поруч, що має фізичний знос від 21 до 40% та представляє собою двоповерхову житлову забудову, запропоновано добудувати 1 поверх (на генеральному плані позначено жовтим кольором) щоб зберегти кількість місць для проживання людей з одноповерхового будинку який буде знесено.

б. Реконструкція пам'яток архітектури та цінної забудови:

- За пров. Лопатинським, 7/9 знаходиться будівля, що є пам'яткою архітектури та має фізичний стан зношення 21-4-%. Запропоновані заходи реставрації (на генеральному плані позначено жовтим кольором), які доцільніше буде зробити саме на цьому етапі, особливо, для цінної забудови.

Всі будівлі за пров. Подільським та пров. Плетнівським, які мають фізичне зношення 41-60%, та представляють з себе пам'ятки архітектури або цінну фонову забудову, запропоновані заходи щодо реставрації (на генеральному плані позначено жовтим кольором).

### **2.3.Озеленення та благоустрій**

Територія, як будь-яка центральна ділянка має доволі щільну забудову, що ускладнює процес озеленення. Але по пров. Плетнівському в процесі часткового очищення території від пошкоджених та малоцінних споруд звільнилася ділянка території під розміщення скверу з клумбами, місцями для тихого відпочинку, до якого має примикати виставковий комплекс. Під цією ділянкою також було прийнято рішення по розміщенню підземного паркінгу (укриття подвійного призначення).

#### **2.3.1. Системи зелені фасади**

Запропоновано вирішити питання дефіциту зеленими насадженнями за допомогою вертикального озеленення будівель (на генеральному плані позначено зеленою, фіолетовою та помаранчевою рамкою відповідно до виду рослин), які дозволять інтегрувати рослини у фасади та стіни будівель без використання додаткової площі. Будуть слугувати природнім фільтром, захищати стіни будівель від перегріву та переохолодження, приглушувати зовнішній шум та закривати собою непривабливі стіни та освіжати вигляд сірих стін [8].


За чотирма характерними днями у році: сонцестояння (літнє – 21 червня, зимове – 21 грудня) і рівнодення (весняне – 20 березня, осіннє – 23 вересня), визначена інсоляція рис.6 [9, 10].



Рисунок 6 – Схема інсоляції

Відповідно до цього підібрані рослини:

1. Виноград дівочий п'ятилисний (Партеноцисс) (позначено помаранчевим на кресленні)

Вигляд	Морозостійкість	Оптимальна t	Теплостійкість
	До -15°C	20-30°C	До +35°C

Розташування: сонячна сторона (більш виражене помаранчеве забарвлення восени) будівлі або напівтінь (менш виражене помаранчеве забарвлення восени).

Спосіб кріплення: до опори за допомогою повітряних коренців.

Висота: досягає 10-15 метрів.

Термін висадки: весна (квітень), осінь (вересень).

Цвітіння: весна (зелене листя), осінь (багряне листя), зима (скидає листя).


Догляд:

- Обрізка: обрізати слід навесні або восени (1-2 рази на рік), видаляючи слабкі пагони та ті, що відходять надто далеко від обраного напрямку (щоб не дозволити рослині оволодіти забудовою);

- Полив: потребується лише у посушливі періоди.

- Підживлення: рекомендовано (1-2 рази на рік) підживлювати комплексним добривом, особливо навесні.

## 2. Плющ звичайний (позначено зеленим на кресленні)

Вигляд	Морозостійкість	Оптимальна t	Теплостійкість
	До -10°C	20-30°C	До +35°C

Розташування: тіньова сторона або затінені місця, подалі від прямих сонячних променів (обпекають його листя).

Спосіб кріплення: до опори за допомогою повітряних коренців.

Висота: до 30м

Термін висадки: весна (березень).

Цвітіння: вічнозелене.


Догляд:

Обрізка: обрізати слід навесні або восени (1-2 рази на рік), видаляючи слабкі пагони та ті, що відходять надто далеко від обраного напрямку (щоб не дозволити рослині оволодіти забудовою); потребує регулярної обрізки (щоб запобігти його поширенню на небажані ділянки).

- Полив: потребується лише у посушливі періоди.

Підживлення: проводиться 1–2 рази на місяць у період активного росту комплексними добривами з перевагою азоту для стимуляції листової маси.

## 3. Гліцінія Саузерн Белль (позначено фіолетовим на кресленні)

Вигляд	Морозостійкість	Оптимальна t	Теплостійкість
	До -20°C	15-20°C	До +30°C

Розташування: яскраве сонце в першій половині дня, розсіяне світло або притінок в другій половині дня.

Спосіб кріплення: металевий каркас.

Термін висадки: весна (травень).

Цвітіння: з весни (кінець березнь) до кінця літа.

Догляд:

- Обрізка: обрізати слід влітку (1-2 рази на рік) для підтримки форми.
- Полив: із весни до кінця літа - помірний, а з середини вересня полив поступово скорочують.

- Підживлення: в період вегетації один раз на тиждень по черзі мінеральними й органічними розчинами.

### *Традиційне* Листяні дерева

Назва	Кількість	Вік висаджування	Тип висаджування
Липа дрібнолиста	22	4-7	саджанці
Клен гостролистий	10	3-6	з грудкою
Акація біла	30	2-5	саджанці

### Хвойні дерева

Назва	Кількість	Вік висаджування	Тип висаджування
Ялина колюча блакитна	15	4-7	з грудкою
Туя західна	10	3-4	з грудкою

### Листяні чагарники

Назва	Кількість	Вік висаджування	Тип висаджування
Спірея сіра	20	2-3	саджанці
Бузок звичайний	7	3-5	з грудкою
Форзиція	15	2-4	саджанці

### Хвойні чагарники

Назва	Кількість	Вік висаджування	Тип висаджування
Ялівець звичайний	10	3-5	з грудкою

## 2.4 Побудова нових будівель

### 2.4.1. Побудова будівель житлового призначення

За провулком Троїцьким На місті знесеного одноповерхової житлової забудови запропоновано добудувати чотириповерховий житловий будинок з вбудованими продовольчими магазинами.

#### 2.4.1. Побудова будівель громадського призначення

Пров. Плетнівський, на місці знесених будівель, запропоновано створити сучасний громадський простір з паркінгом подвійного призначення (укриття), яке особливо актуальне для міста у воєнні часи. Над частиною паркінгу з боку пров. Плетнівського – наземна частина громадського простору розміщується виставковий центр з оранжереєю, яка має слугувати у тому числі для влаштування «зелених фасадів» кварталу.

Проект підземного укриття-паркінгу на 500 машино-місць відноситься до споруд подвійного призначення (СВП) із захисними властивостями протирадіаційного укриття (ПРУ) або сховища. Розрахунок місткості укриття здійснюється з коефіцієнта 3–4 особи на одне парко місце, що дозволяє захистити від 1500 до 2000 осіб одночасно (рис. 7) [15].



Рисунок 7 – Схема-план укриття

#### Загальні техніко-економічні показники (ТЕП)

Загальна площа об'єкта: від 15 000 до 17 500 м<sup>2</sup> (з розрахунку ~30 – 35 м<sup>2</sup> на одне авто, враховуючи проїзди, рампи та інженерні зони).

Площа зони укриття: близько 5 000 – 6 000 м<sup>2</sup> чинної площі для розміщення людей (мінімум 3 м<sup>2</sup> на машину або 1,5 – 2 м<sup>2</sup> на особу при двоярусному розташуванні нарівні з авто). Кількість рівнів: 1 або 2 підземні поверхи (залежно від геологічних умов ділянки та обмежень по висоті). Висота приміщень: мінімум

3.0 метри до низу будівельних конструкцій (для проїзду спецтехніки та монтажу габаритних вентиляційних коробів).

*Конструктивні рішення та безпека*

*Несучий каркас:* Монолітний залізобетонний рамно-зв'язковий каркас. Крок колон оптимізується під паркувальну сітку – зазвичай  $6.5 \times 7.5$  м або  $6.0 \times 7.5$  м.

*Захисний екран:* Товщина зовнішніх стін та покриття розраховується під надлишковий тиск повітряної ударної хвилі (від 100 кПа відповідно до ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту»).

*Гідроізоляція та дренаж:* Застосування замкнутого контуру гідроізоляції мембранного типу через значне заглиблення споруди.

*Входи та виходи:* Запроектовано три розосереджених евакуаційних виходів (рампи для авто + сходові клітки безпосередньо назовні, минаючи наземні будівлі). Вхідні групи обладнуються захисно-герметичними та герметичними дверима.

Для швидкого переведення об'єкта з режиму «Паркінг» у режим «Укриття» проєкт має передбачати специфічні інженерні вузли.

## **2.5 Вертикальне планування території**

Вертикальне планування території виконано методом проєктних відміток з урахуванням існуючого рельєфу місцевості, функціонального призначення об'єкта та вимог нормативних документів щодо організації поверхневого водовідведення.

*Вертикальне планування методом проєктних (червоних) відміток* – це інженерний метод, при якому проєктний рельєф задається шляхом фіксованих висотних точок у ключових місцях ділянки (кути будівель, перехрестя доріг, осі проїздів).

Основною метою вертикального планування є забезпечення сприятливих умов забудови території, безпечного руху пішоходів і транспорту, а також відведення атмосферних опадів за межі ділянки або до проєктованої системи дощової каналізації.

Такий підхід дозволяє детально розрахувати об'єми земляних робіт (зрізання або підсипку ґрунту) та забезпечити правильний ухил для відведення дощових і талих вод. [11]

Ключові особливості методу:

- **Червоні відмітки:** це висоти, які проєктуються на місцевості (на кресленнях позначаються червоним кольором).
- **Чорні відмітки:** це існуючі (природні) висоти землі.

- **Робота відміток:** різниця між червоною та чорною відміткою на конкретній ділянці вказує на робочу відмітку (величину необхідного насипу або виїмки ґрунту). [11, 12]

Метод проектних відміток передбачає визначення висотного положення характерних точок території та призначення проектних позначок з урахуванням нормативних ухилів покриттів, проїздів, тротуарів і озелених ділянок. Проектні відмітки встановлені таким чином, щоб забезпечити мінімальний обсяг земляних робіт та максимально зберегти природний рельєф території.

Ухили поверхні прийняті відповідно до вимог ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій» [1] та забезпечують ефективне відведення поверхневих вод від будівлі, майданчиків і пішохідних зон. Поздовжні та поперечні ухили проїздів і тротуарів відповідають вимогам безпеки руху та доступності маломобільних груп населення [13, 14].

Висотне рішення площ повинне сприяти зручному і виразному в архітектурному відношенні розташуванню на ній споруд, задовольняти вимогам руху транспорту і пішоходів і забезпечувати відведення поверхневих вод за найкоротшими відстанями. Проектна поверхня площі може бути однорідна, багатогранна, увігнута або опукла при ухилах, що не перевищують 0,02 – 0,03%.

Подовжні ухили окремих елементів освоєваної сельбищної території, приймаються в наступних межах:

- проїзди і тротуари 0,005 – 0,08%,
- доріжки 0,005 – 0,1%,
- господарські майданчики 0,005 – 0,006%.

Запроектоване вертикальне планування забезпечує раціональне використання території, сприяє підвищенню експлуатаційної надійності об'єкта, покращує санітарно-гігієнічний стан ділянки та створює комфортні умови для відвідувачів виставкового залу з оранжереєю.

### **3. АРХІТЕКТУРНИЙ РОЗДІЛ**

#### **3.1 Основні характеристики будівлі.**

Несучими у будівлі є з/б колони.

- монолітний залізобетонний каркас;
- газобетон D500 товщиною 300 мм;
- мінераловатний утеплювач 150 мм;
- вентильований фасад для виставкового блоку;
- алюмінієва стояково-ригельна система зі склопакетами для оранжереї.

#### **3.2 Об'ємно-планувальне рішення будівлі**

Запроектована будівля є двоповерховим виставковим комплексом із вбудованою оранжереєю, будівлю виконано у сучасній архітектурній стилістиці в стилі хай-тек з переважним використанням світлопрозорих конструкцій. [16].

За планувальною композицією будівля має виразну криволінійну композицію, сформовану двома основними обсягами, з'єднаними подовженим галерейним простором. Ліворуч розташований круглий об'єм ротондального типу, що є головним композиційним акцентом будівлі. Центральна частина представлена сполучною галереєю зі складною пластичною конфігурацією, що включає озеленені рекреаційні зони. Справа розташований допоміжний сектор меншого радіусу з групою приміщень обслуговуючого призначення.

Об'ємно-планувальне рішення будівлі засноване на поєднанні криволінійних та радіальних форм, що формують виразний архітектурний образ споруди. Домінуючим елементом композиції є склепіння круглої форми, що виконує роль домінуючого функціонального ядра, та допоміжного блоку, з'єданого з основною частиною будівлі подовженим галерейним простором.

Центральна кругла частина організована за радіальною схемою планування, що забезпечує зручний функціональний зв'язок між окремими приміщеннями та сприяє раціональному розподілу потоків відвідувачів. Внутрішній простір структурований навколо композиційного центру, від якого розходяться функціональні зони.

Сполучна галерея має плавну криволінійну конфігурацію та виконує роль рекреаційного простору. У її структурі передбачені озеленені ділянки, що покращують мікрокліматичні умови, що підвищують естетичну привабливість інтер'єру та сприяють створенню комфортного середовища для знаходження користувачів.

