

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

**Цапар Андрій Романович**

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

УДК 624.01  
(індекс)

**БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА**

**Будівництво адміністративної будівлі у м. Болехів, Івано-Франківської області**

(назва роботи)

Освітньо-професійна

(назва освітньої програми)

192 - "Будівництво та цивільна інженерія"

(шифр і назва спеціальності)

**А. Р. Цапар**

(підпис, ініціали та прізвище здобувача освітнього ступеня)

Науковий керівник

Андрусак А.В. 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 Цапару Андрію Романовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: **Будівництво адміністративної будівлі у м. Болехів, Івано-Франківської області**

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. Болехів, 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

Бакалаврська робота присвячена дослідженню особливостей **будівництва адміністративної будівлі у м. Болехів**. У роботі проаналізовано актуальність теми, визначено мету та завдання дослідження. Розглянуто нормативно-правову базу, що регулює проектування та будівництво адміністративних споруд в Україні. Проведено аналіз сучасних архітектурно-планувальних та конструктивних рішень, а також особливостей інженерного забезпечення таких будівель.

Окрему увагу приділено питанням **енергоефективності** та використанню **відновлюваних джерел енергії** у будівництві. Визначено економічну доцільність та обґрунтовано вибір матеріалів і технологій. Запропоновано рекомендації щодо оптимізації процесів проектування та будівництва адміністративних будівель. Робота має теоретичне та практичне значення, оскільки її результати можуть бути використані при проектуванні та зведенні аналогічних об'єктів.

***Ключові слова:** адміністративна будівля, будівництво, проектування, архітектура, конструктивні рішення, інженерні мережі, енергоефективність, Болехів.*

## ABSTRACT

The bachelor's thesis is devoted to the study of the features of the construction of an administrative building in the city of Bolekhiv. The paper analyzes the relevance of the topic, defines the goal and objectives of the research. The regulatory framework governing the design and construction of administrative buildings in Ukraine is considered. An analysis of modern architectural, planning and constructive solutions, as well as the features of engineering support for such buildings, is conducted.

Special attention is paid to the issues of energy efficiency and the use of renewable energy sources in construction. The economic feasibility is determined and the choice of materials and technologies is justified. Recommendations are proposed for optimizing the design and construction processes of administrative buildings. The work has theoretical and practical significance, since its results can be used in the design and construction of similar objects.

*Keywords: administrative building, construction, design, architecture, constructive solutions, engineering networks, energy efficiency, Bolekhiv.*

## З М І С Т

<b>ВСТУП .....</b>	<b>8</b>
<b>РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО – БУДІВЕЛЬНИЙ .....</b>	<b>10</b>
1.1 Вихідні дані.....	10
1.1.1 Характеристика об'єкту .....	10
1.1.2 Характеристика району проведення робіт .....	10
1.1.3 Інженерні вишукування.....	11
1.2 Техніко-економічні показники.....	13
1.3 Архітектурно-будівельні рішення.....	17
1.3.1 Генеральний план.....	17
1.3.2 Архітектурні рішення .....	18
<b>РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ.....</b>	<b>25</b>
2.1 Конструктивна схема каркасу .....	25
2.2 Збір навантажень .....	27
2.2.1 Власна вага конструкцій та покриття.....	27
2.2.2 Снігове навантаження .....	29
2.2.3 Вітрове навантаження .....	29
2.2.4 Навантаження від стін .....	31
2.3 Статичний розрахунок колони.....	31
<b>РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА .....</b>	<b>37</b>
3.1 Генеральний план.....	37
3.2 Електропостачання споруджуваної будівлі.....	41
<b>РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ.....</b>	<b>51</b>
4.1 Оцінка впливів на навколишнє середовище.....	51
4.1.1 Загальна інформація.....	51
4.1.2 Опис будівельних операцій при зведенні будівлі.....	52
4.1.3 Вплив шкідливих речовин на організм людини.....	54

4.2 Безпечна експлуатація будівельних колисок.....	57
4.2.1 Нормативна база.....	57
4.2.2 Технічні умови.....	59
4.2.3 Електробезпека.....	63
4.2.4 Засоби захисту.....	64
4.2.5 Перевірка технічного стану.....	65
4.3 ЗАСОБИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ШКІРИ .....	66
4.3.1 Класифікація засобів індивідуального захисту.....	66
4.3.2 Види засобів індивідуального захисту шкіри .....	67
4.3.3 Види та призначення засобів захисту шкіри рук.....	68
4.2.4 Особливості використання ЗІЗ шкіри .....	69
<b>РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК .....</b>	<b>71</b>
<b>ВИСНОВОК .....</b>	<b>76</b>
<b>Список використаних джерел .....</b>	<b>78</b>

## ВСТУП

Актуальність теми дослідження зумовлена постійною потребою громад та організацій у сучасних, функціональних та енергоефективних адміністративних будівлях. Місто Болехів, як один з важливих населених пунктів Івано-Франківської області, не є винятком. Розвиток інфраструктури, збільшення ділової активності та розширення адміністративних функцій потребують створення нових або модернізації існуючих об'єктів. Будівництво адміністративної будівлі є складним та багатогранним процесом, що вимагає врахування містобудівних норм, архітектурних рішень, інженерного забезпечення, економічної доцільності та екологічних аспектів. Правильне проєктування та реалізація такого проєкту забезпечує комфортні умови для роботи, підвищує ефективність управлінських процесів та позитивно впливає на загальний розвиток міста.

Метою бакалаврської роботи є комплексний аналіз особливостей проєктування та будівництва адміністративної будівлі у місті Болехів, з урахуванням сучасних вимог до функціональності, енергоефективності та естетики.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

Проаналізувати нормативно-правову базу, що регулює проєктування та будівництво адміністративних будівель в Україні.

Дослідити сучасні архітектурно-планувальні та конструктивні рішення, що застосовуються при зведенні адміністративних об'єктів.

Вивчити особливості інженерного забезпечення адміністративних будівель (системи опалення, вентиляції, кондиціонування, електропостачання, водопостачання та водовідведення).

Розглянути вимоги до енергоефективності та використання відновлюваних джерел енергії у будівництві.

Оцінити економічну доцільність та обґрунтувати вибір оптимальних матеріалів та технологій для будівництва адміністративної будівлі у м. Болехів.

Розробити пропозиції щодо оптимізації процесів проєктування та будівництва даного типу об'єктів.

Об'єктом дослідження є процес проєктування та будівництва адміністративних будівель.

Предметом дослідження є архітектурно-планувальні, конструктивні, інженерні, економічні та організаційні аспекти будівництва адміністративної будівлі у м. Болехів.

Наукова новизна роботи полягає у систематизації та узагальненні сучасних підходів до будівництва адміністративних будівель з урахуванням специфіки місцевих умов м. Болехів. Практичне значення роботи полягає у можливості використання її результатів при розробці проєктної документації, оптимізації будівельних процесів та прийнятті управлінських рішень щодо зведення адміністративних об'єктів.

# РОЗДІЛ 1 АРХІТЕКТУРНО – БУДІВЕЛЬНИЙ

## 1.1 Вихідні дані

### 1.1.1 Характеристика об'єкту

Спроектowana адміністративна 5-ти поверхова будівля зводься у м. Болехів, Івано-Франківської області.

Споруджувана будівля вміщає в собі:

- на цокольному поверсі - підземний гараж, що має площу - 655 м<sup>2</sup>;
- на усіх інших поверхах розміщуються офісні приміщення, що займають площу - 3357,33 м<sup>2</sup>.

Будівля призначається для надання в оренду офісних приміщень для розміщення різних організацій.

Відповідно до проекту організується службова автостоянка закритого типу, на якій поміщатимуться 20 машин, де буде розміщуватися особистий автотранспорт працівників споруджуваного офісного центру.

Споруджуваний офісний центр розміщений із врахуванням протипожежних та санітарно-технічних норм.

Територія упорядковується та озеленюється.

Ступінь вогнестійкості-II [2].

Клас відповідальності I.

### 1.1.2 Характеристика району проведення робіт

Місце будівництва м. Болехів, Болехівської міської ради, Івано-Франківської області.

Відповідно до ДСТУ-Н Б В. 1. 1-27: 2011» Будівельна кліматологія " територія, на якій відбувається спорудження відноситься до II кліматичного району, із наступними параметрами:

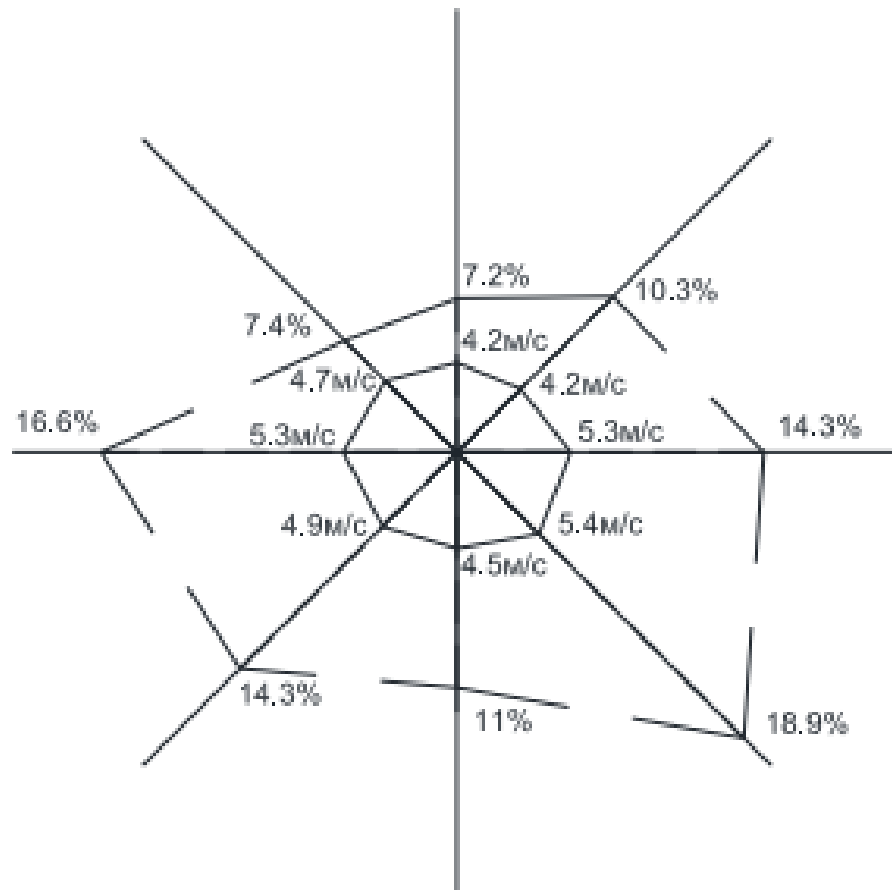
- розрахункова температура повітря найбільш холодної п'ятиденки -23 ° С.
- розрахункова температура повітря найбільш холодних діб 27 ° С.
- глибина сезонного промерзання ґрунту - 1 м поверхні землі.

Відповідно до ДБН В. 1. 2-2: 2006 «Навантаження і впливи» ділянка будівництва відноситься до:

- III району по вітровому тиску 0,5 кПа;
- v району за вагою снігового покриву 1,6 кПа;

На рисунку 1.1 наведена «Роза вітрів», характерна для м. Болехів, Івано-Франківської області [25].

Рисунок 1.1 – Роза вітрів



### 1.1.3 Інженерні вишукування

У геологічному розумінні у формуванні майданчику беруть участь четвертинні відкладення. Вони представляються елювіально-делювіальними суглинками і глиною, яка зверху перекрита чорноземом [11].

Ґрунти по літолого-генетичних ознаках діляться на наступні інженерно-геологічні елементи [12]:

- ІҒЕ 1 - чорноземи із корінням рослин - 0,8-1,2 м;
- ІҒЕ 2 – суглинки - 2,5-3,9 м;
- ІҒЕ 3 - суглинки - 5,0 м;

ІГЕ 4 - глина, виявлена на глибині 10 – 11 метрів та простежується до розвіданої глибини - 15,0 м.

Геологічний розріз у поперечному напрямі спруди по його крайній осі 8 представляється свердловинами №3 та №6. Відстань між свердловинами становить 19 м. Відстань від крайньої поздовжньої осі будівлі до свердловини №3 становить 0,5 м. Геологічну будову свердловин представлено у таблиці 1.1 [13].

Таблиця 1.1 – Геологічна будова свердловин

ІГЕ	$\gamma$ , кН/м <sup>3</sup>	$\gamma_s$ , кН/м <sup>3</sup>	W	W <sub>L</sub>	W <sub>p</sub>	c, кПа	E, МПа	$\phi$ , град.
1	11,5	25,5	0,1	-	-	-	-	-
2	19,2	27,2	0,18	0,22	0,15	14	17	25
3	18,8	26,9	0,11	0,16	0,06	30	21	22
4	19,5	27,1	0,12	0,32	0,11	75	26	20

### 1.1.3.1 Оцінка інженерно-геологічних умов будівельного майданчика

Фізичні характеристики ґрунтів [11]

Для I-го шару:

Питома вага сухого ґрунту:

$$\gamma_d = \gamma / (1 + W) = 11,5 / (1 + 0,1) = 10,45 \text{ кН / м}^3; \quad (1.1)$$

Визначимо коефіцієнт пористості:

$$e = (\gamma_s - \gamma_d) / \gamma_d = (25,5 - 10,45) / 10,45 = 1,44; \quad (1.2)$$

Вирахуємо питому вагу ґрунту у підвішеному стані:

$$\gamma_{sb} = (\gamma_s - \gamma_w) / (1 + e) = (25,5 - 10,0) / (1 + 1,44) = 6,35 \text{ кН/м}^3; \quad (1.3)$$

Вирахуємо ступінь вологості:

$$S_r = (\gamma_s \cdot w) / (e \cdot \gamma_w) = (25,5 \cdot 0,1) / (1,44 \cdot 10,0) = 0,177; \quad (1.4)$$

Для II-го шару:

Питома вага сухого ґрунту [12]:

$$\gamma_d = \gamma / (1 + W) = 19,2 / (1 + 0,18) = 16,27 \text{ кН/м}^3;$$

Визначимо коефіцієнт пористості:

$$e = (\gamma_s - \gamma_d) / \gamma_d = (27,2 - 16,27) / 16,27 = 0,672;$$

Вирахуємо питому вагу ґрунту у підвішеному стані:

$$\gamma_{sb}=(\gamma_s-\gamma_w)/(1+e)=(27,2-10,0)/(1+0,672)=10,29 \text{ кН/м}^3;$$

Виразуємо ступінь вологості:

$$S_r=(\gamma_s \cdot w)/(e \cdot \gamma_w)=(27,2 \cdot 0,18)/(0,672 \cdot 10,0)=0,728;$$

Виразуємо число пластичності:

$$I_p=W_L-W_p=0,22-0,15=0,07; \quad (1.5)$$

Визначимо показник плинності:

$$I_L=(W-W_p)/I_p=(0,18-0,15)/0,07=0,428; \quad (1.6)$$

Визначимо повну вологоємність [13]:

$$W_{sat}=(e \cdot \gamma_w)/\gamma_s=(0,672 \cdot 10,0)/27,2=0,247; \quad (1.7)$$

Показник плинності повністю водонасиченого ґрунту:

$$I_{L,sat}=(W_{sat}-W_p)/I_p=(0,247-0,15)/0,07=1,385; \quad (1.8)$$

Для ІГЕ 3 та ІГЕ 4 характеристики вираховані по наведених вище формулах та представляються у таблиці 1.2 [12].

Таблиця 1.2 – Похідні характеристики ґрунту

Шар	$\gamma_d$ , кН/м <sup>3</sup>	$\gamma_{sb}$ , кН/м <sup>3</sup>	e	$S_r$	$I_L$	$I_p$	$I_{L,sat}$	$W_{sat}$
ІГЕ2	16,27	10,29	0,672	0,728	0,428	0,07	1,385	0,247
ІГЕ3	16,94	10,65	0,587	0,504	0,5	0,1	1,58	0,218
ІГЕ4	17,4	10,98	0,557	0,584	0,048	0,21	0,457	0,206

## 1.2 Техніко-економічні показники

У таблиці 1.3 наведена експлікація приміщень споруджуваної у місті Болехів адміністративно офісної будівлі.

