

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
**Національний університет «Запорізька політехніка»**

Факультет «Будівництво, архітектура та дизайн»

(повне найменування факультету)

Кафедра «Будівельне виробництво та управління проєктами»

(повне найменування кафедри)

## **Пояснювальна записка**

до дипломного проєкту (роботи)

магістра

(ступінь вищої освіти)

на тему КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ ЖИЛОВОГО БУДИНКУ В М. ЗАПОРІЖЖЯ З  
ВІДНОВЛЕННЯМ ТРИМАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ, ПОШКОДЖЕНИХ ВНАСЛІДОК  
ВОРОЖОГО ВЛУЧАННЯ.

MAJOR RENOVATION OF A RESIDENTIAL BUILDING IN ZAPORIZHZHIA WITH THE  
RESTORATION OF SUPPORTING STRUCTURES DAMAGED BY ENEMY ATTACKS.

Виконала: студент 2 курсу, групи БАД-114м  
Спеціальності 192 «Будівництво та цивільна  
інженерія»

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)

«Промислове та цивільне будівництво»

САВЧЕНКО З.М.

Керівник ВОЛКОВА В.Є.

Рецензент \_\_\_\_\_

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет «Будівництво, архітектура та дизайн»

Кафедра «Будівельне виробництво та управління проектами»

Ступінь вищої освіти другий (магістерський)

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

Освітня програма (спеціалізація) Промислове та цивільне будівництво

(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

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

САВЧЕНКА Захара Миколайовича

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Капітальний ремонт житлового будинку в м. Зпоріжжя з відновленням тримальних конструкцій, пошкоджених внаслідок ворожого влучання

керівник проєкту

(роботи) Волкова Вікторія Євгенівна,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025\_\_ року

№ \_\_\_\_\_

2. Строк подання студентом проєкту

(роботи) \_\_\_\_\_ 2025 року

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) рекомендована література, технічне завдання, місце забудови, нормативні вимоги до будівництва згідно існуючого законодавства

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількість слайдів, плакатів)

Слайди презентації, графічний матеріал 10 аркушів А1 роздруковані на А3 з титульним аркушем та зброшуровані.

## 6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	ПРИЗВИЩЕ, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
Архітектурно-будівельний	Кулік М.В., к.т.н, доц.		
Розрахунково-конструктивний	Кулік М.В., к.т.н, доц.		
Організаційно-технологічний	Кулік М.В., к.т.н, доц.		
Економічний	Кулік М.В., к.т.н, доц.		
Охорона праці та цивільна безпека	Кулік М.В., к.т.н, доц.		
Нормоконтролер	Бобраков А.А., доцент		

7. Дата видачі завдання « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 року.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Постановка завдання з роботи	1 тиждень	Завдання
2	Виконання науково-дослідної частини	2-3 тижні	Розділ 6
3	Розробка архітектурно-будівельних рішень	4-5 тижні	Розділ 1
4	Розробка розрахунково-конструктивної частини	6 тиждень	Розділ 2
5	Прийняття організаційно-технологічних рішень	7-8 тижні	Розділ 3
6	Розробка економічної частини роботи	9 тиждень	Розділ 4
7	Розробка заходів з охорони праці та цивільної безпеки	10 тиждень	Розділ 5
8	Оформлення пояснювальної записки та документів до неї	11 тиждень	
9	Оформлення графічної частини	12-13 тиждень	
10	Нормоконтроль та рецензування	14-15 тижні	
11	Захист роботи	16 тиждень	

Студент

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ **Захар САВЧЕНКО**  
(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Керівник проєкту (роботи)

\_\_\_\_\_ (підпис) \_\_\_\_\_ **Вікторія ВОЛКОВА**  
(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ	15
1.1 Вихідні дані	
1.2 Об'ємно-планувальне рішення будівлі	
1.3 Архітектурно-конструктивне рішення будівлі	
2 Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій	
РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ	42
3 Інші конструктиви	
ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	46
4.1 Відомість обсягів робіт	
4.2 Методи виконання робіт	
4.3 Технологічна карта	
4.5 Календарний графік будівництва	
4.6 Будівельний генеральний план	
РОЗРАХУНОК ЧАСУ ЕВАКУАЦІЇ	105
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ	121
ДОДАТОК А ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ	126

## РЕФЕРАТ

**Структура та обсяг роботи.** Робота являє собою наукове дослідження, а також включає в себе вирішення інженерних задач на прикладі капітального ремонту житлового будинку з відновленням тримальних конструкцій в м. Запоріжжя. Робота складається із вступу, шести розділів (п'ятий розділ – наукові дослідження, інші – вирішення інженерних задач), висновків, списку використаних джерел та додатків.

**Методи дослідження.** Базуються на цільовому науковому та наукометричному пошуку, інформаційно-аналітичному аналізі позитивного досвіду у вирішенні аналогічної проблематики у світовій спільноті, формуванні аналітико-практичних висновків та рекомендацій з розробки та впровадження найбільш доцільних і економічних рішень з інтеграції в проектний цикл промислової будівлі методів інформаційного моделювання.

**Об'єкт дослідження.** Проектний цикл капітального ремонту житлового будинку з відновленням тримальних конструкцій в м. Запоріжжя.

**Предмет дослідження.** Інтеграція в проектний цикл промислової будівлі методів інформаційного моделювання.

**Актуальність теми.** Враховуючи актуальну необхідність у швидкому повоєнному відновленні зруйнованого будівельного фонду держави, актуальним, доцільним та раціональним є дослідження та розробка відповідних рішень щодо залучення в процеси життєвих циклів будівель і споруд систем інформаційного моделювання, що значно підвищують ефективність, продуктивність та якість проектного процесу та подальших етапів життєвого циклу будівель і споруд.

**Ключові слова:** інформаційне моделювання, програмні комплекси, BIM-проекткування.

## ВСТУП

*Тема МД:* проект капітального ремонту житлового будинку з відновленням тримальних конструкцій в м. Запоріжжя. Науково-дослідний розділ за тематикою: «Оптимізація проектних процесів при використанні засобів інформаційного моделювання будівель на базі *AUTOCAD, REVIT* та *SCAD*».

*Актуальність дослідження* впливає з фактичної безпекової ситуації в Україні, що сформувалась під впливом неспровокованої збройної агресії Російської Федерації у вигляді широкомасштабного військового наступу у лютому 2022 року (та у вигляді гібридної війни починаючи з 2014 року). Українські міста зазнали значних руйнувань жилих масивів, муніципальної інфраструктури, систем інженерного супроводу життєдіяльності, культурних, спортивних та освітніх об'єктів (різних рівнів акредитації), об'єктів адміністративно-управлінського призначення, об'єктів торгівлі, розважальних об'єктів та об'єктів багатоцільового призначення, об'єктів історичної спадщини (включно з міжнародно визнаними), індустриальних об'єктів різних галузей, промислових об'єктів та індустриально-інженерної інфраструктури – РФ майже вщент (а подекуди повністю) знищує українські населені пункти (болісний приклад – Маріуполь). Незважаючи на триваючі бойові зіткнення та гідну відсіч російським загарбникам від Збройних сил України, вже зараз Уряд

України має на меті вирішення низки містобудівних питань: створення тимчасового житлового фонду для внутрішньопереміщених осіб (біженців з тимчасово окупованих територій) та жителів, що внаслідок збройних дій війська РФ втратили житло, а також повоєнне відновлення зруйнованих міст і сіл.

*Зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами.* З метою вирішення проблеми відновлення України після російського збройного вторгнення в рамках ініціативи Президента України створена Національна рада з відновлення України від наслідків війни, що за сприяння Уряду України сформувала План

відновлення України, що формує масив комплексних заходів та цільових програм в горизонті десятирічного періоду. Наразі вказаний дорожній маршрут повоєнного відновлення України налічує

1700 цільових проектів на загальну суму 1,5 трлн дол. [21]. Враховуючи актуальну необхідність у швидкому повоєнному відновленні зруйнованого будівельного фонду держави, актуальним, доцільним та раціональним є дослідження та розробка відповідних рішень щодо залучення в процеси життєвих циклів будівель і споруд систем інформаційного моделювання, що значно підвищують ефективність, продуктивність та якість проектного процесу та подальших етапів життєвого циклу будівель і споруд [22 – 24]. Відтак, визначений вектор дослідження є не лише актуальним, а й надзвичайно необхідним, оскільки передбачає можливість формування потенційних ефективних містобудівних рішень, що можуть бути використані у повоєнному відновленні України.

*Мета дослідження* – інтеграція в проектні процеси будівельного виробництва систем інформаційного моделювання будівель і споруд.

*Задачі дослідження:*

- визначення оптимальних засобів інформаційного моделювання будівель: огляд сучасних засобів інформаційного моделювання будівель; порівняння провідних програмних комплексів з моделювання будівель і споруд: *AUTOCAD* та *SCAD*; визначення оптимального програмно-модельного середовища для проектування житлового будинку в м. Запоріжжя;
- архітектурно-будівельний розділ: характеристика містобудівельної ситуації в зоні будівництва; умови здійснення будівництва; архітектурно-планувальне рішення території; функціональна характеристика будівлі за призначенням; об'ємно-планувальні рішення та конструктивна схема будівлі; стислий опис прийнятих в проекті основних конструкцій; зовнішнє та внутрішнє оздоблення; інженерні мережі, що підведені до об'єкта будівництва; техніко-економічні показники об'ємно-планувальних рішень;

- розрахунково-конструктивний розділ: обґрунтування вибору конструкцій; аналіз інженерно-геологічної ситуації; вибір розрахункових схем; розрахунок і конструювання окремих несучих конструкцій проектованої будівлі;
- організаційно-технологічний розділ: підрахунок обсягів робіт; вибір заходів виконання будівельно-монтажних робіт (БМР) та засобів механізації; технологія та обрані методи проведення основних видів робіт. Технологічні карти на основні БМР; календарний графік будівництва; будівельний генеральний план об'єкту; розрахунок площ тимчасових споруд; розрахунок складів; розрахунок потреби в енергопостачанні; розрахунок потреби в водопостачанні;
- охорона праці в будівництві: правові питання охорони праці на об'єкті будівництва; аналіз умов праці і виявлення небезпечних і шкідливих факторів при виконанні основних видів будівельно-монтажних робіт (БМР); організація безпечних та нешкідливих умов праці на будмайданчику; пожежна безпека об'єкту будівництва;
- оптимізація проектних процесів при використанні засобів інформаційного моделювання будівель на базі AUTOCAD та SCAD: порівняльна характеристика профільного ПЗ; вплив профільного ПЗ на проектні процеси з улаштування будівель і споруд; місце профільного ПЗ у структурі BIM-проекткування будівель і споруд;
- економіка будівництва: техніко-економічні показники проекту; розрахунки до договірної ціни; договірна ціна; зведений кошторисний розрахунок; об'єктний кошторис; локальні кошториси.

*Об'єкт дослідження* – проектний цикл капітального ремонту житлового будинку з відновленням тримальних конструкцій в м. Запоріжжя.

*Предмет дослідження* – інтеграція в проектний цикл промислової будівлі методів інформаційного моделювання.

*Методи дослідження*, що застосовуються в цій роботі, базуються на цільовому науковому та наукометричному пошуку, інформаційно-аналітичному аналізі позитивного досвіду у вирішенні аналогічної проблематики у світовій

спільноті, формуванні аналітико-практичних висновків та рекомендацій з розробки та впровадження найбільш доцільних і економічних рішень з інтеграції в проектний цикл промислової будівлі методів інформаційного моделювання.

*Передбачувана наукова новизна* формується на підставі систематизації та формування узагальненої концепції застосування засобів інформаційного моделювання будівель і споруд в актуальному горизонті наукового пошуку.

*Передбачувана практична цінність* цього дослідження полягає в отриманні рішень щодо підвищення ефективності, продуктивності та якості проектних циклів будівель і споруд, а саме інтеграції засобів інформаційного моделювання, що потенційно можуть бути впровадженні в рамках Плану повоєнного відновлення України, що повністю відповідає Національним інтересам.

*Апробація результатів* пропонується шляхом представлення результатів дослідження у профільних публікаціях та на відповідних майданчиках наукових дискусій і обговорень.

*Публікації*

## ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Таблиця 1 - Техніко-економічні показники

№п/п	Найменування	Од.вим	Значення	Примітки
1.	Клас наслідків об'єкта		СС2	ДСТУ8855:2019
2.	Ступінь вогнетривкості будівлі		III	ДБН В.1.1.7-2016
3.	Категорія відповідальності існуючих тримачальних конструкцій (стіни, перекриття)		Б	п. 5.2 ДБН В.1.2-14-2018
4.	Код будівлі згідно класифікатора		1122 (1122.1)	житлові будинки з трьома та більше квартирами НК 018:2023 (за класифікатором ДК 018-2000)
5.	Архітектурно-будівельний кліматичний район		II	ДБН В.1.2-2:2006
6.	Розрахункова температура зовнішнього повітря	°C	-21	ДБН В.2.6-31:2021
7.	Строк експлуатації будівлі	років	100	Розрахунковий за проектом, п.5.3.2 ДБН В.1.2-14-2018

8.	Клас енергоефективності при опаленні та охолодженні		С	
9.	Поверховість будівлі	поверх	4	
10.	Кількість надземних поверхів	поверх	4-5	
11.	Кількість підземних поверхів	поверх	1-2	
12.	Висота будівлі	м	16,25	ДБН В.1.1-12
13.	Умовна висота будівлі	м	13,15	ДБН В.1.1-7
14.	Висота поверху	м	3,3	(третього – 3,25м)
15.	Площа ділянки проектування, в тому числі:	м <sup>2</sup>	0,5	За проектом
16.	- площа забудови житлового будинку	м <sup>2</sup>	781,74	
17.	- площа твердого покриття	м <sup>2</sup>	2937,52	В тому числі за межами ділянки 713,50 м <sup>2</sup>
18.	- площа озеленення	м <sup>2</sup>	896,04	
19.	Загальна площа будівлі	м <sup>2</sup>	3176,10	Без підвалу і горища
20.	Загальна площа приміщень будівлі, в тому числі:	м <sup>2</sup>	2989,42	
	Загальна площа квартир, з них:	м <sup>2</sup>	2031,49	
	- житлова площа	м <sup>2</sup>	1241,54	

	- площа літніх приміщень	м <sup>2</sup>	118,24	
	Площа приміщень (місць) загального користування (в тому числі допоміжних)	м <sup>2</sup>	301,02	
	Площа вбудованих нежитлових приміщень (громадського призначення)	м <sup>2</sup>	266,83	
	Площа приміщень підвалу	м <sup>2</sup>	214,16	
21.	Будівельний об'єм будівлі, із них:	м <sup>3</sup>	15498,50	
	- вище відмітки 0,000	м <sup>3</sup>	12010,17	
	-нижче відмітки 0,000	м <sup>3</sup>	3488,33	
22.	Кількість квартир, із них:	квартира	30	
23.	2-кімнатна	квартира	18	
24.	3-кімнатна	квартира	6	
25.	4-кімнатна	квартира	6	
26.	Кількість вбудованих приміщень (нежитлових)	приміщ.	4	

27.	Категорія надійності електропостачання		III	
28.	Річні витрати електроенергії, в тому числі:	Тис.кВт* год	583,3	
29.	- комунального навантаження	Тис.кВт* год	14,9	
30.	Річні витрати холодної води	м <sup>3</sup> /рік	12087,705	
31.	Річні витрати тепла	Гкал	655963	
32.	Опалювальна площа будинку	м <sup>2</sup>	2897,82	
33.	Опалювальний будівельний об'єм	м <sup>3</sup>	8983,24	
34.	Загальна кошторисна вартість об'єкту будівництва, в тому числі:	тис.грн	125922,002	
35.	- будівельні роботи	тис.грн	95865,791	
36.	- устаткування	тис.грн	3087,546	
37.	- інші	тис.грн	6348,742	
38.	Тривалість будівництва	місяць	20	В тому числі 2 місяці підготовчих робіт
39.	Тривалість підготовчих робіт	місяць	2	
40.	Кількість працюючих у приміщеннях громадського призначення	осіб	10	

41.	Кількість створених робочих місць	шт.	0	
42.	Початок будівництва	рік	2025	

## 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

### 1.1. Характеристика містобудівельної ситуації в зоні будівництва. Умови здійснення будівництва

На час проектування значна частина будинку була зруйнована після потрапляння боєприпасів. Після чого конструкції першого та частково другого під'їзду будинку підлягають відновленню. Наявний будинок (літ. «А-4») — житловий, має три під'їзди (один із яких - наскрізний), цегляний. В плані будинок має прямокутну конфігурацію, 4 надземних поверхи, цокольний поверх (під усім будинком) та під частиною — підвал. Підвал має два евакуаційні виходи через сходові клітини та запасний вихід безпосередньо на вулицю через люк аварійного виходу. За час експлуатації деякі квартири перепланувалися, але без зміни функціонального призначення. Орієнтовний ступінь пошкоджень об'єкта в цілому — 42% (не придатний для використання за цільовим призначенням). Мешканці 1-го і 2-го під'їздів будинку відселені, мешканці 3-го під'їзду залишилися. Будинок із боку руйнування консервовано (виконано тимчасову зовнішнє огороження).

Замовником прийнято рішення: виконати демонтаж пошкоджених тримальних та огорожувальних конструкцій частини 4-х поверхового зруйнованого будинку та на її місці провести будівельно-монтажні роботи з відновлення (відбудови) цієї частини житлового будинку без збільшення поверховості, кількості під'їздів будинку і квартир та без збільшення габаритних розмірів у плані і по висоті будинку в цілому.

Будівельні роботи проводяться із частковим відселенням мешканців будинку. Даним проектом прийнято коефіцієнти до норм витрат труда робітників для урахування впливу виконання робіт.

Демонтажні, будівельно-монтажні та земляні роботи проводити згідно креслень даного проекту, а також, згідно креслень окремих проектів та вимог

нормативних документів, вимог технологічних карт виробника матеріалів, проекту виробництва робіт (ПВР), в якому передбачити стійкість та міцність конструкцій та їх елементів на усіх етапах земляних робіт, демонтажу та монтажу конструкцій. Всі використовувані оздоблювальні матеріали повинні мати сертифікат відповідності вимогам з охорони здоров'я і правилам протипожежної безпеки.

## 1.2. Класифікація об'єкта будівництва

Згідно чинного Державного класифікатора будівель та споруд НК 018:2023 **Ошибка! Закладка не определена.** будівля (об'єкт будівництва) має код 1122 — житлові будинки з трьома та більше квартирами. За раніше діючим Державним класифікатором будівель та споруд ДК 018-2000 — 1122.1 (будинки багатоквартирні масової забудови).

## 1.3. Інженерно-геологічні умови майданчика

Дані ґрунтових умов майданчика прийняті за матеріалами висновків про інженерно-геологічних умовах на об'єктах **Ошибка! Закладка не определена.**, виданих ФОП Мишуста І.В.. Лабораторні визначення фізико-механічних властивостей ґрунтів виконані у акредитованій вимірjuвальній лабораторії ТОВ «Інженерний центр «ГЕОБЕСТ» (свідоцтво про атестацію №ПЧ 07-0/2409-2023).

Досліджувальна ділянка розташована в межах міста Запоріжжя, забудована. Рельєф досліджуваної ділянки похилий, техногенно змінений. На ділянці було пробурено 2 розвідувальні свердловин глибиною 8,0м кожна. Зі свердловин відбирались проби ґрунту та водної витяжки.

В геологічному розрізі виділено 8 інженерно-геологічних елементів:

- ІГЕ-1а — бетон (підлога підвалу);
- ІГЕ-1б — бетон із щебнем;

- ПГЕ-2 — насипний ґрунт (пісок, супісок, суглинок з включенням побутового та будівельного сміття), неоднорідний;
- ПГЕ-3 — насипний ґрунт (шлак, щебінь, відсів, буд. сміття, жорства, гравій, домішки піску, супіску та суглинку), неоднорідний;
- ПГЕ-4 — насипний ґрунт (ГРШ, супісок, суглинок, буд. сміття, щебінь, жорства, шлак, відсів, пісок, грудки чорнозему та коріння рослин), неоднорідний, гумусований;
- ПГЕ-5 — насипний супісок, пилюватий, твердий, від жовто-бурого до світлокоричневого та жовто-сіруватого, із рідкими лінзами легкого суглинку та рідкими включеннями буд. сміття, щебню, жорстви та карбонатів, непросідний;
- ПГЕ-6 — Супісок лесовий, пилюватий, твердий, від темно-коричневого до темно-сірого, із лінзами легкого суглинку та рідкими включеннями карбонатів, із затіками гумусу, просідний;
- ПГЕ-7 — Суглинок легкий, лесовий, пилюватий, твердий та напівтвердий, від коричнево-сірого до жовто-бурого та коричнево-білого, із лінзами супіску та рідкими включеннями карбонатів, в кривлі із затіками гумусу, просідний;
- ПГЕ-8 — Супісок лесовий, пилюватий, твердий, від жовто-бурого до палево-жовтого та світло-коричневого, із лінзами легкого суглинку та рідкими включеннями карбонатів, просідний.

На період вишукувань (травень 2025 р.) ґрунтові води у межах ділянки робіт до глибини буріння 8,00 м не розкриті.

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів становить — 0,85м.

Досліджувальні ґрунти володіють просадними властивостями. Лесові ґрунти у природних умовах залягання відносяться до II типу ґрунтових умов по просіданню. Загальна потужність просадної товщі (за архівними матеріалами) становить до 20 м, величина сумарної просадки при побутовому тиску, при замочуванні (за архівними матеріалами) складає близько 25 см.

Категорія складності інженерно-геологічних умов — друга (середня складність, ДБН А.2.1-1-2008, Додаток Ж).

Тип інженерно-геологічних умов за просадкою — другий.

Категорія ґрунтів за сейсмічними властивостями — III (третя, табл.5.1 ДБН В.1.1-12-2014).

#### 1.4. Природні умови

Архітектурно-будівельний кліматичний район — II, рис.1 **Ошибка! Закладка не определена.;**

Температурна зона — II, **Ошибка! Закладка не определена.;**

Розрахункова негативна температура — “мінус” 21° С, табл.2 , **Ошибка! Закладка не определена.;**

Нормативна снігове навантаження — 1110 Па (район — III, рис.8.1, Додаток Е, **Ошибка! Закладка не определена.;**)

Швидкісний напір вітру — 460 Па (район — III, рис.9.1, Додаток Е ; переважний напрямок у січні — північний, переважний напрямок у липні — східний);

Товщина ожеледі — 19мм;

Вітрове навантаження при ожеледі — 260 Па;

Категорія складності інженерно-геологічних умов - II;

Сейсмічність майданчика - 5 балів (ЗСР-2004 “А”).

Нормативна глибина промерзання ґрунту — 0,8м.

В таблиці 2 вказано повторюваність вітрів у місті Запоріжжя. За допомогою цієї інформації побудовано розу вітрів.

Таблиця 2 – Повторюваність вітрів у місті Запоріжжя

Напрямок	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
Пн													
Пн-Сх													

Сх													
Пд-Сх													
Пд													
Пд-Зх													
Зх													
Пн-Зх													
ШТИЛЬ													

Розу вітрів вказано на рисунку 1.



### 1.5. Характеристика конструктивних елементів будівлі

**Фундаменти:** залізобетонні, стрічкові.

**Внутрішні стіни та колони підвалу** — виконані з керамічної цегли на цементно-піщаному розчині. Оздоблення — штукатурка, побілено.

**Стіни цоколю** — товщиною 510 мм; 380 мм виконані з керамічної цегли, частина стін виконана з монолітного залізобетону на висоту 1,4 м. Зовнішнє оздоблення — штукатурка, фарба. Внутрішнє оздоблення — штукатурка, фарба, шпалери.

**Перекрыття над підвалом** — збірні залізобетонні ребристі плити («корито» ребрами вниз). Оздоблення — штукатурка, побілено.

**Зовнішні та внутрішні стіни (надземний поверх)** — товщиною 380 мм та 510 мм. Кладка зовнішніх стін виконана з керамічної цегли товщиною 380 мм, із зовнішнім личкувальним рядом із силікатної цегли товщиною 120 мм. Внутрішні стіни виконані з керамічної цегли. В рівні горища виконано карниз з силікатної та керамічної цегли. У внутрішніх поперечних стінах є вентиляційні канали. Внутрішнє оздоблення — штукатурка, фарба, побілка, шпалери, керамічна плитка. Зовнішнє опорядження відсутнє, але на частині стін виконане утеплення пінополістиролом із штукатурним шаром.

**Стовпи** — виконані з цегли, перерізом 510x640 мм. На них обпираються залізобетонні балки перекриття та перемички.

**Перегородки** виконані із різного матеріалу: загальною товщиною 100-160 мм з керамічної цегли, гіпсостружкові, газобетону, шлакоблоку, гіпсокартон. Оздоблення — штукатурка, фарба, шпалери, керамічна плитка.

**Міжповерхове та горищне перекриття** — збірні залізобетонні ребристі плити прольотом 3,0 м; 3,8; м, шириною 1,4 м та 0,9 м. Плити обпираються на збірні залізобетонні балки та на поперечні стіни. Балки таврового перетину висотою 350 мм. Стінка 160x310(h) мм, поличка 50x260 мм. Балки обпираються на цегляні стовпи та на поздовжні зовнішні стіни.

Оздоблення — штукатурка, ліпнина, гіпсові розетки. По плитам перекриття виконана засипка з шлаку товщиною 140-170 мм. На окремих ділянках на горищному перекриття покладений утеплювач зі скловати.

**Дах (горище)** — дерев'яний чотирисхилий, приміщення горища не експлуатується.

**Покрівля** — виконана з АЦХ листів по дерев'яному решетуванню. Відведення атмосферних і талих вод з покрівлі — зовнішнє, організоване.

**Сходи** — збірні залізобетонні марші та сходові майданчики.

**Балкони** — збірні залізобетонні плити, розміром 0,9x2,9 м, змонтовані на 2-4 поверхах. Огородження балконів металева решітка висотою 1,0 м. Частина балконів обшиті пластиком, утеплені, виконане скління. На першому поверсі в процесі експлуатації до квартири №12 добудовано розширений балкон, який

спирається тримальними елементами у вигляді сталевих стояків на власний стрічковий бетонний фундамент.

**Перемички** — збірні залізобетонні 120x220(h) мм. Обпирання перемичок складає не менше 250 мм.

**Вікна** — металопластикові рами з двокамерними склопакетами; дерев'яні рами з розділеним переплетенням.

**Двері:** дерев'яні коробки та дерев'яні щитові полотна, МДФ, дерев'яна лиштва. Внутрішні двері одно- та двостулкові, зі склом. Вхідні двері металеві утеплені. В укритті встановлені металеві герметичні двері. Двері виходу на балкони — дерев'яні або металопластикові.