Допоміжний блок містить приміщення супутнього призначення та забезпечує функціональне завершення композиції. Прийняте планувальне

рішення сприяє ефективній організації внутрішнього простору, забезпечує зручність експлуатації та формує індивідуальний образ об'єкта.

Суцільне панорамне скління формує відкритий візуальний зв'язок між внутрішнім та зовнішнім простором, забезпечує високий рівень інсоляції та підкреслює сучасний характер споруди. Ритмічне членування фасаду вертикальними конструктивними елементами створює впорядковану композицію та надає будові виразності.

Функціональне поєднання виставкових площ та оранжереї дозволяє організовувати різноманітні культурно-просвітницькі заходи, тематичні виставки, презентації, флористичні експозиції та простори для відвідувачів. Архітектурне рішення спрямоване на формування комфортного, екологічно орієнтованого середовища, що забезпечує гармонійне поєднання природних елементів та сучасних технологій будівництва.

### **3.3 Архітектурно-планувальні рішення**

На першому поверсі будівлі знаходиться: вестибуль, тамбур, гардероб, виставкова зала, адміністративна частина, кімната екскурсовода, підсобні приміщення, вбиральні.

На другому поверсі знаходиться: виставкова зала, кімната екскурсовода, підсобні приміщення.

До виставкового центру прилягає оранжерея. У ній окремим блоком знаходиться енергоблок, в якому розташовується: вбиральні, підсобні приміщення та технічний вузол.

Входи до будівлі знаходяться у північно-західній, західній та південно-західній частинах.

#### **3.3.1 Стіни**

Стіни будівлі виконані зі склопакетів з енергозберігаючим склом. Енергозберігаюче скло - це скло з тонким, практично непомітним покриттям, що має властивості пропускати видиме світло і сонячне теплове випромінювання - інфрачервоне короткохвильове. А інфрачервоне короткохвильове випромінювання, джерелом якого є предмети, нагріті до кімнатної температури, відбиває назад – у приміщення. Енергозберігаючі склопакети мають низку незаперечних переваг:

- Покращена теплоізоляція однокамерного склопакета з енергозберігаючим склом порівняно із двокамерним склопакетом із звичайним склом.
- Економія коштів. Енергозберігаючі однокамерні склопакети значно дешевші за двокамерні та економлять заощадження на додатковий обігрів приміщення.

- Завдяки невеликій вазі порівняно з двокамерними склопакетами, енергозберігаючі однокамерні склопакети створюють менше навантаження на фурнітуру стулки, продовжуючи тим самим термін використання пластикового вікна.

- Захищають від вицвітання шпалери, картини, килими.

- Комфортний мікроклімат у зоні вікон. Оскільки поверхня склопакета тепла, зона вікна найкраще підходить для створення робочого місця або розведення кольорів (при температурі на вулиці  $-26\text{ }^{\circ}\text{C}$ , в приміщенні температура залишає  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; температура на поверхні скла - у звичайного склопакета  $+4,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ , у енергозберігаючого склопакета  $+14$ ).

Перегородки виконані із гіпсокартону, їх товщина – 100 мм.

Підлога вкрита плиткою. Дах виконаний зі склопакетів, у виставковому центрі він має куполоподібну форму, а в оранжереї – односхилий.

### **3.3.2 Фундамент**

Фундамент є монолітний залізобетонний під колону стаканного типу.

### **3.4 Організація руху транспорту і пішоходів**

Організація транспортного та пішохідного руху на території виставкового центру запроєктована відповідно до вимог ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій» та принципів безбар'єрного середовища [1, 14].

Проєктом передбачено відкриту автостоянку для тимчасового зберігання легкових автомобілів на 9 машино-місць, у тому числі місця для маломобільних груп населення. Транспортне обслуговування об'єкта здійснюється системою внутрішніх проїздів, які забезпечують безпечний під'їзд відвідувачів, обслуговуючого персоналу та спеціалізованого транспорту.

Пішохідні зв'язки організовані з урахуванням функціонального зонування території та забезпечують зручний доступ до головного входу виставкового центру, оранжереї, рекреаційних зон та автостоянки. Ширина тротуарів і пішохідних доріжок прийнята відповідно до нормативних вимог. Радіуси заокруглення проїзної частини на в'їздах та виїздах становлять 7,0 м, що забезпечує безпечне маневрування транспортних засобів.

Бортовий камінь уздовж проїздів прийнято висотою 0,15 м, а в місцях перетину транспортних і пішохідних потоків передбачено його пониження до 0,05 м для забезпечення безперешкодного пересування осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення.

Для регулювання руху транспорту та забезпечення безпеки відвідувачів передбачено встановлення дорожніх знаків і відповідної розмітки згідно з чинними нормативними документами.

### **3.5 Охорона праці**

Проектні рішення виставкового центру розроблено відповідно до вимог Закону України «Про охорону праці», державних будівельних норм, санітарних правил та нормативів пожежної безпеки [17, 18].

Об'ємно-планувальні рішення забезпечують безпечне перебування відвідувачів і персоналу, нормативну ширину проходів та евакуаційних шляхів, зручний доступ до інженерного обладнання та службових приміщень. Для персоналу передбачено адміністративно-побутові приміщення, санітарні вузли та кімнати відпочинку.

У будівлі запроєктовані сучасні системи вентиляції, кондиціонування та опалення, що забезпечують нормативні параметри мікроклімату у виставкових залах, приміщеннях оранжереї та адміністративних приміщеннях. Рівні шуму, вібрації та освітленості відповідають чинним санітарно-гігієнічним вимогам.

Приміщення забезпечені природним і штучним освітленням відповідно до вимог ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення» [10]. Електрообладнання оснащується системами захисного заземлення та автоматичного відключення у разі аварійних ситуацій.

Для внутрішнього та зовнішнього оздоблення застосовуються сертифіковані екологічно безпечні матеріали, що відповідають санітарним та екологічним вимогам.

### **3.6 Забезпечення пожежної безпеки**

Заходи пожежної безпеки розроблені відповідно до вимог ДБН В.1.1-7:2021 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» [18].

Генеральним планом передбачено можливість безперешкодного під'їзду пожежно-рятувальної техніки до будівлі виставкового центру. Пожежні проїзди та розворотні майданчики запроєктовано відповідно до нормативних вимог.

Будівля обладнується автоматичною пожежною сигналізацією, системою оповіщення про пожежу та управління евакуацією людей. Передбачено внутрішній протипожежний водопровід, пожежні крани та необхідну кількість первинних засобів пожежогасіння.

На шляхах евакуації застосовуються негорючі або важкогорючі оздоблювальні матеріали. Кількість евакуаційних виходів, їх розташування та ширина відповідають вимогам пожежної безпеки і забезпечують безпечну евакуацію відвідувачів та персоналу.

Інженерні системи опалення, вентиляції, кондиціонування, електропостачання та освітлення запроєктовані з урахуванням комплексу протипожежних заходів, що забезпечують надійну та безпечну експлуатацію виставкового центру.

#### 4. КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

##### Вихідні дані для проектування:

Тип будівлі – цивільна;

Прольоти: поперечний –  $l_1 = 6.0\text{м}$

поздовжній –  $l_2 = 6.0\text{м}$

Кількість поверхів –  $n_{\text{по}} = 2$

Висота поверхів –  $H_{\text{по}} = 3.3\text{і}$

Місто будівництва – м. Харків

Проектування несучих елементів будівлі [19].

Таблиця 3.1 – Збір навантажень

№	Вид навантаження	Нормативне навантаження, $\text{кН/м}^2$	Коефіцієнт надійності $\gamma_f$	Розрахункове навантаження $\text{кН/м}^2$
<b>Від покриття</b>				
<b>Постійні</b>				
1	Потрійний склопакет (240мм)	4,0	1,2	4,8
2	Власна вага від ригеля	0,75	1,1	0,825
	<b>РАЗОМ (g1)</b>			5,625
<b>Від покриття</b>				
<b>Тимчасові</b>				
	Снігове навантаження	1,6	1,0	1,6
	<b>Всього: (V1)</b>			1,6
	<b>РАЗОМ: (g1+ V1)</b>			7,225
<b>Від перекриття</b>				
<b>Постійні</b>				
1	Плитка керамічна $\delta = 10\text{іі}$	1,7	1,3	2,21
2	Гідроізоляція-полімерцементу $\delta = 8\text{іі}$	0,07	1,3	0,091
3	Цементна стяжка $\delta = 20\text{іі} ; p = 20\text{іі} / \text{і}^3$	0,44	1,3	0,572
4	Монолітне перекриття	3,0	1,1	3,3
5	Вага ригеля	0,89	1,1	0,825
	<b>Всього: (g2)</b>			6,998
<b>Тимчасові (<math>V_2 = 5,0\text{іі} / \text{і}^2</math>)</b>				
	Короткочасні (30%)	1,5	1,2	1,8
	Тривалі (70%)	3,5	1,2	4,2
	<b>Всього:</b>			6,0
	<b>РАЗОМ: (g2+V2)</b>			12,998

#### 4.1 Розрахунок монолітного залізобетонного фундаменту під колону.

##### Дані для проєктування

Приймаємо бетон класу В15 ( $R_b = 8.5 \text{ МПа} = 0.85 \text{ кН/см}^2$ ,  $R_{bt} = 0.075 \text{ кН/см}^2$ ),  $\gamma_{b_2} = 1.0$ . Робоча поздовжня арматура класу – А300С, конструктивна – А240С. Розрахунковий опір ґрунту  $R_{ser} = 200 \text{ еґ} / \text{и}^2 = 0,02 \text{ еґ} / \text{и}^2$ , середня щільність тіла фундаменту та ґрунту над ним  $\rho_m = 20 \text{ кН/м}^3$ . Приймаємо глибину закладення фундаменту  $d = 1.2 \text{ м}$  (умови промерзання для м. Харків).

##### Розрахунок підосви фундаменту

Розрахункове навантаження на фундамент  $N = 744,374 \text{ кН}$ , нормативна

$$N_{n,ser} = \frac{N}{\gamma_{fm}} = \frac{744,374}{1.2} = 620,31 \text{ кН}.$$

Необхідна площа підосви фундаменту:

$$A = \frac{N_{n,ser}}{R_{ser} - \rho_m \cdot d} = \frac{620,31}{200 - 20 \cdot 1.2} = 3,524 \text{ м}^2.$$

Розмір сторони підосви

$$a = b = \sqrt{A} = 1,877 \text{ м}$$

Приймаємо  $a = b = 2,1 \text{ м}$ , (кратною 30 см).

Фактична площа підосви  $A = 2,1^2 = 4,41 \text{ и}^2$ .

Тиск на фундамент під підосвою фундаменту

$$p = \frac{N}{A} = \frac{744,374}{4,41} = 168,78 \text{ еґ} / \text{и}^2 = 0,0169 \text{ еґ} / \tilde{\text{и}}^2.$$

##### Визначаємо висоту фундаменту

З умови продавлювання по піраміді, бічні сторони якої починаються біля колони та нахилені під кутом  $45^\circ$

$$h_0 = -0,5 \cdot b_c + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{N}{R_{bt} + p}} = -0,5 \cdot 25 + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{744,374}{0,075 + 0,0169}} = 32,5 \tilde{\text{и}}$$

$$h = h_0 + a = 32,5 + 5 = 37,5 \tilde{\text{и}}$$

За конструктивних умов  $h > h_s + 20 \text{ см}$

Висота стакана  $h_s$ , за умовами затискання колони в фундаменті

$$h_s > 1,5 \cdot h_c + 5 \text{ см} = 1,5 \cdot 25 + 5 = 42,5 \text{ см}.$$

$$h = 42,5 + 20 = 62,5 \text{ см}.$$

Приймаємо  $h = 75 \text{ см}$

Висота стакана за умовами анкерування поздовжньої арматури колони

$$h_s \geq 30d + 5 = 30 \cdot 2,0 + 5 = 65 \text{ см}$$

$$h = 65 + 20 = 85 \text{ см}.$$

Приймаємо висоту стакану  $h = 90\text{см}$  (кратною 15 см)

### Перевірка міцності нижнього уступу на продавлювання

$$N - p(a_1 + 2h_{01})^2 \leq \varphi_b \cdot R_{bt} \cdot 4(a_1 + 2h_{01}) \cdot h_{01};$$

$$744,374 - 0,0169(150 + 2 \cdot 40)^2 \leq 1,0 \cdot 0,075 \cdot 4(150 + 40) \cdot 40$$

$$-149,636 \leq 2280,0\text{кН}$$

Міцність на продавлювання забезпечена.

### Розрахунок арматури фундаменту

Площу перерізу арматури підосви квадратного фундаменту визначають за умови розрахунку фундаменту на вигин у перерізах I-I, II-II і III-III за формулами:

$$M_I = 0,125p(a - a_1)^2 \cdot b = 0,125 \cdot 0,0169(210 - 150)^2 \cdot 210 = 1597,05\text{кНм}$$

$$M_{II} = 0,125p(a - h_c)^2 \cdot b = 0,125 \cdot 0,0169(210 - 90)^2 \cdot 210 = 6048,0\text{кНм}$$

$$\dot{I}_{III} = 0,125\delta(\dot{a} - b_k)^2 \cdot \dot{a} = 0,125 \cdot 0,0169(210 - 25)^2 \cdot 210 = 15183,065\text{кНсм}$$

$$A_{sI} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_{01} \cdot R_s} = \frac{1597,05}{0,9 \cdot 40 \cdot 28} = 1,58\tilde{\text{н}}\text{м}^2$$

$$A_{sII} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_{02} \cdot R_s} = \frac{6048,0}{0,9 \cdot 70 \cdot 28} = 3,43\tilde{\text{н}}\text{м}^2$$

$$\dot{A}_{sIII} = \frac{\dot{I}_{III}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{15183,065}{0,9 \cdot 85 \cdot 28} = 7,09\tilde{\text{н}}\text{м}^2$$

Приймаємо для армування з підосви зварювальну сітку з робочими поздовжніми стрижнями в обох напрямках. Крок стрижнів 15 см, кількість стрижнів в одному напрямку – 14 шт.

