

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

Проців Дмитро Ярославович

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

УДК 624.01  
(індекс)

**БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА**

Реконструкція студентського гуртожитку у м. Тернопіль

(назва роботи)

Освітньо-професійна

(назва освітньої програми)

192 - "Будівництво та цивільна інженерія"

(шифр і назва спеціальності)

Д.Я. Проців

(підпис, ініціали та прізвище здобувача освітнього ступеня)

Науковий керівник

Величкович А.С. к.т.н. доц.

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

Допущено до захисту

Завідувач кафедри

В.о. зав.каф.

(посада)

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(дата)

Андрій АНДРУСЯК

(ініціали та прізвище)

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

Івано-Франківськ – 2025

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

*Інститут архітектури та будівництва*

Кафедра *будівництва*

Спеціальність *192 - "Будівництво та цивільна інженерія"*

Освітньо-професійна програма *Будівництво та цивільна інженерія*

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. Завідувача кафедри

/ Андрусяк А.В. /  
« » 20 р.

**ЗАВДАННЯ  
НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ**

Студентові Проціву Дмитру Ярославовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Реконструкція студентського гуртожитку у м. Тернопіль  
затверджена наказом ректора університету від «30» квітня 2025 р. №273/7
2. Термін здачі студентом закінченої роботи «20» червня 2025р.
3. Вихідні дані до роботи місце будівництва: м. Тернопіль, запроектовано будинок, загальною площею забудови \_\_\_\_\_.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що належить розробити) не більше 120 сторінок вступ, архітектурно-будівельний розділ, розрахунково-конструкторський розділ, технологічно-організаційний розділ, науковий розділ, розділ охорона праці, розділ економіка будівництва, висновки, бібліографічний список \_\_\_\_\_.
5. Перелік графічного матеріалу 8-14 листів А3-А1 ескіз намірів, фасади, розрізи, буд технологічна карта, вузли, наукова частина.
6. Консультанти з роботи (за необхідністю)

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

# КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер і назва етапів бакалаврської роботи	Термін виконання етапів	Примітка
Вступ, огляд місцевості будівництва	березень 2025	виконано
1.Архітектурно-будівельний розділ	березень 2025	виконано
2. Розрахунково-конструкторський розділ	квітень 2025	виконано
3.Технологічно-організаційний розділ	квітень 2025	виконано
4. Науковий розділ	квітень 2025	виконано
4. Економіка будівництва	травень 2025	виконано
5.Охорона праці	травень 2025	виконано
6. Висновки,зміст	червень 2025	виконано
7. Бібліографічний список	червень 2025	виконано

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(розшифровка підпису)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(розшифровка підпису)

## РЕФЕРАТ

У бакалаврській роботі розглянуто питання реконструкції студентського гуртожитку з метою покращення технічного стану будівлі та підвищення комфорту мешканців. Виконано обстеження існуючого стану конструкцій, розроблено проектні рішення щодо утеплення фасадів, заміни інженерних мереж, перепланування житлових блоків та облаштування зон загального користування.

Застосовано сучасні енергоефективні технології та матеріали, що дозволяє знизити експлуатаційні витрати. Розраховано техніко-економічні показники реконструкції та доведено її доцільність. Робота включає графічні матеріали, креслення та обґрунтування проектних рішень.

Запропоновані рішення дозволяють забезпечити високу якість будівництва, оптимізувати терміни реалізації проекту та знизити експлуатаційні витрати. Робота містить 74 с. текст. част., 36 рис., 17 табл., 48 джерел, 12 арк. граф. част. формату А3-А1.

*Ключові слова: реконструкція, гуртожиток, енергоефективність, модернізація, інженерні мережі, студентське житло.*

## ABSTRACT

The bachelor's thesis considers the issue of reconstruction of a student dormitory in order to improve the technical condition of the building and increase the comfort of residents. An examination of the existing condition of the structures was carried out, design solutions were developed for facade insulation, replacement of engineering networks, redevelopment of residential blocks and arrangement of common areas.

Modern energy-efficient technologies and materials were used, which allows to reduce operating costs. The technical and economic indicators of the reconstruction were calculated and its feasibility was proven. The work includes graphic materials, drawings and justification of design solutions.

The proposed solutions allow to ensure high quality of construction, optimize the project implementation time and reduce operating costs. The work contains 74 p. text. part., 36 fig., 17 tables., 48 sources, 12 sheets. graphic. part. format A3-A1.

*Keywords: reconstruction, dormitory, energy efficiency, modernization, engineering networks, student housing.*

# З М І С Т

<b>ВСТУП .....</b>	<b>6</b>
<b>РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ.....</b>	<b>8</b>
1.1 Вихідні дані.....	8
1.2 Основні техніко-економічні показники .....	9
1.3 Генеральний план.....	9
1.4 Архітектурно-будівельні рішення .....	10
1.5 Об'ємно-планувальні рішення .....	11
1.6 Архітектурно-конструктивні рішення.....	12
<b>РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ.....</b>	<b>20</b>
2.1 Розрахунок фундаменту.....	20
<b>РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА .....</b>	<b>38</b>
3.1 Технологічна карта на виконання робіт.....	38
<b>РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....</b>	<b>51</b>
4.1 Оцінка впливу на навколишнє середовище .....	51
4.2 Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони).....	56
4.3 Пожежна безпека.....	57
<b>РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК .....</b>	<b>64</b>
<b>ВИСНОВОК .....</b>	<b>69</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....</b>	<b>70</b>

## ВСТУП

Нажаль на даний момент в Україні більшість студентських гуртожитків перебувають у не задовільному стані. Кімнати без ремонту й старі меблі. Туалети, в які страшно ходити. Одна духова на всіх, і дівчат і хлопців. Для багатьох людей це є не приємним і навіть страшним видовищем. Окрім цього плити для приготування їжі, які є або небезпечними і не придатними для використання, або їх взагалі немає.

Головною причиною цього всього є це те, що державою вони мало фінансуються або не фінансуються взагалі. У багатьох випадках студенти роблять ремонт самі та хоча б мінімально облаштовують кімнати.

**Об'єктом** дослідження є існуюча будівля студентського гуртожитку в місті Тернопіль, яка потребує комплексної реконструкції з метою підвищення рівня функціональності, енергоефективності та безпеки.

**Предмет дослідження** — технічні, конструктивні та організаційні рішення, які забезпечують ефективну реконструкцію будівлі гуртожитку відповідно до чинних норм і вимог.

**Метою роботи** є розроблення інженерно-обґрунтованого проєкту реконструкції студентського гуртожитку, що забезпечить поліпшення житлових умов, оновлення інженерних мереж, оптимізацію планувальних рішень та відповідність вимогам сучасної нормативної бази.

Для досягнення мети було поставлено такі завдання:

- провести обстеження технічного стану існуючої будівлі;
- проаналізувати основні недоліки конструктивних і планувальних рішень;
- розробити проєктні пропозиції реконструкції та модернізації будівлі;
- запроектувати системи енергозбереження, вентиляції, скласти  
- кошторис реконструкції та організаційно-технологічну схему виконання робіт;
- розглянути питання безпеки праці, пожежної безпеки й охорони довкілля.

**Практична цінність** роботи полягає в тому, що запропоновані рішення можуть бути безпосередньо використані при реалізації реконструкції типових гуртожитків на території України. Оновлена інфраструктура забезпечить комфортне проживання студентів, сприятиме підвищенню рівня навчання та соціального розвитку молоді.

У зв'язку з усім вище перерахованим не важко дійти висновку, що проблема ремонту студентських гуртожитків є актуальною.

Одним із таких одним із них є триповерховий студентський гуртожиток «Тернопільського вищого професійного училища технологій та дизайну», по вул. Степана Бандери, 74 А, м. Тернопіль, проект капітального ремонту якого представлено у даній роботі.

# РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

## 1.1 Вихідні дані

Відповідно до завдання проводиться Капітальний ремонт студентського гуртожитку «Тернопільського вищого професійного училища технологій та дизайну», по вул. Степана Бандери, 74 А, м. Тернопіль.

У місті Тернопіль наступні кліматичні умови:

- глибина промерзання землі - 1 метр;
- по сніговому навантаженні - 5 сніговий район;
- по вітровому навантаженні - 3 вітровий район;
- температура зовнішнього повітря найхолоднішої п'ятиденки – 23 °С;.

Основою будівельного майданчику слугують - напівтверді суглинки.

На ділянці виявлені ґрунтові води на глибині– 3,7 м.

Будівля має III категорію по ступеню довговічності та вогнестійкості.

Розглянута споруда є триповерховою із підвалом та горищним дахом.

Будівля, що реконструюється має наступні конструктивні елементи:

- колони цегляні;
- фундаменти – стрічкові, бутові;
- перекриття виконані із дерев'яних балок;
- зовнішні несучі стіни – кладка товщиною 510 міліметрів із цегли;
- перегородки виконані із цегли і дерева, товщиною 140 міліметрів;
- сходові клітки являються збірними залізобетонними сходами по металевих костурах;
- горищний дах вальмовий на дерев'яних кроквах;
- покрівля виконана із азбестоцементних волокнистих листів на розрідженій дерев'яній обрешітці;
- двері та вікна є дерев'яними.

Реконструкція будівлі передбачає:

- теплоізоляцію зовнішніх стін;
- монтаж вентиляційних каналів;
- заміну покрівлі та теплоізоляцію горищного перекриття;

- внутрішній ремонт будівлі;
- утеплення стін та покриття із врахуванням усіх норм;
- заміну дверей і вікон;
- монтаж пандусу для забезпечення безперешкодного доступу до будівлі МГН.

### 1.2 Основні техніко-економічні показники

Техніко-економічні показники студентського гуртожитку, що реконструюється наведені у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Техніко-економічні показники

№	Назва показника	Од. вим.	Значення
1	Будівництво	-	Капремонт
2	Клас наслідків	-	СС2
3	Кількість поверхів	шт	3
4	Висота споруди	м	13,3
5	Висота поверхів	м	3,3
6	Площа забудови	м <sup>2</sup>	900
7	Загальна площа в межах внутрішніх поверхонь стін	м <sup>2</sup>	2873,14
8	Корисна площа	м <sup>2</sup>	2627,44
9	Площа ділянки	га	0,27
10	Площа озеленення	м <sup>2</sup>	1282,7
11	Сумарна кількість персоналу та мешканців	люди	145
12	Кількість мешканців	люди	132

### 1.3 Генеральний план

Проектована будівля, розміщена в районі житлової багатоповерхової забудови.

Ділянка розміщується вздовж автодороги, при виїзді із міста в сідному напрямку, в сторону аеропорту «Тернопіль».

Ділянка обмежується:

- з південного напрямку – Тернопільська загальноосвітня школа № 10 ;

- із західного напрямку – вулиця Слівенська;
- з північного напрямку – вул. Бандери;
- зі східного напрямку – житлові будинки.

Тротуари та проїзди обмежуються за допомогою залізобетонних бардюрів.

Ділянка озеленюється за допомогою дерев та чагарників.

В районі ведення робіт клімат охарактеризований такими параметрами [25]:

- середньо місячна температура найтеплішого місяця - +20, 8°C;
- середньо місячна температура найхолоднішого місяця - -5,8°C;
- середньомісячна вологість повітря найтеплішого місяця - 61 %;
- середньо місячна вологість повітря найхолоднішого місяця - 86 %.

Вітровий режим району в якому проводиться капітальний ремонт гуртожитку наведений у таблиці 1.2 [25].

Таблиця 1.2 – Вітровий режим

Місяць	Пн	Пн-Сх	Сх	Пд-Сх	Пд	Пд-Зх	Зх	Пн-Зх
Січень	Повторюваність напрямку вітрів,%							
	7,3	10,4	11	18,8	14,4	14,4	16,7	7,5
	Середня швидкість по напрямках							
	4,6	4,3	4,8	4,3	4,5	4,7	4,7	4,3
Липень	Повторюваність напрямку вітрів,%							
	13,7	18,8	15,6	10	8,2	9,4	14,2	10,5
	Середня швидкість по напрямках							
	3,8	4	4,3	4	3,5	4	4	3,6

#### 1.4 Архітектурно-будівельні рішення

Будівля споруджуваного студентського гуртожитку є триповерховою із П-подібною формою із підвалом що має габарити:

- ширину у осях Г-К – 19 м;
- ширину у осях А-К – 29,7 м;
- довжину в осях 1-13 – 43,6 м;

Частину підвалу, яка сполучається із сходовими клітками гуртожитку, використовують у якості протирадіаційного укриття.

Іншу частину підвалу, яка обладнана окремим входом та світловими прямками, використовують в якості технічного приміщення.

Центральний вхід у споруду обладнано вхідним майданчиком, пандусом для МНГ і внутрішнім тамбуром [2].

Висота гуртожитку - +13,3 м.

Нульовою відміткою гуртожитку приймається відмітка чистової підлоги першого поверху, яка рівна відмітці +176,36 м.

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

У гуртожитку, в якому запланований капітальний ремонт розміщені наступні приміщення [7]:

- житлові приміщення;
- допоміжні приміщення (кухні, побутові і санітарно-гігієнічні приміщення, приміщення для відпочинку і занять);
- технічні приміщення (індивідуальний тепловий пункт і електрощитова);
- адмін приміщення і приміщення для розміщення персоналу.

Об'ємно-планувальні вирішення гуртожитку сформовані відповідно до вимог ДБН В.2.2-18:2007 і положень ДБН В.2.2-9:2018 та ДБН В.2.2-15:2019 й відповідають усім протипожежним та санітарно-гігієнічним нормам. Площа та склад приміщень визначені завданням на проектування відповідно до цих Норм і технологічних вимог.

Проект на реконструкцію студентського гуртожитку розроблявся для проведення робіт у літніх умовах. Якщо роботи виконуватимуться у зимових умовах потрібно виконувати вимоги відповідних розділів ВСН65 [2].

Під час здійснення робіт по реконструкції гуртожитку потрібно дотримуватися правил техніки безпеки відповідно до ДБН А.3.2-2-2009.

Усі матеріали, що використовуються мають мати позитивний висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи (відповідно до ст.11 Закону України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», ДБН В.2.2-28: 2010) та сертифікати відповідності з урахуванням вимоги НРБУ97.

## **1.6 Архітектурно-конструктивні рішення**

У розглянутої будівлі неповний каркас із зовнішніми несучими стінами, та поперечним розміщенням ригелів.

### **1.6.1 Фундамент**

Фундамент під стіни існуючі стрічкові бутові, що мають ширину - 600 мм. Фундамент розміщений на залізобетонних монолітних плитах, що мають ширину - 1200 мм і висоту - 300 мм.

