

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

**Факультет транспорту і будівництва**  
(повне найменування інституту, факультету)

**Кафедра будівництва, урбаністики та просторового планування**  
(повна назва кафедри)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до дипломного проекту (роботи)  
освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр  
(бакалавр, спеціаліст, магістр)

спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія  
(шифр і назва спеціальності)

на тему «*Будівництво монолітного 9-поверхового житлового комплексу  
у м. Полтава*».

Виконав: студент групи МБГ-22з

Парамонов А.П.

(прізвище, та ініціали)



(підпис)

Керівник Уваров П.Є.

(прізвище та ініціали)



(підпис)

Завідувач кафедри Татарченко Г.О.

(прізвище та ініціали)



(підпис)

Рецензент Білошицький М.В.

(прізвище та ініціали)

СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯФакультет транспорту і будівництва  
Кафедра будівництва урбаністики та просторового планування

Освітньо-кваліфікаційний рівень \_\_\_\_\_ бакалавр \_\_\_\_\_

(бакалавр, спеціаліст, магістр)

Спеціальність \_\_\_\_\_ 192 Будівництво та цивільна інженерія \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2026 року

З А В Д А Н Н Я  
НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Парамонову Антону Павловичу \_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. Тема проекту (роботи)** \_ «Будівництво монолітного 9-поверхового житлового комплексу у м. Полтава» \_\_\_\_\_

Спец. завдання \_\_\_\_\_

Керівник проекту (роботи) \_\_\_\_\_ Уваров П.Є., к.т.н., доцент., \_\_\_\_\_  
( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “12”травня 2026 року №105/16

**2. Строк подання студентом проекту (роботи)** \_\_\_\_\_ 19.06.2026 р \_\_\_\_\_**3. Вихідні дані до проекту (роботи)** \_ «Будівництво монолітного 9-поверхового житлового комплексу у м. Полтава» \_\_\_\_\_**4.Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)** \_Об'ємно-планувальні, конструктивні рішення об'єкту. Вибір і обґрунтування моделі будинку з розрахунком та проектуванням монолітної залізобетонної плити перекриття. Схема планування земельної ділянки. Технологічна карта на зведення надземної частини будівлі. Розрахунки в рамках ПОБ (календарне планування, об'єктний будівельний генеральний план)**5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслеників)**

Схема планувальної організації ділянки. Фасади, плани, розрізи, характерні вузли проектованої будівлі. Проектування монолітної залізобетонної плити перекриття. Технологічна карта на зведення надземної частини будівлі. Календарний план будівництва. Будівельний генеральний план.



## 6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Уваров П.Є., доцент		
2	Уваров П.Є., доцент		
3	Уваров П.Є., доцент		
4	Уваров П.Є., доцент		

7. Дата видачі завдання 12.05.2026

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проектування	Термін виконання етапів	Примітка
1.	Розділ 1. Архитектурно-будівельний		
2.	Розділ 2. Розрахунково-конструктивний		
3.	Розділ 3. Організаційно-технологічний		
4.	Розділ 4. Економіка будівництва		
5.	Графічна частина.	15.06.2026	
6.	Оформлення пояснювальної записки.	15.06.2026	
7.	Подання кваліфікаційної роботи на розгляд кафедри.	19.06.2026	
8.	Захист кваліфікаційної роботи на ЕК.		

Студент   
(підпис)Парамонов А.П.  
(прізвище та ініціали)Керівник проекту (роботи)   
(підпис) Уваров П.Є.  
(прізвище та ініціали)

Примітки:

- 1.Форму призначено для видачі завдання студенту на виконання дипломного проекту (роботи) і контролю за ходом роботи з боку кафедри
- 2.Розробляється керівником дипломного проекту (роботи). Видається кафедрою.

## РЕФЕРАТ

випускної кваліфікаційної роботи за темою «*Будівництво монолітного 9-поверхового житлового комплексу у м. Полтава*».

Випускна кваліфікаційна робота бакалавра складається з пояснювальної записки ( 98 с., 4 розділи, 14 рисунків, 20 таблиць, 25 джерела інформації) та графічної частини – 8 аркушів.

Ключові слова: ЖИТЛОВИЙ КОМПЛЕКС, ПРОЕКТУВАННЯ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ, МОНОЛІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗВЕДЕННЯ БУДІВЛІ, ПРОЕКТ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА, СУЧАСНІ БУДІВЕЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ.

У ВКРБ розроблено об'ємно-планувальні і конструктивні рішення об'єкта будівництва. Висвітлено основні принципи проектування конструктивних рішень будівель за допомогою сучасних програмних комплексів.

Запроектовано і проведено розрахунки: складання моделі будівлі; з конструюванням монолітного залізобетонного перекриття з підбором перерізів та армування елементів конструкцій;

Складено схему планування земельної ділянки.

Розглянуто основні принципи організаційно-технологічного проектування об'єкта будівництва. Розроблено елементи технологічної карти на зведення надземної частини будівлі. Висвітлено застосування сучасних матеріалів і будівельних технологій. Наведено необхідні технологічні розрахунки в рамках проекту організації будівництва (календарне планування, об'єктний будівельний генеральний план).

Висвітлено основні принципи складання проектно-кошторисної документації. Наведено техніко-економічні показники.

					<i>ВКРБ-192-ПЗ-2026</i>			
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
<i>Разраб.</i>		Парамонов А. П.			Будівництво монолітного 9-поверхового житлового комплексу у м. Полтава	Литер.	Лист	Листов
<i>Консульт</i>								
<i>Руководит.</i>		Татарченко Г.				<i>СНУ ім. В. Даля</i>		

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>	6
<b>1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ</b>	8
1.1. Генеральний план	9
1.2. Відомості про функціональний процес	11
1.3. Об'ємно-планувальні рішення	11
1.4. Розрахунок до архітектурно-конструктивних рішень	14
1.5. Конструктивна характеристика основних елементів будівлі	16
1.6. Санітарно-технічне та інженерне устаткування	22
1.7. Актуальність будівництва багатофункціональних житлових комплексів та їх архітектурно-планувальні особливості	24
<b>2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ</b>	36
2.1. Розрахунок монолітної залізобетонної плити перекриття	37
2.2. Вихідні дані для проектування	38
2.3. Результати розрахунків	44
2.4. Армування монолітної залізобетонної плити	47
<b>3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ</b>	50
3.1. Технологія будівельного виробництва	51
3.1.1. Вихідні дані	51
3.1.2. Земляні роботи	51
3.1.3. Влаштування підземної частини будівлі	53
3.2. Технологічна карта на зведення надземної частини будівлі..	53
3.2.1. Галузь застосування.	53
3.2.2. Вибір монтажного механізму	57
3.2.3. Калькуляція трудових витрат	60
3.2.4. Техніка безпеки при проведенні робіт за техкартою	64
3.3. Організація будівельного виробництва	65
3.3.1. Умови організації і здійснення проектного будівництва	65
3.3.2. Обсяги будівельно-монтажних робіт та їх трудомісткість	67

3.3.3 Відомість трудовитрат	69
3.3.4. Нормативна тривалість будівництва об'єкта	76
3.3.5. Будівельний генеральний план	77
3.3.6. Розрахунок численності робітників	79
3.3.7. Розрахунок площ тимчасових будівель	80
3.3.8. Розрахунок тимчасових складських майданчиків	81
3.3.9. Розрахунок тимчасового електропостачання	82
3.3.10. Розрахунок тимчасового водопостачання	83
3.3.11. Техніко-економічні показники будгенплану.	84
3.3.12. Заходи щодо охорони праці, передбачені при проектуванні будівельного генерального плану	85
<b>4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА</b>	<b>89</b>
4.1. Визначення кошторисної вартості будівель і споруд	90
4.2. Визначення кошторисної вартості в локальних і об'єктних кошторисах	90
4.3. Визначення кошторисної вартості в звідному кошторисному розрахунку	92
4.4. Техніко-економічні показники ВКРБ	95
<b>ВИСНОВКИ</b>	<b>96</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	<b>97</b>

## ВСТУП

В умовах сучасних соціально-економічних викликів, зумовлених наслідками воєнних дій та внутрішньою міграцією населення, питання забезпечення житлом набуває особливої актуальності для більшості регіонів України. Однією з найгостріших проблем є забезпечення житлом внутрішньо переміщених осіб, а також формування доступного житлового фонду для працівників бюджетної сфери, які відіграють ключову роль у відбудові та сталому розвитку регіонів.

Для Полтавської області проблема житлового забезпечення є стратегічно важливою, оскільки регіон виконує функцію одного з центрів прийому внутрішньо переміщених осіб. У післявоєнний період очікується зростання потреби у висококваліфікованих спеціалістах – лікарях, педагогах, інженерах, працівниках комунальної та соціальної сфер. Відповідно, створення доступного та якісного житла для цих категорій населення є необхідною умовою ефективної відбудови та розвитку регіону.

Сучасні підходи до реалізації житлових проєктів, що підтримуються міжнародними організаціями, передбачають впровадження механізмів доступної оренди житла з можливістю подальшої його приватизації.

У цьому контексті тема випускної кваліфікаційної роботи бакалавра «Будівництво монолітного 9-поверхового житлового комплексу у місті Полтава» є актуальною та соціально значущою.

Об'єктом проєктування є дев'ятиповерховий житловий будинок, що входить до складу житлового комплексу, сформованого з кількох багатоповерхових будівель. Комплекс передбачається реалізувати із застосуванням монолітної технології будівництва, яка забезпечує високу просторову жорсткість, довговічність конструкцій, гнучкість планувальних рішень та економічну ефективність.

Перевагами монолітного домобудування є можливість індивідуалізації архітектурних рішень, зменшення кількості стиків і, відповідно, підвищення

енергоефективності будівлі, а також скорочення строків будівництва за рахунок застосування сучасних технологій виконання робіт.

Будівництво житлового комплексу планується здійснити у період 2027–2028 років із урахуванням сучасних вимог до енергоефективності, екологічності, безпеки та комфортності житлового середовища.

Метою даної бакалаврської роботи є розробка проєкту монолітного 9-поверхового житлового будинку у місті Полтава з обґрунтуванням раціональних архітектурно-планувальних, конструктивних та організаційно-технологічних рішень.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі основні завдання:

- обґрунтувати об’ємно-планувальні рішення житлового будинку;
- вибрати ефективну конструктивну схему будівлі та визначити основні несучі елементи;
- забезпечити відповідність проєкту вимогам міцності, стійкості та довговічності;
- розробити організаційно-технологічні рішення зведення будівлі;
- передбачити заходи з енергоефективності та інженерного забезпечення;
- забезпечити дотримання вимог пожежної безпеки та доступності для маломобільних груп населення.

Отже, дана робота спрямована на вирішення актуального завдання забезпечення населення доступним житлом із урахуванням сучасних будівельних технологій та принципів сталого розвитку.

# **Розділ 1**

## **Архітектурно-будівельний**

## 1.1 Генеральний план

Згідно завдання до ВКРБ запроектовано 32-квартирний монолітний 9-ти поверховий житловий комплекс.

Кліматичні характеристики району визначені відповідно до ДБН Б.2.2-12:2019. "Планування та забудова територій" наступні. Рельєф ділянки будівництва спокійний, рівний, із загальним ухилом в східному напрямі. Переважаючими в січні є вітри східних, а в липні - західних напрямів.

Таблиця 1.1 - Повторюваність вітрів

Місяць	Пн	Пн -Сх	Сх	Пд-Сх	Пд	Пд-Зх	Зх	Пн-Зх
Січень	5	10	27	15	5	12	11	9
Липень	10	13	13	7	4	11	23	19

Категорія складності інженерно-геологічних умов - друга (середня).

В рамках кваліфікаційної роботи передбачено благоустрій прилеглої території, внаслідок чого збільшується площа озеленення ділянки, планується садження дерев і чагарників.

Під'їзди ізольовані від пішохідних доріг і прийняті шириною 6 м і тротуаром 1,5 м.

Поперечні профілі проїздів односхилі з однобічними бічними потоками, є одночасно колекторами для відведення атмосферних вод. Поперечний ухил проїзду 2%.

Благоустрій і озеленення є важливими засобами підвищення архітектурної виразності при розробці проектів забудови житлових мікрорайонів, суспільних центрів і площ.

Будівля, що проектується, зводиться на невпорядкованій території. У зв'язку з цим територія довкола будівлі облаштовується заново відповідно до креслення генплану. Озеленення довкола проектованої будівлі включає посадку

листяних і хвойних порід рядової і групової посадки, посадка чагарників і влаштування квітучих газонів. Комплекс заходів щодо озеленення території прилеглої до будівлі, що проектується, проводять виходячи з кліматичних умов і вітрового режиму. Для працюючого персоналу і відвідувачів передбачена асфальтована автостоянка. Доріжки запроектовані з тротуарної плитки.

ТЕП генплану продемонстровано на аркуші 1 графічної частини архітектурного розділу.

Розрахунок чисельних відміток було виконано в наступній послідовності: «Чорні» відмітки визначаються по вказаних горизонталях, що відображають рельєф місцевості.

Визначення середньої планувальної відмітки:

$$H_1^ч = 81,58; H_2^ч = 81,35; H_3^ч = 81,79; H_4^ч = 81,57;$$

$$H_{пл}^{сер} = \frac{\sum H_i^ч}{n} = \frac{81,35 + 81,58 + 81,79 + 81,57}{4} = 81,58 м$$

Визначення відмітки чистої підлоги:

$$H_{0,000} = H_{пл}^{сер} + H_{сп}^{чок} = 81,58 + 0,45 = 82,03 м$$

Найбільш високою точкою будівлі є 3 кут. Приймаємо в 3-му куті мінімальну висоту цоколя, що дорівнює 0,45 м.

$$H_3^{кп} = H_{0,000} - 0,3 = 82,03 - 0,45 = 81,58 м$$

Визначення «червоних» відміток кутів будівлі:

приймаємо ухил вповодж вимощення будівлі

$$H_{i+1}^{кп} = H_i^{кп} - \Delta h_i; \quad \Delta h_i = i \times l;$$

$$H_2^{кп} = 81,58 - 0,001 \times 30 = 81,55 м$$

$$H_1^{кп} = 81,55 - 0,001 \times 18,65 = 81,53 м$$

$$H_4^{кп} = 81,58 - 0,001 \times 18,65 = 81,56 м$$

$$H_3^{кп} = 81,56 + 0,001 \times 30 = 81,58 м$$

Визначення відміток кутів будівлі

$$h_i = H_i^{\text{кп}} - H_{0,000}$$

$$h_1 = 81,53 - 82,03 = - 0,5 \text{ м}$$

$$h_2 = 81,55 - 82,03 = - 0,48 \text{ м}$$

$$h_3 = 81,58 - 82,03 = - 0,45 \text{ м}$$

$$h_4 = 81,56 - 82,03 = - 0,47 \text{ м}$$

## 1.2 Відомості про функціональний процес

Проект будівництва багатоповерхового житлового комплексу розроблений для місцевих умов м. Полтави. Перший поверх займає офісні приміщення площею 347м<sup>2</sup>. На другому - дев'ятому поверхах розташовані квартири: 1-х кімнатна - 49,7 м<sup>2</sup>; 2-х кімнатна - 66,5м<sup>2</sup>; 3-х кімнатна - 110,5м<sup>2</sup>; 4-х кімнатна - 127,5м<sup>2</sup>. Для переміщення по поверхах передбачені сходові клітки, а також ліфт яким будівля оснащена.

## 1.3 Об'ємно-планувальне рішення

Будівля є каркасною конструктивною системою із стінами, що не несуть навантаження, монолітними пілонами та монолітною плитою перекриття.

Будівля запроектована багатокутної форми в плані, з розмірами в осях 30,0×16,85 м, висотою поверху 3,0 м, відмітка найвищої конструкції 33,0 м. За відмітку 0,000 прийнятий рівень підлоги першого поверху.

Таблиця 1.2 - Експлікація приміщень

Номер за планом	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>	Категорія виробництва
1	2	3	4
	<b>Перший поверх</b>		
1	Вестибюль	10,0	
2	Коридор	6,0	
3	Ліфтова	8,9	

Номер за планом	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>	Категорія виробництва
1	2	3	4
4	Офісні приміщення	366,3	
	<b>Другий - дев'ятий поверхи</b>		
1	Вестибюль	10,0	
2	Коридор	19,3	
3	Ліфтова	8,9	
	<b>3-х кімнатна квартира</b>	Кв.1	
	Загальна площа	110,4	
5	Коридор	18,4	
6	Кухня	18,6	
7	Зал	30,2	
8	Спальна	14,6	
9	Спальна	23,7	
10	Туалет	1,6	
11	Ванна	3,4	
	<b>2-х кімнатна квартира</b>	Кв.2	
	Загальна площа	66,5	
12	Коридор	12,7	
15	Кухня	14,9	
13	Зал	17,3	
14	Спальна	16,6	
10	Туалет	1,6	
11	Ванна	3,4	
	<b>1-на кімнатна квартира</b>	Кв.3	
	Загальна площа	49,7	
16	Коридор	9,4	
15	Кухня	14,9	
17	Зал	20,4	
10	Туалет	1,6	

Номер за планом	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>	Категорія виробництва
1	2	3	4
11	Ванна	3,4	
	<b>4-х кімнатна квартира</b>	Кв.4	
	Загальна площа	127,4	
5	Коридор	18,4	
6	Кухня	18,6	
7	Зал	30,2	
8	Спальня	14,6	
9	Спальня	23,7	
18	Спальня	17,0	
10	Туалет	1,6	
11	Ванна	3,4	

Таблиця 1.3

## ТЕП будівлі

№ п.п.	Показник	Одиниця вимірювання	Кількість
1	Загальна площа	м <sup>2</sup>	3529
2	Жила площа	м <sup>2</sup>	1667
3	Підсобна площа	м <sup>2</sup>	1862
4	Висота будівлі	м	29,2
5	Будівельний об'єм	м <sup>3</sup>	11446,4
6	коефіцієнт доцільності планування		0,57
7	коефіцієнт ефективності використання		4,8

## 1.4 Розрахунок до архітектурно - будівельного розділу

### 1.4.1. Теплотехнічний розрахунок зовнішніх стін будівлі.

Метою розрахунку є перевірка конструкції зовнішньої стіни будівлі на опір теплопередачі для даної температурної зони України. Розрахунок ведеться по ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель».

Прийнята багатошарова конструкція зовнішньої стіни представлена на рис. 1.1 з наступних шарів.