За максимальною площею арматури ( $A_{sIII}$ ) визначаємо необхідний переріз одного стрижня  $\frac{A_{sIII}}{14} = 0,506\tilde{\text{н}}\text{м}^2$ . Приймаємо  $\text{Ø}16$  А-II ( $A_s = 0,785 \cdot 14 = 10,99\tilde{\text{н}}\text{м}^2$ ).

Перевірка:

$$\mu_1 = 100 \frac{A_s}{a \cdot h_{01}} = 100 \frac{10,99}{210 \cdot 40} = 0,13$$

$$\mu_2 = 100 \frac{A_s}{a \cdot h_{02}} = 100 \frac{10,99}{210 \cdot 70} = 0,075$$

$$\mu_1 = 100 \frac{A_s}{a \cdot h_0} = 100 \frac{10,99}{210 \cdot 85} = 0,062$$

### Конструювання фундаменту

За умовою роботи фундаменту на вигин нижній його уступ армуємо сіткою. Склянку армують сітками конструктивно. Крок сіток не більше 200 мм, першу сітку розміщуємо на 50 мм нижче за верхню межу фундаменту, діаметр арматури сіток 6-8 мм. Сітки склянки утримують у проектному положенні стрижнями діаметром 8-10 мм (рис.8).

ФМ - 1

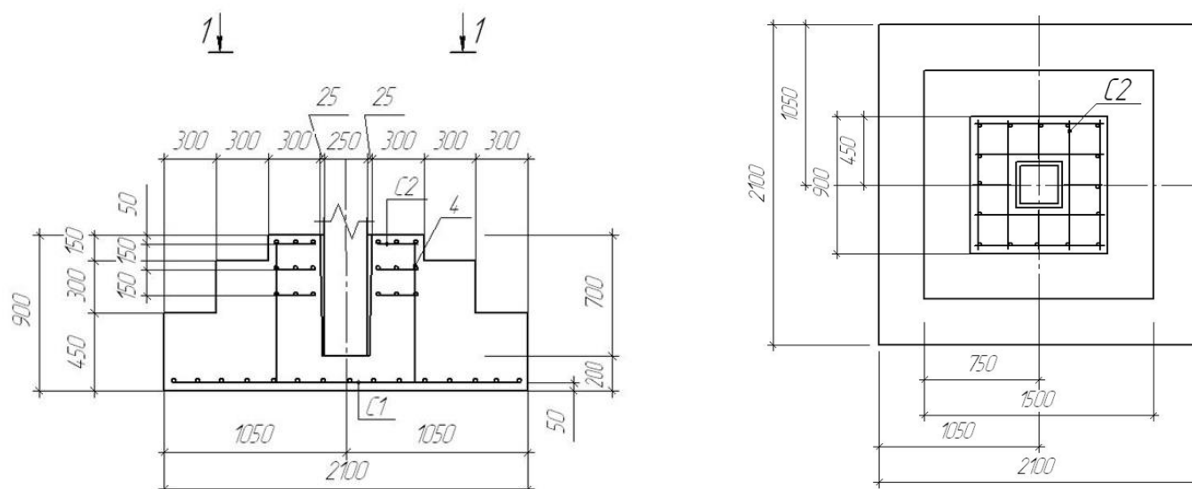


Рисунок 8 - Конструювання фундаменту

Таблиця 3. 2 – Специфікація арматурних виробів

Марка виробу	Обоз.	Найменування	Кількість	Маса 1 дит., кг	Маса виробу, кг
<b>Колона</b>					
Кр1	1	Ø20 A400C L=4900мм	2	4,83	47,334
	2	Ø8 A240C L=240мм	15	0,395	1,422
C1	3	Ø8 A240C L=150мм	4	0,395	
	4	Ø8 A240C L=230мм	4	0,395	
C2	5	Ø6 A240C L=230мм	8	0,222	
<b>Фундамент під ЗБ колону</b>					
C1	1	Ø10 A300C L=2000мм	28	1,578	88,368
C2	2	Ø6 A240C L=850мм	8	0,222	
	3	Ø6 A240C L=250мм	4	0,222	
	4	Ø6 A240C L=840мм	4	0,222	
<b>Стрічковий фундамент</b>					
C1	1	Ø10 A300C L=600мм	4	1,578	3,787
	2	Ø8 A240 L=1700мм	8	0,395	5,372
РАЗОМ:	149,769				

Під зовнішню стіну було застосовано монолітний залізобетонний стрічковий фундамент.

### Конструювання фундаменту

Приймаємо довжину блоку фундаменту 1,8 м при його ширині 0,7 м. З умови роботи фундаменту на вигин армуємо його сіткою, розміщеною в нижній частині. Робоча арматура сіток поперечна, розміщена з кроком 20 см, конструктивна – поздовжня зі сталі класу А-І з кроком 20 см. Захисний шар бетону приймаємо 5 см (рис. 8).

#### 4.2 Розрахунок стрічкового фундаменту

Навантаження на фундамент у рівні 1-го поверху складається з навантаження від покриття, перекриття та власної ваги стіни. Навантаження визначають з урахуванням вантажної площі

$$A_{\text{sup}} = 0.5 \cdot l_1 \cdot l_2 = 0.5 \cdot 6.0 \cdot 6.0 = 18,0 \text{ м}^2.$$

Розрахункові навантаження:

- Від покриття ( $N_1$ )

$$N_1 = (g + V)A_{\text{sup}} = 7,225 \cdot 18,0 = 130,05 \text{ кН};$$

- от 1-го міжповерхового перекриття ( $N_2$ )

$$N_2 = (n_{\text{нов}} - 1)(g + V) \cdot A_{\text{sup}} = 1 \cdot 12,988 \cdot 18 = 233,784 \text{ кН};$$

- від власної ваги зовнішньої стіни ( $N_3$ )

$$N_3 = A_{\text{СТ}} \cdot h \cdot \rho \cdot \gamma_f$$

де  $A_{\text{СТ}}$  – площа з урахуванням вантажної ширини  $b_{\text{неп}} = l_2$  та розмірів вікон.

Приймаємо у кожному поздовжньому прольоті одне вікно з розміром  $b_{\text{ві}} = 5.5 \text{ м}$ ;  $h_{\text{ві}} = 2.85 \text{ м}$ , відстань від низу вікна до рівня підлоги – 0,45 м.

$$A_{\text{НД}} = 2,85 \cdot 5,5 \cdot 0,45 \cdot 6,0 = 94,05 \text{ м}^2$$

$$N_3 = 94,05 \cdot 0,25 \cdot 18 \cdot 1,1 = 465,55,4 \text{ кН}$$

Повне розрахункове навантаження на фундамент

$$N = N_1 + N_2 + N_3 = 130,05 + 233,784 + 465,55 = 829,384 \text{ кН}$$

На 1 м погонної довжини стіни

$$N_{\phi} = \frac{829,384}{6,0} = 138,23 \text{ кН/м.п.}$$

Нормативне навантаження (погонне)

$$N_{\phi, \text{сер}} = \frac{138,23}{1,15} = 120,2 \text{ кН/м.п.}$$

Необхідна ширина підшви фундаменту

$$a = \frac{N_{\phi.ser}}{R_{ser} - \rho_m \cdot d} = \frac{120,2}{200 - 20 \cdot 1} = 0,668 \text{ м}$$

Тиск на ґрунт під підшовою фундаменту складає:

$$p = \frac{N_{\phi}}{a \cdot 1} = \frac{138,23}{0,7} = 197,47 \text{ кН/м}^2 = 0,0197 \text{ кН/см}^2$$

### Визначаємо висоту фундаменту

За умовою продавлювання поверхнею піраміди з ухилом граней під кутом  $45^\circ$

$$h_0 = \frac{N_{\phi} - p \cdot h}{2(p + R_{bt})} = \frac{138,23 \cdot 0,01 - 0,0197 \cdot 25}{2(0,0197 + 0,075)} = 4,698 \text{ см}$$

Конструктивно приймаємо  $h_0 = 25 \text{ см}$ , тоді  $h_{\phi} = 25 + 5 = 30 \text{ см}$

### Розрахунок арматури фундаменту

Стрічковий фундамент працює на вигин у площині поперечного перерізу. Момент вигину у розрахунковому перерізі I-I на 1 п.м. довжини фундаменту дорівнює  $M_1 = 0,125(a - a_0)^2 \cdot p \cdot 100 = 0,125(70 - 26)^2 \cdot 0,0197 \cdot 100 = 476,74 \text{ кНсм}$

Для армування кожного погонного метра фундаменту необхідна площа арматури

$$A_{s1} = \frac{M_1}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{476,74}{0,9 \cdot 25 \cdot 28} = 0,757 \text{ см}^2.$$

Приймаємо для армування зварювальну сітку з робочими стрижнями у поперечному напрямку. Крок стрижнів 20 см, кількість стрижнів на погонний метр фундаменту – 5 шт. Тоді площа одного стрижня  $A_{s1}/5 = 0,15 \text{ см}^2$ . За сортаментом це складає  $\text{Ø}10 \text{ А300С}$  ( $A_s = 0,785 \text{ см}^2$ )

$$\text{Перевірка: } \mu = \frac{A_{s1}}{h_0} = \frac{0,785 \cdot 5}{25} = 0,16\%$$

$$0,5\% > \mu = 0,16\% > 2,5\%.$$

Умова виконується

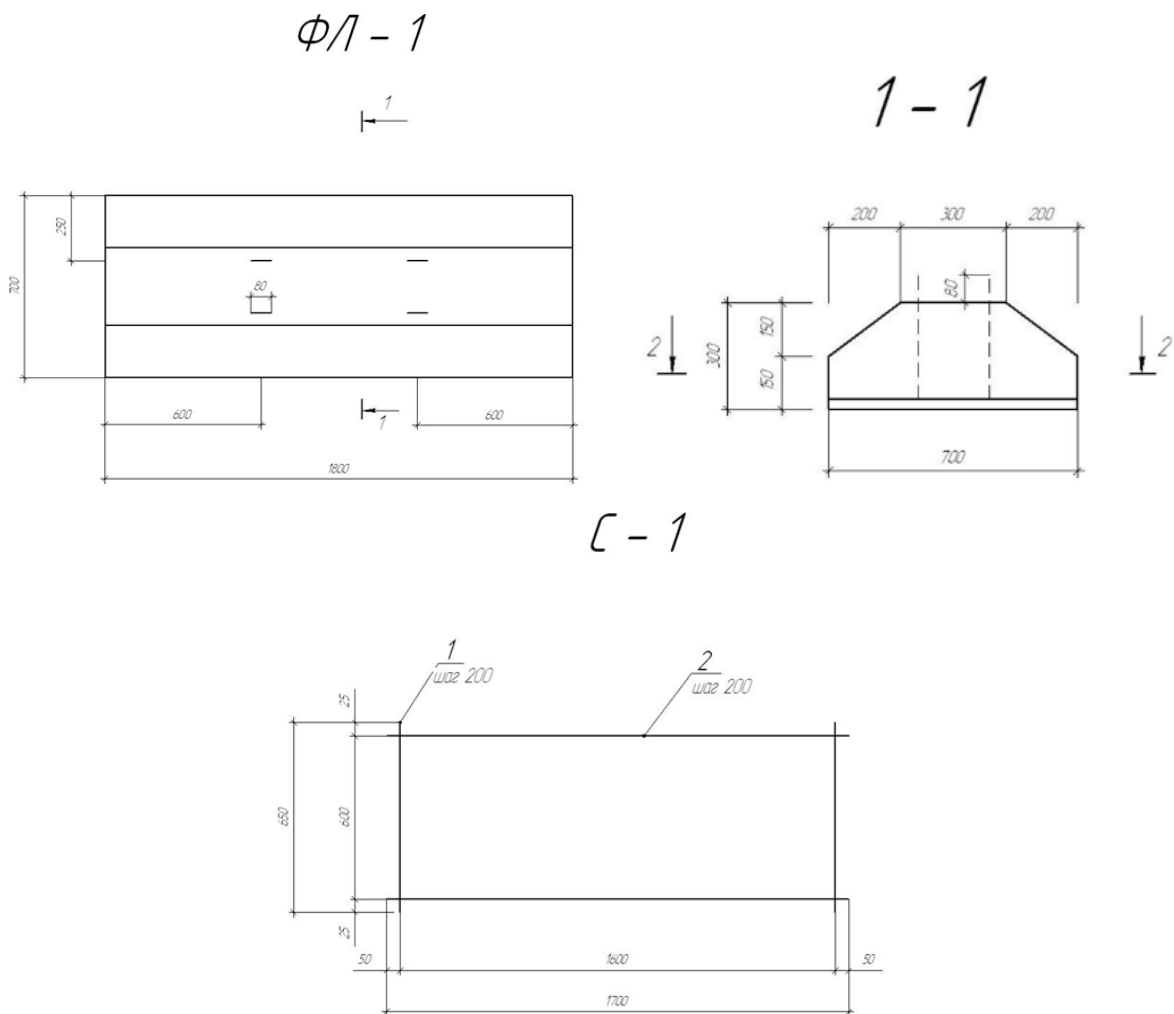


Рисунок 9 – Конструювання фундаменту

### Конструювання фундаменту

Приймаємо довжину блоку фундаменту 1,8 м при його ширині 0,7 м. З умови роботи фундаменту на вигин армуємо його сіткою, розміщеною в нижній частині. Робоча арматура сіток поперечна, розміщена з кроком 20 см, конструктивна – поздовжня зі сталі класу А-І з кроком 20 см. Захисний шар бетону приймаємо 5 см ( рис. 9).