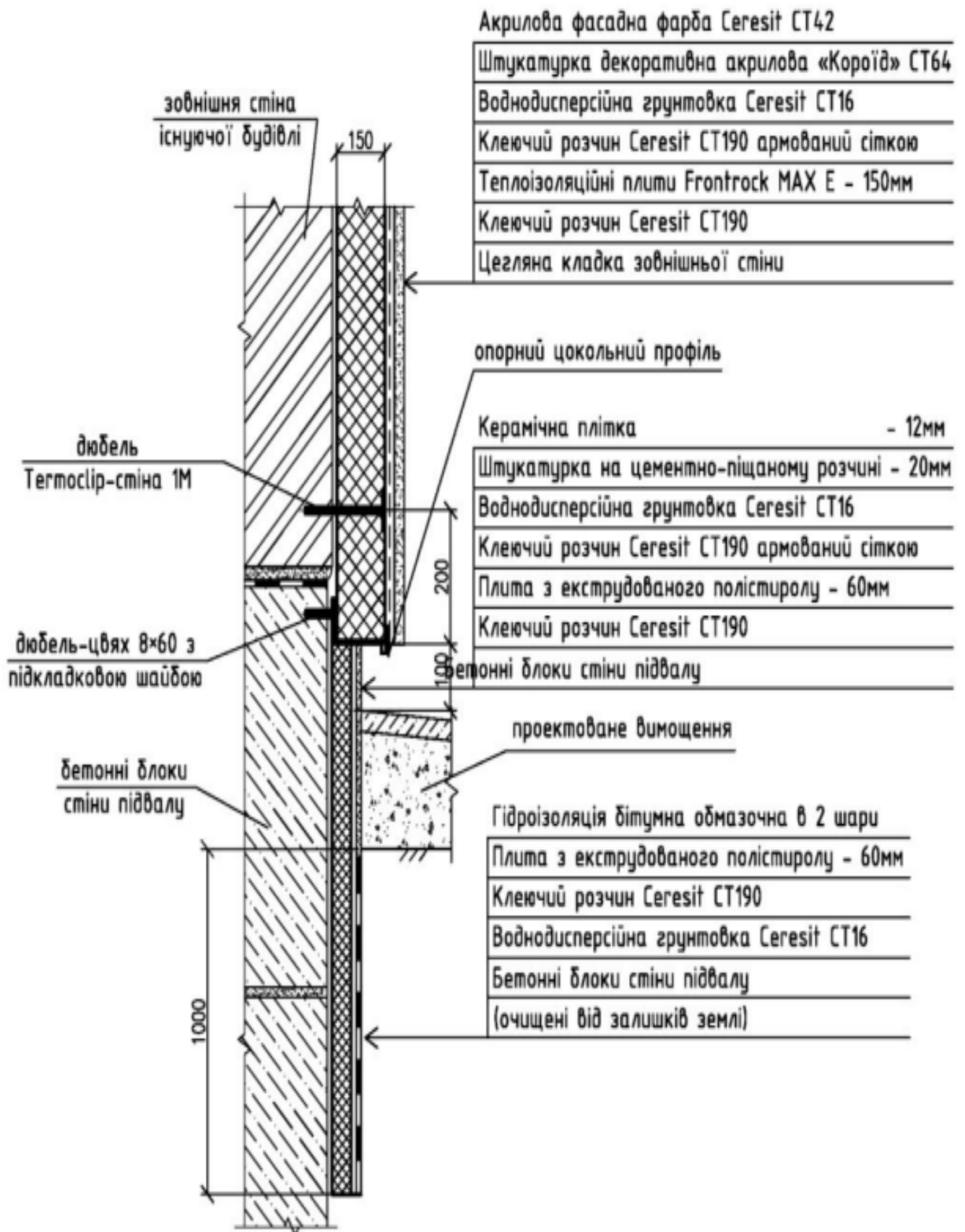
Під колонами розміщуються стокові монолітні фундаменти.

### **1.6.2 Зовнішні стіни**

Зовнішні стіни виконані із цегли та мають товщину - 510 мм.

На рисунку 1.1 наведено переріз зовнішньої стіни студентського гуртожитку, який реконструюється та показано її склад із урахуванням утеплювача [2].

Рисунок 1.1 - Склад зовнішньої стіни



По зовнішніх стінах ззовні передбачається оздоблення, що включає у себе утеплення.

Стіни мають такі шари (з середини на зовні):

- зовнішня цегляна стіна;
- клеючий розчин;
- утеплювач із теплоізоляційних плит на базальтової основі, із товщиною шару 150 мм;

- клеючий розчин армований сіткою;
- вододисперсійна ґрунтовка Ceresit СТ16;
- декоративна акрилова штукатурка ;
- акрилова фасадна фарба.

Внутрішні несучі стіни виконуються із цегли та мають товщину кладки 380 міліметрів.

Внутрішні перегородки будівлі мають товщину – 140 мм із цегли, оштукатурюються і з деревини із подальшим шлаковим засипанням із штукатуренням по дранці.

### **1.6.3 Несучі конструкції каркасу**

Цегляні колони, що мають розміри 700x560 мм та штукатуряться.

Ригелі виконуються збірними залізобетонними 200x500мм, що мають довжину бх3.6 м.

Стійкість студентського гуртожитку забезпечена жорстким сполученням стін, які взаємно перетинаються, колон і горизонтальних перекриттів, а також несучих балок.

### **1.6.4 Несучі конструкції покрівлі**

Горищний дах є вальмовим по дерев'яних кроквах.

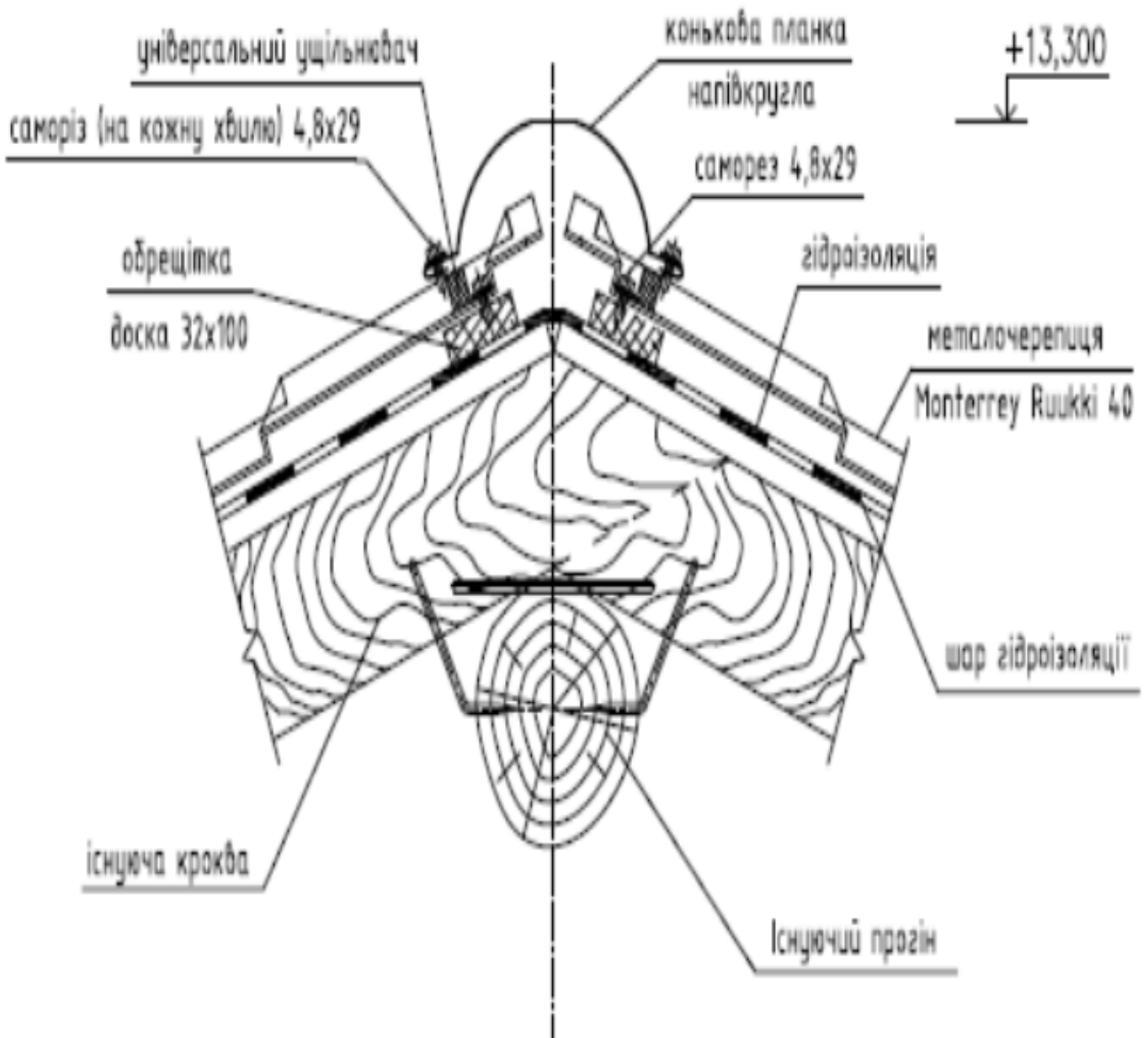
### **1.6.5 Огороджувальні конструкції покрівлі**

Як огороджуючі конструкції покриття використовують такі [3]:

- дерев'яна кроква;
- дерев'яний брус 50x80 мм, із кроком 1000 мм;
- шар пароізоляції;
- обрешітка з дошки 32x100 мм, із кроком 350 мм;
- металочерепиця.

На рисунку 1.2 наведено переріз дахового покриття із зазначенням огорожуючих конструкцій (коньковий вузол)

Рисунок 1.2 – Переріз дахового конька



### 1.6.6 Огороджувальні конструкції дахового перекриття

Дахове перекриття розглянутого студентського гуртожитку має наступні шари:

- штукатурка;
- дерев'яний щитовий накат;
- дерев'яна балка;
- дощата підлога;

- шар пароізоляції;
- теплоізоляційні плити.

### 1.6.7 Внутрішнє опорядження приміщень

Всередині приміщення опоряджуються у відповідності до їхнього функціонального призначення. Поверхня стін і перегородок окрім приміщень із вологими режимами покриваються фарбою по пошпакльованій мінеральною шпаклівкою поверхні.

В приміщеннях із вологим режимом (ванних, душових, вбиральнях) оздобленням забезпечується вологостійкість по усій висоті приміщень, тобто виконуються із керамічної плитки на сухих клейових сумішах.

Поверхні стель та стін у приміщеннях мають бути гладкими, не мати дефектів, бути легкодоступними для вологих прибирань та стійкою до оброблення за допомогою мийних і дезінфекційних засобів.

### 1.6.8 Вікна

Вікна прийнято металопластиковими, енергозберігаючими, білого кольору, із п'ятикамерн профелем і двокамерним склопакетом,  $R_{\min}=0,75$  м<sup>2</sup>К/Вт, та обладнуються пристроями для провітрювання в закритому стані. У металопластикових вікнах застосуються склопакет 4і-10-4М1-10-4і. Віконні блоки виконуються відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.6-23-2009. Віконні блоки монтуються відповідно до вказівок і рекомендацій фірм-виробників із використанням супутніх витратних матеріалів і комплектуючих. Специфікація вікон гуртожику наведена у таблиці 1.3 [1].

Таблиця 1.3 – Специфікація вікон

№	Марка	Габарити
1	OK1	1500x1800
2	OK2	1350x1800
3	OK3	2400x1800
4	OK4	950x1800
5	OK5	13500x800

6	OK6	Ø 1000
7	OK7	1350x1000

### 1.6.9 Двері

Проектом на реконструкцію студентського гуртожитку передбачено монтаж металопластикових зовнішніх дверей білого кольору з утеплювачем,  $R_{\min}=0,5$  м<sup>2</sup>К/Вт. Вхідні двері виконуються з ущільненням притворів і установленням приладів для самозакривання. Щоб забезпечити швидку евакуацію усі двері відкриватимуться назовні будівлі по напрямку руху, виходячи із умов евакуації людей із будівлі при пожежі, зовнішні двері обладнуються замками, які можна відкрити зсередини без використання ключа. Для зовнішніх, а також для дверей на сходових клітинах у тамбурах - коробки монтуються із порогами, а внутрішні двері - без порогів. Дверні полотна навішуються на петлі, за рахунок яких можна буде їх зняти - для ремонту чи заміни полотен дверей. Двері обладнуються ручками, різним замком та засувками [5].

Дверні блоки Монтуються відповідно до вказівок і рекомендацій фірм-виробників, використовуючи супутні комплектуючі і витратні матеріали.

Зі сторони двору обладнується вхід для персоналу. Отвір заповнюється металевими утепленими дверима.

Специфікація заповнення дверних прорізів студентського гуртожитку, що реконструюється наведена на рисунку 1.4.

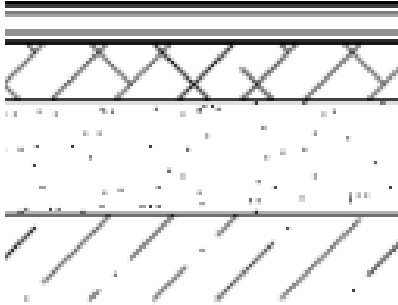
Таблиця 1.4 – Специфікація дверей

№	Марка	Габарити отвору
1	ДН1	900x2100
2	ДН2	900x2400
3	ДН3	1600x2600

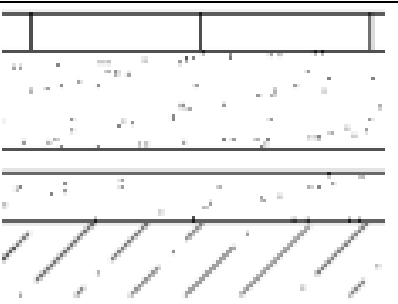
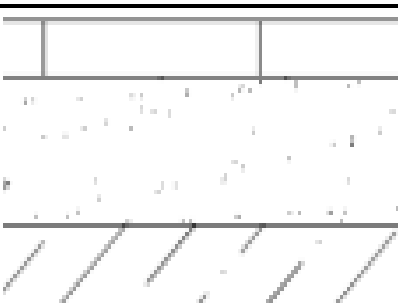
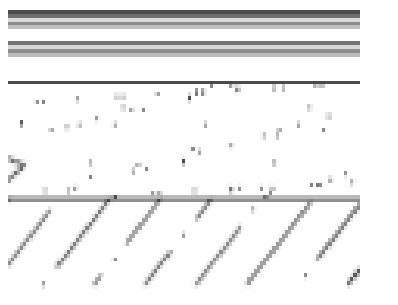
### 1.6.10 Підлоги

Проектом передбачено п'ять типів підлог, що залежать від призначення приміщень. Типи підлог наведені у таблиці 1.5 [4]:

Таблиця 1.5 – Експлікація підлог

Назва приміщення	Схема підлоги	Елементи підлоги	Площа підлоги
106,109- 117,139-44, 107,108		Лінолеум - 5 мм USB - 20 мм Стяжка армована - 40 мм Існуюче бетонне покриття - 40 мм	333 м <sup>2</sup>

Продовження таблиці 1.5

118-133, 216-230, 316-330		Керамогранітна плитка - 5 мм Клейовий розчин - 8 мм Гідроізоляційний шар з гідроізолу Вирівнююча стяжка з цементно-піщаного розчину - 20 мм Існуюче бетонне покриття	443 м <sup>2</sup>
134-138, 101, 102, 103		Керамогранітна плитка - 5 мм Клейовий розчин - 8 мм Вирівнююча стяжка з цементно-піщаного розчину - 40 мм Існуюче бетонне покриття	93 м <sup>2</sup>
103		Ламінат Підкладка Вирівнююча стяжка з цементно-піщаного розчину - 40 мм Існуюче бетонне покриття	131 м <sup>2</sup>

201, 202, 206- 215, 231-238, 301, 302, 306- 315, 331-338		Лінолеум комерційний - 5 мм USB - 20 мм Існуюче дерев'яне покриття	779 м <sup>2</sup>
203, 303		Ламінат Підкладка USB - 20 мм Існуюче дерев'яне покриття	342 м <sup>2</sup>
Сходові майданчики		Керамогранітна плитка - 5 мм Клейовий розчин - 8 мм	80 м <sup>2</sup>
Сходи та підступи		Вирівнююча стяжка з цем. піщаного розчину - 40 мм Існуюче бетонне покриття	70 м <sup>2</sup>

Продовження таблиці 1.5

001-005		Вирівнююча стяжка з цем. піщаного розчину - 50 мм Бетон С8/10 - 150 мм Існуюче бетонне покриття	168 м <sup>2</sup>
---------	--	--	--------------------

## РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

### 2.1 Розрахунок фундаменту

#### 2.1.1 Загальні дані про споруду

Представлена у даному проекті споруда студентського гуртожитку це триповерхова, із П-подібною формою будівля із розмірами:

- ширина в осях Е-К – 11,800 м;
- ширина в осях Г-К – 19,000 м;
- ширина в осях А-К – 29,70 м;
- довжина в осях 1-13 – 43,600 м;

Висота споруди – +13,3 м.