$\delta_1$  - штукатурка з цементно-піщаного розчину завтовшки 0,01 м;

$\delta_2$  - блоки полістироло-бетонні стінові;

$\delta_3$  - важкий бетон - 0,25 м.

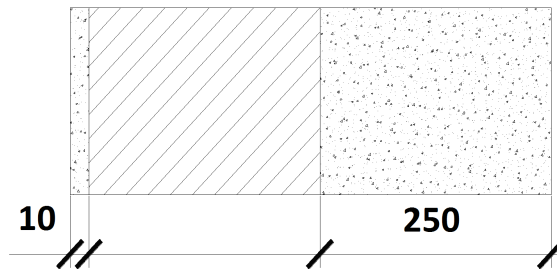


Рисунок 1.1 - Розрахункова схема зовнішньої стіни.

У розрахунку необхідно визначити товщину середнього шару конструкції стіни з полістирольно-бетонних блоків з врахуванням вимог ДБН В.2.6-31:2021. теплотехнічний розрахунок виконується у декілька етапів.

**1 етап.** Згідно вибраного району будівництва м. Полтава визначаємо за карте- схемою температурних зон України його приналежність до 1 зони.

**2 етап.** Відповідно до п.2.2. та таблицею 1 вказаного нормативного документа мінімальне допустиме значення опору теплопередачі зовнішніх стін громадських будівель для 1 зони складає  $R_{g \min} = 2,8 \text{ м} \times \text{К/Вт}$ .

**3 етап.** Необхідно визначити приведенний опір теплопередачі прийнятій конструкції зовнішньої стіни  $R_{\Sigma \text{пр}}$ , при цьому обов'язкове виконання

ВИМОГИ:

$$R_{\sum_{np}} \geq R_{g \min}$$

Приведений опір теплопередачі стіни визначається згідно з формулою:

$$R_{\sum_{np}} = \frac{1}{\alpha_g} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_n};$$

де:  $\alpha$  - коефіцієнти теплопередачі внутрішньої і зовнішньої поверхні стіни і згідно додатка Е ДБН В.2.6 - 31-2006  $\alpha_g = 8,7$  Вт/(м × К);  $\alpha_n = 23$  Вт/(м × К)

$R$  - термічний опір кожного шару конструкції, що визначається за формулою:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_{i p}}$$

де:  $\delta_i$  - товщина і-того шару, м ;

$\lambda_i$  - теплопровідність і-того шару, Вт/(м<sup>2</sup> \* К).

**4 етап.** Теплопровідність кожного шару конструкції визначають по додатку А залежно від розрахункового режиму вологості експлуатації приміщень.

В даному випадку при розрахунковій температурі внутрішнього повітря громадських будівель 20 С° і розрахунковому значенню відносної вологості  $\varphi_i = 50-60$  % розрахункові характеристики приймають по групах В, тобто нормативних умов експлуатації.

Тоді розрахункові коефіцієнти теплопровідності для матеріалу кожного шару зовнішньої стіни наступні:

$\lambda_1 = 0,47$  Вт/(м×К) - для цементно-піщаного розчину;

$\lambda_2 = 0,093$  Вт/(м\*К) - для блоків стінних полістиролбетонних;

$\lambda_3 = 1,69$  Вт/(м\*К) - для цементно-піщаного розчину.

**5 етап.** Розрахункову товщину теплоізоляційно-конструкційного шару з полістиролбетонних блоків визначають по формулі:

$$\delta_i = \left( R_{q \min} - \frac{1}{\alpha_d} - \sum_{i=1}^n \frac{\delta_{i-1}}{\lambda_{i-1}} - \frac{1}{\alpha_n} \right) \cdot \lambda_i$$

$$\delta_i = \left( 2,8 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,01}{0,47} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,093 = 0,23 \text{ м} \approx 0,25 \text{ м}.$$

З врахуванням уніфікованого розміру приймає товщину полістиролбетонних блоків 25 см.

Тоді:

$$R_{\Sigma пр} = \left( \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,47} + \frac{0,25}{0,093} + \frac{0,02}{1,69} + \frac{1}{23} \right) = 3,02$$

**6 етап.** Перевірочний розрахунок конструкції стіни на вірогідність утворення конденсату на її внутрішній поверхні при виконанні наступної умови:

$$\tau_{\epsilon} \geq \tau_{т.р.};$$

де:  $\tau_{в}$  - температура внутрішньої поверхні зовнішньої стіни °С;

$\tau_{т.р.}$  - температура «точки роси» °С.

Температура на внутрішній поверхні зовнішньої стіни складатиме:

$$\tau_{\epsilon} = t_{\epsilon} - \frac{t_{\epsilon} - t_3}{R_{\Sigma пр} \times \alpha_{\epsilon}} = 20 - \frac{20 - 22}{2,82 \times 8,7} = 18,2 \text{ } ^\circ\text{C};$$

де:  $t_{в}$  - температура повітря всередині приміщення °С ( таблиця Г.2);

$t_3$  - розрахункова температура зовнішнього повітря °С ( додаток ).

Температура точки роси складає:

$$\tau_{т.р.} = 20,1 - (5,75 - 0,00206 \times l_{\epsilon})^2 = 20,1 - (5,57 - 0,00206 \times 1321)^2 = 10,93 \text{ } ^\circ\text{C};$$

де:  $l_{\epsilon}$  - пружність водяної пари в повітрі приміщення, Па.

$$l_{\epsilon} = 0,01 \times \varphi \times E_n = 0,01 \times 55 \times 2402 = 13211 \text{ Па}$$

де:  $E_n = 4,77 + 133,3 (1 + 0,14 * t_{\epsilon})^2 = 4,77 + 133,3 (1 + 0,14 * 20)^2 = 2401,85 \text{ Па}$

Оскільки  $18,2 \text{ } ^\circ\text{C} > 10,93 \text{ } ^\circ\text{C}$  - умова виконується, конденсату не утворюється, товщина і матеріали шарів конструкції зовнішньої стіни підібрані вірно.

## 1.5 Конструктивна характеристика основних елементів будівлі

### 1.5.1 Фундаменти

Фундамент під несучою стіною приймаємо монолітний стрічковий, під колони виконуються фундаменти стовбчастого типу.

Стрічковий фундамент виконується по вирівнюючому шару з щебеню дрібної фракції 100 мм. Всі поверхні стін, дотичних з ґрунтом, обмазуються гарячим бітумом за 2 рази. Як ґрунт оборотної засипки рекомендується вживання ущільненої глини з мірою вологості  $S_r$  з пошаровим ущільненням з метою створення глиняного замку. Товщина ущільнювальних шарів виконується не більше 200 мм. По верху фундаменту виконується армована кладка на цементно-піщаному розчині марки М100 заввишки 400 мм. По верху кладки влаштовується горизонтальна гідроізоляція з двох шарів руберойду на бітумній мастиці.

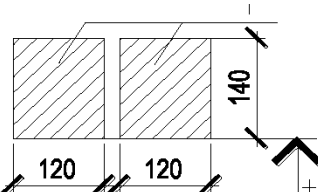
### 1.5.2 Стіни та перегородки. Перемички

Зовнішні стіни будівлі виконуються з полістиролбетонних блоків із додатковим шаром зовнішньої цементно-піщаної штукатурки.

Діафрагми жорсткості завтовшки 250 мм виконуються з монолітного бетону, марки С20/25. Перегородки завтовшки 120 мм з гіпсокартону.

Перемички збірні залізобетонні за ДСТУ Б В.2.6-55:2008 «Конструкції будинків і споруд. Перемички залізобетонні для будівель з цегляними стінами. Технічні умови» серії 1.038.1-1. Глибина ділянки обпирання перемичок не менше ніж 250 мм, тобто з/б перемички укладаються на попередньо нанесений шар розчину 20 мм. Специфікація та відомість перемичок знаходиться на аркуші 2 граничної частини архітектурно-будівельного розділу.

Таблиця 1.4 - Відомість перемичок

Марка	Схема перетину			
Пр-1	 <table border="1" data-bbox="845 1713 1364 1881"> <tr> <td>+2.400;+5.400;+8.400;+11.400;</td> </tr> <tr> <td>+14.400;+17.400;20.400;</td> </tr> <tr> <td>+23.400;+26.400.</td> </tr> </table>	+2.400;+5.400;+8.400;+11.400;	+14.400;+17.400;20.400;	+23.400;+26.400.
+2.400;+5.400;+8.400;+11.400;				
+14.400;+17.400;20.400;				
+23.400;+26.400.				
Пр-2				
Пр-3				

Таблиця 1.5 - Специфікація перемичок

Поз	Позначення	Найменування	Кіл., шт	Маса од. т.	Примітка м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6
1	Серия 1.038.1-1	2ПБ16-2п	98	0,065	
2		2ПБ19-3п	124	0,0548 1	
3		2ПБ22-3п	76	0,092	

### 1.5.3 Перекриття та колони.

Перекриття та колони будівлі запроектовано монолітними. Їх розміри наведені в розділі 2 «Будівельні конструкції». Бетонна суміш подається бетононасосами в готову опалубку, в яку заздалегідь укладена арматура. Суміш заповнюється пошарово, кожен шар вібрується глибинним вібратором.

### 1.5.4 Покрівля.

Покрівля запроектована з руберойду, що наплавляється. Як утеплювач використовується мінераловатні плити, ув'язнені в євро і паро бар'єри. Водовідвід атмосферної вологи з крівлі виконується організованим водовідводом на рельєф.

### 1.5.5 Вікна та двері.

Вікна в будівлі запроектовані металопластикові (ДСТУ EN 14351-1:2020 Вікна та двері. Вимоги). Зовнішні двері будівлі запроектовані металопластикові, індивідуального виготовлення для торгових приміщень.

Внутрішні двері запроектовані дерев'яні, індивідуального виготовлення для громадських приміщень.

Таблиця 1.6 - Відомість віконних та дверних прорізів.

Марка, позиція	Розмір прорізу, мм
Вік-1	900x1200
Вік-2	1500x1500
Вік-3	1650x1500
Вік-4	4000x1800
Вік-5	6000x1800
Вік-6	900x600
1	700x2100
2	750x2100
3	800x2100
4	900x2100
5	1200x2100
6	15000x2400

Таблиця 1.7 - Специфікація елементів заповнення прорізів.

Марка, поз.	Позначення	Найменування	Кількість, шт.	Маса од.кг	Прим.
<b>Віконні вироби</b>					
Вік-1	Вироб. за індивід. замовленням	Металопластикові 880x1180	36	-	-
Вік-2	Вироб. за індивід. замовленням	Металопластикові 1480x1480	54	-	-
Вік-3	Вироб. за індивід. замовленням	Металопластикові 1630x1480	38	-	-
Вік-4	Вироб. за індивід. замовленням	Металопластикові 3980x1780	16	-	-

Вік-5	Вироб. за індивід. замовленням	Металопластикові 5980x1780	16	-	-
Вік-6	Вироб. за індивід. замовленням	Металопластикові 880x580	26	-	-
<b>Дверні вироби</b>					
1	Вироб. за індивід. замовленням	Дерев'яні 680x2080	64	-	-
2	Вироб. за індивід. замовленням	Металопластикові 730x2080	32	-	-
3	Вироб. за індивід. замовленням	Дерев'яні 780x2080	88	-	-
4	Вироб. за індивід. замовленням	Дерев'яні 880x2080	82	-	-
5	Вироб. за індивід. замовленням	Дерев'яні 1180x2080	25	-	-
6	Вироб. за індивід. замовленням	Металопластикові 1480x2380	13	-	-

### 1.5.6 Сходи

Сходові марші - виконані по серії 1.151.1-6 вип.1. Сходові марши: - ЛМФ-39.12.17-5, масою 1,43 т., витрата бетону 0,52 м<sup>3</sup>;

Сходові майданчики прийняті згідно серії 87 разд. 10.1.-2-85 марки ЛП 22.12, маса 1,4 т, об'єм бетону 0,56 м<sup>3</sup>;

Ширину сходового маршу призначають з врахуванням забезпечення евакуації людей; у даній будівлі вона складає 1,20 м. Між маршами забезпечений зазор не менше 100 мм для пропуску пожежних шлангів.

Обгороджування маршу виконується з металевих секцій обгороджування висотою 900 мм з дерев'яними поручнями і кріпиться до заставних деталей маршу збоку за допомогою зварювання.

### 1.5.7 Зовнішнє оздоблення

Зовнішнє оздоблення будівлі зроблене з оштукатурювання цементно-піщаним розчином, товщиною 1 см та фарбування синтетичними складами у запланований колір.

Цоколь облицьований плиткою з місцевих природних матеріалів.

### 1.5.8 Внутрішнє оздоблення

Перегородки з гіпсокартону, усі поверхні підготовлені під фарбування. У офісних приміщеннях стіни фарбуються масляною фарбою, у жилих - обклеювання шпалерами. Стеля в офісних приміщеннях - підвісна стеля «Армстронг», у жилих - обклеювання шпалерами. Санвузли облицьовані керамічною плиткою на всю висоту приміщення, стеля у санвузлах фарбується масляною фарбою.

Таблиця 1.8 - Відомість оздоблення приміщень.

Найменування або номер приміщення	Стеля		Стіни і перегородки		Низ стін або перегородок		
	Площа м <sup>2</sup>	Вигляд оздоблення	Площа м <sup>2</sup>	Вигляд оздоблення	Площа м <sup>2</sup>	Вигляд оздоблення	Висота
1	2	3	4	5	6	7	8
Офісне приміщення	366,3	Підвісна стеля «Армстронг»	508	Водоемульсійне забарвлення	-	-	-
Житлове приміщення	334,2	Обклеювання шпалерами	6596	Обклеювання шпалерами	-	-	-
Санвузли	180	Водоемульсійне забарвлення	1300	Облицьов. кераміч. плиткою	-	-	-
Коридор	308	Підвісна стеля «Армстронг»	1104	Водоемульсійне забарвлення	-	-	-
Сходові клітки	166	Водоемульсійне забарвлення	493	Водоемульсійне забарвлення	-	-	-
Підвал	366,3	Вапняне забарвлення	508	Вапняне забарвлення	-	-	-

### **1.5.9. Підлоги.**

Підлоги залежно від призначення приміщення прийняті:

- бетонні - у підвалі;
- з керамічної плитки - в офісних приміщеннях, у санвузлах та на сходових майданчиках;
- з лінолеуму - у жилих приміщеннях;

## **1.6. Санітарно-технічне та інженерне устаткування.**

### **1.6.1 Опалювання і вентиляція**

Опалювання. Передбачено дві самостійні системи опалювання:

- система опалювання житлових приміщень;
- система опалювання приміщень суспільного призначення.

Як нагрівальні прилади прийняті радіатори чавунні «МС -140 М» з номінальним тепловим потоком 1 секції 0,16 кВт. Система опалювання передбачена з нижньою розводкою подаючою і зворотньою магістральних трубопроводів.

Стояки систем опалювання запроектовані для житлової частини будівлі однотрубними П-образними, а для приміщень суспільного призначення двотрубними вертикальними.

Для регулювання тепловіддачі опалювальних приладів на однотрубних стояках передбачаються крани регулюючі подвійного регулювання, а для двотрубних стояків крани кулькові.

Магістральні трубопроводи систем опалювання і трубопроводи опалювальних стояків передбачені із сталевих водогазопровідних труб по ДСТУ 8936:2019 і сталевих електрозварювальних труб по ДСТУ 8943:2019.

У теплових вузлах кожного будинку встановлюються тепломіри, що враховують роздільне теплове навантаження на опалювання і гаряче водопостачання.

Гаряче водопостачання здійснюється по відкритій схемі з установкою регулятора температури.

**Вентиляція.** Повітрообміни приміщень визначені для житлової частини будівлі по кратностям, а для приміщень суспільного призначення з умов забезпечення санітарної норми подачі зовнішнього повітря в ці приміщення.

Вентиляція будинку прийнята припливно - витяжна природна.

Витяжка ( через вентиляційні канали, розміщені в кухнях, ванних кімнатах і санвузлах, приток неорганізований через нещільність віконних і дверних отворів. Вентиляційні канали прийняті прямокутної форми і розташовуються у внутрішніх капітальних стінах.

У приміщеннях суспільного призначення вентиляція припливно -витяжна механічна.

### **1.6.2 Водопостачання.**

Джерелом водопостачання є існуючі мережі кварталу.

Проектом передбачене постачання холодної та гарячої води до санвузлів, офісних та готельних номерів.

Для потреб гарячого водопостачання в котельній встановлюються два котли на 100N "Heat master ACV".

Трубопроводи холодного й гарячого водопостачання вмонтовуються із сталевих електрозварювальних труб.

### **1.6.3 Електропостачання.**

Силові електроспоживачі. Силовими електроспоживачами будівлі є: електроприводи ліфтів, насоси протипожежного і питного водопостачання, сантехнічної вентиляції, технологічні струмоспоживачі магазинів, кафе, спортивних і інших споруд. Всі силові струмоспоживачі будівлі живляться від водно-розподільних пристроїв.

**Електроосвітлення.** Проектом передбачений пристрій робочого, аварійного (евакуаційного), ремонтного освітлення в житлових, торгових і адміністративно-суспільних приміщеннях будинку

**Зовнішнє електроосвітлення.** Проектом передбачений пристрій зовнішнього електроосвітлення території будинку - вуличними світильниками з натрієвими лампами високого тиску. Управління зовнішнім електроосвітленням передбачено від панелей зовнішнього електроосвітлення проєктованих трансформаторних підстанцій.

#### **1.6.4.Слабкоструміві пристрої.**

Встановлення телефонної мережі в житлових приміщеннях, будову сигналізації у технічних приміщеннях та суспільного призначення; радіофікація; проводка інтернет-мережі; пожежна сигналізація з установкою в органах МНС пристроїв оповіщення сигналізації.

### **1.7. Актуальність будівництва багатофункціональних житлових комплексів та їх архітектурно-планувальні особливості**

Багатофункціональний житловий комплекс (БЖК) – це архітектурно-планувальне утворення, що являє собою систему будівель висотою від 9 до 25 поверхів, які складаються з взаємопов'язаних різнофункціональних структурних об'ємів, поєднаних єдиним функціонально-планувальним рішенням та композиційним задумом. Такі комплекси реалізують комплексні потреби людини в житлі, праці, побуті, відпочинку та соціальній взаємодії в межах компактного міського середовища.