## **4. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА**

### **4.1 Загальна характеристика об'єкта будівництва**

В роботі передбачено будівництво двоповерхового виставкового центру з оранжереєю. Будівля належить до громадських споруд культурно-просвітницького призначення та характеризується наявністю велико пролітних виставкових просторів і світлопрозорих конструкцій оранжереї.

Будівництво об'єкта здійснюється підрядним способом із використанням сучасних будівельних машин, механізмів та індустріальних методів виконання робіт. Організація будівництва передбачає раціональне використання трудових, матеріально-технічних та енергетичних ресурсів.

### **4.2 Технологічна послідовність виконання робіт**

Будівництво об'єкта виконується у такій послідовності:

1. Підготовчі роботи:
  - огороження будівельного майданчика;
  - улаштування тимчасових доріг;
  - підключення тимчасових інженерних мереж;
  - геодезичне винесення осей будівлі.
2. Земляні роботи:
  - зрізування рослинного шару ґрунту;
  - розробка котловану;
  - улаштування піщаної підготовки;
  - зворотна засипка пазух фундаментів.
3. Улаштування фундаментів:
  - монтаж або бетонування фундаментів;
  - гідроізоляційні роботи;
  - улаштування вимощення.
4. Зведення надземної частини:
  - монтаж каркаса будівлі;
  - улаштування перекриттів;
  - монтаж стінових огорожувальних конструкцій;
  - монтаж світлопрозорих конструкцій оранжереї.
5. Покрівельні роботи:
  - монтаж несучих елементів покриття;
  - улаштування покрівельного килима;
  - монтаж систем водовідведення.
6. Інженерні роботи:
  - монтаж систем водопостачання та каналізації;

- монтаж систем вентиляції та кондиціонування;
  - електромонтажні роботи;
  - монтаж систем пожежної сигналізації.
7. Оздоблювальні роботи:
- внутрішнє та зовнішнє оздоблення;
  - улаштування підлог;
  - монтаж обладнання.
8. Благоустрій території:
- улаштування проїздів і тротуарів;
  - озеленення території;
  - встановлення малих архітектурних форм.

#### 4.3 Потреба в основних будівельних машинах і механізмах

Для виконання будівельно-монтажних робіт передбачається використання:

- автомобільного крана вантажопідйомністю 25 т;
- екскаватора місткістю ковша 0,5–0,65 м<sup>3</sup>;
- автосамоскидів вантажопідйомністю 10–20 т;
- автобетононасоса;
- зварювального обладнання;
- засобів малої механізації.

Вибір крана здійснювався за такими параметрами:

- максимальна маса монтажного елемента;
- необхідна висота підйому;
- виліт стріли;
- умови роботи на будівельному майданчику;
- габарити споруди.

Необхідна вантажопідйомність визначається за формулою:

$$Q_{\text{необ}} = Q_{\text{ел}} + Q_{\text{стр}} + Q_{\text{осн}}$$

де:

$Q_{\text{необ}}$  – необхідна вантажопідйомність крана, т;

$Q_{\text{ел}}$  – маса монтажного елемента, т;

$Q_{\text{стр}}$  – маса стропувального обладнання, т;

$Q_{\text{осн}}$  – маса монтажного оснащення, т.

Для громадської будівлі виставкового центру максимальна маса збірного елемента прийнята 4,5 т.

$$Q_{\text{необ}} = 4,5 + 0,2 + 0,3 = 5,0 \text{ т}$$

Отримане значення значно менше максимальної вантажопідйомності крана МКГ-25, що становить 25 т.

Необхідна висота підйому гака визначається:

$$H_{\Gamma} = H_{\text{буд}} + h_3 + h_{\text{м}}$$

де:

- $H_{\text{буд}}$ — висота будівлі;
- $h_3$ — запас безпеки (1,0–1,5 м);
- $h_{\text{м}}$ — висота монтажного елемента.

Для двоповерхового виставкового центру висотою приблизно 11,0 м:

$$H_{\Gamma} = 11,0 + 1,5 + 2,0 = 14,5 \text{ м}$$

Кран МКГ-25 забезпечує висоту підйому понад 30 м залежно від довжини стріли, що повністю задовольняє вимоги монтажу.

#### **4.4 Організація будівельного майданчика**

Будівельний майданчик обладнується тимчасовими адміністративно-побутовими приміщеннями, складами матеріалів, майданчиками складування конструкцій та зонами стоянки будівельної техніки.

Розміщення тимчасових споруд виконується з урахуванням технологічної послідовності будівництва, вимог пожежної безпеки та охорони праці.

Організація будівельного майданчика для будівництва виставкового центру з оранжереєю розроблена відповідно до вимог ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва», ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві» та чинних нормативних документів з пожежної безпеки [20, 21].

До початку виконання основних будівельно-монтажних робіт виконуються підготовчі заходи, які включають огороження території будівництва, встановлення інформаційного стенда, влаштування тимчасових проїздів, підключення тимчасових інженерних мереж, організацію освітлення будівельного майданчика та створення побутових умов для працівників.

На території будівельного майданчика передбачено функціональне зонування з виділенням таких зон:

- зона будівництва основного об'єкта;
- зона роботи монтажного крана;
- складська зона для зберігання будівельних матеріалів і конструкцій;
- майданчик для приймання та розвантаження матеріалів;
- адміністративно-побутова зона;
- зона тимчасового складування будівельних відходів;
- транспортні та пішохідні шляхи.

Для забезпечення безперервного виконання робіт передбачено кільцеву схему руху будівельного транспорту. Ширина тимчасових проїздів приймається не менше 3,5 м при односторонньому русі та не менше 6,0 м при двосторонньому русі. Покриття тимчасових доріг виконується зі щобеневої основи з ущільненням.

Складування будівельних матеріалів здійснюється на спеціально підготовлених майданчиках із твердим покриттям. Збірні конструкції розміщуються в зоні дії монтажного крана, що забезпечує мінімізацію внутрішньомайданчикових перевезень і скорочення тривалості монтажних робіт.

Для монтажу конструкцій прийнято гусеничний кран МКГ-25 (СПГ-25), який розміщується таким чином, щоб забезпечити обслуговування всієї площі забудови без зміни основних стоянок. Небезпечна зона роботи крана огорожується та позначається попереджувальними знаками відповідно до вимог охорони праці.

Для працівників будівництва передбачаються тимчасові побутові приміщення, які включають:

- гардеробні;
- приміщення для відпочинку та приймання їжі;
- санітарно-побутові приміщення;
- медичну аптечку першої допомоги.

Будівельний майданчик забезпечується тимчасовими мережами електропостачання, водопостачання та водовідведення. Освітлення території виконується відповідно до вимог безпечного виконання робіт у темний час доби.

Для зменшення негативного впливу на навколишнє середовище передбачено:

- організований збір та вивезення будівельних відходів;
- зволоження проїздів у суху погоду для зменшення запиленості;
- захист існуючих зелених насаджень;
- недопущення забруднення ґрунтів і поверхневих вод.

#### **4.5 Охорона праці та навколишнього середовища**

Організація будівництва передбачає виконання комплексу заходів щодо забезпечення безпечних умов праці відповідно до вимог чинного законодавства України з охорони праці.

На будівельному майданчику передбачено:

- огороження небезпечних зон;
- використання засобів індивідуального захисту;
- проведення інструктажів з охорони праці;

- забезпечення пожежної безпеки;
- контроль за технічним станом машин та механізмів.

Для мінімізації впливу на навколишнє середовище передбачено організоване складування відходів будівництва, запобігання забрудненню ґрунтів і поверхневих вод, а також максимальне збереження існуючих зелених насаджень.

#### *Висновок*

Прийнята організація будівельного майданчика забезпечує раціональне розміщення тимчасових споруд, складів та будівельної техніки, створює безпечні умови праці та сприяє ефективному виконанню будівельно-монтажних робіт. Рішення відповідають вимогам чинних нормативних документів і забезпечують своєчасне введення виставкового центру з оранжереєю в експлуатацію.

#### **4.5 Формування будівельного генерального плану.**

Будівельний генеральний план – це план будівельного майданчика, на якому показано розташування запроєктованих і існуючих будівель і споруд, що будуються, будівельних машин, а також об'єктів будівельного господарства, призначених для обслуговування виконання робіт.

У розділі «Технологія будівельного виробництва» цієї кваліфікаційної роботи розроблено об'єктний будівельний генеральний план на період будівництва надземної частини будівлі. Вихідними даними для складання будгенплану є: генплан об'єкта; основні організаційно-технологічні рішення проєкту; потреба у людських та матеріально-технічних ресурсах; потреба у тимчасових будівлях та спорудах; потреба у воді та електроенергії; рішення з охорони праці та навколишнього середовища.

При розробці будгенплану дотримано таких вимог:

- тимчасові, транспортні та інженерні комунікації мають найменшу протяжність;
- обсяг та вартість тимчасових споруд мінімальні;
- адміністративно-побутові приміщення розташовуються поблизу входу на будівельний майданчик, поза небезпечною зоною дії автокрана та до них прокладено пішохідні доріжки, між будинками передбачені протипожежні розриви;
- тимчасові споруди на підземних інженерних мережах не розміщені; всі елементи будівельного господарства мають розміри в плані, і прив'язку по відношенню до будівлі, що зводиться.

Проєктування будівельного генерального плану полягає у розміщенні на ньому наступних елементів будівельного господарства:

- складське господарство;

- Транспортні комунікації;
- Будівельні машини;
- тимчасові адміністративно-побутові приміщення; водопостачання;
- Енергопостачання: «Водовідведення».

Вихідними для складання будгенплану є: генплан об'єкта; основні організаційно-технологічні рішення проєкту; потреба у людських та матеріально-технічних ресурсах; потреба у тимчасових будівлях та спорудах; потреба у воді та електроенергії; рішення з охорони праці та навколишнього середовища.

Таблиця 4.1 – Техніко-економічні показники будівельного генерального плану

№	Найменування показника	Одиниця виміру	Значення
1	Площа будівельного майданчика	м <sup>2</sup>	3 500,0
2	Площа забудови об'єкта	м <sup>2</sup>	948,75
3	Площа тимчасових будівель і споруд	м <sup>2</sup>	120,0
4	Площа відкритих складів матеріалів	м <sup>2</sup>	250,0
5	Площа майданчиків для складування конструкцій	м <sup>2</sup>	300,0
6	Площа тимчасових проїздів	м <sup>2</sup>	620,0
7	Площа зон роботи монтажного крана	м <sup>2</sup>	850,0
8	Протяжність тимчасових доріг	м	180,0
9	Протяжність тимчасової електромережі	м	220,0
10	Протяжність тимчасового водопроводу	м	95,0
11	Кількість тимчасових побутових приміщень	шт.	2
12	Кількість працівників у найбільш завантажену зміну	осіб	25
13	Тривалість будівництва	місяців	12
14	Коефіцієнт використання території будмайданчика	-	0,72
15	Коефіцієнт забудови будівельного майданчика	-	0,27

Живлення будівельного майданчика електроенергією проводиться від міської високовольтної лінії з трансформацією струму до напруги 220В та 380В. Струм трансформується від тимчасових комплексних трансформаторних підстанцій.

Для освітлення будівельного майданчика застосовуються прожектори світла, що заливає, марки ПЗС-35 з лампами потужністю 500Вт.

Під час проєктування будгенплану передбачені протипожежні заходи. Вказані місця розташування пожежних кранів. Також передбачені протипожежні щити у найбільш вогнебезпечних зонах.