Ділянка, на якій розміщений гуртожиток знаходиться у місті Тернопіль.

Потрібно здійснити розрахунки несучої здатності існуючого фундаменту гуртожитку, який реконструюється, а також перевірочні розрахунки несучої здатності його фундаменту [11].

Стрічкових фундамент під несучими зовнішніми і внутрішніми стінами були виконані із бутового каменю по монолітних залізобетонних плитах, та має ширину 1,2 м і висоту 0,3 м.

Існуючий фундамент закладений на глибині -3,3 м.

#### 2.1.2 Визначення несучої здатності ґрунту

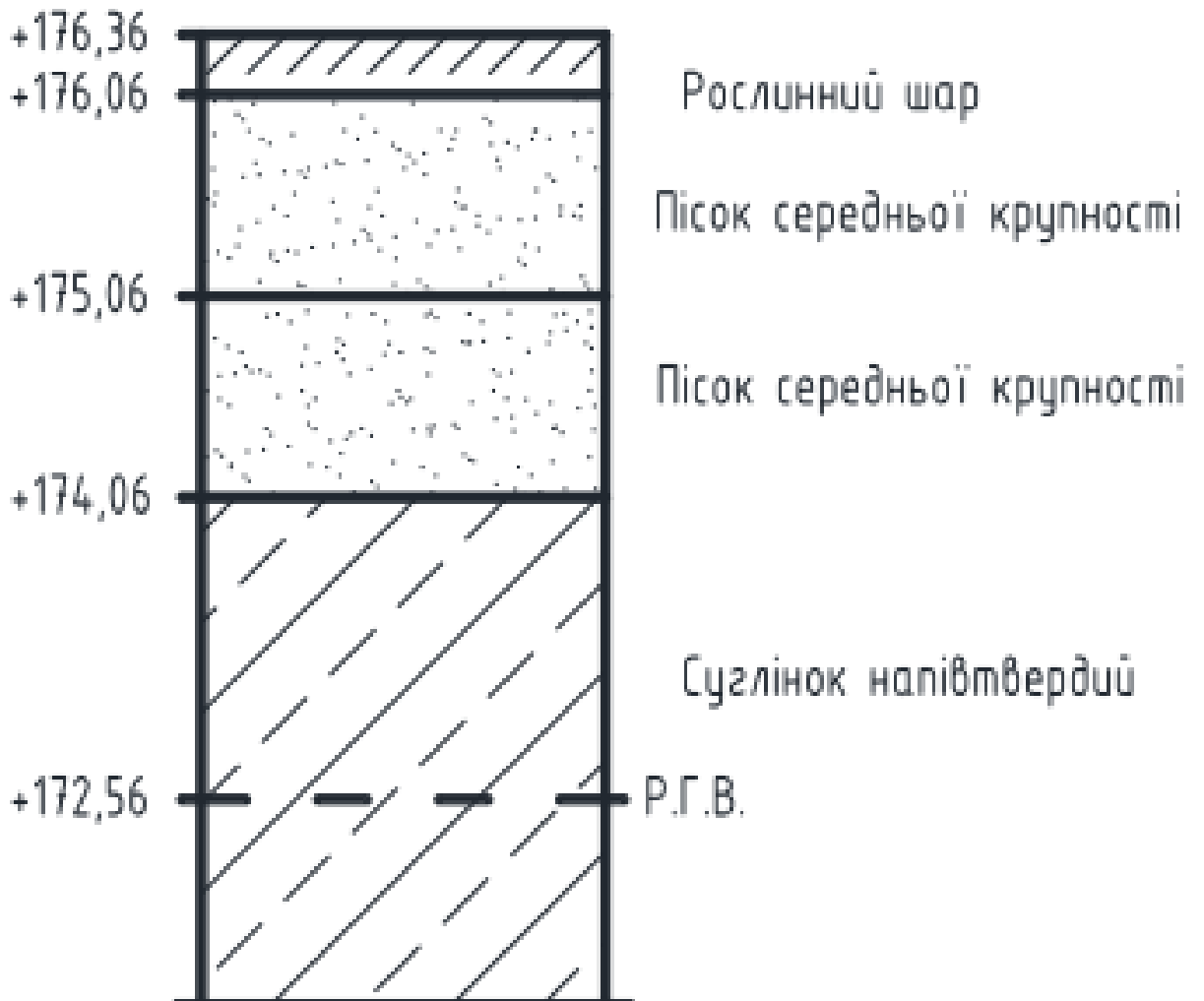
Для вибору потрібного варіанту фундаменту під розглянуту будівлю необхідно провести аналіз умов будівництва. Головним етапом цього є оцінка нашарувань ґрунту по їхніх фізико-механічних властивостях і міцності шарів.

Характеристика ґрунту не дає повного уявлення про стан ґрунту, через це обробка матеріалу починається із обчислення допоміжних параметрів і показників ґрунтів для встановлення їхніх умовних опорів  $R_0$ . Розрахунок робиться на підставі вказівок та таблиць довідника «Основи та фундаменти» під редакцією Глотова Н.М. та ДБН В.2.1-10:2018 «Основи та фундаменти споруд».

По результатах проведених інженерно-геологічних вишукувань встановлена геологічна будова майданчику, яка представляється чотирма інженерно-геологічними шарами із різними фізико-механічними параметрами. Зображення

інженерно-геологічного розрізу наведено на рисунку 2.1, а параметри фізико-механічних властивостей ґрунту розглянутої будівельної ділянки наводяться у таблиці 2.1 [12].

Рисунок 2.1 – Геологічний розріз ґрунту



Таблиця 2.1 – Дані інженерно-геологічних досліджень

№	Назва шару	Характеристика								
		$\gamma$ , кН/м <sup>3</sup>	$\gamma_s$ , кН/м <sup>3</sup>	$W_L$	$W_P$	$W$	$c$ , кПа	$\varphi^0$	$E$ , МПа	$e$
1	Рослинний шар	11,8	26	-	-	0,12	-	-	-	-
2	Пісок середньої крупності	18,5	26,6	-	-	0,12	1,5	36	35,2	-

3	Пісок середньої грубості	19,2	26,8	-	-	0,12	1,8	37	40	-
---	--------------------------	------	------	---	---	------	-----	----	----	---

Продовження таблиці 2.1

4	Пилувато-глинистий ґрунт	18,8	26,9	0,24	0,12	0,14	32	23	25	-
---	--------------------------	------	------	------	------	------	----	----	----	---

Почерговість розрахунку залежить від видів ґрунтів [13].

1 Ґрунт – Рослинний шар: розраховувати не потрібно, через те, що його зразається.

2 Ґрунт – Пісок середньої грубості:

Вираховуємо коефіцієнт пористості по формулі:

$$e = \frac{\gamma_s}{\gamma} \cdot (1 + W) - 1 = \frac{26,6}{18,5} \cdot (1 + 0,12) - 1 = 0,61, \quad (2.1)$$

$\gamma$  - питома вага ґрунту;

$W$  - вологість ґрунту;

$\gamma_s$  – питома вага частинок ґрунту.

Знаходимо ступінь вологи по формулі:

$$S_r = \frac{W}{e} \cdot \frac{\gamma_s}{\gamma_w} = \frac{26,6}{0,61} \cdot \frac{0,12}{10} = 0,52, \quad (2.2)$$

$\gamma_w$  – питома вага води.

По таблиці 1.7 довідника «Основи та фундаменти» Глотова Н.М. – пісок вологий.

По таблиці 2 додатку S ДБН В.2.1-10:2018 ґрунт не володіє несучою здатністю ( $R_0=235$  кПа).

3 Ґрунт – Пісок середньої грубості:

Вираховуємо коефіцієнт пористості:

$$e = \frac{\gamma_s}{\gamma} \cdot (1 + W) - 1 = \frac{26,8}{19,2} \cdot (1 + 0,12) - 1 = 0,56,$$

Знаходимо ступінь вологи:

$$S_r = \frac{W}{e} \cdot \frac{\gamma_s}{\gamma_w} = \frac{26,8}{0,56} \cdot \frac{0,12}{10} = 0,57,$$

По таблиці 1.7 довідника «Основи та фундаменти» Глотова Н.М. – пісок вологий.

По таблиці 2 додатку S ДБН В.2.1-10:2018 ґрунт не володіє несучою здатністю ( $R_0=235$  кПа) [13].

4 Ґрунт – Пилувато-глинистий ґрунт:

Вираховуємо коефіцієнт пористості:

$$e = \frac{\gamma_s}{\gamma} \cdot (1 + W) - 1 = \frac{26,9}{18,8} \cdot (1 + 0,14) - 1 = 0,63,$$

Знаходимо число пластичності по формулі:

$$I_p = W_L - W_p = 0,24 - 0,12 = 0,12 \quad (2.3)$$

Вираховуємо показник консистенції по формулі:

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{0,14 - 0,12}{0,24 - 0,12} = 0,16. \quad (2.4)$$

По таблиці 1.9 довідника «Основи та фундаменти» Глотова Н.М. назва ґрунту – напівтвердий суглинок.

Вираховуємо умовний опір ґрунту  $R_0$ :

$R_0 = 490$  кПа  $>$  250кПа. Ґрунт володіє несучою здатністю.

У таблиці 2.2 наведена ґрунтова колонка, відповідно до якої вибирається тип основи та фундаменту.

Із геологічної будови ділянки видно, що у основі є тільки один ґрунт, який придатний по фізичному стані та умовним опором: - суглинок напівтвердий  $R_0=490$  кПа [12].

Таблиця 2.2 – Ґрунтова колонка

№ шарів	Відмітки рівнів	Товщина шарів	Схематичне зображення	Назва ґрунту

	176,36		ПЗ	
1	176,06	0,3		Рослинний шар
2	175,06	1		Пісок середньої
3	174,06	1		крупності, $R_0 = 235$
4	172,56			кПа
4	171,56			Суглинок напівтвердий $R_0 = 490$ кПа

### 2.1.3 Навантаження на фундамент

Навантаження і їх поєднання визначають у відповідності до ДБН В.2.1-10:2018 «Основи та фундаменти будівель та споруд. Основні положення» та ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи. Норми проектування». Навантаження визначають попередньо на рівні обрізу фундаментів. Під час розрахунків основ по граничних станах навантаження по поєднаннях переносяться до рівнів підосв фундаментів чи до рівнів підосв плит ростверку.

Збір навантаження виконується для стрічкових фундаментів.

На стрічкові фундаменти діють наступні навантаження [4]:

- від конструкцій горищного перекриття;
- від конструкцій покриття;
- від стінової огорожі;
- від фундаментних блоків та фундаментних плит;
- від конструкцій перекриття другого поверху;
- конструкцій перекриття першого поверху;
- снігове навантаження;
- корисне навантаження на горищне перекриття;
- корисне навантаження на перекриття 2 поверху;
- корисне навантаження на перекриття 1 поверху.

1. Розрахунок навантажень квадратного метра покрівлі здійснено у табличній формі (таблиця 2.3) [5]

Таблиця 2.3 – Навантаження що діють від квадратного метра покрівлі

№	Назва	Нормативне навантаження, кН/м <sup>2</sup>	Розрах. навантаження, кН/м <sup>2</sup>	Коеф. надійності по навантаженні
1	Металочерепиця	0,095	0,1	1,05
2	Обрешітка дошка 32x100, крок 350 мм	0,073	0,08	1,1
3	Пароізоляція Ізоспан В	0,005	0,006	1,2
4	Дерев'яний брус, 50x80 мм через 1000 мм	0,026	0,029	1,1

Продовження таблиці 2.3

5	Мауерлат, брус 130x130мм	0,083	0,045	1,05
6	Крокви, 175x50 мм через 1000 мм	0,043	0,074	1,05
Разом		3,25	0,426	

Погонне навантаження на метр довжини стіни при прольоті 12,67:

Експлуатаційне – 2,06 кН/м;

Граничне – 2,16 кН/м.

Навантаження на квадратний метр покриття:

Експлуатаційне – 0,325 кН/м<sup>2</sup>;

Граничне – 0,334 кН/м<sup>2</sup>.

2. Обчислюємо постійні навантаження від горищного перекриття у табличній формі (таблиця 2.4) [24].

Таблиця 2.4 – Навантаження, що діють від горищного перекриття

№	Назва	Нормативне навантаження,	Розрах. навантажен-	Коеф. надійності по
---	-------	--------------------------	---------------------	---------------------

		кН/м <sup>2</sup>	ня, кН/м <sup>2</sup>	навантаженні
1	Теплоізоляційні плити Isovol KB товщиною 0,25 м, $\rho=110$ кг/м <sup>3</sup>	0,275	0,303	1,1
2	Пароізоляція Ізоспан В	0,005	0,006	1,2
3	Дерев'яний щитовий накат 25мм	0,122	0,264	1,1
4	Дерев'яна балка 100х50мм	0,025	0,42	1,1
5	Дерев'яний щитовий накат 25мм	0,122	0,0264	1,1
6	Штукатурка по дранці	0,04	0,044	1,1
7	Залізобетонна балка 400х250	0,655	0,72	1,1
Разом		1,097	1,168	

Погонне навантаження на метр довжини зовнішніх стін при прольоті балки – 5,4 м:

Експлуатаційне – 2,96 кН/м;

Граничне – 3,15 кН/м.

Навантаження на квадратний метр покриття:

Експлуатаційне – 1,097 кН/м<sup>2</sup>;

Граничне – 1,168 кН/м<sup>2</sup>.

3. Обчислюємо навантаження від квадратного метра конструкції перекриття 3-го поверху у табличній формі (таблиця 2.5) [24].

Таблиця 2.5 – Навантаження, що діють від перекриття 3-го поверху

№	Назва	Нормативне навантаження, кН/м <sup>2</sup>	Розрах. навантаження, кН/м <sup>2</sup>	Коеф. надійності по навантаженні
1	Лінолеум, 5 мм	0,024	0,026	1,1
2	USB плита	0,094	0,103	1,1
3	Елементи дерев'яного перекриття (дошки, бруси)	0,182	0,2	1,1
4	Штукатурка по дранці	0,04	0,044	1,1
5	Залізобетонні балки 250х400	0,655	0,72	1,1

Разом	0,995		
-------	-------	--	--

Погонне навантаження на метр довжини зовнішніх стін при прольоті балки – 5,4 м:

Експлуатаційне – 2,67 кН/м;

Граничне – 2,95 кН/м.