Сучасний багатофункціональний житловий комплекс характеризується:

- інтеграцією функцій – поєднанням житлової, комерційної, офісної, соціальної та рекреаційної функцій;
- вертикальною організацією простору – раціональним розподілом функцій по поверхах;

- транспортно-пішохідною доступністю – забезпеченням зручних зв'язків як усередині комплексу, так і з міським середовищем;
- автономністю інфраструктури – наявністю власних інженерних систем та об'єктів обслуговування;
- архітектурною цілісністю – єдністю композиційного рішення при функціональній різноманітності.

Історичні корені багатофункціональних житлових утворень сягають античності. Давньогрецькі агори та давньоримські терми стали першими прикладами великих суспільних просторів, органічно вбудованих у систему поліса. Ці споруди поєднували функції торгівлі, адміністративного управління, освіти, спорту та соціального спілкування, замінюючи жителям низку окремих установ.

Римські інсули – багатоповерхові житлові будинки з торговими та ремісничими приміщеннями на перших поверхах – можна вважати прямими попередниками сучасних БЖК. У цих будівлях поєднувалися житлова функція (верхні поверхи) та комерційна діяльність (перший поверх).

У середньовічному місті життя городян концентрувалося всередині міських фортець. Характерним типом забудови стали будинки з поєднанням житлової та виробничої функцій: майстерні та лавки розташовувалися на перших поверхах, а житлові приміщення – на верхніх. Така структура стала органічною частиною європейського міста того періоду та фактично продовжила античну традицію функціональної інтеграції.

Епоха модерну ознаменувалася виходом міст за межі фортечних стін та формуванням передмість. Зростання чисельності населення та його концентрація у містах змінили соціальний устрій суспільства. Це призвело до розвитку тенденції добудови поверхів існуючих будинків та будівництва нових багатоповерхових будівель з магазинами, кафе, театрами на перших поверхах та житловими приміщеннями на 4-5 поверхах.

Процес індустріалізації середини XIX – початку XX ст. кардинально змінив характер праці та міського життя. Бурхливе зростання індустріальних міст супроводжувалося зведенням промислових будівель та прилеглих робітничих селищ. Відсутність нормативної практики призвела до містобудівного та соціально-екологічного хаосу, що стало предметом критичного осмислення соціальних наук.

Чиказька школа соціальної екології та архітектурні проекти П. Геддіса запропонували нові підходи до організації міського середовища. Філософські проекти утопістів-соціалістів (Роберта Оуена, Шарля Фур'є, Сен-Симона) сформулювали три основні ідеї, що вплинули на розвиток містобудування:

1. Гармонія з природою – ідеальне суспільство мало процвітати на лоні природи;
2. Оптимальний розмір поселення – спільнота мала обмеження щодо кількості жителів;
3. Функціональне зонування – чіткий розподіл міських функцій.

Ці ідеї згодом було сформульовано в Афінській хартії та впроваджено в практику сучасного містобудування.

В Україні у XIX ст. за європейським типом проектувалися і будувалися перші прибуткові будинки. Цей тип будівництва характеризувався вбудовуванням приміщень різного функціонального призначення: лавок, магазинів, майстерень, приватних та державних контор, які здавалися в оренду разом із житловими приміщеннями.

В архітектурній науці такий тип забудови відноситься до комплексів із вбудованими приміщеннями різного функціонального призначення. Ця модель стала основою для подальшого розвитку багатофункціональних житлових комплексів в Україні.

Афінська хартія (1933) стала критикою безладної забудови міст та соціального зонування за критерієм матеріального становища. Основні принципи хартії:

- функціональне зонування міст на житлові масиви, промислові території, зони відпочинку та транспортну інфраструктуру;
- багатоквартирний будинок як єдино доцільний тип житла;
- висотна забудова зі спільним двором для кількох будівель;
- комплексна забудова мікрорайонів з розвинутою соціальною інфраструктурою.

Проте до кінця 1950-х рр. монофункціональний принцип будівництва житлових будинків почав зживати себе. Причини:

1. Удосконалення міського життя та зростання потреб мешканців;
2. Потреба у функціональному житлі з розвинутою інфраструктурою;
3. Повернення до історичної традиції багатофункціональних житлових споруд;
4. Розуміння міста як цілісного соціального організму.

Період 1920-1950-х років: формування концептуальних основ

Основні характеристики періоду:

- Формування перших концептуальних положень проектування мікрорайонів із двоступінчастою системою обслуговування;
- Розвиток у США концепції мікрорайонування (К. Перрі, генеральний план Нью-Йорка);
- Ідеї Е. Говарда щодо формування груп установ обслуговування поблизу житла;
- Становлення концепції двоступінчастої системи обслуговування.

Період 1950-1960-х років: відхід від мікрорайонування

Ключові зміни:

- Відмова від жорсткої системи мікрорайонування;
- Проведення конкурсів та реалізація перших проєктів багатофункціональних житлових комплексів;
- Критичне переосмислення принципів Афінської хартії.

«Марсельська одиниця» (1947-1952 рр., арх. Ле Корбюзьє) – найхарактерніший приклад багатофункціонального комплексу цього періоду:

Характеристики комплексу:

- Будинок-комплекс з розвиненим блоком установ обслуговування;
- Установи обслуговування по всій висоті будівлі: бібліотека, пошта, кафе, продовольчий магазин;
- Дитячий садок на покрівлі з майданчиками для відпочинку;
- 337 квартир 23 типів для різних категорій мешканців;
- Внутрішня вулиця на 7-8 поверхах з магазинами та послугами.

Аналогічні проекти: Брі-ан-Форе, Фірміні, Нант-Резі (Франція), житлові комплекси Берліна.

Конгрес в Оттерло – «Група десяти» архітекторів закликала до відмови від підходів Афінської хартії та запропонувала введення горизонтальних зв'язків між будинками вище рівня землі.

У 1960-ті гг. було реалізовано перші проекти багатофункціональних житлових комплексів. Одним із перших реалізованих проектів є Першінг-Сквер у Лос-Анжелесі, тут максимально використовувалася відведена ділянка, до складу комплексу включено велику кількість різноманітних установ обслуговування, таких як супермаркети, офіси, станція метрополітену, установи побутового обслуговування та ін.

Слід зазначити, що загалом у цей період велося швидше стихійне будівництво у зв'язку з підвищенням вартості міських земель і значним припливом населення великі міста, тощо.

Найбільш характерним прикладом для цього періоду є Дефанс у Парижі, комплекс є суперурбанізованою структурою. Будівництво даного комплексу велося понад тридцять років (1955–1989 рр.). Дефанс є переважно діловим центром із включенням житлового кварталу. У комплексі за рівнями розділені пішохідні та транспортні потоки. Тут представлено найповніший склад установ

обслуговування – виставкові центри, офіси, рекреаційні зони, установи соціально-побутового обслуговування та ін.

1960-1970-ті рр. З'явилося прагнення створення у житлових комплексах міжсусідських зв'язків.

У цей період у зарубіжній практиці було реалізовано значну кількість проектів багатофункціональних житлових комплексів, як у нових районах, так і на територіях, що реконструюються. Комплекси такого типу «оживляли» передмістя великих міст і ставали своєрідними громадськими центрами.

1980-ті роки. Житлові комплекси поступово стали зменшуватися у розмірах, скоротилася кількість установ обслуговування, скоротилася кількість рівнів інфраструктури, у своїй виявлено недоліки закритої системи обслуговування. Тепер житлові комплекси мають переважно три рівні інфраструктури: підземний – автостоянки, нижні рівні – соціально-побутове обслуговування, верхні – безпосередньо житло. Комплекси намагалися вписувати в навколишнє середовище.

Багатоповерхові житлові комплекси з обслуговуванням цього періоду значною мірою збагатили типологію житлової архітектури, давши велику різноманітність поєднань житлових та громадських елементів.

1990-ті рр. і до тепер. Починаючи з цього періоду вітчизняна і зарубіжна практика набувають дедалі більше схожих характеристик, але при цьому є й відмінності.

У зарубіжній практиці ще стадії формування концепції майбутнього багатофункціонального комплексу активно враховується соціальний чинник. При цьому комплекси займають досить маленькі території в середньому 0,5–1 квартал (1,5–2 га), заклади обслуговування переважно прагнуть розмістити на трьох нижніх рівнях та покрівлях.

На сучасному етапі багатофункціональні житлові комплекси у зарубіжній практиці орієнтовані на індивідуального споживача, це сталося у зв'язку з

насиченням ринку житла та загальним покращенням добробуту населення. У цьому можна відзначити збільшення потреби у багатофункціональному житло.

У 1920-ті роки в Україні формулюються перші принципи проектування житлових комплексів із обслуговуванням. Саме в цей період починається будівництво житлових кварталів, які приходять на зміну казарм, прибуткових будинків та ін. Водночас архітектори ведуть пошукове проектування нових елементів обслуговування та їхнього безпосереднього взаємозв'язку з житлом. У перших проектах житлових комплексах безпосередньо при житлі передбачалися магазини, освітні заклади та будинки культури.

Житловий комплекс є наслідком еволюції містобудівних концепцій багатоповерхового житла у ХХ ст. Розвиток концепції житлового комплексу з обслуговуванням має кілька основних етапів:

1) у 1920–1930-х рр. активно розвивається ідея будинку-комуни та житлового кварталу (площею 1,5–2 га). Основна частина житла, що проектується, створювалася для проживання робітничого класу, такі будинки створювалися швидше для контролю за робітниками, узагальнення їх побуту, а не для комфортного проживання.

У цей час відбувається активний розвиток ідеї будинку з колективним обслуговуванням. Головним принципом такого житла було усупільнення всіх побутових процесів, таких як: харчування, прання, виховання дітей та ін. При цьому вважалося, що колективне обслуговування значно знижує вартість житла.

Слід зазначити, що житлові будинки з колективним обслуговуванням, тобто будинки-комуни, не набули широкого поширення. Причиною цього стали нав'язані громадські функції, які замінили звичний всім побут. Будинки такого типу придатні переважно для тимчасового проживання людей.

У цей період виділяються такі тенденції:

- комплексний підхід до забудови всієї житлової території;
- розширення номенклатури об'єктів проектування;

- групи житлових будинків поєднуються з підприємствами побутового обслуговування, утворюючи при цьому комплекси приблизно однакової величини, що включають необхідні види послуг;

- житлові будинки з обслуговуванням - будинки-комуни - створювалися для контролю над робітниками та усупільнення їх побуту.

Друга половина 1930-х років. Для цього періоду характерно:

- організація та проектування нової форми обслуговування, а також удосконалення системи магістральних вулиць та руху транспорту;

- новий тип забудови, що склався в цей період є 3-5-поверховими секційними житловими будинками, що утворюють житлові комплекси (квартали) з установами обслуговування;

- велика увага приділялася прибудинковій території, проектувальники створювали двори, які були максимально захищені від вітрового та шумового впливу, а також добре впорядковані та озеленені;

- у кожному кварталі прагнули розмістити дитячі дошкільні заклади, магазини, а також школи.

2) у 1950-х рр. активно розвивається ідея мікрорайонування у новопроектованих містах, нові райони проектувалися та будувалися на основі мікрорайонування. При цьому вони розглядалися як діловий центр та спальні периферійні житлові райони, і масове житло було житловим комплексом.

Проектування та розміщення установ обслуговування стало особливим системним об'єктом планування. Саме у цей період сформувалася ступінчаста система обслуговування, яка дозволяла забезпечувати житлові райони, міста всіма необхідними установами обслуговування з урахуванням чисельності населення та величини території.

У невеликих житлових утвореннях розміщувалися заклади повсякденного обслуговування, у більших - заклади епізодичного відвідування.

Територія міста загалом, мікрорайони, житлові групи охоплювалися єдиною мережею закладів обслуговування. Склад та розміри установ обслуговування визначалися з урахуванням нормативної документації.

Згодом розвиток системи обслуговування спричинило укрупнення кварталів (від 7–8 до 12–16 га) з подальшою диференціацією території за функціональним призначенням:

- квартали стали являти собою житлові групи із напівзамкненими дворовими просторами;
- за принципом мікрорайону всередині кварталів почали розміщувати школи та дитячі дошкільні заклади;
- магазини та елементи соціально-побутового обслуговування стали розміщувати на перших поверхах житлових будинків уздовж вулиць;
- функціональне зонування території укрупнених кварталів передбачало виділення зон з обслуговуючими будинками, а житлова забудова, як і раніше, розміщувалася по периметру.

3) у 1960-х рр. у міжнародній практиці йде активний розвиток ідеї багатоповерхових житлових комплексів як альтернативний принцип організації гуманної міської житлової забудови, що відображає вимоги збільшення її щільності, інтеграції життя, укрупнення та багатопрофільності ділових центрів та обслуговування. Функціональне зонування міської території являло собою поділ житлової та ділової зон, що згодом негативно позначилося на соціальній структурі міста. Вимоги, які були прописані в нормативній документації до організації житлових кварталів, передбачали появу підприємств наближеного обслуговування, що включають повний набір установ (господарських, торгових, фізкультурних, дитячих, рекреаційних та ін.) – так почали з'являтися житлові комплекси з обслуговуванням.

Саме цей період формуються основні концепції проектування житлових комплексів з обслуговуванням.

Також у цей період остаточно сформувалася концепція багатофункціонального житлового комплексу, яка повною мірою відповідала основним вимогам, необхідним для організації повноцінного житлового середовища, як при новому будівництві, так і реконструкції існуючої забудови.

Розвиток концепції житлових комплексів з обслуговуванням нашої країні пов'язані з розвитком урбанізації. На відміну від зарубіжної практики в Україні не проектувалися і не будувалися суперурбанізовані структури, відповідно практично не мала розвитку ділова частина, яка є невід'ємним елементом у комплексах такого типу.

4) у 1970–1980-ті рр. у формуються основні прийоми проектування багатофункціональних житлових будинків/комплексів з відкритою та закритою системою обслуговування. Виявляються найоптимальніші склади установ обслуговування. Було виявлено номенклатуру та сумарну площу приміщень установ обслуговування –  $0,5\text{--}0,75 \text{ м}^2$  на одну особу.

Житлове будівництво було невіддільне від вирішення системи соціально-побутового обслуговування населення та здійснювалося переважно у вигляді великих житлових комплексів, що включають не тільки житлові будинки, а й споруди культурно-побутового обслуговування населення (дитячі установи, магазини, спортивні споруди та ін.).

У цей період складається поняття – міжмагістральні території (території, обмежені червоними лініями магістральних вулиць суспільного значення, межами територій міських вузлів та примагістральних територій), оскільки основним елементом планувальної структури міста стають не окремі житлові групи, а великі мікрорайони, райони розміром приблизно 50.

Громадські центри житлових районів формуються переважно об'єктами періодичного обслуговування та розміщуються на ділянках, спеціально відведених під громадську забудову. До структури таких громадських центрів, крім установи соціально-побутового обслуговування, як правило, включалися парк та спортивний комплекс.

5) у 1990-ті рр. реалізуються перші проекти багатофункціональних житлових комплексів на кшталт «місто у місті», які мали досить розвинену систему обслуговування, що відповідає основним потребам мешканців.

Багатоповерхові житлові комплекси набули широкого поширення завдяки тому, що підвищувалася ефективність використання міських територій, при цьому забезпечувалася оптимальна функціональна насиченість закладу обслуговування, внаслідок цього формувалося комфортне середовище для проживання у комплексі.

В даний період забудова велася переважно точково, тому відбувається зміна підходів до формування системи обслуговування при житлі. Установи обслуговування проектують безпосередньо при групі житлових будинків, які зовсім не відповідають потребам житлової забудови в цілому.

Ступінчаста система обслуговування практично перестає враховуватися через те, що ведеться переважно точкова забудова міських територій.

У період 2000–2015 років в Україні спостерігалася суттєве пожвавлення будівельної галузі, зокрема активний розвиток житлового та багатофункціонального будівництва. Найбільш інтенсивна фаза цього процесу припадає на 2007–2008 роки, коли сформувалися передумови для переходу до нової моделі організації житлового середовища.

Основними чинниками такого підйому стали глибинні соціально-економічні трансформації, пов'язані з переходом від планової системи господарювання до ринкової економіки. Заміна централізованого містобудівного планування на ринкові механізми розвитку територій сприяла активізації приватного інвестування, розвитку іпотечного кредитування та появі конкурентного ринку нерухомості. Це, у свою чергу, призвело до урізноманітнення типів житлової забудови та підвищення вимог до якості житла.

Важливим фактором стала також інтенсивна урбанізація, яка особливо відчутно проявилася у великих містах. Обмеженість вільних територій під

забудову, разом із зростанням вартості земельних ресурсів, зумовила підвищення щільності забудови та стимулювала розвиток вертикальної, більш компактної організації житлового середовища. Це сприяло поширенню багатоповерхових житлових комплексів із інтегрованими громадськими функціями.

Ще одним суттєвим чинником стала поступова цифровізація економіки та трансформація структури зайнятості населення. Поширення дистанційних форм роботи, гнучких графіків і нових форматів трудової діяльності вплинуло на вимоги до житлового простору. Зросла потреба у створенні функціонально адаптивного житла, яке поєднує можливості проживання, роботи та відпочинку в межах одного комплексу.

У цей період відбулося переосмислення самого поняття житлового комплексу як цілісного середовища проживання. Особлива увага почала приділятися не лише об'ємно-планувальним рішенням будівель, а й розвитку супутньої інфраструктури: об'єктів обслуговування, рекреаційних зон, благоустрою території, паркінгів, систем безпеки та інженерного забезпечення. Значно зросли вимоги до якості внутрішнього та зовнішнього оздоблення, енергоефективності та екологічності будівель.

У результаті на ринку нерухомості сформувався стійкий попит на житло нового типу – багатофункціональні житлові комплекси, які забезпечують високий рівень комфорту, функціональну різноманітність та якісне міське середовище. Саме ці тенденції визначили подальший напрям розвитку житлового будівництва в Україні та заклали основу для сучасних підходів до проектування житлових комплексів.