**Підлога** — дощата по лагам. Товщина дощок 40 мм. В санвузлах - керамічна плитка. В деяких квартирах поверх дощатої підлоги виконано настил з ДВП або лінолеум.

**Вимощення** — асфальтобетон.

## 1.6. Архітектурно-конструктивне рішення будівлі

Робочий проєкт (РП) розроблено відповідно до чинних на території України норм, правил і стандартів.

Будівельно-монтажні роботи (БМР) на об'єкті передбачається виконувати без зміни режиму роботи і функціонального призначення будівлі (житловий будинок із вбудованими нежитловими приміщеннями); без зміни габаритних розмірів будівлі після її відновлення. Також, у робочому проєкті враховано результати інженерних вишукувань на майданчику.

За відносною відміткою 0,000 в даному проєкті прийнято наявний рівень підлоги 1 поверху, що відповідає абсолютній відмітці 70,430 (місцева система координат).

**Після відновлення житловий будинок складається з двох частин:**

1. частина, що підлягає відновленню (вісь «1-6»), 1-4 поверхи+ підвал; цокольний поверх+дах в осях «1-11»;
2. частина, що не підлягає відновленню (вісь «6.1-11»), 1-4 поверхи.

Обидві частини розділяються деформаційним швом — вісь «6-6.1».

При цьому, в місці відновлення наявна зруйнована частина будинку (вісь «1-6») — демонтується повністю, включно із фундаментом. На її місці (та за розміром демонтованої частини) будується нова частина будівлі (далі — прибудова). Дах демонтується над обидвома частинами будівлі повністю і монтується новий. Також, виконується утеплення огорожувальних конструкцій усіх фасадів будівлі.

Частина будинку в осях 1-6 — житлова, в плані має прямокутну конфігурацію, що обмежена осями «1-6/А-Г», по висоті — 5 надземних поверхів (включно із цокольним поверхом) та підвал. Висота будівлі від нижньої точки планування території до елемента конька — 20,8 м.

Конструктивна система будівлі — каркасна (фундаментна плита, залізобетонні стіни, пілони, плити перекриття).

Частина будинку в осях 1-6:

- підвальний поверх: технічні приміщення будинку, що в надзвичайний час можуть використовуватися як найпростіше укриття;
- цокольний поверх: вбудовані нежитлові приміщення;
- 1 - 4 поверхи — житлові квартири (у кількості — 15 шт.).

Висота поверхів — 3,3 м (в тому числі і підвалу); крім третього поверху, де висота становить — 3,25м.

### **Характеристика елементів прибудови:**

*Основа* під фундамент — монолітна бетонна підготовка товщиною 100мм.

*Фундамент* — монолітна залізобетонна плита товщиною 600мм.

*Покриття:* горіщний дах. Проектом передбачено виконати утеплення горіщного приміщення плитами із мінеральної вати шаром 250мм по плиті перекриття.

*Покрівля* — профліст по дерев'яній конструкції покриття. З покрівлі виконано організований водовідвід.

*Перекрыття* — залізобетонні плити товщиною 200мм, в тому числі і над підвалом.

*Стіни* виконано із різного матеріалу:

- Зовнішні — залізобетонні пілони із заповненням газобетонними блоками. Товщина конструкцій становить 300мм, ззовні утеплюються шаром 150мм мінераловатними плитами.

- Внутрішні - залізобетонні пілони із доповненням цегляною кладкою та газобетонними блоками згідно із місцем розташування. Внутрішні стіни, що виконуються із монолітного залізобетону входять до складу з/б каркасу будівлі, мають товщину 300мм.

*Перегородки*: міжкімнатні — із газобетонних блоків 150 мм; в санузлах — із керамічної цегли М100 на цементно-піщаному розчині М50 із наступним нанесенням шару опорядженням.

## **1.7. Проектні рішення**

Даним розділом проекту передбачаються будівельні роботи з будівництва частини будинку та оздоблення та його приміщень, а саме:

1. в осях «1-6»:

- виконання об'ємно-планувальних рішень частини будівлі (осі «1-6»): підвал+цоколь+1-4 поверхи);
- виконання внутрішніх робіт з оздоблення приміщень (осі «1-7») (стін, стелі) з урахуванням технологічних процесів, умов експлуатації та функціонального призначення приміщень;
- виконання робіт щодо влаштування підлог;

2. в осях «1-11»:

- виконання внутрішніх робіт з оздоблення приміщень цокольного поверху (стін, стелі, підлоги);
- проведення зовнішніх робіт з утеплення фасадів будівлі;
- влаштування покриття будівлі із огорожею та водовідведенням;
- утеплення горищного приміщення;

- виконання зовнішніх робіт з влаштування та оздоблення прямиків;
- встановлення зовнішніх і внутрішніх дверей;
- встановлення вікон;
- влаштування пожежної драбини.
- влаштування ганків та піддашків вхідних груп.

Будівельні роботи проводити згідно вимог нормативних документів, вимог технологічних карт виробника матеріалів, проєкту виробництва робіт (ПВР). Всі використовувані оздоблювальні матеріали повинні мати сертифікат відповідності вимогам з охорони здоров'я і правилам протипожежної безпеки.

### **Пожежна безпека**

Для запобігання поширенню пожежі продуктів горіння, приміщення об'єкту проєктування з урахуванням їх функціонального призначення розміщено на різних поверхах будинку, що розділені будівельними конструкціями (з/б плити перекриття) з межею вогнестійкості не менше REI120:

- 1-4 поверхи квартири;
- цокольний поверх - вбудовані нежитлові приміщення;
- підвальний поверх - технічні приміщення будинку.

Несучі конструкції будинку (стіни, пілони, перекриття), що становлять його каркас, виконуються із монолітного залізобетону. Стіни сходових кліток виконано із цегляної кладки товщиною 380мм (не відновлювальна частина будинку) та монолітного залізобетону товщиною 300мм (прибудова) - будівельні конструкції з межею вогнестійкості не менше REI120 та група поширення вогню М0. Входи(виходи) із підвалу та цокольного поверху (нежитлові приміщення), що виходять в загальну сходову клітку будинку, відокремлено від житлової частини будинку протипожежною перегородкою першого типу на висоту поверху та оснащені протипожежними дверима з межею вогнестійкості EI 30. Крім цього, із цокольного поверху додатково влаштовано окремий вихід безпосередньо назовні.

Кожна квартира у плані відокремлюється від сусідньої стінами з межею вогнестійкості не менше REI60 (заповнення поміж залізобетонними конструкціями (пілонами та стінами) виконується цегляною кладкою завтовшки 250мм; по висоті — залізобетонними плитами завтовшки 200мм. Вхідні двері до квартир — суцільні та мають клас вогнестійкості не менше EI 30 (п.9.10 ДБН).

При капітальному ремонті об'єкту будівництва (п.13.15) для евакуації людей з приміщень підвалу (що в надзвичайний час можуть використовуватися як найпростіше укриття) передбачено два евакуаційних виходи, що ведуть через тамбури сходових кліток житлової частини будинку безпосередньо назовні (в осях «2-3» і «5-6») та відділені від неї цегляною перегородкою 1-го типу із протипожежними дверима 2-го типу (межею вогнестійкості EI 30). Також, крім цих виходів відновлюється вихід через наявний підземний тунель. Усі виходи розосереджені та мають огорожуючі конструкції зі ступенем вогнестійкості REI120 і двері зі ступенем вогнестійкості не менше EI 30.

При перетині трубами інженерно-технічних комунікацій протипожежних перешкод, на таких трубах встановлюється: на діаметрах 100 мм і більше - протипожежні манжети з кордоном вогнестійкості не менше 45 хвилин; на трубах діаметром менше 100 мм - влаштовуються гільзи з негорючого матеріалу із заповненням простору між трубою і гільзою спеціальним вогнестійким матеріалом (вогнестійка піна або мастика).

*Каркаси підвісних стель — прийнято з негорючого матеріалу.*

*Утеплення фасадів будівлі — прийнято з негорючого матеріалу.*

## **1.8. Внутрішні роботи**

Оздоблення приміщень виконувати згідно креслень, в тому числі оздоблення технічних приміщень підвалу, нежитлових приміщень цокольного поверху (під чистове опорядження).

### **Зовнішні та внутрішні стіни (перегородки)**

За проектом основні тримальні зовнішні та внутрішні стіни (пілони) відновлювальної частини будинку виконано із монолітного залізобетону, що входять до каркасу будівлі. Заповнення між вертикальними конструкціями каркасу виконується із різного матеріалу (цегла, газобетон) згідно до планувальних рішень та функціонального призначення приміщень, квартир.

Передбачається виконати оздоблення приміщень згідно до їх функціонального призначення (шпалери, фарбування, керамічна плитка). До нанесення шару шпаклівки, поверхню необхідно підготувати (видалити залишки бетону, зачистити бід бруду та ін.), потім для кращого зчеплення нового шару обробки з основою виконують ґрунтування основи. Для цього використовується глибоко-проникна ґрунтівка для бетонної та цегляної поверхні *Ceresit CT 19*.

Основна підготовлена поверхня — шпаклюється, ґрунтується з подальшим фарбуванням, наклеюванням шпалер.

В приміщеннях з мокрим та вологим режимом роботи (санвузли, душові) передбачено виконати гідроізоляцію та оздоблення керамічною плиткою на клею на всю висоту приміщення. У приміщеннях кухні із керамічної плитки виконується «робоча стінка», біля окремо розташованої мийки виконуються «фартуки».

Також, частково виконується оздоблення приміщень квартир (осі «6.1-7»), що розташовано в наявній частині будівлі (та що залишається).

В цієї частині передбачається виконати оздоблення приміщень, також, згідно до їх функціонального призначення (штукатурка, шпаклювання, фарбування, оздоблення керамічною плиткою). Перед цим, наявний шар оздоблення — демонтується.

### **Стеля**

- 1 Квартири — в кімнатах і коридорах проектується підвісна стеля (натяжна); в санвузлах — підвісна стеля (натяжна), решта — шпаклювання поверхні із подальшим фарбуванням за 2 рази.
- 2 Місця загального користування (сходова клітка, коридори, тамбури) — шпаклювання із подальшим фарбуванням.

3 Підвал - проектом прийнято шпаклювання поверхні для подальшого його фарбування. До нанесення шару шпаклівки поверхню необхідно підготувати (видалити залишки бетону), потім для кращого зчеплення нового шару оздоблення з основою виконують ґрунтування основи. Для цього використовується глибоко-проникна ґрунтівка для бетонної поверхні.

### **Підлога**

Підлогу виконувати за кресленнями. Основа підлоги приміщень усіх поверхів відновлювальної частини — монолітна плита; наявної частини будинку — з/б ребристі плити («корито»). Склад підлоги та її чистове покриття виконувати з урахуванням функціонального призначення приміщення та проходженням труб інженерних комунікацій в її складі

### **Підвальний поверх**

Проектом прийнято виконати утеплення фундаментної залізобетонної плити, що є основою підлоги підвальних приміщень - шар утеплювання екструдованими пінополістирольними плитами товщиною 50мм.

Склад підлоги: чистове покриття підлоги прийнято за функціональним призначенням приміщень цементно-піщана суміш, наливна підлога (полімерна, епоксидна), по вирівнювальному шару з влаштуванням гідроізоляції та шару утеплення.

Чистове покриття сходових маршів та міжповерхових сходових майданчиків виконується з керамічної плитки.

### **Цокольний поверх**

Проектом прийнято виконати склад підлоги, основа, якого є: залізобетонна плита перекриття над підвалом (осі «1-6») та наявна залізобетонна плита підлоги (осі «6-11»).

Склад підлоги: чистове покриття підлоги прийнято за функціональним призначенням приміщень керамічна плитка, клеюча суміш, армована цементно-піщана стяжка марки М300.

## **Перший поверх**

Проектом прийнято над цокольним поверхом, яке складається: із залізобетонної плити перекриття товщиною 200мм (прибудова в осях «1-6») та збірних залізобетонних плит (наявна частина в осях «6-7»).

Цементно-піщана стяжка армована сіткою 3Вр-1 чарунком 100х100мм з додаванням *Ceresit CO 85*. вологих приміщеннях, санвузли, ванни кімнати влаштування гідроізоляції *Izoplast FH Special*.

Склад підлоги і чистове покриття підлоги прийнято за функціональним призначенням приміщень даного поверху, а саме:

- *Квартири*: кухні, коридор, санвузли, балкони — керамічна плита на клею; кімнати — ламінат; комори, вбудована шафа — ламінат.
- *Місця загального користування* (поверхові майданчики сходової клітки, сходові марші та міжповерхові сходові майданчики, по усім поверхам) - керамічна плита на клею.

## **Другий, третій, четвертий поверхи**

Проектом прийнято виконати підлогу квартир, основою якої є: залізобетонна плита перекриття товщиною 200мм (в осях «1-6») та збірні залізобетонні плити (наявна частина в осях «6-7») із шаром гідроізоляції (в приміщеннях з вологим та мокрим режимом роботи) та нанесення чистового покриття по шару цементно-піщаного розчину, армованого сіткою 3Вр-1 з чарунком 100х100(мм).

Склад підлоги і чистове покриття підлоги прийнято за функціональним призначенням приміщень даного поверху.

## **Заповнення зовнішніх та внутрішніх дверних прорізів**

Даним проектом передбачається виконати заповнення внутрішніх та зовнішніх дверних прорізів, тобто встановити внутрішні та зовнішні двері в житлових квартирах, приміщеннях загального користування, нежитлових приміщеннях, приміщеннях підвалу. Усі двері, що встановлюються повинні відповідати вимогам нормативів. Після встановлення дверного блоку в робоче

положення виконується оздоблення внутрішніх та зовнішніх укосів. Схему дверних блоків та укоси дверей – див. креслення. Внутрішні двері оздоблені лиштвою з обох боків у перегородках 100-120мм. Конструкція дверей, в тому числі і матеріал заповнення, прийняті згідно функціонального призначення приміщення.

Будівельні роботи виконувати з полу поверху згідно креслень проєкту, вимог виробника матеріалів та вимог чинних нормативних документів [2], [13].

Вся фурнітура, котра контролює функціонування стулки, має відповідати вимогам стандартів та пройти необхідні випробування.

*Квартири:* житлові кімнати і допоміжні приміщення - двері МДФ з лиштвою; лоджії, балкони — металопластикові з фрамуюю.

*Приміщеннях загального користування (сходово-ліфтовий вузол):* внутрішні двері до квартир — металеві, протипожежні EI30.

*Нежитлових приміщеннях цокольного поверху:* Даним проєктом передбачено встановлення дверей: у санвузлах — металопластикові; міжкімнатні - металопластикові; входу(виходу) до даного приміщення - зовнішні двері — металеві посилені, глухі.

### **Підвал**

На шляхах евакуації з приміщень підвалу (що може використовуватися як найпростіше укриття) встановлюються протипожежні двері з межею вогнестійкості EI30 з замком та доводчиком і пристроєм “Антипаніка” - це другі двері тамбуру, які призначені для заповнення внутрішніх дверних прорізів та запобігає розповсюдження вогню і потраплянню інших небезпечних речовин.

Монтаж протипожежних дверей виконується організацією, яка має ліцензію з монтажу протипожежних дверей та згідно з документацією, наданою виробником і затвердженою у встановленому порядку.

## **1.9. Зовнішні роботи**

Зовнішні роботи пов'язані з виконанням будівельних робіт з монтажу вхідних груп, приямків, піддашків, навісу, оздоблення балконів та влаштування утеплення огорожуючих конструкції із подальшим зовнішнім оздобленням конструкцій будівлі, влаштування покриття будівлі.

### **Утеплення зовнішніх стін**

За проєктними рішеннями різні частини стін будівлі утеплено різним матеріалом. Матеріали для утеплення частини стіни, що заглиблена нижче рівня землі, повинні мати високу механічну міцність і низьке водопоглинання — проєктом прийнято екструдований полістирол; для частини стіни, що вище рівня землі — важливо хороші теплоізоляційні властивості (проєктом прийнято - мінеральна вата). Також, мінеральна вата належить до негорючих матеріалів (група НГ). Але, мінеральну вату, яка характеризується також гігроскопічністю, необхідно захищати від прямого і довгострокового впливу вологи (проєктом прийнято — тонкошарова штукатурка).

Склад утеплення фасадів будинку наведено на кресленнях з урахуванням місць розташування балконів та примикання сусіднього будинку в осях «10-11» по ряду «А». Проєктом прийнято шар утеплення надземної частини товщиною 150мм із мінераловатних плит; підземної частини - із екструдованого пінополістиролу товщиною 150мм. Товщину теплоізоляційного шару прийнято згідно теплотехнічних розрахунків розділу «Енергоефективність».

При цьому, до початку будівельних робіт щодо утеплення огорожувальних конструкцій, поверхня фасадів повинна бути підготовлена.

До складу робіт з утеплення стін входить: утеплення конструкції стіни, що виступає за рівень землі та заглиблена.

Для цього нижче рівня землі:

1. очистити від пилу та бруду поверхню, на яку вкладається плита утеплення, виконати утеплення згідно креслень;
2. влаштувати шари оздоблення (згідно креслень).

Починати будь-які фасадні роботи вище відмітки рівня землі можна тільки після того, як інші ремонтно-будівельні роботи будуть завершені:

- завершено усі будівельні роботи, що пов'язані з бетонуванням конструкції каркасу підземної частини;
- повністю завершено роботи з утеплення та гідроізоляції заглибленої частини стіни;
- виконано зворотню засипку, влаштовано основу під нове вимощення;
- встановлено зовнішні двері (згідно креслень).

Крім цього, для підготовки поверхні фасадів повинно виконати наступні роботи:

- встановити і закріпити риштування;
- видалити виступаючі елементи, що заважатиме вкладанню плит утеплення, очистити поверхню стін від бруду, залишків розчину та ін.;
- вирівняти поверхню та прогрунтувати.

Всі роботи щодо підготовки фасадів можна виконувати захватками, але тільки у теплий і сухий період часу. Ділянку захватки визначає підрядник (згідно ПВР). Після підготовки фасадів, приступити до виконання робіт щодо їх утеплення та оздоблення, починаючи з утеплення частини стін, що заглиблені.

За проектом утеплення зовнішніх стін вище рівня землі прийнято систему утеплення з фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатурками - «мокрый фасад» (клас А1 - згідно з вимогами нормативних документів опорядження тонкошаровими штукатурками). На підготовлену поверхню стіни приклеюється теплоізоляційний матеріал (мінеральна вата), який закріплюється тарілчастими дюбелями. На теплоізоляційний шар наноситься армуючий шар штукатурки завтовшки 3,5-4,0 мм. Після цього, штукатурна система фарбується.

*Вище рівня цоколя* — КФТ-А1-М-150-К.1Д (А1 - із тонкошаровою штукатуркою до 10мм, яка наноситься на утеплювач із мінеральних плит (М) товщиною 150мм, кріплення плит до конструкції фасаду виконується на високоадгезивному клею що наноситься суцільно по всій поверхні плити на відстані 10-15мм від крайок (К.1), також плита утеплення додатково кріпиться

до фасаду за допомогою фіксуючих елементів (Д)), [18]. Зовнішній шар плит закріплюється до внутрішнього на клею та за допомогою фіксуючих елементів.

*Цоколь* - прийнято виконати екструдованим полістиролом товщиною 150мм з подальшим захистом.

*Утеплення стін заглибленої частини* прийнято виконати екструдованим полістиролом товщиною 150мм з подальшим захистом.

В процесі виконання робіт:

- на підготовлену поверхню стіни приклеїти теплоізоляційний матеріал та закріпити тарілчастими дюбелями — КФТ-П-150-К.1Д (“П”- із застосуванням пінополістирольних плит товщиною 50мм); виконати захист шару утеплення — влаштувати дренажну мембрану з геотекстилем;
- виконати зворотно засипку із ущільненням ґрунту;
- на підготовлену поверхню цоколю стіни приклеїти теплоізоляційний матеріал та закріпити тарілчастими дюбелями — КФТ-П-150-К.1Д (“П”- із застосуванням пінополістирольних плит товщиною 150мм);
- вище рівня планувальної відмітки виконати роботи щодо захисту плит утеплення з наступним нанесенням фасадної штукатурки виробництва *Caparol*;
- влаштувати покриття вимощення.

Утеплення стін та опорядження фасадів виконуються в сухий та теплий період часу при температурі повітря від +5°C. Товщину теплоізоляційного шару прийнято згідно розрахунків. Матеріали, що використовуються у конструкціях утеплення, повинні бути сертифіковані в Україні та мати висновки державної санітарно-епідеміологічної експертизи, термін ефективної експлуатації має становити не менше 50 років.

#### **1.10. Проектні рішення. Дах будівлі (покриття)**

Проектом передбачається повний демонтаж наявної конструкції даху і виконання нової конструкції горищного даху без збільшення висоти горищного простору по коньку.

Новий дах будівлі — чотирисхилий, приміщення горища не експлуатується, не опалюються, має чотири слухових вікна, організований зовнішній водовідвід та огороження.

### **Горищне перекриття**

Проектом передбачається утеплення горищного перекриття по усій площі (наявне та нове).

Наявне перекриття будівлі складається із збірних залізобетонних ребристих плит.

Нове перекриття — залізобетонна плита товщиною 200мм (див. креслення).

Згідно до результатів теплотехнічного розрахунку проектом прийнято виконати утеплення горищного перекриття загальною товщиною 200мм з виконанням пароізоляції і гідроізоляції та влаштування ходових містків. Утеплення перекриття виконується мінераловатними теплоізоляційними плитами *TERMOLIFE ЛТ Лайт*, щільністю 100 кг/м<sup>3</sup>, товщиною 200 мм

Також, утеплюється карнизна частина зовнішньої стіни на всю висоту кладки теплоізоляційними плитами *TERMOLIFE ЛТ Лайт*, щільністю 100кг/м<sup>3</sup>, товщиною 100 мм

Для зручного пересування простором горища, влаштовано ходові містки, що складаються з дерев'яного каркасу (спирається на плити горищного перекриття) та OSB-плит.

### **Кроквяна система даху**

Основна несуча система скатного даху - кроквяна, складається із дерев'яних елементів, які мають різний перетин.

*Крокви* мають перетин 50x200(h) мм, встановлені з кроком 800 мм. Крокви спираються на дерев'яний мауерлат та на дерев'яні прогони, фіксуються

затяжками в двох рівнях, які мають перетин 50x200(h) мм і встановлені з кроком 1600 мм.

*Мауерлат* — дерев'яний брус, перетином 150x150(h) мм, вкладається на залізобетонний пояс через гідроізоляційний матеріал, та кріпиться до нього.

*Ферми* — складна несуча конструкція, яка складається із дерев'яного бруса різного перетину (див. креслення). На ферми, що встановлено на з/б перекриття вздовж цифрових осей, вкладаються прогони для спирання крокви.

*Гребінь даху* — дерев'яний брус, перетином 100x200(h) мм.

*Стійки* — брус 100x100 мм, прогін — брус 100x200(h) мм.

### **Карниз та водостічна система**

Карниз покрівлі виконано з гіпсу, з унікальними розмірами, під замовлення. Загальні габарити 450x1130(h) мм. Карнизна планка, шириною 1000 мм закріплена по суцільному настилу із дощок, товщиною 30мм.

Проектом передбачено улаштування металевої оцинкованої водозливної системи. Водостічний настінний жолоб з оцинкованої сталі 0.7мм закріплено по суцільному настилу з дощок, товщиною 30мм, поверх карнизної планки. Кут нахилу водостоку 2.3% у напрямку водостічної воронки.

Водостічні труби розташовані по 4х кутах будівлі та в осях «4» та «7» з обох боків. Загальна кількість - 8 шт.

### **Покрівля**

Проектом розроблено нову покрівлю із покрівельного профнастилу ТП-45, від виробничої компанії ТПК. Під профнастил передбачено решетування — дошка 30x100(h) мм, кроком 700мм, супердифузіна мембрана TOP ROOF 100 (Pruszynski) та контррейка — брус 50x30 мм (по верх крокв).

### **Елементи безпеки**

Проектом передбачено улаштування елементів безпеки на покрівлі.

Огорожа з снігозатримувачем, влаштована по периметру будівлі, у частині карнизу, закріплена до суцільного настилу через профнастил. Висота огорожі - 700 мм.

Перехідний покрівельний місток - влаштовані перед слуховими вікнами, за осями «3» та «8». Довжина містка — 2 м.

### **Пожежна драбина**

Проектом передбачено виконання нової пожежної драбини від виробника Cynoline-Україна з захисною огорожею (кошиком) та перехідним майданчиком на покрівлю, який має огорожу висотою 1,33м. Ширина пожежної драбини 800 мм. При виробництві драбини враховано вимоги наступних документів:

- ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги.
- ДСТУ ISO 14122-4:2018 Стаціонарні засоби доступу до машин. Частина 4. Драбини зафіксовані.

Пожежна драбина розташована на фасаді «А-Г», кріпиться до конструкції зовнішньої цегляної стіни будівлі по осі «11» за допомогою анкерів.

## 2. Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій

### 1.4.1 Теплотехнічний розрахунок зовнішніх стін

Для зовнішніх огорожувальних конструкцій опалюваних будівель відповідно до ДБН В.2.6-31:2021 обов'язковим є виконання умови:

$$R_{\Sigma np} \geq R_{q \min}$$

де  $R_{\Sigma np}$  – приведений розрахунковий опір теплопередачі огорожувальної конструкції,  $\text{м}^2 \times \text{°C}/\text{Вт}$ ;

$R_{q \min}$  – нормативне мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції,  $\text{м}^2 \times \text{°C}/\text{Вт}$ .

Обрано фасадну теплоізоляцію з опоряджувальною штукатуркою. Несучі стіни виконані з цегли керамічної звичайної, густиною  $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$ , товщина 510 мм.

Теплоізоляційний шар влаштовано з кам'яної вати Технофас ОПТИМА, густиною  $\rho = 120 \text{ кг/м}^3$ . Вата кріпиться до стін за допомогою клейового шару, дюбелів. Кількість дюбелів приймаємо з розрахунку 8 шт. на  $1 \text{ м}^2$ . З внутрішньої сторони зовнішніх стін влаштовується вирівнююча цементно-піщана штукатурка товщиною 15 мм. Із зовнішньої сторони по кам'яній ваті влаштовано опоряджувальну штукатурку густиною  $1600 \text{ кг/м}^3$ , товщиною 10 мм.