Навантаження на квадратний метр міжповерхового перекриття:

Експлуатаційне – 0,995 кН/м<sup>2</sup>;

Граничне – 1,093 кН/м<sup>2</sup>.

4. Обчислюємо навантаження від квадратного метра конструкції перекриття 2-го поверху у табличній формі (таблиця 2.6) [24].

Таблиця 2.6 – Навантаження, що діють від перекриття 2-го поверху

№	Назва	Нормативне навантаження, кН/м <sup>2</sup>	Розрах. навантаження, кН/м <sup>2</sup>	Коеф. надійності по навантаженні
1	Лінолеум, 5 мм	0,024	0,026	1,1
2	USB плита	0,094	0,103	1,1
3	Елементи дерев'яного перекриття (дошки, бруси)	0,182	0,2	1,1
4	Штукатурка по дранці	0,04	0,044	1,1

Продовження таблиці 2.6

5	Залізобетонні балки 250x400	0,655	0,72	1,1
Разом		0,995		

Погонне навантаження на метр довжини зовнішніх стін при прольоті балки – 5,4 м:

Експлуатаційне – 2,67 кН/м;

Граничне – 2,95 кН/м.

Навантаження на квадратний метр міжповерхового перекриття:

Експлуатаційне – 0,995 кН/м<sup>2</sup>;

Граничне – 1,093 кН/м<sup>2</sup>.

5. Обчислюємо навантаження від квадратного метра конструкції перекриття 1-го поверху у табличній формі (таблиця 2.7) [24].

Таблиця 2.7 – Навантаження, що діють від перекриття 1-го поверху

№	Назва	Нормативне навантаження, кН/м <sup>2</sup>	Розрах. навантаження, кН/м <sup>2</sup>	Коеф. надійності по навантаженні
1	Лінолеум, 5 мм	0,024	0,026	1,1
2	Цементно-піщана вирівнююча стяжка, 40 мм	0,72	0,792	1,1
3	Пустотіла залізобетонна плита, 220 мм	3,11	3,421	1,1
Разом		3,854	4,239	

Погонне навантаження на метр довжини зовнішніх стін при прольоті балки – 5,4 м:

Експлуатаційне – 10,41 кН/м;

Граничне – 11,44 кН/м.

Навантаження на квадратний метр міжповерхового перекриття:

Експлуатаційне – 3,854 кН/м<sup>2</sup>;

Граничне – 4,29 кН/м<sup>2</sup>.

6. Обчислюємо навантаження від квадратного метра конструкції стінової огорожі у табличній формі (таблиця 2.8) [24].

Таблиця 2.8 – Навантаження, що діють від стінової огорожі

№	Назва	Нормативне навантаження, кН/м <sup>2</sup>	Розрах. навантаження, кН/м <sup>2</sup>	Коеф. надійності по навантаженні
1	Декоративна акрилова штукатурка «Короїд» 64	0,04	0,044	1,1
2	Клеючий розчин армований	0,06	0,066	1,1

	сіткою Ceresit ST190			
3	Плити теплоізоляційні, 0,15 м	0,165	0,182	1,1
4	Розчин клеючий Ceresit ST190	0,06	0,066	1,1
5	Кладка цегляна, 0,5 м	9,25	10,17	1,1
Разом		9,575	10,528	

Погонне навантаження на метр довжини зовнішніх стін при висоті кладки – 10,6 м:

Експлуатаційне – 101,55 кН/м;

Граничне – 111,6 кН/м.

Навантаження на квадратний метр міжповерхового перекриття:

Експлуатаційне – 9,58 кН/м<sup>2</sup>;

Граничне – 10,53 кН/м<sup>2</sup>.

7. Обчислюємо навантаження від погонного метра довжини стрічкового фундаменту у табличній формі (таблиця 2.9) [24].

Таблиця 2.9 – Навантаження, що діють від стрічкового фундаменту

№	Назва	Нормативне навантаження, кН/м <sup>2</sup>	Розрах. навантаження, кН/м <sup>2</sup>	Коеф. надійності по навантаженні
1	Фундамент бутовий стрічковий	17,82	19,6	1,1
2	Плити фундаментні	7,92	8,72	1,1
Разом		25,74	28,32	

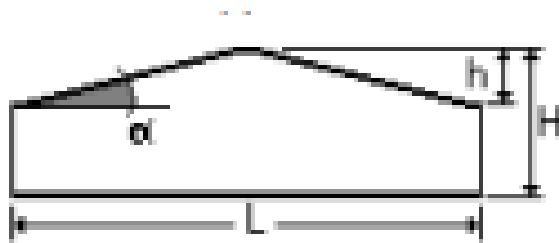
8. Виконуємо обчислення снігового навантаження, використовуючи програмний комплекс «SCAD Office – BeCT», відповідно до норм проектування «ДБН В.1.2-2:2006».

Сніговий район – 5;

Характеристичне значення снігового навантаження – 1,6 кН/м<sup>2</sup>;

Висота розташування будівлі над рівнем моря – 0,2 м;

Рисунок 2.2 – Позначення символів



Відповідно до рисунку 2.2:

Висота,  $H = 13,3$  м ;

Ширина,  $V = 44$  м;

$h = 3,7$  м;

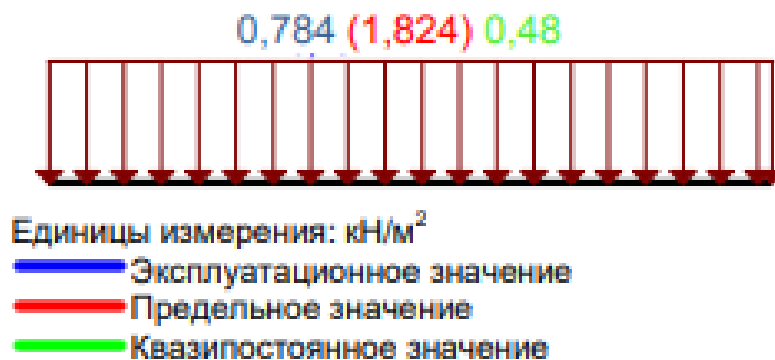
$\alpha = 29$  град.;

$L = 12,67$  м;

Коефіцієнт надійності по граничному розрахунковому значенні – 1,14;

Коефіцієнт надійності по експлуатаційному розрахунковому значенні – 0,49  
(рисунок 2.3) [7];

Рисунок 2.3 – Значення навантаження



Погонне навантаження на метр довжини зовнішніх стін при прольоті – 12,67 метра [9]:

Експлуатаційне – 6,94 кН/м;

Граничне – 16,14 кН/м.

Навантаження на квадратний метр міжповерхового перекриття:

Експлуатаційне – 0,784 кН/м<sup>2</sup>;

Граничне – 1,824 кН/м<sup>2</sup>.

9. Виконуємо обчислення корисного навантаження на перекриття 1-го поверху, використовуючи програмний комплекс «SCAD Office – ВеСТ», відповідно до норм проектування «ДБН В.1.2-2:2006».

Експлуатаційне навантаження -1,962 кН/м<sup>2</sup>;

Квазіпостійне навантаження – 0,834 кН/м<sup>2</sup>;

Коефіцієнт надійності по навантаженні – 1,2

Граничне навантаження – 2,354 кН/м<sup>2</sup>.

Навантаження на метр погонний довжини зовнішніх стін при прольоті плити – 5,4 м:

Граничне – 6,94 кН/м;

Експлуатаційне – 5,79 кН/м.

10. Виконуємо обчислення корисного навантаження на перекриття 2-го поверху, використовуючи програмний комплекс «SCAD Office – BeCT», відповідно до норм проектування «ДБН В.1.2-2:2006».

Експлуатаційне навантаження -1,962 кН/м<sup>2</sup>;

Квазіпостійне навантаження – 0,834 кН/м<sup>2</sup>;

Коефіцієнт надійності по навантаженні – 1,2

Граничне навантаження – 2,354 кН/м<sup>2</sup>.

Навантаження на метр погонний довжини зовнішніх стін при прольоті плити – 5,4 м:

Граничне – 6,94 кН/м;

Експлуатаційне – 5,79 кН/м.

11. Виконуємо обчислення корисного навантаження на перекриття 3-го поверху, використовуючи програмний комплекс «SCAD Office – BeCT», відповідно до норм проектування «ДБН В.1.2-2:2006».

Експлуатаційне навантаження -1,962 кН/м<sup>2</sup>;

Квазіпостійне навантаження – 0,834 кН/м<sup>2</sup>;

Коефіцієнт надійності по навантаженні – 1,2

Граничне навантаження – 2,354 кН/м<sup>2</sup>.

Навантаження на метр погонний довжини зовнішніх стін при прольоті плити – 5,4 м:

Граничне – 6,94 кН/м;

Експлуатаційне – 5,79 кН/м.

12. Виконуємо обчислення корисного навантаження на горище перекриття, використовуючи програмний комплекс «SCAD Office – BeCT», відповідно до норм проектування «ДБН В.1.2-2:2006».

Експлуатаційне навантаження  $-0,687 \text{ кН/м}^2$ ;

Коефіцієнт надійності по навантаженні – 1,3;

Граничне навантаження –  $0,893 \text{ кН/м}^2$ .

Навантаження на метр погонний довжини зовнішніх стін при прольоті плити – 5,4 м:

Граничне –  $2,63 \text{ кН/м}$ ;

Експлуатаційне –  $2,03 \text{ кН/м}$ .

Повне навантаження на метр погонний довжини фундаменту становить:

$$N=2,16+3,15+2,95+2,95+11,44+111,6+28,32+16,14+6,94+6,94+6,94+2,63=202,12 \text{ кН.}$$

#### **2.1.4 Перевірення несучої здатності існуючого фундаменту під зовнішні стіни**

Розрахункові навантаження, які діють на фундамент становлять:

$$N = 202,12 \text{ кН.}$$

По геологічній будові майданчику - у основі є тільки один ґрунт, який є придатним для закладання підосів фундаменту по фізичному стані та умовних опорах - напівтвердий суглинок [9].

Розмір підосви фундаменту визначимо за допомогою графоаналітичного методу, дотримуючись таких умов:

$$p \leq R/\gamma_n \quad (2.5)$$

$p$  - середній тиск під підосвою фундаментів від зовнішнього навантаження;

$R$  – розрахункові опори ґрунту основи осьовому тиску;

$\gamma_n=1,4$ – коефіцієнт надійності по призначенні споруди.

Розрахунковий опір ґрунту основ осьовому тиску визначаємо по формулі [39]:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot [M_y \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_f \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_f \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}], \quad (2.6)$$

$\gamma_{c1}$  і  $\gamma_{c2}$  - коефіцієнти умов роботи, які приймають для пілуватоглинистого ґрунту (напівтвердого суглинку із показником  $I_L = 0,16 \leq 0,25$ :

$\gamma_{c1} = 1,25$  для будівель з жорсткими конструктивними схемами під час відношення її довжини чи відсіку до висоти:

$$L/H=19,9/8,85= 2,249 - \gamma_{c2} = 1,07;$$

$k = 1$ , якщо міцнісні характеристики ґрунту ( $\varphi$  та  $c$ ) визначаються безпосереднім випробуванням та  $k = 1,1$ , якщо прийняті по таблиці. Приймаємо -  $k = 1,1$ ;

$M_y, M_q, M_c$  - приймають залежно від кута внутрішнього тертя  $\varphi^0$ , град.

При  $\varphi^0 = 23^0$  -  $M_y = 0,66, M_q = 3,65, M_c = 6,24$ .

$k_z$  - коефіцієнт, який приймається при  $b < 10$  м -  $k_z = 1$ ;  $b \geq 10$  м -  $k_z = z_0/b + 0,2$ . У даному випадку -  $k_z = 1$ ;

$b$  - ширина підосів фундаментів, м;

$\gamma_{II}$  - розрахункове значення питомої ваги ґрунту, що залягає нижче підосів фундаментів, кН/м<sup>3</sup>;

$$\gamma_{II} = 18,8 \text{ кН/м}^3;$$

$$\gamma_{II}' = (11,8 \cdot 0,3 + 18,5 \cdot 1,0 + 19,2 \cdot 1,0) / 2,3 = 17,93 \text{ кН/м}^3$$

$c_{II}$  - значення питомого зчеплення ґрунту, який залягає під підосивою фундаменту, кПа;  $c_{II} = 32,0$  кПа;

$d_f = 2,8$  м - глибина закладання фундаменту будівлі.

Звідси:

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,07}{1,1} \cdot [0,66 \cdot 1 \cdot b \cdot 18,8 + 3,65 \cdot 2,8 \cdot 17,93 + (3,65 - 1) \cdot 2,8 \cdot 17,93 + 6,24 \cdot 32] =$$

$$= (16,596 \cdot 1,2 + 738,253) = 758,17 \text{ кПа.}$$

Перевіримо виконання умови:

$$p = \frac{202,12}{1,0 \cdot 1,2} = 168,43 \text{ кПа} \leq \frac{R}{\gamma_n} = \frac{16,6 \cdot 1,2 + 738,25}{1,4} = 541,55 \text{ кПа}$$

Несучі здатності існуючих фундаментів забезпечуються.

## 2.1.5 Обчислення деформацій основ існуючих стрічкових фундаментів під колоною зовнішнього ряду

Шляхом пошарового підсумовування здійснимо обчислення деформації основ фундаменту у відповідності до вимог нормативних документів.

Тиск під подошвою фундаментів становить  $p = 168,43$  кПа. Основою фундаменту слугує напівтвердий суглинок [27].

Вертикальне напруження від ваги ґрунтів це лінійна функція глибини. Здійснимо обчислення побутового тиску:

$$\begin{aligned}\sigma_{zg,0} &= 0; \\ \sigma_{zg,1} &= \gamma_{11,1} \cdot h_1 = 11,8 \cdot 0,3 = 3,54 \text{ кПа}; \\ \sigma_{zg,2} &= \sigma_{zg,1} + \gamma_{11,2} \cdot h_2 = 3,54 + 18,5 \cdot 1,0 = 22,04 \text{ кПа}; \\ \sigma_{zg,3} &= \sigma_{zg,2} + \gamma_{11,3} \cdot h_3 = 22,04 + 19,2 \cdot 1,0 = 41,24 \text{ кПа}; \\ \sigma_{zg,4} &= \sigma_{zg,3} + \gamma_{11,4} \cdot h_4 = 41,24 + 18,8 \cdot 0,5 = 50,64 \text{ кПа}; \\ \sigma_{zg,5} &= \sigma_{zg,4} + \gamma_{11,4} \cdot h_5 = 50,64 + 18,8 \cdot 1,0 = 69,44 \text{ кПа}.\end{aligned}\tag{2.7}$$

Для водопроникного ґрунту, що розміщений нижче рівня ґрунтових вод, питому вагу ґрунту визначимо, враховуючи зважуючу дію води [32]:

$$\sigma_{zg,6} = \sigma_{zg,5} + \gamma_{11,6} \cdot h_6 = 69,44 + 10,37 \cdot 4,0 = 100,55 \text{ кПа},$$

$$\gamma_{11,6} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{(1 + e)} = \frac{26,9 - 10}{1 + 0,63} = 10,37 \text{ кПа}.$$

У відповідності із отриманими значеннями побудуємо епюру побутових тисків із лівого боку від осі фундаменту (рисунок 2.4).