## **Розділ 2**

# **Розрахунково-конструктивний**

## 2.1 Розрахунок монолітної залізобетонної плити перекриття

### 2.1.1 Характеристики бетону і арматури

#### Бетон.

Клас бетону: C25/30

Початковий модуль пружності, т/(м\*м):  $E_b = 3000000$

Розрахунковий опір осьовому стисненню, т/(м\*м):  $R_b = 1480,0$

Розрахунковий опір осьовому розтягуванню, т/(м\*м):  $R_{bt} = 107,0$

Нормативний опір осьовому стисненню, т/(м\*м):  $R_{bn} = 1890,0$

Нормативний опір осьовому розтягуванню, т/(м\*м):  $R_{btm} = 163,0$

Втрати попередньої напруги арматури ось усадки бетону, т/(м\*м): 3931,0

#### Арматура.

Клас арматури: A400C

Модуль пружності, т/(м\*м)  $E_b = 20000000,0$

Розрахунковий опір розтягуванню подовжньої арматури, т/(м\*м):  
 $R_s = 37500,0$

Розрахунковий опір розтягуванню поперечної арматури, т/(м\*м):  
 $R_{sw} = 30000,0$

Розрахунковий опір стисненню, т/(м\*м):  $R_{sc} = 37500,0$

Нормативний опір розтягуванню, т/(м\*м):  $R_{s,ser} = 40000,0$

### 2.1.2 Збір навантажень

Постійне навантаження на  $1 \text{ м}^2$  виконуємо у табличній формі

Таблиця 2.1 - Постійне навантаження на 1 м<sup>2</sup>

№	Вид навантаження	Характеристичне значення навантаження ( $g^n=1$ ), кг/м <sup>2</sup>	Експлуатаційне розрахункове значення навантаження ( $g^e=g^n \times \gamma_n$ ), кг/м <sup>2</sup> ( $\gamma_n = 0,95$ )	Коефіцієнт надійності по навантаженню $\gamma_{fm}$	Граничне розрахункове значення навантаження ( $g=g^n \times \gamma_n \times \gamma_{fm}$ ), кг/м <sup>2</sup>
1	Керамічна плитка	0,008*2000	16	1,2	19,2
2	Цементно - піщана стяжка	0,015*1600	24	1,3	31,2
3	Гідроізоляція	0,05*15	1	1,2	1,2
4	Монолітна плита $\delta=200$ мм	0,2*2500	500	1,1	550
5	Перегородки	500	500	1,2	600
6	Характеристичне значення корисного навантаження на перекриття	400	400	1,2	480
	РАЗОМ		$g^e=1441$		$g_G=1690$

## 2.2. Вихідні дані для проектування

В теперішній час, в будівельній галузі широко застосовується метод скінченних елементів (МСЕ), як інструмент для розрахунку різних конструкцій, який базується на дискретизації задач механіки безперервного середовища. Проблема пошуку безперервних функцій координат зводиться до визначення скінченної кількості невідомих параметрів і дискретних невідомих. Відомими функціями в МСЕ є комбінації скінченного числа лінійно незалежних функцій,

область визначення яких є локальною, системи, що відносяться до деякої частини конкретного скінченного елемента.

У розрахунках із застосуванням МСЕ конструкція розбивається на окремі скінченні елементи, напружено-деформований стан яких відомий. З'єднання елементів здійснюється в окремих граничних точках (вузлах) де дотримуються умови рівноваги і безперервність переміщень. Деформація кожного скінченного елемента описується скінченною кількістю узагальнених координат (за числом ступенів свободи), яка залежить від виду напружено-деформованого стану і типу елемента. Нумерація вузлів проводиться так, щоб різниця між сусідніми вузлами була якомога менше

Одною з головних переваг даного методу - є можливість описання роботи конструкції за допомогою математичних залежностей і створення для їх вирішення відповідних програм для комп'ютерних систем. На сьогодні відомо багато розроблених програмних комплексів, з яких найбільш потужними і зручними в користуванні є ЛПА, ANSYS, SOFiSTiK, SCAD Office тощо.

ЛПА - програмний комплекс, який призначений для чисельного дослідження міцності і стійкості конструкцій, а також для автоматизованого виконання ряду процесів конструювання. ПК "ЛПА" забезпечує дослідження широкого класу конструкцій: просторові стрижневі і оболонкові системи, масивні тіла, комбіновані системи - рамно-зв'язкові конструкції висотних будівель, плити на ґрунтовій основі, ребристі плити, багат шарові конструкції та з'єднання тощо.

ANSYS - найпоширеніша у світі, багатофункціональна сучасна система скінченно-елементних розрахунків. Включає модулі розрахунків міцності і динаміки, температурних полів, гідрогазодинаміки, електростатики, електромагнетизму, оптимізації, імовірнісних розрахунків, високо -нелінійних розрахунків за явною схемою інтеграції та інші. Даний ПК надає унікальну можливість одночасно або по черзі розраховувати декілька фізичних полів у рамках одного завдання.

Розрахунок виконаний програмним комплексом "МОНОМАХ 6.2". У основу розрахунку покладений метод кінцевих елементів при загальних переміщеннях при наступній нумерації вузлів переміщення:

Y - лінійне по осі Y; UY - кутове навколо осі Y;

Z - лінійне по осі Z; UZ - кутове навколо осі Z;

X - лінійне по осі X; UX - кутове навколо осі X.

У ПК "МОНОМАХ 6.2" реалізовані положення наступних розділів ДБН (з урахуванням змін на 1.01.2007):

ДБН В. 1.2-2:2006 «Навантаження і впливи»

ДБН В.2.6-98-2009 «Бетонні і залізобетонні конструкції»

ДБН В. 1.1-12-2014 «Будівництво в сейсмічних районах України»

В даній кваліфікаційній роботі, окрім номерів вузлів, що відносяться до відповідного елемента, указуються також номери типів жорсткостей. Застосовуються наступні типи розрахункових елементів:

Тип 44. Універсальний чотирикутний КЕ оболонки.

Тип 42. Універсальний трикутний КЕ оболонки.

Тип 10. Універсальний просторовий стрижньовий КЕ.

Навантаження і координати вузлів, приведені в розгорнутих документах які, описані в правій декартової системі координат.

Отже, був проведений розрахунок наступних завантажень:

**Завантаження 1** - статичне завантаження;

**Завантаження 2** - статичне завантаження;

**Завантаження 3** - статичне завантаження;

**Завантаження 4** - статичне завантаження.

Розрахункові поєднання зусиль для стрижнів вибираються по критерію екстремальної, нормальної та зсувної напруги в граничних межах перетинів.

При виборі розрахункових поєднань зусиль враховувалися наступні характеристики завантажень:

**Завантаження 1** - статичне завантаження. Дане завантаження враховується як постійне навантаження.

**Завантаження 2** - статичне завантаження. Дане завантаження враховується як тривале навантаження.

**Завантаження 3** - статичне завантаження. Дане завантаження враховується як короткочасне навантаження.

**Завантаження 4** - статичне завантаження. Дане завантаження враховується як короткочасне навантаження малої тривалості. Дане завантаження є знакозмінним.

## **ІНДЕКСАЦІЯ І ПРАВИЛА ЗНАКІВ ЗУСИЛЬ В КІНЦЕВИХ ЕЛЕМЕНТАХ**

### **Тип 10. Універсальний просторовий стрижньовий КЕ.**

Кінцевий елемент сприймає наступні види зусиль:

N - осьове зусилля; позитивний знак відповідає розтягуванню.

MK - крутний момент щодо осі X1;

M<sub>Y</sub> - згинальний момент щодо осі Y1;

M<sub>Z</sub> - згинальний момент щодо осі Z1;

Q<sub>Y</sub> - перетинаюча сила уздовж осі Y1- позитивний знак відповідає збігу наряду сили з віссю Y1 для перетину, що належить кінцю стрижня.

Q<sub>Z</sub> - перетинаюча сила уздовж осі Z1- позитивний знак відповідає збігу наряду сили з віссю Z1 для перетину, що належить кінцю стрижня.

### **Тип 42. Універсальний трикутний КЕ оболонки.**

Кінцевий елемент сприймає наступні види зусиль, напруги і реакцій:

NK - нормальна напруга уздовж осі X1; позитивний знак відповідає розтягуванню. N<sub>Y</sub> - нормальна напруга уздовж осі Y1; позитивний знак відповідає розтягуванню. N<sub>Z</sub> - нормальна напруга уздовж 21 вісі будівлі (у

випадках плоскої деформації), позитивне значення свідчить про діючі зусилля розтягу.

$T_{XY}$  - зсувна напруга, паралельна осі  $X_1$  і лежаче в площині, паралельною  $X_1OZ_1$ ; за позитивне прийнятий напрям, співпадаючий з напрямом осі  $X_1$ , якщо  $N_Y$  співпадає по напрямку з віссю  $Y_1$ .

$M_X$  - момент, що діє на переїли, ортогональний осі  $X_1$ ; позитивний знак відповідає розтягуванню нижнього волокна (щодо осі  $Z_1$ ).

$M_Y$  - момент, що діє на перетин, ортогональний осі  $Y_1$ ; позитивний знак відповідає розтягуванню нижнього волокна (щодо осі  $Z_1$ ).

$M_{XY}$  - момент, що крутить; позитивний знак відповідає кривизні медіани, що виходить з вузла 1, направленою опуклістю вниз (щодо осі  $Z_1$ ).

$Q_X$  - перетинаюча сила в перетині, ортогональному осі  $X_1$ ; позитивний знак відповідає збігу напрямку сили з напрямом осі  $Z_1$  на тій частині елемента, в якій відсутній вузол 1.

$Q_Y$  - перетинаюча сила в перетині, ортогональному осі  $Y_1$ ; позитивний знак відповідає збігу напрямку сили з напрямом осі  $Z_1$  на тій частині елемента, в якій відсутній вузол 1.

$R_Z$  - реактивна відсіч ґрунту (при розрахунку оболонок на пружній підставі); позитивне зусилля діє по напрямку осі  $Z_1$  (ґрунт розтягнутий).

#### **Тип 44. Універсальний чотирикутний КЕ оболонки.**

Кінцевий елемент сприймає наступні види зусиль, напруги і реакцій:

$M_X$  - нормальна напруга уздовж осі  $X_1$ ; позитивний знак відповідає розтягуванню.  $N_Y$  - нормальна напруга уздовж осі  $Y_1$ ; позитивний знак відповідає розтягуванню.

$N_Z$  - нормальна напруга уздовж осі  $Z_1$  (для випадку плоскої деформації); позитивний знак відповідає розтягуванню.

$T_{XY}$  - зсувна напруга, паралельна осі  $X_1$  і лежаче в площині, паралельною  $X_1OZ_1$ ; за позитивне прийнятий напрям, співпадаючий з напрямом осі  $X_1$ , якщо  $N_Y$  співпадає по напрямку з віссю  $Y_1$ .

$M_X$  - момент, що діє на перетин, ортогональний осі  $X_1$ ; позитивний знак відповідає розтягуванню нижнього волокна (щодо осі  $Z_1$ ).

$M_Y$  - момент, що діє на перетин, ортогональний осі  $Y_1$ ; позитивний знак відповідає розтягуванню нижнього волокна (щодо осі  $Z_1$ ),

$M_{XY}$  - момент, що крутить; позитивний знак відповідає кривизні діагоналі 1-4, направленою опуклістю вниз (щодо осі  $Z_1$ ).

$P_X$  - перетинаюча сила в перетині, ортогональному осі  $X_1$ ; позитивний знак відповідає збігу напрямку сили з напрямком осі  $Z_1$  на тій частині елемента, в якій відсутній вузол 1.

$Q_Y$  - перетинаюча сила в перетині, ортогональному осі  $Y_1$ ; позитивний знак відповідає збігу напрямку сили з напрямком осі  $Z_1$  на тій частині елемента, в якій відсутній вузол 1.

#### 2.1.4 Схема каркасу будівлі

Сформована схема каркасу будівлі представлена на рис. 2.1

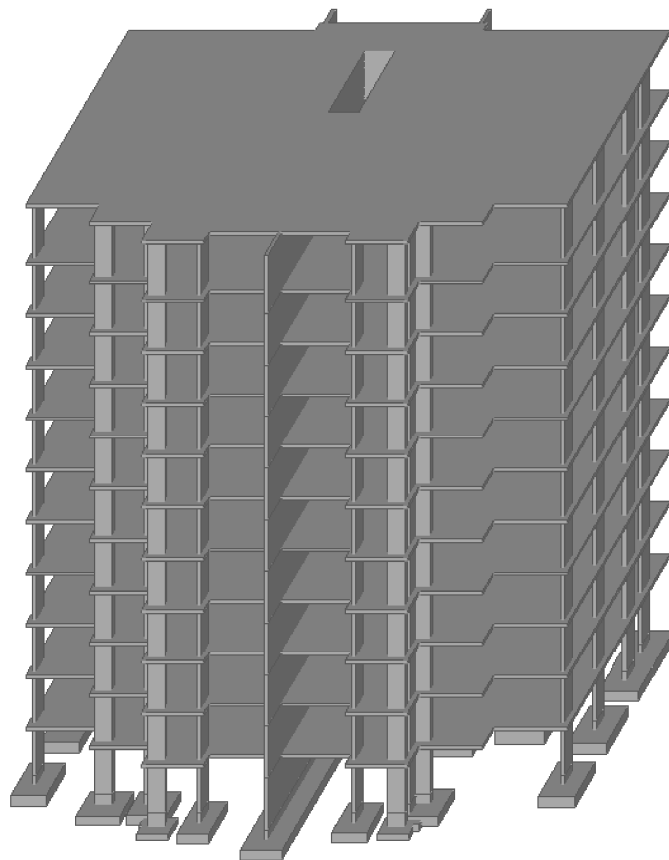


Рисунок 2.1- Модель каркасу будівлі

### 2.3. Результати розрахунків в ПК МОНОМАХ

Результати розрахунків представлено на рис. 2.2-2.7

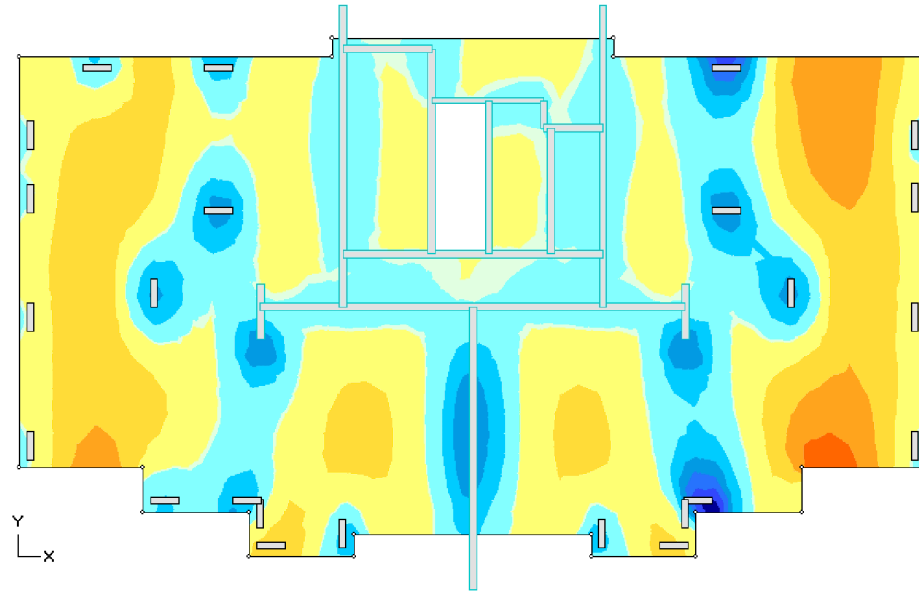
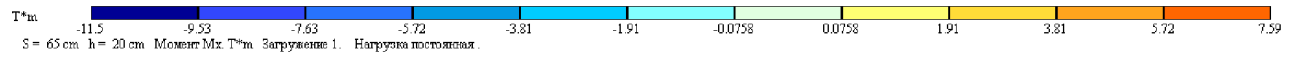