Таблиця 1.3 – Експлікація приміщень

№ приміщення	Назва приміщення	Площа, м <sup>2</sup>
Перший поверх		
1	Сходова клітка	15
2	Ліфтовий хол	13,85
3	Електрощитова	4,41

4	Шахта ліфта	4,51
5	Офісне приміщення	42,78
6	Офісне приміщення	45,85
7	Офісне приміщення	41,89
8	Офісне приміщення	50,58
9	Сходова клітка	15
10	Кімната прибирального інвентарю	4,24
11	Санвузол	3
12	Санвузол	3,16
13	Тамбур санвузла	3,72
14	Тамбур вхідної групи	35,43

Продовження таблиці 1.3

15	Хол	97,29
16	Кімната охорони	6,56
17	Санвузол охорони	3,01
18	Коридор	74,53
19	Офісне приміщення	41,89
20	Офісне приміщення	45,85
21	Офісне приміщення	41,89
22	Офісне приміщення	45,85
23	Офісне приміщення	41,89
Загальна площа поверху: 681,07		
3 2 по 4 поверхи		
1	Сходова клітка	15
2	Ліфтовий хол	16,96
3	Шахта ліфта	4,51
4	Офісне приміщення	58,6
5	Офісне приміщення	45,85
6	Офісне приміщення	41,89

7	Офісне приміщення	50,58
8	Сходова клітка	15
9	Кімната прибирального інвентарю	4,24
10	Санвузол	3
11	Санвузол	3,16
12	Тамбур санвузла	3,72
13	Хол	20,16
14	Коридор	82,25
15	Приймальна	14,06
16	Підсобне приміщення	7,91
17	Кабінет керівника	52,78
18	Підсобне приміщення	13,29
19	Санвузол	2,14

Продовження таблиці 1.3

20	Санвузол	1,08
21	Душова	3,42
22	Підсобне приміщення	20,5
23	Великий зал засідань	89,14
24	Офісне приміщення	45,96
25	Офісне приміщення	42
26	Засклений балкон	5,04
27	Балкон	6,7
Загальна площа поверху на відм. +3.600: 667,74		
Загальна площа поверху на відм +6.900: 667,74		
Загальна площа поверху на відм +10.200: 667,74		
П'ятий поверх		
1	Сходова клітка	15
2	Ліфтовий хол	16,96

3	Шахта ліфта	4,51
4	Офісне приміщення	58,6
5	Офісне приміщення	45,85
6	Офісне приміщення	41,89
7	Офісне приміщення	50,58
8	Сходова клітка	15
9	Кімната прибирального інвентарю	4,24
10	Санвузол	3
11	Санвузол	3,16
12	Тамбур санвузла	3,72
13	Хол	20,16
14	Коридор	82,25
15	Приймальна	14,06
16	Підсобне приміщення	7,91
17	Кабінет керівника	52,78
18	Підсобне приміщення	13,29

Продовження таблиці 1.3

19	Санвузол	2,14
20	Санвузол	1,08
21	Душова	3,42
22	Підсобне приміщення	20,50
23	Великий зал засідань	89,14
24	Офісне приміщення	45,96
25	Офісне приміщення	53,43
26	Засклений балкон	5,04
Загальна площа поверху на відм. +13.500: 673,04		
Підземний поверх		
1	Ліфтовий хол	13,39

2	Шахта ліфта	4,51
3	Тамбур	3,24
4	Приміщення з примусовою вентиляцією	4,07
5	Кімната прибирального інвентарю	2,33
6	Гараж на 20 автомобілів	595,47
7	Кімната охорони	10,74
8	Санвузол	3,58
9	Тамбур	3,58
10	Тамбур	2,75
11	Сходова клітка	12,00
Загальна площа поверху: 655,00		

Техніко-економічні показники:

$S_{\text{застр.}}$  - 702 м<sup>2</sup>.

$S_{\text{Покриття}}$  - 2673,98 м<sup>2</sup>.

$S_{\text{озеленення}}$  – 1984,02 м<sup>2</sup>.

$S_{\text{общ.}}$  - 5360 м<sup>2</sup>.

$V_{\text{стр. підз. частина}}$  - 2106 м<sup>3</sup>.

$V_{\text{стр. надз. частина}}$  - 9477 м<sup>3</sup>.

Загальна корисна площа - 4012,33 м<sup>2</sup>.

### 1.3 Архітектерно-будівельні рішення

#### 1.3.1 Генеральний план

Проектом передбачається розроблення будівельного генерального плану на стадії озеленення і благоустрою.

Споруджувана будівля розміщена за межами червоної лінії.

Озеленення майданчику є насиченим. На території ростуть листяні дерева рядового й групового насадження, квітники, чагарники та газони.

На території генплану розміщені автостоянки, місця для відпочинку та алеї.

Споруджувана адміністративна будівля розміщена у місті Болехів (І кліматичний район) [25].

Ділянка озеленюється шляхом висадки декоративних чагарників та дерев, а також посадки однорічних та багаторічних квітів.

Усі автомобільні дороги покриті асфальтовим покриттям, а пішохідні доріжки - тротуарною плиткою, та мають ширину - 2метри. Біля входів до будівлі, а також на території встановлюються урни.

Техніко-економічні показники:

Площа ділянки - 0,536 га;

Площа озеленення - 1984,02 м<sup>2</sup>;

Площа асфальтових покриттів - 2673,98 м<sup>2</sup>;

Площа забудови - 702 м<sup>2</sup>;

Коефіцієнт озеленення - 0,37;

Коефіцієнт забудови - 0,13;

Коефіцієнт використаної території - 0,63;

Коефіцієнт асфальтного покриття - 0,5.

### **1.3.2 Архітектурні рішення**

Будівля має 5 поверхів із технічним поверхом, та має конструктивну схему із металевого каркасу.

У якості ригелів рам виступають зварні двотаврові балки, які жорстко з'єднуються із колонами. Плити перекриття виконуються пустотними збірними. Окрім цього використовуються плити-розпірки, що виступають в якості зв'язків. Переріз колони 300х300 мм. У будівлі стовпчастий фундамент із розмірами підосви 2,7х2,2м та товщиною ступеней 300мм, а його висота - 1,2 м. Колони з'єднуються із фундаментом жорстко [3].

#### **1.3.2.1 Фундамент**

У споруджуваній будівлі стовпчасті залізобетонні монолітні фундаменти, які складаються із подколонників та двоступенеих плитних частин, які влаштовують під усіма колонами споруди із випусками анкерів, щоб кріпити базу.

Фундамент закладається на глибині - 3,6 м, що вище глибини промерзання ґрунту, яка в даному районі становить -1 м.

Обріз фундаменту розміщений на відмітці - 2,4 м. Нижня частина фундаменту закладена на глибині -3,6 м.

Під подошвою фундаменту засипається шар щебеневої підготовки, товщиною 30 мм, а уже підготовку укладається подошва фундаменту.

Розмір фундаменту вибирають у залежності від розмірів колон.

Розмір подошви фундаменту [5]:

$$\Phi-1=\Phi-2 - 2,7 \times 2,2 \text{ м} - 33 \text{ шт.}$$

Висота двох ступень -300 мм, висота обрізу – 600мм, розмір обрізу – 600x1000 мм.

Для фундаментної плити прийнято бетон класу - В25.

Встановлюються монолітні фундаментні балки із розміром 300x300 мм, для встановлення монолітних стін підземного поверху. Довжина балок становить 6м та 3м.

### **1.3.2.2 Зовнішні стіни та колони**

У будівлі використовуються металеві двотаврові колони із перерізом 300x300мм. На підземному поверсі використовуються залізобетонні монолітні стіни, що мають товщину - 300мм, які опираються на фундаментн. Стіни виконуються із бетону класу В15.

Зовнішні стіни споруджуваної будівлі виконуються із пінобетонних блоків  $\gamma=800 \text{ кг/м}^3$ , що мають товщину - 300 мм, які кладуться на пустотілі плити перекриття. Пінобетонні блоки обрано через наступні фактори:

- Майже нестаріючий та практично вічний матеріал, не схильний до впливів часу. Не гниє, та має міцність каменю. Висока міцність на стиск дає змогу застосовувати при спорудженні вироби із меншою об'ємною вагою, які ще більше збільшать термічний опір стін [6].

- Через високий термічний опір, споруди із пінобетону акумулюють тепло, за рахунок чого знижуються витрати на опалення на 20-30% під час експлуатації будівлі.

- Пінобетон запобігає значним втратам тепла зимою, не боїться вогкості, та дозволяє уникати високих температур влітку та регулювати вологість повітря у

кімнаті, вбираючи та віддаючи вологу, завдяки чому сприяє створенню сприятливого мікроклімату.

- Невелика щільність, а, тому й легкість, великі розміри блоків у порівнянні із цеглою дають змогу в декілька разів збільшити швидкість спорудження.

- Легкий в обробці – легко прорізати отвори та канали під розетки, електропроводку та труби. Простота кладки досягається за рахунок високої точності лінійних розмірів, допуск становить  $+ / - 1$  мм.

### 1.3.2.3 Перегородки

Параметри перегородок (рисунок 1.2):

Товщина перегородок -  $D=70$  мм;

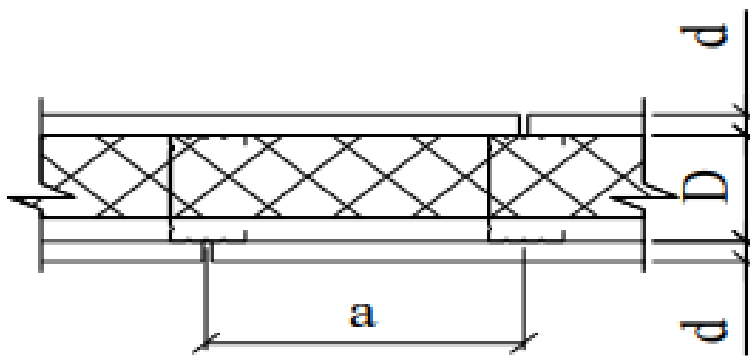
Товщина одного шару обшивки –  $d=25$  мм;

Крок стієчних профелів –  $a=600$  мм.

Всередині перегородок вкладається звукоізолюючий шар-мінплита DAN Fly - 50мм.

Також встановлюються гіпсокартонні перегородки системи «KNAUF» товщиною 120 мм.

Рисунок 1.2 – Перегородка



Перегородки, якими огороджуються санвузли мають підвищену вологостійкість та гігієнічну обробку поверхні.

### 1.3.2.4 Перекриття

Перекрыття виконуються із типових збірних багатопустотних залізобетонних плит, що мають товщину 220 мм. Відповідно до ГОСТ 9561-91 використовуються наступні розміри плит: 6х1,5м; 3х1,5м, а також використовуються плити перекрыття розмірами - 6х0,95м, 3х0,95м, 3,1х1,5м.

За рахунок перекриття забезпечується звукоізоляція, також вони повинні відповідати високим вимогам міцності й жорсткості на вигин. Окрім збірних плит, у місцях де немає можливості встановити збірні плити встановлюються монолітні ділянки із бетону класу - В15 [7].

### **1.3.2.5 Покриття**

Тип покрівлі - двосхила, горищна із дерев'яними кроквами.

Крокви це ряд паралельно розміщених похилих балок, що спираються через підкроквяні бруси на зовнішні поздовжні цегляні стіни, які в свою чергу опираються на перекриття верхнього поверху споруди. Переріз мауерлата - 140x160мм, який кладеться по усій довжині стіни. Крок крокв – один метр [5].

Покриття над сходовими клітками здійснюється за допомогою ребристих плит, що мають висоту - 350 мм.

### **1.3.2.6 Сходи. Ліфт.**

Переміщення персоналом та відвідувачами між поверхами буде здійснюватися за рахунок сходів та ліфтів.

Евакуація людей у випадку потреби з усіх поверхів буде здійснюватися за допомогою двох сходових маршів 1-го типу. Обидві марші є не задимлюваними.

Орім двох сходових кліток передбачуються ліфти із ліфтовими холами.

Сходи виконуються двохмаршевыми із опиранням на сходовий майданчик, із залізобетонних збірних елементів. Ширина сходинок рівна - 300 мм. Висота усіх сходинок дрівна - 150 мм. Ширина маршу рівна - 1250 мм.

Сходова клітка забезпечена природнім та штучним освітленням за рахунок віконних прорізів. Всі двері відчиняються в сторону виходу із будівлі по умовах пожежної безпеки. Поручні сходів мають висоту 900 мм.

### **1.3.2.7 Покрівля та водовідвід**

Дах споруджуваної будівлі виконується двосхилим, із ухилом 12 градусів. Конструкція даху складається із наступних елементів: бітумна черепиця, підкладка, 10мм OSB-плити, лати 50x50 мм, також передбачено встановлення гаків для монтажу водостоку [9].

Покрівля над сходовою кліткою та шахтою ліфта має такий склад: ПВХ-мембрана, 180 мм утеплювач ISOVER, гідроізоляція, цементно-піщана стяжка - 20мм, гравій керамзитовий - 10мм. ухил – 0,5%.

Передбачено водовідвідну воронку.

### 1.3.2.8 Вікна та вітражі

Розміри вікон призначаються у відповідності до нормативних вимог природної освітленості, економії експлуатаційних та одноразових витрат. Усі віконні конструкції виконуються під замовлення. Віконні прорізи будинку заповнюються віконними блоками із 6-камерних ПВХ-профілів та подвійним склопакетом фірми VEKA Alphaline. Профіль має товщину - 90 мм із утеплювальною вставкою та двокамерним склопакетом забезпечить хорошу теплоізоляцію. Коефіцієнт теплопровідності буде рівним - 0,8 Вт / м<sup>2</sup>К [9].

Відомість віконних прорізів представлено у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Відомість віконних прорізів

Позиція, марка	Кількість, шт	Розмір, мм
OK1	21	1210x1750
OK2	100	1510x1750
OK3	16	760x360

Окрім вікон у споруді в якості скління використовуються фасадні вітражі 296,55 м<sup>2</sup>, які забезпечують високу тепло - та звукоізоляцію приміщень й захищають від впливів зовнішніх погодних умов.

### 1.3.2.9 Ворота та двері

У стінах та перегородках виконуються дверні прорізи. Усі двері були виконані під замовлення. Усі двері відкриваються у напрямку евакуації.

Двері складаються із коробки та створної частини – дверного полотна, яке навішується на коробку за допомогою петель. Конструкція дерев'яного полотна є щитовою. Воно складається із контурної дерев'яної рами із різним заповненням – дерев'яні рейки, фанера, тверда чи ізоляційна деревоволокниста плита. Лицьову поверхню дверного полотна обклеюють шпоном деревини. Окрім усього перерахованого використовують також й дверні блоки із ПВХ-профелю.

У таблиці 1.5 наведена відомість заповнення дверних прорізів споруджуваної будівлі.

Таблиця 1.5 – Відомість заповнення дверних прорізів.

Позиція й марка	К-сть, шт	Розмір, мм
Д1	2	1739x2100
Д2	12	1210x2100
Д3	5	1400x2100
Д4	5	1900x2100
Д5	85	910x2100
Д6	41	810x2100

На підземному поверсі встановлюються 2 підйомно-поворотних воріт «BERRY», що мають розмір 2,675x2 метри, через які відбувається в'їзд та виїзд автомобілів.

#### 1.3.2.10 Підлога

В якості підлоги на поверхах використовується наступні склади:

- цементно-піщана стяжка, 50 мм;
- Плиточний клей, 20 мм;
- Керамогранітнаплитка.

На підземному поверсі використовується наливна самовирівнююча підлога.

Перевагою використання самовирівнюючої наливної підлоги є те, що вона не вимагає додаткових робіт, швидко твердіє й уже через короткий невеликий проміжок часу є можливість продовжувати подальші роботи; підходить як для машинного, так і для ручного нанесення [9].