Обчислюємо додаткове вертикальне напруження від зовнішніх навантажень та побудуємо епюру додаткових тисків [29]:

$$\sigma_{zg,l} = \alpha \cdot p_0,$$

$p_0 = p - \sigma_{zg,4} = 168,43 - 50,64 = 117,79$  кПа – значення додаткового вертикального тиск на основу;

$p = 168,43$  кПа – значення середнього тиску під подошвою фундаментів;

$\sigma_{zg,0} = 50,64$  кПа – значення вертикального напруження від ваги ґрунту на рівні підосів фундаментів;

$\alpha$  - коефіцієнт, яким враховується зменшення напружень по глибині.

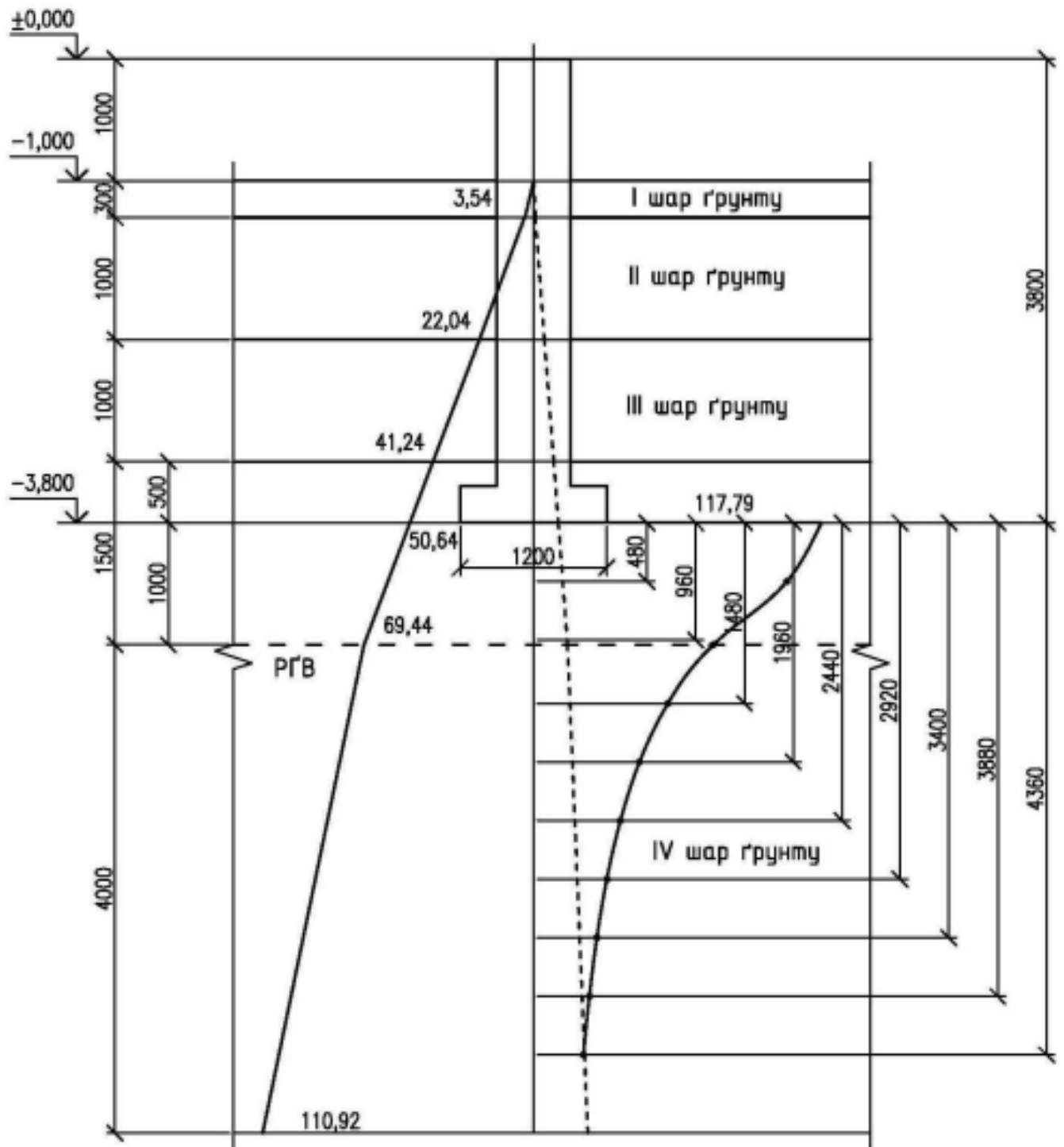
Розіб'ємо ґрунтову товщу під подошвами фундаментів на шари, що мають потужність не більшу - 0,4b.

Приймається товщина кожного шару  $0,4 \times 1,2 = 0,48$  м, та визначається значення додаткового тиску на межах. Результати обчислення зведемо у таблицю 2.10.

Місце знаходження нижньої межі стиснутої товщини знаходимо, виходячи із умов, що  $\sigma_{zp,l} = 0,2\sigma_{zp,l}$ .

Нижня межа товщі розміщуються на глибині 2,680 м від підосів фундаментів будівлі [40].

Рисунок 2.4 – Грунтовий стан будмайданчику



Таблиця 2.10 – Додаткові тиски під подошвами стовпчастих фундаментів

№ п/п	$\xi = 2Z/b$	Z,м	$\sigma_{zg,I} = \alpha \cdot p_0$	$\alpha$
1	0	0	117,79	1
2	0,8	0,48	103,77	0,881
3	1,6	0,96	75,62	0,642
4	1,667	1	73,85	0,627
5	2,467	1,48	55	0,467

Продовження таблиці 2.10

6	3,267	1,96	43,35	0,368
7	4,067	2,44	35,57	0,302
8	4,867	2,92	30,04	0,255
9	5,667	3,4	25,91	0,22
10	6,467	3,88	22,85	0,194
11	7,267	4,36	20,38	0,173

Розрахуємо деформацію основи фундаменту по формулі [31]:

$$S = \frac{\beta \cdot \sum \sigma_{zp,i} \cdot h_i}{E_i}, \quad (2.8)$$

 $\beta$  - коефіцієнт, яким коригується спрощена схема розрахунку,  $\beta = 0,8$ ; $E_i$  - модуль деформації і-того шару ґрунту, кПа; $h_i$  - товщина і-того шару ґрунту; $\sigma_{zp,i}$  - додаткове напруження в і-тому шарі, кПа; $Z$  - відстань між подошвою фундаменту та межі умовних шарів.

$$S = \frac{0,8 \cdot \left( \frac{117,79 + 103,77}{2} + \frac{103,77 + 75,62}{2} + \frac{75,62 + 73,85}{2} + \frac{73,85 + 55}{2} + \frac{55 + 43,35}{2} \right) \cdot 0,6}{25000} +$$

$$\frac{0,8 \cdot \left( \frac{43,35 + 35,57}{2} + \frac{35,57 + 30,04}{2} + \frac{30,04 + 25,91}{2} + \frac{25,91 + 22,85}{2} + \frac{22,85 + 20,38}{2} \right) \cdot 0,6}{25000} =$$

$$= 0,0103 \text{ м.}$$

$$S = 1,03 \text{ см} < S_u = 15,0 \text{ см,}$$

де  $S_u = 15,0$  см – відповідно до таблиці А.1 додатку А ДБН В.2.1-10:2018 «Основи і фундаменти будівель та споруд (п. 1 – виробничі і цивільні одноповерхові і багатоповерхові споруди з повним сталевим каркасом).

## РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

### 3.1 Технологічна карта на виконання робіт

#### 3.1.1 Монтаж риштувань

У межах цього проекту роботи виконуються в такій послідовності [34]:

- Визначення кількості робочих ділянок.
- Монтаж риштувань.
- Очищення фасаду від пилу та забруднень.
- Грунтування утеплюваної основи.
- Монтаж теплоізоляційних плит.
- Свердління отворів для анкерних дюбелів.
- Кріплення теплоізоляційних плит анкерними дюбелями.
- Нанесення захисного шару з армуванням сіткою.
- Оштукатурювання утеплювача.
- Затирання оштукатуреної поверхні.
- Фарбування фасаду.

З огляду на те, що крок стійок риштувань становить 3 м, довжина захватки приймається рівною трьом метрам, а її висота – висоті будівлі.

Роботи з утеплення та оздоблення фасадів проектованої будівлі виконуються поетапно, методом послідовного просування, бригадою з чотирьох осіб на одну захватку [37].

Роботи із встановлення системи зовнішньої теплоізоляції можна розпочати після завершення підготовчих заходів, зокрема:

- встановлення тимчасових огорож та навісів над входом у будівлю;
- монтажу риштувань, їх демонтажу та переміщення на наступну ділянку;
- очищення фасадів від пилу та забруднень;
- доставки та складування будівельних матеріалів на об'єкті;
- приготування розчинів та фарбувальних сумішей.

Встановлення риштувань відбувається із дотриманням правильної послідовності встановлення усіх елементів.

### ***I Етап***

На підготовленій ділянці встановлюються дерев'яні підкладки, що мають товщину не меншу 40 мм та черевики.

### ***II Етап***

На підп'ятниках встановлюються 2 суміжні рами першого ряду, та з'єднуються горизонтальним и і діагональними в'язками.

Вертикальні рами встановлюються суворо по рівню.

### ***III Етап***

Так само монтується і наступні рами риштувань до потрібної довжини.

### ***IV Етап***

Прикріплюємо до несучих елементів будівлі конструкцію риштування, під час цього потрібно дотримуватися вертикального положення рам.

### ***V Етап***

Монтаж ригелів і настилу

Необхідно встановити ригелі та дерев'яний або металевий настил на перший робочий ярус. За потреби може бути додатково змонтований монтажний або додатковий ярус. Під час укладання настилу слід перевірити надійність кріплення та виключити можливість його зсуву.

Зазори між дошками повинні становити трохи більше 5 мм. Виступи дощок за межі щита не можуть перевищувати 3 мм. Щити настилу допускається з'єднувати внахлест уздовж, при цьому стики мають розташовуватися на опорі та перекривати її не менш ніж на 200 мм з обох боків. Краї порогів скошують під кутом 30°. Настил має бути обладнаний бортовим огороженням висотою не менше 150 мм [34].

### ***VI Етап***

Монтаж другого ярусу. Потрібно встановити рами другого ярусу та з'єднати їх горизонтальними й діагональними зв'язками. Діагональні зв'язки розміщуються у шахматному порядку.

## ***VII Етап***

Кріплення конструкції до споруди відбувається в'язальним дротом, який має діаметр не менше 2 мм у декілька шарів в шахматному порядку. Бокові стійки кріпляться на кожному ярусі. Ці етапи повторюються, поки не набереться потрібна висота.

На робочому настилі необхідно встановити огорожі. Поручні повинні витримувати зосереджене статичне навантаження 70 кгс, що прикладається до них посередині і перпендикулярно. Усі несучі горизонтальні зв'язки мають витримувати зосереджене статичне навантаження 130 кгс, що прикладається посередині.

Риштування слід встановлювати суворо по схилі. Монтування діагональних кріплень і зв'язків до елементів конструкцій здійснюється одночасно із їх монтажем. Укладання настилу на встановлені перила також виконується паралельно.

Якщо висота риштувань перевищує 4 метри, їх приймання здійснюється спеціальною комісією, до складу якої входять представники виконавця та замовника.

## ***VI Етап***

Демонтаж розпочинається лише після завершення всіх робіт на риштуваннях, а також після повного видалення матеріалів, інвентарю та інструментів із настилу.

Перед початком розбирання відповідальна особа (керівник монтажних робіт) повинна перевірити місце проведення робіт та ознайомити робітників із послідовністю демонтажу та методами, що гарантують безпеку виконання робіт.

### **3.1.2 Монтаж утеплення**

Підготовлення основи до монтажу теплоізоляції здійснюється у відповідності до вимог ДБН В2.6-22-2001, полягає у таких операціях:

1. Розбирання водостічних труб та відливів;
2. Видалення старої штукатурки, перепадів і нерівностей.

#### **3.1.2.1 Монтування теплоізоляційних плит**

##### ***Кріплення перфорованих цокольних профілів***

Перший ряд теплоізоляційних плит встановлюється на проектній позначці цокольним профілем. Профіль кріпиться по периметру будівлі на 300–400 мм нижче

рівня перекриття підвалу. Профіль кріпиться дюбелями горизонтально, у єдиній площині, що слугує основою для рівної поверхні шару теплоізоляції [30].

### ***Грунтування основи***

Грунтування поверхні проводиться безпосередньо перед приклеюванням плит теплоізоляції, а також під час нанесення захисно-декоративних шарів системи утеплення.

### ***Приклеювання плит***

Кріплення плит розпочинається від кута будівлі, на 300 міліметрів нижче рівня перекриття підвалу. В залежності від стану поверхні, яку утеплюють, клейову суміш наносять одним із 3 наступних способів: комбінованим, смуговим чи суцільним.

Смуговий спосіб застосовується, якщо нерівності стіни не перевищують 10 мм. Клей наноситься смугами по всьому периметру плити, відступаючи 20 мм від її країв, а також додатково в центрі. Смуги повинні мати розриви, щоб уникнути утворення повітряних кишень під плитою.

Комбінований спосіб використовується при нерівностях стін до 15 мм. Клей наноситься аналогічно смуговому методу, але ширина смуг становить 50–80 мм, а товщина — 5–10 мм. Для компенсації більших нерівностей посередині плити додатково наносяться кілька "ляпанців" розчинної суміші розміром 100×150 мм у чотирьох-шести місцях.

Після приклеювання плит необхідно видалити надлишки клею, що виступили. Важливо запобігти потраплянню клейової суміші у стики між плитами [30].

Для плит першого ряду, що опираються на цокольні профелі, клей наноситься із відступом від нижнього краю на розмір плеча цокольного профілю. На торцеву частину плити, яка вставляється у профіль, слід нанести тонкий шар клейової суміші для надійного з'єднання торця плити з поверхнею майданчика профілю.

На кутах дверних та віконних прорізів встановлюються теплоізоляційні плити із кутовими вирізами. Це необхідно для того, щоб стики швів із прилеглими плитами розташовувалися на відстані не менше 100 мм від кута отвору. Першими монтується теплоізоляційні плити на основній поверхні фасаду, залишаючи

необхідний напуск всередину отвору. Після цього приклеюються підготовлені за розміром плити утеплювача на укоси.

### **3.1.2.2 Використання фіксуєчих елементів**

Для забезпечення більшої надійності системи теплоізоляції рекомендовано додатково закріплювати мінераловатні плити дюбелями через 24 години після приклеювання, а плити з пінополістиролу — через 48 годин.

Виконання робіт із кріплення плит здійснюється у наступній послідовності:

- Розмічуються місця свердління згідно зі схемою розташування дюбелів.
- Буряться отвори електродрилем чи перфоратором.
- Очищаються отвори від пилу після свердління.
- Встановлюються дюбеля, використовуючи спеціальну насадку, щільно притискаючи кільце диска дюбеля до поверхні утеплювача.

Під час розмічування отворів під дюбелі враховується те, що свердління у цегляній кладці ближче ніж 120 міліметрів від кута кладки є неприпустимим. Кріпильний стержень вкручувати або розпірний елемент забивати потрібно до упору. Дюбель не має виступати над поверхнею утеплювача більш ніж на 1 міліметра [34].

Для монолітних залізобетонних конструкцій і керамічної цегли використовується ударний спосіб свердління. Найменша глибина отворів в несучих конструкціях має бути не меншою - 50 міліметрів.

### **3.1.2.3 Нанесення гідрозахисту та армуючої сітки**

Під час приготування суміші – слід дотримуватися рекомендацій виробника.