Рис. 2.2- Ізополя напруги по  $M_x$

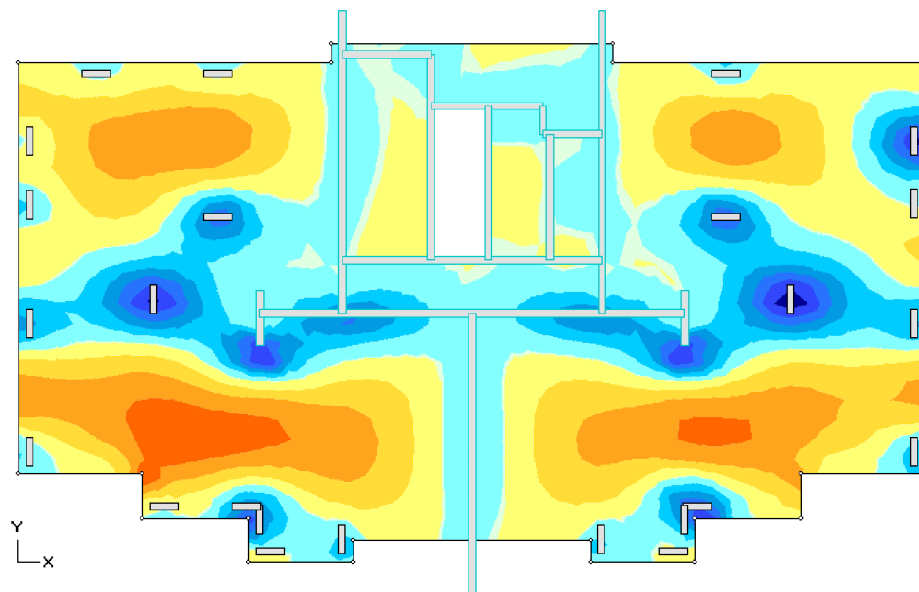
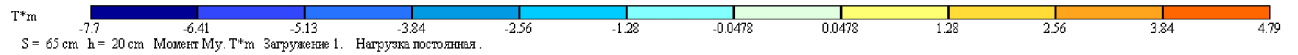
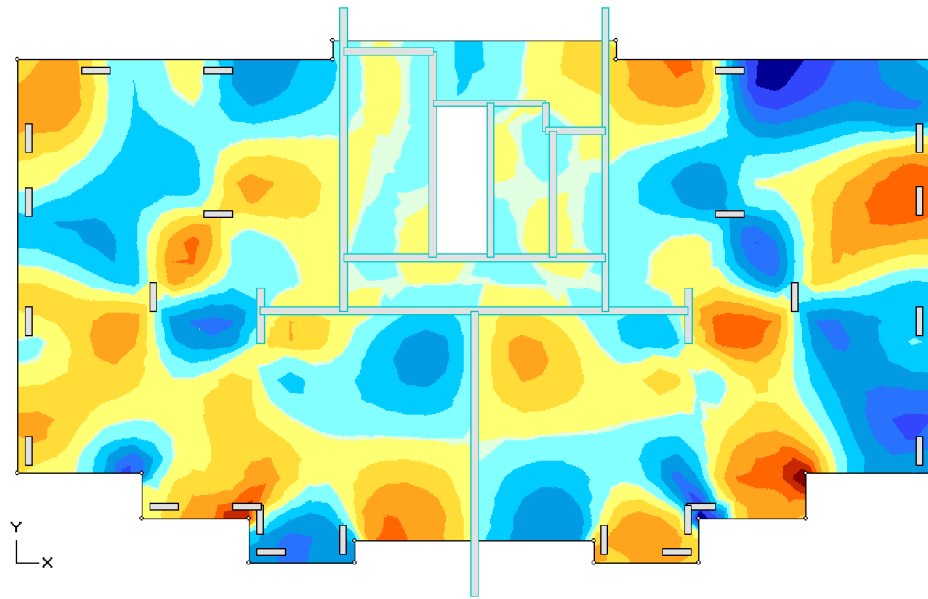
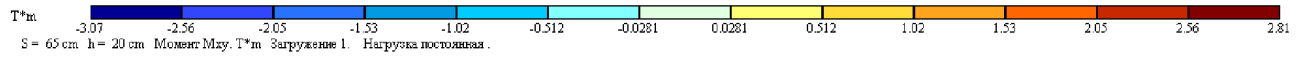
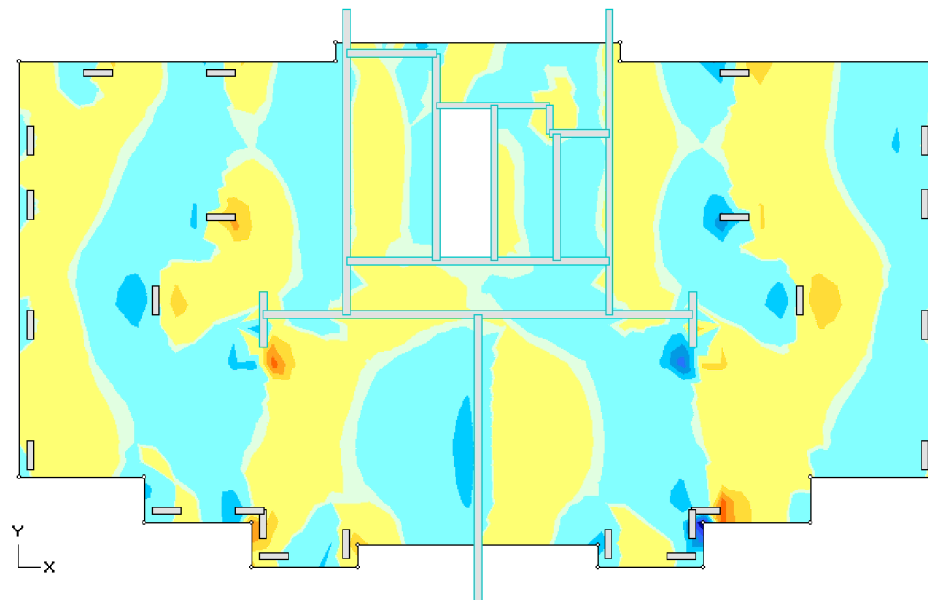
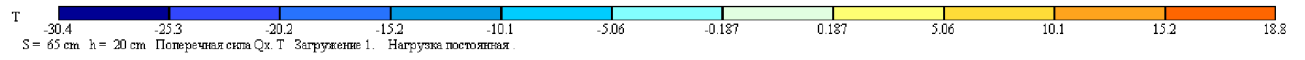


Рис. 2.3- Ізополя напруги по  $M_y$

Рис. 2.4- Изополя нагрузки по  $M_{xy}$ Рис. 2.5- Изополя нагрузки по  $Q_x$

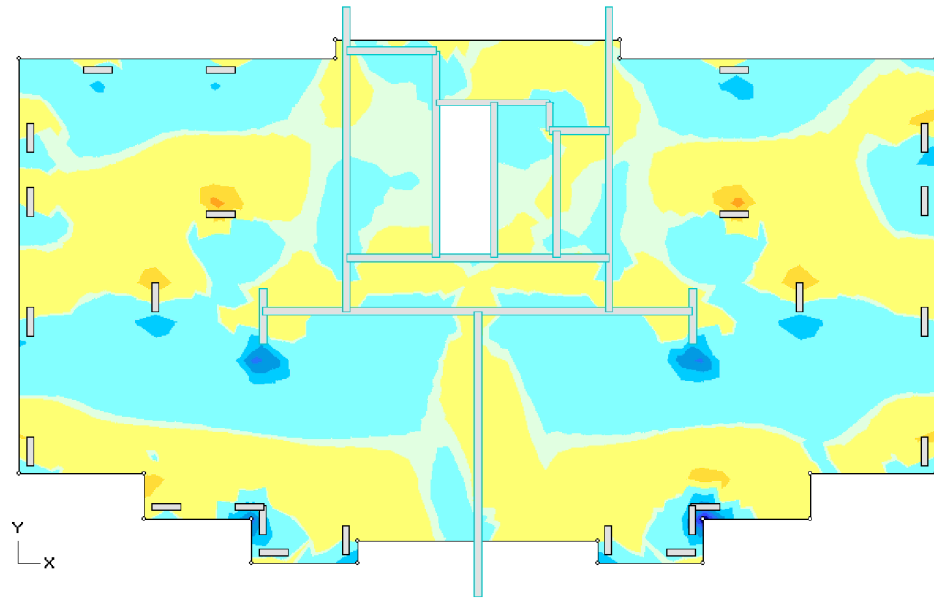
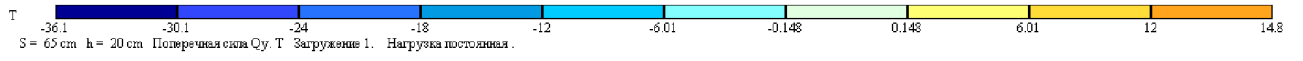


Рис. 2.6- Изополя напряги по  $Q_y$

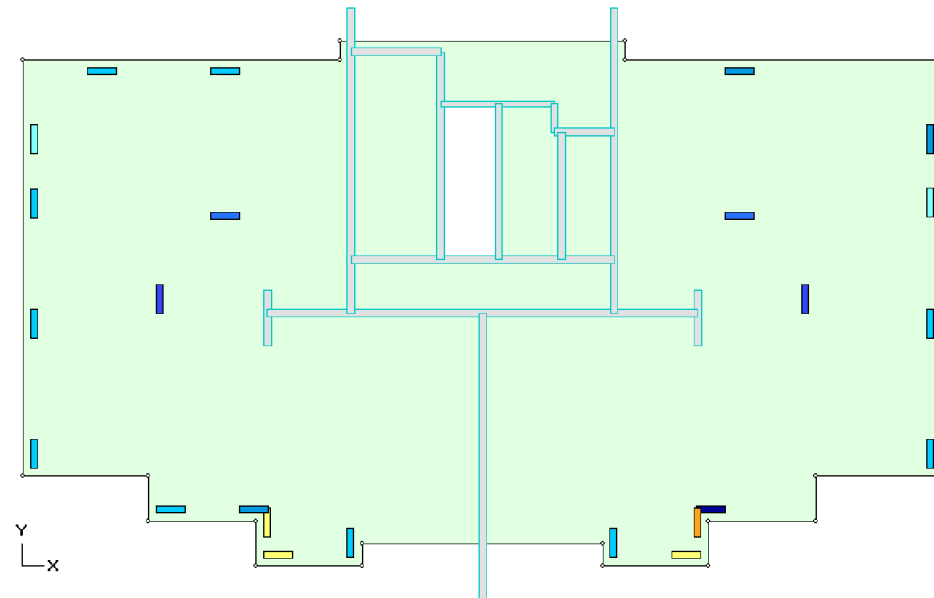


Рис.2.7- Изополя реакции T по  $R_z$

## 2.4. Армування монолітної залізобетонної плити

Результати представлені на рис. 2.8-2.11

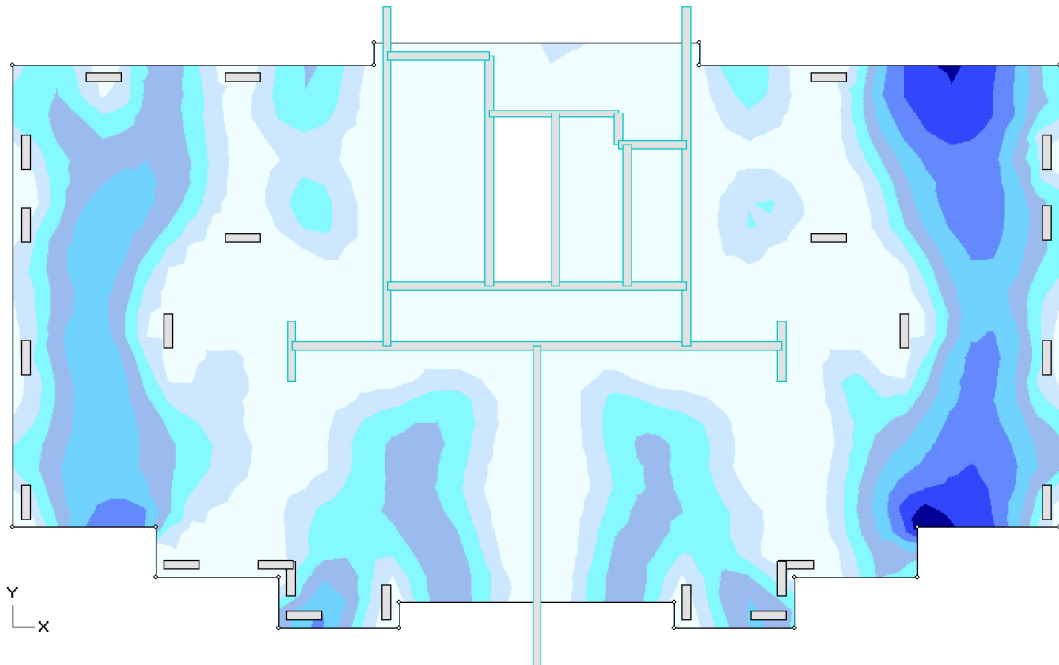
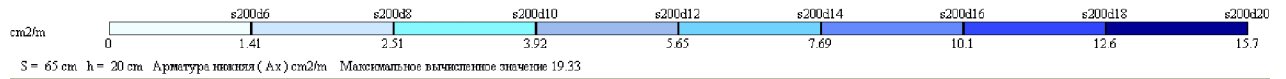


Рис.2.8 - Площа арматури на 1 м.п по осі X у нижньої грані

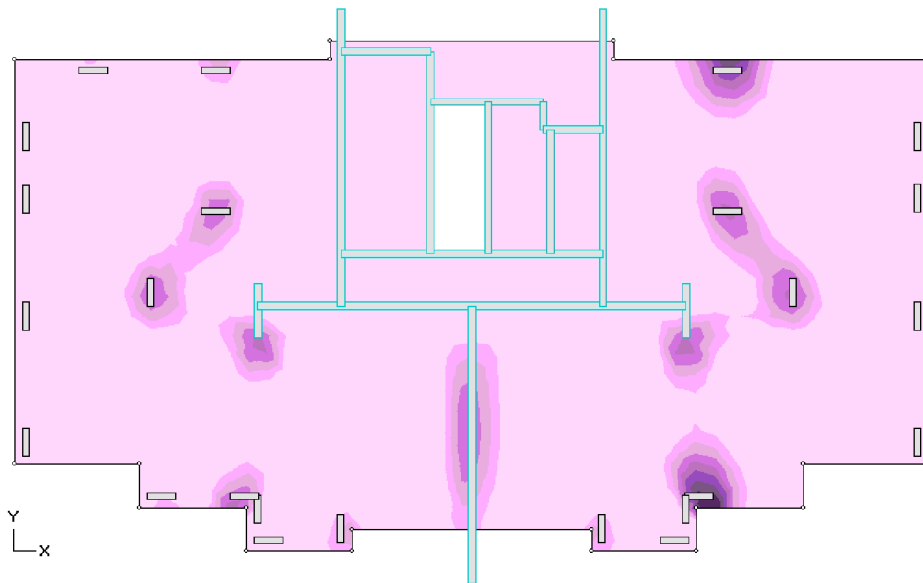
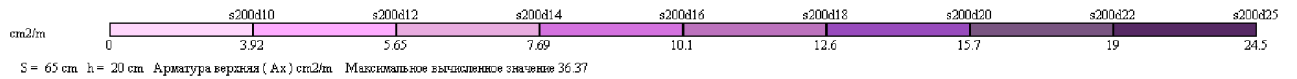


Рис.2.9- Площа арматури на 1 м.п по осі X у верхньої грані

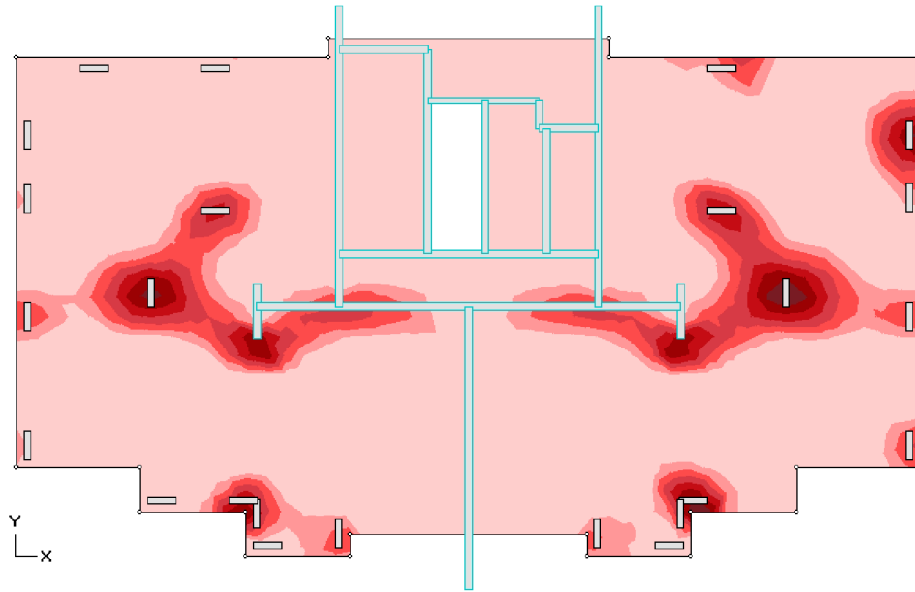
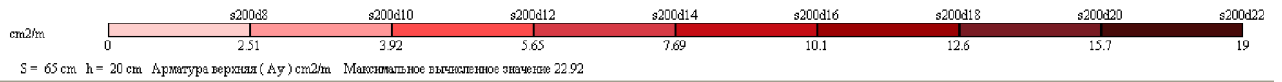


Рис. 2.10- Площа арматури на 1 м.п по осі Y у верхньої грані

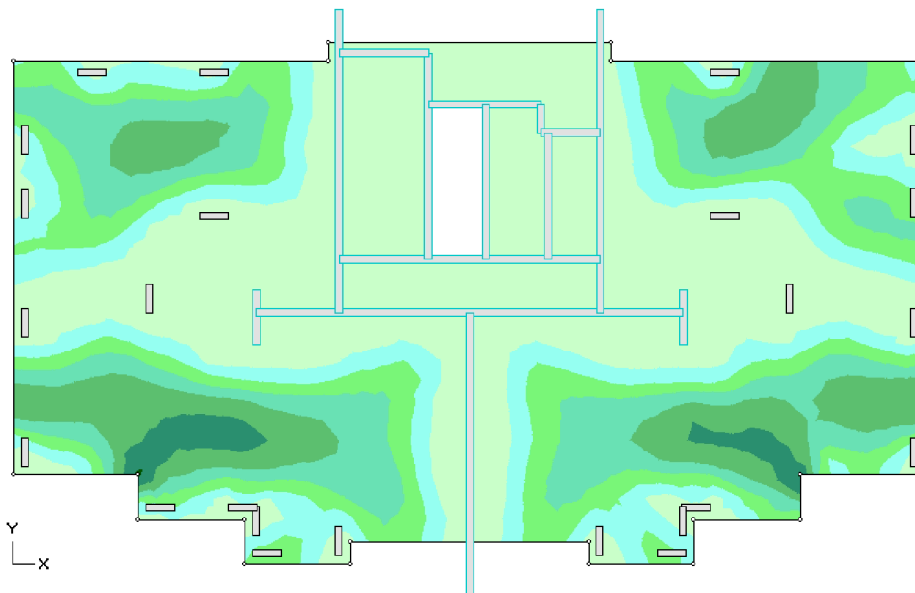
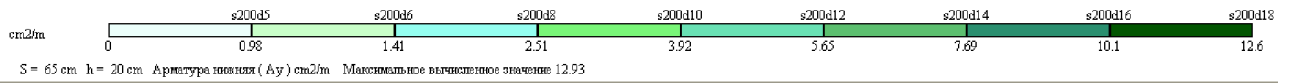


Рис. 2.11- Площа арматури на 1 м.п по осі Y у нижньої грані

Отже, шляхом комп'ютерного моделювання, були отримані розрахункові значення зусиль монолітного залізобетонного перекриття.

АРМИРОВАНИЕ (экстремумы)									
Нтр.	Xc	Yc	Угол	АХ низ	АУ низ	АХ верх	АУ верх	АХ поп.	АУ поп.
1063	2646.6	279.2	0.00	19.33	8.21	1.00	1.00	0.01	0.01
1047	2604.8	240.5	0.00	12.62	12.93	1.00	1.00	0.01	0.01
916	2279.6	125.0	0.00	1.00	1.00	36.37	22.48	0.01	17.37
197	802.0	684.9	0.00	1.00	1.00	14.45	22.92	127.86	0.01
184	780.2	662.9	0.00	1.00	1.00	16.53	17.80	0.01	57.11

Рис. Розрахункові значення зусиль монолітного залізобетонного перекриття

**Висновок:** Для улаштування монолітного з /б перекриття будівлі в даному проекті була прийнята арматура класу А400С, яка задовольняє всім розрахунковим вимогам.

## **Розділ 3**

# **Організаційно-технологічний**

### **3.1. Технологія будівельного виробництва**

#### **3.1.1. Вихідні дані**

Проект Зведення 32-квартирного 9-поверхового житлового будинку в повній мірі відповідає основному напрямку у сучасному капітальному будівництві та індустріалізації. Будівля зводиться з використанням сучасних будівельних матеріалів та збірних конструкцій.