Склад підлоги:

- ущільнений ґрунт;
- підготовка із щебеню, 200 мм;
- цементно-піщана стяжка, 30мм;
- гідроізоляція;
- пінополістерол, 50мм;
- наливна підлога 20мм.

### 1.3.2.11 Зовнішнє оздоблення

Зовнішні стіни виконані із пінобетонних блоків  $\gamma = 800 \text{ кг/м}^3$ .

Стіни ззовні утеплюються мінераловатними плитами "Fasrock" – 50 мм та покриваються зовнішнім шаром фасадної штукатурки - 10мм.

Вітражі, вікна, входні двері та тамбури-алюмінієві оснащуються подвійними склопакетами фірми "SCHUCO" (ГОСТ 31247.0-94).

## РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКИЙ

### 2.1 Конструктивна схема каркасу

Будівля споруджується по конструктивній схемі із повним каркасом, у якій зовнішні стіни є самонесучими, та сприймають навантаження лише від власної маси. При повному каркасі навантаження від міжповерхового перекриття передаються на внутрішні та крайні колони.

Головними несучими елементами конструкції споруджуваного будинку є [1]:

- металевий каркас, що утворюється із ригелів, колон та зв'язкових розпірок;
- фундамент;
- покриття та перекриття.

Щоб забезпечити просторову жорсткість каркас будівлі виконується по рамній конструктивній схемі, за якої усі горизонтальні та вертикальні навантаження сприймають рами, які складаються із колон, що пов'язані між собою за допомогою ригелів. Вузли, які з'єднують ригелі та колони виконують жорсткими.

Число таких вузлів визначають виходячи із умови забезпечення жорсткості та міцності каркасу на усіх стадіях його будівництва і експлуатації [5].

Для споруд, які мають висоту більше 12 метрів при впливах на каркас значного статичного навантаження та динамічного навантаження - конструктивна схема приймається із жорстким вузловим сполученням ригелів із колонами. Колони виконуються із монтажними стиками по усій висоті споруди та жорстко забитими у фундамент. Жорсткість несучих каркасів споруди під час монтажу і експлуатації забезпечена жорсткістю колон.

При рамній конструктивній схемі досягнуто максимальну свободу для розташування технологічних комунікацій та обладнання. Внаслідок того, що усі рами можуть працювати незалежно одна від одної в перекриттях, влаштовуються будь-яка кількість прорізів. Це грає велику роль для багатоповерхових споруд й вимагає пристрою великої кількості отворів різних розмірів у міжповерхових перекриттях для проведення технологічних та санітарно-технічних комунікацій та іншого.

Для рамних схем збірних каркасів із жорсткими вузлами притаманні загальні недоліки - передача горизонтальних навантажень на каркаси при рамній схемі , що пов'язано із додатковими моментами у колонах, а особливо на нижніх поверхах. Через це при невеликих горизонтальних та значних вертикальних навантаженнях на каркаси використання рамних схем із жорсткими вузлами може приводити до збільшення витрати матеріалів, порівняно, із зв'язевою схемою.

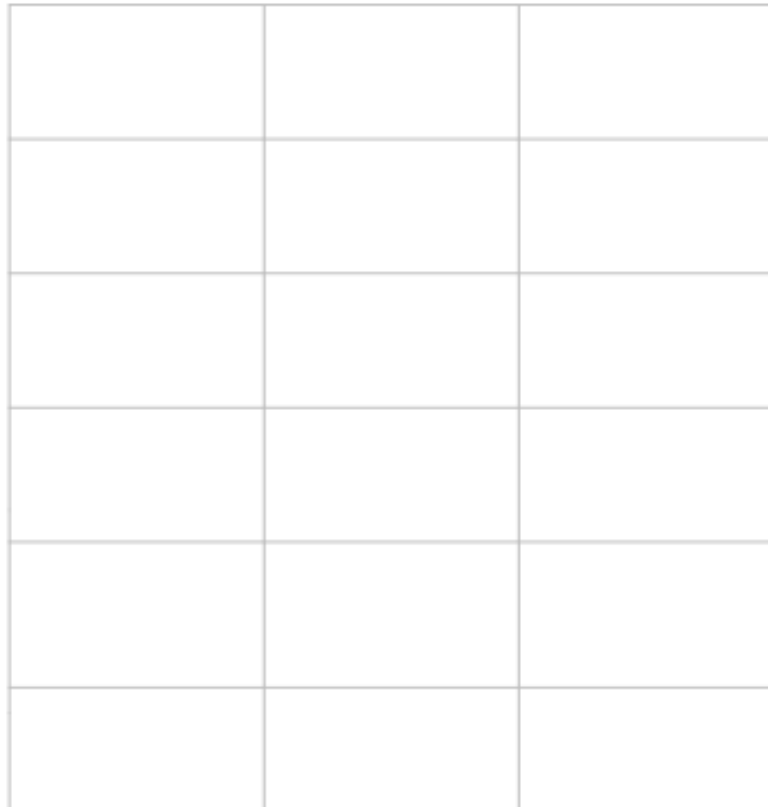
У поперечному напрямку незмінюваність та жорсткість рами забезпечено жорсткими кріпленнями ригелів до колон. Колони до фундаменту закріплюються жорстко [24].

В поздовжніх напрямках незмінюваність та жорсткість рами забезпечена жорстким защемленням колон у фундаменті. Колон кріпляться до розпірок жорстко.

Крок рам у поздовжньому напрямку – 6 метрів, крок колон у поперечному напрямку – 6 метрів.

Спроековано 6-поверхову раму, яка має 3 прольоти у поперечному напрямку. Її схему представлено на рисунку 2.1.

Рисунок 2.1 – Розрахункова схема рами



## 2.2 Збір навантажень

На раму діють наступні навантаження:

- корисна на перекриття;
- власна вага покриття і конструкцій;
- снігове навантаження;
- вітрове навантаження;
- навантаження від стін;
- навантаження від покриття;

### 2.2.1 Власна вага конструкцій та покриття

Під час розрахунку споруди використовується плоска розрахункова схема. Для обчислення обрано поперечну раму каркасу у його середній частині.

Навантаження від ваги огорожувальних та несучих конструкцій покриття прийнято рівномірно розподіленими. Значення цих навантажень визначено у табличній формі (таблиці 2.1).

Таблиця 2.1 - Навантаження на перекриття.

№	Навантаження	Коеф. надійності $\gamma_{fm}$	Нормативне навантаження, кПа	Розрахункове навантаження, кПа
Постійне навантаження				
1	Залізобетонна плита $h=220\text{мм}$ , $\gamma=25\text{ кН/м}^3$	1,1	5,5	6,05
2	Стяжка цементно-піщана $\delta=50\text{ мм}$ , $\gamma=20\text{ кН/м}$	1,1	1	1,1
3	Клей Плитковий $\delta=20\text{ мм}$ , $\gamma=15\text{ кН/м}^3$	1,3	0,3	0,39
4	Керамограніт $\delta=10\text{ мм}$ , $\gamma=24\text{ кН/м}^3$	1,1	0,24	0,264
Разом			7,04	7,804

Відповідно до ДБН В.1.2-2-2006 «Навантаження і впливи для службових приміщень адміністративного призначення» корисне навантаження рівне – 2 кПа.

Для навантаження, приймається коефіцієнт надійності по навантаженні:

$$\gamma_t = 1,2.$$

Розрахункові лінійні навантаження на ригель рами  $q$  визначається, шляхом множення значення розрахункових навантажень на ширину вантажної площі (відстань між ригелями)  $B$ , м [27]:

\* від перекриття:  $7.804 \text{ кПа} \cdot 6\text{м} = 46.82 \text{ кН/м}$ ;

\* корисне навантаження:  $2 \text{ кПа} \cdot 6\text{м} \cdot 1.2 = 14.4 \text{ кН/м}$ ;

У таблиці 2.2 наведено збір навантажень на покриття

Таблиця 2.2 Навантаження на покриття

№	Навантаження	Коеф. надійності $\gamma_{fm}$	Нормативне навантаження, кПа	Розрахункове навантаження, кПа
Постійне навантаження				
1	Бітумна черепиця $t=3 \text{ мм}$ , $\gamma=15 \text{ кН/м}^3$	1,2	0,045	0,054
2	Стружкові плити $\delta=10 \text{ мм}$ , $\gamma=10 \text{ кН/м}^3$	1,1	0,1	0,11
3	Обрешітка $50 \times 50 \text{ мм}$ $\gamma=4,5 \text{ кН/м}^3$	1,2	0,225	0,2475
4	Гідроізоляція $\gamma=1,15 \text{ кН/м}^3$	1,2	0,0012	0,0014
5	Кроквяна нога $50 \times 200 \text{ мм}$ $\gamma=4,5 \text{ кН/м}^3$	1,2	0,9	0,99
Разом			1,27	1,403

Навантаження на раму становить:  $1,403 \text{ кПа} \cdot 6\text{м} = 8,42 \text{ кН/м}$ ;

Покрівля споруджуваної будівлі є похилою, навантаження із покрівлі передається через стійки до рам:

$$50,52 \text{ кН} / 2 = 25,26 \text{ кН} - \text{ на крайні колони};$$

$$8,42 \text{ кН/м} \cdot 18\text{м} / 3 = 50,52 \text{ кН} - \text{ на середні колони};$$

Тиск від ґрунтів на підземні частини колон:

$$102 \cdot 1.38 = 140.76 \text{ кН/м};$$

$$q = 1.7 \text{ т/м}^3 \cdot 6\text{м} = 102 \text{ кН} / \text{м}^2;$$

### 2.2.2 Снігове навантаження

Граничні розрахункові значення снігового навантаження [29]:

$$S_m = \gamma_{fm} S_0 C, \quad (2.1)$$

$S_0 = 1.5$  кПа - значення снігового навантаження, для міста Болехів.

Коефіцієнт надійності по граничних значеннях снігового навантаження  $\gamma_{fm}$  для терміну експлуатації споруди - 100 років становить - 1.14.

Коефіцієнт  $C$  визначаємо по формулі:

$$C = \mu C_e C_{alt}. \quad (2.2)$$

Коефіцієнт  $\mu$  для похилої покрівлі рівний із кутом нахилу  $\varphi = 6.3$  та рівний 1.

Коефіцієнт  $C_e$  прийнято - 1.

Максимальні абсолютні відмітки будівельної ділянки - 193.9 м. За абсолютних відміток менше 500 метрів коефіцієнт  $C_{alt}$  дорівнює 1. Враховуючи встановлені значення коефіцієнтів –  $C = 1$ .

Визначаємо граничні розрахункові значення снігового навантаження:

$$S_m = 1,14 \cdot 1,5 \cdot 1,0 = 1.71 \text{ кПа.}$$

Визначимо експлуатаційне значення снігового навантаження [30]:

$$S_e = \gamma_{fe} S_0 C, \quad (2.3)$$

$\gamma_{fe}$  - коефіцієнт надійності по експлуатаційних значеннях снігових навантажень.

Для об'єктів масового будівництва приймається -  $\gamma_{fe} = 0.49$ .

Визначаємо експлуатаційні розрахункові значення снігового навантаження:

$$S_e = 0,49 \cdot 1,5 \cdot 1 = 0.735 \text{ кПа.}$$

Навантаження на раму становить:

$$1.71 \cdot 6 = 10.26 \text{ кН/м;}$$

Навантаження із покрівлі через стійки передається на раму:

$$61.56 / 2 = 30.78 \text{ кН - на крайні колони;}$$

$$10.26 \cdot 18 / 3 = 61.56 \text{ кН - на середні колони;}$$

### 2.2.3 Вітрове навантаження

Визначаємо граничні розрахункові значення вітрових навантажень [31]:

$$W_m = \gamma_{fm} W_0 C, \quad (2.4)$$

$w_0=0.5$  кПа.- значення вітрового навантаження, для міста Болехів

Коефіцієнт надійності по граничних значеннях вітрового навантаження  $\gamma_{fm}$  для терміну експлуатації споруди 100 років і рівне - 1.14.

Коефіцієнт  $C$  визначаємо по формулі:

$$C = C_{aer} C_h C_{alt} C_{rel} C_{dir} C_d. \quad (2.5)$$

$C_{aer}$  - аеродинамічний коефіцієнт, який визначається через інтерполювання і для вертикальних стін, та похилих покрівель буде рівне:

- із навітряного боку  $C_{e1}=0.8$ ;  $C_{e1}=-0.65$ ;
- із підвітряного боку  $C_{e2} = -0.482$ ;  $C_{e3}=-0.582$ .

Під час розрахунків рам вітрові навантаження прикладаються в вигляді горизонтальних сил у рівні перекриття. При цьому приймається  $C_{aer} = 1.4$ .

Коефіцієнти висоти будівлі  $C_h$  для даного типу місцевості - IV-міські території.

Значення вказаного коефіцієнту на рівні відміток поверхів споруди наведено в таблиці 2.3.

Відмітка, м	0	5	10	20	40
$C_h$	0,2	0,2	0,4	0,65	1

Максимальні абсолютні відмітки ділянки - 193.9 м. За абсолютних відміток менше 500 метрів коефіцієнт  $C_{alt} = 1$ .

Коефіцієнт динамічності  $C_d=1$ .

Через те, що будівля не розміщена на пагорбі –  $C_{rel}=1$ .

Тип місцевості не є відкритою рівнинною, тому -  $C_{dir}=1$ .

Граничні розрахункові значення вітрових навантажень по висоті споруди вираховані із урахуванням визначених коефіцієнтів та наведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 - Розрахункові вітрові навантаження по висоті будівлі

Відмітка	0	0,6	4,2	5	7,5	10	10,8	14,1	17,4	20	20,3
$C_h$	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,42	0,503	0,585	0,65	0,65
$C_1$	0,16	0,16	0,16	0,16	0,24	0,32	0,34	0,402	0,468	0,52	0,53
- $C_2$	0,116	0,116	0,116	0,116	0,17	0,23	0,24	0,293	0,34	0,38	0,38

W1	0,091	0,091	0,091	0,091	0,14	0,18	0,19	0,229	0,267	0,29	0,301
W2	0,066	0,066	0,066	0,066	0,09	0,13	0,14	0,167	0,194	0,21	0,219
W1·B	0,547	0,547	0,547	0,547	0,82	1,09	1,15	1,374	1,602	1,78	1,81
W2·B	0,398	0,398	0,398	0,398	0,59	0,79	0,83	1,002	1,164	1,29	1,31

Розрахункові значення вітрового зосередженого навантаження на раму у рівні ригеля при  $h_{оп}=1,9$  м та  $h_{кр}=1$  м [32]:

$$F_{акт}=1,806 \cdot 1,9+0,5 \cdot 0,66 \cdot (-0,65) \cdot 1,14 \cdot 6 \cdot 1=3,43+(-1,467)=1,963 \text{ кН};$$

$$F_{пас}=1,314 \cdot 1,9+0,5 \cdot 0,66 \cdot (-0,482) \cdot 1,14 \cdot 6 \cdot 1=2,4966-1,088=1,41 \text{ кН};$$

### 2.2.4 Навантаження від стін

Від пінобетонних блоків навантаження передається на колони у рівні перекриття.

Обчислюємо навантаження по формулі:

$$N=180 \cdot 6=10,8 \text{ кН/м};$$

де  $180 \text{ кг/м}^2$  – маса квадратного метру пінобетону;

### 2.3 Статичний розрахунок колони

Максимальні зусилля, які діють у каркасі споруди знаходяться по статичному розрахунку рами по умові жорсткого защемлення колони на рівні обрізу фундаменту. Товщина перекриття типового поверху, враховуючи висоту ригеля - 600 мм. Розрахункова висота колони 1-го поверху приймається - 3,6 м. Виконуємо розрахунок на навантаження для II групи граничних станів [34].

Для обчислення використовуються необхідні комбінації навантажень конструкцій:

Постійне від перекриття, покриття, стінових огорожень та тиску ґрунту, корисне, тимчасове, снігове та вітрове навантаження, а також навантаження від власної ваги.