По фасаді передбачено входні двері розмірами  $1,0 \times 2,1 \text{ м}$  та віконні конструкції розмірами  $2,1 \times 1,72 \text{ м}$  (7 шт.),  $1,8 \times 1,72 \text{ м}$  (8 шт.) та  $1,15 \times 1,72 \text{ м}$  (2 шт.). Загальна площа непрозорої частини фасаду =  $168,01 \text{ м}^2$ .

Мінімально допустиме значення приведенного опору теплопередачі для непрозорих частин зовнішніх стін в II кліматичній зоні експлуатації України (м. Запоріжжя) становить  $R_{q \min} = 3,5 \text{ м}^2 \times \text{к}/\text{Вт}$ .

Опір теплопередачі зовнішніх стін визначаємо за формулою:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_3}$$

де  $\alpha_B, \alpha_3$  – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої та зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції,  $\text{Вт}/(\text{м} \times \text{К})$ ,  $\alpha_B = 8,7 \text{ Вт}/\text{м}^2 \text{ К}$ ,  $\alpha_3 = 23 \text{ Вт}/\text{м}^2 \text{ К}$ ;

$\delta_i$  – товщина  $i$ -го шару зовнішніх стін, м;

$\lambda_i$  – розрахункова теплопровідність матеріалу  $i$ -го шару зовнішніх стін в розрахункових умовах, Вт/(м×К).

Характеристики шарів стінової конструкції:

- $\delta_1 = 0,015$  м,  $\lambda_1 = 0,93$  Вт/(м×К) – характеристики внутрішньої штукатурки;
- $\delta_2 = 0,51$  м,  $\lambda_2 = 0,81$  Вт/(м×К) – характеристики стіни;
- $\delta_3 = 0,1$  м,  $\lambda_3 = 0,045$  Вт/(м×К) – характеристики кам'яної вати Технофас ОПТИМА;
- $\delta_4 = 0,01$  м,  $\lambda_4 = 0,7$  Вт/(м×К) – характеристики зовнішньої штукатурки.

Тоді:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{0,51}{0,81} + \frac{0,1}{0,045} + \frac{0,01}{0,7} + \frac{1}{23} = 3,038 \text{ м}^2 \times \text{К/Вт}$$

Визначаємо характерні ділянки та типи теплопровідних включень.

Згідно з проектом маємо наступні теплопровідні включення:

- Дверні відкоси у зоні перемички і примикання – лінійні елементи;
- Віконні відкоси у зоні перемички, підвіконня і примикання – лінійні елементи;
- Дюбелі для кам'яної вати – точкові елементи.

Далі для теплопровідних включень за проектними даними та даними з ДСТУ 9191:2022 визначаємо кількісні показники та характеристики лінійних та точкових коефіцієнтів теплопередачі.

Зведені результати занесено в таблицю 3.

Таблиця 3 – Теплопровідні включення

Найменування теплопровідного включення	Протяжність, м	Кіл.-ть, шт.	Лінійний коефіцієнт теплопередачі, $k$ , Вт/(м×К)	Точковий коефіцієнт теплопередачі, $\psi$ , Вт/(м×К)
Дверний відкос в зоні перемички	2	—	0,081	—
Дверний відкос в зоні примикання	4,2	—	0,071	—

Віконний відкос у зоні перемички	31,4	—	0,081	—
Віконний відкос у зоні підвіконня	31,4	—	0,064	—
Віконний відкос у зоні примикання	29,24	—	0,071	—
Дюбелі для кріплення кам'яної вати	—	1345	—	0,0015

На основі даних з таблиці 3 визначаємо приведений опір теплопередачі зовнішніх стін згідно з ДСТУ 9191:2022:

$$R_{\Sigma np} = \frac{F_{\Sigma}}{\sum_{i=1}^I \frac{F_i}{R_{\Sigma i}} + \sum_{j=1}^J k_j L_j + \sum_{k=1}^K \psi_k N_k} =$$

$$\frac{168,01}{\frac{168,01}{3,038} + 31,4 \times 0,081 + 29,24 \times 0,071 + 31,04 \times 0,064 + 4,2 \times 0,071 + 2 \times 0,081 + 1345 \times 0,0015} =$$

$$\frac{168,01}{64,4} = 2,61 \text{ м}^2 \times \text{К/Вт}$$

Згідно нормативних вимог приведений опір теплопередачі повинен бути більше або дорівнювати мінімально допустимому значенню приведенного опору теплопередачі для непрозорих частин зовнішніх стін в II-й кліматичній зоні експлуатації України (м. Запоріжжя):

$$R_{\Sigma np} \geq R_{q \text{ min}}$$

Згідно розрахунків:

$$R_{\Sigma np} = 2,61 < R_{q \text{ min}} = 3,5$$

Встановлена величина не задовольняє вимоги ДБН В.2.6-31:2021.

В даному випадку визначаємо мінімальну товщину теплоізоляційного шару. Для цього знаходимо коефіцієнт термічної однорідності,  $r$ :

$$r = \frac{R_{\Sigma np}}{R_{\Sigma}} = \frac{2,61}{3,038} = 0,86$$

Мінімальну товщину шару теплоізоляції визначаємо:

$$\delta_{min} = \left( \frac{R_{qmin}}{r} - \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{1}{\alpha_3} \right) \times \lambda_{yt},$$

Де  $\delta_i$  – товщини шарів зовнішніх стін, окрім теплоізоляційного, м;

$\lambda_i$  – розрахункові теплопровідності матеріалів всіх шарів, окрім теплоізоляційного, Вт/м×К.

Тоді:

$$\delta_{min} = \left( \frac{3,5}{0,86} - \left( \frac{0,015}{0,93} + \frac{0,51}{0,81} + \frac{0,01}{0,7} \right) - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right) \times 0,045 = 0,146 \text{ м} = 146 \text{ мм}$$

Згідно з проведеним розрахунком, для зовнішніх стін, виконаних з цегли керамічної звичайної, густиною  $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$ , товщиною 510 мм, приймаємо фасадну теплоізоляцію мінімальною товщиною  $\delta_{min} = 150 \text{ мм}$ .

#### 1.4.2 Теплотехнічний розрахунок покрівлі.

Розрахунку підлягає похила покрівля з кутами нахилу  $18^\circ$  та  $33^\circ$ . Покрівля виконана з бітумної черепиці Biltmore. В якості теплоізоляційного шару передбачається влаштовано плити з кам'яної вати ROCKWOOL густиною  $50 \text{ кг/м}^3$ , товщиною 100 мм. На теплоізоляційні плити влаштовано покрівлю з бітумної черепиці Biltmore товщиною 3,5 мм. Основа під конструкцію покрівлі є дерев'яна кроквяна система. Загальний вигляд конструктивного рішення покриття наведено на другому аркуші креслень.

Згідно з ДБН В.2.6-31:2021 мінімально допустиме значення приведенного опору теплопередачі для суміщеного покриття житлового будинку в II-й кліматичній зоні експлуатації України (м. Запоріжжя) становить  $R_{q \text{ min}} = 5,5 \text{ м}^2 \times \text{К/Вт}$ .

Опір теплопередачі визначаємо:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_3}$$

Характеристики шарів конструкції покриття:

- $\delta_1 = 0,0125 \text{ м}$ ,  $\lambda_1 = 0,21 \text{ Вт/(м} \times \text{К)}$  – характеристики гіпсокартону;
- $\delta_2 = 0,1 \text{ м}$ ,  $\lambda_2 = 0,036 \text{ Вт/(м} \times \text{К)}$  – характеристики теплоізоляційного шару;

- $\delta_3 = 0,012$  м,  $\lambda_3 = 0,18$  Вт/(м×К) – характеристики настилу з OSB-3.

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0125}{0,21} + \frac{0,1}{0,036} + \frac{0,012}{0,18} + \frac{1}{23} = 3,068 \text{ м}^2 \times \text{К/Вт}$$

Визначаємо типи теплопровідних включень, що відносяться до непрозорої огорожувальної конструкції:

- дерев'яні крокви – лінійні елементи;
- дерев'яна обрешітка – лінійні елементи.

Визначаємо кількісні показники теплопровідних включень та лінійні коефіцієнти теплопередачі. Результати заносимо в таблицю 4.

Таблиця 4 – Теплопровідні включення та їхнє кількісне вираження

Найменування теплопровідного включення	Протяжність, м	Лінійний коефіцієнт теплопередачі, к, Вт/(м×К)
Дерев'яні крокви	184,25	0,077
Дерев'яна обрешітка	288,55	0,077

На основі даних з таблиці 3 визначаємо приведений опір теплопередачі даху згідно з ДСТУ 9191:2022:

$$R_{\Sigma np} = \frac{F_{\Sigma}}{\sum_{i=1}^I \frac{F_i}{R_{\Sigma i}} + \sum_{j=1}^J k_j L_j + \sum_{k=1}^K \psi_k N_k} = \frac{190,95}{\frac{190,95}{3,068} + 184,25 \times 0,077 + 288,55 \times 0,077} = 1,94$$

Згідно з розрахунками:

$$R_{\Sigma np} = 1,94 < R_{q \text{ min}} = 5,5$$

Встановлена величина не задовольняє вимоги ДБН В.2.6-31:2021.

В даному випадку визначаємо мінімальну товщину теплоізоляційного шару. Для цього знаходимо коефіцієнт термічної однорідності,  $r$ :

$$r = \frac{R_{\Sigma \text{пр}}}{R_{\Sigma}} = \frac{1,94}{3,068} = 0,63$$

Мінімальну товщину теплоізоляції огорджувальної конструкції визначаємо за формулою:

$$\delta_{min} = \left( \frac{R_{qmin}}{r} - \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{1}{\alpha_3} \right) \times \lambda_{yt},$$

де  $\alpha_B, \alpha_3$  – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої та зовнішньої поверхонь огорджувальної конструкції,  $\alpha_B = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times \text{К})$ ,  $\alpha_3 = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times \text{К})$ ;

$\lambda_{yt}$  – розрахункова теплопровідність шару теплоізоляції,  $\text{Вт}/(\text{м} \times \text{К})$ .

Тоді:

$$\delta_{min} = \left( \frac{5,5}{0,63} - \frac{0,0125}{0,21} + \frac{0,012}{0,18} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right) \times 0,036 = 0,304 \text{ м} = 304 \text{ мм}$$

Таким чином, обираємо товщину теплоізоляції даху  $\delta_{min} = 320 \text{ мм}$ .

Улаштуємо теплоізоляцію у два шари  $\delta_{зовн} = 120 \text{ мм}$  та  $\delta_{внутр} = 200 \text{ мм}$ .

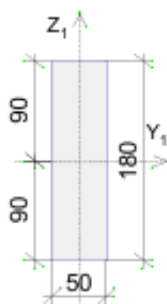
### 3. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

#### Жорсткості

Одиниці виміру:

- Лінійні розміри: м
- Розміри перерізів: мм
- Сили: Т

Товщина пластин представлена в одиницях виміру лінійних розмірів.

Жорсткості		
Тип	Жорсткість	Зображення
1	Жорсткості пластин Модуль пружності $E = 3058103,976 \text{ Т/м}^2$ Коефіцієнт Пуассона $\nu = 0,2$ Товщина $h = 0,3 \text{ м}$ Об'ємна вага $\rho = 2,5 \text{ Т/м}^3$ Коефіцієнт температурного розширення $\alpha = 1, \text{e-}005$	
2	Жорсткості пластин Модуль пружності $E = 3058103,976 \text{ Т/м}^2$ Коефіцієнт Пуассона $\nu = 0,2$ Товщина $h = 0,2 \text{ м}$ Об'ємна вага $\rho = 2,5 \text{ Т/м}^3$ Коефіцієнт температурного розширення $\alpha = 1, \text{e-}005$	
3	Жорсткості пластин Модуль пружності $E = 3058103,976 \text{ Т/м}^2$ Коефіцієнт Пуассона $\nu = 0,2$ Товщина $h = 0,6 \text{ м}$ Об'ємна вага $\rho = 2,5 \text{ Т/м}^3$ Коефіцієнт температурного розширення $\alpha = 1, \text{e-}005$	
4	Жорсткості пластин Модуль пружності $E = 3058103,976 \text{ Т/м}^2$ Коефіцієнт Пуассона $\nu = 0,2$ Товщина $h = 0,4 \text{ м}$ Об'ємна вага $\rho = 2,5 \text{ Т/м}^3$ Коефіцієнт температурного розширення $\alpha = 1, \text{e-}005$	
5	Жорсткість двовузлових законтурних елементів Коефіцієнт Вінклера $C_1 = 1000 \text{ Т/м}^3$ Коефіцієнт Пастернака $C_2 = 300 \text{ Т/м}$	
6	Жорсткості пластин Модуль пружності $E = 3058103,976 \text{ Т/м}^2$ Коефіцієнт Пуассона $\nu = 0,2$ Товщина $h = 0,15 \text{ м}$ Об'ємна вага $\rho = 2,5 \text{ Т/м}^3$ Коефіцієнт температурного розширення $\alpha = 1, \text{e-}005$	
7	Жорсткість стержневих елементів - параметричний переріз  Модуль пружності $E = 999999,987 \text{ Т/м}^2$ Коефіцієнт Пуассона $\nu = 0,3$ Об'ємна вага $\rho = 0,6 \text{ Т/м}^3$ Коефіцієнт температурного розширення $\alpha = 1, \text{e-}005$ Поздовжня жорсткість $EF = 8999,999 \text{ Т}$ Згинна жорсткість (вісь Y) $EI_y = 24,3 \text{ Т*м}^2$ Згинна жорсткість (вісь Z) $EI_z = 1,875 \text{ Т*м}^2$ Зсувна жорсткість (вісь Y) $GF_y = 2253,243 \text{ Т}$ Зсувна жорсткість (вісь Z) $GF_z = 2893,134 \text{ Т}$ Крутильна жорсткість $GI_{\text{кр}} = 2,289 \text{ Т*м}^2$ Ядра відстань вздовж позитивного напрямку осі Y(U) $a_{\text{я}} = 0,83 \text{ см}$	

	<p>Ядрова відстань вздовж негативного напрямку осі Y(U) <math>a_{u-} = 0,83</math> см</p> <p>Ядрова відстань вздовж позитивного напрямку осі Z(V) <math>a_{v+} = 3</math> см</p> <p>Ядрова відстань вздовж негативного напрямку осі Z(V) <math>a_{v-} = 3</math> см</p>	
8	<p>Жорсткість стержневих елементів - параметричний переріз</p> <p>Модуль пружності <math>E = 999999,987</math> Т/м<sup>2</sup></p> <p>Коефіцієнт Пуассона <math>\nu = 0,3</math></p> <p>Об'ємна вага <math>\rho = 0,6</math> Т/м<sup>3</sup></p> <p>Коефіцієнт температурного розширення <math>\alpha = 1, e-005</math></p> <p>Поздовжня жорсткість <math>EF = 14999,999</math> Т</p> <p>Згинна жорсткість (вісь Y) <math>EI_y = 12,5</math> Т*м<sup>2</sup></p> <p>Згинна жорсткість (вісь Z) <math>EI_z = 28,125</math> Т*м<sup>2</sup></p> <p>Зсувна жорсткість (вісь Y) <math>GF_y = 4834,39</math> Т</p> <p>Зсувна жорсткість (вісь Z) <math>GF_z = 4761,3</math> Т</p> <p>Крутильна жорсткість <math>GI_{кр} = 11,054</math> Т*м<sup>2</sup></p> <p>Ядрова відстань вздовж позитивного напрямку осі Y(U) <math>a_{u+} = 2,5</math> см</p> <p>Ядрова відстань вздовж негативного напрямку осі Y(U) <math>a_{u-} = 2,5</math> см</p> <p>Ядрова відстань вздовж позитивного напрямку осі Z(V) <math>a_{v+} = 1,67</math> см</p> <p>Ядрова відстань вздовж негативного напрямку осі Z(V) <math>a_{v-} = 1,67</math> см</p>	
9	<p>Ім'я типу жорсткості: балки</p> <p>Жорсткість стержневих елементів - параметричний переріз</p> <p>Модуль пружності <math>E = 999999,987</math> Т/м<sup>2</sup></p> <p>Коефіцієнт Пуассона <math>\nu = 0,3</math></p> <p>Об'ємна вага <math>\rho = 0,6</math> Т/м<sup>3</sup></p> <p>Коефіцієнт температурного розширення <math>\alpha = 1, e-005</math></p> <p>Поздовжня жорсткість <math>EF = 29999,999</math> Т</p> <p>Згинна жорсткість (вісь Y) <math>EI_y = 100</math> Т*м<sup>2</sup></p> <p>Згинна жорсткість (вісь Z) <math>EI_z = 56,25</math> Т*м<sup>2</sup></p> <p>Зсувна жорсткість (вісь Y) <math>GF_y = 9584,769</math> Т</p> <p>Зсувна жорсткість (вісь Z) <math>GF_z = 9671,727</math> Т</p> <p>Крутильна жорсткість <math>GI_{кр} = 45,875</math> Т*м<sup>2</sup></p> <p>Ядрова відстань вздовж позитивного напрямку осі Y(U) <math>a_{u+} = 2,5</math> см</p> <p>Ядрова відстань вздовж негативного напрямку осі Y(U) <math>a_{u-} = 2,5</math> см</p> <p>Ядрова відстань вздовж позитивного напрямку осі Z(V) <math>a_{v+} = 3,33</math> см</p> <p>Ядрова відстань вздовж негативного напрямку осі Z(V) <math>a_{v-} = 3,33</math> см</p>	

10	<p>Ім'я типу жорсткості: розкоси Жорсткість стержневих елементів - параметричний переріз</p> <p>Модуль пружності <math>E = 999999,987 \text{ Т/м}^2</math> Коефіцієнт Пуассона <math>\nu = 0,3</math> Об'ємна вага <math>\rho = 0,6 \text{ Т/м}^3</math> Коефіцієнт температурного розширення <math>\alpha = 1, \text{e-}005</math> Поздовжня жорсткість <math>EF = 27000 \text{ Т}</math> Згинна жорсткість (вісь Y) <math>EI_y = 72,9 \text{ Т*м}^2</math> Згинна жорсткість (вісь Z) <math>EI_z = 50,625 \text{ Т*м}^2</math> Зсувна жорсткість (вісь Y) <math>GF_y = 8658,802 \text{ Т}</math> Зсувна жорсткість (вісь Z) <math>GF_z = 8701,333 \text{ Т}</math> Крутильна жорсткість <math>GI_{кр} = 38,03 \text{ Т*м}^2</math> Ядрова відстань вздовж позитивного напрямку осі Y(U) <math>a_{u+} = 2,5 \text{ см}</math> Ядрова відстань вздовж негативного напрямку осі Y(U) <math>a_{u-} = 2,5 \text{ см}</math> Ядрова відстань вздовж позитивного напрямку осі Z(V) <math>a_{v+} = 3 \text{ см}</math> Ядрова відстань вздовж негативного напрямку осі Z(V) <math>a_{v-} = 3 \text{ см}</math></p>	
11	<p>Ім'я типу жорсткості: гребінь Жорсткість стержневих елементів - параметричний переріз</p> <p>Модуль пружності <math>E = 999999,987 \text{ Т/м}^2</math> Коефіцієнт Пуассона <math>\nu = 0,3</math> Об'ємна вага <math>\rho = 0,6 \text{ Т/м}^3</math> Коефіцієнт температурного розширення <math>\alpha = 1, \text{e-}005</math> Поздовжня жорсткість <math>EF = 29999,999 \text{ Т}</math> Згинна жорсткість (вісь Y) <math>EI_y = 100 \text{ Т*м}^2</math> Згинна жорсткість (вісь Z) <math>EI_z = 56,25 \text{ Т*м}^2</math> Зсувна жорсткість (вісь Y) <math>GF_y = 9584,769 \text{ Т}</math> Зсувна жорсткість (вісь Z) <math>GF_z = 9671,727 \text{ Т}</math> Крутильна жорсткість <math>GI_{кр} = 45,875 \text{ Т*м}^2</math> Ядрова відстань вздовж позитивного напрямку осі Y(U) <math>a_{u+} = 2,5 \text{ см}</math> Ядрова відстань вздовж негативного напрямку осі Y(U) <math>a_{u-} = 2,5 \text{ см}</math> Ядрова відстань вздовж позитивного напрямку осі Z(V) <math>a_{v+} = 3,33 \text{ см}</math> Ядрова відстань вздовж негативного напрямку осі Z(V) <math>a_{v-} = 3,33 \text{ см}</math></p>	
12	<p>Ім'я типу жорсткості: Стойка Жорсткість стержневих елементів - параметричний переріз</p> <p>Модуль пружності <math>E = 999999,987 \text{ Т/м}^2</math> Коефіцієнт Пуассона <math>\nu = 0,3</math> Об'ємна вага <math>\rho = 0,6 \text{ Т/м}^3</math> Коефіцієнт температурного розширення <math>\alpha = 1, \text{e-}005</math> Поздовжня жорсткість <math>EF = 29999,999 \text{ Т}</math> Згинна жорсткість (вісь Y) <math>EI_y = 100 \text{ Т*м}^2</math> Згинна жорсткість (вісь Z) <math>EI_z = 56,25 \text{ Т*м}^2</math> Зсувна жорсткість (вісь Y) <math>GF_y = 9584,769 \text{ Т}</math> Зсувна жорсткість (вісь Z) <math>GF_z = 9671,727 \text{ Т}</math> Крутильна жорсткість <math>GI_{кр} = 45,875 \text{ Т*м}^2</math> Ядрова відстань вздовж позитивного напрямку осі Y(U) <math>a_{u+} =</math></p>	

	<p>2,5 см  Ядрова відстань вздовж негативного напрямку осі Y(U) <math>a_{u-} = 2,5</math> см  Ядрова відстань вздовж позитивного напрямку осі Z(V) <math>a_{v+} = 3,33</math> см  Ядрова відстань вздовж негативного напрямку осі Z(V) <math>a_{v-} = 3,33</math> см</p>	
13	<p>Жорсткість стержневих елементів - параметричний переріз</p> <p>Модуль пружності <math>E = 2956167,124 \text{ Т/м}^2</math>  Коефіцієнт Пуассона <math>\nu = 0,2</math>  Об'ємна вага <math>\rho = 2,5 \text{ Т/м}^3</math>  Коефіцієнт температурного розширення <math>\alpha = 1, \text{e-}005</math>  Поздовжня жорсткість <math>EF = 266055,052 \text{ Т}</math>  Згинна жорсткість (вісь Y) <math>EI_y = 1995,413 \text{ Т*м}^2</math>  Згинна жорсткість (вісь Z) <math>EI_z = 1995,413 \text{ Т*м}^2</math>  Зсувна жорсткість (вісь Y) <math>GF_y = 93016,406 \text{ Т}</math>  Зсувна жорсткість (вісь Z) <math>GF_z = 93016,406 \text{ Т}</math>  Крутильна жорсткість <math>GI_{кр} = 1374,822 \text{ Т*м}^2</math>  Ядрова відстань вздовж позитивного напрямку осі Y(U) <math>a_{u+} = 5</math> см  Ядрова відстань вздовж негативного напрямку осі Y(U) <math>a_{u-} = 5</math> см  Ядрова відстань вздовж позитивного напрямку осі Z(V) <math>a_{v+} = 5</math> см  Ядрова відстань вздовж негативного напрямку осі Z(V) <math>a_{v-} = 5</math> см</p>	
14	<p>Характеристики твердого тіла  Напрямки: X Y Z <math>U_x</math> <math>U_y</math> <math>U_z</math></p>	
15	<p>Жорсткості пластин  Модуль пружності <math>E = 170000 \text{ Т/м}^2</math>  Коефіцієнт Пуассона <math>\nu = 0,2</math>  Товщина <math>h = 0,38 \text{ м}</math>  Об'ємна вага <math>\rho = 1,8 \text{ Т/м}^3</math>  Коефіцієнт температурного розширення <math>\alpha = 1, \text{e-}005</math></p>	
16	<p>Жорсткості пластин  Модуль пружності <math>E = 170000 \text{ Т/м}^2</math>  Коефіцієнт Пуассона <math>\nu = 0,2</math>  Товщина <math>h = 0,25 \text{ м}</math>  Об'ємна вага <math>\rho = 1,8 \text{ Т/м}^3</math>  Коефіцієнт температурного розширення <math>\alpha = 1, \text{e-}005</math></p>	
17	<p>Жорсткість стержневих елементів - параметричний переріз</p> <p>Модуль пружності <math>E = 2956167,124 \text{ Т/м}^2</math>  Коефіцієнт Пуассона <math>\nu = 0,2</math>  Об'ємна вага <math>\rho = 2,5 \text{ Т/м}^3</math>  Коефіцієнт температурного розширення <math>\alpha = 1, \text{e-}005</math>  Поздовжня жорсткість <math>EF = 295616,717 \text{ Т}</math>  Згинна жорсткість (вісь Y) <math>EI_y = 985,389 \text{ Т*м}^2</math>  Згинна жорсткість (вісь Z) <math>EI_z = 6158,682 \text{ Т*м}^2</math>  Зсувна жорсткість (вісь Y) <math>GF_y = 103069,369 \text{ Т}</math>  Зсувна жорсткість (вісь Z) <math>GF_z = 98812,847 \text{ Т}</math>  Крутильна жорсткість <math>GI_{кр} = 1195,139 \text{ Т*м}^2</math>  Ядрова відстань вздовж позитивного напрямку осі Y(U) <math>a_{u+} = 8,33</math> см  Ядрова відстань вздовж негативного напрямку осі Y(U) <math>a_{u-} =</math></p>	

## 4. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

### 4.1. Відомість обсягів робіт

Згідно чинного Державного класифікатора будівель та споруд НК 018:2023 будівля (об'єкт будівництва) має код 1122 — житлові будинки з трьома та більше квартирами. За раніше діючим Державним класифікатором будівель та споруд ДК 018-2000 - 1122.1 (будинки багатоквартирні масової забудови).

Місце розташування об'єкту реконструкції - м. Запоріжжя. Площа ділянки за кадастровим номером — 0,142 га. Майданчик будівництва в плані має складну конфігурацію площею 2177м (що виходить за межі ділянки на 713,50 м<sup>2</sup>), через зелену зону, майданчиком двору з південного заходу головним фасадом розміщується вздовж вулиці та межує:

- з північного сходу — проїздом між будинком та гаражами;
- з південного - сходу — проїздом між будинками;
- з північного заходу — проїздом між будинком та гаражами, має прибудинковий майданчик.