Ґрунтові води відсутні.

Транспортування будівельних матеріалів, виробів, напівфабрикатів здійснюється автотранспортом на відстань до 15 км. Забезпечення будівельного майданчику водою здійснюється від існуючої водопровідної мережі, електроенергія від існуючої електромережі через тимчасову трансформаторну підстанцію.

Будівництво здійснюється у засвоєному районі, тому розрахунок у потребі житла у будівельників і будівель соціально - культурного побуту не виконується. Перевезення будівельних робочих на об'єктах здійснюється міським транспортом. Для обслуговування робочих на будівельному майданчику і створення нормальних побутових і санітарно - технічних умов передбачається влаштуванням тимчасових побутових містечок.

Проектна будівля розмірами в плані 30,0 x 16,85 м. Будівля девятиповерхова, висота поверху 3 м.

По конструктивному рішенню - з повним каркасом представленим монолітними пілонами, на які опирається без балочне монолітне перекриття.

#### **3.1.2. Земляні роботи.**

При будівництві будь-якої будівлі чи споруди, а також при плануванні та благоустрою територій ведуть вертикальне планування ділянки. Переробка включає наступні основні процеси; розробку ґрунту, його переміщення укладання та ущільнення.

Безпосередньому виконанню цих процесів у ряді випадків передують або супроводжують підготовчі і допоміжні процеси. Підготовчі процеси

здійснюють до початку розробки ґрунту, а допоміжні - до або в процесі зведення земляних споруд. Весь цей комплекс процесів називається земляними роботами.

Виймки і насипу можуть бути тимчасовими і постійними. Наприклад, траншея для трубопроводу є тимчасовою виймкою, так як буде засипана після укладання у неї трубопроводу. Котлован під будівлею з підвалом є постійною виймкою, тому що буде існувати протягом всього часу експлуатації споруди. І тільки незначна частина по периметру котловану буде засипана після закінчення зведення підземної частини будівлі.

За своїм призначенням виймки і насипу можуть бути частиною вертикального планування майданчика (планувальні виймки . і насипи) та окремими вилученнями і насипами. Окремі виймки називають котлованами, якщо співвідношення довжини до ширини не більше 10:1, і траншеями, якщо воно більше цієї величини.

Земляні роботи характеризуються значною вартістю і особливо трудомісткістю. Так, наприклад, у будівництві вони становлять близько 15% вартості та 18... 20% трудомісткості загального обсягу робіт. На земляних роботах зайнято близько 10% загальної чисельності робітників будівництва.

Мінімальні вартість і трудомісткість земляних робіт можуть бути забезпечено, по -перше, при мінімальному проектному обсязі розроблюваного ґрунту і, по-друге, при такій послідовності виконуваних робіт, коли кожен об'єм ґрунту, що розробляється в проектній виймці, відразу укладається в передбачене для нього місце в проектній насипу, що виключає багаторазову переробку одного і того ж об'єму ґрунту, по -третє, при застосуванні найбільш ефективних по вартості і трудомісткості методів виробництва земляних робіт і їх механізації.

Друга умова може бути виконане при дотриманні певної технологічної послідовності розробки виймок і зведення насипів. Особливо характерно це для будівельних майданчиків, де ведеться вертикальне планування території та

розробка окремих виїмок. У цьому випадку на ділянці планувальної насипу необхідно закінчити розробку котловану до зведення насипу, а на ділянках планувальної виїмки - тільки після виконання останньої. Ґрунти планувальної виїмки необхідно одночасно з розробкою переміщати і укладати в тіло планувальної насипу, за винятком резервних обсягів, що використовуються для засипання пазух підземних частин споруд.

### **3.1.3. Влаштування підземної частини будівлі. Влаштування фундаментів**

До початку бетонування фундаментів повинні бути перевірені і прийняті роботи по установці опалубки; з укладання арматури та встановлення прокладок, що забезпечують товщину захисного шару бетону. Безпосередньо перед укладанням бетонної суміші опалубка повинна бути очищена від сміття і бруду, а арматура - від нальоту іржі. Подача бетонної суміші в конструкцію, що бетонується, виробляється краном КБ-504 в баддях. Висота вільного скидання бетону не повинна перевищувати 2 м. Бетонна суміш укладається горизонтальними шарами товщиною 0.2 - 0,3 м, без розривів. Ущільнення суміші виконується глибинним вібратором ІВ-59 до появи цементного молока на поверхні бетонування і виділення бульбашок повітря.

## **3.2. Технологічна карта на зведення надземної частини будівлі**

### **3.2.1. Галузь застосування.**

До складу робіт розглянутих технологічною картою входять:

- улаштування кладки стін з легкобетонних блоків з установкою перемичок;
- улаштування монолітних пілонів;
- улаштування монолітного, перекриття і покриття.

Таблиця 3.1 - Підрахунок об'ємів робіт з кам'яної кладки

Ділянка стіни у всіх	Розміри ділянки стіни			Отвори		Площа без отворів, м <sup>2</sup>	Товщ. стіни, м	Обсяги кладки, м <sup>3</sup>
	Довжина, м	Висота, м	Площа, м <sup>2</sup>	Кіл. шт.	Площа, м <sup>2</sup>			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Перший поверх</b>								
1-2,Г	4,27	3	12,8	1	2,25	10,55	0,5	5,3
В-Г,2	1,5	3	4,5	-	-	4,5	0,5	2,25
2-4,В	3,1	3	9,3	1	2,25	7,05	0,5	3,5
А-Б,4	1,5	3	4,5	-	-	4,5	0,5	2,25
4-5,А	2,55	3	7,65	1	2,25	5,4	0,5	2,7
А-Б,5	0,75	3	2,25	-	-	2,25	0,5	1,13
6-7,Б	3,9	3	11,7	1	3,6	8,1	0,5	4,05
7-8,Б	3,9	3	11,7	1	3,6	8,1	0,5	4,05
А-Б,9	0,75	3	2,25	-	-	2,25	0,5	1,13
10-11 ,А	2,55	3	7,65	1	2,25	5,4	0,5	2,7
А-Б,10	1,5	3	4,5	-	-	4,5	0,5	2,25
11-12,В	3,1	3	9,3	1	2,25	7,05	0,5	3,5
В-Г,12	1,5	3	4,5	-	-	4,5	0,5	2,25
12-13,Г	4,27	3	12,8	1	2,25	10,55	0,5	5,3
Г-Д,13	5	3	15	1	2,48	12,52	0,5	6,26
Д-Ж,13	3,3	3	9,9	1	2,48	7,42	0,5	3,71
Ж-И,13	4,68	3	14,04	1	1,08	13,0	0,5	6,5
11-13,И	6,78	3	20,34	1	2,48	17,86	0,5	8,93
10-11,И	1,4	3	4,2	-	-	4,2	0,5	2,1



Таблиця 3.2 - Відомість збірних залізобетонних конструкцій

Марка елемента	Розміри, м	Кіл, шт.	Об'єм, м <sup>3</sup>		Маса, т		Площа, м <sup>2</sup>	
			1-го ел.	Разом	1-го ел.	Разом	1-го ел.	Разом
Перемички								
2ПБ16-2п	1,59*0,12*0,14	98	0,026	2,548	0,065	6,37	0,19	18,7
2ПБ19-3п	1,94*0,12*0,14	124	0,033	4,092	0,081	10,044	0,2328	28,87
2ПБ22-3п	2,2*0,12*0,14	76	0,037	2,812	0,092	6,992	2,64	200,6
Сходові майданчики								
ЛМФ 39.12.175	4*1,2*0,22	20	0,52	10,4	1,3	26	4,8	96
Сходові площадки								
ЛПФ 31.13-5	3*1,3*0,3	20	0,53	10,6	1,33	26,6	3,9	78

Таблиця 3.3 - Відомість підрахунку об'ємів робіт з монолітного бетонування

№ п.п.	Найменування робіт	Од.вим.	Кількість	Формула
1.	Монолітне бетонування перекриття 1 поверху	100 м <sup>3</sup>	0,97	
2.	Монолітне бетонування пілонів 1 поверху	100 м <sup>3</sup>	0,2	
4.	Монолітне бетонування перекриття типового поверху	100 м <sup>3</sup>	1,09	
5.	Монолітне бетонування пілонів типового поверху	100 м <sup>3</sup>	0,2	

### 3.2.2. Вибір монтажного механізму

Монтажний механізм вибираємо у два етапи. На першому етапі визначаємо тип монтажного механізму, на другому етапі підбираємо марку крану.

Виходячи з конструктивних особливостей діючої будівлі, а саме: багато поверховість, має велику висоту і великі розміри у плані, прийmemo монтажний механізм баштовий кран.

Марку крану підбираємо за основними параметрами, а саме: вантажопідйомність ( $Q$ ), висоті підйому гаку ( $H_r$ ), виліт стріли ( $L_{стр}$ ).

$Q_{кр} > Q_{тр}$ . - вантажопідйомність

$H_r > H_{тр}$ . - висота підйому крана

$L_{стр\ кр} > L_{стр.тр}$ . - довжина вилита стріли

Потрібну вантажопідйомність визначаємо за формулою:

$$Q_{тр} = Q_e + Q_c$$

де  $Q_e$  - маса монтажного елемента;

$Q_c$  - маса строп.

Висоту підйому крана визначаємо за формулою:

$$H_{кр} = h_o + h_3 + h_e + h_c,$$

де  $h_o$  - перевищення опорної точки конструкції яка монтується

$h_3$  - величина безпечної відстані приймається 0,5м

$h_e$  - висота елемента

$h_c$  - висота строповки

Виліт стріли

$$L_{стр} = a + b + c/2,$$

де  $a$  - відстань від найближче розташованої до крану стіни до центру ваги монтажного елемента.

$b$  - відстань від найближче розташованої стіни до клеї крану (2,5 м)

$c$  - ширина підкранового путі (6 м)

Параметри визначаємо по найвищому елементу (балка), найважчому елементу (плита перекриття ПК 58.15- 8т), та найбільш віддаленому елементу (подача блоків на перекриття).

Для покриття:

$$Q_{\text{тр}} = 0,151 + 0,05 = 0,156 \text{ т}$$

$$H_{\text{тр}} = (12,8 + 0,36) + 0,5 + 0,8 + 4 = 18,46 \text{ т}$$

$$L_{\text{стр. тр.}} = 5 + 2,5 + 3 = 10,5 \text{ м}$$

Для перекриття:

$$Q_{\text{тр}} = 3,025 + 0,05 = 3,075 \text{ т}$$

$$H_{\text{тр}} = (9,6 + 0,36) + 0,5 + 0,2 + 2,0 = 12,66 \text{ м}$$

$$L_{\text{стр. тр.}} = 6 + 2,5 + 3 = 11,5 \text{ м}$$

Подача блоків на перекриття:

$$Q_{\text{тр}} = (1,5 + 0,2) + 0,05 = 1,75 \text{ т}$$

$$H_{\text{тр}} = 11,6 + 0,5 + 2,5 + 2,0 = 16,6 \text{ м}$$

$$L_{\text{стр. тр.}} = 8 + 2,5 + 3 = 13,5 \text{ м}$$

Таким чином для виконання робіт за технологічною картою приймаємо кран марки КБ-403, вантажопідйомністю 8 т.

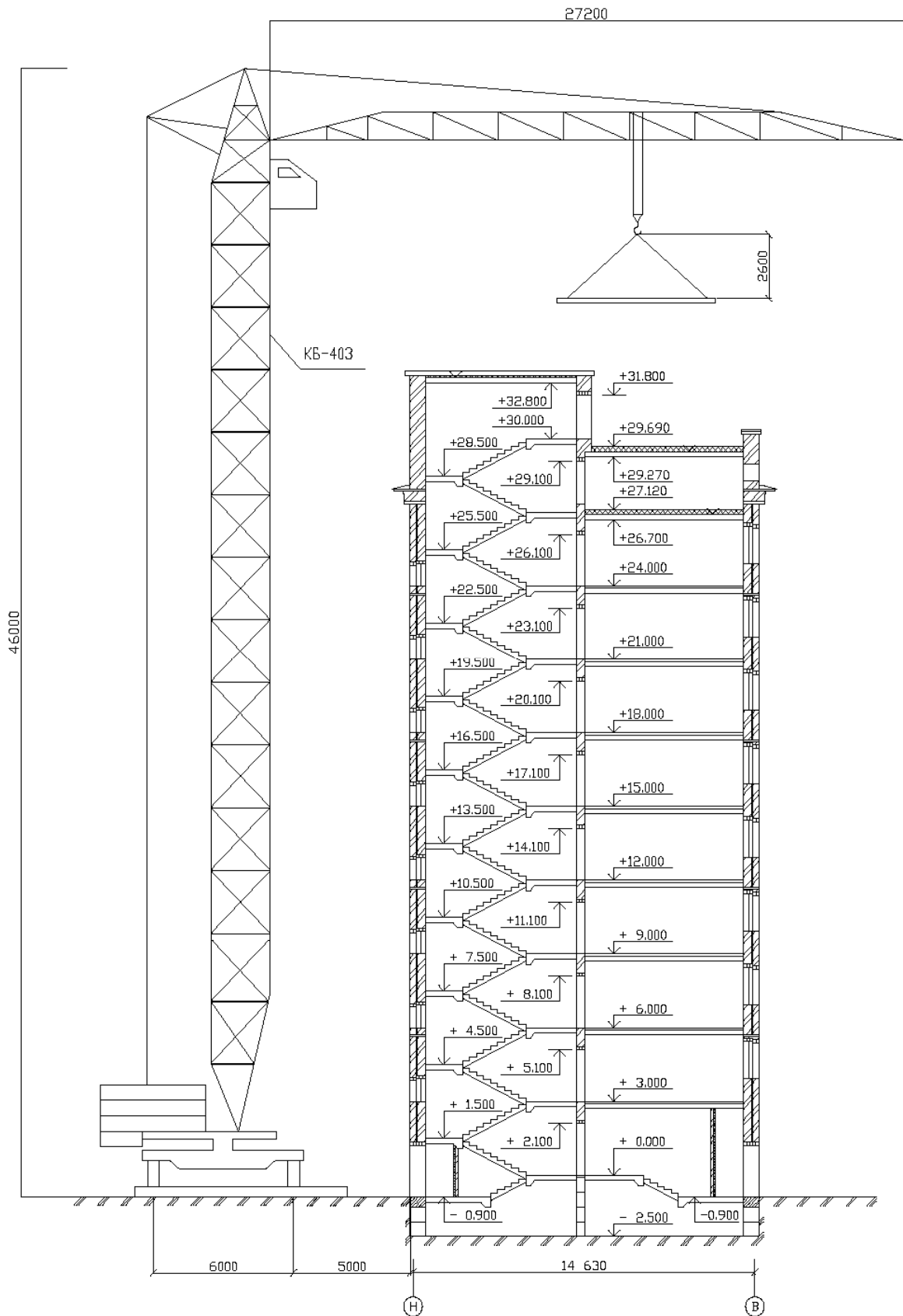


Рисунок 3.1 - Схема вибору монтажного механізму

### 3.2.3. Калькуляція трудових витрат

Таблиця 3.5 - Калькуляція трудових витрат

Обґрунтування	Найменування робіт	Од. вим.	Обсяг	Трудомісткість		Сер. розряд
				На од. люд-год	На весь обсяг люд-год	
1	2	3	4	5	6	7
6-50-40	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування перекриттів (безбалкових) з площею між осями колон понад 10 м, товщина, від 120 до 200мм 1 поверху	100м <sup>3</sup>	0,97	316,4	306,9	3,4
6-63-44	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в перекриття безбалочне, діаметр арматури, понад 12 до 18 мм 1 поверху	т	17,3	28,61	494,5	3,8
6-65-20	Перекриття безбалочне при площі між осями колон понад 20 м <sup>2</sup> 1 поверху	100м <sup>3</sup>	0,97	109	105,7	3,1
6-50-25	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування колон висотою до 6 м, периметр, понад 2 до 3,2 м 1 поверху	100м <sup>3</sup>	0,2	608,72	118,7	3,7
6-64-162	Виготовлення арматурних каркасів колон і стійок рам з хомутами простої форми за допомогою крану, в умовах будівельного майданчика, діаметр арматури 12 до 18 мм 1 поверху	т	1,227	41,28	50,65	3,2
6-65-9	Укладання бетонної суміші в колони при найменшій стороні поперечного перетину До 300 мм 1 поверху	100м <sup>3</sup>	0,195	311	60,6	3,4

1	2	3	4	5	6	7
6-50-65	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування стін і перегородок площею понад 5 м <sup>2</sup> , товщина понад 200 до 300мм 1 поверху	100м <sup>3</sup>	0,2	506,25	101,25	3,3
6-62-65	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в стіни і перегородки з одинарною арматурою, діаметр стрижнів понад 8 до 12 мм 1 поверху	т	0,75	28,38	21,29	3,7
6-65-24	Укладання бетонної суміші в стіни і перегородки прямолінійні, товщина понад 200 до 300мм 1 поверху	100м <sup>3</sup>	0,2	186	37,2	3,3
8-22-1	Кладка стін з легкобетонних каменів без облицюв при висоті поверху до 4 м	м <sup>3</sup>	107,0	5,88	629,2	3,1
7-44-10	Укладка перемичок масою до 0,3 т 1 поверху	100 шт.	0,57	21,46	12,23	3,2
7-47-6	Установка маршів-майданч. масою понад 1 т	100 шт.	0,3	558,25	223,3	3,7
6-50-40	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування перекриттів (безбалкових) з площею між осями колон понад 10 м , товщина, від 120 до 200мм типового поверху	100м <sup>3</sup>	1,09	316,4	344,9	3,4
6-63-44	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в перекриття безбалочне, діаметр арматури, понад 12 до 18 мм типового поверху	т	17,3	28,61	494,5	3,8
6-65-20	Перекриття безбалочне при площі між осями колон понад 20 м <sup>2</sup> типового поверху	100м <sup>3</sup>	1,09	109	118,9	3,1

1	2	3	4	5	6	7
6-50-25	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування колон висотою до 6 м, периметр, понад 2 до 3,2 м типового поверху	100м <sup>3</sup>	0,2	608,72	118,7	3,7
6-64-162	Виготовлення арматурних каркасів колон і стійок рам з хомутами простої форми за допомогою крану, в умовах будівельного майданчика, діаметр арматури 12 до 18 мм типового поверху	т	1,227	41,28	50,65	3,2
6-65-9	Укладання бетонної суміші в колони при найменшій стороні поперечного перетину до 300 мм типового поверху	100м <sup>3</sup>	0,2	311	60,6	3,4
6-50-65	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування стін і перегородок площею понад 5 м <sup>2</sup> , товщина понад 200 до 300мм типового поверху	100м <sup>3</sup>	0,2	506,25	101,25	3,3
6-62-65	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в стіни і перегородки з одинарною арматурою, діаметр стрижнів понад 8 до 12 мм типового поверху	т	0,75	28,38	21,29	3,7
6-65-24	Укладання бетонної суміші в стіни і перегородки прямолінійні, товщина понад 200 до 300мм типового поверху	100м <sup>3</sup>	0,2	186	37,2	3,3
8-22-1	Кладка стін з легкобетонних каменів без облицюв при висоті поверху до 4 м типового поверху	м <sup>3</sup>	95	5,88	558,6	558,6
7-44-10	Укладка перемичок масою до 0,3 т типового поверху	100 шт.	0,48	21,46	10,3	3,2
10-97-1	Влаштування двосторонніх гіпсокартонних перегородок типу «RIGIPS» по металевому каркасу типового поверху	100 м <sup>2</sup>	2,63	415,27	1092,16	3,6
					26233,5	



### 3.2.4. Техніка безпеки при проведенні робіт за техкартою

При виробництві робіт зі зведення цегляних стін необхідно дотримуватися нормативних вимог ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві».