Нанесення розчину – здійснюється зверху вниз. На утеплювач накладається шар товщиною до 3 мм та шириною на 100 мм більшу за фасадну лугостійку сітку.

Втоплення сітки: сітку поступово притискають і розрівнюють, уникаючи складок. Окремі полотна з'єднуються внахлест шириною приблизно 100 мм.

Нанесення захисного шару: виконується шпателем і вирівнюється теркою до повного приховування сітки [34].

Товщина шару повинна становити 3–5 мм. Через 24 години після нанесення можна видалити дрібні нерівності за допомогою шліфувального паперу.

Усі кути дверних і віконних прорізів необхідно укріплювати перфорованими кутиками чи армуючою сіткою. Армуючі елементи втоплюються в попередньо нанесену клейову суміш шпателем.

Армувальна сітка розміром 250×350 мм розміщується діагонально відносно дверного чи віконного отвору. При цьому середина довшої сторони (350 мм) повинна прилягати до зовнішніх кутів прорізу. Це дозволяє запобігти утворенню тріщин, які можуть поширюватися по фасаду від кутів прорізів.

Деякі частини споруди, які можуть піддаватись механічним пошкодженням під час експлуатації, при потребі додатково укріплюються панцирною сіткою чи подвійним армуванням сіткою у один шар, наприклад:

- стіни першого поверху (до висоти 2–2,5 м);
- цоколь;
- місця примикання сходових маршів, терас і балконів.

На кутах споруди слід застосовувати перфоровані кутики або подвійне армування сіткою з випуском не менше 100 міліметрів з кожної сторони.

Завершальні оздоблювальні роботи можна виконувати не раніше ніж через 72 години після нанесення гідрозахисних армуючих шарів.

#### **3.1.2.4 Фарбування фасаду**

Перед початком фарбування необхідно очистити від будівельного сміття та бруду наступні елементи будівлі [34]:

- козирки;
- огорожі балконів і лоджій;
- парапети;
- карнизи;
- відливи.

Після очищення слід заґрунтувати всі поверхні спеціальною ґрунтовкою для фарби. Ґрунтовку наносять рівномірно, без пропусків, використовуючи щітку або валик, на попередньо підготовлену поверхню.

Підготовка фарби: перед використанням фарбу слід ретельно перемішати. Фарбування здійснюється валиком або щіткою.

Нанесення першого шару (грунтувального) – фарбу розбавляють водою (до 10% від загального об'єму) та добре перемішують.

Нанесення другого шару – виконується без додавання води через 4–6 годин після першого шару (залежно від температури та вологості навколишнього середовища).

Перерви в роботі або завершення фарбування слід виконувати в місцях стикування поверхонь (наприклад, у кутах).

Умови висихання [34]:

1. Під час висихання не можна зволожувати фарбу.
2. Фарбування під час дощу забороняється!

Час висихання становить приблизно 4–6 годин залежно від температури та вологості повітря.

Заборонено використовувати інструменти та ємності, що піддаються корозії. Для збереження рівномірності кольору на великих та однорідних поверхнях слід застосовувати фарбу з однієї партії та воду з одного джерела.

Свіжонанесену фарбу необхідно захищати від [34]:

- прямих сонячних променів;
- перегріву;
- дощу;
- мінусових температур.

Оптимальними умовами для роботи є: температура повітря: від  $+5^{\circ}\text{C}$  до  $+30^{\circ}\text{C}$ ;

Найкращий результат досягається при температурі  $+20^{\circ}\text{C}$  та вологості 60%. За інших умов робочі параметри фарби можуть змінюватися.

### **3.1.3 Розрахунок площ тимчасових приміщень**

Розрахунок необхідної кількості тимчасових побутових приміщень здійснюється на основі графіка руху робочої сили, який визначає кількість працівників, задіяних у будівництві [30].

Загальна кількість робітників на день – 40 осіб, з яких у першу зміну працює 24 особи.

Загальна кількість працівників – 46 осіб.

Службовці – 1 особа.

Молодший обслуговуючий персонал – 1 особа.

Інженерно-технічний персонал (ІТП) – 4 особи.

Перелік необхідних побутових тимчасових будівель наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Розрахунок площ тимчасових приміщень.

Назва будівлі	Площа по розр.	Розр. к-сть роб	Показник на 1 працівн.	Прийнята будівля		Площа	К-сть споруд
				Розмір по УТС	Тип		
Контора виконроба	12	4	3	2,4x8	перес	19,2	1
Душова	58,32	72	0,81	2,4x6	контей	14,4	4
Гардеробна	43,2	72	0,6	2,4x8	контей	19,2	3

Продовження таблиці 3.1

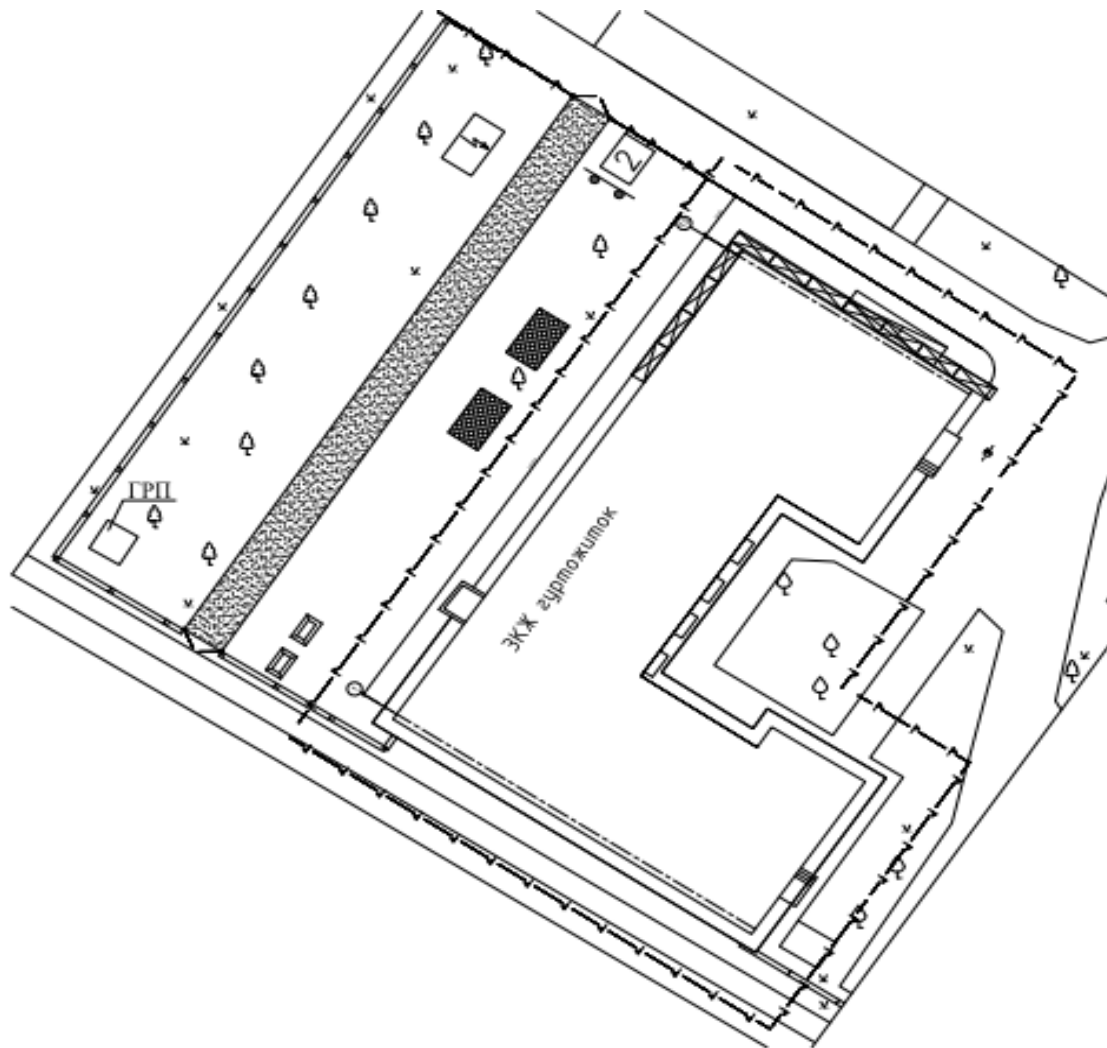
Туалет	7,6	76	0,1	1,2x1,2	контей	1,44	4
Їдальня	43,2	72	0,6	2,4x8	контей	19,2	3
Приміщення для обігріву робітників	7,2	72	0,1	2,4x6	контей	14,4	1
Прохідна на 1 в'їзд	2	2	1	2,4x3	контей	7,2	1
Разом						219,4	

Оскільки на території підприємства вже функціонує існуюча прохідна, вона буде використовуватися для доступу на будівельний майданчик. У зв'язку з цим додаткова тимчасова прохідна не потрібна.


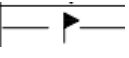



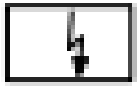

Для харчування працівників використовується існуюча їдальня, розташована в адміністративній будівлі підприємства, тому облаштування тимчасової їдальні на будівельному майданчику не передбачено [34].

На рисунку 3.1 наведено схематичне зображення генерального плану будівельного майданчику.

Рисунок 3.1 – Будівельний генплан



Умовні позначення на генеральному плані:

-  - Спроектована будівля;
-  - Тимчасова огорожа, знак попередження небезпечної зони;
-  - Існуючий паркан;
-  - Тимчасова дорога для підвезення матеріалів4
-  - Зона складування;
-  - Існуюча трансформаторна підстанція;
-  - Існуючий пожежний кран;

 - Пожежний щит;

 - Контейнер для сміття.

У таблиці 3.2 наведені техніко-економічні показники будівельного генерального плану.

Таблиця 3.2 – ТЕП генплану

№	Назва показника	Од. вим.	Значення
1	Площа забудови	м <sup>2</sup>	900
2	Площа будмайданчика	м <sup>2</sup>	2250
3	Площа тимчасових споруд	м <sup>2</sup>	000
4	Протяжність тимчасових доріг	м	50
5	Протяжність огороження	м	210

У таблиці 3.3 наведена експлікація тимчасових споруд на будівельному майданчику.

Таблиця 3.3 Експлікація тимчасових споруд

№	Назва	Кількість	Площа, м <sup>2</sup>	Характеристика
1	Будівля, яку реконструюють	1	900	
2	Трансформаторна підстанція	1	9	Металевий контейнер
3	Контора виконроба	1	19,2	Металевий контейнер

Продовження таблиці 3.3

4	Прохідна	1	7,2	Металевий контейнер
5	Склади	1	60	

### 3.1.4 Графік постачання конструкцій, устаткування, матеріалів і виробів

На підставі відомостей обсягів робіт, визначаємо потребу у матеріалах, конструкціях та виробих, по нормах на одиницю робіт відповідно до РЕКН (таблиця 3.4) [27].

Таблиця 3.4 – Потреба у матеріалах, конструкціях та виробих.

№	Шифр	Назва	К-сть	Од. вим.
---	------	-------	-------	----------

1	C111-741-B1-M	Металочерепиця	1248	м <sup>2</sup>
2	C111-31-2А	Декоративні елементи (Верхня планка)	130	м.п.
3	C111-1853-3-Ф3	Снігозатримувач	23	шт
4	C111-31-2А	Декоративний елемент	44	м.п.
5	C112-255-2Т	Ендова (нижня планка)	44	м.п.
6	C111-21-2-М	Планка захисту карнизу	170	м.п.
7	C111-31-2М	Кутова планка примикання до стін для кріплення вікон	107	м.п.
8	C114-35-2	Мати базальтові, товщиною 100 мм	120	м <sup>2</sup>
9	C111-852	Рубероїд покрівельний	22,56	м <sup>2</sup>
10	C121-650-5	Огородження для покрівлі	170	м.п.
11	C111-1853-3-Ф1	Цвяхи оцинковані 2х3,5	5338	шт
12	C111-1301	Водостічний жолоб	170	м.п.
13	C111-1301	Водостічна труба	120	м.п.
14	C130-1156-B1	Водостічна воронка	11	шт
15	C124-3	Гарячекатана гладка арматурна сталь А-1, діаметр 10 мм	0,031	т
16	C111-1814	Кутова сталь	0,143	т
17	C123-1732-1	Кріплення водостічної труби та жолоба	165	шт
18	C113-1732-1	Кріплення фасадних елементів	33	шт
19	C123-522-B1	Віконні рами	616,6	м

Продовження таблиці 3.4

20	C114-35-2-B1	Мати базальтові, товщиною 100 мм	1610	м <sup>2</sup>
21	C111-1720	Гідроізоляційна мембрана	885,5	м <sup>2</sup>
22	C111-1614-2-Р	Монтажна піна	6303,5	л
23	C123-16-3-С	Віконні металопластикові блоки	282,02	м <sup>2</sup>
24	C123-382-1	Підвіконники пластикові	48,5	м <sup>2</sup>
25	C1632-102	Силіконовий герметик	42,34	л

26	C123-382-3M-B1	Зовнішній відлив	64	м <sup>2</sup>
27	C111-136-4-Б-1	Профіль UW	2533	м.п.
28	C111-136-4-Б1	Профіль CW	1030	м.п.
29	C111-742-5-Б	Гіпсокартонні листи	262,5	м <sup>2</sup>
30	C123-16-3-С-5	Металеві протипожежні двері	1	шт
31	C123-16-3-С-5	Металеві двері	5	шт
32	C111-1849-5-B1	Самонарізні гвинти СМ-35	34424	шт
33	C114-35-2-B1	Теплоізоляційні мати, товщиною 60 мм	181,9	м <sup>2</sup>
34	C111-134-9	Фасадні пластикові дюбеля 160 мм	1373,6	шт
35	C111-829-1А	Цокольний профіль	53,46	м
36	C1550-18	Акрилова штукатурка Ceresit СТ 64	459	кг
37	C111-2011-6-B1	Суша клейова суміш Ceresit СТ 190	19440	кг
38	C111-1624-2	Фарба ґрунтувальна	28,9	л
39	C111-1784-1-1-B1	Скловолоконна сітка	195,5	м <sup>2</sup>
40	C114-35-2-B1	Теплоізоляційні мати, товщиною 50 мм	1551,5	м <sup>2</sup>
41	C1550-22-B2	Акрилова фасадна фарба	85,34	кг
42	C111-134-9	Дюбелі фасадні пластикові, 220 мм	14727	шт
43	C114-35-2-B1	Теплоізоляційні мати, товщиною 100 мм	2449,1	м <sup>2</sup>
44	C111-1784-1-1-B1	Скловолоконна сітка	1667,5	м <sup>2</sup>
45	C1550-18	Акрилова штукатурка Ceresit СТ 64	4355	кг
46	C1550-22-B2	Акрилова фасадна фарба	727,9	кг
47	C111-1624-2	Фарба ґрунтувальна	246,5	л
48	C114-35-2-B1	Теплоізоляційні мати, товщиною 30 мм	171,2	м <sup>2</sup>
49	C111-2011-6-B1	Суша клейова суміш Ceresit СТ 190	1952	кг

Продовження таблиці 3.4

50	C111-827А-B1	Профлист	44	м <sup>2</sup>
51	C111-1376-Ч1-B1	Керамогранітна плитка	30,6	м <sup>2</sup>
52	C124-19	Гарячекатана арматурна сталь	0,101	т

		періодичного профелю А-III, діаметр 6 мм		
53	C111-1648-3	Суха суміш Ceresit 1 CE 33	595,3	кг
54	C111-1648-3	Клейова суміш Ceresit CM1	9529	кг
55	C111-825	Полівінілхлоридний поручень	26	м.п.
56	C111-1376-Ч2	Хрестики	6218	шт
57	C1421-9835	Асфальтобетонні теплі та гарячі суміші, які використовуються у верхніх шарах покриття, марка 1, тип А.	10,081	т
58	C113-16	Сталеві труби	71	м
59	C111-1376-1-1-B1	Шпаклівка	32294,2	кг
60	C1545-44-4-2-H-B1	Дюбеля 4x100	2200	шт
61	C111-1376-1-1-B1	Клейова шпаклівка	105,6	кг
62	C111-516-14А	Армувальна стрічка	14,96	м.п.
63	C111-698	OSB плити	14,8308	100 м <sup>2</sup>
64	C111-516-14А	Склострічка	1760	м.п.
65	C111-1720	Гідроізоляція	451,86	м <sup>2</sup>
66	C111-562	Лінолеум	1134	м <sup>2</sup>
67	C111-1376-Ч1-B1	Керамічна плитка	1457,22	м <sup>2</sup>
68	C111-1624-2	Грунтовка	336,68	л
69	C111-542	Підкладка під тамінат	482,46	м <sup>2</sup>
70	C111-542	Ламінат	482,46	м <sup>2</sup>

## **РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ**

### **4.1 Оцінка впливу на навколишнє середовище**

#### **4.1.1 Коротка характеристика об'єкту**

Завданням на виконання кваліфікаційного проєкту передбачено проведення оцінки для періоду експлуатації об'єкта.