Стан зелених насаджень в більшості незадовільний, спостерігається захаращеність, і це потребує санітарного очищення та відновлення. Стан благоустрою незадовільний, що визначається застарілими та зруйнованими спорудами благоустрою.

Наявна будівля — житлова, цегляна, має 3 під'їзди (один із яких є наскрізним), 4 типові поверхи, цокольний поверх та під частиною будинку - підвал. У плані будинок прямокутної конфігурації. До складу будівлі входять: житлові квартири (1-4 поверхи); вбудовані нежитлові приміщення громадського призначення (цокольний поверх); технічні приміщення (підвал). Із приміщень підвалу є вентиляційний підземний тунель, який має оголовок виходу, що розташований що розташований поза зоною обвалу конструкцій будівлі.

За функціональним призначенням будівля - житловий будинок.

Конструктивна система будівлі – змішана, з тримальними стінами та

стовпами, на які обпираються конструкції перекриття. Тримальними є як поздовжні так і поперечні в місці розташування сходових кліток. Жорсткість будівлі забезпечується сходовими клітками, тримальними поперечними цегляними стінами. Висота приміщень становить 2,9 м (від рівня підлоги до стелі). Висота приміщень підвалу — 2,3 м (від рівня підлоги до низу ребра плити).

У сходових клітках розташовані внутрішні сходи, які сполучають між собою надземні поверхи будівлі і підвал.

За результатами Звіту з технічного обстеження будівлі - технічний стан конструкцій об'єкта віднесено до категорії технічного стану "4" — аварійний. Категорія пошкоджень об'єкта оцінена як "II". Об'єкт не придатний для використання за цільовим призначенням, виявлено значні пошкодження та руйнування тримальних та огорожувальних конструкцій. Орієнтовний ступінь пошкоджень об'єкта в цілому — 42%.

Рекомендовано: виконати відновлення пошкодженої частини будинку із заміною будівельних конструкцій, огорожувальних конструкцій; мешканців квартир зруйнованої частини будинку – відселити; виконати консервацію будинку з боку зруйнованої частини.

Фундаменти існуючі: залізобетонні, стрічкові.

Внутрішні стіни та колони підвалу існуючі - виконані з керамічної цегли на цементно-піщаному розчині. Оздоблення - штукатурка, побілено.

Стіни цоколю існуючі - товщиною 510 мм; 380 мм виконані з керамічної цегли, частина стін виконана з монолітного залізобетону на висоту 1,4 м. Зовнішнє оздоблення – штукатурка, фарба. Внутрішнє оздоблення - штукатурка, фарба, шпалери.

Перекриття над підвалом існуючі - збірні залізобетонні ребристі плити («корито» ребрами вниз). Оздоблення - штукатурка, побілено.

Зовнішні та внутрішні стіни існуючі (надземний поверх) — товщиною 380 мм та 510 мм.

Кладка зовнішніх стін виконана з керамічної цегли товщиною 380 мм, із

зовнішнім личкувальним рядом із силікатної цегли товщиною 120 мм. Внутрішні стіни виконані з керамічної цегли. В рівні горища виконано карниз з силікатної та керамічної цегли. У внутрішніх поперечних стінах є вентиляційні канали. Внутрішнє оздоблення - штукатурка, фарба, побілка, шпалери, керамічна плитка. Зовнішнє опорядження відсутнє, але на частині стін виконане утеплення пінополістиролом із штукатурним шаром.

Стовпи існуючі - виконані з цегли, перерізом 510x640 мм. На них обираються залізобетонні балки перекриття та перемички.

Перегородки існуючі – виконані із різного матеріалу: загальною товщиною 100- 160 мм з керамічної цегли, гіпсостружкові, газобетону, шлакоблоку, гіпсокартон. Оздоблення — штукатурка, фарба, шпалери, керамічна плитка.

Міжповерхове та горищне існуюче перекриття - збірні залізобетонні ребристі плити прольотом 3,0 м; 3,8 м, шириною 1,4 м та 0,9 м. Плити обпираються на збірні залізобетонні балки та на поперечні стіни. Балки таврового перетину висотою 350 мм. Стінка 160x310(h) мм, поличка 50x260 мм. Балки обпираються на цегляні стовпи та на поздовжні зовнішні стіни.

Оздоблення існуюче - штукатурка, ліпнина, гіпсові розетки. По плитам перекриття виконана засипка з шлаку товщиною 140-170 мм. На окремих ділянках на горищному перекриття покладений утеплювач зі скловати.

Дах (горище) існуючий - дерев'яний чотирихилий, приміщення горища не експлуатується.

Покрівля існуюча - виконана з АЦХ листів по дерев'яному решетуванню. Відведення атмосферних і талих вод з покрівлі - зовнішнє, організоване.

Сходи існуючі - збірні залізобетонні марші та сходові майданчики.

Балкони існуючі – збірні залізобетонні плити, розміром 0,9×2,9 м, змонтовані на 2-4 поверхах. Огородження балконів металева решітка висотою 1,0 м. Частина балконів обшиті пластиком, утеплені, виконане скління. На першому поверсі в процесі експлуатації до квартири №12 добудовано розширений балкон, який спирається тримальними елементами у вигляді сталевих стояків на власний стрічковий бетонний фундамент.

Перемички існуючі - збірні залізобетонні 120x220(h) мм. Обирання перемичок складає не менше 250 мм.

Вікна існуючі - металопластикові рами з двокамерними склопакетами; дерев'яні рами з розділеним переплетенням.

Двері існуючі - дерев'яні коробки та дерев'яні щитові полотна, МДФ, дерев'яна лиштва. Внутрішні двері одно-та двостулкові, зі склом. Вхідні двері металеві утеплені. В укритті встановлені металеві герметичні двері. Двері виходу на балкони — дерев'яні або металопластикові.

Підлога існуюча - дощата по лагам. Товщина дощок 40 мм. В санвузлах - керамічна плитка. В деяких квартирах поверх дощатої підлоги виконано настил з ДВП або лінолеум.

Вимощення існуюче - асфальтобетон.

Інженерні мережі існуючі:

Водопостачання холодне - від централізованої міської мережі.

Водовідведення - здійснюється в централізовану міську каналізацію.

Опалення - централізоване, від міської котельної.

Електропостачання - від міської мережі.

Вентиляція - природна канална, припливно-витяжна.

Системи протипожежного захисту - відсутні.

Протипожежне водопостачання – відсутнє

Об'єктом будівництва — є частина житлового будинку, його інженерні мережі, благоустрій території, що входить в зону проектування. Через попадання боєприпасів було зруйновано значну частину будинку (до руйнування будинок мав: три під'їзди; 4 житлові поверхи, цокольний поверх і підвал під частиною будівлі), його інженерні мережі, зруйновано тверде покриття території. Проектом капітального ремонту передбачено демонтаж зруйнованих будівельних конструкцій будинку, демонтаж доріг з твердим покриттям та корчування дерев, що потрапили в зону виконання котловану. Після демонтажу, виконуються будівельно-монтажні роботи щодо відновлення будинку, його інженерних мереж, благоустрою території.

Таблиця 3.1

№	Найменування об'єктів	Площа земельної ділянки, га	Загальна площа будівлі, м <sup>2</sup>	Загальний будівельний об'єм, м <sup>3</sup> (в тому числі підземна частина)	Корисна площа, м <sup>2</sup>
1	Капітальний ремонт житлового будинку в м.. Запоріжжя з відновленням тримальних конструкцій, пошкоджених внаслідок ворожого влучання	0,5	3176,1	15498,5 (3488,33)	2031,49

Будівельно-монтажні роботи (БМР) на об'єкті передбачається виконувати без зміни режиму роботи і функціонального призначення будівлі (житловий будинок із вбудованими нежитловими приміщеннями); без зміни габаритних розмірів будівлі після її відновлення. Також, у робочому проєкті враховано результати інженерних вишукувань на майданчику.

За відносну відмітку 0,000 в даному проєкті прийнято наявний рівень підлоги 1 поверху, що відповідає абсолютній відмітці 70,430 (місцева система координат).

1. частина, що підлягає відновленню (вісь «1-6»), 1-4 поверхи+ підвал; цокольний поверх+дах в осях «1-11»;
2. частина, що не підлягає відновленню (вісь «6.1-11»), 1-4 поверхи (прибудова).

Обидві частини розділяються деформаційним швом — вісь «6-6.1».

При цьому, в місці відновлення наявна зруйнована частина будинку (вісь «1-6») - демонтується повністю, включно із фундаментом. На її місці (та за розміром демонтованої частини) будується нова частина будівлі (далі -

прибудова). Дах демонтується над обидвома частинами будівлі повністю і монтується новий. Також, виконується утеплення огорожувальних конструкцій усіх фасадів будівлі та опоряджувальні роботи цокольного поверху в осях «б.1-11»..

Прибудова - житлова, в плані має прямокутну конфігурацію, що обмежена осями «1-6/А-Г», по висоті - 5 надземних поверхів (включно із цокольним поверхом) та підвал. Висота будинку становить - 20м.

Конструктивна система будівлі - каркасна (фундаментна плита, залізобетонні стіни, пілони, плити перекриття).

Прибудова складається:

- підвальный поверх: технічні приміщення будинку, що в надзвичайний час можуть використовуватися як найпростіше укриття;
- цокольний поверх: вбудовані нежитлові приміщення;
- 1 - 4 поверхи — житлові квартири (у кількості — 24 шт., по 6 квартир на кожному поверху).

Висота поверхів — 3,3 м (в тому числі і підвалу); крім третього поверху, де висота становить - 3,25м.

Висота приміщень — 3,1м; крім приміщень третього поверху, де висота становить - 3,05м; висота горищного приміщення (по коньку) — 3,2м.

Проектом передбачено виконання залізобетонного каркасу частини жилого дома (в осях «1-6»). Конструкції виконано із монолітного залізобетону:

- кл.С20/25 (основні конструкції: фундаментна плита, плити перекриття, стіни, пілони, сходи);
- кл.С16/20 (ганки, приямки);
- кл.С8/10 (підготовка під фундаментну плиту).

Армування бетонних конструкцій виконується стрижнями із арматури кл.А500С (основне армування), кл.А240 (з'єднувальне армування). Також, встановлюється додаткові стрижні армування із арматури кл.А500С.

При виробництві БМР дотримуватись вимог ДБН А.3.2-2-2009 ССБП "Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення", вимог

ДБН А.3.1-5:2016. Бетонування та армування виконувати згідно креслень. У проєкті наведені основні вузли конструкцій та їх сполучення.

Проєктом передбачено ведення робіт в теплий період часу. При виконанні робіт в умовах відмінних від передбачених проєктом, керуватися вказівками ДБН В.2.6-98: 2009, ДБН В.2.6-220:2017, ДБН А.3.1-5-2016.

Роботи з бетоном проводити відповідно до вимог ДСТУ Б.В.2.6-145: 2010 "Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії", ДБН В.2.6-98: 2009 "Бетонні та залізобетонні конструкції". Мінімальна міцність бетону при розпалубці поверхонь не менше 70% проєктної. Усі вертикальні поверхні фундаменту, що контактують з ґрунтом, покрити гідроізоляцією. У початковий момент твердіння бетону, необхідно забезпечити його захист від потрапляння атмосферних опадів, втрат вологи. В подальшому підтримувати температурно-вологісний режим зі створенням умов, що забезпечують набору його міцності. Заходи по догляду за бетоном, порядок і терміни їх проведення, контроль їх виконання і терміни розпалубки повинні встановлюватися ПВР.

Основою конструкції фундаменту — є бетонна підготовка, що виконується по ущільненому ґрунту.

- земляні роботи з влаштування котловану та засипки пазух котловану;
- влаштування шпунтової стінки;
- відновлення конструкції підземного тунелю (споруда аварійного виходу із підвалу);
- влаштування основи під фундаментну плиту Фпм-1 (прибудови);
- зведення монолітних конструкцій каркасу прибудови: вертикальні — стіни, пілони, шахти; горизонтальні — плити; похилі — сходи; конструкції прямихків;
- зведення монолітних конструкцій тунелю: вертикальні - стіни; горизонтальні — плити;
- зведення діафрагми (конструкція вводу-випуску труб водонесучих комунікацій);
- зведення фундаментів під обладнання Ф1, Ф2 у підвальному поверху;

- гідроізоляція горизонтальних та вертикальних будівельних конструкцій, що мають контакт із землею.

До початку зведення залізобетонних конструкцій на ділянці виконати котлован ручним та механізованим вилученням ґрунту з влаштуванням конструкцій підсилення скосів (шунтова стінка) та із подальшим облаштуванням фундаментної основи. Даним проєктом днище котловану виконується на одному рівні «мінус» 6,980 (абс.відм. 67,450).

Перед тим, як розпочати земляні роботи з влаштування котловану, необхідно провести низку підготовчих заходів, таких як: розробити виконавчу схему котловану, де зазначаються основні показники: глибина виїмки ґрунту, габарити (ширина та довжина), а також робочий об'єм котловану; способи зміцнення дна та укосів; види землерийної техніки, що застосовується під час копання котловану. До частини підготовчих робіт включається і наступні обов'язкові операції: розчищення майданчика від дерев та чагарників; спорудження захисного огородження. Також, важливо забезпечити водовідвід дощових та талих вод із котловану.

Вивіз ґрунту виконується двома частинами. Основна частина ґрунту транспортується на відстань до 30км, частина вивозиться неподалік від майданчика на спеціально відведене місце для подальшого використання на майданчику будівництва (максимально до 1 км).

Детальну характеристику об'єкта дивитися в архітектурно-будівельній частині проєкту.

#### **4.2. Оцінка розвинутості транспортної інфраструктури, наявність виробничої бази будіндустрії**

Будівельно-монтажні роботи по реконструкції будинку виконуються на території житлового району, в промислово розвинутому регіоні з розгалуженою транспортною мережею автомобільних та залізничних комунікацій. Доставка

будівельних вантажів та конструкцій можлива автомобільним транспортом по існуючим дорогам. В районі реконструкції діє потужна виробнича база підприємств по виготовленню будівельних матеріалів та металоконструкцій. Будівельно-монтажні роботи можуть виконувати як монтажно-будівельні підприємства розташовані в Запорізькій області, так і дислоковані в інших регіонах.

При залученні спеціалізованих будівельних організацій з інших регіонів необхідно передбачувати в кошторисах ліміти витрат, які пов'язані з діяльністю підрядних організацій тому числі:

- витрати на відрядження;
- перебазування;
- витрати на проживання та перевезення робітників.

### **4.3. Характеристика періодів будівництва**

Реконструкцію житлового будинку необхідно виконати в два послідовних періоди: підготовчий та основний.

#### **4.4. До складу робіт підготовчого періоду входять:**

- розробка із комунальними підприємствами міста та підрядної організації спільних заходів по проведенню будівельно-монтажних робіт в умовах життєдіяльності району (графік відключення мереж, порядок проведення робіт із застосуванням будівельної техніки, порядок взаємодії при позаштатних ситуаціях та ін.);
- виготовлення та монтаж допоміжних металоконструкцій (укосини, кронштейни і т.п.) для виконання вантажопідйомних робіт та робіт на висоті;
- улаштування майданчика складування будівельних конструкцій і матеріалів;
- улаштування місць технологічних стоянок бетононасосу та екскаватору;
- улаштування майданчика складування будівельного сміття;

- прокладання тимчасових мереж енергопостачання;
- встановлення тимчасового огороження будівельного майданчику;
- улаштування додаткового тимчасового освітлення об'єкту реконструкції;
- розміщення тимчасових будівель контейнерного типу;
- організація пункту миття коліс будівельного транспорту;
- розробка у складі ПВР схеми дорожнього руху поблизу будівельного майданчика, для забезпечення безпеки руху;
- демонтаж будівельних конструкцій будинку (надземна та підземна частини), виконується згідно ПВР, розробленого будівельного організацією;
- сортування, навантаження та перевезення будівельних відходів.

Виконання будівельно-монтажних робіт основного періоду починається після завершення в повному обсязі технологічних операцій, передбачених на підготовчому етапі.

**4.5. Основний період реконструкції виконується в одну чергу без виділення пускових комплексів. До складу робіт основного періоду входять:**

1. Земляні роботи по улаштуванню котловану.
2. Улаштування шпунтових стінок.
3. Будівельно-монтажні роботи по улаштуванню бетонної підготовки та фундаментної плити Фпм-1.
4. Прокладання зовнішніх трубопроводів водопостачання, тепlopостачання та каналізації з введенням випусків.
5. Будівельно-монтажні роботи по улаштуванню монолітних залізобетонних конструкцій підвалу та цокольного поверху від поз. - 6,980 до позн. - 0,080.
6. Прокладання зовнішні мереж електропостачання.
7. Гідроізоляція з/бетонних конструкцій фундаментної плити та підвалу.
8. Утеплення пінополістірольними плитами стін підвалу.
9. Зворотня засипка пазух котловану.

10. Улаштування фундаменту та встановлення баштового крану (виконується на підставі ПВР розробленого будівельною організацією).
11. Улаштування каркасно-монолітної конструкції будинку від позн.-0,080 до позн. +13,960.
12. Виготовлення, монтаж, антикорозійний захист дахових металоконструкцій.
13. Монтаж дахового покриття із профільованого листа.
14. Улаштування стінового огороження.
15. Заповнення віконних та дверних прорізів.
16. Утеплення фасадів.
17. Монтаж інженерних систем будинку (електро-, тепло-, водо-, газопостачання, каналізації та вентиляції).
18. Монтаж блочного теплового пункту.
19. Оздоблювальні роботи в приміщеннях.
20. Монтаж систем пожежогасіння та зв'язку.
21. Пусконаладжувальні роботи інженерних систем будинку, обладнання пожежогасіння та зв'язку.
22. Благоустрій прилеглої території.

#### **4.6. Спорудження тимчасових виробничих та побутових будівель**

Будівельний майданчик, ділянки робіт і робочі місця мають бути підготовлені для безпечного виконання робіт, шляхом розміщення виробничих і санітарно-побутовими приміщень і споруд.

Під час виконання робіт на будівельному майданчику роботодавець повинен забезпечити працівників санітарно-побутовими приміщеннями (гардеробними, душовими, умивальними, сушильними для одягу і взуття, приміщеннями для обігрівання, для вживання їжі та відпочинку, для особистої гігієни жінок, туалетами тощо), питною водою і медичним обслуговуванням згідно з чинними

нормативами і колективним договором (угодою). Санітарно-побутові приміщення і обладнання мають бути введені в експлуатацію до початку виконання робіт.

На цьому етапі виконуються наступні роботи:

- виконати організаційно-технічну підготовку;
- встановити тимчасове огороження будівельного майданчику в межах ділянки забудови, ворота, знаки безпеки, інформаційний щит, захисний екран, пункт охорони;
- розміщення мобільних споруд контейнерного типу виробничого, складського, допоміжного та санітарно-побутового призначення;
- облаштування будівельного містечка засобами освітлення, протипожежного водопостачання, пожежогасіння, сигналізації та зв'язку;
- розробити проект робіт та ознайомити з ним працівників;
- передати майданчик Замовнику для проведення робіт основного періоду.

Адміністративно-побутові приміщення облаштувати з інвентарних модулів відповідно до нормативних вимог, передбачених в ДБН А.3.2-2-2009 (НПАОП 45.2-7.02-12) під час облаштування та утримання будівельного майданчику та виконання будівельно-монтажних робіт. В складі приміщень повинні бути виділені і укомплектовані місця для розміщення аптечок з медикаментами та іншими засобами для надання першої допомоги постраждалим. Встановлення інвентарних модулів виконати на місці вказаному на Будгенплані.

При в'їздах на будівельний майданчик встановити пости охорони.

Забезпечити робітників питною водою в привізних бутлях, яка повинна знаходитися в побутових приміщеннях і безпосередньо на робочих місцях. Середня кількість питної води, що потрібна для одного робочого 1-1,5 л взимку і 3,0-3,5 л влітку.

#### **4.7. Улаштування тимчасових інженерних мереж та додаткового освітлення**

Будівельно-монтажні роботи потребують забезпечення будівельного майданчика водою для технологічних потреб та електроживленням для підключення обладнання та ручного електроінструменту.

Визначення потреби реконструкції в енергоресурсах залежить від типу будівлі, її розмірів, призначення, тривалості будівництва.

В якості джерел постачання, це можуть бути місцеві діючі мережі електро-, водопостачання, каналізації, або автономні - генератори, накопичувальні ємності. Розрахунок потужності тимчасових мереж виконується виходячи із прийнятих проєктних рішень на підставі яких, формується відомість ресурсів у складі кошториса.

Схеми прокладання тимчасових мереж на будівельному майданчику розробляються з урахуванням території розмірів уділі а її функціонального призначення.

Тимчасові інженерні комунікації монтуються і підключаються до точок живлення після узгодження із власниками мереж.

Улаштування і технічне обслуговування тимчасових електричних мереж на території об'єкту реконструкції повинен здійснювати персонал, що має відповідну кваліфікаційну групу з електробезпеки.

Розведення тимчасових електромереж напругою до 1000 В, що використовуються для електрозабезпечення об'єктів будівництва, необхідно виконати ізольованими проводами чи кабелями на опорах або конструкціях, розрахованих на відповідну механічну міцність під час прокладання по них проводів і кабелів.

Висота прокладання над рівнем землі та настилу повинна бути не менше ніж:

- 2,5 м – над робочими місцями;
- 3,5 м – над проходами;
- 6,0 м – над проїздами.

Додаткові світильники загального освітлення напругою 127 В і 220 В необхідно встановлювати на висоті не менше ніж 2,5 м від рівня землі, підлоги, настилу.

За висоти підвішування менше ніж 2,5 м необхідно згідно з ПУЕ (наказ Мінпаливенерго України від 28.08.06 № 305) використовувати напругу не вище ніж 25 В. Живлення світильників напругою до 25 В повинно здійснюватися від знижувальних трансформаторів, машинних перетворювачів, акумуляторних батарей. Застосовувати для зазначених цілей автотрансформатори, дроселі та реліати забороняється.

Тимчасові інженерні мережі експлуатуються протягом всього періоду капітального ремонту та відключаються і демонтуються після завершення будівельно монтажних робіт.

#### **4.8. Улаштування тимчасових майданчиків технологічних стоянок будівельної техніки та складування будівельних конструкцій**

Майданчики тимчасових технологічних стоянок автокранів та складування демонтованих будівельних конструкцій повинні облаштовуватись за межами призми обвалення ґрунту (котлованів, траншей, уклонів). Улаштування майданчиків у межах призми обвалення ґрунтів біля виїмок(уклонів), допускається за умови виконання закріплення укосу із розрахунком його стійкості, з урахуванням динамічного навантаження від транспортних засобів, що пересуваються поблизу укосу.

Тимчасові технологічні майданчики (стоянок, складування) необхідно розміщувати на вирівняних площах та вживати заходів, що запобігають самовільному зсуву, осіданню, опаданню та розкочуванню

Забороняється організовувати тимчасові майданчики складування та стоянок автокранів на насипних не ущільнених ґрунтах.

Ґрунтова основа майданчиків повинна бути спланована та очищена від сторонніх предметів і сміття (в зимовий час - від снігу і льоду) і ущільнена. Для відводу поверхневих вод влаштовують невеликий (2-3°) ухил в сторону від будівлі. При необхідності розташування стоянки поблизу траншей і котлованів щоб уникнути обвалення ґрунту і падіння механізму враховують вплив навантаження

від обладнання на ґрунт. Стоянку забороняється влаштовувати під проводами діючої лінії електропередачі. Кордон стоянки повинен проходити на відстані не менше 1 м від краю автомобільної дороги.

Навантажувальні роботи - це комплекс заходів, спрямованих на підняття різноманітних вантажів з метою їх завантаження. Такі роботи застосовуються для навантаження вантажів за допомогою спеціалізованої техніки (вантажопідіймальних кранів і машин, навантажувачів, автоелектрокарів). Місця проведення навантажувальних робіт повинні бути рівні, мати тверде, рівне покриття та ухил не більше 5°. На місцях проведення навантажувальних робіт повинна забезпечуватися можливість руху транспортних засобів, засобів механізації і працівників без зустрічей і перетинань технологічних потоків. Місця проведення вантажно-розвантажувальних робіт, у тому числі проходи та проїзди, повинні мати природне і штучне освітлення відповідно до вимог законодавства, при немеханізованому навантаженні (розвантаженні) вантажів - 2 лк, за допомогою вантажопідіймальних машин - 10 лк. Освітленість повинна бути рівномірною, без сліпучої дії світильників на працівників. Типи світильників необхідно вибирати залежно від умов навколишнього середовища і властивостей вантажу.

Одночасно необхідно забезпечити безпечне стропування та піднімання (спускання) вантажів на штабелі, стелажі, касети тощо.

Складувати матеріали та обладнання на робочих місцях необхідно так, щоб не створювалась небезпека під час виконання робіт і не звужувались проходи. Підкладки та прокладки в штабелях матеріалів та конструкцій необхідно розміщувати в одній вертикальній площині; їх товщина під час штабелювання панелей, блоків тощо має перевищувати висоту монтажних петель, що виступають, не менше ніж на 20 мм.

#### **4.9. Влаштування огорожі будівельного майданчику.**

Влаштування огорожі будівельного майданчику перша технологічна операція, яка виконується після виносу в натурі меж будівельного майданчику.

Будівельні майданчики та виробничі ділянки повинні бути огорожені згідно з ДСТУ Б В 2.8-43:2011 «Огородження інвентарних будівельних площ та ділянок для виконання будівельно-монтажних робіт».

Конструкція захисних огорож повинна задовольняти таким вимогам:

- огорожі, що прилягають до місць проходу людей за межами будівельного майданчика, повинні мати висоту не менше ніж 2,0 м і бути обладнані суцільним захисним козирком із несучою здатністю витримувати снігове навантаження, а також навантаження від падіння дрібних предметів; ці огорожі повинні бути без прорізів, крім воріт і хвірток, які охороняються протягом робочого часу і замикаються після закінчення робіт.

Даний технологічний переділ включає наступні операції:

1. закріплення осьових ліній огорожі;
2. улаштування основ під огорожі;
3. влаштування необхідної огорожі будівельного майданчику, у тому числі обладнаних за необхідністю охоронними, захисними, сигнальними системами.

#### **4.10. Демонтажні роботи**

Демонтажні роботи розпочинаються тільки після повного відключення мереж енергопостачання будинку (газ, вода, електрика), які проходять в зоні демонтажу.