Статичний розрахунок виконується, використовуючи програмний комплекс "SCAD" . Розрахункову схему рами представлено на рисунку 2.2.

Епюри зусиль у елементах рам від навантаження представлено на рисунках 2.3-2.5.

Рисунок 2.3 – Розрахункова схема рами

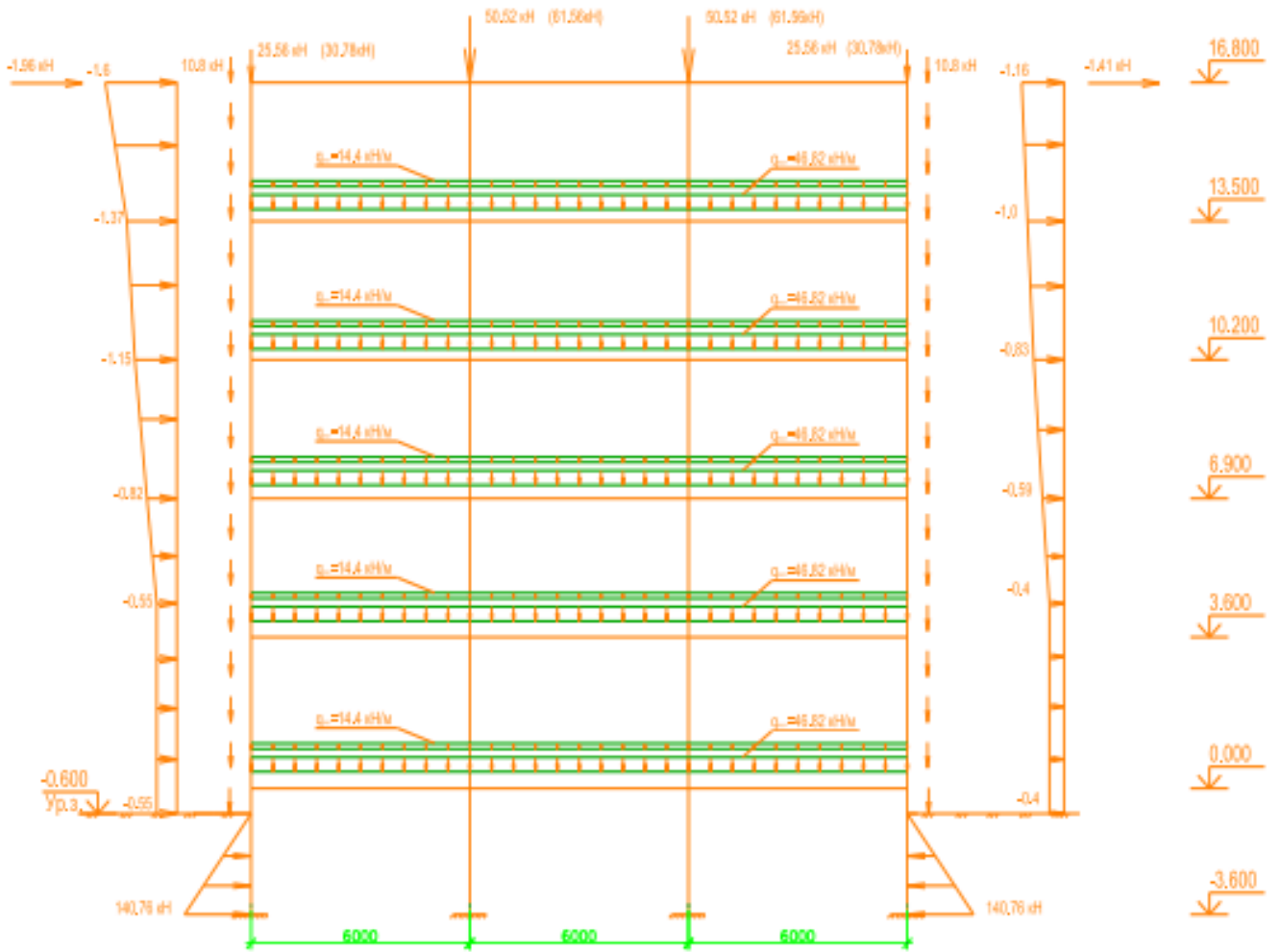


Рисунок 2.3 – Епюра згинальних моментів

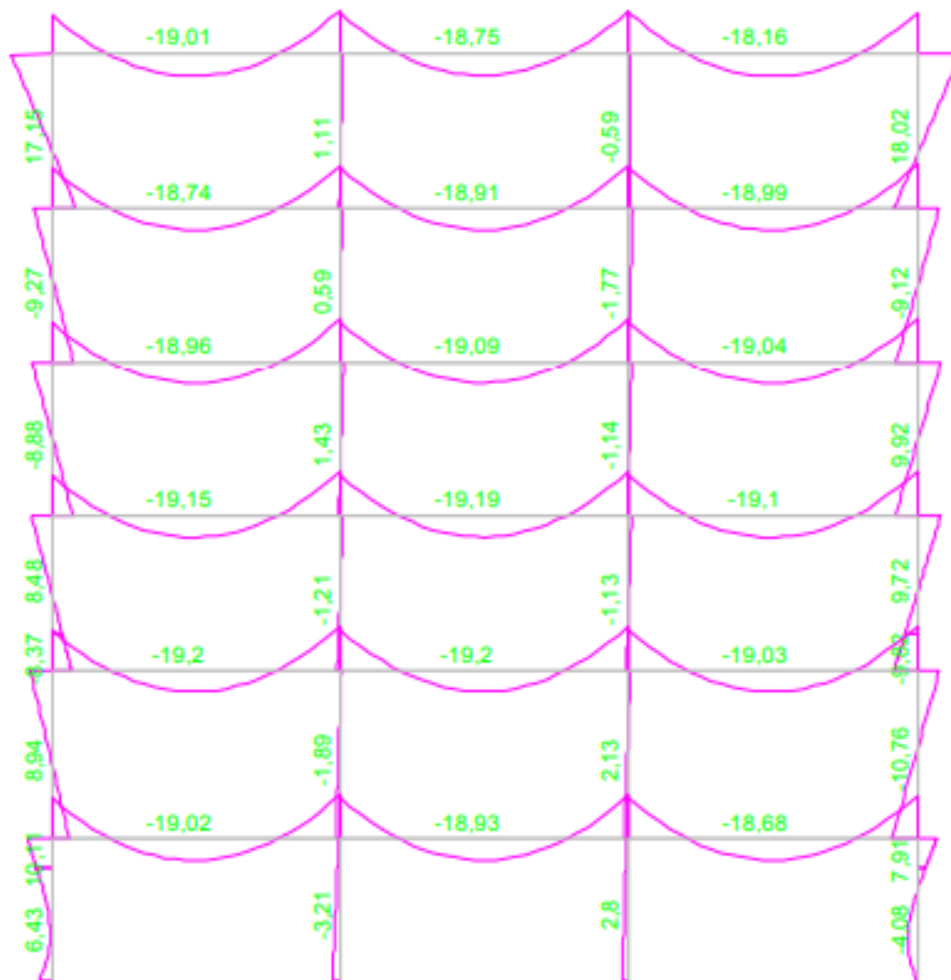
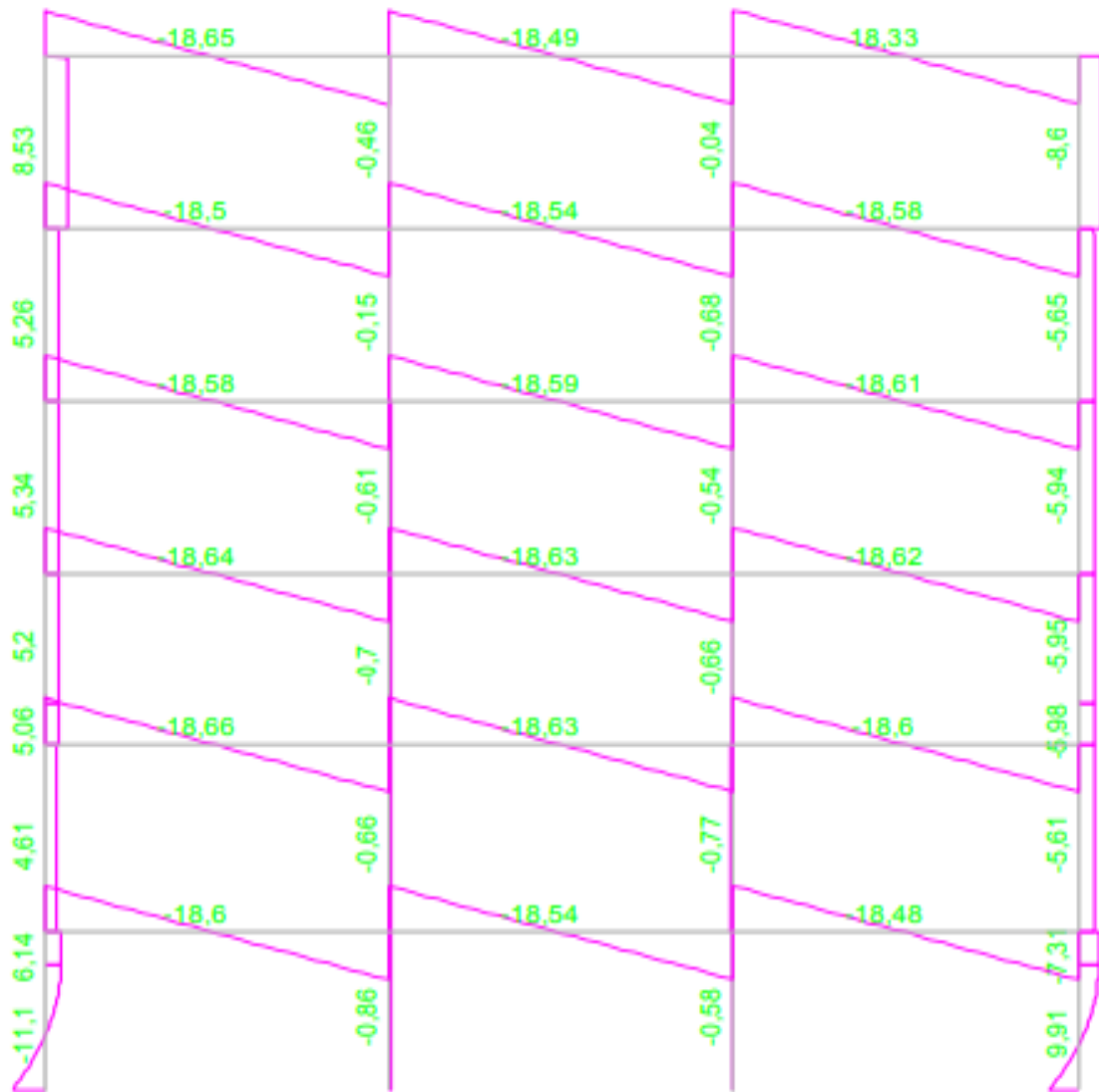


Рисунок 2.4 – Епюра поздовжніх сил





У таблиці 2.5 наведені максимальні зусилля у елементах балок споруджуваної адміністративної будівлі у місті Болехів від різних комбінацій навантаження, кН, кНм.

Таблиця 2.5 – Максимальні зусилля у елементах балок

Номер навантаження	N	M	Q
1	-86,9	-192	-186,6
2	-86,8	-192	-186,6
3	-83,9	-185,8	-185,1
4	-83,9	-186	-185,1

У таблиці 2.6 наведені максимальні зусилля у елементах колон споруджуваної адміністративної будівлі у місті Болехів від різних комбінацій навантаження, кН, кНм [24].

Таблиця 2.6 - Максимальні зусилля у елементах колон

Номер навантаження	Вісь А			Вісь Б		
	N	M	Q	N	M	Q
1	- 1389,11	11 180,2	-111	- 2357,74	-32,1	- 8,6
2	- 1363,91	180,1	-111	- 2307,7	-32,1	- 8,6
3	-1375,6	175,9	105,1	- 2357,6	5,9	2,6
4	-1350,3	175,9	105,1	-2307,5	5,8	2,6

## РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

### 3.1 Генеральний план

Під час проведення будівельних робіт будмайданчик огорожується парканом, що має висоту 2 метри.

На в'їзді й виїзді із будмайданчику встановлюються шлагбауми, для уникнення потрапляння на ділянці сторонніх машин та людей. На воротах встановлюються знаки безпеки із написами «В'їзд» та «Виїзд».

Проходи, проїзди, робочі місця і вантажно-розвантажувальні майданчики очищаються від будівельного сміття й не захаращуються. В зимовий період все це очищається від льоду та снігу, а дороги посипаються шлаком і піском [27].

Працівники, які зайнята на будівельних роботах проходять інструктаж. До робіт на висоті не можна допускати осіб, яким не виповнилося 18 років.

Проїзди, проходи, робочі місця та склади на території будівельного майданчику в темну пору доби повинні освітлюватися.

Проведення робіт у неосвітлених місцях забороняється, а люди до них не допускаються.

Небезпечні зони крану захищаються фішками.

Електричні машини і пристрої повинні бути заземленими.

Передбачається встановлення пожежних гідрантів, для випадків пожежної небезпеки.

Усі люди, що знаходяться на території будівельного майданчику обов'язково мають носити захисні маски.

Матеріали складаються на робочих місцях таким чином, щоб вони не створювали небезпеки та не стискали проходи. Матеріали складаються таки чином, щоб маркування було зі сторони проходу, а монтажні петлі зверху [29].

Підіймання вантажів здійснюється за допомогою вантажопідійомних пристроїв і строп, які обов'язково повинні мати бірку чи тавро, на яких вказується дата перевірки і максимальна вантажопідійомність.

Заборонено наближатися до вантажу, який опускають, якщо він ще знаходиться вище 0,5-1 метра над місцем встановлення.

На рисунку 3.1 наведено схематичне зображення будівельного генерального плану спроектованої ділянки.











Рисунок 3.1 – Будгенплан.





Експлікація до наведеного генерального плану:

1. Споруджувана будівля.
2. Контора майстра.
3. Їдальня.
4. Комплексне побутове приміщення.
5. Приміщення для сушіння й обігріву.
6. Вбиральня.
7. Диспетчерська, прохідна.
8. Склад металевих конструкцій.
9. Склад плит перекриття.
10. Склад цегли.
11. Тимчасова автодорога.
12. Огорожа майданчику.
13. Вказівник.
14. Пожежний щит.
15. Тимчасова огорожа руху крану.


Умовні позначення до наведеного генерального плану:

-  - Шлагбаум;
-  - Тимчасова автодорога;
-  - Тимчасова автодорога в небезпечній зоні;
-  - Напрямок руху машин;
-  - Межа небезпечної зони;
-  - Трансформаторна підстанція;
-  - Прожектор;
-  - Розподільний щиток;
-  - Заземлення баштового крану;
-  - Розподільний щиток;


 - Освітлювальна мережа;

 - Існуючий водопровід

 - Тимчасовий водопровід;

 - Тимчасова каналізація;

 - Водопровідна криниця;

 - Колодязь з пожежним гідрантом;

 - Водорозбірна колонка;

 - Пожежний щит.

Техніко-економічні показники генерального плану:

Площа генерального плану – 5355,4 м<sup>2</sup>;

Площа споруджуваної будівлі – 702 м<sup>2</sup>;

Площа тимчасових будівель – 240,9 м<sup>2</sup>;

Протяжність тимчасових доріг – 156,9 м;

Протяжність тимчасових електромереж – 202,73 м;

Протяжність тимчасового водопроводу – 153,1 м;

Протяжність тимчасової огорожі – 291,2 м;

Протяжність тимчасової каналізації – 44,77 м;

Коефіцієнт використання 0,155;

Компактність – 13,1 %.