#### 4.5.1. Розрахунок площ тимчасових будівель.

Потреба в тимчасових будівлях та спорудах визначається за чинними нормативами на розрахункову кількість робітників, ІТП, службовців та працівників охорони. Визначаємо питому вагу різних категорій працюючих-ІТП і службовців і робітників з урахуванням орієнтовних даних:

- максимальна кількість робітників за графіком руху робітників

$$R_{\max} = 67 \text{ осіб.}$$

- максимальна денна кількість робітників (роботи проводять у 2 зміни)

$$R_{\max} = 67 \cdot 2 = 134 \text{ осіб.}$$

- загальна денна кількість робітників  $= 134 \cdot 1,16 = 155$  осіб.

$$\text{ІТР} = 134 \cdot 0,08 = 11 \text{ осіб.}$$

$$\text{Службовців} = 134 \cdot 0,05 = \text{осіб.}$$

$$\text{Охорона} = 134 \cdot 0,03 = 4 \text{ осіб.}$$

- загальна змінна кількість робітників  $= 67 \cdot 1,12 = 75$  осіб.

$$\text{ІТР} = 67 \cdot 0,07 = 5 \text{ осіб.}$$

$$\text{Службовців} = 67 \cdot 0,03 = 2 \text{ осіб.}$$

$$\text{МОП і охорона} = 67 \cdot 0,02 = 1 \text{ осіб.}$$

Визначаємо необхідні площі вбиральнь (роздягалок):

$$0,9 \text{ м}^2 \text{ на 1 особу} = 0,9 \cdot 134 = 120,6 \text{ м}^2$$

$$\text{подвійна шафа 1 на 1 особу} = 1 \cdot 134 = 134 \text{ шафи.}$$

$$\text{Приміщення виконроба 3,5 м}^2 \text{ на 1 особу} = 3,5 \cdot 5 = 17,5 \text{ м}^2$$

$$\text{Душова 0,43 м}^2 \text{ на 1 особу} = 0,43 \cdot 67 = 28,81 \text{ м}^2$$

$$\text{Душова 1 сітка на 12 осіб} = 67/12 = 5 \text{ сітки.}$$

$$\text{Вмивальна 1 кран на 15 осіб} = 67/15 = 4 \text{ крана.}$$

$$\text{Туалет 3 очка на 67 осіб.}$$

$$\text{Сушильня 0,2 м}^2 \text{ на 1 особу} = 67 \cdot 0,2 = 13,4 \text{ м}^2$$

$$\text{Приміщення для обігріву, відпочинку та вживання їжі 1 м}^2 \text{ на 1 особу} = 67 \cdot 1 = 67 \text{ м}^2$$

$$\text{Їдальня 0,6 м}^2 \text{ на 1 особу} = 67 \cdot 0,6 = 40,2 \text{ м}^2$$

$$1 \text{ посадкове місце на 4 особи} = 67/4 = 17 \text{ посадкових місць.}$$

$$\text{Медпункт 20 м}^2$$

$$\text{Комори 25 м}^2$$

Усі тимчасові будівлі збірно-розбірного типу, що використовуються.

#### 4.5.2. Розрахунок складів.

Розрахунок тимчасових складських майданчиків виконується для забезпечення належних умов зберігання будівельних матеріалів, конструкцій та виробів, необхідних для будівництва виставкового центру з оранжереєю. Особливістю об'єкта є значна частка світлопрозорих фасадних систем, тому під час організації складського господарства особлива увага приділяється

зберіганню склопакетів, алюмінієвих профілів, металевих конструкцій каркаса та супутніх монтажних елементів.

Площа тимчасових складів визначається з урахуванням нормативного запасу матеріалів, способу їх складування, а також необхідності організації зон приймання, розвантаження та транспортування матеріалів у межах будівельного майданчика. Для скляних конструкцій передбачаються окремі майданчики з твердим покриттям, що забезпечують вертикальне зберігання склопакетів у спеціальних касетах та захист від механічних пошкоджень.

$$F = \frac{Q}{q}$$

де:

$F$  — площа складського майданчика, м<sup>2</sup>;

$Q$  — розрахунковий запас матеріалів, конструкцій або виробів;

$q$  — нормативна кількість матеріалів, що розміщується на 1 м<sup>2</sup> складської площі.

При визначенні загальної площі складів додатково враховуються проїзди для автотранспорту, проходи для працівників, майданчики для виконання вантажно-розвантажувальних операцій та зони безпечного маневрування монтажної техніки.

Для будівництва виставкового центру основну частину складських площ займають відкриті майданчики для металевих конструкцій каркаса та закриті або захищені від атмосферних впливів зони для зберігання склопакетів, герметиків, ущільнювачів і фасадних комплектуючих. Така організація складського господарства забезпечує збереження якості матеріалів і безперервність виконання монтажних робіт.

Основні матеріали, що зберігаються на майданчику:

- алюмінієві фасадні системи;
- енергоефективні двокамерні склопакети;
- металеві несучі конструкції;
- сендвіч-панелі технічних приміщень;
- покрівельні матеріали;
- оздоблювальні матеріали внутрішніх приміщень.

#### **Організація складського господарства на будівельному майданчику**

Металеві конструкції каркаса будівлі складуються на відкритих майданчиках у зоні дії монтажного крана. Конструкції розміщуються на інвентарних підкладках із забезпеченням стійкості та можливості безпечного стропування під час монтажу.

Світлопрозорі конструкції, зокрема склопакети та фасадні алюмінієві системи, зберігаються на спеціально обладнаних майданчиках під навісами або у закритих складських приміщеннях. Склопакети встановлюються у вертикальному положенні в транспортних або складських касетах, що запобігає механічним пошкодженням та впливу атмосферних факторів.

Бетонна суміш для виконання монолітних робіт доставляється на будівельний майданчик автобетонозмішувачами та подається безпосередньо до місця укладання за допомогою автобетононасоса. Тривале складування бетонної суміші на будівельному майданчику не передбачається.

Покрівельні, теплоізоляційні, герметичні та оздоблювальні матеріали, які потребують захисту від атмосферних опадів, зберігаються під навісами або в закритих складських приміщеннях. Санітарно-технічне, вентиляційне та електротехнічне обладнання складається в контейнерах або на закритих складах відповідно до вимог виробників.

Складські майданчики розміщуються в межах робочої зони монтажного крана, що дозволяє скоротити внутрішньомайданчикові перевезення та підвищити ефективність виконання будівельно-монтажних робіт. У місцях розвантаження великогабаритних конструкцій передбачаються локальні розширення тимчасових доріг для безпечного маневрування транспортних засобів.

Покриття відкритих складських майданчиків виконується зі щербеневою або бетонною основою з ухилом не менше 0,5 % для забезпечення відведення поверхневих вод та запобігання їх накопиченню на території складу.

Оздоблювальні, санітарно-технічні, електротехнічні та інші матеріали зберігаються у контейнерах відкритого типу на закритих складах.

Склади розміщені у зоні дії вантажопідіймального крана. У місцях розвантаження транспортних засобів на дорогах передбачено місцеві розширення. Заснування майданчиків відкритого складування повинно мати невеликий ухил для відведення води – не менше 0,5 %.

#### **4.5.3. Розрахунок тимчасового водопостачання.**

Тимчасове водопостачання будівельного майданчика передбачається для забезпечення виробничих, господарсько-побутових та протипожежних потреб під час будівництва виставкового центру з оранжересою.

Загальна витрата води визначається за формулою:

$$Q = Q_{\text{вир}} + Q_{\text{госп}} + Q_{\text{пож}}$$

де:

$Q_{\text{вир}}$  – витрата води на виробничі потреби, л/с;

$Q_{\text{госп}}$  – витрата води на господарсько-побутові потреби, л/с;

$Q_{\text{пож}}$  – витрата води на пожежогасіння, л/с.

### **Виробничі потреби**

До виробничих потреб належать:

- приготування будівельних розчинів;
- догляд за бетонними конструкціями;
- миття будівельного інструменту;
- зволоження тимчасових доріг у сухий період;
- полив зелених насаджень та рослин оранжереї на етапі введення

об'єкта в експлуатацію.

Витрата води на виробничі потреби визначається:

$$Q_{\text{вир}} = \frac{1,2 \cdot \sum q}{8 \cdot 3600}$$

де:

1,2 — коефіцієнт нерівномірності споживання;

$\sum q$  — добова потреба води, л.

Для об'єкта приймаємо:

$$\sum q = 15000 \text{ л/добу}$$

Тоді:

$$Q_{\text{вир}} = \frac{1,2 \times 15000}{28800} = 0,63 \text{ л/с}$$

### **Господарсько-побутові потреби**

Максимальна кількість працюючих на майданчику:

$$N = 25 \text{ осіб}$$

Норма водоспоживання:

$$q = 25 \text{ л/зміну}$$

Тоді:

$$Q_{\text{госп}} = \frac{25 \times 25}{8 \times 3600} = 0,022 \text{ л/с}$$

### **Протипожежні потреби**

Відповідно до вимог пожежної безпеки для громадських будівель приймається:

$$Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/с}$$

### **Загальна витрата води**

$$Q = 0,63 + 0,022 + 10$$

$$Q = 10,65 \text{ л/с}$$

Оскільки витрати на пожежогасіння значно перевищують виробничі та господарські потреби, розрахункова витрата води приймається:

$$Q = 10,65 \text{ л/с}$$

### **Діаметр тимчасового водопроводу**

Діаметр трубопроводу визначається за формулою:

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}}$$

де:

$$Q = 0,01065 \text{ м}^3/\text{с};$$

$V = 1,5 \text{ м/с}$ — швидкість руху води.

Після розрахунку отримуємо:

$$D = 0,095 \text{ м}$$

Приймається стандартна труба:

$$D = 100 \text{ мм}$$

### **Висновок**

Розрахунок показав, що для забезпечення виробничих, господарсько-побутових та протипожежних потреб будівельного майданчика виставкового центру з оранжереєю необхідно передбачити тимчасовий водопровід діаметром **100 мм**. Прийняті параметри забезпечують безперебійне водопостачання будівництва та створюють необхідні умови для догляду за рослинами оранжереї на завершальних етапах реалізації проекту.

*Підвищена потреба у водопостачанні обумовлена наявністю оранжереї у складі виставкового центру, де передбачається вирощування декоративних тропічних та субтропічних рослин із підтриманням нормативних параметрів вологості повітря та режиму поливу.*

### **4.6 Заходи з охорони праці та пожежної безпеки**

Під час виконання будівельно-монтажних робіт необхідно керуватися вимогами чинних нормативно-правових актів України у сфері охорони праці, пожежної та техногенної безпеки, зокрема ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві», ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного

виробництва», Правил пожежної безпеки в Україні та інших нормативних документів [20, 21, 22, 23].

При розробленні будівельного генерального плану для будівництва виставкового центру з оранжереєю передбачено комплекс організаційно-технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпечних умов праці та запобігання виникненню пожеж.

На будівельному майданчику визначаються та позначаються небезпечні зони роботи будівельних машин і механізмів, а також зони можливого падіння вантажів під час виконання монтажних робіт. Доступ сторонніх осіб до таких зон забороняється.

Для безпечного пересування працівників і транспорту передбачаються окремі маршрути руху, що виключають їх перетин із зонами роботи вантажопідіймальних механізмів. Тимчасові адміністративно-побутові приміщення розміщуються за межами небезпечних зон дії монтажного крана та забезпечуються безпечними пішохідними підходами.

Територія будівельного майданчика обладнується необхідними засобами зовнішнього освітлення, що забезпечують нормативний рівень освітленості робочих місць, проїздів, проходів і складських майданчиків у темний час доби.

Для запобігання ураженню електричним струмом усі електроустановки, будівельні машини, механізми та електроінструмент підлягають захисному заземленню. Електричні мережі обладнуються пристроями захисного відключення та іншими засобами електробезпеки відповідно до чинних нормативних вимог.

Усі працівники, які перебувають на території будівництва, забезпечуються засобами індивідуального захисту: захисними касками, спеціальним одягом, взуттям, рукавицями та іншими засобами залежно від характеру виконуваних робіт. До виконання робіт допускаються лише працівники, які пройшли відповідний інструктаж з охорони праці та пожежної безпеки.

Особлива увага приділяється безпеці виконання монтажу світлопрозорих конструкцій, склопакетів та металевого каркаса будівлі. Роботи на висоті виконуються із застосуванням інвентарних риштувань, підмостків або підіймальних платформ із використанням страхувальних засобів.

Для забезпечення пожежної безпеки на будівельному майданчику встановлюються первинні засоби пожежогасіння, пожежні щити, ящики з піском та ємності з водою. Між тимчасовими спорудами передбачаються нормативні протипожежні розриви, а під'їзди до об'єкта забезпечують вільний доступ пожежно-рятувальної техніки.

Лакофарбові матеріали, герметики та інші легкозаймисті речовини зберігаються у спеціально відведених місцях відповідно до вимог пожежної безпеки. У місцях їх зберігання та використання забороняється паління, застосування відкритого вогню та проведення робіт, що можуть спричинити займання.

Тимчасові побутові будівлі розташовуються компактними групами поблизу входу на будівельний майданчик і на безпечній відстані від зон виконання основних будівельно-монтажних робіт. Санітарно-побутові приміщення розміщуються відповідно до нормативних вимог щодо відстані до робочих місць.

На території будівництва передбачаються спеціально обладнані місця для збору та тимчасового зберігання будівельних відходів із подальшим їх вивезенням на санкціоновані полігони або підприємства з утилізації. Раціональна організація будівельного майданчика сприяє підвищенню безпеки праці, покращенню якості виконання будівельно-монтажних робіт та скороченню строків будівництва.

#### **4.7 Розробка заходів щодо збереження матеріалів та виробів.**

У межах виставкового центру система зберігання матеріалів і конструктивних елементів організовується з урахуванням оперативності монтажно-демонтажних процесів та вимог до їхнього збереження. Найчастіше застосовується штабельний спосіб складування, який передбачає багатоярусне розміщення елементів із обов'язковим використанням підкладок і прокладок. Нижній рівень формується на дерев'яній основі, що забезпечує ізоляцію від підлоги, тоді як наступні яруси відокремлюються брусками перерізом 6×6 або 8×8 см, а також дошками товщиною 4×12 і 5×12 см, що підвищує стійкість штабеля та запобігає деформаційним навантаженням.

Матеріали для експозицій, включаючи елементи стендів, облицювальні панелі та допоміжні конструкції, групуються за функціональним призначенням, геометричними параметрами та видом. Їх надходження на об'єкт зазвичай здійснюється у транспортній тарі або на піддонах, що дозволяє оптимізувати логістику та мінімізувати ризик пошкоджень під час переміщення та складування.