Демонтаж будівельних конструкцій будівель виконують різними методами. Вибір методу і способу його здійснення визначається в основному обсягом робіт, ступенем обмеженості будівельного майданчика, умовами суміщення демонтажних з іншими видами будівельно-монтажних робіт, комплектністю поставки конструкцій, номенклатурою наявних монтажних кранів, конструктивними рішеннями будівель, технічним станом демонтованих конструкцій та вузлових з'єднань будівель, встановленими термінами реконструкції. При виконанні демонтажних робіт застосовують всі відомі в новому будівництві методи монтажу. У той же час індивідуальність об'ємно-планувальних рішень будівель,

різноманітність зовнішньої і внутрішньої обмеженості, необхідність поєднання робіт із життєдіяльністю сусідніх житлових забудов і з суміжними будівельно-монтажними роботами, що відрізняється від нового будівництва, технологічна структура робіт і інші чинники накладають ряд обмежень на можливість застосування тих чи інших методів.

За висновками технічного обстеження будинку, стан будівельних конструкцій, визначений як аварійний, 4-ї категорії. Це означає, що демонтаж будівельних конструкцій необхідно виконувати за мови відсутності людей на аварійних (плити перекриття, сходи) або біля аварійних (стіни, перегородки) конструкцій.

Демонтаж необхідно виконати керованим обвалом будівельних конструкцій механічним способом за допомогою екскаватора *Liebherr 954* або його аналога із спеціальним навісним обладнанням (гідромолот, гідронозиці).

В період підготовки до демонтажу, необхідно провести укладення магістральних та розвідних тимчасових мереж, монтаж розподільчих пристроїв для подачі енергетичних ресурсів (електроенергія, кисень, стисле повітря), необхідних для виконання демонтажних робіт.

Демонтажі роботи виконуються тільки після розробки та узгодження проекту виконання робіт на демонтаж, в якому детально буде відображено всі технологічні аспекти будівельно-монтажних робіт (місце стоянок техніки, схеми складування демонтованих конструкцій, схеми стропування тощо), а також всі питання по охороні праці для безпечного виконання демонтажних робіт.

Частина конструкцій перекриттів зпирається на стіни, що не демонтується та зберігається для подальшого використання. Такі конструкції демонтуються за допомогою автокрану. Виконати стропування конструкцій, спеціалізованими електроприладами відрізати конструкцію вздовж стіни та спустити до майданчику будівельного сміття. Різання конструкцій виконувати пилкою *DZ-S Set B HYDROSTRESS*. Робітники, монтажники повинні бути забезпечені запобіжними поясами для застосування під час роботи, що зафіксовано до надійних конструкцій будівлі або до надійно закріплених елементів риштувань.

Доступ людей, які не беруть участь у роботах, в небезпечну зону заборонений.

#### **4.11. Перелік будівельно-монтажних робіт основного періоду**

Будівельно-монтажні роботи основного періоду виконувати за затвердженим проектом, в якому мають бути вказані конкретні технологічні рішення і основні організаційні заходи, методи і порядок виконання робіт, виходячи з можливостей будівельної організації з урахуванням особливостей майданчика будівництва і наявної будівельної техніки.

Доставку і складування матеріалів здійснювати силами і механізмами фірм постачальників або підрядника. Матеріал підвозити в міру необхідності.

Розвантаження матеріалів здійснювати силами підрядної організації із складанням актів приймання-передачі.

Для складування будівельних конструкцій і матеріалів у основний період будівництва влаштувати зону тимчасового зберігання ззовні та складські майданчики безпосередньо біля ділянки виконання робіт. Запас будівельних матеріалів на об'єкті прийнятий в розмірі трьох-п'ятиденного обсягу споживання виходячи з умови забезпечення безперервного виконання робіт та постачання матеріалів автотранспортом.

#### **4.12. Земляні роботи**

Посадка в натурі споруджуваного об'єкта проводиться шляхом прив'язки доіснуючих будівель і споруд відповідно до креслень.

Земляні роботи повинні виконуватись по розробленим та узгодженим проектам виконання робіт із урахуванням умов будівельного майданчика та рекомендацій, приведених у робочих кресленнях.

Для механізації земляних робіт використовується гусеничний екскаватор з обсягом ковша 0,4 - 1,83 м<sup>3</sup>.

Ґрунт, який виймається з котлованів і траншей, вивозиться за межі будівельного майданчика на відстань до 30 км, з наступним перевезенням придатного для зворотних засипок, а не придатний для зворотних засипок вивозиться на полігон промислових відходів. Частину ґрунту, що визначено придатним, складувати на території будівельного для подальшого використання при влаштуванні зворотної засипки пазух фундаментів.

Перелік робіт технологічного розділу:

- Розробка ґрунта під влаштування котловану фундаментної плити Фпм-1;
- Розробка ґрунта під траншеї для укладання трубопроводів водопостачання та каналізації;
- Зворотня засипка з ущільненням пазух котловану плити Фпм-1 та траншей трубопроводів;
- Розробка дорожніх «корит» для влаштування проїздів.

Враховуючи високу щільність забудови в районі виконання робіт, насиченість підземних та наземних комунікацій, земляні роботи необхідно виконувати з використанням землерийної будівельної техніки яка має високу продуктивність (потужність), компактні розміри та гнучку маневреність.

Для розробки котловану під фундамент проектом передбачається використання поворотного екскаватора на гусеничному ході з ковшем обсягом 1,83 м, для влаштування траншей під трубопроводи, навантаження ґрунта для перевезення екскаватор на автомобільному ході JSB 3сх із змінними ковшами шириною 400, 600, 800 мм.

Розробку ґрунту виконувати проходками, число і розміри яких визначити в проекті виконання робіт.

Для спуску людей у котлован і евакуації з нього передбачити маршові сходи шириною не менше 0,6 м з огорожею або приставні сходи (дерев'яні - завдовжки не більше 3,50 м). Місця встановлення і тип сходів уточнюється на стадії розробки ППР.

Для збору ґрунтових вод передбачити зумф (прямок) розміром

1,5×1,5×1,0. Влаштування котловану виконати з ухилом у бік приямка, передбачити водозбірні канавки в сторону приямка. Для відкачування ґрунтових вод використовувати насос. Скидання ґрунтових вод виконувати в існуючий колодезь дощової каналізації.

Земляні роботи проводити відповідно до ДСТУ-Н Б В.2.1-28: 2013.

Для транспортування земляних мас використовувати автомобілі-самоскиди із обсягом 15 м<sup>3</sup> та вантажопідйомність 13 тон типу КамАЗ або аналоги. Автомобілі-самоскиди під час розвантаження на насипах, а також під час засипання виїмок необхідно встановлювати не ближче ніж 1,0 м від брівки природного укосу.

#### **4.13. Улаштування монолітних бетонних та залізобетонних конструкцій**

Роботи з влаштування фундаментів виконуються із застосуванням типових технологічних карт і розробленого проекту з дотриманням вимог ДБН В.2.6-135: 2010 "Несучі та огорожувальні конструкції".

Бетонування вертикальних монолітних конструкцій цокольного поверху та перекриття виробляти в інвентарній опалубці. Установку опалубки в проектне положення виконувати за допомогою крана *XCT25L5* в / п. 25 т.

Зведення підземної частини виконувати автокраном при русі крана ззовні котловану.

Зведення надземної частини Будівлі виконувати кваліфікованими робітниками за допомогою баштового крану *КБ-473-02*, вертикальне і горизонтальне переміщення елементів опалубки, арматури, бетонної суміші в поворотних контейнерах. При встановленню крану в проекті вказати межі робочої і небезпечної зон, пов'язаних з роботою крану. На межі небезпечної зони в місцях можливого проходу людей встановити знаки, що попереджають щодо роботи крану. На межі небезпечної зони в місцях можливого проходу людей встановити знаки, що попереджають щодо роботи крану.

Улаштування бетонних та залізобетонних конструкцій необхідно починати

після здачі по акту приймання-передачі котлованів та оформлення актів на приховані роботи.

Укладання бетону починати після завершення опалубних та арматурних робіт. Опалубка повинна мати стійкість, незмінність, міцність та забезпечувати правильність форми та розмірів конструкції. Доставка опалубки та арматури на будмайданчик здійснюється автотранспортом. Бетонна суміш на будмайданчик подається автобетоновозами-змішувачами з обсягом міксеру 7 м<sup>3</sup>. Подача бетонної суміші на проектні відмітки виконується або по жолобам автобетоновозів, або бетононасосом *Putzmeister BSA 1407*, який призначений для бетонування з максимальною продуктивністю до 71 м<sup>3</sup>/год, максимальним тиском до 106 бар.

Бетононасос може подавати бетонну суміш з фракцією до 40 мм на висоту до 100 метрів, що забезпечує виконання проектних рішень на всіх вертикальних відмітках.

Транспортування і зберігання арматурної сталі слід виконувати згідно ДСТУ 9128:2021 «Металопродукція. Правила приймання, маркування, пакування, транспортування та зберігання». Заготовку стрижнів мірної довжини з стрижневої та дротяної арматури та виготовлення ненапружених арматурних виробів слід виконувати відповідно ДСТУ-Н Б А.3.1 -34:2016, а стрижнів діаметром більш 32 мм, у відповідності п.10 ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015.

У зв'язку зі стислими умовами будівельного майданчика доцільно поставити арматурну сталь у вигляді готових виробів і каркасів для монтажу на будівельному майданчику.

Встановлення опалубки, розпалублення монолітних конструкцій очищення та змащення, виконується згідно з проектом.

Бетонні суміші рекомендується укладати в конструкції, що бетонуються горизонтальними шарами однакової товщини без розривів з послідовним укладанням в один бік у всіх шарах.

При ущільненні бетонної суміші не допускається спирання вібраторів на арматуру і закладні вироби, тяжі та інші елементи кріплення опалубки.

Глибина занурення глибинного вібратора повинна забезпечувати поглиблення його в раніше укладений шар на 5-10 см.

Всі роботи по улаштуванню бетонних та залізобетонних конструкцій повинні виконуватись по робочим кресленням, розроблених підрядними організаціями.

При бетонуванні конструкцій неминучі технологічні перерви (закінчення зміни, перерви в доставці бетону, установка арматури та ін.). У цих випадках улаштовують робочі шви. Робочим швом називається площина, по якій до раніше покладеного бетону прилягає свіжоукладений.

На відміну від деформаційних, робочі шви виключають переміщення поверхонь, які стикаються, відносно одна одної й не повинні знижувати несучу здатність конструкції.

Розташування робочих швів визначається проектом виконання робіт і вказується в робочих кресленнях. Місце розташування робочого шва призначається таким чином, щоб у найменшій мірі зменшилася несуча здатність конструкції.

#### **4.14. Кладка стін**

Кладка стін із цегли повинна виконуватися за багаторядною або однорядною (ланцюговою) системою перев'язки швів, а цегляна кладка стовпів і вузьких простінків шириною не більше 1 м - за трирядною системою перев'язки.

Цегляні стовпи та простінки шириною 21/2 цегли і менше слід викладати з добірної цілої цегли.

Кладку зовнішніх і внутрішніх стін та перегородок виконувати з газобетонних блоків *Gazobet* за армуванням кладки стрижнями діаметром 8 мм. Проектом передбачено анкерування газоблоків до монолітних залізобетонних конструкцій елементами з корозійностійкого металу. Роботи з кріплення виконувати ручними електроприладами.

Кладку стін вище позначки 1,5 м від підлоги виконувати з риштувань.

#### **4.15. Монтаж металоконструкцій**

Монтаж сталевих конструкцій необхідно виконувати у послідовності, яка забезпечує незмінність та стійкість конструкції на усіх етапах монтажу. Основні елементи сталевих конструкцій які визначають геометричне положення повинні відразу встановлюватися на проєктні осі, в положення найбільш до проєктного (в горизонтальній та вертикальній площинах).

Монтаж сталевих конструкцій виконується по робочим кресленням згідно Проєкту, розробленого спеціалізованою організацією.

#### **4.16. Антикоровий захист будівельних конструкцій.**

Влаштування антикоровий захисту бетонних, залізобетонних та металевих конструкцій слід здійснювати відповідно до вимог проєктної документації.

Для нанесення антикоровий захисту слід розробити проєкти виконання робіт до складу яких повинні входити технологічні карти на влаштування окремих захисних покриттів.

Основні вимоги при влаштуванні антикоровий захисту будівельних конструкцій:

1. Контроль якості та підготовка матеріалів.
2. Підголка поверні під захисте покриття.
3. Нанесення ґрунтувального шару.
4. Нанесення фінішного захисного покриття в один і більше шарів.
5. Витримування покриття до повного затвердіння.

Роботи по захисту будівельних конструкцій від корозії виконуються після закінчення всіх попередніх будівельно-монтажних робіт в процесі яких захисне покриття може бути пошкоджене.

Під час приймання від підприємства виробника готових будівельних металевих конструкцій, слід проводити огляд нанесеного антикоровий захисту покриття.

Антикоровий захист будівельних конструкцій починається з підготовки поверхні:

1. Поверхня металевих конструкцій не повинна мати:

- гострих кромок;
- зварювальнимрзків, прополів залишків флюсу;
- тріщин, нерівностей, залишків жирів та забруднень.

## 2. Вимоги до поверхні залізобетонних конструкцій:

- на поверхні не повинно бути виступів арматури, раковин, напливів, сколів, ребер, масляних плям, бруду та жиру;
- закладні деталі повинні бути жорстко закріплені в бетоні;
- місця примикання горизонтальних конструкцій до вертикальних повинні бути замонолічені;
- вологість бетонної поверхні при улаштуванні гідроізоляції не повинна перевищувати 4 %.

Влаштування плівкових (лакофарбових та бітумних) антикорозійних покриттів здійснюється в наступній технологічній послідовності:

- нанесення ґрунтувального покриття з подальшим сушінням;
- нанесення і висихання покривних шарів.

Величина адгезії плівкового покриття для металевих та бетонних поверхонь будівельних конструкцій повинна відповідати вимогам чинної нормативно-технічної документації на застосовуваний вид покриття.

Захисні антикорозійні покриття не повинні мати напливів, бульбашок, сторонніх включень, механічних пошкоджень. Не допускається порушень суцільності покриття, наявності ділянок, що не затверділи.

### **4.17. Монтаж віконних та дверних блоків**

Нові вікна транспортуються на об'єкт вже складеними та готовими до установки. Монтаж нових вікон починається з установки рами в отвір, після чого відбувається кріплення рами до стін за допомогою анкерів або інших кріпильних елементів. Важливо перевірити, що рама розташована рівно.

Після кріплення рами, наступним кроком є установка склопакетів.

З метою забезпечення максимальної енергоефективності та звукоізоляції, необхідно провести утеплення та герметизацію вікон та дверей.

Для цього використовують монтажну піну, яка заповнює простір між рамою вікна(дверною коробкою) та стіною.

Останнім етапом у процесі монтажу вікон та дверей, є їх перевірка та налаштування. Під час цього етапу фахівці перевіряють правильність встановлення виробів, щільність закриття, роботу фурнітури та загальний зовнішній вигляд.

#### **4.18. Утеплення зовнішніх стін**

Щоб захистити будівлю від тепловтрат і підвищити рівень комфорту, виконується зовнішня теплоізоляція фасадів, яка допомагає сформувати сприятливий мікроклімат на протязі всього року. Фасадна теплоізоляція посилить пожежну безпеку споруди, поліпшить звукоізоляцію всередині будівлі, допоможе заощадити витрати на опалення. Будівля, де проведено зовнішнє утеплення під декоративну штукатурку, виглядає більш естетично і привабливо. Важливо правильно вибрати утеплювач, а також точно дотримуватися технології. Утеплення фасаду будинку зовні мінераловатними плитами під штукатурку - один з популярних методів зовнішньої теплоізоляції, завдяки своїм перевагам і ціновій доступності.

Проектом передбачається утеплення фасаду за технологією «мокрый фасад». Спосіб, де в процесі теплоізоляційних робіт, застосовуються розчини, грунтовки, штукатурка та інші морі склади називається «мокрый фасад». Між шарами, в такому випадку, відсутній повітряний прошарок, - тепло зберігається, завдяки властивостям утеплювача.

Важливо точно дотримуватися всього технологічного процесу, в результаті якого утворюється єдина багат шарова нерозбірна конструкція. Умовно технологія «мокрый фасад» має на увазі утворення 3-х основних пластів: теплоізолюючого, армуючого, фінішного або декоративного. Характеристики мінеральної вати дозволяють активно використовувати даний матеріал в технології «мокрый фасад».

Утеплення будинку мінераловатними (пінополістерольними) плитами рекомендовано проводити на несучих стінах, виготовлених з важких матеріалів і

легких пористих, таких, як газобетон, піноблоки, великопористий керамзитобетон, дерево, інше.

Технологія утеплення фасадів мінераловатними плитами та стін підвалу пінополістірольними плитами за технологією «мокрый фасад» наступна:

1. Підготовка стін до утеплення починається з очищення поверхні від бруду і пилу, видалення нетривких ділянок, обробка основи ґрунтовою глибокого проникнення. Деталі, схильні до корозії, видаляються або покриваються емаллю.
2. Проводиться розстановка маяків і монтаж стартового цокольного профілю з оцинкованої бляхи, який кріпиться дюбелями з кроком 15 - 20 см на позначці фасаду «0,00» по всьому периметру споруди та у місцях утеплення цоколю на позн.- 3.330.
3. Перший ряд плит при утепленні фасаду будинку зовні закладається в стартовий профіль і далі монтується в шаховому порядку без зазорів на клейовий склад, який наноситься по всій площі з відступом в 3 - 5 см від краю. Після остаточного висихання клею, утеплювач треба зафіксувати фасадними дюбелями в середньому на 1 кв. м потрібно 5 дюбелів.
4. Далі виконуються роботи з армування фасаду: зовнішня поверхня покривається клеєм, який використовувався спочатку, в нього вдавлюється армована скловолоконна сітка. Після висихання утворюється шар в 3 - 4 мм, що захищає теплоізоляційний матеріал від пошкоджень і запобігає виникненню тріщин на площині, внаслідок лінійного розширення матеріалів, що утеплюють стіни.
5. Завершальний етап - декоративне оштукатурювання, яке повинне забезпечувати паропроникнення мінеральної вати.

#### **3.4.2.8 Улаштування індивідуального теплового пункту**

Індивідуальний тепловий пункт (ІТП) - комплекс пристроїв, що складається з елементів, які забезпечують приєднання системи опалення та гарячого

водопостачання будівлі до централізованої теплової мережі. Основними елементами ІТП є: теплообмінники, насоси, клапани, датчики, контролери, блоки управління і запірно-регулююча арматура.

ІТП - найважливіша складова систем тепlopостачання будівель. Від його характеристик багато в чому залежить регулювання систем опалення та ГВП, а також ефективність використання теплової енергії, тому ІТП приділяється велика увага в ході термомодернізації будівель.

Енергозбереження досягається за рахунок регулювання температури теплоносія з урахуванням поправки на зміну температури зовнішнього повітря. Для таких цілей в кожному ІТП застосовують комплекс обладнання для забезпечення необхідної циркуляції в системі опалення (циркуляційні насоси) і регулювання температури теплоносія (клапани з електричними приводами, контролери з датчиками температури).

#### **4.19. Монтаж внутрішніх трубопроводів водопостачання**

Внутрішній водопровід - це трубопроводи та інженерне обладнання, що призначене для забезпечення подачі води від зовнішніх мереж водопостачання до всіх внутрішніх водорозбірних приладів.

За призначенням внутрішній водопровід розподіляється на:

- господарсько-питний;
- виробничий;
- протипожежний.

Внутрішній господарсько-питний водопровід влаштовують в усіх житлових та громадських будівлях, які мають каналізацію, а також у допоміжних і виробничих приміщеннях будівлі, в яких передбачене встановлення санітарних приладів.

В житлових і громадських будівлях допускається облаштування об'єднаного господарсько-питного і пожежного водопроводу або два роздільних.

Внутрішні мережі господарсько-питного водопроводу, що подають воду питної якості, прокладають із оцинкованих сталевих, пластикових, полімерних або металопластикових труб.

Для випорожнення мереж внутрішнього водопроводу магістральні та розвідні трубопроводи, а також ті що підводять до приладів, прокладають із нахилом 0,002 - 0,005.

Мережі внутрішнього трубопроводу прокладають у приміщеннях із температурою зимою вище 2°C, при нижчій температурі необхідно виконати заходи по запобіганню замерзання води.

Прокладання магістральних і розвідних мереж виконується як правило відкритим. Закрите прокладання труб можливе у борознах стін, шахтах; у цих випадках у місцях встановлення арматури та різьбових з'єднань, встановлюють люки для огляду та виконання ремонтних робіт. Для забезпечення нормальної експлуатації на внутрішньому водопроводі встановлюється запірна арматура вентильного типу.

Після закінчення монтажних робіт по встановленню трубопроводів та запірної арматури, проводяться гідравлічні випробування системи та промивка трубопроводів питної води дезінфікуючими розчинами.

### **Монтаж внутрішніх трубопроводів газопостачання**

Газопроводи, що прокладаються всередині будинків виконуються із сталевих труб. Приєднання до газопроводу побутових газових приладів допускається гнучкими рукавами після вимикаючого пристрою на відгалуженні газопроводу до установок. Забороняється приховане прокладання гнучких рукавів, перетинання будівельних, в тому числі віконних та дверних перерізів.

З'єднання труб виконується зварюванням. Різьбові та фланцеві з'єднання допускаються місцях встановлення запірної арматури, газових приладів, регуляторів тиску та іншого обладнання. Встановлення рознімних з'єднань газопроводів виконується в місцях доступних для огляду та ремонту.

Прокладання газопроводів у середині будинків виконується відкритим, або в шахтах та каналах стін, що закриваються щитами, які легко знімаються та мають отвори.

У місцях проходів газопроводів через перекриття встановлюються футляри, кінці яких повинні виступати над і під перекриттям не менше ніж на 3 см.

Кріплення відкрито прокладених газопроводів до стін та перекриттів в середині будинків виконується за допомогою кронштейнів, хомутів, гачків або підвісок на відстані, що забезпечує можливість огляду газопроводу та встановленої на нього апаратури.

### **Монтаж внутрішніх трубопроводів та приладів теплопостачання**

Спосіб прокладання трубопроводів повинен забезпечувати їх легку заміну при ремонті.

Прокладання трубопроводів із полімерних труб слід передбачати прихованим (у штробах, шахті, каналі). Допускається відкрите прокладання в місцях, де виключається їх механічне та термічне пошкодження, а також прямий вплив ультрафіолетового опромінення.

Трубопроводи у місці перетину перекриття, внутрішньої стіни або перегородки, слід прокладати в гільзі із негорючого матеріалу. Торці гільзи повинні бути не менше рівня чистової поверхні огорожі та виступати не більше ніж на 30 мм від чистової поверхні огорожі.

При паралельному прокладанні трубопроводів у горизонтальній площині слід, як правило, розташовувати до зовнішньої стіни трубопроводи охолодженої води, у вертикальній площині - трубопровід гарячої води над трубопроводом охолодженої. У двутрубних системах стояк із гарячим теплоносієм слід розташовувати праворуч від стояка охолодженої води.

Опалювальні прилади розташовують під світловими прорізами з можливість їх огляду, ремонту та очищення, на відстані не менше 100 мм від поверхні стіни.

Після завершення монтажу елементів системи опалювання проводяться гідравлічні випробування на міцність та герметичність з оформленням акту випробувань.

## **Електромотажні роботи**

Організація робіт під час монтажу силового обладнання повинна базуватись на передових індустріальних методах, потоковому і великоблочному монтажі. В основу індустріальних методів виробництва електромотажних робіт покладено принцип їх найменшого зв'язку з будівельним майданчиком.

Електромотажні роботи виконуються в два етапи: підготовчий та монтажний. На першому етапі виконуються підготовчі електромотажні роботи:

- установка закладних частин в будівельні конструкції;
- підготовка трас проводок;
- монтаж глибинний заземлювачів;
- установка кріпильних конструкцій та інше.

На другому етапі виконуються монтажні роботи:

- установка комплектних виробів;
- монтажних вузлів і блоків;
- прокладання кабельних мереж;
- підключення до джерел енергоживлення та щитам освітлення.

## **Благоустрій прилеглої території**

Роботи з ремонту та утримання об'єктів благоустрою мають бути спрямовані на забезпечення та збереження їх технічного та естетичного стану, підвищення експлуатаційних якостей, у тому числі шляхом створення безпечних і сприятливих умов пересування для осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення, та продовження їх строків служби.

Згідно з проектом виконуються наступні роботи:

1. Демонтаж дорожнього покриття проїздів та тротуарів із асфальтобетону.
2. Планування прилеглої території з улаштуванням проїздів із асфальтовим покриттям.У
3. лаштування тротуарів із плитки ФЕМ.
4. Організація водовідведення із бетонних лотків.

## 5. Озеленення прилеглої території.

Проріз корита доріг виконувати бульдозером з потужністю двигуна 59 кВт при переміщенні його на відстань до 40м.

Ущільнення ґрунту і щебеню при влаштуванні проїзду виконувати важкими катками. Підготовку з гранітного щебеню виконувати бульдозером з. двиг. 59 квт. Трамбування щебеню виконувати самохідним катком. Укладання асфальту при влаштуванні дороги робити вручну, укочування асфальту при влаштуванні дороги виконувати самохідним катком.

Монтаж бордюрного каменю проводити за допомогою автокрана *КС-3575*.

При влаштуванні покриттів з плитки ФЕМ пристрій підстиляючого шару з гравію й влаштування піщаної постелі під плитку ФЕМ робити вручну. Ущільнення підстави виконувати пневмотрамбовками. Укладання плитки ФЕМ вручну.

## **Внутрішнє оздоблення приміщень**

Внутрішні оздоблювальні роботи повинні виконуватися при позитивній (не нижче 10 °С) температурі повітря в приміщеннях і поверхонь, що обробляються, і відносній вологості повітря не більше 69%. Таку температуру в приміщеннях необхідно підтримувати цілодобово за 2 доби до початку і 12 діб після закінчення робіт.

## **Роботи на риштуваннях**

Всі роботи, що виконуються з інвентарних будівельних риштувань, проводити відповідно до паспортів і інструкцій заводів-виготовлювачів і проекту робіт на встановлення засобів підмоцвання.

Величина небезпечної зони відльоту вантажів при роботі приймається – 5 м.

При виконанні висотних робіт, розставити сигнальні огорожі навколо будівельної ділянки так, щоб виключити входження сторонніх осіб в зону можливого падіння будівельних матеріалів і вантажів.