### 3.2 Електропостачання споруджуваної будівлі

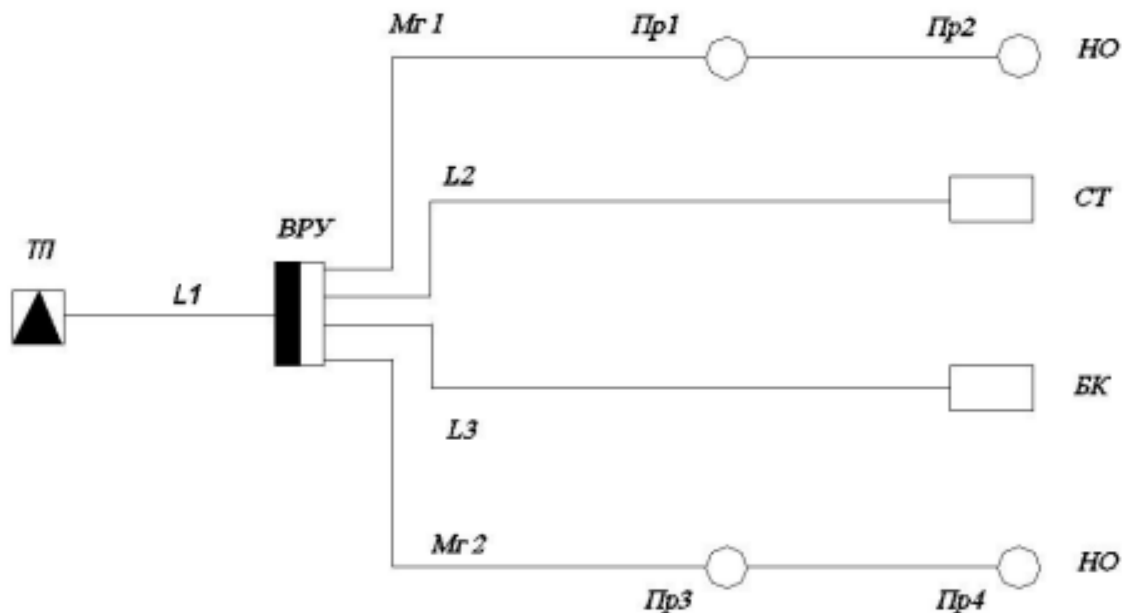
По ступеню безперебійності електропостачання усі основні споживачі електроенергії на будмайданчику віднесені до 3-ьої категорії. Живлення споживачів 3-ьої категорії можливе по одній лінії електропередачі [30].

Силове навантаження будмайданчика включає у себе зварювальний трансформатор сте-34у та баштовий кран КБ-403.

Освітлення будмайданчику складається із прожекторів освітлення території. Електропостачання будмайданчику відбувається від тимчасової трансформаторної підстанції, яка встановлена на спроектованій ділянці. Під час електропостачання майданчику використовують комбіновану схему. Щоб підключити прожектори та світильники використовується магістральна схема, а зварювальний трансформатор та баштовий кран підключають по радіальних лініях [34].

Розрахункову схему електромереж будівельного майданчику наведено на рисунку 3.2.

Рисунок 3.2 Розрахункова схема електромережі 380/220 В.



Силові та освітлювальні електроприймачі будмайданчику живляться від трифазним п'ятипровідних та трипровідних кабелів, по мережах 380/220 В чз глухо заземленою нейтраллю джерела живлення.

Лінії L2, Mg1 і Mg2 - однофазні, лінії L1 і L3 - трифазні.

Під час організації електропостачання будмайданчику кабельні лінії електропередач прокладають по земляних траншеях, що мають глибину 0,8 м, та зазначають їхнє прокладення на схемах. Лінію, яка з'єднує трансформаторну підстанцію та ВРУ виконують кабелями АВВГ. Під проїжджими частинами кабель прокладають у сталевих чи азбоцементних трубах на глибині одного метра [31].

Магістралі зовнішнього освітлення Мг1 і Мг2 виконують кабелями КГ, який прокладається відкрито на повітрі, підв'язуючи його до сталевого тросу. Магістраль зовнішнього освітлення підключають до ВРУ будівельного майданчику.

Зварювальний трансформатор та баштовий кран підключаються гнучкими шланговими кабелями КГ, які розміщуються відкрито по поверхні землі.

Підключаючі пункти по кабельним лініях живляться електроенергією від ВРУ. Ці кабелі прокладаються в земляних траншеях, вказані лінії виконують із гнучких шлангових кабелів.

Охоронне освітлення території - 0,5 лк.

Для освітлення будмайданчику застосовуються прожектори ПЗС-45. У них використовують компактні люмінесцентні лампи. Вказані прожектори розміщуються групами на інвентарних щоглах, які встановлюються у кутах ділянки.

Щоб визначити потужність освітлювальних приладів на ділянці використовується метод коефіцієнту використання світлового потоку [36].

Характеристика освітлюваних об'єктів і освітлювальних приладів:

Об'єкт – територія;

Площа – 5355 м<sup>2</sup>;

Позначення джерела лампи - 1-ESL-078;

Потужність джерела світла – 55 Вт.

Характеристика освітлювальної прожекторної установки:

Об'єкт – територія;

Освітленість – 0,5 лк;

Активна потужність лампи – 55 Вт;

Кількість приладів – 4;

Номінальна потужність – 0,22 кВт;

Активна розрахункова потужність світильників – 0,22 кВт;

Реактивна розрахункова потужність світильників – 0,26 кВт.

Щоб визначити силове навантаження будмайданчику використовують метод встановленої потужності та коефіцієнта попиту.

Силове навантаження майданчика наведено у таблиці 3.1.

В лініях якими живляться зварювальні трансформатори, кран, вантажний підйомник, ВРУ та бетонозмішувальну установку встановлюються компенсуючі конденсаторні установки (ККУ), які підключаються паралельно навантаженню лінії.

На рисунку 3.3 наведено 1-но лінійна схема однотрансформаторної КТП для електро постачання споживачів 3-ої категорії, на ньому присутні наступні умовні позначення: QW-Вимикач навантаження, QS-роз'єднувач, QF - автоматичні вимикачі, ТА - трансформатори струму, РА і РV - амперметри і вольтметри, F<sub>u</sub> запобіжники, т – силовий трансформатор, P<sub>j1</sub> і P<sub>j2</sub> - лічильники активної і реактивної енергії, ВП – вольтметровий перемикач [37].

Зі сторони низької напруги електроенергія зниженої напруги через збірні шини та автоматичні вимикачі поступає до споживачів.

Таблиця 3.1 – Силове навантаження майданчику

Назва груп	Склад групи	Встановлена потужність електроприймачів		C <sub>к</sub>	cosφ /tgφ	Розрахункове навантаження	
		одного P <sub>y</sub> , кВт	сумарна P <sub>y</sub> , кВт			активна P <sub>p</sub> , кВт	реактивна Q <sub>p</sub> , кВт
Баштовий звід (ПВ=20%)	КБ-403	54,1	54,1	0,7	0,6/ 1,33	37,9	50,5
Зварювальний трансформатор (ПВ=65%)	СТЭ-34У	14,5	14,5	0,7	0,53/ 1,6	10,2	13,5
ККУ для зварювального трансформатора	-	-	-	-	-	-	-10,2
Освітлювальне навантаження	-	-	-	-	0,64/ 1,2	0,22	0,26
ККУ для баштового крана	-	-	-	-	-	-	-38

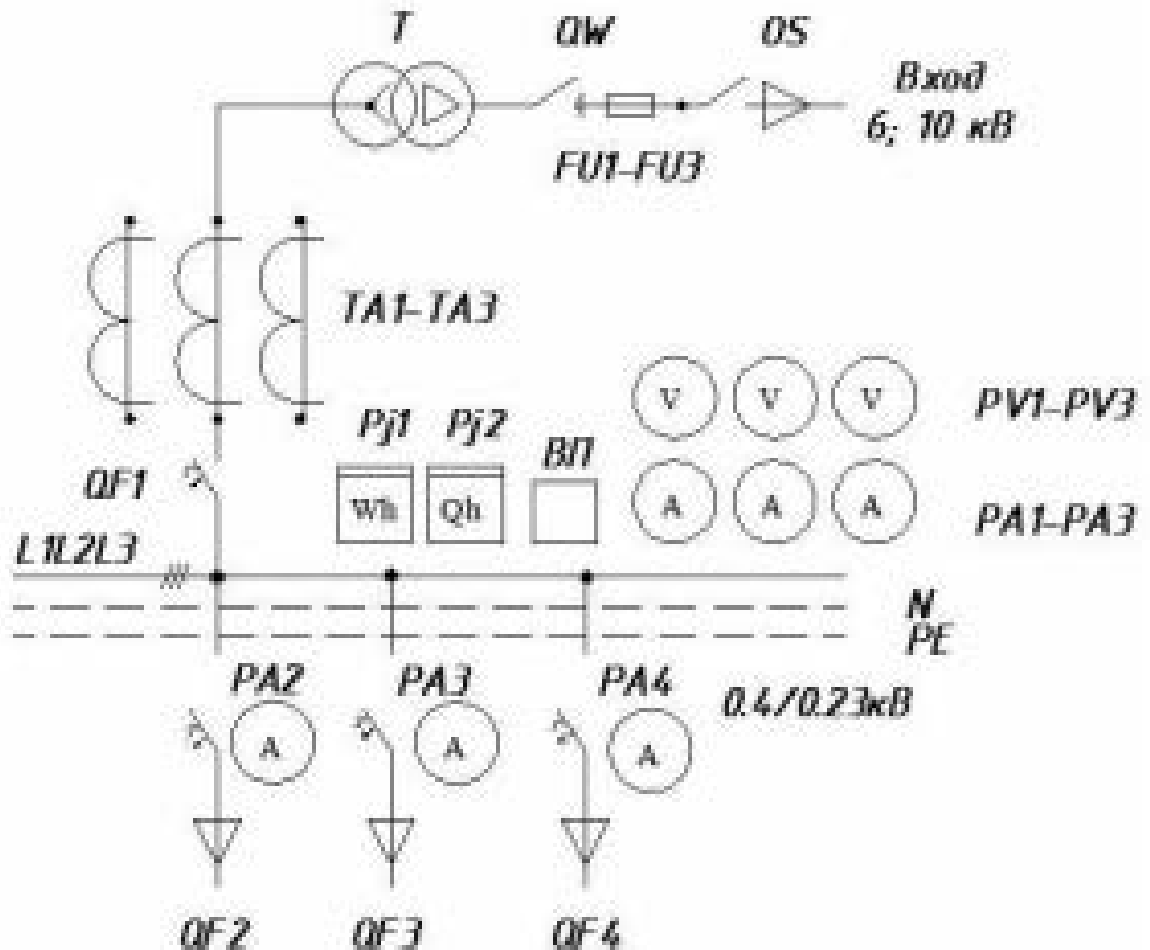
	48,3	16,1
P	41,1	
Q	13,7	
$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$	43,3	
$\cos\varphi = P/S$	0,95	

Захист трансформатору від перевантажень струмом короткого замикання забезпечується із первинної сторони за допомогою плавких запобіжників, а із іншої сторони – а допомогою повітряних автоматичних вимикачів.

Вимірювальні прилади, встановлюються із вторинного боку, що дозволяє контролювати навантаження на окремих лініях, якість електроенергії, що надходить, а також проводити облік реактивної та активної енергії [38].

Під час вибору КТП враховується, що силовий трансформатор має бути завантаженим на 80 %. Для забезпечення електропостачання будмайданчику вибрано КТП із трансформатором ТМ-40/10.

Рисунок 3.3 - Схема однострансформаторної КТП



У таблиці 3.2 наведено характеристику лінії електропередач проектового будмайданчику.

Таблиця 3.2 – Характеристика лінії електропередач.

Характеристика ліній		Навантаження ліній	
Позначення ліній	Довжина лінії, м	Розрахункова потужність лінії, кВт	cos φ
L2	80	10,2	0,95
L3	70	37,9	0,95
Мг1 (L4, L5)	110	0,11	0,64
Мг2 (L6, L7)	150	0,11	0,64
L1	50	41,1	0,95

Перетин кабелю та проводів визначаються в умовах будмайданчику по двох критеріях:

\* по допустимій величині втрат напруги.

\* по допустимому нагріванні робочим струмом;

У таблиці 3.3 наведено результати розрахунків електромереж будмайданчику.

Під час визначення втрат напруги у кожній лінії використовують перетин жил кабелю, відповідний їхньому допустимому нагріванні [39].

Таблиця 3.3 – Розрахунок електричних мереж

Позначення	Розрахунковий струм лінії, А	Перетин провідників вибране по допустимому нагріванню, мм <sup>2</sup>	Втрата напруги в лінії $\Delta U$ , % (для перетину Відповідного допустимому нагріванню)	Провідники, обрані для виробництва електромонтажних робіт,	
				Переріз, мм <sup>2</sup>	Втрата напруги в лінії $\Delta U$ , %
L2	65,8	16	2,8	16	2,8
L3	48,6	6	4,2	6	4,2
Mr1	60,6	16	2,1	16	2,1
Mr2	0,8	2,5	0,17	2,5	0,8
L1	0,8	2,5	0,24	2,5	0,24

Сумарні втрати напруги для кожної лінії має бути не більше 10 %.

Під час розрахунку втрат напруги в лінії L1 прагнемо, щоб втрати напруги не перевищували 4%. Під час розрахунків втрат напруги в усіх інших лініях прагнемо, щоб втрати напруги у кожній лінії не перевершували 6%.

Визначаємо струм однофазного короткого замикання в усіх лініях. Результати розрахунків наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Визначення струму однофазного короткого замикання

Номер лінії	Довжина лінії, м	Розрахунковий струм у лінії, А	Струм короткого за микання, А	
			встановлений	ударний
L1	50	65,8	695	980
L2	80	48,6	244	344

Продовження таблиці 3.4

L3	70	60,6	745	1050
Мг1	110	0,8	74	104
Мг2	150	0,8	54	76

Вибираємо автоматичні вимикачі для усіх ліній. Під час вибору автоматичних вимикачів беруться до уваги такі правила:

- \* максимально розрахунковий струм лінії електропередачі не має перевищувати номінальний струм автомату;
- \* напруга в мережі не має перевершувати номінальну напругу автомату;
- \* гранично допустимий струм автомату не має бути меншим максимально можливого струму короткого замикання.

Результати вибору автоматичних вимикачів наведено у таблиці 3.5.