Перед початком робіт обгороджують територію з улаштуванням захисних козирків, тимчасових кріплень і попереджувальних знаків, а також тимчасово зміцнюють конструкції та окремі елементи будинку в небезпечних зонах.

Демонтаж конструкцій і елементів проводять за проектом робіт. Забороняється вести роботи одночасно в декількох ярусах по вертикалі, а також скидати матеріал від розбирання і сміття на нижні поверхи. Важкі й довгі конструкції транспортують вантажопідйомними механізмами, а сміття опускають жолобами чи краном в ящиках.

Слід мати на увазі, що в ремонтваному будинку внаслідок деформацій і перерозподілу навантажень ненесучі елементи можуть бути несучими (перегородки, віконні й дверні коробки та ін.). Під час розбирання треба стежити, щоб видалення однієї частини будинку або конструкції не викликало обвалення інших частин (елементів).

Виконавець робіт або інша особа, що відповідальна за демонтаж, зобов'язана перед початком робіт провести інструктаж з робітниками і допускати до роботи тільки тих з них, які пройшли навчання за затвердженою програмою і мають відповідне посвідчення. Робітники мусять працювати в захисних касках.

Для підключення механізмів та інструменту, що необхідні при демонтажних роботах, влаштовують тимчасові мережі електропроводки з ізоляцією.

Монтажні машини після установки проходять технологічний огляд, статичні й динамічні випробування згідно з вимогами ДБН А.3.2-2-2009. «Охорона праці і промислова безпека у будівництві», правил і інструкцій органів держнагляду. На вантажопідйомних машинах встановлюють

обмежувачі горизонтального переміщення рейковими коліями, вантажопідйомності, висоти піднімання, показчик і обмежувач вильоту стріли, а також прилади для вимірювання сили вітру (анемометри).

До початку і періодично під час робіт перевіряють демонтажне оснащення. Його випробовують вантажем, на 10% більшим від розрахункового.

Стропи й галтувальні ланцюги випробовують через кожні шість місяців вантажем, маса якого вдвічі перевищує їхню вантажопідйомність. Крім того, стропи регулярно оглядають і вибраковують. При стропуванні конструкцій з гострими ребрами між стропами й ребрами ставлять прокладки, що захищають троси від перетирання.

Робітникам категорично забороняється перебувати на конструкціях, що переміщуються. Горизонтальне переміщення блоків, пакетів та конструкцій треба виконувати на висоті не менше 50 см над елементами будинку, що виступають після монтажу.

### **3.3. Організація будівельного виробництва**

#### **3.3.1. Умови організації і здійснення проектного будівництва**

Будівництво житлового будинку ведеться у весняно-осінній період.

Завданням технологічного проектування є визначення оптимальних рішень по організації будівництва і виробництву будівельно-монтажних робіт при зведенні того або іншого об'єкту з урахуванням конкретних умов і нормативних термінів тривалості будівництва.

Будівництво кожного об'єкту допускається здійснювати тільки на основі попередніх розроблених рішень по організації будівництва - проекту організації будівництва (ПОБ) - і технології виробництва робіт - проекту виробництва робіт (ПВР).

ПОБ і ПВР на складні об'єкти і види робіт виконують на основі варіантного опрацювання основних рішень і оцінки їх порівняльної ефективності.

Проект організації будівництва розробляють у складі затвердженої проектною документації.

Проект виробництва робіт розробляють за замовленням будівельної організації на підставі завдання, що видається нею, проекту організації будівництва і робочої документації. Проект виробництва робіт залежно від вирішення будівельної організації виконують на будівництво будівлі або споруди в цілому або на зведення його окремих частин.

ПВР на виконання окремих видів робіт передбачає розробку:

- календарного плану робіт даного вигляду;
- будівельного генерального плану;
- технологічної карти виробництва робіт даного вигляду, яка містить: схему операційного контролю якості, потребу в основних конструкціях і матеріалах, машинах, пристосуваннях, технологічному оснащенні;
- короткої записки пояснення з наведенням техніко-економічних показників і вказівок по безпечних методах виробництва робіт.

У складі ПВР, таким чином, розробляють необхідну документацію для здійснення будівельного процесу (технологічні карти, карти трудових процесів), розраховують матеріально-технічні й трудові ресурси а також визначають послідовність їх використання відповідно до термінів здійснення будівельного процесу, що приймаються. При цьому для забезпечення надійності ухвалюваних рішень враховують вплив випадкових чинників, що викликають відмови функціонування окремих елементів, з яких складається будівельний процес.

Велике значення має використання передового досвіду розробки і здійснення будівельних процесів, яке здійснюється шляхом типізації технологічних рішень на конкретні види робіт і застосування типових технологічних карт.

Проектування будівельних процесів передбачає розробку технологічних варіантів виконання складних процесів і вибір найбільш ефективного з них на основі порівняння техніко-економічних показників.

Вибір того або іншого варіанту залежить від наявності ресурсів, конкретних умов будівництва і директивних термінів його здійснення.

Ефективність варіантів організації будівельних процесів визначають, порівнюючи техніко-економічні показники - собівартість, трудомісткість і тривалість виконання будівельно-монтажних робіт.

### 3.3.2. Обсяги будівельно-монтажних робіт та їх трудомісткість.

Таблиця 3.6 - Зведена відомість підрахунку обсягів робіт

№ п.п.	Найменування робіт	Од.вим.	Кількість	Формула
1.	Вертикальне планування площі	1000 м <sup>2</sup>	1,88	-
2.	Розробка ґрунту екскаватором в котлован	1000 м <sup>3</sup>	2,433	
3.	Ручна доробка ґрунту	100 м <sup>3</sup>	0,23	
4.	Бетонна підготовка під фундамент	100 м <sup>3</sup>	0,23	
5.	Влаштування монолітних фундаментів	100 м <sup>3</sup>	1,22	
6.	Влаштування монолітних стін підвалу	100 м <sup>3</sup>	1,6	
8.	Трамбування ґрунту щебенем	100 м <sup>2</sup>	5,27	
9.	Вертикальна гідроізоляція	100 м <sup>2</sup>	5,22	
10.	Горизонтальна гідроізоляція	100 м <sup>2</sup>	2,74	
11.	Зворотна засипка	100 м <sup>3</sup>	6,52	
12.	Ущільнення ґрунту	100 м <sup>3</sup>	6,52	
13.	Монолітне бетонування колону підвалі	100 м <sup>3</sup>	0,2	
15.	Монолітне бетонування перекриття 1 поверху	100 м <sup>3</sup>	0,97	
16.	Монолітне бетонування колон 1 поверху	100 м <sup>3</sup>	0,2	
17.	Монолітне бетонування стін 1 поверху	100 м <sup>3</sup>	0,2	
18.	Монолітне бетонування перекриття 2-9 поверху	100 м <sup>3</sup>	8,272	

19.	Монолітне бетонування колон 2-9 поверху	100 м <sup>3</sup>	1,6	
20.	Монолітне бетонування стін 2-9 поверху	100 м <sup>3</sup>	1,6	
28.	Кладка стін 1 поверху	100 м <sup>3</sup>	1,07	
29.	Монтаж перемичок 1 поверху	100 шт	0,57	
30.	Кладка стін 2-9 поверху	100 м <sup>3</sup>	7,6	
31.	Монтаж перемичок 2-9 поверху	100 шт	3,84	
36.	Монтаж сходових майданчиків	100 шт	0,2	
37.	Монтаж сходових маршів	100 шт	0,1	
38.	Установка вікон	100 м <sup>2</sup>	5,57	
39.	Установка дверей	100 м <sup>2</sup>	5,57	
40.	Устрій пароізоляції	100 м <sup>2</sup>	5,45	
41.	Утеплення	100 м <sup>2</sup>	5,45	
42.	Цементно-піщана стяжка	100 м <sup>2</sup>	5,45	
43.	Устрій покрівлі з рулонного гідроізоляційного килима	100 м <sup>2</sup>	5,45	
44.	Ущільнення ґрунту щебенями під підлоги підвалу	100 м <sup>2</sup>	5,45	
45.	Бетонна підготовка під підлоги підвалу	100 м <sup>3</sup>	0,24	
46.	Бетонна підготовка під підлоги, 1 поверх	100 м <sup>3</sup>	0,24	
47.	Бетонна підготовка під підлоги, 2-9 поверхи	100 м <sup>3</sup>	1,36	
50.	Установка гіпсокартонних перегородок	100 м <sup>2</sup>	2,63	
51.	Оштукатурювання зовнішніх стін	100 м <sup>2</sup>	23,01	
52.	Оштукатурювання внутрішніх стін	100 м <sup>2</sup>	23,01	
53.	Облицювання стелі підвісною стелею «Армстронг»	100 м <sup>2</sup>	44,25	
54..	Облицювання керамічною плиткою	100 м <sup>2</sup>	21,63	
55.	Влаштування лінолеуму	100 м <sup>2</sup>	33,53	
56.	Фарбування стін	100м <sup>2</sup>	24,51	
57.	Оклеювання стін шпалерами	100м <sup>2</sup>	69,3	
58.	Облицювання цоколя керамогранітом	100 м <sup>2</sup>	0,44	
59.	Вимощення	100 м <sup>2</sup>	0,98	

### 3.3.3 Відомість трудовитрат

Таблиця 3.7 - Відомість трудовитрат

№ п/ п	Шифр і номер позиції норм.	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кіль кість	Витрати труда робітників, люд.-год.	
				не зайнятих обслуг машин	
				На од.	Всього
1	2	3	4	5	6
<b>Розділ 1. Земляні роботи</b>					
1	E1-30-1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід 1000м <sup>2</sup>	1,88	- 0,77	- 1
2	E1-12-8	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшем місткістю 0,65 [0,5-1] м <sup>3</sup> , група ґрунтів 2 1000м <sup>3</sup>	2,433	15,10 49,54	37 121
3	E1-169-2	Розробка ґрунту вручну в котлованах з переміщенням пересувними транспортерами, група фунтів 2 100м <sup>3</sup>	0,23	171,70 19,39	39 4
4	E1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2 1000м <sup>3</sup>	0,652	- 17,67	- 12
5	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група фунтів 1, 2 100м <sup>3</sup>	6,52	18,36 5,52	120 36
<b>Розділ 2. Фундаменти, підвал</b>					
6	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки 100м <sup>3</sup>	0,23	195,75 24,86	45 6

1	2	3	4	5	6
7	ЕД6-50-19	Збирання і розбирати дерев'яної щитової опалубки з щитів опалубки площею понад 1 м <sup>2</sup> до 2 м <sup>2</sup> для влаштувати фундаментів стрічкових, шириною, до 1000 мм 100м <sup>3</sup>	1,22	<u>177,07</u> 3,49	<u>216</u> 4
8	ЕД6-62-16	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в стрічкові фундаменти, прогони, ригелі, балки, діаметр арматури, мм понад 12 до 18 т	9,76	<u>25,85</u> 0,69	<u>252</u> 7
9	ЕД6-65-7	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в бадях. Фундаменти стрічкові шириною, мм, до 600 100м <sup>3</sup>	1,22	<u>56,70</u> 30,29	<u>69</u> 37
10	ЕД6-50-65	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування стін і перегородок площею понад 5 м <sup>2</sup> , товщина, мм понад 200 до 300 100м <sup>3</sup>	1,6	<u>506,25</u> 15,87	<u>810</u> 25
11	ЕД6-61-12	Встановлення арматурних сіток і каркасів в стінах вручну, маса елемента, кг до 20 т	12,8	<u>22,67</u> 0,77	<u>290</u> 10
12	ЕД6-68-6	Укладання бетонної суміші в окремі конструкції вручну. Об'єм конструкції, м <sup>3</sup> , і спосіб ущільнення, понад 2 до 3, вібратором 100м <sup>3</sup>	1,6	<u>187,30</u> 20,81	<u>300</u> 33
13	ЕД6-50-40	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування перекриттів [безбалкових] з площею між осями колон понад 5 м <sup>2</sup> до 10 м <sup>2</sup> , товщина, мм понад 120 до 200 100м <sup>3</sup>	0,97	<u>316,40</u> 11,95	<u>307</u> 12

1	2	3	4	5	6
14	ЕД6-62-43	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в перекриття безбалочне, діаметр арматури, мм понад 8 до 12 Т	7,76	<u>32,71</u> 1,70	<u>254</u> 13
15	ЕД6-65-19	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в бадях. Перекриття безбалочне при площі між осями колон, М <sup>2</sup> , понад 10 до 20 100м <sup>3</sup>	0,97	<u>124,00</u> 74,97	<u>120</u> 73
16	ЕД6-50-25	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування колон висотою до 6 м, периметр, м понад 2 до 3,2 100м <sup>3</sup>	0,2	<u>608,72</u> 16,17	<u>122</u> 3
17	ЕД6-62-22	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в колони і стійки рам з хомутами простої форми, діаметр арматури, мм понад 12 до 18 Т	1,23	<u>25,49</u> 0,87	<u>31</u> 1
18	ЕД6-65-9	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в бадях. Колони і стійки рам при найменшій стороні поперечного перетину, мм, до 300 100 м <sup>3</sup>	0,2	<u>311,0</u> 208, 8	<u>62</u> 42
19	ЕІ 1-1-2	Ущільнення ґрунту щебенем 100м <sup>2</sup>	5,27	<u>10,76</u> 0,94	<u>57</u> 5
20	ЕІ1-11-3	Улаштування стяжок бетонних товщиною 20 мм 100м <sup>2</sup>	0,24	<u>57,83</u> 6,04	<u>14</u> 1
21	Е8-4-1	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна цементна з рідким склом 100м <sup>2</sup>	2,74	<u>60,36</u> 1,60	<u>165</u> 4

1	2	3	4	5	6
22	Е8-4-7	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна обмазувальна бітумна в 2 тари по вирівняної поверхні бутового мурування, цеглі, бетону  100м <sup>2</sup>	5,22	<u>33,50</u> 1,48	<u>175</u> 8
		<b>Розділ 3. Каркас</b>			
23	ЕД6-50- 25	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування колон висотою до 6 м, периметр, м понад 2 до 3,2  100м <sup>3</sup>	1,8	<u>608,72</u> 16,17	<u>1096</u> 29
24	ЕД6-62- 22	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюв. вузлів в колони і стійки рам з хомутами простої форми, діаметр арматури, мм понад 12 до 18  т	14,4	<u>25,49</u> 0,87	<u>367</u> 13
25	ЕД6-65-9	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в бадях. Колони і стійки рам при найменшій стороні поперечного перетину, мм, до 300  100м <sup>3</sup>	1,8	<u>311,0</u> 208,8	<u>560</u> 375
26	ЕД6-50- 65	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування стін і перегородок площею понад 5 м <sup>2</sup> , товщина, мм понад 200 до 300  100м <sup>3</sup>	1,8	<u>506,25</u> 15,87	<u>911</u> 29
27	ЕД6-61- 12	Встановлення арматурних сіток і каркасів в стінах вручну, маса елемента, кг до 20  т	14,4	<u>22,67</u> 0,77	<u>326</u> 11
28	ЕД6-68-6	Укладання бетонної суміші в окремі конструкції вручну. Об'єм конструкції, м <sup>3</sup> , і спосіб ущільнення, понад 2 до 3, вібратором  100м <sup>3</sup>	1,8	<u>187,30</u> 20,81	<u>337</u> 37

1	2	3	4	5	6
		<b>Розділ 4. Стіни</b>			
29	Е8-22-1	Мурування стін із легкобетонних каменів облицювання при висоті поверху до 4 м м <sup>3</sup>	867	<u>5,88</u> 1,43	<u>5098</u> 1242
30	Е7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т 100 шт	4,41	<u>21,46</u> 20,45	<u>95</u> 90
		<b>Розділ 5. Перекриття, покриття</b>			
31	ЕД6-50-40	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування переkritтів [безбалкових] з площею між осями колон понад 5 м <sup>2</sup> до 10 м <sup>2</sup> , товщина, мм понад 120 до 200 100м <sup>3</sup>	9,81	<u>316,40</u> 11,95	<u>3104</u> 117
32	ЕД6-63-44	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в переkritтя безбалочне, діаметр арматури, мм понад 12 до 18 т	58,86	<u>28,61</u> 1,39	<u>1684</u> 82
33	ЕД6-65-20	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в бадях. Переkritтя безбалочне при площі між осями колон, м <sup>2</sup> , понад 20 100м <sup>3</sup>	9,81	<u>109,00</u> 64,26	<u>1069</u> 630
		<b>Розділ 6. Сходи</b>			
34	Е7-47-2	Установлення сходових площадок масою більше 1 т 100 шт	0,2	<u>343,65</u> 134,29	<u>69</u> 27
35	Е7-47-4	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т 100 шт	0,2	<u>319,00</u> 125,34	<u>64</u> 25
36	Е7-60-1	Установлення металевої огорожі з поручнями із твердолистяних порід 100 м	0,64	<u>252,30</u> 2,88	<u>111</u> 2