До початку встановлення риштувань необхідно:

- очистити місце встановлення риштувань від зайвих предметів шириною не менше 3 м по довжині ділянки виконання робіт;
- встановити тимчасове огороження навколо місця виконання робіт, вивісити застережні знаки і написи;
- доставити до місця установки комплект риштувань, розсортувати по елементах і зібрати їх на потрібну висоту.

Робітники, монтажники повинні бути забезпечені запобіжними поясами для застосування під час роботи до надійних конструкцій будівлі або до надійно закріпленим елементам лісів.

Доступ людей, які не беруть участь у роботах, в небезпечну зону заборонений. Забороняється скидати з настилів риштувань залишки будівельних матеріалів та будівельне сміття.

### **Вантажно-розвантажувальні роботи**

Вантажно-розвантажувальні роботи слід виконувати механізованими способами із застосуванням підйомно-транспортного обладнання та засобів механізації.

Механізований спосіб вантажно-розвантажувальних робіт є обов'язковим для вантажів масою понад 50 кг, а також при підйомі вантажів на висоту понад 2 м.

Машиністи вантажопідіймальних машин і стропальники повинні бути навчені способам правильного стропування та зачіплювання вантажів.

У місцях виконання вантажно-розвантажувальних робіт і в зоні роботи вантажопідіймальних машин забороняється перебування осіб, які не мають безпосереднього відношення до цих робіт.

При розміщенні автомобілів на вантажно-розвантажувальних майданчиках відстань між автомобілями, що стоять один за одним (в глибину), має бути не менше 1 м, а між автомобілями, що стоять поруч (по фронту), - не менше 1,5 м. Якщо автомобілі встановлюють для навантаження або розвантаження поблизу

будівлі, то між будівлею і заднім бортом автомобіля (або задньої точкою звішувати вантажу) повинен дотримуватися інтервалу не менше 0,5 м.

Відстань між автомобілем і штабелем вантажу повинна бути не менше 1 м.

При підйомі вантажу, встановленого поблизу стіни, колони, штабеля, стійки або іншого обладнання, не повинно допускатися знаходження людей (в т.ч. стропальника) між вантажем, що підіймається та зазначеними частинами будинку, конструкції або обладнання; ця вимога повинна також виконуватися при опусканні і переміщенні вантажу.

Переміщення довгомірних вантажів при проведенні вантажно-розвантажувальних робіт в умовах обмеженого простору слід проводити паралельно межі небезпечної зони з утриманням від випадкового розвороту за допомогою гнучких відтяжок.

Будівельні відходи отримані в процесі робіт складувати в контейнери для подальшого вивозу. Вивіз будівельного сміття здійснювати обладнаними самоскидами на відстань 15 км.

Усі будівельні роботи вести в строгій відповідності з вимогами ДБН А.3.2- 2-2009 «Промислова безпека у будівництві. Основні положення».

## **Організаційно-технологічні схеми будівництва**

Всі роботи здійснювати відповідно до чинних державних стандартів та місцевих нормативно-правових актів, будівельних норм.

При визначенні методів основних робіт в проекті прийняті наступні основні положення:

- застосування комплексної механізації при виконанні трудомістких робіт (земляних, бетонних і т.д.);
- застосування будівельних машин, що мають невеликі габарити, високу маневреність, електричний привід, з нормативним рівнем шуму, викидів відпрацьованих газів;

- комплексна поставка матеріальних ресурсів з розрахунку на короткочасне зберігання поточного запасу необхідних матеріалів;
- застосування інвентарної опалубки, пристроїв і оснащення для виконання монолітних конструкцій, укладання бетону - бетононасосами, перевезення автобетонозмішувачами;
- застосування організаційно-технологічних рішень із захисту об'єктів прилеглої забудови від техногенного впливу будівництва та забезпечення умов їх нормальної експлуатації, захисту навколишнього середовища, забезпечення безпеки виробничого процесу будівельно-монтажних робіт;
- виконання робіт потоковим методом з дотриманням технологічної послідовності, забезпечення дотримання будівельних норм, правил і стандартів процесу;

Роботи здійснюються в умовах ущільненої забудови, що характеризуються наступними ознаками відповідно ДБН В.1.2-12-2008:

- знаходження об'єкта будівництва поблизу до існуючих будівель, споруд, інженерних комунікацій;

Для будівельного виробництва додатковий ризик обумовлений такими основними чинниками умов роботи:

- ускладнені умови виконання будівельно-монтажних робіт на майданчику, стисненому існуючою забудовою;
- підвищена кількість одночасно використовуваних машин і механізмів та ускладненість розміщення їх на обмеженому будівельному майданчику;
- складність заїзду автотранспорту на майданчик, проїзду та провезення

вантажів по ньому.

Для врахування впливу ускладнених умов виконання робіт потрібно застосувати в кошторисах коефіцієнт 1,05 до норм витрат праці робітників і часу експлуатації машин.

Постачання будівельних вантажів передбачається здійснювати автомобільним транспортом.

#### 4.20. Технічний контроль якості будівельних робіт

Виробничий контроль якості виконання будівельних робіт включає:

- Вхідний контроль проектної документації;
- Вхідний контроль конструкцій та матеріалів;
- Операційний контроль будівельних процесів;
- Приймальний контроль будівельних робіт та їх результатів.

Операційний контроль будівельних процесів (технологічних операцій) здійснюється за регламентом в ході виконання будівельних робіт і забезпечує своєчасне виявлення дефектів із наступним вжиттям заходів для їх усунення і запобігання повторенню в майбутньому.

Мета приймального контролю - проведення перевірки якості відповідальних конструкцій та закінчених будівельних робіт, в тому числі прихованих.

Приймання прихованих робіт здійснюється безпосередньо перед виконанням наступних робіт, які їх закривають.

Перелік прихованих робіт по кожному об'єкту реконструкції, для яких необхідне складання актів, приводиться в робочій документації.

#### 4.21. Об'єми будівельно-монтажних робіт

Обсяги будівельно-монтажних робіт наведені в таблицях 3.7.1, 3.7.2

Таблиця 3.7.1

Відомість обсягів будівельно-монтажних робіт підготовчого періоду

№ п/п	Найменування робіт	Одиниця виміру	кількість
1	Демонтажні роботи <ul style="list-style-type: none"><li>• будівельних конструкцій;</li><li>• металоконструкцій.</li></ul>	м <sup>3</sup> т	2160,2 33,0
2	Розбирання санітарно-технічних систем водопроводу	м <sup>3</sup>	2799,8
3	Розбирання санітарно-технічних систем центрального опалення	м <sup>3</sup>	2799,8

4	Розбирання санітарно-технічних систем каналізації при наявності ванн	м <sup>3</sup>	2799,8
5	Демонтаж трубопроводів постачання	м	70
6	Демонтаж трубопроводів опалення	м	760
7	Розбирання фундаментів жилих будівель із буттового каменю	м <sup>2</sup>	639,6
8	Розбирання сходів підземної частини жилих будівель	м <sup>2</sup>	18
9	Розбирання підлоги з основою в підземній частині жилих будівель	м <sup>2</sup>	246
10	Розбирання стін із цегли в підземній частині жилих будівель	м <sup>3</sup>	639,6
11	Різання вертикальних цегляних конструкцій настінною пилкою <i>DZ-S Set B HYDROSTRESS</i>	м	46,77
12	Монтаж (демонтаж) тимчасових будівель контейнерного типу	шт	7
13	Улаштування (демонтаж) посту мийки коліс автотранспорту	шт	1

Таблиця 3.7.2

Відомість обсягів будівельно-монтажних робіт основного періоду

№ п/п	Найменування робіт	Одиниця виміру	кількість
1	Земляні роботи	м <sup>3</sup>	785,0
2	Улаштування бетонних та залізобетонних конструкцій фундаментів: <ul style="list-style-type: none"> <li>• бетонна підготовка;</li> <li>• залізобетонні конструкції</li> </ul>	м <sup>3</sup> м <sup>3</sup>	37,0 230,0
3	Улаштування залізобетонних стін підвалів	м <sup>3</sup>	124,2
4	Улаштування залізобетонних перекриттів	м <sup>3</sup>	404,1
5	Улаштування залізобетонних колон та пілонів	м <sup>3</sup>	96,61

6	Улаштування залізобетонних стін	м <sup>3</sup>	103,9
7	Улаштування залізобетонних сходів	м <sup>3</sup>	13,84
8	Улаштування залізобетонних поясів	м <sup>3</sup>	8,4
9	Улаштування бетонних та залізобетонних конструкцій вхідних груп та напрямків: <ul style="list-style-type: none"> <li>• бетонна підготовка;</li> <li>• залізобетонні конструкції</li> </ul>	м <sup>3</sup> м <sup>3</sup>	6,39 27,8
10	Антикорозійний захист металоконструкцій	м <sup>3</sup>	1
6	Прокладання повітропроводів	м <sup>2</sup>	6,8
7	Утеплення повітропроводів	м <sup>2</sup>	820
8	Прокладання трубопроводів з поліетиленових труб	м <sup>2</sup>	1936
9	Утеплення трубопроводів з поліетиленових труб	м	1936
8	Прокладання трубопроводів опалення зі сталевих труб	м	128,7
9	Утеплення трубопроводів опалення зі сталевих труб	м	128,7
	Прокладання трубопроводів каналізації	м	116
10	Електромонтажні роботи: <ul style="list-style-type: none"> <li>• прокладання кабельних ліній;</li> <li>• монтаж щитків</li> </ul>	м шт	5734 21
11	Встановлення дверних блоків: <ul style="list-style-type: none"> <li>• металевих;</li> <li>• металопластикових;</li> <li>• МДФ</li> </ul>	м <sup>2</sup> м <sup>2</sup> шт	16,07 47,08 119
12	Встановлення віконних блоків	м <sup>2</sup>	964,16
13	Теплоізоляція цоколю, фасадів та балконів	люд-год	12906,09
14	Оздоблювальні роботи	люд-год	35291,94
15	Благоустрій та озеленення прилеглої території	м <sup>2</sup>	3886,46

#### 4.22. Забезпечення будівництва машинами і механізмами (с 35, без пожежної безпеки)

Виконання будівельно-монтажних робіт згідно календарних планів, неможливе без своєчасного забезпечення будівництва машинами, механізмами та матеріалами.

Календарні строки прибуття на об'єкт будівництва машин, механізмів, матеріалів та обладнання, визначається календарним графіком проведення робіт і

для машин та механізмів складає не менше трьох днів до початку робіт, а матеріалів та обладнання не менше п'яти діб. Відомість основних будівельних машин і механізмів складає не менше трьох днів до початку робіт, а матеріалів та обладнання не менше п'яти діб.

Наведений перелік машин і механізмів, обладнання (Таблиця 3.8.1 та Таблиця 3.8.2) є рекомендованим і виправляється виходячи з наявності в парках механізмів підрядних організацій на стадії розробки проекту.

Таблиця 3.8.1 Перелік машин та механізмів

№ п/п	Найменування механізму	Марка	Кіл-ть	Примітка
1	2	3	4	5
1	Кран баштовий	КБ-473-02	1	L=40,0м
2	Автосамоскид	КамАЗ-65115	3	в/п 15т
3	Бетононасос	Putzmeister BSA	1	71 м <sup>3</sup> /год
4	Автомобільний кран	ХСТ25L5-SR	1	в/п 25,0 т
5	Автомобільний кран	КС-3577	1	в/п 12,5 т
6	Екскаватор	ЕО-2626	1	V=0,28м <sup>3</sup>
7	Екскаватор пряма лопата	ЕО-4121Б	1	1,0 м <sup>3</sup>
8	Бульдозер Shantui	SD08-3	1	59 кВт
9	Автобетонозмішувач	СБ-92-1	1	4,0 м <sup>3</sup>
10	Автобетонозмішувач	СБ-211	1	8,0 м <sup>3</sup>
11	Бетононасос дизельний	CAR P4.4	1	40 м <sup>3</sup> /год
12	Навантажувач	JCB 535V149	1	0,8 т
13	Фронтальний навантажувач	Volvo L-45B	1	4 т
14	Автогрейдер	ДЗ-31-1	1	
15	Каток	ДУ-16В	2	пневмоколісний
16	Ручний глибинний вібратор	ІВ-117	2	1
17	Зварювальний трансформатор	ТС-300	5	12,5 кВт
18	Компресор	ПКС-3М	1	0,05 м <sup>3</sup> /сек
19	Асфальтоукладник	ДС-126	1	

Таблиця 3.8.2 Перелік обладнання

Найменування	Марка	Кіл-ть	Виконувана робота
--------------	-------	--------	-------------------

Компресор	СО-248 (СО-243-1)	1	Подача стислого повітря
Дробеструменевий апарат	АБ 150Б	1	
Соплотримачі	СПК 25	2	
Дробеструйне сопло	ІЕ 1023А	1	
Перфоратор	BOSH GBH 220 0.72 кВт	2	
Електроміксер (дриль і спеціальні насадки) Насадка до міксеру 140x620 мм	ІЕ 1023А Bosch та ін. 1,5 кВт	4	Приготування розчинів
Дриль	BOSH GBM 32-4 1.5 кВт	4	
Кутова шліфмашина (болгарка)	BOSH GWS18-125SPL 1.8 кВт	3	
Лобзик	BOSH GST 1500 0.78 кВт	3	
Електрозварювальний апарат	NOWA W300 9.0 кВт	2	
Молоток-кірка	ГОСТ 11042-83	5	Кладка стін
Кість-макловиця, основа-дерево, ручка: ПВХ Кість малярна	Покупна	5	Змочування, обробка поверхонь
Зубило слюсарне	ГОСТ 7211-86	2	Зрубання напливів
Скарпель	ТУ 22-278-86	2	Те саме
Плоскогубці (острогубці-кусачки)	ГОСТ 1743-79	5	Обрізка сітки, арматури
Ножиці ручні	ГОСТ 7210-75Е	5	Те саме
Щітка сталевая Щітка мідна	ГОСТ 10597-87 Покупна	7	Очищення поверхонь
Гладилка 130x180 мм Гладилка нержавіюча 130x580 мм	Покупна	7	Нанесення розчинів на поверхні
Гладилка нержавіюча 130x280 мм	ГОСТ 10403-80	7	
Майстерок штукатурний нержавіючий 160;180 мм	ГОСТ 9533-81	3	Те саме
Майстерок для зовнішніх кутів нержавіючий 80x60x60 мм;	Покупна	3	Оброблення зовнішніх кутів

110x75x75 мм			
Майстерок для внутрішніх кутів нержавіючий 80x60x60 мм; 110x75x75 мм	Покупна	2	Оброблення внутрішніх кутів
Майстерок для кутів двосторонніх нержавіючий	Покупна	2	Оброблення кутів
Лопата підборочна	ГОСТ 19596-87	5	Прибирання сміття
Полуторок пінопластовий	ГОСТ 19596-97	5	Загладжування поверхонь
Шпатель поверхневий сталевий нержавіючий 250, 400, 600 мм	Покупний	5	Нанесення шпаклівки
Рейка-правило 2 м	ГОСТ 2582-90	5	Вирівнювання поверхонь
Щітка малярна (кисть)	КМА-135 ГОСТ 10597-87	3	Нанесення гідроізоляційного розчину
Шпатель резиновий		3	Нанесення гідроізоляційного розчину
Ящик для інструментів		7	Складування інструментів
Каска будівельна	ГОСТ 12.4.087-84	45	Засіб захисту
Респіратор	ГОСТ 12.4.041-78	25	Засіб захисту
Окуляри захисні	ГОСТ 12.4.013-85	25	Засіб захисту
Рукавиці спеціальні, Перчатки	ГОСТ 20010-93	45	Захист рук

Таблиця 3.8.3 Підсумкові витрати енергоносіїв для усіх машин

№ п/п	Найменування	Од. виміру	Кіл-ть	Примітка
1	2	3	4	5
1	Електроенергія	кВт/год	16810,6	

2	Стиснене повітря	м <sup>3</sup>	164399,23	
3	Мастильні матеріали	кг	785,16	
4	Гідравлічна рідина	кг	117,74	
5	Дрова	м <sup>3</sup>	3,65	
6	Бензин	л	3857,93	
7	Дизельне паливо	л	11883,08	1,0 м <sup>3</sup>

#### 4.23. Потреба будівництва в кадрах

Потреба підготовчих робіт в кадрах, визначена виходячи з розрахованої в проєкті трудомісткості, по прямим і загальновиробничим витратам.

Заплановані проєктом будівельно-монтажні роботи та запропонована організаційна структура, визначають орієнтовану середню кількість працюючих (П), виходячи із прийнятої вартості будівельно-монтажних робіт (С), проєктної тривалості БМР (Т) та середньомісячного вироблення на одного робітника (W) по формулі:

$$P = C / (T \cdot W)$$

Середньомісячне вироблення одним робітником визначається із розміру кошторисної заробітної плати в складі будівельно-монтажних робіт, вартість яких складає грн.

Вартість будівельно-монтажних робіт  $C = 104302380,0$  грн.

Кошторисний розмір заробітної плати в складі БМР складає:

17873729,0 грн., що у відсотках:

$$17873729,0 / 104302380,0 \times 100\% = 17,14 \%$$

$$\text{Звідси } W = 23182,0 / 0,1714 = 135250,8 \text{ грн.}$$

Де 23182,0 - середньомісячна заробітна плата одного працівника у режимі повної зайнятості.

$$P = 104302380,0 / (18 \times 135250,8) = 42,9 = 43 \text{ працівників}$$

Загальна чисельність працюючих, зайнятих на будівельному майданчику, визначається на підставі виробітку на одного працюючого підрядної організації,

уточнюється при виконанні графіка руху робітників, який повинен бути представлений у складі ПВР спеціалізованої монтажної організацією.

На підставі «Розрахункових нормативів для складання ПОБ» частина 1, співвідношення числа робітників, ІТР, службовців і МОП приймається:

робочі (84,5%) - 36 чол.;

ІТР (11%) - 5 чол.; службовці (3,2%) - 1 чол.;

МОП і охорона (1,3%) – 2 чол.

Кількість працюючих у найбільш численну зміну:

$4 + 36 = 40$  (чол),

де  $(5+1+2) \times 0,5 = 4$  чол. - кількість ІТР, службовців і МОП в найбільш чисельну зміну (50% від загальної кількості ІТР, службовців, МОП);

$40 \times 0,7 = 28$  чол. - кількість робітників у найбільш чисельну зміну (70% від загальної кількості робітників).

### **Потреба будівництва у тимчасових будівлях і спорудах**

Для забезпечення будівництва необхідними будівлями та спорудами, передбачається використання тимчасових інвентарних будівель контейнерного або пересувного типу, адміністративного, санітарно-побутового та складського призначення.

Розрахунок потреби у тимчасових будівлях і спорудах, виконано згідно «Розрахункових нормативів по складанню ПОБ» ч.1, таблиця 6.1 ДБН А.3.3- 2- 2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві».

Таблиця 3.10.1

№	Найменування	Нормативний показник площі м <sup>2</sup> /чол.	Кількість розрахунку	Величина	Необхідна площа, м <sup>2</sup>
<i>Приміщення адміністративного призначення</i>					
1	Контора	3	50% ІТР	3	9
<i>Приміщення санітарно-побутового призначення</i>					
2	Вмивальна	0,07	100% працюючих у найбільшу зміну	43	3,01
3	Гардероб	0,7	100% робочих	36	25,2
4	Приміщення обігріву	0,1	100% працюючих у найбільшу зміну	28	2,8
5	Сушарка	0,2	100% працюючих у найбільшу зміну	28	5,6
6	Приміщення для прийому їжі	0,5	—	28	14
7	Туалет, кількість унітазів	8 чол./1 шт	—	28	4

### Потреба в енергоресурсах і воді

#### Розрахунок тимчасового електропостачання

Основними споживачами електроенергії на майданчику є ручний електроінструмент, прилади освітлення тимчасових виробничих та побутових будівель, будівельного майданчика.

Вибір засобів освітлення виконується згідно ДСТУ В.А 3.2- 1 5:2011 «Норми освітлення будівельних майданчиків». Для електричного освітлення будівельних ділянок і майданчиків треба використовувати типові стаціонарні електричні установки. Освітлювальні установки повинні розташовуватись в місцях виконання будівельно-монтажних робіт та в зоні транспортних шляхів. Електричне освітлення будівельних майданчиків ділиться на робоче, аварійне, евакуаційне

та охоронне. Робоче освітлення повинне бути на всіх ділянках де роботи проводяться в темний час доби, та виконується установками загального освітлення. Для загального рівномірного освітлення будівельних майданчиків, треба використовувати світильники та прожектори з лампами ДКсТ, які мають коефіцієнт посилення світла не менше 10 лк.

Аварійне освітлення необхідно запровадити в місцях виконання робіт, де перерва в роботі електрообладнання неможлива по технологічним потребам.

Евакуаційне освітлення необхідно передбачити в місцях основних шляхів евакуації, де існує загроза травматизму і складати не менше 0,2 лк.

Для забезпечення будівництва енергоресурсами необхідно виконати наступні заходи:

- електрозабезпечення будівництва здійснюється по тимчасовій схем до точок підключення визначених відповідальними особами з числа працівників підстанції;
- водозабезпечення будівництва здійснюється по тимчасовому трубопроводу від точки підключення визначеною відповідальною особою з числа працівників підстанції.

Низьковольтна лінія електропередач (380/220 В) виконується з шлангового кабелю, із підключенням до споживачів через розподільчі пристрої (РП), які повинні знаходитись поблизу будівельних майданчиків.

Таблиця 3.11.1.1 Визначення потреб тимчасового електропостачання

Найменування споживачів	Од. вим.	Кіл-ть	Питома потужність на од. вим., кВт	Сумарна потужність, кВт
<i>Силові споживачі</i>				
Баштовий кран	шт	1	67	67
Станція прогріву бетону	шт	1	63	63
Штукатурна станція	шт	1	22	22
Малярська станція	шт	1	4	4
Розчинонасоси	шт	1	5	5
Електрична таль	шт	1	2	2
<b>Разом:</b>				<b>163</b>

Зварювальний трансформатор	шт	2	6	12
<i>Технологічні споживачі</i>				
Верстат для гнуття арматури	шт	1	9,5	9,5
Верстат для різання арматури	шт	1	3,5	3,5
Вібратори для укладання бетону	шт	2	0,4	0,8
Віброрейка	шт	3	0,25	0,75
Перфоратори	шт	2	0,5	1
Мийка коліс	шт	1	3,1	3,1
Разом:				18,7
Освітлення	шт	6	0,7	4,2
Внутрішнє освітлення побут. Приміщень	шт	4	1,2	4,8
Освітлення зони виробництва робіт	100 м <sup>2</sup>	6	0,5	3
<b>Разом:</b>				<b>12,0</b>
<b>Всього:</b>				<b>193,7</b>

## Розрахунок тимчасового водопостачання

Таблиця 3.11.2.1 Виробничі потреби води в зміну

<i>Найменування агрегатів і робіт</i>	<i>Одиниці виміру</i>	<i>Питома витрата води, л</i>	<i>Кількість в зміну</i>	<i>Витрата води на зміну</i>
Виробництво земляних робіт	мех.	10-15	6	90
Пункт мийки коліс	маш.	500-600	6	3600
Виготовлення розчину	м <sup>3</sup>	180...275	12	3300
Виготовлення бетонної суміші	м <sup>3</sup>	250...400	12	3600
Заливка бетону	м <sup>3</sup>	300	12	3600
Укладання цегли	1000 шт	220	500	8400
Штукатурні роботи	м <sup>2</sup>	2...8	47	376
Малярні роботи	м <sup>2</sup>	1	60	60
Заправка автомашин	маш.-сут.	400...700	1	700

**Загальна потреба води**

Витрата води на виробничі потреби:

$$Q_{\text{вир}} = \frac{1.2 \cdot 1.5 \cdot 23726}{8 \cdot 3600} = 1,48 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{потр}} = Q_{\text{вир}} + Q_{\text{побут}} + Q_{\text{пож}} = 1,48 + 0,14 + 2,5 = 4,12 \text{ л/сек.}$$

*Витрати води на виробничі потреби*

$$\text{де } Q_{\text{вир}} = K_{\text{нев}} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_n / (t \cdot 3600) = 1,2 \cdot 23726 \cdot 1,5 / (8 \cdot 3600) = 1,48 \text{ л/сек}$$

$K_{\text{нев}} = 1.2$  – коефіцієнт неврахованих витрат води;

$q_n = 400$  л/добу – питомі витрати води для приготування розчинів;

$K_n = 1.5$  – коефіцієнт годинної нерівномірності витрат води;

$t = 8$  год. – кількість врахованих годин у зміну;

*Витрати води на господарчо-побутові потреби*

$$Q_{\text{поб}} = (q_{\text{поб}} \cdot n_p \cdot K_2 / 3600) + (q_0 \cdot n_0 / (t_1 \cdot 60)) = (10 \cdot 28 \cdot 1,5 / 8 \cdot 3600) + (30 \cdot 11 / (0,75 \cdot 3600)) = 0,14 \text{ л/сек,}$$

де  $q_{\text{поб}} = 10$  л на одного робітника – питомі витрати води на господарсько-побутові потреби;  $q_0 = 30$  л норма споживання води на приймання душі;

$n_p = 28$  – кількість робітників в найбільш численну зміну;

$n_0 = 28 \cdot 0,4 = 11$  – кількість робітників, які користуються одночасно душем;

$t_1 = 0,75$  год. – час користування душем;

$K_2 = 1,5$  – коефіцієнт нерівномірності витрат води.

*Тимчасові витрати води на пожежогасіння 2,5 л/сек.*

На підставі проведених розрахунків визначаємо діаметр трубопроводу за формулою:

$$D = \sqrt{\frac{Q \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4,12 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,4}} = 30,6 \text{ мм}$$

де  $Q$  – сумарна витрата води на побутові, виробничі та протипожежні потреби, л/с;

$v$  – швидкість руху води по трубопроводу, м/с (приймаємо  $v = 1,4$  м/с).

Приймаємо діаметр трубопроводу для тимчасового водопостачання будівельного майданчика – 32 мм.

## **Охорона праці та техніка безпеки при виконанні будівельно-монтажних робіт**

Всі будівельно-монтажні роботи виконувати з дотриманням вимог: ДБН А.3.2- 2-2009.

Заходи з організації будмайданчику, в тому числі: розміщення тимчасових санітарно-побутових споруд, влаштування доріг, позначення небезпечних зон, освітлення майданчику повинні проводитися в суворій відповідності будгенплану.

Для охорони праці необхідно здійснити наступні заходи:

Вся територія будівельного майданчика огорожується парканом відповідно до ДСТУ Б В.2.8-43: 2011. До початку будівництва (підготовчий період) повинні бути споруджені тимчасові дороги у відповідності будгенплану, що забезпечують вільний доступ транспортних засобів (в тому числі пожежних) до всіх споруджувальних об'єктів.