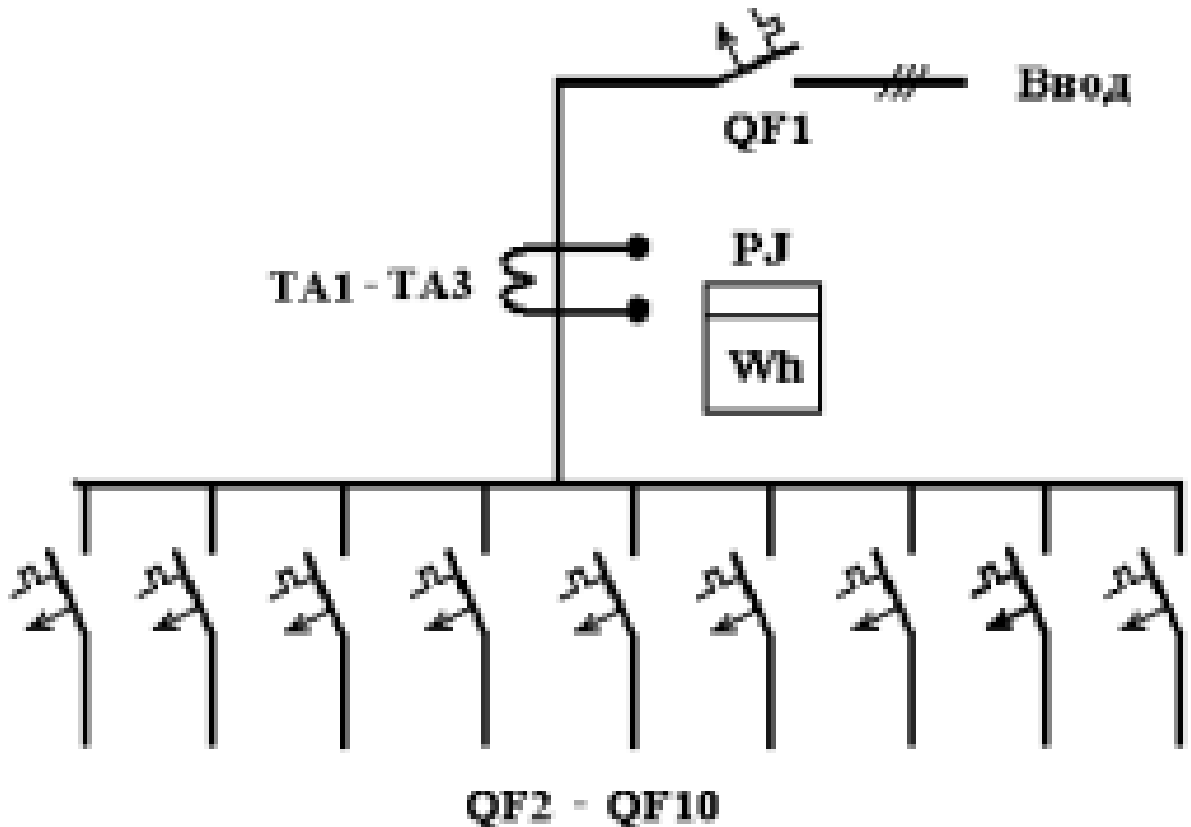
Таблиця 3.5 – Вибір автоматичних вимикачів

□Номер лінії	Тип автоматичного вимикача	Технічні характеристики обраних автоматичних вимикачів				
		Номінальний струм автомату, А	Номінальна напруга автомату, В	Струм спрацьовування розщеплювачів максимального струму, А	Струм спрацьовування Теплових розщеплювачів, А	Граничний струм відключення при 400 В, кА
L1	S293C8 0	400	80	90,4	400	10
L2	S251C5 0	240	50	56,5	250	6
L3	S253C6 3	400	63	71,2	315	6
Мг1	S251C1 0	240	10	11,3	50	6
Мг2	2 S251C1 0	240	10	11,3	50	6

Для приймання, обліку і розподілу електроенергії напругою 380/220 В 50 Гц у системі із глухозаземленими нейтралями використовується щит водно-розподільний ЩВР-4 із номінальним струмом до 400 А [40].

Схема силового розподільного пункту ЩВР – 4 наведена на рисунку 3.4.

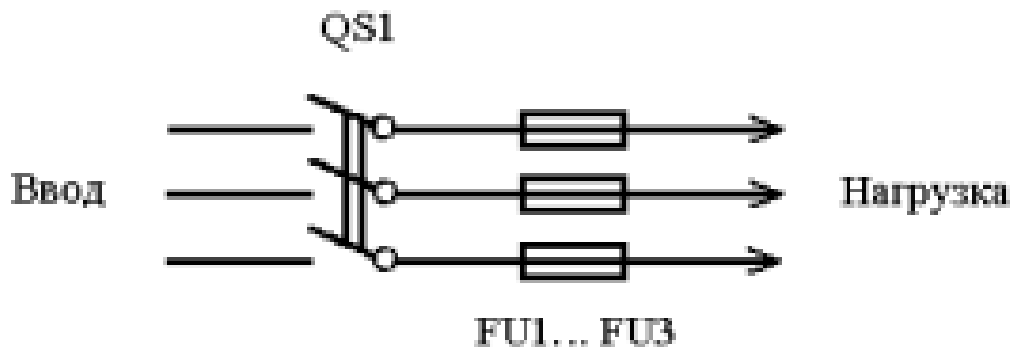
Рисунок 3.4 – Схема силового розподільного пункті ЩВР-4.



Щоб підключити зварювальні трансформатори та баштовий кран використовують підключальні пункти (ПП1, ПП2, ПП3). У якості перемикальних пунктів використовуються силові ящики із рубильниками типу ЯРП. Принципову схему силового розподільного ящика ЯРП показано на рисунку 3.5.

Ящики ЯРП вибираються навісного виконання. Ящики ЯРП комплектують вступним рубильником із боковим приводом серії ВР32 та запобіжниками на відхідних лініях [41].

Рисунок 3.5 – Схема силового розподільного ящика ЯРП



Щоб забезпечити електробезпеку під час проведення будівельних робіт використовуються джерела електроенергії із глухозаземленими нейтралями. У даному випадку нейтраль трансформаторної підстанції приєднують до штучних заземлювальних пристроїв.

Для штучного заземлення трансформаторної підстанції по контуру прямокутника забиваються 10 вертикальних заземлювачів із круглої сталі та з'єднуються між собою горизонтальною смугою, шляхом зварювання. Для заземлення підкранових колій по контуру прямокутника забиваються 3 вертикальні заземлювачі із круглої сталі й з'єднуються їх між собою горизонтальною смугою, шляхом зварювання. Місця зварювання покриваються за допомогою бітумного лаку.

## РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

### 4.1 Оцінка впливів на навколишнє середовище

#### 4.1.1 Загальна інформація

В даний час будівельна галузь є однією з тих, що інтенсивно розвиваються галузей економіки і включає в себе величезну кількість підприємств з виробництва будівельних матеріалів, конструкцій, виробів, і організацій, що беруть участь в будівництві промислових і цивільних об'єктів.

Кожен проект будівництва будівель або споруд являє собою один з видів господарської діяльності людини і повинен проходити екологічну експертизу, так як будь-яке втручання в природне середовище сприяє виникненню природно-техногенних систем [8].

Екологічна експертиза проекту являє собою систему комплексної оцінки всіх можливих екологічних і соціально-економічних наслідків здійснення проектів будівництва, спрямована для запобігання їх негативного впливу на навколишнє природне середовище.

Метою виконання даної роботи є оцінка екологічних наслідків і виявлення негативних впливів при зведенні проекрованої адміністративної будівлі в м. Болехів, а також прийняття технічних, технологічних, управлінських рішень, спрямованих на зниження шкоди навколишньому середовищу і здоров'ю робітників, а також поліпшення екологічної ситуації.

Вирішуються завдання, спрямовані на:

- створення комфортного стану середовища проживання в зоні трудової діяльності робітників і в зоні відпочинку;
- експлуатація техніки і виконання технологічних процесів проводиться відповідно до вимог з безпеки та екологічності;
- розробка заходів захисту людини і середовища від впливу негативних впливів.

#### 4.1.2 Опис будівельних операцій при зведенні будівлі

Зведення проектованої будівлі являє собою складний виробничий процес, який виконується в певній послідовності і має кілька технологічних процесів по зведенню різних частин або конструктивних елементів будівлі.

Згідно з календарним графіком тривалість будівництва складає 17 місяців, у тому числі підготовчий період становить 1 місяць. Необхідно скласти список робіт при зведенні будівлі, з метою визначення якісного складу шкідливих речовин, що утворюються в процесі будівництва [10].

Нульовий цикл робіт

Під час підготовчого періоду виконуються наступні роботи:

1. Груба прив'язка осей будівлі до геодезичних знаків на будівельному майданчику;
2. Розчищення території, зняття і резервування рослинного шару ґрунту;
3. Розробка ґрунту екскаватором з навантаженням в автомобілі;
4. Доопрацювання ґрунту вручну;
5. Перенесення існуючих мереж, планування будмайданчика, детальна геодезична розбивка осей, влаштування тимчасових будівель, доріг та інженерних мереж, випробування нових інженерних мереж;

При зведенні підземної частини будівлі виконуються наступні роботи:

1. Влаштування основи під фундаменти та влаштування монолітних стовпчастих фундаментів, гідроізоляція фундаментів;
2. Влаштування монолітних стін;
3. Монтаж колон і балок, плит перекриття над підземним поверхом;
4. Пристрій наливної підлоги;
5. Укладання інженерних мереж;
6. Зворотне засипання пазух котловану з подальшим ущільненням ґрунту пневматичними трамбівками;

В процесі виконання робіт основними джерелами викидів забруднюючих речовин в атмосферу на проектованому об'єкті будуть [14]:

- Земляні роботи, які ведуться за допомогою екскаватора, при цьому атмосферне повітря забруднюється неорганічним пилом; виділяються забруднюючі речовини, вихлопні гази: сажа, оксид вуглецю, оксиди азоту, діоксид сірки, бензапірен, вуглеводні;

- роботи по влаштуванню тимчасових під'їзних і внутрішньо майданчикових доріг, при цьому атмосферне повітря забруднюється також неорганічним пилом;

- Гідроізоляційні роботи, при їх проведенні атмосферне повітря забруднюється парами гудрону, смоли.

#### Перший цикл робіт

Виконуються наступні види робіт:

1. Монтаж каркаса: колон і головних балок;
2. Монтаж плит перекриття та сходів, влаштування монолітних ділянок;
3. Пристрій кроквяної системи і пристрій скатної покрівлі;
4. Кладка зовнішніх стін і пристрій перегородок, підвісних стель;
5. Установка віконних і дверних блоків, їх скління, пристрій вітражів, установка воріт;

В процесі виконання робіт можливі наступні викиди забруднюючих речовин в атмосферу [15]:

- при зварювальних роботах, виконуваних електродами марки Е-42 АНО-6 в атмосферу викидається зварювальний аерозоль, оксид марганцю, оксид заліза, оксид хрому, фтористий водень;

- при механічній обробці металу утворюється металевий пил;

- при приготуванні бетонних розчинів, розчинів для кладки стін виділяється неорганічний пил;

- при антикорозійному нанесенні покриття емалі АС-182 на металоконструкції виділяються: ксилол, уайт-спірит, сольвент;

- при антисептированні і обробці деревини виділяються: фтористий натрій;

#### Другий цикл робіт

В даному циклі виконуються наступні види робіт:

1. Оздоблювальні роботи: шпаклівка і фарбування стель водоемульсійною фарбою; влаштування підлог і кладка керамогранітних плиток; штукатурка стін; оздоблення фасаду декоративним розчином;

2. Сантехнічні роботи, електромонтажні роботи, пусконаладжувальні роботи, озеленення території, благоустрій території та здача об'єкта в експлуатацію.

При виконанні оздоблювальних робіт може виділятися неорганічний пил.

#### **4.1.3 Вплив шкідливих речовин на організм людини**

Неорганічний пил – шкідливий вплив обумовлений факторами: фізико-хімічними властивостями, концентрацією в повітрі, розміром і формою пилових частинок, тривалістю впливу. Може викликати ураження органів дихання-бронхіт, пневмокніоз, розвиток загальних реакцій – алергії, інтоксикації. Неспецифічна дія пилу проявляється в захворюванні верхніх дихальних шляхів, слизової оболонки очей, шкірних покривів. Дихання пилом може сприяти розвитку пневмонії, туберкульозу, раку легенів [16].

Сажа-має 3 клас небезпеки. Дисперсний вуглецевий продукт неповного згоряння. Містить 1,2 бензпірен. Сприяє виникненню раку шкіри, легенів, пневмокніоз, підвищена захворюваність органів дихання, травлення, серця.

Оксид вуглецю-клас небезпеки-4. При вдиханні невеликих концентрацій (до 1 мг/л) виникає тяжкість і відчуття здавлювання в голові, сильний біль у лобі і скронях, шум у вухах, запаморочення, нудота, блювота. Надалі при збереженні свідомості заціпеніння, слабкість і байдужість, через які незабаром людина не може вийти з небезпечної зони. У типових випадках отруєний втрачає свідомість.

Найбільше при отруєнні страждає центральна нервова система.

Хронічне отруєння розвивається при тривалій дії малих (менше 0,1 мг/л) концентрацій. Перші симптоми зазвичай проявляються через 2-3 місяці роботи в контакті з зі. Виникають головні болі, запаморочення, відчуття чаду, підвищена стомлюваність, відсутність апетиту, безсоння, болі в області серця, неврити, поліневрити, порушується координація рухів і т.д.

Оксид азоту - все оксиди азоту фізіологічно активні, відносяться до третього класу небезпеки. Оксид азоту  $N_2O$  володіє наркозним ефектом і використовується в

хірургічній практиці. Оксид азоту NO-сильна отрута, що впливає на центральну нервову систему, а також викликає ураження крові за рахунок зв'язування гемоглобіну. Відносно високою токсичністю (при концентрації вище 0,05 мг/л) володіє і оксид азоту NO<sub>2</sub>. Він подразнює дихальні шляхи і пригнічує аеробне окислення в легеневій тканині, що призводить до розвитку токсичного набряку легенів.

Діоксид сірки-клас небезпеки -3. У легких випадках отруєння сірчистим ангідридом з'являються кашель, нежить, сльозотеча, відчуття сухості в горлі, осиплість, біль у грудях, блювання; при гострих отруєннях середньої тяжкості, крім того, головний біль, запаморочення, загальна слабкість, біль у надчеревній ділянці; при огляді — ознаки хімічного опіку слизових оболонок дихальних шляхів. Тривала дія сірчистого ангідриду може викликати хронічне отруєння. Воно проявляється ураженням зубів, часто загострюється токсичним бронхітом з нападами задухи. Можливі ураження печінки, системи крові, розвиток пневмосклерозу.

Бензапірен-клас небезпеки-1, однозначно провокує ракові захворювання. Речовина має хорошу проникаючу здатність в клітини живих організмів. Людина може отримати його не тільки через шкіру, але і через дихальні шляхи і з їжею. БП має здатність накопичуватися в живих організмах, провокуючи в подальшому Онкологічні захворювання. В організмі бенз (а) пірен частково окислюється, даючи похідні фенольного і хінонного типу, також володіють мутагенною активністю, а частково виводиться з організму в незмінному вигляді [17].

Оксид марганцю-оксид марганцю відносять до 2 класу небезпеки. Сполуки марганцю негативно впливають на організм людини. Поступаючи в організм головним чином через дихальні шляхи, Марганець накопичується в печінці, селезінці, кістках і м'язах і виводиться повільно, протягом багатьох років. При виражених отруєннях спостерігається ураження нервової системи з характерним синдромом паркінсонізму.

Оксид заліза-оксиди заліза відносять до 3 класу небезпеки. Сполуки заліза мають загальний токсичний характер дії. Оксиди заліза у формі аерозолів або пилу може відкладатися в легенях. Наслідками цього є захворювання бронхітом,

початковою енфіземой, сухий плеврит, а в деяких випадках призводить до виникнення онкологічних захворювань. Відомі випадки "залізної лихоманки" у електрозварників.

Симптомів тома, лихоманка, лейкоцитоз.

Внаслідок попадання на шкіру рук і обличчя сполук заліза можуть утворюватися жовті плями, які з часом проходять.

Оксид хрому-хром і його сполуки відносяться до 1 класу небезпеки. При хронічній інтоксикації уражаються слизові оболонки верхніх дихальних шляхів, носова перегородка з формуванням виразок, які в подальшому можуть призводити до її перфорації.

При контакті зі шкірою можливе утворення глибоких виразок з подальшим рубцюванням [18].

Часто виникають алергічні дерматити та екземи. Алергічні реакції можуть проявлятися і в формі астматичних станів.

Фтористий водень-клас небезпеки 1. Вражає слизові оболонки очей, рота, гортані, бронхів, шлунка і легенів; викликає загальну токсичну дію, викликаючи явища загального отруєння.

Металевий пил - при впливі пилу Fe у працюючих виявлені астеновегетативний синдром із судинною дистонією; порушення функцій печінки; зниження шлункової секреції; моноцитоз, еритропенія з високим вмістом заліза в еритроцитах; більша, ніж у контролі, частота міокардіодистрофій.

Ксилол-відноситься до 3 класу небезпеки. Пари ксилолу впливають на людину, завдають значної шкоди центральній нервовій системі, також можлива ураження слизової оболонки ока. При вдиханні парів перші симптоми отруєння-запаморочення, нудота, слабкість, головний біль. Хронічне отруєння завдає серйозної шкоди кровотворним органам (кістковий мозок, селезінка), негативно впливає на кров.

Уайт-спірит-відносять до 4 класу небезпеки. При впливі високих концентрацій парів можливий розвиток блискавичного важкого отруєння з втратою свідомості і рефлекторним паралічем дихального центру. Втрата свідомості супроводжується

розширенням зіниць, відсутністю їх реакції на світло, пригніченням сухожильних рефлексів, судомами, розладом серцево-судинної діяльності. Спостерігається озноб і підвищення температури тіла [19].