Частина складських площ може бути організована як *напівзакриті зони*. Такі простори є проміжним варіантом між відкритим і повністю закритим зберіганням і застосовуються для матеріалів, які допускають обмежений контакт із навколишнім середовищем. Конструктивно вони можуть бути відкритими з кількох боків або мати часткове огороження — з двох чи трьох сторін — залежно від вимог до умов зберігання.

Окрему групу становлять столярні та декоративні елементи виставкових систем. Вони зберігаються роздільно — відповідно до типорозміру, конструктивного виду та категорії якості. Розміщення здійснюється на підкладках або у спеціально передбачених контейнерних системах, що зменшує ризик забруднення, механічних пошкоджень і впливу вологи, а також спрощує подальше транспортування до монтажних зон експозицій.

*Закриті складські приміщення* виставкового центру розглядаються як основна зона зберігання матеріалів, чутливих до умов навколишнього середовища. Вони повинні бути обладнані системами вентиляції та протипожежного захисту, а також мати раціональну внутрішню організацію простору, яка забезпечує зручність приймання, сортування, зберігання і видачі вантажів. Особлива увага приділяється ізоляції від атмосферних опадів, ґрунтової вологи та конденсаційних процесів. Матеріали з підвищеною чутливістю до вологості (зокрема гіпсові вироби, цементні суміші, вапняні та подібні компоненти) доцільно розміщувати в герметичних або спеціалізованих силосних і бункерних системах із контрольованими умовами зберігання.

#### **4.8 Вказівки про методи здійснення інструментального контролю якості споруд.**

Операційний контроль здійснюється за ходом виконання будівельно-монтажних робіт (БМР) відповідно до вимог ДБН А.3.1-5:2016 [20].

У процесі будівництва або прокладання зовнішніх мереж слід провести геодезичний контроль точності геометричних параметрів будівлі, які є обов'язковою складовою виробничого контролю якості.

Усі геодезичні роботи, які виконуються під час будівництва, повинні виконуватися відповідно до вимог ДБН В.1.3-2-2010 та включати наступні етапи: розбивку та перенесення фундаментних подушок, розмітку орієнтовних рисок та виконавчу схему [26].

У процесі будівництва здійснюється геодезичний контроль точності виконання БМР:

- інструментальна перевірка фактичного положення в плані та по висоті конструкцій будівель та інженерних комунікацій у процесі їх монтажу, тимчасового закріплення пунктів геодезичної основи в натурі,

- виконавча зйомка фактичного положення змонтованих конструкцій у плані та за висотою, горизонтальність, співвісність та суміщення площин, правильності положення заставних деталей, а також частин будівлі інженерних комунікацій.

Результати геодезичної (інструментальної) перевірки під час операційного контролю мають бути зафіксовані у журналі робіт. Перелік

вимірювання в процесі геодезичного контролю точності геометричних параметрів будівлі має бути не більше величини відхилень, що допускаються, відповідних ДБН, ДСТУ або проектної документації [25, 26].

Конструйовані в процесі виконання робіт геометричних параметрів будівлі, методи геодезичного контролю, порядок та обсяг його проведення повинні бути встановлені проектом виконання геодезичних робіт.

#### **4.9 Організаційні форми управління експлуатації будівельних машин.**

Ефективне використання будівельних машин та механізмів, належний догляд за ними та своєчасний ремонт багато в чому залежить від організаційної форми та методів управління їх експлуатацією.

Прийнято форму, коли будівельні машини та механізми на балансі лізингових компаній, що спеціалізуються на здачу в лізинг (оренду) однотипних машин та універсальні.

Лізингові компанії дають можливість будівельним організаціям дострокового та короткострокового використання будівельних машин та техніки для виконання окремих видів робіт, супроводжуючи їх послугами з технічного обслуговування та ремонту, що позбавляє будівельну організацію необхідності створення або розвитку експлуатаційної бази у складі свого парку машин на всі види виконуваних або будівельних робіт.

На основі лізингу будівельне підприємство може успішно провести переоснащення свого парку будівельних машин та механізмів технікою нового покоління, що підвищує їхню конкурентоспроможність на ринку будівельних робіт.

#### **4.10 Організація управління матеріально-технічним забезпеченням**

Виробничо-технологічна комплектація (ВТК) – це форма організації та управління матеріально-технічним забезпеченням будівництва, що створюється на основі переробки вихідних будівельних матеріалів, з урахуванням технології будівництва конкретного будівельного об'єкта.

Основне завдання виробничо-технологічної комплектації полягає у формуванні колективів та у забезпеченні поставки на будівельний майданчик комплектів перероблених та підготовлених до використання будівельних матеріалів, виробів, напівфабрикатів та конструкцій у заданому обсязі та в заданий час.

Служби ВТК пов'язані, з одного боку з постачальниками вихідних комплектуючих матеріалів та виробів, з іншого боку з будівельними організаціями, будівельними майданчиками, які одержують комплекти будівельних матеріалів та виробів. Служби ВТК повинні забезпечувати підбір та постачання збірних залізобетонних виробів на будівельний майданчик у

задані терміни, у потрібній кількості, та відповідно до необхідної номенклатури строго за графіком.

#### **4.11 Оперативно-диспетчерське керування будівельним виробництвом.**

З метою підвищення ефективності управління будівельним виробництвом широко застосовується система диспетчерського управління. Диспетчеризація являє собою комплекс заходів оперативного контролю та координації виробничих процесів, що здійснюються за допомогою сучасних засобів комунікації, автоматизованих систем обліку й моніторингу. Її основним призначенням є забезпечення своєчасного регулювання виконання робіт, раціонального використання трудових ресурсів і будівельної техніки, а також контролю за постачанням матеріалів, конструкцій і виробів відповідно до затверджених виробничих планів.

Організація диспетчерського управління передбачає створення спеціалізованих диспетчерських служб, працівники яких наділяються необхідними повноваженнями для координації виробничої діяльності на будівельному майданчику. Ефективність функціонування такої системи безпосередньо залежить від якісного оперативного планування та наявності актуальної інформації щодо стану виконання робіт.

Сучасний розвиток інформаційних технологій, використання комп'ютерної техніки, локальних мереж та цифрових засобів зв'язку значно підвищують оперативність диспетчерського управління, сприяючи своєчасному прийняттю управлінських рішень та підвищенню загальної ефективності будівельного процесу.

#### **Висновок**

Прийнята технологія та організація будівництва забезпечують раціональне виконання будівельно-монтажних робіт, дотримання нормативних термінів будівництва, належний рівень безпеки праці та мінімальний вплив на навколишнє середовище. Запропоновані технологічні рішення відповідають сучасним вимогам до будівництва громадських будівель культурного призначення.

## 5. ОХОРОНА ПРАЦІ В БУДІВНИЦТВІ

### 5.1 Організація забезпечення безпеки життєдіяльності будівельних працівників під час перебування в укриттях у період повітряної тривоги

В умовах воєнного стану питання безпеки життєдіяльності працівників набуває підвищеної актуальності, особливо у сфері будівництва, де виробнича діяльність здійснюється в умовах підвищених ризиків. Безперервне функціонування підприємств будівельної галузі потребує впровадження ефективних заходів щодо захисту працівників під час виникнення надзвичайних ситуацій, зокрема повітряних тривог [15].

Охорона праці розглядається як система правових, організаційних, соціально-економічних, санітарно-гігієнічних і технічних заходів, спрямованих на збереження життя, здоров'я та працездатності працівників у процесі трудової діяльності. Безпека праці визначається як стан умов, за якого мінімізується ризик виробничого травматизму та професійних захворювань [27].

#### *Організація евакуаційних заходів*

У період воєнного стану роботодавці зобов'язані забезпечити своєчасну евакуацію працівників до захисних споруд у разі оголошення сигналу «Повітряна тривога». Основною метою таких заходів є зниження ризику ураження працівників та забезпечення їхньої безпеки.

До основних організаційних заходів належать:

- розроблення та впровадження планів евакуації до укриттів;
- визначення відповідальних осіб за координацію евакуаційних дій;
- інформування працівників щодо порядку дій у разі повітряної тривоги;
- проведення інструктажів з охорони праці та правил поведінки в надзвичайних ситуаціях.

#### *Організація перебування працівників в укриттях*

Перебування будівельних працівників в укриттях потребує належної організації умов безпеки та порядку. Укриття повинні забезпечувати захист від зовнішніх загроз, а також створювати мінімально необхідні умови для тимчасового перебування людей.

До основних вимог належать:

- забезпечення доступності та безперешкодного доступу до укриттів;
- утримання евакуаційних шляхів у вільному стані;
- дотримання правил поведінки та організованості під час перебування;
- забезпечення базових санітарно-гігієнічних умов за можливості;

- організація інформування працівників щодо подальших дій після завершення тривоги.

#### *Заходи безпеки на будівельному майданчику*

З метою мінімізації виробничих ризиків у період воєнного стану необхідно впроваджувати додаткові заходи безпеки, зокрема:

знеструмлення або безпечне відключення обладнання, що не використовується;

закріплення рухомих елементів конструкцій, обладнання та матеріалів;

перевірку стану електричних і газових мереж;

організацію безпечного зберігання матеріалів та інструментів;

проведення позапланових інструктажів з охорони праці та домедичної допомоги.

#### *Висновок*

Організація безпечних умов перебування будівельних працівників в укриттях під час повітряної тривоги є важливою складовою системи охорони праці в умовах воєнного стану. Ефективне планування евакуаційних заходів, належна організація укриттів та регулярне інформування персоналу дозволяють зменшити ризики для життя і здоров'я працівників та забезпечити стабільність виробничих процесів.

### **5.2 Аналіз сучасного стану нормативної бази й забезпечення захисними спорудами в Україні**

Нормативно-правове регулювання у сфері цивільного захисту та забезпечення населення захисними спорудами в Україні формується на основі Кодексу цивільного захисту України, підзаконних актів Кабінету Міністрів України та державних будівельних норм (ДБН) [17, 24, 25]. В умовах воєнного стану значення цієї нормативної бази суттєво зросло, що зумовило її оновлення та деталізацію вимог до проектування, будівництва та експлуатації укриттів.

Базовим документом, що регламентує вимоги до захисних споруд цивільного захисту, є ДБН В.2.2-5:2023 «Захисні споруди цивільного захисту» [15]., який визначає класифікацію укриттів, вимоги до їх розміщення, об'ємно-планувальних рішень, конструктивних елементів, а також умови безпечної експлуатації. Оновлена редакція документа, що набрала чинності у 2025 році, враховує сучасні ризики воєнного характеру та передбачає розширення вимог до споруд подвійного призначення, які можуть використовуватися як елементи цивільного захисту у складі громадських і житлових будівель .

Сучасна нормативна база передбачає, що захисні споруди повинні забезпечувати захист населення від різних видів загроз, мати достатню місткість, автономність функціонування та відповідати вимогам безпеки щодо

евакуаційних шляхів, вентиляції, водопостачання та санітарно-гігієнічних умов. Особлива увага приділяється інтеграції укриттів у структуру нових громадських, освітніх та житлових будівель.

Разом із тим, аналіз практичного стану забезпечення населення укриттями свідчить про нерівномірність їх розміщення у населених пунктах, особливо у центральних районах великих міст із щільною забудовою. Частина існуючих укриттів не повністю відповідає сучасним нормативним вимогам або потребує модернізації, що пов'язано з їх фізичним зносом, застарілою інженерною інфраструктурою та обмеженою місткістю.

У сучасних умовах значна увага приділяється розвитку споруд подвійного призначення та використанню підземного простору міста для розміщення захисних об'єктів. Це дозволяє підвищити рівень доступності укриттів, скоротити час евакуації та забезпечити більш ефективну інтеграцію системи цивільного захисту у міське середовище.

Таким чином, нормативна база України у сфері забезпечення захисними спорудами перебуває у стані активного розвитку та адаптації до сучасних умов. Водночас практична реалізація нормативних вимог потребує подальшого розширення мережі укриттів, модернізації існуючих об'єктів та впровадження комплексних містобудівних рішень, спрямованих на підвищення рівня безпеки населення.

### **5.3 Аналіз забезпеченості укриттями в місті Харків**

Місто Харків є одним із найбільш уразливих великих урбанізованих центрів України в умовах воєнного стану, що зумовлює підвищену актуальність питання забезпечення населення захисними спорудами. Формування системи укриттів у місті відбувається відповідно до державної політики цивільного захисту та регіональних програм розвитку інфраструктури безпеки.

Станом на 2025–2026 роки у Харківському регіоні функціонує близько 4,9–5,0 тис. об'єктів фонду захисних споруд цивільного захисту, до яких належать сховища, протирадіаційні укриття, споруди подвійного призначення та найпростіші укриття. Значну частину цієї системи становлять найпростіші укриття, які розміщуються у підвальних приміщеннях житлових та громадських будівель, а також у підземних спорудах міської інфраструктури.

У структурі міських укриттів ключову роль відіграє метрополітен, який виконує функцію найбільш місткого та доступного захисного простору. Окрім цього, у місті активно використовуються підвали житлових будинків, підземні паркінги, а також спеціально облаштовані захисні споруди у школах та громадських будівлях. У центральних районах міста додатково функціонують

інженерно підготовлені об'єкти подвійного призначення, що дозволяє частково компенсувати дефіцит окремих типів укриттів (рис. 10).