На території будівництва повинні бути встановлені покажчики проїздів і проходів.

Небезпечні для руху зони слід огорожувати і виставляти на їхніх кордонах попереджувальні знаки, видимі в денний і нічний час.

Проходи, проїзди і вантажно-розвантажувальні майданчики необхідно очищувати від сміття, будівельних відходів та не захарашувати. У зимовий час регулярно очищати проїжджу частину від снігу і льоду та посипати піском.

Залежно від умов роботи робочі місця повинні бути забезпечені захисними огороженнями, страхувальними канатами, засобами підмоцнування, сходами, трапами, захисними настилами і освітлені в темний час доби. До виробництва робіт на будівельному майданчику повинні бути допущені тільки робітники, що

мають індивідуальні захисні засоби: каски, монтажні пояси, спеціальне взуття, рукавиці та ін.

Тимчасові санітарно-побутові та адміністративні приміщення повинні розташовуватися від споруджувальних і підсобних приміщень на відстані не менше 15,0 м. Всі приміщення повинні бути обладнані вогнегасниками.

Для опалення мобільних (інвентарних) будівель, як правильно, повинні використовуватися парові та водяні калорифери, а також електронагрівачі заводського виготовлення.

Сушіння одягу та взуття повинно проводитися в спеціально пристосованих для цього приміщеннях, із застосуванням водяних калориферів.

Улаштування сушарок в тамбурах та інших приміщеннях, розташованих біля виходів з будівель, не допускається.

На будівельному майданчику повинні бути передбачені місця для куріння, забезпечені протипожежним інвентарем і бочками з водою.

Будівельний майданчик в період підготовчих робіт повинен бути обладнаний комплексом первинних засобів пожежогасіння: пісок, лопати, багри, вогнегасники. При експлуатації тимчасових побутових споруд необхідно своєчасне виконання протипожежних заходів та дотримання протипожежних вимог. Проектом передбачено розташування двох типів пожежних щитів всередині приміщення.

На будівельному об'єкті повинно бути призначені наказом особи, відповідальні за безпечне проведення робіт і за протипожежну безпеку на будівельному майданчику. Місця проведення робіт повинні бути запечені первинними засобами пожежогасіння відповідно до Правил пожежної безпеки.

Працювати в охоронній зоні підземних комунікацій слід під безпосереднім наглядом керівника робіт, а в охоронній зоні газопроводу або кабелів, що перебувають під електричною напругою, крім того, під наглядом відповідно працівника газового або електричного господарства.

При виконанні робіт на одному робочому майданчику двома механізмами (екскаватор і кран) відстань між ними повинна бути не менше довжини стріли крана або екскаватора плюс 5,0 м.

Монтаж, демонтаж і переміщення машин і обладнання необхідно виконувати згідно ППР бригадою робітників за участю машиніста і його помічника під керівництвом особи, відповідальної за безпечне виконання цих робіт.

Подачу напівфабрикатів та інвентарю - арматури, щитів опалубки, товарного бетону – до місця установки та укладання в конструкції проводити за допомогою основних робочих вантажопідйомних будівельно-монтажних механізмів, призначених для виробництва будівельних робіт.

До робіт на висоті з використанням засобів підмошування допускаються особи не молодше 18 років, які мають професійні навички, що пройшли медичний огляд і визнані придатними, які отримали знання з безпечних методів і прийомів.

Висотні роботи виконувати при наявності проекту виконання робіт (ПВР).

ПВР узгодити зі службою техніки безпеки підприємства, на території якого здійснюватиметься робота.

Всі працівники перед допуском на об'єкт робіт повинні бути ознайомлені з технічною документацією під розпис.

Застосовувані при веденні висотних робіт механізми, інструменти, пристосування, оснащення і альпіністське спорядження повинні відповідати вимогам безпеки, що пред'являються до даного типу механізмів, інструментів, пристосувань, оснастки і альпіністського спорядження і виду виконуваних з їх допомогою робіт.

Персонал, який виконує висотні роботи, повинен:

- знати місцезнаходження аптечки і вміти користуватися засобами аварійної сигналізації, зв'язку і пожежогасіння, знати шляхи і засоби термінової евакуації з небезпечної зони при виникненні аварійних ситуацій або пожеж, вміти надавати долікарську допомогу потерпілим при нещасних випадках.

- знати специфіку та особливості виробництва висотних робіт, вміти користуватися альпіністським спорядженням, знати способи страховки, само-страховки і надання допомоги в аварійних і позаштатних ситуаціях.
- зобов'язаний дотримуватися вимог охорони праці та особливих правил безпеки, що діють на даному підприємстві.

Перед початком виконання робіт на висоті методами промислового альпінізму працівники зобов'язані:

- провести огляд страхувального спорядження і ЗІЗ (засоби індивідуального захисту) на відповідність вимога безпеки;
- отримати у керівника завдання і під розпис в наряді-допуску та/або відповідному журналі пройти інструктаж на робочому місці, що враховує специфіку виконуваних робіт;
- надіти спецодяг, взуття з нековзкою підошвою, каску.

Забороняється приступати до роботи в наступних випадках:

- виявлення дефектів страхувального спорядження: мотузок, індивідуальних страхувальних систем (ІСС), спускових пристроїв або ЗІЗ, а також при наявності інших порушень вимог безпеки, при яких забороняється експлуатація спорядження;
- неможливість організувати відмінкові точки закріплення страхувального спорядження (мотузкових або тросових перил і т. п.);
- виявлення тріщин, сколів, вибоїн і інших аналогічних дефектів сходів, трапів або містків, які можуть призвести до їхньої поломки під час переходу по ним або при виконанні робіт;
- недостатня освітленість робочих місць і підходів до них;
- пошкодження цілісності або можливість втрати стійкості будівельних конструкцій на робочому місці;
- знаходження робочого місця або підходів до нього в межах небезпечної зони:
  - робіт інших верхолахів або персоналу;
  - знаходження сторонніх людей в нижній зоні.

Щодня, перед початком робіт, відповідальний виконавець робіт зобов'язаний:

- перевірити комплектність і справність особистого спорядження працівника і вилучити з ужитку спорядження, яке не відповідає вимогам безпеки;
- оглянути точки кріплення всіх страхувальних і несучих вірьовок;
- організувати захист всіх страхувальних і несучих вірьовок від перетирання і / або затиснення;
- перевірити наявність, склад і справність аварійного комплекту спорядження;
- перевірити справність і міцність закріплення механізмів, блоків, шлангів, проводів і кабелів, які використовуються на висоті;
- перевірити у всіх працівників наявність індивідуальних засобів захисту, їх справність і відповідність виду майбутніх робіт до виробничих процесів;
- перевірити і при відсутності встановити огороження небезпечної зони і наявність попереджувальних плакатів;

визначити, виходячи з конкретних умов, кількість і безпечне місцезнаходження спостерігачів і розставити їх по місцях (при відсутності огороження робочої зони).

В процесі експлуатації риштувань повинно проводитися систематичне спостереження за станом всіх з'єднань, кріплень до стіни, настилів і огорожень.

Риштування повинні бути обладнані драбинами або трапами для підйому і спуску людей.

Робочий настил у зовнішнього ряду стійок риштувань повинен мати огорожу.

Риштування повинні бути обладнані грозозахисними пристроями і обов'язково заземлені.

Зазор між стіною і робочим настилом встановлених риштувань не повинен перевищувати 150 мм.

При прийманні риштувань в експлуатацію перевіряється:

- відповідність зібраного каркаса монтажними схемами;

- правильність складання вузлів і відповідність кріплення риштувань проекту;
- правильність і надійність обирання риштувань на підставу;
- правильність установки і кріплення огороження і настилу;
- наявність діагональних зв'язків і правильність їх розташування;
- забезпечення схоронності риштувань від можливих ударів транспортними засобами;
- перевірка надійності затягування болтів на хомути;
- забезпечення відводу води від риштувань;
- дотримання вертикальності установки стійок і надійності закріплення риштувань до стін;
- наявність засобів пожежогасіння і пристрій блискавкозахисту;
- приймання риштувань.

### **Порядок дій персоналу при оголошенні повітряної тривоги**

Організація оповіщення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій здійснюється відповідно до Положення про організацію оповіщення про загрозу виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій та зв'язку у сфері цивільного захисту від 27.09.2017 р. № 733 (далі — Положення № 733).

Оповіщення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій полягає у своєчасному доведенні відповідної інформації і до госпсуб'єктів, що забезпечується шляхом здійснення заходів, визначених у ст. 30 КЦЗУ (п. 36, 37 Положення про єдину державну систему цивільного захисту від 09.01.2014 р. № 11).

Положення № 733 встановлює для керівників та власників об'єктів із масовим перебуванням людей дві вимоги:

1. Керівники органів місцевого самоврядування, підприємств, установ та організацій незалежно від форми власності, власники зобов'язані встановлювати у населених пунктах, на підприємствах, в установах та організаціях, у

місцях масового перебування людей сигнальногучномовні пристрої, електронні інформаційні табло, а також у службових і виробничих приміщеннях - радіотрансляційні точки.

2. Забороняється підприємствам, установам та організаціям незалежно від власності, власникам відмикати канали та лінії електрозв'язку, що використовуються системами оповіщення, демонтувати їх без погодження з відповідним місцевим органом виконавчої влади (органом місцевого самоврядування).

Рекомендується розроблення планів реагування на надзвичайні ситуації, у т. ч. для оповіщення повітряної тривоги. План реагування на надзвичайні ситуації госпсуб'єкта розробляється відповідним госпсуб'єктом з кількістю працюючого персоналу більше ніж 50 осіб та затверджується керівником такого суб'єкта господарювання.

## **Охорона навколишнього середовища**

Виробництво будівельно-монтажних робі організувати з найменшим впливом факторів, що роблять негативний вплив на навколишнє природне середовище.

Отримати від замовника письмовий дозвіл на складування ґрунтів із зазначенням місця складування або захоронення. По закінченню будівництва провести радіаційний контроль об'єкту та майданчика.

Генпідрядник зобов'язаний утримувати в чистоті будівельний майданчик і 10-ти метрову зону по периметру будмайданчика за її огорожею від снігу, опалого листя та сміття. Сміття збирати у контейнери. Укласти договір на вивіз сміття на полігон ТПВ. Всі автомобілі, що перевозять сипучі, пилять, рідкі вантажі, повинні бути забезпечені брезентом для укриття кузовів.

Обслуговування туалетних кабін здійснюється спеціалізованою організацією.

Усі будівельні відходи необхідно вивозити з території для подальшої утилізації. Суворо забороняється робити «поховання» бракованих збірних залізобетонних конструкцій, бетону розчину, цегли і рулонних матеріалів.

Сміття вивозити вчасно. У суху погоду дорожнє покриття поливати водою для пригнічення пилу.

Обмежити час роботи шумливих механізмів та інструментів з 22 години до 8 години. При веденні будівельних робіт еквівалентний рівень шуму в квартирах поблизу розташованих житлових будинків і офісних приміщеннях не повинен перевищувати 30 дБА в нічний час і 40дБа в денний час доби. Провести контрольний замір рівня шуму в період будівництва.

Виключити осліплення вікон існуючих будівель прожекторами і при проведенні зварювальних робіт.

### **Визначення, класифікація та управління ризиками**

Згідно зі статистикою Мюнхенського перестраховального товариства найбільший збиток при страхуванні будівельно-монтажних ризиків відбувається через:

- пожежі (70%);
- стихійні лиха (18 %);
- застосовані методи будівництва (10%);
- помилки у проектуванні (2 %).

Управління ризиками, які виникають при проектуванні, організації і технології будівництва та під час виконання будівельних робіт, має виконуватись командою проєкту і бути зосереджена в критичних областях проєкту, де існує значний вплив ризику або де можлива націбільша економія часу та витрат за рахунок відповідних інженерних рішень.

Рання ідентифікація ризиків забезпечує випереджаюче поліпшення проєкту, коли проблеми зменшуються в міру їх виявлення, що принципово відрізня-

ється традиційного підходу до будівництва, коли критичні проблеми вирішуються по мірі їх прояву.

Аналіз ризиків і управління ризиками (АРУР) в будівництві, особливо в умовах ущільненої забудови, стає все більш важливим також з огляду на зростаючі потреби громадян, інвесторів, кредиторів і страховиків щодо безпеки будівництва, екологічної та соціально-економічної стабільності.

Підхід до управління ризиками полягає у виявленні та перерахуванні потенційних небезпек, пов'язаних з організацією та технологією будівництва, визначенні ймовірності виникнення кожної небезпеки та виділення показника серйозності наслідків.

Зниження ризику включає в себе:

- активні процедури - уникнення або зменшення небезпеки;
- пасивні процедури - вибір конкретних заходів із скорочення-пом'якшення наслідків.

Таблиця 3.15.1 Джерела виникнення та заходи по зменшенню ризиків

<i>Джерела виникнення ризиків</i>	<i>Заходи по зменшенню ризиків</i>	<i>Відповідальність</i>
<p>Геологія та гідрогеологія будівельного майданчика:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обмеженість досліджень на етапі проектування та / або будівництва (обмежений час і бюджет, відсутність доступності майданчика, ...).</li> <li>2. Недостатнє розуміння властивостей ґрунтів.</li> <li>3. Недостатнє розуміння специфічних механізмів деформації ґрунтів.</li> <li>4. Недостатнього розуміння реакції ґрунтової основи прилеглих будівель на розробку ґрунту в котловані.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Контроль стану геології на будівельному майданчику.</li> <li>2. Моніторинг стану будівельних конструкцій в процесі будівництва.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проектна організація.</li> <li>2. Підрядна організація.</li> </ol>

5. Відсутність систематичних досліджень і моніторингу під час будівництва.		
<p>Проектування:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Недосвідченість проєктанта.</li> <li>2. Неадекватний аналіз конструктивності будівель та споруд.</li> <li>3. Відсутність гнучкості конструкції будівлі (споруди) для адаптації до фактичних умов будівництва.</li> <li>4. Невідповідний вибір методів будівництва з урахуванням усіх умов будівництва на конкретному майданчику.</li> <li>5. Відсутність визначених граничних меж для параметрів, що контролюються.</li> <li>6. Відсутність або недосконалість проєкту моніторингу з визначенням частоти отримання показань відповідних параметрів.</li> <li>7. Відсутність або неповний аналіз сценаріїв потенційних ризиків.</li> <li>8. Неадекватний метод розрахунків, оцінки та прогнозування можливих збитків від впливу існуючих будівель при будівництві, у тому числі в умовах ущільненої забудови.</li> <li>9. Відсутність або недосконалість розробки (визначення) зустрічних заходів.</li> <li>10. Відсутність або недосконалість розробки (визначення) критеріїв-тривожних критеріїв для контрзаходів.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перевірка кваліфікації проєктної організації при проведенні тендерних процедур.</li> <li>2. Проведення експертизи проєкту.</li> <li>3. Залучення інженера консультанта.</li> <li>4. Складання щільного графіку проведення авторського нагляду.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проектна організація.</li> <li>2. Замовник.</li> </ol>
Будівництво:	1. Перевірка кваліфікації	1. Підрядна організація.

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Відсутність досвіду підрядника.</li> <li>2. Відсутність підготовки персоналу.</li> <li>3. Невідповідальний вибір методів будівництва, машин, механізмів, обладнання.</li> <li>4. Недостатня продуктивність будівельних машин і механізмів технологічного процесу.</li> <li>5. Відсутність або недосконалість ПТД з урахуванням усіх умов конкретного майданчика.</li> <li>6. Порушення технології виконання робіт або відсутності технологічних карт.</li> <li>7. Проведення робіт, що виконуються без проведення комплексу підготовчих робіт.</li> <li>8. Відсутність системи управління якістю, ТБ, ОП, захисту навколишнього середовища;</li> <li>9. Відсутність систем моніторингу за будівництвом;</li> <li>10. Недостатня логістика</li> </ol>	<p>потенційного Підрядника на етапі проведення тендерних процедур.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Контроль наявності в штаті Підрядника виконавців необхідної кваліфікації при проведенні тендерних процедур.</li> <li>3. Перевірка наявного досвіду у Підрядника при виконанні відповідної будівельної техніки.</li> <li>4. Контроль виконання підготовчих робіт згідно проекту у повному обсязі.</li> <li>5. Контроль наявності і якості розробки ПТД до початку будівництва (ПВР, техкарти).</li> <li>6. Перевірка стану системи управління якістю, ТБ, ОП (наявність у штаті Виконавця відповідних фахівців, перевірка відсутності нещасних випадків у Виконавця в органах соцстраху).</li> <li>7. Організація дієвого контролю і моніторингу за будівництвом з боку інженера технагляду.</li> <li>8. Залучення інженера-консультанта.</li> <li>9. Постійний моніторинг календарних графіків виконання БМР, надходження матеріа-</li> </ol>	<p>2.Замовник.</p>
--	--	--------------------

	лів, переміщення фахівців необхідних спеціальностей на будмайданчику.	
--	---	--

### Проектна тривалість будівництва

У зв'язку з відсутністю норм на капітальний ремонт будівель, в ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості об'єктів будівництва», розрахунок тривалості в проекті організації будівництва виконано на підставі витрат праці робітників.

Вартість будівельних робіт на об'єкті складає 104302,38 тис.грн.

Кількість робочих, зайнятих на виробництві складає 73 особи. Витрати праці робітників складають 129215,74 чол. год. Режим роботи однозмінний.

$$П = \frac{T_{\text{заг}}}{8 * N * 22}$$

Де: П - тривалість будівництва, міс.;

$T_{\text{заг}}$  - кількість трудовитрат на загально-будівельні роботи, люд. год.;

8- кількість годин в зміні;

N - кількість робітників, зайнятих на виробництві робіт;

22 - кількість робочих днів у місяці;

$$П = \frac{129215,74}{8 * 36 * 22} \approx 20 \text{ міс.}$$

Прийнятий термін будівництва 20 місяців охоплює час від фактичного початку робіт підготовчого періоду на будмайданчику до здачі його в експлуатацію. З них підготовчий період становить 2,0 місяця.

Будівництво повинно вестися в технологічній послідовності відповідно до проекту, з урахуванням обґрунтованого сумісництва окремих видів робіт. Виконання

нання робіт сезонного характеру (включаючи окремі види підготовчих робіт) необхідно передбачати в найбільш сприятливий час року відповідно до рішень, прийнятих в проекті.

При укладанні договору на виконання робіт підрядник має право, з урахуванням організаційно-технічних заходів та вдосконалення технології робіт, а також при виявленні додаткових видів робіт домовитися із замовником і переглянути тривалість робіт, з обов'язковим відображенням її в проекті.

Передбачається, що будівельно-монтажні роботи будуть виконуватися потоковим методом з частково суміщенням окремих видів робіт за годиною, за наявності матеріалів, виробів та обладнання на при об'єктному складі, без урахування технологічних перерв.

## 5. Розрахунковий час евакуації

### Основні положення розрахунку часу евакуації людей з приміщень будівлі у разі пожежі

Умова безпечної евакуації людей за [1-4] має таке математичне відображення:

$$t_p + t_{n.e} \leq \tau_{бл} = t_{нб} ,$$

де  $t_p$  - розрахунковий час евакуації людей, хв;

$t_{n.e}$  - інтервал часу від виникнення пожежі до початку евакуації, хв;

$\tau_{бл}$  - час від початку пожежі до блокування евакуаційних шляхів у результаті поширення на них НЧП (небезпечних чинників пожежі), що мають гранично допустиме для людей значення, хв;

$t_{нб}$  - необхідний час евакуації, хв.

У документі передбачається, що через період часу  $t_{п.е}$  людина приступить до евакуації.

У разі наявності у будинку системи оповіщення про пожежу значення  $\tau_{п.е}$  приймають таким, що дорівнює часу спрацювання системи з урахуванням її інерційності.

За відсутності необхідних даних для визначення часу початку евакуації з будинків  $\tau_{п.е}$  допускається приймати 0,5 хв – для поверху пожежі і 2 хв. – для вище розміщених поверхів.

#### 5.1. Методичні підходи до визначення фактичного (розрахункового) часу евакуації

Розрахунковий час встановлюється за розрахунком часу руху одного або

декількох людських потоків через евакуаційні виходи від найбільш віддалених місць розміщення людей до виходу назовні. Розрахунковий час евакуації визначається як сума часу руху окремими ділянками шляху з урахуванням зливання людських потоків, їх роз'єднання, утворення скупчень у прорізах дверей або на ділянках з незадовільною пропускнуою здатністю за формулою

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 \dots t_i,$$

де  $t_1$  – час руху людського потоку на першій (початковій) ділянці, хв.;

$t_2, t_3 \dots t_i$  – час руху людського потоку на кожній з наступних після першої ділянок шляху, хв.

Час руху людського потоку по першій ділянці  $t_1$  визначається за формулою [1]:

$$t_1 = \frac{l_1}{V_1}$$

де  $l_1$  - довжина першої ділянки шляху, м;

$V_1$  - значення швидкості руху людського потоку горизонтальним шляхом на першій ділянці визначається за таблицею 2 [1] залежно від густини  $D$ , м/хв.

Густина людського потоку на першій ділянці визначається за формулою:

$$D = \frac{(N_1 \cdot f)}{l_1 \cdot \delta_1}$$

де  $N_1$  - кількість людей на першій ділянці шляху;

$f$  - середня площа горизонтальної проекції людини за [1] дорівнює для дорослої людини у зимовому одязі  $0,125 \text{ м}^2$ .

$\delta_1$  - ширина першої ділянки, м.

Швидкість руху людського потоку на ділянках шляху, що слідують після першої приймаються за таблицею 2 [1] залежно від значення інтенсивності руху

людського потоку по кожній ділянці шляху, яке розраховується для всіх ділянок, в тому числі дверних прорізів за формулою:

$$q_i = \frac{q_{i-1} \cdot \delta_{i-1}}{\delta_1}$$

де  $\delta_i, \delta_{i-1}$  – ширина  $i$ -тої ділянки і попередньої ділянки шляху, м;

$q_i, q_{i-1}$  – значення інтенсивності руху людського потоку на  $i$ -тій ділянці і попередній, м/хв.

Значення інтенсивності руху людського потоку на першій ділянці шляху ( $q_i = q_{i-1}$ ), визначається за таблицею 2 [1] по значенню  $D$ , визначеному за формулою (1.4).

Якщо значення  $q_i$ , що визначається за формулою (1.5) менше чи дорівнює значенню  $q_{\max}$ , то час руху по ділянці шляху ( $t_i$ ) визначається за формулою (1.3), при цьому значення  $q_{\max}$  слід приймати за [1].

Якщо значення  $q_i$ , визначене за формулою (1.5), більше значення  $q_{\max}$  інтенсивності і швидкості руху людського потоку ділянками шляху визначають з таблиці 2 [1] при значенні густини потоку  $D = 0,9 \text{ м}^2/\text{м}^2$ . При цьому слід враховувати час затримки руху  $\tau$  людей на цій ділянці. Час руху людського потоку по цій ділянці визначається за формулою [1]:

$$t_i = t_{\text{сл}} + \tau$$

де  $t_{\text{сл}}$  – час слідування по ділянці при мінімальній швидкості руху людського потоку, що визначається по таблиці 2 при значенні густини потоку  $D = 0,9 \text{ м}^2/\text{м}^2$  і більше, хв;

$\tau$  – час затримки, хв.

Час затримки на ділянці визначається за формулою, що наведена в [2]:

$$\tau = N \cdot f \cdot \left( \frac{1}{q_{\text{гран}} \cdot \delta_i} - \frac{1}{\sum q_{i-1} \cdot \delta_{i-1}} \right)$$

де  $N$  – кількість людей на певній ділянці шляху;

$q_{\text{гран}}$  – граничне значення інтенсивності людського потоку при густині його, що перевищує  $D = 0,9 \text{ м}^2/\text{м}^2$ ;

$\delta_i$  – ширина ділянки евакуаційного шляху, ні якому трапилася зупинка, м;

$\sum q_{i-1} \cdot \delta_{i-1}$  – сумарна пропускна здатність на ділянках евакуаційного шляху, які передували останній, на якій мала місце затримка руху,  $\text{м}^2/\text{хв}$ .

У разі зливання декількох потоків інтенсивність руху  $q_i$  визначається за формулою:

$$q_i = \frac{\sum q_{i-1} \cdot \delta_{i-1}}{\delta_i}$$

де  $q_{i-1}$  – інтенсивність руху людських потоків, що зливаються на початку ділянки  $i$ ,  $\text{м}/\text{хв}$ ;

$\delta_{i-1}$  – ширина ділянок, по яких рухався людський потік до злиття, м;

$\delta_i$  – ширина ділянки шляху, на якій відбувається злиття людських потоків, м.

Гранична інтенсивність руху у дверях, якщо ширина дверного прорізу менше 1,6 м, визначається за формулою [1]:

$$q_{\text{дв.гран.}} = 2,5 + 3,75 \cdot \delta$$

*Методичні підходи щодо визначення розрахункового часу евакуації [1] не враховують впливу паніки на процес евакуації, фізичний стан, а також вік людей, які евакуюються.*

## **5.2. Визначення часу від початку пожежі до блокування евакуаційних шляхів в результаті поширення на них небезпечних чинників пожежі, наведений в [1-4]**

Час від початку пожежі до блокування евакуаційних шляхів в результаті поширення на них небезпечних чинників пожежі визначається шляхом вибору з отриманих в результаті розрахунків значень критичної тривалості пожежі мінімального часу:

$$\tau_{\text{бл}} = \min\{t_{\text{КР}}^{\text{T}}, t_{\text{КР}}^{\text{П.В}}, t_{\text{КР}}^{\text{O}_2}, t_{\text{КР}}^{\text{T.Г}}\}$$

Критична тривалість пожежі по кожному з небезпечних чинників визначається як час досягнення цим чинником критичного значення на шляхах евакуації на висоті 1,7 м від підлоги. Критичні значення по кожному з небезпечних чинників становлять:

- по підвищеній температурі - + 70°C;
- по тепловому потоку - 1400 Вт/м<sup>2</sup>;
- по втраті видимості - 20 м;
- по пониженому вмісту кисню - 0,226 кг·м<sup>-3</sup>;
- по кожному з токсичних газоподібних продуктів горіння:  
(CO<sub>2</sub> - 0,11 кг·м<sup>-3</sup>, CO - 1,16·10<sup>-3</sup> кг·м<sup>-3</sup>, HCl - 23·10<sup>-6</sup> кг·м<sup>-3</sup>) [1, 2].