Об'єкт будівництва: «Тернопільського вищого професійного училища технологій та дизайну», по вул. Степана Бандери, 74 А, м. Тернопіль.

Будівля гуртожитку триповерхова П-подібної форми з підвалом з загальними розмірами в плані:

- довжина будівлі в осях 1-13 – 43,6 м;
- ширина в осях А-К – 29,70 м;
- ширина в осях Г-К – 19,00 м.

Частина підвалу, що сполучається зі сходовими клітинами будівлі, використовується під протирадіаційне укриття.

Частина підвалу, сполучена обладнана відокремленим входом, світловими приямками, використовується для технічних приміщень.

Головний вхід до гуртожитку обладнаний майданчиком входу, пандусом для маломобільних груп населення, внутрішнім тамбуром.

Висота поверху від підлоги до підлоги 3,3 м.

Загальна висота по конику будівлі складає +13,3 м.

За нульову відмітку будівлі прийнята відмітка чистого полу першого поверху будівлі, що відповідає абсолютної відмітці +176,36 м.

Будівля утеплюється негорючим базальтовим мінераловатним утеплювачем, відповідно до вимог нормативних документів з енергоефективності та теплової ізоляції конструкцій.

Потужність аварійного електропостачання – 10 кВт.

Кількість мешканців (студентів) та працюючого персоналу – 145 людей.

#### **4.1.2 Оцінка впливу на атмосферне повітря**

Технологія експлуатації будівлі передбачає проведення однієї операції, яка призводить до утворення викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря [8]:

- генерація електричної енергії за допомогою генератора з бензиновим двигуном;

- для деяких споживачів на проектуваному об'єкті під час аварії на електромережах.

Джерелом викиду є вихлопна труба приводу генератора. При цьому в атмосферне повітря надходять наступні шкідливі речовини: оксид вуглецю, оксиди азоту, вуглеводні.

#### **4.1.3 Визначення параметри викидів з вихлопної труби двигуна електрогенератора**

Об'єм викиду розраховано виходячи з паспортної витрати палива 5,6 л/год (4,14 кг/год), елементного складу (вуглець – 85% за масою, водень – 15% за масою), коефіцієнта надлишку повітря ( $\alpha = 1,0$ ) та температури викиду 70°C [10].

Він складає 0,018 м<sup>3</sup>/с.

Потужність викидів при роботі двигуна електрогенератора визначено виходячи з того, що вони не перевищують нормативів, які встановлені стандартом «ЄВРО-3» (у відповідності з паспортними даними виробника).

Розрахунок проведено за формулою:

$$M_i = (g_i \cdot N) / 3600, \text{ г/с} \quad (4.1)$$

де  $M_i$  – потужність викиду  $i$ -тої шкідливої речовини, г/с;

$N$  – потужність двигуна генератора, кВт·год;

$g_i$  – питомий норматив викиду шкідливої речовини, який встановлено стандартом «ЄВРО-3», г/кВт·год; (таблиця 4.1)

Річні викиди кожної забруднюючої речовини визначено виходячи з часу роботи джерела впродовж року. Оскільки генераторну установку передбачено використовувати як резервне джерело електропостачання, то в якості річного часу роботи джерела взято сумарний час випробувань генераторної установки протягом року [41].

Керівний документ «Руководство по эксплуатации электрогенератора Technic 20000 TE AVR C» передбачає проведення випробувань генераторної установки щомісячно впродовж однієї години, тобто мінімальний час роботи джерела

протягом року складає 12 годин. Вказану величину прийнято в якості похідної для розрахунку річних викидів.

Розрахунки проведено за формулою:

$$G_i = M_i \cdot \tau \cdot 3600 \cdot 10^{-6} \text{ т/рік} \quad (4.2)$$

де  $G_i$  – річний викид  $i$ -тої шкідливої речовини, т/рік;

$\tau$  – час роботи джерела протягом року, годин;  $\tau = 12$  годин;

3600 – кількість секунд в годині, сек/годину;

$10^{-6}$  – коефіцієнт перерахунку з грамів в тонни, т/г;

$M_i$  – потужність викиду  $i$ -тої шкідливої речовини, г/с; (таблиця 4.1)

Кількість викидів діоксиду сірки при роботі електрогенератора визначено згідно [17].

Коефіцієнт впливу технічного стану  $K_T=1$ .

Похідні дані та результати визначення наведено в таблиці 4.1.

Висоту (H) та діаметр джерела (D) взято виходячи з досвіду використання аналогічних агрегатів, вимог і рекомендацій інструкції з експлуатації: H=5,0 м, D=0,10 м.

Таблиця 4.1 — Похідні дані та результати розрахунку кількості викидів з вихлопної труби двигуна електрогенератора

Назва речовини	Питомий викид ( $g_i$ ), г/кВт·год	Потужність ( $M_i$ ), г/с	Річний викид ( $G_i$ ), т/рік
Оксид вуглецю	2,1	0,079	0,0003
Оксиди азоту в перерахунку на діоксид азоту	5,0	0,0189	0,0008
Вуглеводні	0,066	0,0025	0,0001
Діоксид сірки	0,6	0,0007	0,00003

#### 4.1.4 Розрахунки рівня забруднення атмосферного повітря

У відповідності з ОНД-86 розрахунки рівня забруднення атмосферного повітря починаються з визначення переліку шкідливих речовин, щодо яких доцільно проводити розрахунки розсіювання. Результати визначення показників доцільності і результати аналізу доцільності наведено в таблиці 4.2 [14].

Таблиця 4.2 — Результати визначення переліку шкідливих речовин, щодо яких доцільно проводити розрахунки розсіювання.

Назва речовини	Потужність (Mi), г/	ГДК, мг/м <sup>3</sup>	М/ГДК	Критерій доцільності Ф	Доцільність розрахунку
Оксид вуглецю	0,079	5	0,0016	0,1	Ні

Продовження таблиці 4.2

Оксиди азоту в перерахунку на діоксид азоту	0,0189	0,2	0,0945	0,1	Ні
Вуглеводні	0,0025	1	0,0025	0,1	Ні
Діоксид сірки	0,0007	0,5	0,0014	0,1	Ні

З даних, що наведені в табл. 4.2, видно, що розрахунки розсіювання для джерела, що розглядається, недоцільні, тобто робота електрогенератора не порушує нормативний стан атмосферного повітря під час експлуатації проєктованого об'єкта.

#### 4.1.5 Оцінка впливу на водне середовище.

Розрахунок річної кількості господарсько-побутових стоків виконується за формулою:

$$N \cdot Q_T^{tot} \cdot 365, \quad (4.3)$$

де  $N$  – кількість працівників;

$Q_T^{tot}$  – питома добова середня за рік сумарна потреба води, (додаток А ДБН В.2.5-64:2012);

365 – кількість днів в році.

$$145 \cdot 90 \cdot 365 = 4763250 \text{ л/рік.}$$

#### 4.1.6 Оцінка впливу на літосферу.

Побутові відходи збираються в спеціальних металевих контейнерах, що встановлюються на відкритому майданчику з водонепроникною основою. До складу побутових відходів входять: забруднений папір та картон, харчові відходи, деревина, пластмаса, сміття з території. Побутові відходи необхідно вивозити на полігон ТПВ для захоронення. Обсяг утворення побутових відходів ви значається

згідно Правил надання послуг із вивезення побутових відходів, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 10.12.2008 №1070 та становить 0,32 м<sup>3</sup>/рік людину [15].

Норматив утворення побутових відходів складає:

$$V_n = 145 \text{чол} \times 0,32 \text{ м}^3/\text{рік людину} = 46,4 \text{ м}^3/\text{рік} = 16,24 \text{ т}/\text{рік} (\gamma=0,3 \text{ т}/\text{м}^3).$$

Розрахунок кількості твердих побутових відходів(ТПВ) і контейнерів для тимчасового їх зберігання.

Спочатку визначимо сумарний добовий об'єм ТПВ за формулою:

$$Q_{\text{дmax}} = q \cdot m \cdot 365 / 365 \cdot T_{\text{кр}} \cdot K_1, \text{ куб. м/добу}, \quad (4.4)$$

де  $q$  - добова норма утворення ТПВ на одного мешканця, куб.м/добу,

$m$  - чисельність робітників,

$K_1$  - добовий коефіцієнт нерівномірності утворення ТПВ,

$T_{\text{кр}}$  - кількість неробочих днів на рік для спецавтотранспорту.

$$Q_{\text{дmax}} = (0,003 \cdot 145 \cdot 365 / (365 - 108)) \cdot 1,4 = 0,865 \text{ куб. м/добу},$$

Визначимо кількість контейнерів за формулою [18]:

$$N_b = Q_{\text{дmax}} \cdot t \cdot K_1 \cdot K_2 / C \cdot K_3, \text{ шт}, \quad (4.5)$$

де  $N_b$  - необхідна кількість контейнерів, шт.,

$Q_{\text{дmax}}$  - максимальне добове утворення ТПВ, куб.м/добу,

$t$  - періодичність перевезення ТПВ, діб,

$K_1$  - добовий коефіцієнт нерівномірності утворення ТПВ

$K_2$  - коефіцієнт, який враховує кількість контейнерів, що перебувають у ремонті та в резерві,

$C$  - місткість одного контейнера, куб.м,

$K_3$  - коефіцієнт заповнення контейнера.

$$N_b = 0,865 \cdot 5 \cdot 1,4 \cdot 1,05 / 0,75 \cdot 0,9 = 9 \text{ шт},$$

Розподіляємо ці контейнери так: 2 для папіру, 1 для скла, 3 для пластика та 3 для решти ТПВ.

## 4.2 Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони)

Під будинком гуртожитку є підвал. Частина підвалу обладнана окремим входом, світловими приямками використовується для технічних приміщень, та може бути використане у якості найпростішого укриття [19].

Частина підвалу, що сполучається зі сходами, (згідно зі статтею Кодексу Цивільного Захисту України №32 «Укриття населення у захисних спорудах цивільного захисту») може бути кваліфікована як протирадіаційне укриття. Зазначена частина підвалу має два виходи, а також вентиляційну шахту. Має позначку за рівнем підлоги -3,300 [16].

Для підтримки належного рівня цивільної оборони в гуртожитку інституту слід виконати такі дії [20]:

- розробити план евакуації, який має містити інформацію про те, як евакуювати мешканців гуртожитку у разі виникнення надзвичайної ситуації, (план повинен включати маршрути евакуації, місця збору та процедури оповіщення мешканців);

- у гуртожитку мають бути встановлені пожежні сповіщувачі, датчики диму, вогнегасники, а також повинні бути призначені відповідальні за проведення пожежних навчань та перевірку стану пожежних систем;

- забезпечити працездатну систему аварійного оповіщення (у гуртожитку мають бути встановлені сигналізація, гучномовці, системи оповіщення, які мають функціонувати надійно у разі надзвичайної ситуації);

- забезпечити працездатність систем вентиляції та кондиціонування повітря;

- навчити мешканців та працівників гуртожитку правилам поведінки у разі надзвичайної ситуації (як діяти у разі пожежі, землетрусу, повені та інших надзвичайних ситуаціях);

- розробити план заходів щодо відновлення життєдіяльності гуртожитку після надзвичайної ситуації (план повинен містити інформацію про те, як відновити працездатність будівлі, системи енергопостачання, водопостачання та інших інженерних систем).

## **4.3 Пожежна безпека**

### **4.3.1 Протипожежні заходи під час експлуатації будівлі**

Проект реконструкції виконаний з урахуванням протипожежних вимог діючих норм, а саме [21]:

- у всій будівлі передбачені перекриття протипожежні не нижче 3 типу, стіни та перегородки 1-го типу;
- основні вхідні двері обладнуються пристроями для самозачинення та ущільненнями у притулах;
- для внутрішнього пожежогасіння на сходових площадках запроектовані шафи з пожежними кранами;
- у коридорі, на кожному поверху, повинні бути порошкові вогнегасники (з масою заряду не менш 4 кг), не менше двох;
- в приміщеннях кладовищ, та електрощитової передбачені перегородки 1- го типу;
- усі обробні матеріали, вжиті на шляхах евакуації і в класах мають міру пожежної безпеки обробних матеріалів : для стін і стель Г2, В2, Д2, Т2 ; для підлог В2, РП2, Д2, Т2.

Під час капітального ремонту гуртожиток має бути обладнаний системою автоматичного попередження про пожежу згідно з ДБН В.2.5-56:2014.

К кожному приміщенні забезпечений доступ пожежно-рятувальних підрозділів з авто драбини та автопідйомника , для чого всі дерева, які цьому заважають видалені.

На кожному поверсі, на добре видних місцях стін, повинні висіти схеми евакуації та евакуаційних виходів, зазначені знаками пожежної безпеки згідно ДСТУ 7313:2013, ДСТУ EN ISO 7010:2019. Також в будівлі повинні бути індивідуальні та колективні засоби захисту від пожежі – протигази, носилки.

Замовник зобов'язаний надати протокол випробування будівельних матеріалів на вогнестійкість [22].

### **4.3.2 Протипожежні заходи, передбачені при виконанні будівельно-монтажних робіт**

До початку виконання будівельно-монтажних робіт Замовник будівництва спільно з Генпідрядником повинні призначити наказом відповідальних за пожежну безпеку осіб від Замовника та Генпідрядника по об'єкту будівництва [23].