## **4.2 Безпечна експлуатація будівельних колисок**

Будівельна колиска — це підвісна конструкція з робочим місцем, переміщуваним по висоті.

Будівельні колиски належать до засобів підмоцвання. Це пристрої, призначені для організації робочих місць при виконанні будівельно-монтажних робіт на висоті або глибині більше 1,3 м від рівня землі або перекриття.

За способом переміщення колиски поділяють на самопідймальні та такі, що піднімаються за допомогою лебідок, розміщених на землі.

Коліски можуть бути у модульному (збірному) і звичайному (цілісному) виконанні. Найбільш поширені самопідймальні колиски, оскільки порівняно з колісками, що мають виносну лебідку, для них необхідно менше робочої зони (прибудинкової території), а управління здійснюють безпосередньо з колиски [20].

### **4.2.1 Нормативна база**

Вимоги безпечної експлуатації будівельних колисок визначені такими нормативними документами:

- ДСТУ Б В.2.8-39:2011 «Засоби підмоцвання. Загальні технічні умови» (аналог ГОСТ 24258-88);
- розділ 7.3 ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці та промислова безпека у будівництві. Основні положення»;
- підрозділи 6.4, 7.11.2 Правил охорони праці під час виконання робіт на висоті, затверджених наказом Держпраці від 27.03.2007 № 62 (НПАОП 0.00-1.15-07);
- глава 3 розділу VI, глава 20 розділу VIII Правил охорони праці під час експлуатації вантажопідймальних кранів, підймальних пристроїв і відповідного обладнання, затверджених наказом Мінсоцполітики від 19.01.2018 № 62 (НПАОП 0.00-1.80-18);

- розділ 5.6 Правил охорони праці при будівництві та ремонті об'єктів житлово-комунального господарства (НПАОП 45.2-1.02-90);
- пункти VI-64-VI-96 додатка 19 до Правил безпечної експлуатації житлових і громадських будівель (НПАОП 45.21-1.04-79);
- Правила охорони праці під час роботи з інструментом та пристроями, затверджені наказом Міністерства енергетики та вугільної галузі від 19.12.2013 № 966 (НПАОП 0.00-1.71-13), вимоги електробезпеки — розділи 6, 7 Правил будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок, затверджених Міністерством соціальної політики від 21.06.2001 № 272 (НПАОП 40.1-1.32-01).

Відповідно до пункту 95 Переліку робіт з підвищеною небезпекою, затвердженого наказом Держнаглядохоронпраці України від 26.01.2005 № 15, робота з підйомних і підвісних кошиків належить до робіт з підвищеною небезпекою.

Підйомники для підймання працівників та кошики приводні для підймання працівників входять до Переліку машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки (група А), затвердженого постановою КМУ від 03.02.2021 № 77 (далі — Перелік № 77).

Для експлуатації машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки, що зазначені у групі А Переліку № 77, роботодавцю необхідно отримати дозвіл.

Переліком типів машин, до яких застосовують процедуру оцінювання відповідності машини вимогам Технічного регламенту безпеки машин (п. 17 дод. 9 до Технічного регламенту безпеки машин, затвердженого постановою КМУ від 30.01.2013 № 62, далі — Технічний регламент безпеки машин), передбачено устаткування для підймання людей або людей і вантажів, зокрема таке, де є ризик падіння з висоти понад три метри [21].

До роботи з будівельною кошикою допускають осіб віком понад 18 років, які мають відповідний допуск до робіт на висоті: пройшли спеціальне навчання, медичний огляд щодо проведення робіт на висоті, інструктаж із безпеки праці (п. 1.13 НПАОП 0.00-1.15-07, пп. 5.6.26 НПАОП 45.2-1.02-90).

Роботи з будівельної колиски виконують за нарядом-допуском (після проведення цільового інструктажу) і під керівництвом особи, відповідальної за безпечну експлуатацію будівельних колісок (виконроба, майстра), призначеної наказом суб'єкта господарювання. Також має бути визначена особа, відповідальна за технічний стан будівельних колісок (п. 1.7 НПАОП 0.00-1.15-07; пп. 5.6.24 НПАОП 45.2-1.02-90; п. VI-77, п. VI-78 дод. 19 до НПАОП 45.21-1.04-79).

#### **4.2.2 Технічні умови**

Місця улаштування будівельних колісок, спосіб закріплення і розміщення підтримувальних засобів зазначають у проектно-технологічній документації (наприклад проекті виконання робіт). Це передбачено підпунктом 6.4.2 НПАОП 0.00-1.15-07 та підпунктом 5.6.32 НПАОП 45.2-1.02-90.

Спосіб підвішування колиски має унеможливити її перекидання. У робочому положенні коліску підвішують на двох робочих і двох запобіжних канатах, які мають бути надійно натягнуті вантажем, розташованим на відстані не менше ніж 0,2 м від поверхні землі (основи). Баластні та противагові засоби колиски, канати в місцях їх приєднання до колиски та барабана лебідки мають бути надійно закріплені. Міцність закріплення канатів до консолі необхідно перевіряти після кожного переміщення консолі. Кількість затискачів кріплення канатів колиски має бути не менше ніж три. Крок розміщення затискачів і довжина вільного кінця каната від останнього затискача має становити не менше шести діаметрів каната. Рух канатів під час піднімання та опускання колісок має бути вільним (п. 5.6.18 НПАОП 45.2-1.02-90; п. 2.14 розд. IV НПАОП 0.00-1.71-13).

На кожній колісці має бути табличка, де вказані [22]:

- завод-виробник;
- дата випуску;
- вантажопідйомність;
- інвентарний номер, належність і дата чергової перевірки технічного стану (технічного опосвідчення);
- противага консолі.

Усі написи мають бути добре видимі.

Канати, які використовують для підвішування колиски, мають бути з коефіцієнтом запасу міцності не менше 9; робочий настил колиски — витримувати навантаження не менше 2000 Н/м<sup>2</sup>; колиска — мати нормативне сигнальне пофарбування (п. 6.4.2 НПАОП 0.00-1.15-07).

Відповідно до додатка 12 до Технічного регламенту безпеки машин у технічній документації має бути комплект конструкторської документації, що містить:

- загальний опис машини;
- загальні креслення машини разом зі схемами кіл керування, а також відповідні описи і пояснення щодо роботи машини;
- детальні креслення із розрахунками, результатами випробувань, сертифікатами тощо, які необхідні для перевірки відповідності машини вимогам щодо безпеки та охорони здоров'я;
- документацію з оцінювання ризиків, де відображені необхідні процедури (перелік вимог щодо безпеки та охорони здоров'я, які застосовують до машини; опис виконаних захисних заходів щодо зменшення визначених небезпек або зменшення ризиків і, за потреби, зазначені залишкові ризики, пов'язані з машиною);
- застосовані національні стандарти та інші нормативні документи із зазначенням вимог щодо безпеки та охорони здоров'я;
- усі технічні звіти, в яких представлені результати випробувань, проведених виробником або призначеним органом із оцінювання відповідності, обраним виробником або його уповноваженим представником;
- копії інструкцій на машину;
- за потреби — копії декларації про відповідність машини або іншого устаткування, вмонтованого в машину.

Коліска має бути забезпечена:

- кінцевим вимикачем, що автоматично вимикає електропривод при підйманні колиски до верхнього робочого положення — до консолі на відстань 0,5—0,6 м (пп. 5.6.11 НПАОП 45.2-1.02-90);

- уловлювачем, при цьому максимальна висота падіння колиски до зупинки її уловлювачем — не більше 0,15 м (пп. 5.6.13 НПАОП 45.2-1.02-90);
- пристроєм для ручного опускання (наприклад, для опускання колиски у разі аварійного відімкнення електроживлення; пп. 5.6.17 НПАОП 45.2-1.02-90);
- двома незалежними автоматичними гальмами, при цьому один із гальмівних пристроїв має бути колодковим із коефіцієнтом запасу гальмування не менше 2, а інший — із коефіцієнтом запасу гальмування не менше 1,25 (пп. 5.6.12 НПАОП 45.2-1.02-90).

Не допускається тертя канатів по конструкціях, що виступають (п. 2.14 розд. IV НПАОП 0.00-1.71-13). У тих випадках, коли колиска може зачепитись за частини будівлі, що виступають, або коли її швидкість руху перевищує 20 м/хв, улаштовують напрямниці та вживають заходів щодо захисту людей від можливого травмування (пп. 5.6.28 НПАОП 45.2-1.02-90), при цьому канати мають бути захищені від тертя за частини будівлі, що виступають (пп. 5.6.32 НПАОП 45.2-1.02-90). Щоб унеможливити розхитування та розвертання колиски під час роботи, її утримують відтяжками (пп. 6.4.2 НПАОП 0.00-1.15-07).

Для запобігання доступу сторонніх осіб зона, пов'язана з роботою колиски, має бути огорожена відповідно до вимог ДСТУ Б.А.3.2-43:2011 «Будівництво. Огородження інвентарні будівельних майданчиків та ділянок виконання будівельно-монтажних робіт. Технічні умови». У робочій зоні колиски не допускається улаштовувати тимчасові споруди, зони складування, проходи та проїзди.

Не допускається одночасна робота декількох колісок по одній вертикальній площині на відстані між колісками по горизонталі менше ніж 5 м (п. 4.20 ДБН А.3.2-2-2009).

Виконувати зварювальні роботи із колісок дозволено тільки після вжиття заходів для запобігання загорянню дерев'яних елементів і потраплянню бризок розплавленого металу на працівників, які виконують роботу, або людей, що проходять внизу, а також на конструкції, що можуть згоріти (п. 1.12 розділу V НПАОП 0.00-1.71-13) [23].

Колиска має бути огорожена по периметру:

- з неробочого боку — огорожею висотою не менше ніж 1,2 м,
- з боку фронту робіт — 1,0 м і бортовим елементом висотою 0,15 м.

Робочі матеріали та інвентар у колиці слід розміщувати рівномірно, прохід має бути шириною не менше 0,5 м (п.п. 5.6.31 НПАОП 45.2-1.02-90), робочий настил — суцільним, очищеним від сміття, а взимку — від снігу та ожеледі та, за потреби, посипаний піском або іншими протиожеледними матеріалами.

Не виконувати роботи на висоті у відкритих місцях за швидкості вітру 10 м/с і більше, під час ожеледиці, грози або туману, який обмежує видимість у межах фронту робіт, а також у нічний час за недостатньої освітленості та якщо температура повітря перевищує плюс 35 °С або нижча за мінус 20 °С. Невідкладні роботи на висоті в більш складних погодних умовах (за інших температур) виконують за рішенням роботодавця, при цьому в проєкті виконання робіт передбачають додаткові заходи безпеки, що відповідають погодним умовам (п.1.16 НПАОП 0.00-1.15-07).

Колиску, з якої не виконують роботи, слід опустити на землю (п. 2.14 розд. IV НПАОП 0.00-1.71-13).

Заборонено:

- перебувати у небезпечній зоні під колискою під час монтажу (демонтажу), випробування та експлуатації коліски;
- проводити роботи над колискою, у місцях кріплення консолей, а також змащувати та ремонтувати пристрої підймання коліски під час роботи;
- розгойдувати колиску, перевищувати передбачені експлуатаційною документацією нормативи вантажопідймальності, виліт консолі від зовнішньої стіни будівлі (споруди) та кут нахилу консолі;
- опирати консолі за карнизи будівель, парапетні стінки та інші нестійкі елементи покрівлі;
- піднімати (відривати) защемлені, примерзлі коліски за допомогою механізму підймання;
- використовувати металеві канати діаметром менше 7 мм та дерев'яні консолі;

- улаштувати двері у перильній огорожі колиски, а також додаткові огорожі;
- переходити на висоті з однієї колиски на іншу, а також у віконні та дверні прорізи (вони мають бути закритими), вихід із колиски має бути можливий тільки з поверхні землі (основи);
- використовувати колиску для підймання на висоту вантажів (людей) та проведення зварювальних робіт (а для колиски типу ЛЭ-100-300 — також не виконувати роботи зі скління);
- ставати та класти інструмент на перильну огорожу колиски, скидати інструмент та матеріали з колиски;
- використовувати колиску з несправними засобами захисту (наприклад, уловлювачами) та знятою захисною огорожею механізму підймання колиски;
- використовувати колиску при швидкості вітру понад 10 м/сек., снігопаді, зливі або тумані, а також у темний час доби за відсутності нормативного освітлення;
- використовувати канати, що мають пошкодження або знос (додаток 8, додаток 11 до НПАОП 0.00-1.80-18).

#### **4.2.3 Електробезпека**

Електричні проводи, розташовані в робочій зоні на період монтажу (демонтажу), випробування та експлуатації колиски мають бути зняті (демонтовані), знеструмлені або захищені ізоляційним матеріалом (пп. 5.6.34 НПАОП 45.2-1.02-90).

Для електроживлення пересувних електричних пристроїв використовують 3-фазну напругу 380 В із глухозаземленою нейтраллю (TN-S або TN-C-S-системи). Для електроживлення використовують зазвичай 5-провідний гнучкий кабель із мідними дротами (в одній оболонці) перетином не менше 2,5 мм<sup>2</sup>, а штепсельні розетки мають бути забезпечені пристроями захисного вимкнення. Колиска має під'єднуватись до електрощита через пристрої захисту з каліброваною уставкою. Електрощит — забезпечуватись запірним пристроєм. Розміщення електрощитів живлення будівельних колісок визначають проектно-технологічною

документацією; електрощити не мають бути улаштовані в небезпечних зонах (у зоні по одній вертикалі з виконанням інших робіт).

Заземлення колиски виконують шляхом з'єднання металоконструкцій колиски із заземленою нейтраллю мережі через захисний нульовий дріт ввідного електрокабелю, при цьому один кінець цього дроту приєднують до заземлювального болта зовнішнього щита електроживлення колиски, а інший — до заземлювального електрощита керування колискою. Корпуси електрообладнання колиски мають бути приєднані до її металоконструкцій зварюванням або надійним болтовим з'єднанням.

Керування колискою здійснюють із переносного пульта, улаштованого на рамі колиски. Електросхема колиски має допускати управління колискою як безпосередньо з колиски, так і з поверхні землі. Корпус кнопочового апарата управління колискою має бути виготовлений з ізоляційного матеріалу або заземлений не менше ніж двома провідниками. Управління приводом здійснюють шляхом безперервного натискання на кнопку апарата керування та у разі припинення натискання привід колиски має зупинитися (пп. 5.6.9, 5.6.10 НПАОП 45.2-1.02-90). У разі коли електрообладнання лебідки улаштовано на заземлених місцях конструкції та на опорних поверхнях передбачені захищені та не пофарбовані місця для забезпечення електричного контакту, додаткове заземлення не вимагається (пп. 6.9.1 НПАОП 40.1-1.32-01). Не можна приєднувати сторонні електроспоживачі до шафи керування колискою. По завершенні робіт із колиски має бути знято електроживлення.

Особа, яка виконує роботи з колискою з електроприводом, повинна мати II кваліфікаційну групу з електробезпеки (п. 4 дод. 2 до ДСТУ Б А.3.2-13:2011 «Система стандартів безпеки праці. Будівництво. Електробезпечність. Загальні вимоги»). Приєднання ввідного кабелю колиски у середині електрощита та обслуговування електрообладнання колиски має проводити електротехнічний персонал.

#### **4.2.4 Засоби захисту**

Під час демонтажу та перестановки консолей колиски, а також експлуатації колиски працівники мають користуватися засобами захисту при роботі на висоті

(запобіжним поясом і страхувальним канатом), місце закріплення яких має бути визначене проектно-технологічною документацією або особою, відповідальною за безпечну експлуатацію колиски (пп. 5.6.32, 5.6.33 НПАОП 45.2-1.02-90). Під час проведення робіт на об'єкті будівництва працівники мають бути додатково забезпечені захисним шоломом і сигнальним жилетом (п. 4.30 ДБН А.3.2-2-2009).