Аналіз просторового розміщення захисних споруд свідчить про їх відносно нерівномірну концентрацію. У щільно забудованих центральних районах спостерігається високе навантаження на існуючі укриття, що пов'язано з великою чисельністю населення, інтенсивністю громадської активності та обмеженими можливостями для нового будівництва. У периферійних районах, навпаки, рівень забезпеченості укриттями є більш рівномірним, однак часто знижується їх функціональна якість або рівень інженерного облаштування.



Рисунок 10 – Споруди цивільного захисту.

Важливою особливістю системи цивільного захисту Харкова є використання принципу пішохідної доступності укриттів, який передбачає розміщення захисних споруд у межах 300–500 метрів від місць постійного перебування населення. Це дозволяє скоротити час евакуації та підвищити загальний рівень безпеки, особливо в умовах раптових повітряних загроз.

Попри значну кількість укриттів, система їх забезпечення потребує подальшого розвитку. Основними проблемами залишаються нерівномірність розміщення, обмежена місткість окремих об'єктів, а також необхідність

модернізації частини існуючих споруд відповідно до сучасних вимог безпеки. Додатково актуальним є розширення мережі споруд подвійного призначення та інтеграція підземного міського простору у систему цивільного захисту.

Таким чином, система укриттів у місті Харків перебуває у стані активного розвитку та адаптації до умов воєнного часу. Її подальше вдосконалення потребує комплексного містобудівного підходу, що поєднує нове будівництво, реконструкцію існуючих об'єктів та ефективне використання наявної міської інфраструктури.

#### **5.4 Вимоги, що ставляться до захисних споруд**

Вимоги до захисних споруд цивільного захисту спрямовані на забезпечення безпечних, функціональних та відносно комфортних умов перебування людей у період надзвичайних ситуацій. Такі споруди повинні гарантувати захист населення від впливу небезпечних факторів та забезпечувати можливість автономного перебування протягом визначеного часу.

До основних інженерно-технічних та експлуатаційних вимог належать системи життєзабезпечення, зокрема освітлення, вентиляції (у тому числі режиму фільтровентиляції), опалення, водопостачання та водовідведення. Ці системи мають забезпечувати нормативні умови перебування людей протягом щонайменше 48 годин, а в режимі фільтровентиляції — до 12 годин безперервної роботи.

Важливим елементом є наявність засобів оповіщення та інформаційного забезпечення, включаючи сигнально-гучномовні пристрої, електронні інформаційні табло та системи зв'язку, що дозволяють оперативно передавати інформацію та координувати дії людей, які перебувають в укритті.

Обов'язковою вимогою є забезпечення доступності захисних споруд для маломобільних груп населення, включаючи людей з інвалідністю, що передбачає безбар'єрний доступ, відповідні габарити проходів та спеціально організовані зони перебування.

Окремо нормується забезпечення запасів питної води — не менше 3 літрів на одну особу на добу. У разі відсутності стаціонарного опалення в мирний період у захисних спорудах повинні бути передбачені місця для встановлення тимчасових опалювальних приладів, що дозволяє підтримувати мінімально необхідний мікроклімат.

Для великих укриттів місткістю 900–1200 осіб передбачається облаштування медичних пунктів із мінімальною площею близько 9 м<sup>2</sup>, крім обов'язкових санітарних постів, що забезпечує можливість надання першої медичної допомоги.

Нормативні документи також регламентують об'ємно-планувальні параметри захисних споруд, включаючи площу, висоту приміщень, мінімальний об'єм повітря на одну особу, а також організацію місць для сидіння та лежання. Ці вимоги спрямовані на забезпечення безпечного та функціонального перебування людей протягом визначеного часу.

Вимоги до проектування, будівництва та експлуатації захисних споруд цивільного захисту в Україні регламентуються комплексом нормативно-правових актів, основним серед яких є Кодекс цивільного захисту України, а також чинні державні будівельні норми.

Базовим документом, що визначає вимоги до захисних споруд, є: ДБН В.2.2-5:2023 (встановлює вимоги до проектування, місткості, інженерного обладнання та умов експлуатації укриттів) [15].

У зазначених нормах визначено, що захисні споруди повинні забезпечувати безпечні умови перебування людей протягом щонайменше 48 годин, включаючи функціонування систем вентиляції, освітлення, водопостачання та каналізації. Okремо регламентуються вимоги до фільтровентиляційних режимів, доступності для маломобільних груп населення, а також мінімального рівня інженерного забезпечення.

Додатково застосовуються положення: ДСТУ 9293:2024; ДСТУ 9273:2024; ДБН В.2.2-5:2023 [15, 22, 28 ].

Ці стандарти використовуються для оцінювання технічного стану будівель, визначення рівня їх фізичного зносу та залишкового ресурсу, що є важливим при проектуванні або адаптації об'єктів під захисні споруди.

Okреме місце у нормативній системі займають положення щодо споруд подвійного призначення, які дозволяють інтегрувати функції цивільного захисту у структуру міської забудови. До таких об'єктів відносяться підземні переходи, паркінги, тунелі, підвали та цокольні поверхи будівель, які можуть бути адаптовані для укриття населення.

Сучасні підходи до містобудування передбачають обов'язкове врахування потреби в захисних спорудах під час проектування, реконструкції або переоснащення об'єктів будівництва. У якості споруд подвійного призначення можуть використовуватися підземні переходи, тунелі, підземні склади, паркінги та гаражі, підземні торговельні об'єкти, а також підвальні, цокольні та перші поверхи будівель житлового, громадського і промислового призначення.

Таким чином, інтеграція захисних споруд у структуру сучасної забудови є важливим елементом системи цивільного захисту, що забезпечує підвищення рівня безпеки населення та ефективне використання міського простору.

## 6. ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

### ВСТУП

Сучасні тенденції розвитку міст характеризуються зростанням щільності забудови, дефіцитом вільних територій та необхідністю раціонального використання міського простору. Одним із перспективних напрямів вирішення зазначених проблем є освоєння підземного простору для розміщення громадських функцій, що дозволяє підвищити ефективність використання територій, покращити транспортне обслуговування та створити комфортне середовище для населення. У зв'язку з цим проектування та будівництво підземних громадських просторів набуває особливої актуальності в умовах сучасного містобудування.

Будівництво підземних об'єктів належить до категорії робіт підвищеної небезпеки, оскільки пов'язане з виконанням земляних робіт значної глибини, улаштуванням підпірних конструкцій, експлуатацією спеціалізованої будівельної техніки, можливим впливом ґрунтових вод, обмеженими умовами виконання робіт та необхідністю забезпечення стійкості навколишньої забудови. Крім того, у процесі будівництва та подальшої експлуатації підземного громадського простору виникають додаткові ризики, пов'язані з організацією евакуації людей, забезпеченням нормативних параметрів мікроклімату, вентиляції, освітлення, пожежної безпеки та безбар'рності середовища.

Правові та організаційні засади забезпечення безпечних умов праці визначаються Законом України «Про охорону праці», Кодексом законів про працю України, Законом України «Про регулювання містобудівної діяльності», а також вимогами державних будівельних норм, нормативно-правових актів з охорони праці та стандартів систем управління безпекою праці. Організація будівельного виробництва повинна відповідати вимогам ДБН А.3.2-2:2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення», ДСТУ ISO 45001:2019 «Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування», а також чинним нормам пожежної та техногенної безпеки [18, 21, 27, 29, 30, 31].

Особливого значення при проектуванні підземних громадських просторів набуває врахування вимог безпеки на стадії формування архітектурно-планувальних рішень. Необхідним є забезпечення надійних конструктивних рішень, ефективних систем вентиляції та димовидалення, безпечних шляхів евакуації, доступності для маломобільних груп населення, належного природного та штучного освітлення, а також створення комфортного середовища для тривалого перебування людей. Комплексний підхід до питань

безпеки сприяє підвищенню експлуатаційної надійності об'єкта та рівня комфорту його користувачів.

Метою даного розділу є аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів, що можуть виникати під час будівництва підземного громадського простору, а також розроблення комплексу організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних та протипожежних заходів, спрямованих на забезпечення безпечних умов праці, захисту працівників і відвідувачів та дотримання вимог чинних нормативних документів України.

### 6.1 Спеціальні інженерні системи подвійного призначення

Для швидкого переведення об'єкта з режиму «Паркінг» у режим «Укриття» проєкт має передбачати специфічні інженерні вузли (табл. 6.2).

Таблиця 6.2 – Спеціальні інженерні системи подвійного призначення

Інженерна система	Режим «Паркінг»	Режим «Укриття»
<b>Вентиляція</b>	Загальнообмінна вентиляція та димовидалення з витяжною вихлопних газів.	Припливно-витяжна вентиляція з режимом чистої вентиляції та фільтровентиляції (ФВА) від ОР, БР, ТР.
<b>Водопостачання</b>	Технологічні потреби, пожежні гідранти та внутрішні крани.	Підключення до міської мережі + <b>резервуари запасу питної та технічної води</b> (із розрахунку 3 л/добу на людину).
<b>Каналізація.</b>	Трапи з нафтовловлювачами для збору стічних вод від автомобілів.	Окремий блок санвузлів та станція перекачування стоків із резервуарами-збірниками септика.
<b>Енергопостачання</b>	Енергопостачання Два незалежних кабельних вводи від міської мережі.	Автоматичне перемикання (АВР) на автономний дизель-генератор (ДЕС) потужністю від 150-250 кВт.
<b>Зв'язок та ІТ</b>	Покриття GSM, навігаційні табло.	Провідний телефонний зв'язок, системи оповіщення ЦЗ, посилення сигналу стільникового зв'язку та інтернет-мережі Wi-Fi.

### 6.1.2 Внутрішнє зонування та інфраструктура укриття

Простір паркінгу розділяється на протипожежні відсіки. Окрім паркувальних місць, обов'язково проєктуються допоміжні технологічні зони: [1]

- Медичний пункт (пост першої допомоги).
- Буфет / зона підігріву та роздачі їжі.
- Кімната для зберігання забрудненого вуличного одягу.

- Технічні приміщення для ДЕС, насосних станцій, ФВА та акумуляторних.
- Універсальні санітарно-гігієнічні приміщення з урахуванням потреб маломобільних груп населення (МГН). [14]

### **Оцінка економічної ефективності та інвестиційної привабливості проекту**

#### **6.2 Розрахунок чистого наведеного доходу (NPV)**

Для оцінки економічної ефективності інвестиційного проекту використовується показник чистого наведеного доходу (Net Present Value, NPV), який визначається як різниця між сумою дисконтованих грошових надходжень та початковими інвестиційними витратами:

$$NPV = \sum CF_t / (1+r)^t - IC,$$

де:

- $CF_t$  – грошовий потік у році  $t$ ;
- $r$  – ставка дисконту;
- $IC$  – початкові інвестиції;
- $t$  – період реалізації проекту.

За умови позитивного значення NPV проект вважається економічно доцільним для реалізації, оскільки забезпечує приріст інвестованого капіталу.

#### **Термін окупності інвестицій**

Термін окупності визначається як період, протягом якого сукупний дохід від експлуатації об'єкта компенсує початкові капіталовкладення. Для виставкового залу з оранжереєю джерелами доходу можуть бути:

- проведення виставкових заходів;
- оренда приміщень для конференцій та презентацій;
- організація культурно-масових подій;
- реалізація супутніх послуг;
- екскурсійна діяльність;
- функціонування рекреаційних зон.

З урахуванням багатофункціональності комплексу прогнозований термін окупності може становити від 8 до 12 років залежно від інтенсивності експлуатації та ринкової кон'юнктури.

#### **6.3 Аналіз ризиків та конкурентних переваг**

До основних ризиків проекту належать:

- зростання вартості будівельно-монтажних робіт;
- коливання цін на енергоносії;
- зниження відвідуваності внаслідок економічних криз;
- конкуренція з боку існуючих культурно-розважальних комплексів;

- зміни містобудівного та податкового законодавства.

Основними конкурентними перевагами є:

- унікальне поєднання виставкових і рекреаційних функцій;
- наявність оранжереї як цілорічного громадського простору;
- архітектурна виразність та сучасний дизайн;
- можливість проведення заходів різного формату;
- використання енергоефективних технологій;
- екологічна спрямованість проекту;
- формування нового туристичного та культурного осередку міста.

Таблиця 1 – Техніко-економічні показники виставкового залу з оранжереєю

№ п/п	Найменування показника	Одиниця виміру	Значення
1	Поверховість будівлі	поверхів	2
2	Площа забудови	м <sup>2</sup>	948,75
3	Загальна площа будівлі	м <sup>2</sup>	1 708,00
4	Корисна площа	м <sup>2</sup>	1 450,00
5	Будівельний об'єм	м <sup>3</sup>	4 114,54
6	Орієнтовна місткість виставкового залу	осіб	250
7	Площа експозиційних приміщень	м <sup>2</sup>	650,00
8	Площа оранжереї	м <sup>2</sup>	420,00
9	Площа адміністративних та допоміжних приміщень	м <sup>2</sup>	180,00
10	Площа рекреаційних просторів	м <sup>2</sup>	200,00
11	Орієнтовна вартість будівництва	млн грн	68,32
12	Прогнозований річний дохід	млн грн/рік	10,00
13	Річні експлуатаційні витрати	млн грн/рік	4,00
14	Чистий грошовий потік	млн грн/рік	6,00
15	Орієнтовний термін окупності	років	11,4
16	Чистий наведений дохід (NPV)	млн грн	-23,5
17	Кількість постійних робочих місць	осіб	30

Для двоповерхового виставкового залу з оранжереєю орієнтовна загальна площа становитиме:

Загальна площа – 1708 м<sup>2</sup>

Середня вартість будівництва громадських будівель зі значною часткою скління та зимовим садом – 40 000 грн/м<sup>2</sup> (умовний показник для навчального проекту)

Тоді: ІС=1708×40000; ІС=68,32 млн грн

Таблиця 6.1. Орієнтовний прогноз доходів для виставкового комплексу з оранжереєю:

Джерело доходу	Річний дохід, млн грн
Виставкова діяльність	3,5
Проведення конференцій та заходів	2,5
Експерсії та рекреаційні послуги	1,8
Оренда площ	1,5
Супутні послуги	0,7
<b>Разом</b>	<b>10,0</b>

Експлуатаційні витрати приймаємо близько 40 % доходу:

$$10,0 \times 0,4 = 4,0 \text{ млн грн}$$

Чистий грошовий потік:

$$CF = 10,0 - 4,0 = 6,0 \text{ млн грн/рік}$$

Термін окупності

$$PP = \frac{IC}{CF}$$

$$PP = \frac{68,32}{6,0} = 11,39 \text{ років}$$

Отже, орієнтовний термін окупності становить 11–12 років.