У приміщенні критичну тривалість пожежі  $t_{кр}$  (с) за умовою досягнення кожним з небезпечних чинників пожежі гранично допустимих значень в зоні перебування людей можна оцінити за формулами:

за підвищеною температурою:

$$t_{кр}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[ 1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$$

за зниженим вмістом кисню

$$t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[ \left( 1 - \frac{0,044}{\left( \frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$$

за кожним з газоподібних токсичних продуктів горіння:

$$t_{кр}^{т.г.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[ \left( 1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$$

$$B = \frac{353 \cdot C_p \cdot V}{(1 - \phi) \cdot \eta \cdot Q}$$

де  $t_o$  - початкова температура повітря у приміщенні, °C;

$B$  - комплекс, що залежить від теплоти згорання матеріалу і вільного об'єму приміщення, кг;

$n$  - показник ступеня, який враховує зміну маси матеріалу, що вигорає, у часі;

$A$  - розмірний параметр, який враховує питому масову швидкість вигорання горючої речовини і площі пожежі, кг/с <sup>$n$</sup> ;

$Z$  - безрозмірний параметр, що враховує нерівномірність розподілення небезпечного чинника пожежі по висоті приміщення;

$Q$  - найнижча теплота згорання матеріалу, МДж/кг;

$C_p$  - питома ізобарна теплоємність повітря, МДж/кг;

$\varphi$  - коефіцієнт тепловтрат;

$\eta$  - коефіцієнт повноти горіння;

$V$  - вільний об'єм приміщення, м<sup>3</sup>;

$\alpha$  - коефіцієнт відбиття предметів на шлях евакуації;

$E$  - початкове освітлення, лк;

$L_{sp}$  - гранична дальність видимості у диму, м;

$L$  - питома вихід токсичних газів при згоранні 1 кг горючої речовини, кг/кг;

$X$  - гранично допустимий вміст токсичного газу у приміщенні, кг/м<sup>3</sup>;

$L_{O_2}$  – питома витрата кисню, кг/кг.

Вільний об'єм приміщення відповідає різниці між геометричним об'ємом і об'ємом обладнання або предметів, що знаходяться у приміщенні. За відсутності даних допускається вільний об'єм приймати рівним 80 % геометричного об'єму приміщення.

Якщо під знаком логарифма буде отримане число з мінусом, то даний небезпечний чинник пожежі не представляє небезпеки.

Параметр  $Z$  визначають за формулою [1]:

$$Z = \frac{h}{H} \cdot \exp\left(1,4 \frac{h}{H}\right), \text{ при } H \leq 4 \text{ м,}$$

де  $h$  – висота робочої зони, м;

$H$  – висота приміщення, м.

Висота робочої зони визначається формулою:

$$h = h_{пл} + 1,7 - 0,5 \cdot \delta$$

де  $h_{пл}$  - висота площадки, на якій знаходяться люди, над підлогою приміщення, м;

$\delta$  - різниця висот підлоги, що дорівнює нулю при горизонтальному його розміщенні, м.

Слід додати, що найбільшій небезпеці при пожежі піддаються люди, які знаходяться на більш високій відмітці. Тому при визначенні необхідного часу евакуації слід орієнтуватись на найбільш високо розміщених у приміщенні ділянках можливого перебування людей.

Параметри  $A$  і  $n$  визначаються таким чином [1]:

для випадку горіння рідини зі сталою швидкістю:

$$A = \Psi_F \cdot F, \text{ при } n = 1;$$

для випадку горіння рідини з несталою швидкістю:

$$A = \frac{\Psi_F \cdot F}{\sqrt{\tau_{ст}}}, \text{ при } n = 1,5;$$

для випадку кругового поширення полум'я по поверхні горючої речовини або матеріалу:

$$A = 1,05 \cdot \Psi_F \cdot v^2, \text{ при } n = 3;$$

для вертикальної або горизонтальної поверхні горіння у виді прямокутника, одна зі сторін якого збільшується у двох напрямках за рахунок поширення полум'я:

$$A = \Psi_F \cdot v \cdot b, \text{ при } n = 2;$$

де  $\Psi_F$  – питома масова швидкість вигорання рідини, кг/(м<sup>2</sup> · с)

$v$  – лінійна швидкість поширення полум'я, м/с;

$b$  – перпендикулярний до напрямку руху полум'я розмір зони горіння, м.

Випадок факельного горіння у приміщенні може розглядатись як горіння рідини з сталою швидкістю з параметром  $A$ , що дорівнює масовій витраті виділення горючої речовини з обладнання і показником степеню  $n$ , що дорівнює 1.

За відсутності спеціальних вимог значення  $\alpha$  і  $E$  приймаються рівними

0,3 і 50 лк відповідно, а  $l_{\text{пр}}$  рівним 20 м.

### 5.3. Визначення часу досягнення критичної для людини видимості за методичними підходами, викладеними в [1]

За даними [1] час досягнення критичної для людини видимості визначається за формулою:

$$t_{\text{кр}}^{\text{п.в}} = \left\{ \frac{B}{A} \ln \left[ 1 - \frac{V \ln(1,05\alpha E)}{l_{\text{пр}} B D_m z} \right]^{-1} \right\}^{1/n},$$

де  $\alpha = 0,3$  – коефіцієнт відбиття (альbedo) предметів на шляхах евакуації;  
 $E$  – початкова освітленість, лк, (у разі відсутності спеціальних вимог  $E = 50$  лк)

$l_{\text{пр}}$  – гранична дальність видимості у димі, 20 м;

$D_m$  – димоутворювальна здатність матеріалу, що горить,  $\text{Нп} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{кг}^{-1}$ .

### 5.4. Визначення необхідного часу евакуації людей з будинку у разі пожежі

Із отриманих результатів розрахунків критичної тривалості пожежі обирають мінімальне.

Необхідний час евакуації людей ( $t_{\text{нб}}$ ) визначають за формулою [1]:

$$t_{\text{нб}} = 0,8 \cdot t_{\text{кр}}$$

де  $t_{\text{кр}}$  – час досягнення критичних значень небезпечних чинників пожежі в об'ємі, що розглядається, хв.

## 5.5. Розрахунок часу евакуації мешканців при пожежі з будівлі

Таблиця 2.1 - Результати розрахунків часу досягнення критичних для людей значень НЧП у приміщеннях за методичними підходами, викладеними в [1]:

<i>Небезпечний чинник пожежі</i>	<i>Критичний час досягнення НЧП за методичними підходами [1], с</i>
Критична температура	978
Критична концентрація CO <sub>2</sub>	Не представляє небезпеки
Критична концентрація CO	1256
Понижений вміст кисню	845
Критична концентрація хлористого водню	-
Втрата видимості	684

### 5.5.1. Вихідні дані для проведення розрахунків

Відповідно до методичних підходів, що викладені в [1], розрахунковий час евакуації людей з приміщень та будинків встановлюється за розрахунком тривалості руху одного або декількох людських потоків через евакуаційні виходи від найбільш віддалених місць розміщення людей до виходу назовні з будівлі.

Приймаємо, що евакуація людей розпочинається одночасно. Враховуючи що в приміщеннях є автоматична система пожежної сигналізації час до початку евакуації приймаємо 0,5 хв.

Для евакуації маломобільних груп додаємо додатково 1,5 хв.

### 5.5.2. Розрахунок часу евакуації людей при пожежі з приміщень будівлі

Враховуючи ідентичні планувальні рішення розрахунок проводимо по найдовшому шляху евакуації по якому переміщується найбільша кількість людей.

Визначаємо густину людських потоків на ділянці 1:

$$D_1 = \frac{2 * 0,125}{6 * 1} = 0,041$$

Отриманому значенню густини за даними [1] відповідає інтенсивність

руху 42 м/хв (враховуючи двірний отвір) та швидкість руху 36 м/хв.

Визначаємо час руху людських потоків на ділянках 1:

$$t_1 = \frac{6}{36} = 0,16 \text{ (хв)}$$

Визначаємо густину людських потоків на ділянці 2:

$$D_2 = \frac{2 * 0,125}{5 * 1} = 0,05$$

Отриманому значенню густини за даними [1] відповідає інтенсивність руху 42 м/хв (враховуючи двірний отвір) та швидкість руху 36 м/хв.

Визначаємо час руху людських потоків на ділянках 2:

$$t_2 = \frac{5}{36} = 0,14 \text{ (хв)}$$

Визначаємо інтенсивність руху людських потоків на ділянці 3:

$$D_3 = \frac{2 * 0,125}{4 * 1} = 0,063$$

Отриманому значенню густини за даними [1] відповідає інтенсивність руху 42 м/хв (враховуючи двірний отвір) та швидкість руху 36 м/хв.

Визначаємо час руху людських потоків на ділянці 3:

$$t_3 = \frac{4}{36} = 0,11 \text{ (хв)}$$

Визначаємо густину людських потоків на ділянці 4:

$$D_4 = \frac{2 * 0,125}{2 * 1} = 0,125$$

Отриманому значенню густини за даними [1] відповідає інтенсивність руху 40 м/хв (враховуючи двірний отвір) та швидкість руху 34 м/хв.

Визначаємо час руху людських потоків на ділянці 4:

$$t_4 = \frac{2}{34} = 0,06 \text{ (хв)}$$

Визначаємо густину людських потоків на ділянці 5:

$$D_5 = \frac{2 * 0,125}{5 * 1} = 0,05$$

Отриманому значенню густини за даними [1] відповідає інтенсивність руху 42 м/хв (враховуючи двірний отвір) та швидкість руху 36 м/хв.

Визначаємо час руху людських потоків на ділянці 5:

$$t_5 = \frac{5}{36} = 0,14(\text{хв})$$

Визначаємо інтенсивність руху людських потоків на ділянці 6:

$$D_6 = \frac{2 * 0,125}{6 * 1} = 0,041$$

Отриманому значенню густини за даними [1] відповідає інтенсивність руху 42 м/хв (враховуючи двірний отвір) та швидкість руху 36 м/хв.

Визначаємо час руху людських потоків на ділянці 6:

$$t_6 = \frac{6}{36} = 0,16(\text{хв})$$

Визначаємо інтенсивність руху людських потоків на ділянці 7 (сходи СК-1 з 4-го на 3-й поверх), відбувається часткове злиття потоків з 2,4 та 6:

$$D_7 = \frac{5 * 0,125}{11 * 1,2} = 0,16$$

Отриманому значенню густини за даними [1] відповідає інтенсивність руху 31 м/хв (враховуючи двірний отвір) та швидкість руху 23 м/хв.

Визначаємо час руху людських потоків на ділянці 7:

$$t_7 = \frac{11}{23} = 0,48(\text{хв})$$

Визначаємо густину людських потоків на ділянці 8:

$$D_8 = \frac{2 * 0,125}{6 * 1} = 0,041$$

Отриманому значенню густини за даними [1] відповідає інтенсивність руху 42 м/хв (враховуючи двірний отвір) та швидкість руху 36 м/хв.

Визначаємо час руху людських потоків на ділянці 8:

$$t_8 = \frac{6}{36} = 0,16(\text{хв})$$

Визначаємо густину людських потоків на ділянці 9:

$$D_9 = \frac{2 * 0,125}{5 * 1} = 0,05$$

Отриманому значенню густини за даними [1] відповідає інтенсивність руху 42 м/хв (враховуючи двірний отвір) та швидкість руху 36 м/хв.

Визначаємо час руху людських потоків на ділянці 9:

$$t_9 = \frac{5}{36} = 0,14(\text{хв})$$

Визначаємо інтенсивність руху людських потоків на ділянці 10:

$$D_{10} = \frac{2 * 0,125}{4 * 1} = 0,063$$

Отриманому значенню густини за даними [1] відповідає інтенсивність руху 42 м/хв (враховуючи двірний отвір) та швидкість руху 36 м/хв.

Визначаємо час руху людських потоків на ділянці 10:

$$t_{10} = \frac{4}{36} = 0,11(\text{хв})$$

Визначаємо густину людських потоків на ділянці 11:

$$D_{11} = \frac{2 * 0,125}{2 * 1} = 0,125$$

Отриманому значенню густини за даними [1] відповідає інтенсивність руху 40 м/хв (враховуючи двірний отвір) та швидкість руху 34 м/хв.

Визначаємо час руху людських потоків на ділянці 11:

$$t_{11} = \frac{2}{34} = 0,06(\text{хв})$$

Визначаємо густину людських потоків на ділянці 12:

$$D_{12} = \frac{2 * 0,125}{5 * 1} = 0,05$$

Отриманому значенню густини за даними [1] відповідає інтенсивність руху 42 м/хв (враховуючи двірний отвір) та швидкість руху 36 м/хв.

Визначаємо час руху людських потоків на ділянках 12:

$$t_{12} = \frac{6}{36} = 0,14(\text{хв})$$

Визначаємо густину людських потоків на ділянці 13:

$$D_{13} = \frac{2 * 0,125}{6 * 1} = 0,41$$

Отриманому значенню густини за даними [1] відповідає інтенсивність руху 42 м/хв (враховуючи двірний отвір) та швидкість руху 36 м/хв.

Визначаємо час руху людських потоків на ділянці 13:

$$t_{13} = \frac{6}{36} = 0,16 \text{ (хв)}$$

Визначаємо інтенсивність руху людських потоків на ділянці 14 (сходи СК-1 з 3-го на 2-й поверх), відбувається часткове злиття потоків 7, 9, 11 та 13:

$$D_{14} = \frac{8 * 0,125}{11 * 1,2} = 0,08$$

Отриманому значенню густини за даними [1] відповідає інтенсивність руху 31 м/хв (враховуючи двірний отвір) та швидкість руху 23 м/хв.

Визначаємо час руху людських потоків на ділянці 14:

$$t_{14} = \frac{11}{23} = 0,48 \text{ (хв)}$$

Отриманому значенню густини за даними [1] відповідає інтенсивність руху 25 м/хв (враховуючи двірний отвір) та швидкість руху 18 м/хв.

Визначаємо густину людських потоків на ділянці 15:

$$D_{15} = \frac{2 * 0,125}{6 * 1} = 0,041$$

Отриманому значенню густини за даними [1] відповідає інтенсивність руху 42 м/хв (враховуючи двірний отвір) та швидкість руху 36 м/хв.

Визначаємо час руху людських потоків на ділянках 15:

$$t_{15} = \frac{6}{36} = 0,16 \text{ (хв)}$$

Визначаємо густину людських потоків на ділянці 16:

$$D_{16} = \frac{2 * 0,125}{5 * 1} = 0,05$$

Отриманому значенню густини за даними [1] відповідає інтенсивність руху 42 м/хв (враховуючи двірний отвір) та швидкість руху 36 м/хв.

Визначаємо час руху людських потоків на ділянках 16:

$$t_{16} = \frac{5}{36} = 0,14 \text{ (хв)}$$

Визначаємо інтенсивність руху людських потоків на ділянці 17:

$$D_{17} = \frac{2 * 0,125}{4 * 1} = 0,063$$

Отриманому значенню густини за даними [1] відповідає інтенсивність руху 42 м/хв (враховуючи двірний отвір) та швидкість руху 36 м/хв.

Визначаємо час руху людських потоків на ділянці 17:

$$t_{17} = \frac{4}{36} = 0,11(\text{хв})$$

Визначаємо густину людських потоків на ділянці 18:

$$D_{18} = \frac{2 * 0,125}{2 * 1} = 0,125$$

Отриманому значенню густини за даними [1] відповідає інтенсивність руху 40 м/хв (враховуючи двірний отвір) та швидкість руху 34 м/хв.

Визначаємо час руху людських потоків на ділянці 18:

$$t_{18} = \frac{2}{34} = 0,06(\text{хв})$$

Визначаємо густину людських потоків на ділянці 19:

$$D_{19} = \frac{2 * 0,125}{5 * 1} = 0,05$$

Отриманому значенню густини за даними [1] відповідає інтенсивність руху 42 м/хв (враховуючи двірний отвір) та швидкість руху 36 м/хв.

Визначаємо час руху людських потоків на ділянках 19:

$$t_{19} = \frac{5}{36} = 0,14(\text{хв})$$

Визначаємо інтенсивність руху людських потоків на ділянці 20:

$$D_{20} = \frac{2 * 0,125}{6 * 1} = 0,041$$

Отриманому значенню густини за даними [1] відповідає інтенсивність руху 42 м/хв (враховуючи двірний отвір) та швидкість руху 36 м/хв.

Визначаємо час руху людських потоків на ділянках 20:

$$t_{20} = \frac{6}{36} = 0,16(\text{хв})$$

Визначаємо інтенсивність руху людських потоків на ділянці 21 (сходи СК-1 з 2-го на 1-й поверх), відбувається часткове злиття потоків з 16, 18, 20 та 14:

$$D_{21} = \frac{11 * 0,125}{11 * 1,2} = 0,1$$

Отриманому значенню густини за даними [1] відповідає інтенсивність руху 29 м/хв (враховуючи двірний отвір) та швидкість руху 21 м/хв.

Визначаємо час руху людських потоків на ділянці 21:

$$t_{21} = \frac{11}{21} = 0,53(\text{хв})$$

Визначаємо густину людських потоків на ділянці 22:

$$D_{22} = \frac{3 * 0,125}{6 * 1} = 0,063$$

Отриманому значенню густини за даними [1] відповідає інтенсивність руху 42 м/хв (враховуючи двірний отвір) та швидкість руху 36 м/хв.

Визначаємо час руху людських потоків на ділянках 22:

$$t_{22} = \frac{6}{36} = 0,16(\text{хв})$$

Визначаємо густину людських потоків на ділянці 23:

$$D_{23} = \frac{3 * 0,125}{5 * 1} = 0,068$$

Отриманому значенню густини за даними [1] відповідає інтенсивність руху 42 м/хв (враховуючи двірний отвір) та швидкість руху 36 м/хв.

Визначаємо час руху людських потоків на ділянках 23:

$$t_{23} = \frac{5}{36} = 0,14(\text{хв})$$

Визначаємо густину людських потоків на ділянці 24:

$$D_{24} = \frac{3 * 0,125}{6 * 1} = 0,063$$

Отриманому значенню густини за даними [1] відповідає інтенсивність руху 42 м/хв (враховуючи двірний отвір) та швидкість руху 36 м/хв.

Визначаємо час руху людських потоків на ділянках 24:

$$t_{24} = \frac{6}{36} = 0,16(\text{хв})$$

Визначаємо густину руху людських потоків на ділянці 25:

$$D_{25} = \frac{3 * 0,125}{6 * 1} = 0,063$$

Отриманому значенню густини за даними [1] відповідає інтенсивність руху 42 м/хв (враховуючи двірний отвір) та швидкість руху 36 м/хв.

Визначаємо час руху людських потоків на ділянці 25:

$$t_{25} = \frac{6}{36} = 0,16 \text{ (хв)}$$

Визначаємо інтенсивність руху людських потоків на ділянці 26 (сходи СК- 1 з 1-го на зовні), відбувається часткове злиття потоків з 21, 25 та 23:

$$D_{26} = \frac{14 * 0,125}{5,5 * 1,2} = 0,27$$

Отриманому значенню густини за даними [1] відповідає інтенсивність руху 26 м/хв (враховуючи двірний отвір) та швидкість руху 19 м/хв.

Визначаємо час руху людських потоків на ділянках 26:

$$t_{26} = \frac{5,5}{19} = 0,29 \text{ (хв)}$$

Визначаємо час евакуації з будівлі:

$$\begin{aligned} t_{\text{евак}} &= t_1 + t_2 + t_7 + t_{14} + t_{21} + t_{26} + t_{\text{АПС}} + t_{\text{ММГ}} \\ &= 0,16 + 0,14 + 0,48 + 0,48 + 0,53 + 0,29 + 0,5 + 1,5 = 4,08 \end{aligned}$$

$$t_{\text{евак}} < t_{\text{кр}} \quad 4,08 < 9,12$$

Отже, розрахунковий час евакуації людей при пожежі до виходу за його межі будівлі, відповідно до розрахункової схеми евакуації, складає **4,08 хв.**

Таким чином прийняті об'ємно-планувальні рішення забезпечують безпечну евакуацію людей.

## Перелік джерел

1. ДСТУ Б А.2.4-6:2009 Правила виконання робочої документації генеральних планів, – 30с.
2. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва», К.: Мінрегіон України, 2017. – 47с.
3. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія [Чинний від 01.11.2011], 80с. (Інформація та документація).
4. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 01.09.2022]. Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП «ДНДІБК»), 23с. (Інформація та документація).
5. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія [Чинний від 01.11.2011]. ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК), 127с. (Інформація та документація).
6. ДСТУ 9191:2022 Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель [Чинний від 01.03.2023]. ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК), 60с. (Інформація та документація).
7. ДСТУ 8855:2019 Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності) [Чинний від 01.12.2019]. Технічний комітет стандартизації «Експертиза містобудівної та проектної документації на будівництво» (ТК 319), 19с.

8. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Залізобетонні та кам'яні конструкції» (для слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.06010101 – «Промислове та цивільне будівництво») / Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова; уклад.: Є. С. Сєдишев. – Х.: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2013. – 50 с.
1. ДСТУ Б А.2.4-6:2009 Правила виконання робочої документації генеральних планів, – 30с.
  2. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва», К.: Мінрегіон України, 2017. – 47с.
  3. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія [Чинний від 01.11.2011], 80с. (Інформація та документація).
  4. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 01.09.2022]. Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП «ДНДІБК»), 23с. (Інформація та документація).
  5. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія [Чинний від 01.11.2011]. ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК), 127с. (Інформація та документація).
  6. ДСТУ 9191:2022 Теплоізоляція будівель. Метод вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель [Чинний від 01.03.2023]. ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (НДІБК), 60с.

(Інформація та документація).

7. ДСТУ 8855:2019 Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності) [Чинний від 01.12.2019]. Технічний комітет стандартизації «Експертиза містобудівної та проектної документації на будівництво» (ТК 319), 19с.

8. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Залізобетонні та кам'яні конструкції» (для слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.06010101 – «Промислове та цивільне будівництво») / Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова; уклад.: Є. С. Сєдишев. – Х.: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2013. – 50 с.

21. ДСТУ Б А.3.2-13:2011 Система стандартів безпеки праці. Будівництво. Електробезпеки. Загальні вимоги, К.: Держбуд України, 2012. – 14с.

22. ДБН В.2.5-28-2018 «Природне і штучне освітлення», К.: Мінрегіон України, 2018. – 137с.

23. ДСТУ Б А.3.2-15:2011 «Норми освітлення будівельних майданчиків (ГОСТ 12.1.046-85, MOD)», К.: Мінрегіон України, 2012. – 31с.

24. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві», К.: Держбуд України, 2012. – 202с.

25. Конспект лекцій з курсу «Безпека праці в будівництві» / Заїченко В. І // 2014 – 97с.

26. Геодезичні роботи в будівництві: ДБН В.1.3-2:2010. - К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. – 36с.

27. ДСТУ EN ISO 12100:2016 «Безпечність машин. Загальні принципи проектування. Оцінювання ризиків та зменшення ризиків», ДП «УкрНДНЦ», 2016. 110с.

28. Система нормування та стандартизації у будівництві. Основні положення:

ДБН А.1.1-1:2009. – [Чинні з 01.01.2011р.].

29. Якімцов Ю. В. Методичні вказівки до виконання курсового проєкту на тему «Організація будівництва» – 2017. – 76 с.

30. Сердюк В. Р. Розробка проєкту виконання робіт для будівельного об'єкта. Навчальний посібник / В. Р. Сердюк., Т. Г. Ровенчак – Вінниця: ВДТУ, 2002. – 114 с.

31. Жван В. Д. Зведення і монтаж будівель і споруд : навч. посібник/ В. Д. Жван, М. Д. Помазан, О. В. Жван – Х. : ХНАМГ, 2011. – 395 с.

32. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення – К.: 2018. – 68 с.

33. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель – К.: 2022. – 27 с.

34. ДБН В.2.6-220:2017. Покриття будівель і споруд – К.: 2017. – 59 с.

35. ДСТУ Б В.2.6-52:2008. Сходи маршеві, площадки та огорожі сталеві. Технічні умови – К.: 2009. – 23 с.

36. ДСТУ EN 81-70:2010. Норми безпеки до конструкції та експлуатації ліфтів. Специфічне використання пасажирських та вантажопасажирських ліфтів. Частина 70. Зручність доступу до ліфтів пасажирів, зокрема осіб з обмеженими фізичними можливостями – К.: 2011. – 20 с.

37. ДСТУ-Н Б В.2.6-146:2010. Настанова щодо проєктування і улаштування вікон та дверей – К.: 2010. – 106 с.

38. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування – К.: 2013. – 147 с.

39. ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення – К.: 2018. – 40 с.

40. ДБН В.1.2-11:2021. Основні вимоги до будівель і споруд.

Енергозбереження та енергоефективність. Київ. Міністерство розвитку громад та територій України. 2022.

41. Mohamed K. Watfa, Amal E. Hawash, Kamal Jaafar (2021). Using Building Information & Energy Modelling for Energy Efficient Designs. Journal of Information Technology in Construction (ITcon), Special issue: 'Next Generation ICT - How distant is ubiquitous computing?', Vol. 26, ст. 428-431, 438-439, DOI: 10.36680/j.itcon.2021.0233
42. Головатюк К.Я. Невідкладність масового будівництва «пасивних будинків» в Україні. Сучасні проблеми архітектури та містобудування. Випуск 66. 2023. с.290-295
43. Шамілов П. Огляд вимог NZEB в Європі беручи до уваги, що ці стандарти ще не прийняті в Україні. Опора. Громадянська мережа. Аналітичний звіт. Київ, 2024.
44. Aksamija, Ajla. (2015). Regenerative Design of Existing Buildings for NetZero Energy Use. Procedia Engineering. DOI: 118. 72-80. 10.1016/j.proeng.2015.08.405.
45. Афанасьєв Д., Блонський О., Коломоєць М., Поддубни А., Подольчук Ю., Смирнов Ю., Соколовський О., Юрасов І. Концепція впровадження BIM будівельного інформаційного моделювання в Україні. За редакції Чеверди О. 2019. С.87-97.
46. Дубровська В.В., Шкляр В.І. Методичні рекомендації до виконання домашньої контрольної роботи для студентів спеціальності 101 «Екологія» спеціалізації «Інженерна екологія та ресурсозбереження». К.: НТУУ «КПІ», 2016 – 28с.
47. Ma, Rui. (2024). Urban Building Energy Modeling: A City-scale Distributed Simulation Approach, pp. 1-4. DOI: 10.13140/RG.2.2.30671.91045.