Особи, відповідальні за пожежну безпеку на об'єкті будівництва, повинні:

- організувати вивчення та забезпечити контроль за виконанням на споруджуваних об'єктах цих Правил, а також протипожежних заходів проєктів організації та виконання робіт працівниками, зайнятими під час проведення вогневих, фарбувальних та будівельно-монтажних робіт;

- забезпечити проведення з працюючими на будівництві інструктажів та перевірки знань з питань пожежної безпеки;

- встановити на об'єктах, що споруджуються, режим куріння, проведення вогневих та інших пожеже небезпечних робіт, порядок прибирання, вивезення, утилізації горючих будівельних відходів;

- здійснювати заходи щодо забезпечення об'єктів засобами зв'язку, протипожежним водопостачанням, знаками пожежної безпеки, а також первинними засобами пожежогасіння;

- утримувати у справному стані і постійній готовності до застосування первинні засоби пожежогасіння та зв'язку;

- не допускати ведення будівельно-монтажних робіт, якщо відсутні протипожежне водопостачання, дороги, під'їзди та зв'язок.

Особи, відповідальні за пожежну безпеку окремих ділянок, зобов'язані [42]:

- забезпечити дотримання на підпорядкованих їм ділянках встановленого протипожежного режиму всіма працівниками;

- знати пожежну небезпеку своєї ділянки;

- своєчасно та якісно виконувати протипожежні заходи, передбачені проєктами і цими Правилами;

- забезпечити пожежобезпечну експлуатацію приладів опалення, тепловиробляючих установок, електромереж та електроустановок, вживати негайних заходів для усунення виявлених несправностей, що можуть призвести до пожежі;

- забезпечити справне утримання та постійну готовність засобів пожежогасіння, навчати працівників правилам застосування вказаних засобів;

- не допускати перебування працівників та інших осіб, які закінчили роботу, в побутових і допоміжних приміщеннях.

Зовнішнє протипожежне водопостачання Зовнішнє протипожежне водопостачання забезпечується автонасосами (мотопомпами) пожежних команд із забором води від існуючого пожежного гідранту на мережі Ø150мм на вул. Студентській у районі 5-ти поверхової будівлі гуртожитку.

У пожежного гідранта встановити вказівні знаки. Вказівні знаки розмістити на видному місці на висоті 2-2,5 м на опорах або на розі будівлі. На вказівному знаку слід зазначити:

- літерний індекс «ПГ»; порядковий номер пожежного гідранту;
- внутрішній діаметр водопроводу;
- вид водопровідної мережі (кільцева "вк" або тупикова "вт");
- відстань за метри від покажчика до гідранта.

Витрата води на зовнішню пожежогасіння становить 15 л/с.

До об'єкту будівництва передбачено вільний під'їзд. У якості під'їздів та доріг передбачається використовувати існуючі під'їзди і дороги. На території будмайданчика на період ремонту влаштовується тимчасова дорога.

Біля прохідної будмайданчика встановлюються пожежний щит та бочка з водою.

У об'єкті будівництва дозволяється розташовувати адміністративнопобутові приміщення будівельних організацій, тимчасові комори для зберігання негорючих речовин і матеріалів та майстерні з їх переробки.

Горючі будівельні відходи необхідно щодня прибирати з місць виконання робіт та з території будівництва у контейнер для будівельного сміття.

Забороняється розводити багаття на території будмайданчика. Курити дозволяється тільки в строго відведених місцях.

На період виконання робіт на сходових клітинах (влаштування керамічної плитки) дозволяється накривати негорючі сходи горючими матеріалами (для захисту від пошкоджень).

Будівельні риштування по периметру будівлі на кожні 40 м довжини необхідно обладнувати одними сходами або драбиною, але не менше ніж двома сходами (драбинами) на весь будинок. Настил та підмостки риштувань слід періодично та після закінчення робіт очищати від будівельного сміття, а в разі необхідності посипати піском. Забороняється закривати (утеплювати) конструкції риштувань горючими матеріалами.

Під підлоговий простір у перекритті повинен очищатися від горючого сміття до настилання шару підлоги.

Усі роботи, пов'язані із застосуванням відкритого вогню, мають проводитися до початку застосування горючих та важко горючих матеріалів.

Забороняється застосування для сушіння та обігрівання приміщень саморобних нагрівних приладів, жаровень, мангалів, електроприладів з відкритими електронагрівними елементами.

До експлуатації допускаються електрокалорифери тільки заводського виготовлення із справними системами захисту.

Під час експлуатації електрокалорифера забороняються:

- відключення системи захисту;
- сушіння одягу або інших горючих матеріалів на електрокалорифері або поблизу нього;
- зберігання в приміщенні, де встановлений калорифер, горючих речовин і матеріалів.

На час реконструкції слід розмістити засоби пожежогасіння:

- один вогнегасник у прохідний;
- два вогнегасники, бочка з водою, ящик з піском на поверх;
- у місці встановлення теплогенераторів, калориферів - два вогнегасники та ящик з піском на кожен агрегат.

Вказані місця повинні оснащуватись порошковими вогнегасниками місткістю не менше 5 кг згідно з ДСТУ 3675-98 «Пожежна техніка. Вогнегасники переносні. Загальні технічні вимоги та методи випробувань». Місткість бочок з водою повинна бути не менше 0,2 м<sup>3</sup> кожна, ящиків з піском - не менше 0,1 м<sup>3</sup> кожний, з їх комплектуванням інвентарем (відрами місткістю не менше 0,008 м<sup>3</sup>, совковими лопатами).

#### **4.4 Експлуатація виробничих будівель і споруд**

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

Водночас роботодавці і нині можуть орієнтуватися на Закон України про регулювання містобудівної діяльності від 2011 року. Цей документ виокремлює три класи будівель і споруд за типом наслідків (рівнем можливої небезпеки для здоров'я і життя людей у зв'язку з припиненням експлуатації або з втратою цілісності) [35]:

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

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

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

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

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

Отже, перед прийняттям в експлуатацію закінченого будівництвом об'єкта класу СС2 чи СС3 замовник забезпечує проведення контрольного геодезичного знімання. Його здійснюють особи, які включені до Держреєстру сертифікованих інженерів-землепорядників або Держреєстру сертифікованих інженерів-геодезистів. Результати контрольного геодезичного знімання відображаються у формі електронного документа [37].

Результати вносять до Реєстру будівельної діяльності з присвоєнням реєстраційного номера в цій системі. Результати контрольного геодезичного знімання та відомості про прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом

об'єктів передаються в порядку електронної інформаційної взаємодії до Державного земельного кадастру та відображаються на його картографічній основі.

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

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

## РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

#### Реконструкція студентського гуртожитку у м. Тернопіль

Будівництво розташоване на території Івано-Франківської області.

Кошторисна документація складена із застосуванням [26, 28, 33,36]:

- Збірники ресурсних елементних кошторисних норм на монтаж устаткування, технологічних трубопроводів, контроль якості зварних з'єднань. КНУ РЕКНму;
- Збірники ресурсних елементних кошторисних норм на пусконаладжувальні роботи. КНУ РЕКНпн;
- Збірники ресурсних елементних кошторисних норм на ремонтно - будівельні роботи. КНУ РЕКНр;
- Збірники ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи. КНУ РЕКНб;
- Будівельні матеріали, вироби і конструкції;
- Перевезення ґрунту і сміття;
- Каталог поштучних виробів, конструкцій, типових вузлів і деталей;
- Устаткування і матеріали;

Вартість матеріальних ресурсів і машино-годин прийнято за регіональними поточними цінами станом на дату складання документації та за усередненими даними Мінрегіонбуду України .

Загальновиробничі витрати розраховані відповідно до показників Додатка 18 Настанови з визначення вартості будівництва

При складанні розрахунків інших витрат прийняті такі нарахування:

Показник ліміту коштів на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель і споруд (С15 = 1), Настанова [4.18 - 4.23]	0,95000	%
Показник ліміту коштів на додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період	0,45000	%

(K = 0,9), Настанова [4.25]

Відсоток для визначення ліміту коштів на утримання служби замовника, Настанова [4.32]	1,00	%
Відсоток для визначення ліміту коштів на здійснення технічного нагляду, Настанова [4.32]	1,50	%
Показник для визначення вартості проектних робіт, Настанова [4.34]	3,80	%
Показник витрат на покриття ризиків усіх учасників будівництва, Настанова [4.40]	2,50	%
Кошти на покриття витрат, пов'язаних з інфляційними процесами, визначені з розрахунку закінчення будівництва у		
Прогнозний рівень інфляції в будівництві першого року будівництва, коефіцієнт, Настанова [4.41]	1,322	
Показник для визначення розміру кошторисного прибутку, Настанова [4.38]	18,11	грн./люд.год
Показник для визначення розміру адміністративних витрат, Настанова [4.39]	5,06	грн./люд.год
Загальна кошторисна трудомісткість	39,0423	тис.люд.год
Нормативна трудомісткість робіт, яка передбачається у прямих витратах	33,2431	тис.люд.год
Загальна кошторисна заробітна плата	2932,4977	тис.грн.
Середньомісячна заробітна плата на 1 робітника в режимі повної зайнятості:		
Тарифна сітка для будівельних, монтажних і ремонтних робіт при середньомісячній нормі тривалості робочого часу 171,17 люд.год та розряді робіт 3,8	15000,00	грн.
Тарифна сітка для пусконаладжувального персоналу при середньомісячній нормі тривалості робочого часу 171,17 люд.год та розряді робіт 4	15000,00	грн.
Всього за зведеним кошторисним розрахунком:	23249,5032	тис.грн.
у тому числі:		
будівельні роботи -	17916,8737	тис.грн.
інші витрати -	1457,7123	тис.грн.

податок на додану вартість -

38749,172 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок у сумі 23249,5032 тис. грн.  
В тому числі зворотних сум 16,3955 тис. грн.

### ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА

#### Реконструкція студентського гуртожитку у м. Тернопіль

Складений за поточними цінами станом на 28 січня 2025 р.

№ Ч.ч	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельнихробіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
1	02-01	<b>Глава 2. Об'єкти основного призначення</b> Психоневрологічна лікарня	8921,7524	-	-	8921,7524
		<b>Разом по главі 2:</b>	8921,7524	-	-	8921,7524
		<b>Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, водовідведення, тепlopостачання та газопостачання</b>				

2	06-01	Зовнішні мережі водопостачання	162,4381	-	-	162,4381
3	06-02	Зовнішні мережі каналізації ( водовідведення)	181,2129	-	-	181,2129
<b>Разом по главі 6:</b>			343,65166	-	-	343,65166
<b>Глава 7. Благоустрій та озеленення території</b>						
4	07-01	Мережа зовнішнього освітлення	174,3423	-	-	174,3423
5	07-02	Благоустрій території	2066,0574	-	-	2066,0574
<b>Разом по главі 7:</b>			2240,3997	-	-	2240,3997
<b>Разом по главах 1-7:</b>			11505,8042	-	-	11505,8042
<b>Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди</b>						
6	Настанова [4.18 - 4.23]	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених проектом (робочим проектом)	109,3048	-	-	109,3048
<b>Разом по главі 8:</b>			109,3048	-	-	109,3048
<b>Разом по главах 1-8:</b>			11615,109	-	-	11615,109
<b>Глава 9. Кошти на інші роботи та витрати</b>						
7	Настанова [4.25]	Кошти на виконання будівельних робіт у зимовий період (0,5X0,9)%	52,2676	-	-	52,2676
<b>Разом по главі 9:</b>			52,2676	-	-	52,2676
<b>Разом по главах 1-9:</b>			11667,3766	-	-	11667,3766
<b>Глава 10. Утримання служби замовника та інжинірингові послуги</b>						
8	Настанова [4.32]	Кошти на утримання служби замовника (1 %)	-	-	116,6737	116,6737
9	Настанова [4.32]	Кошти на здійснення технічного нагляду (1,5 %)	-	-	175,01066	175,01066

		<b>Разом по главі 10:</b>	-	-	291,6848	291,6848
		<b>Глава 12. Проектні, вишукувальні роботи, експертиза та авторський нагляд</b>				
10	Настанова [4.34]	Вартість проектних робіт	-	-	973,7893	973,7893
11	Настанова [4.34]	Вартість експертизи проектної документації (К=1,1)	-	-	35,7577	35,7577
12	Настанова [4.35]	Кошти на здійснення авторського нагляду	-	-	-	-
		<b>Разом по главі 12:</b>	-	-	1009,547	1009,547
		<b>Разом по главах 1-12:</b>	11667,3766	-	1301,2318	12968,6095
	Настанова [4.38]	<b>Кошторисний прибуток (П)</b>	443,6223	-	-	443,6223
	Настанова [4.39]	<b>Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)</b>	-	-	123,9491	123,9491
	Настанова [4.40]	<b>Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва</b>	291,6848	-	32,5303	324,2151
	Розрахунок N П-145	<b>Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)</b>	5514,1889	-	-	5514,1889
		<b>Разом</b>	17916,8737	-	1457,7123	19374,586
	Настанова [4.43]	<b>Податок на додану вартість</b>	-	-	3874,9172	3874,9172
		<b>Всього по зведеному кошторисному розрахунку</b>	17916,8737	-	5332,6295	5332,6295
		<b>Зворотні суми</b>	-	-	-	16,3955
		<b>у тому числі:</b>				
	Настанова [3.39]	- від тимчасових будівель і споруд(15 %)	-	-	-	16,3955

## ВИСНОВОК

У результаті виконання бакалаврської роботи на тему «**Реконструкція студентського гуртожитку у м. Тернопіль**» було проведено комплексне дослідження технічного стану будівлі та розроблено проект реконструкції з урахуванням сучасних вимог до комфорту, енергоефективності та функціональності житлових приміщень для студентів.

Запропоновані рішення передбачають підвищення теплоізоляційних властивостей огорожувальних конструкцій, модернізацію систем водопостачання, опалення, електропостачання, а також перепланування внутрішніх приміщень та покрівлі з метою оптимального використання простору.

У процесі роботи були виконані архітектурно-будівельні, конструктивні та інженерні розрахунки, складено специфікації матеріалів та проведено оцінку економічної доцільності запропонованих заходів.

Результати проекту підтверджують можливість ефективної реконструкції гуртожитку із забезпеченням комфортних умов для проживання студентів та значним зменшенням енерговитрат.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

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

13. А. М. Курзанова і Ю. Д. Черепінського // Сейсмостійке будівництво. Безпека споруд. №1, 2008. С. 42-44.
14. Закон України «Про охорону праці».
15. НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці».
16. НПАОП 0.00-4.21-04 «Типове положення про службу охорони праці».
17. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». Закон від 25.06.1991 № 1264 — XII.
18. Кодекс України «Про надра». Закон. Кодекс від 27.07.1994 № 132/94 — ВР.
19. Водний кодекс України. Закон. Кодекс від 16.08.1995 № 213/95 — ВР.
20. Закон України «Про охорону атмосферного повітря». Закон від 16.10.1992 № 27 — 07 — XII.
21. Закон України «Про відходи». Закон від 05.03.1998 № 587/98 — ВР.
22. Закон України «Про екологічну експертизу». Закон від 09.02.1995 № 45/95 — ВР.
23. Земельний кодекс України. Закон від 25.10.2001 № 2768 — III.
24. ДБН В.1.2.-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. — Київ, 2006. — 60 с.
25. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. — Київ, 2011. — 123 с.
26. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів. — Київ, 2014. — 30 с.
27. ДБН А.3.1-5-2009. Організація будівельного виробництва.— Київ, 2011.— 61 с.
28. ДСТУ Б Д.1.1. — 1:2013 Правила визначення вартості будівництва. — Київ, 2013. — 89 с.
29. ДБН В.2.2-28:2010. Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення
30. ДБН В.2.6.-31:2006 "Теплова ізоляція будівель"- К.: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, 2006

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