#### Оцінка NPV

Приймаємо:

- період розрахунку – 20 років;
- ставка дисконту – 12 %.

Для постійного грошового потоку:

$$NPV = CF \times \frac{1 - (1 + r)^{-n}}{r} - IC$$

$$NPV = 6,0 \times \frac{1 - (1 + 0,12)^{-20}}{0,12} - 68,32$$

$$NPV \approx 44,8 - 68,32$$

$$NPV \approx -23,5 \text{ млн грн}$$

Такий результат свідчить, що лише комерційними доходами проєкт окупається досить повільно.

Однак для громадських об'єктів культурного та рекреаційного призначення доцільно враховувати:

- грантове фінансування;
- муніципальну підтримку;
- туристичний ефект;
- підвищення вартості прилеглої території;
- соціальний ефект для населення.

За наявності співфінансування або зниження початкових інвестицій на 20–30 % показник NPV може перейти у додатну зону.

### **Висновок**

Запроєктований виставковий зал з оранжереєю має високу соціальну та містобудівну цінність. Орієнтовний термін окупності становить близько **11–12 років**, що відповідає типовим показникам для громадських культурно-рекреаційних об'єктів. Основними конкурентними перевагами є багатофункціональність, цілорічна експлуатація, унікальний архітектурний образ та можливість формування нового культурно-туристичного центру міста. За умови залучення інвесторів, грантових програм або державно-приватного партнерства проєкт може бути економічно та соціально ефективним у довгостроковій перспективі.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій. [Електронний ресурс]. – Чинний з 2019-10-01 – Київ: Мінрегіонбуд України, 2019 – 177 с. Режим доступу: <https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/07/DBN-B22-12-2019.pdf> вільний (дата звернення 26.04.2025). – Назва з екрана.

2. Нестеренко А.О. Формування та розвиток креативних просторів у міському середовищі. Матеріали XIX Всеукраїнської науково-технічної конференції здобувачів вищої освіти «Сталий розвиток міст поствоєнний досвід» (91-ая науково-технічна конференція ХНУМГ ім. О. М. Бекетова) в 5-и ч./ Част.1 – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2026. 174 с.

[https://science.kname.edu.ua/images/dok/konferentsii/2026/Tezi%20konferencij/C.1%20Arhitekturamistobuduvanna%20ta%20dizajn.\\_compressed.pdf](https://science.kname.edu.ua/images/dok/konferentsii/2026/Tezi%20konferencij/C.1%20Arhitekturamistobuduvanna%20ta%20dizajn._compressed.pdf)

3. Рельєф та клімат Харківської області. Дійсний. {Електронний ресурс за посиланням}

[https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B0%D1%80%D0%BA%D1%96%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0\\_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C%D0%A0%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%94%D1%84](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B0%D1%80%D0%BA%D1%96%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C%D0%A0%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%94%D1%84)

4. ДСТУ-Н Б В.1.1-27: 2010. Будівельна кліматологія [Електронний ресурс]. – Чинний з 2011-11-01 – Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. – 43 с. Режим доступу: [http://uas.org.ua/wp-content/uploads/2019/01/dstu-n\\_b\\_v.1.1-27\\_2010.pdf](http://uas.org.ua/wp-content/uploads/2019/01/dstu-n_b_v.1.1-27_2010.pdf) вільний (дата звернення 26.04.2025). – Назва з екрана.

5. Куксова А.Г. Архітектурна спадщина Харкова: пам'ятки архітектури авторства Олексія Бекетова / А. Г. Куксова // Матеріали міжнародної наукової конференції. – Харків, 2024. [https://repository.ac.kharkov.ua/items/98b45dac-bc0a-48fd-86c8-7b075f46c3d6?utm\\_source=chatgpt.com](https://repository.ac.kharkov.ua/items/98b45dac-bc0a-48fd-86c8-7b075f46c3d6?utm_source=chatgpt.com)

6. Гутник М.В. Харків. Втрата архітектурної спадщини міста / М. В. Гутник // Актуальні питання у сучасній науці. – 2024. – № 2(20). – С. 855–865. DOI: 10.52058/2786-6300-2024-2(20)-855-865. У роботі аналізуються втрати архітектурної спадщини Харкова внаслідок воєнних дій та проблеми її збереження.

[https://www.researchgate.net/publication/378477776\\_HARKIV\\_VTRATA\\_ARHITEKTURNOI\\_SPADSINI\\_MISTA?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.researchgate.net/publication/378477776_HARKIV_VTRATA_ARHITEKTURNOI_SPADSINI_MISTA?utm_source=chatgpt.com)

7. Зібров З.К. Фактори формування житлових районів у Харкові: історико-просторовий аналіз XVII–XVIII ст. / З. К. Зібров, І. В. Кудряшова // Сучасне будівництво та архітектура. – 2025. – № 13. DOI: 10.31650/2786-6696-2025-13-20-30. [https://visnyk-odaba.org.ua/index.php/1/uk/article/view/p13-2?utm\\_source=chatgpt.com](https://visnyk-odaba.org.ua/index.php/1/uk/article/view/p13-2?utm_source=chatgpt.com)

8. Взаємодія природного та архітектурного ландшафтів на прикладі м. Харкова / О. Локтіонова // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. – 2024. – № 68. – С. 49–61. DOI: 10.32347/2077-3455.2024.68.49-61. [https://archinform.knuba.edu.ua/article/view/300542?utm\\_source=chatgpt.com](https://archinform.knuba.edu.ua/article/view/300542?utm_source=chatgpt.com)

9. ДСП 173-96 «Планування та забудова населених пунктів». Гос Сан Пин [Електронний ресурс]. – Чинний з 1996-06-19 – – Київ: МОЗ України, 1996 – 25 с. Режим доступу:

[.https://dbn.co.ua/load/normativy/sanpin/dsp\\_173\\_96\\_derzhavni\\_sanitarni\\_pra\\_vila\\_planuvannja\\_i\\_zabudovi\\_naselenikh\\_punktiv/25-1-0-1815](https://dbn.co.ua/load/normativy/sanpin/dsp_173_96_derzhavni_sanitarni_pra_vila_planuvannja_i_zabudovi_naselenikh_punktiv/25-1-0-1815) вільний (дата звернення 02.04.2025). – Назва з екрана.

10. ДБН В.2.5-28-2018 Природне і штучне освітлення. [Електронний ресурс]. – Чинний від 01.03.2019 – Київ: Мінрегіонбуд України, 2018. – 133 с. Режим доступу: [https://econstruction.gov.ua/laws\\_detail/3074958732556240833?doc\\_type=2](https://econstruction.gov.ua/laws_detail/3074958732556240833?doc_type=2) вільний (дата звернення 26.04.2025). – Назва з екрана

11. Линник, І.Е. (2026) Методичні рекомендації до організації самостійної роботи, проведення практичних занять і виконання розрахунково-графічної роботи з навчальної дисципліни «Інженерна підготовка міських територій» (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма «Міське будівництво та господарство»). <https://eprints.kname.edu.ua/75835/>

12. ДБН В.2.3-5:2018 Вулиці та дороги населених пунктів. ". – [Чинний від 01.09.2018] – Режим доступу до ресурсу: [https://econstruction.gov.ua/laws\\_detail/3199686959802877315?doc\\_type=2](https://econstruction.gov.ua/laws_detail/3199686959802877315?doc_type=2)

13. ДБН В.2.5-75:2013 "Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування" – [Чинний від від 01.01.2014] – К.: Мінбуд України, 2014 – Режим доступу до ресурсу: [https://econstruction.gov.ua/laws\\_detail/3200391384846566485?doc\\_type=2](https://econstruction.gov.ua/laws_detail/3200391384846566485?doc_type=2)

14. . ДБН В.2.2-40:2018 "Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення". – [Чинний від від 01.09.2018] – К.: Мінбуд України, 2018– 22 с. Портал Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва. Режим доступу до ресурсу: [https://econstruction.gov.ua/laws\\_detail/3192362160978134152?doc\\_type=2](https://econstruction.gov.ua/laws_detail/3192362160978134152?doc_type=2)

15. ДБН В.2.2-5:2023 “Захисні споруди цивільного захисту” [https://econstruction.gov.ua/laws\\_detail/3225773063500990463](https://econstruction.gov.ua/laws_detail/3225773063500990463)

16. ДБН В.2.2-9:2018. Будинки та споруди. Громадські будинки та споруди: Основні положення: [Електронний ресурс]. – Чинний з 2022-09-01 – Київ: Мінрегіонбуд України, 2022. – 43 с. [https://econstruction.gov.ua/files/new\\_doc/3022082276805576102/2023-01-24/fa9a3e00-5004-46db-8b8b-e6dea58ac5f9.pdf](https://econstruction.gov.ua/files/new_doc/3022082276805576102/2023-01-24/fa9a3e00-5004-46db-8b8b-e6dea58ac5f9.pdf)

17. Закон України від 14.10.1992 № 2694-ХІІ Про охорону праці <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>

18. ДБН В.1.2-7:2021 «Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека» (зі змінами).– Чинний з 01.09.2022 – Київ: Мінрегіонбуд України, 2025. – 15 с. <https://pozhezhni-systemy.org.ua/dbn-v-1-2-7-2021-osnovni-vymogy-do-budivel-i-sporud-pozhezhna-bezpeka/>

19. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. Зі Зміною № 1).– Чинний з 01.01.2019 – Київ: Мінрегіонбуд України, 2022. – [https://e-construction.gov.ua/laws\\_detail/3199634775304307868](https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3199634775304307868)

20. ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва» – Чинний з 05.05.2016 р – Київ: Мінрегіонбуд України, 2022. – [https://e-construction.gov.ua/laws\\_detail/3113373519350597353](https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3113373519350597353)

21. ДБН А.3.2-2-2009 "Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення" – Чинний з 01.04.2012 Київ: Мінрегіонбуд України, 2012. – [https://e-construction.gov.ua/laws\\_detail/3074220455066862610](https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3074220455066862610)

22. ДСТУ 9273:2024. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінювання їхнього технічного стану. — Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2024. — 31 с. — URL: [e-construction.gov.ua](https://e-construction.gov.ua) (дата звернення: 10.06.2026).

23. ДСТУ 8855:2019 «Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності)» – Чинний з 01.12.2019 р – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2020 – 20 с. [https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/8855\\_viznachennja\\_klasu\\_naslidkiv/5-1-0-1851](https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/8855_viznachennja_klasu_naslidkiv/5-1-0-1851)

24. Національний стандарт оцінки № 1 «Загальні засади оцінки майна і майнових прав», затверджений Постановою Кабінету Міністрів України № 1440 від 10.09.2003. – Чинний з 01.07.2020 р [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=83254](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=83254)

25. Національний стандарт оцінки № 2 «Оцінка нерухомого майна», затверджений Постановою Кабінету Міністрів України № 1442 від 28.10.2004.

26. ДБН В.1.3-2:2010 "Геодезичні роботи у будівництві" чинний 01.09.2010 [https://e-construction.gov.ua/laws\\_detail/3199637436816688486?doc\\_type=2](https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3199637436816688486?doc_type=2)

27. ДСТУ ISO 45001:2019 «Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування». <https://op.expertus.com.ua/regulations/10541>

28. ДСТУ 9293:2024. Встановлення терміну експлуатації об'єктів будівництва. Основні вимоги. URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=109530](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=109530) (дата звернення: 04.06.2026).

29. Закон України «Про інвестиційну діяльність» від 18 верес. 1991 р. № 1560-XII : станом на 2026 р. (зі змінами). Відомості Верховної Ради України. 1991. № 47. Ст. 646. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1560-12> (дата звернення: 04.06.2026).

30. Про регулювання містобудівної діяльності : Закон України від 17 лют. 2011 р. № 3038-VI : станом на 2026 р. (зі змінами). Відомості Верховної Ради України. 2011. № 34. Ст. 343. URL: [rada.gov.ua](http://rada.gov.ua) (дата звернення: 04.06.2026).

31. Про архітектурну діяльність : Закон України від 20 трав. 1999 р. № 687-XIV : станом на 2026 р. (зі змінами). Відомості Верховної Ради України. 1999. № 31. Ст. 246. URL: [rada.gov.ua](http://rada.gov.ua) (дата звернення: 04.06.2026).