Аналіз нормативно-правових актів з охорони праці свідчить про те, що вимоги щодо використання працівниками засобів захисту на висоті (запобіжного поясу, страхувального каната) при роботі з навісних колісок у нормативних актах є різними, а саме:

- конструкція колісок має забезпечувати кріплення карабінів запобіжних поясів працівників і фалів для робочого інструменту (п. 26 глави 20 розділу VIII НПАОП 0.00-1.80-18);
- працівники в колісці прив'язуються до страхувального канату, при цьому діаметр троса має бути не менше 7 мм (п. 5.6.32 НПАОП 45.2-1.02-90);
- працівникам на підвісних риштуваннях та колісках слід користуватися страхувальними канатами, місця кріплення яких не збігаються з місцями закріплення тросів приводів лебідок, за допомогою яких переміщуються риштування та коліски (пп. 7.11.2.5 НПАОП 0.00-1.15-07);
- двомісні коліски мають бути з сітчастою огорожею висотою не менше 1,1 м. В одномісних колісках, призначених для підймання людини сидячи (колиска без огорожі), працівник має бути огорожений спеціальним обручем, а за відсутності обруча — прикріплений до коліски запобіжним поясом (п. VI-81 дод. 19 до НПАОП 45.21-1.04-79).

Зазначимо, що під час роботи у робочій колісці підймача (автовишки) працівники мають бути прикріплені запобіжним поясом до поручня коліски (пп. 4.14.68 НПАОП 45.2-1.02-90).

#### **4.2.5 Перевірка технічного стану**

Перевірку технічного стану (технічне опосвідчення) коліски проводять перед введенням в експлуатацію, після капітального ремонту та періодично через кожні 12 місяців, за результатами якої складають акт (пп. 5.6.21 НПАОП 45.2-1.02-90, пп.

7.3.20 ДБН А.3.2-2-2009). Під час технічного опосвідчення здійснюють огляд колиски, а також статичне та динамічне випробування (пп. 5.6.23 НПАОП 45.2-1.02-90). Результати технічного опосвідчення особа, яка проводила ці роботи, записує у паспорт на колиску (пп. 5.6.23 НПАОП 45.2-1.02-90).

Перед застосуванням колиску оглядає особа, відповідальна за безпечне виконання робіт, за участю осіб, відповідальних за технічний стан колиски (майстра, бригадира тощо), результати огляду фіксують у Журналі приймання та огляду риштувань та помостів за формою, наведеною у додатку 6 до НПАОП 0.00-1.15-07 (пп. 6.4.2 НПАОП 0.00-1.15-07). Відповідно до пункту 5.6.24 НПАОП 45.2-1.02-90 колиска підлягає періодичному огляду раз на 10 днів особою, відповідальною за її технічний стан.

### **4.3 ЗАСОБИ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ШКІРИ**

Захисні засоби застосовують для захисту шкіри від впливу шкідливих і небезпечних виробничих факторів. Вони запобігають контакту шкіри зі шкідливими речовинами (пилем, розчинами лугів і кислот, органічними розчинниками) та їх проникненню до шкіри, утворюючи на її поверхні непросякний захисний шар.

Роботодавець зобов'язаний організувати на підприємстві належний облік і контроль за видачею у встановлені строки засобів індивідуального захисту працівникам. Перед придбанням засобів захисту необхідно дізнатися, від якого чинника потрібно захистити працівника. Інколи небезпечних чинників може бути декілька, і це також враховують при виборі ЗІЗ.

ЗІЗ шкіри мають відповідати Технічному регламенту засобів індивідуального захисту, затвердженому постановою КМУ від 27.08.2008 № 761.

#### **4.3.1 Класифікація засобів індивідуального захисту**

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ), поділяються на три категорії:

1. перша категорія — засоби захисту, що мають конструкцію простої складності і призначаються для захисту від:

- незначної механічної дії (садові рукавички, наперстки тощо);

- впливу слабких мийних засобів, наслідки дії яких легко усуваються (рукавички для захисту від впливу розчинів мийних засобів);
- температурного впливу при взаємодії з поверхнями, нагрітими до температури, що не перевищує 50 град. С, і нешкідливого механічного впливу (рукавички, фартухи тощо);
- впливу погодних умов (головні убори, сезонний одяг, взуття тощо);
- слабких ударів та вібрації, що не впливають на життєво важливі органи та не здатні спричинити невиліковні ушкодження (легкі захисні шоломи, рукавички, легке взуття тощо);
- сонячного світла (сонцезахисні окуляри).

2. друга категорія — засоби захисту, що мають конструкцію середньої складності і не належать до першої і третьої категорії;

3. третя категорія — засоби захисту, що мають конструкцію високої складності і призначаються для захисту від небезпеки, яка загрожує життю людей, або небезпеки заподіяння невиліковних тілесних ушкоджень, ступінь якої користувач засобів захисту не може визначити своєчасно.

#### **4.3.2 Види засобів індивідуального захисту шкіри**

Найпростішим засобом захисту шкіри є робочий одяг (спецівка), зокрема куртки, штани, комбінезони, халати з капюшонами, плащі тощо. Це — загальні засоби індивідуального захисту шкіри.

Спеціальні засоби поділяються на ізолювальні та фільтрувальні.

Ізолювальні ЗІЗ шкіри виготовляють із прогумованої тканини і застосовують при тривалому перебуванні людей на зараженій або забрудненій місцевості.

Фільтрувальні засоби захисту шкіри — комплект захисного фільтрувального одягу, який захищає шкіру людини від отруйних і небезпечних хімічних речовин, що перебувають у пароподібному стані, а також від радіоактивних речовин і бактеріальних засобів у вигляді аерозолів.

### 4.3.3 Види та призначення засобів захисту шкіри рук

Повний перелік ЗІЗ міститься у ДСТУ 7239:2011. Залежно від призначення їх можна поділити на 10 класів. Один із них — засоби індивідуального захисту шкіри (засоби дерматологічні). До них належать:

- захисні креми, мазі, гелі;
- очисники шкіри;
- репаративні засоби.

Репарація — це відродження ділянок органів або тканин після їх ушкодження будь-яким патологічним процесом. Відповідно, репаративні засоби допомагають відновлювати уражені ділянки шкіри [35].

Якщо працівники через певні умови виробничої діяльності не можуть використати рукавиці чи рукавички, у нагоді стануть дерматологічні засоби захисту. Захисно-профілактичні засоби (креми, мазі, пасти) захищають відкриті ділянки шкіри від різноманітних біологічних, механічних та хімічних чинників. Одночасно вони допомагають запобігти розвитку захворювань шкіри.

Захисні дерматологічні засоби повинні мати спрямовану ефективність, не повинні чинити алергічної чи токсичної дії на організм працівника. Такі засоби не мають порушувати нормальний стан і функції шкіри та створювати середовище, сприятливе для розвитку мікробів. Відповідно, захисні засоби:

- легко наносяться на шкіру;
- не створюють дискомфорту під час виконання виробничих операцій;
- мають достатню адгезію зі шкірою;
- за необхідності легко змиваються зі шкірних покривів.

Захисні дерматологічні засоби не повинні забруднювати виробничі матеріали і готові вироби. Вимоги до показників їх захисних, експлуатаційних і фізіолого-гігієнічних властивостей мають встановлюватися нормативно-технічною документацією на конкретні препарати.

Дерматологічні засоби повинні мати упаковку з інструкцією, на якій має бути зазначена інформація про призначення, правила застосування, зберігання, термін придатності препарату.

Існують гідрофільні та гідрофобні засоби. Перші використовують для того, щоб захистити шкіру від лаків, розчинників та смол. Основа цих засобів не розчиняється в них. Гідрофобні допомагають захистити шкіру від води та розчинів солей, кислот, лугів, деяких сипучих матеріалів та мастильно-охолоджувальних речовин. Їх виготовляють на силіконовій та жировій основі. Також можуть використовуватися інші засоби, які не розчиняються в воді (целюлоза, ефіри, віск, смоли).

Для того, щоб очистити шкіру, використовують різноманітні механічні очищувачі (глина, пісок), речовини для видалення фарб, мило. До складу таких засобів входить ланолін, за допомогою якого нейтралізується вплив на шкіру лугів та розчинників. Використовуються і синтетичні мийні засоби, які містять поверхнево-активні речовини. З їхньою допомогою зі шкіри більш ефективно видаляються забруднення.

Випускаються декілька найменувань засобів, які здатні видаляти зі шкіри іржу, мастила, жири, клеї, олійні фарби, сажі та дезінфекційні мийні пасти для рук.

#### **4.2.4 Особливості використання ЗІЗ шкіри**

Розпізнавальні чи ідентифікаційні знаки, які характеризують захисні властивості засобу, мають вигляд гармонізованих піктограм або ідеограм. Вони повинні чітко читатися протягом всього терміну експлуатації ЗІЗ. Інформація, яку вони містять, має бути повною, точною та не допускати неоднозначного тлумачення. Вона подається українською та мовою тієї країни, в якій використовується засіб захисту.

Якщо всі маркувальні знаки або деякі з них на виріб нанести неможливо (через малий розмір), то вони зазначаються в документації або вказуються на упаковці.

Нові ЗІЗ мають зберігатися у заводській упаковці на значній відстані від джерел відкритого вогню, тепла та озону. Перед використанням їх потрібно перевірити на наявність розривів або дефектів.

Не слід користуватися брудними (зокрема з плямами рідин), зношеними та пошкодженими ЗІЗ. Таким чином можна запобігти різноманітним подразненням шкіри та її інфікуванню. Засоби захисту слід одягати лише на чисту та суху шкіру.

## РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

### Адміністративна будівля в місті Болехів

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 (К = 0,9), Настанова [4.25]	0,45000	%
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	156,1692	тис.люд.год
Нормативна трудомісткість робіт, яка передбачається у прямих витратах	132,9724	тис.люд.год
Загальна кошторисна заробітна плата	11729,9908	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:	92998,0128	тис.грн.
у тому числі:		
будівельні роботи -	71667,4948	тис.грн.
інші витрати -	5830,8492	тис.грн.
податок на додану вартість -	15499,6688	тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок у сумі 92998,0128 тис. грн.  
В тому числі зворотних сум 65,582 тис. грн.

## ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА

### Адміністративна будівля в місті Болехів

Складений за поточними цінами станом на 16 лютого 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.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
		<b>Глава 2. Об'єкти основного призначення</b>				
1	02-01	<b>Адміністративна будівля в місті Болехів</b>	35687,0096	-	-	35687,0096
		----- <b>Разом по главі 2:</b>	35687,0096	-	-	35687,0096
		<b>Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, водовідведення, тепlopостачання та газопостачання</b>				
2	06-01	Зовнішні мережі водопостачання	649,7524	-	-	649,7524
3	06-02	Зовнішні мережі каналізації ( водовідведення)	724,8516	-	-	724,8516
		----- <b>Разом по главі 6:</b>	1374,60664	-	-	1374,60664
		<b>Глава 7. Благоустрій та озеленення території</b>				
4	07-01	Мережа зовнішнього освітлення	697,3692	-	-	697,3692

5	07-02	Благоустрій території	8264,2296	-	-	8264,2296
		<b>Разом по главі 7:</b>	8961,5988	-	-	8961,5988
		<b>Разом по главах 1-7:</b>	46023,2168	-	-	46023,2168
		<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)	437,2192	-	-	437,2192
		<b>Разом по главі 8:</b>	437,2192	-	-	437,2192
		<b>Разом по главах 1-8:</b>	46460,436	-	-	46460,436
		<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)%	209,0704	-	-	209,0704
		<b>Разом по главі 9:</b>	209,0704	-	-	209,0704
		<b>Разом по главах 1-9:</b>	46669,5064	-	-	46669,5064
		<b>Глава 10. Утримання служби замовника та інжинірингові послуги</b>				
8	Настанова [4.32]	Кошти на утримання служби замовника (1 %)	-	-	280,01688	280,01688
9	Настанова [4.32]	Кошти на здійснення технічного нагляду (1,5 %)	-	-	700,04264	700,04264
		<b>Разом по главі 10:</b>	-	-	1166,7392	1166,7392
		<b>Глава 12. Проектні, вишукувальні роботи, експертиза та авторський нагляд</b>				
10	Настанова [4.34]	Вартість проектних робіт	-	-	3895,1572	3895,1572
11	Настанова [4.34]	Вартість експертизи проектної документації (K=1,1)	-	-	143,0308	143,0308
12	Настанова [4.35]	Кошти на здійснення авторського нагляду	-	-	-	-
		<b>Разом по главі 12:</b>	-	-	4038,188	4038,188

	<b>Разом по главах 1-12:</b>	46669,5064	-	5204,9272	51874,438
Настанова [4.38]	<b>Кошторисний прибуток (П)</b>	1774,4892	-	-	1774,4892
Настанова [4.39]	<b>Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)</b>	-	-	495,7964	495,7964
Настанова [4.40]	<b>Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва</b>	1166,7392	-	130,1212	1296,8604
Розрахунок N П-145	<b>Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)</b>	22056,7556	-	-	22056,7556
	<b>Разом</b>	71667,4948	-	5830,8492	77498,344
Настанова [4.43]	<b>Податок на додану вартість</b>	-	-	15499,6688	15499,6688
	<b>Всього по зведеному кошторисному розрахунку</b>	71667,4948	-	21330,518	92998,0128
	<b>Зворотні суми</b>	-	-	-	65,582
	<b>у тому числі:</b>				
Настанова [3.39]	- від тимчасових будівель і споруд(15 %)	-	-	-	65,582

## ВИСНОВОК

У ході виконання бакалаврської роботи на тему "Будівництво адміністративної будівлі у м. Болехів" було досягнуто поставленої мети та вирішено всі визначені завдання. Проведений аналіз дозволив зробити наступні висновки:

1. **Нормативно-правова база:** Дослідження чинного законодавства та будівельних норм України показало, що процес будівництва адміністративних будівель чітко регламентований. Дотримання цих вимог є запорукою безпечної, надійної та функціональної експлуатації об'єкта.

2. **Архітектурно-планувальні та конструктивні рішення:** Сучасні адміністративні будівлі характеризуються гнучкими планувальними рішеннями, що дозволяють адаптувати простір до різних потреб. Використання монолітного залізобетону, металевих каркасів та цегляних конструкцій забезпечує міцність та довговічність. Особлива увага приділяється природному освітленню та ергономіці робочих місць.

3. **Інженерне забезпечення:** Ефективні системи опалення, вентиляції, кондиціонування, електропостачання та водопостачання є критично важливими для комфорту та продуктивності працівників. Застосування сучасних технологій, таких як системи "розумний будинок", дозволяє оптимізувати енергоспоживання та підвищити рівень безпеки.

4. **Енергоефективність та відновлювані джерела енергії:** Інтеграція енергоефективних рішень (якісна теплоізоляція, енергозберігаючі вікна, системи рекуперації тепла) та використання відновлюваних джерел енергії (сонячні панелі, теплові насоси) значно знижують експлуатаційні витрати та зменшують вплив на довкілля. Це є ключовим аспектом сталого будівництва.

5. **Економічна доцільність та вибір матеріалів:** Економічне обґрунтування вибору матеріалів та технологій є важливим етапом проєктування. Оптимальний баланс між початковими інвестиціями та довгостроковими експлуатаційними витратами забезпечує ефективність проєкту в цілому. Місцеві умови м. Болехів також впливають на вибір матеріалів та логістику.

**6. Оптимізація процесів:** Застосування сучасних методів управління проектами, цифровізація (BIM-технології) та ефективна комунікація між усіма учасниками будівельного процесу (замовник, проєктувальник, підрядник) дозволяють скоротити терміни будівництва, знизити ризики та підвищити якість виконаних робіт.

Таким чином, будівництво адміністративної будівлі у м. Болехів має значний потенціал для розвитку інфраструктури міста та створення комфортних умов для діяльності місцевих органів влади та бізнесу. Комплексний підхід до проєктування та будівництва, з урахуванням сучасних тенденцій та вимог до сталого розвитку, дозволить створити об'єкт, який відповідатиме найвищим стандартам якості та ефективності.

### 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.