1	2	3	4	5	6
		<b>Розділ 7. Підлоги</b>			
37	E11-11-3	Улаштування стяжок бетонних товщиною 20 мм 100 м <sup>2</sup>	43,62	<u>57,83</u> 6,04	<u>2523</u> 263
38	E11-35-3	Улаштування покриття з плит деревоволокнистих 100 м <sup>2</sup>	33,53	<u>54,31</u> 4,81	<u>1821</u> 161
39	E11-36-1	Улаштування покриття з лінолеуму полівінілхлоридного на тканинній підоснові марки А товщиною 1,6 мм на клеї "Бустилат" 100 м <sup>2</sup>	33,53	<u>60,36</u> 0,59	<u>2024</u> 20
40	E11-4-5	Улаштування гідроізоляції обмазувальної бітумною мастикою в один шар товщиною 2 мм 100 м <sup>2</sup>	10,09	<u>38,39</u> 3,62	<u>387</u> 37
41	E11-27-2	Улаштування покриття на цементному розчині з плиток керамічних багатоколірних 100 м <sup>2</sup>	10,09	<u>167,48</u> 19,45	<u>1690</u> 196
		<b>Розділ 8. Дах, покрівля</b>			
42	E12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар 100 м <sup>2</sup>	5,45	<u>24,49</u> 0,48	<u>133</u> 3
43	E12-18-3	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар 100 м <sup>2</sup>	5,45	<u>63,67</u> 1,85	<u>347</u> 10
44	E12-2-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм 100 м <sup>2</sup>	5,45	<u>38,39</u> 6,39	<u>209</u> 35
45	E12-2-2	Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці із захисним шаром гравію або дрібного щебеню на бітумній антисептованій мастиці 100 м <sup>2</sup>	5,45	<u>41,55</u> 3,61	<u>226</u> 20
		<b>Розділ 9. Двері, вікна</b>			
46	E10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими одинарними блоками площею до 3 м <sup>2</sup> з металопластику [виробництва Німеччина, США] в кам'яних стінах 100 м <sup>2</sup>	5,57	<u>102,73</u> 23,13	<u>572</u> 129

1	2	3	4	5	6
47	E10-28-2	Заповнення дверних прорізів готовими імпортованими дверними блоками площею до 3 м <sup>2</sup> з металопластику "RENAU" [виробництво Німеччина] або "CONCORDE INTERNATIONAL" [виробництво США] у кам'яних стінах 100 м <sup>2</sup>	5,57	<u>79,28</u> 23,18	<u>442</u> 129
		<b>Розділ 10. Оздоблювальні роботи, зовнішнє оздоблення</b>			
48	E15-61-5	Високоякісне штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін 100 м <sup>2</sup>	23,01	<u>193,05</u> 9,39	<u>4442</u> 216
49	E15-17-3	Гладке облицювання стін, стовпів, пілястрів і косяків [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] з установленням плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону плитками керамічними глазурованими 100 м <sup>2</sup>	11,54	<u>343,20</u> 0,77	<u>3961</u> 9
50	E15-152-1	Фарбування водними розчинами всередині приміщень, вапняне по штукатурці 100 м <sup>2</sup>	24,51	<u>15,18</u> 0,05	<u>372</u> 1
51	E15-251-2	Обклеювання стін тисненими і цупкими шпалерами по монолітній штукатурці і бетону 100 м <sup>2</sup>	69,3	<u>69,79</u> 0,24	<u>4836</u> 17
52	ЕД15-272-1	Улаштування підшивки багаторівневих підвісних стель плитами гіпсокартону. Види поверхонь горизонтальні 100 м <sup>2</sup>	44,25	<u>127,91</u> -	<u>5660</u> -
53	E15-51-1	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін 100 м <sup>2</sup>	23,01	<u>100,81</u> 4,67	<u>2320</u> 107
54	ЕД15-4-4	Облицювання стін гранітними плитами полірованими товщиною 40 мм при кількості плит в 1 м <sup>2</sup> , понад 4 до 6 100 м <sup>2</sup>	0,44	<u>986,00</u> 5,44	<u>434</u> 2
		<b>Розділ 11. Інше</b>			
55	E8-27-3	Улаштування ганків із входом з трьох	22,5	<u>17,70</u>	<u>398</u>

1	2	3	4	5	6
		сторін у три сходи м <sup>2</sup>		0,78	17
56	E1-145-5	Планування площ ручним способом, група грунтів 2 1000 м <sup>2</sup>	0,098	<u>209,10</u> -	<u>20</u> -
57	E27-56-1	Улаштування основи під тротуари з цегляного або вапнякового щебеню товщиною 12 см 100 м <sup>2</sup>	0,98	<u>38,15</u> 3,35	<u>37</u> 3
58	E27-52-1	Улаштування покриття з холодних асфальтобетонних сумішей товщиною 3 см типу БХ 1000м <sup>2</sup>	0,098	<u>70,81</u> 12,08	<u>7</u> 1
		Разом люд-дн			6842
59		Електромонтажні роботи %	3		205,3
60		Санітарно-технічні роботи %	3		205,3
61		Слабкоточні роботи %	1		68,42
62		Благоустрій території %	2		136,84
63		Інші роботи %	10		684,2
		Всього: люд-дн			8142,06

### 3.3.4. Нормативна тривалість будівництва об'єкта.

Нормативна тривалість будівництва об'єкта визначається згідно з ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва».

Нормативна тривалість будівництва - 16,5 міс.,

- підготовчий період - 1 міс.

Початок будівництва - березень 2027 року.

Прийнята тривалість будівництва об'єкту - 15,5 міс.

Відомість потреби в будівельних машинах, технологічному обладнанні,  
механізмах та засобах малої механізації

Найменування машин	Тип, марка	Кількість машин	Потужність двигуна, кВт
1	2	3	4
Бульдозер	ДЗ-42	1	74
Екскаватор одноківшовий	30-4121	1	118
Копер	С-955	1	
Трамбівка пневматична	ТР-1	2	-
Компресор	НВ-10	1	76
Кран автомобільний	КС-3575А	1	130
Кран баштовий	КБ-504	1	67,2
Зварювальний трансформатор	СТЗ-24	1	54
Атвобетонозмішувач	СБ-92	2	
Атвобетононасос	СБ-95	1	
Штукатурний агрегат	СО-57	1	2,3
Малярна станція	СО-115	1	38
Каток	ДУ-89	1	-
Фарбувальний агрегат	СО-75	1	4,0
Віброрейка	С-423	1	0,6

### 3.3.5. Будівельний генеральний план

Будівельний генеральний план (БГП) - це план будівельного майданчика, на якому показано розташування будівництва запроектованих та існуючих будівель і споруд, будівельних машин, а також об'єктів будівельного господарювання, призначених для обслуговування виробництва робіт.

До об'єктів будівельного господарювання, необхідних на час будівництва, відносять: виробничі установки (бетонні і розчинні вузли), склади будівельних матеріалів, конструкцій та деталей, тимчасові будівлі адміністративного,

санітарно-гігієнічного та культурно-побутового призначення, автомобільні дороги, енергомережі, водопостачання, каналізації, зв'язки та ін.

Будівельний генеральний план є основною частиною ПОб чи ПВР. БГП у складі ПОб називається загально -майданчиковим, а у складі ПВР -об'єктним. Різниця між БГП - у степені деталізації.

Головні принципи проектування будівельного генерального плану рішення, прийняті у БГП, повинні бути пов'язані з наступними розділами проекту (ПОб, ПВР); рішення будівельного генерального плану повинні відповідати діючим нормативним документам; будівельний майданчик повинен мати найменшу площу, яка необхідна для будівництва; рішення будівельного і генерального плану повинні передбачати раціональну організацію вантажних і людських потоків; тимчасові будівлі, споруди та установки розташовують на території, не передбаченої під забудову до закінчення будівництва: тимчасове будівництво на майданчику повинно бути мінімальним за розрахунок витрачання для цієї мети постійних будівель, доріг та підземних і комунікацій; тимчасові будівлі необхідно встановлювати із типових збірно-розбірних багато-постачальних конструкцій, використовувати інвентарні пересувні приміщення; виробничі установки та склади масових матеріалів повинні розташовуватися у місцях та їх найбільшого постачання; розташування будівельних кранів на будівельному майданчику повинно відповідати будівельно-монтажним роботам по прийнятій технології і графікам виробництва робіт передовим методам праці; при об'єктні склади повинні розповсюджуватись у зонах роботи кранів і у неопосередкованій близькості від доріг.

Будівельний генеральний план розробляють для різних стадій будівництва об'єкту (комплексу) і різноманітного комплексу виконуючих робіт (нульовий цикл, і будівництво надземної частини будівлі, оздоблювальні роботи) та ін. Якість розроблення будівельних генеральних планів оцінюють по їх техніко-економічним показникам тривалості робіт по організації будівельного господарства в підготовчий період, об'єму вартості затрат і трудомісткості робіт по улаштуванню тимчасових будівель і споруд в цілому по їх окремим видам.

### 3.3.6. Розрахунок чисельності робітників

Кількість працюючих, на будівельному майданчику розраховується за формулою:

$$N_{\text{прац}} = (N_{\text{роб}} + N_{\text{ітр}} + N_{\text{сл}} + N_{\text{мон}}) * K$$

де  $N_{\text{роб}}$  - кількість робочих. Приймається по максимальному значенню графіку руху робочої сили.

$N_{\text{ітр}}$  - кількість інженерно-технічних робітників.

$N_{\text{сл}}$  - кількість службовців.

$N_{\text{мон}}$  - кількість молодшого обслуговуючого персоналу.

$K$  - коефіцієнт враховуючий тимчасову відсутність працюючих, практикантів-екскурсантів. « $K$ » приймається рівним  $K = 1,05$  Співвідношення категорії працюючих, %

Таблиця 3.9

Вид будівництва	Робочі	ІТР	Службовці	МОП
Житлове будівництво	85,0	8,0	5,0	2,0

Кількість службовців, ІТР, МОП визначаємо за існуючими у процентному співвідношенні до кількості працюючих.

1. Визначаємо попередню кількість працюючих на будівельному майданчику.

$$N_{\text{прац}} - 100\%$$

$$N_{\text{роб}} - 85,0$$

де  $N_{\text{роб}}$  - з графіку руху робочої сили

$$N_{\text{роб}} = 20 * 100 / 85 = 24$$

2. Визначаємо кількість ІТР згідно пропорції  $N_{\text{ітр}} - 8\%$

$$N_{\text{ітр}} = 25 * 8 / 100 = 2$$

3. Визначаємо кількість службовців  $N_{\text{сл}} = 24 * 5 / 100 = 2$

4. Визначаємо кількість молодшого обслуговуючого персоналу.

$$N_{\text{моп}} = 24 * 2 / 100 = 1$$

Визначаємо кінцеву кількість працюючих  $N_{\text{прац}}$

$$N_{\text{прац}} = (24 + 2 + 2 + 1) * 1,05 = 31$$

### 3.3.7. Розрахунок площ тимчасових будівель

Для створення прийнятних умов роботи на буд. Майданчику передбачаємо будівлі адміністративно - побутового і санітарно-технічного призначення.

Розрахунок потрібних площ тимчасових будівель виконуємо за формулою:

$$F = f * N$$

де  $f$  - нормативна площа на одну людину, що користується приміщенням.

$N$  - кількість людей що користуються приміщенням

Таблиця 3.10

Найменування тимчасових будівель	Кільк. робітн. або їх категорії	%людей що користуються даним приміщенням	Площа, м <sup>2</sup>		Прийнят площа приміщ. позмір у плані	Тип будівлі. шифр типу вого проекту
			На 1 люд	Загаль на		
Контора	5	50	4	10	2,3*5,5 S=12,8м <sup>2</sup>	Контейнер ПК - 8
Гардероб	20	100	0,5	10	2,7*6 S=14,4 м <sup>2</sup>	Контейнер 420-04-21
Кімната для прийняття їжі	24	30	1	7,2	2,7*7,3 S=19,8 м <sup>2</sup>	Пересувне ВС - 12
Приміщ. для сушки одягу, взуття	20	100	0,2	4	2,7*9 S=22 м <sup>2</sup>	УТС 420 01-13

Приміщ. для захисту від сонячної радіації і зігріванні працюючих	20	100	0,1	2		
Душова чоловіча	14	70	0,82	8	3*9 S=24,4 м <sup>2</sup>	Контейнер не СПД - 14
Душова жіноча	6	70	0,82	3,4		
Вбиральня чоловіча	17	100	0,07	1,2	1,2*1,7 S= 1,5 м <sup>2</sup> 2шт.	Тр. Оргстрой
Вбиральня жіноча	7	100	0,14	1		

### 3.3.8. Розрахунок тимчасових складських майданчиків

Доставлені на будівельний майданчик матеріали складуються на приоб'єктних складах, призначених для тимчасового зберігання – "створення виробничого запасу".

Розрізняють два основних види виробничого запасу: поточний і страховий.

Поточний запас складає матеріальний ресурс між двома поставками. Мінімальний запас арматури на складі – до 3-х днів.

Площа складу формується з корисної площі, зайнятої безпосередньо під матеріалами, що зберігаються; допоміжних майданчиків, приймальних і відпускних майданчиків; проїздів, проходів. Для основних матеріалів і виробів розрахунок корисної площі складу виробляють за питомими навантаженнями.

Розрахунок площі складу для арматури:

Загальне споживання – 4332,3 т.

Норма запасу в днях – 3

Розрахунковий запас – 15 т

Норма складування – 1,4

Коефіцієнт використання площі складу – 0,7

Розрахунок площі складу:  $15 \times 1,4 \times 0,7 = 14,7 \text{ м}^2$

Прийнято – 15 м<sup>2</sup>

Розмір в плані – 5 × 3 м.

Розрахунок площі складу для опалубки:

Загальне споживання – 2000 м<sup>2</sup>.  
 Норма запасу в днях – 3  
 Розрахунковий запас – 150 т  
 Норма складування – 1,2  
 Коефіцієнт використання площі складу – 0,7  
 Розрахунок площі складу:  $150 \times 1,2 \times 0,7 = 126 \text{ м}^2$   
 Прийнято – 130 м<sup>2</sup>  
 Розмір в плані – 13 × 10 м.

### 3.3.9. Розрахунок тимчасового електропостачання

Основні споживачі електроенергії:

1. Бетонозмішувач – 1 шт. – 4 кВт;
2. Компресор електричний – 1 шт. – 7 кВт;
3. Ручний електрифікований інструмент:
  - електроперфоратор 2 кВт, 3 шт. – 6 кВт;
  - електродріль 0,85 кВт, 3 шт. – 2,4 кВт;
  - дискова пила 1,5 кВт. 2 шт – 3 кВт;
  - відрізна машина 2 кВт, 2 шт. – 4 кВт;
  - глибинний вібратор 3 шт-3,6 кВт;
  - віброрейка, 1 шт – 2,2 кВт;
  - грязьовий насос 1 шт.- 2,2 кВт

Сумарна номінальна потужність їх електродвигунів складе:

$$P_1 = 4 + 7 + 6 + 2,4 + 3 + 4 + 3,6 + 1,2 + 2,2 = 33,4 \text{ кВт}$$

Споживана потужність для технологічних процесів (електротеплогенератори) і опалення приміщень:

$$P_2 = 25 \text{ кВт}$$

Освітлювальні прилади та пристрої для внутрішнього освітлення:

1. Побутові приміщення і контора:  $659 \text{ м}^2 \times 15 \text{ Вт/м}^2 = 7,6 \text{ кВт}$ ;
2. Складські приміщення:  $612 \text{ м}^2 \times 3 \text{ Вт/м}^2 = 1,84 \text{ кВт}$

3. Зони виконання робіт  $10974 \text{ м}^2 \times 0,8 \text{ кВт/м} = 8,8 \text{ кВт}$

Сумарна потужність їх складе:

$$P_3 = 7,6 + 1,84 + 8,8 = 18,24 \text{ кВт}$$

Освітлювальні прилади та пристрої для зовнішнього освітлення об'єктів території:

1. Зони виконання будівельно-монтажних робіт  $10974 \text{ м}^2 \times 0,8 \text{ кВт / м}^2 = 8,8 \text{ кВт}$

2. Зона головних проходів та проїздів  $4000 \text{ м} \times 5 \text{ Вт / м} = 20 \text{ кВт}$

3. Охоронне освітлення  $10000 \text{ м}^2 \times 1,5 \text{ Вт / м} = 15 \text{ кВт}$

Сумарна потужність складе:

$$P_4 = 8,8 + 20 + 15 = 43,8 \text{ кВт}$$

Зварювальний трансформатор:

$$P_5 = 32 \text{ кВт}$$

Загальний показник необхідної потужності для будівельного майданчика складе

Освітленість місць виконання будівельно-монтажних робіт прийнята з розрахунку не менше 2 лк.

Джерелом електроенергії для тимчасового електропостачання будівельного майданчика є прилегла ТП.

### **3.3.10. Розрахунок тимчасового водопостачання**

Потреба будівництва в воді визначена на підставі "Посібника з розробки ПОС для житлово-цивільного будівництва» за формулою:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3,$$

де  $Q_1$  – сумарна витрата води на виробничі потреби, л/с;

$Q_2$  – сумарна витрата води на господарсько-побутові потреби, л/с;

$Q_3$  – витрата води на потреби пожежогасіння, л/с.

Основні споживачі води на будівельному майданчику:

Будівельні машини і установки будмайданчика – 500 л / с;

Технологічні процеси – 1200 л / с

Сумарна витрата  $Q_1$  на виробничі потреби:

$$Q_1 = K_1 \frac{q_1 n_1 K_2}{t_1 \times 3600} = 1,2 \times \frac{1700 \times 3 \times 1,5}{16 \times 3600} = 0,160 \text{ л/с}$$

де  $K_1$  – коефіцієнт на невраховані витрати води, приймається рівним 1,2;

$K_2$  – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води, приймається 1,5;

$t$  – число годин на добу, що дорівнює 16.

Господарсько-побутові потреби, пов'язані із забезпеченням водою робітників і службовців під час роботи. Витрата води на господарсько-побутові потреби визначається за формулою:

$$Q_2 = K_1 \frac{q_2 n_2 K_2}{t \times 3600} = 1,2 \times \frac{15 \times 45 \times 3}{16 \times 3600} = 0,05 \text{ л/с}$$

де  $q_2$  – питома витрата води на господарсько-питні потреби, приймається 15 л / зміну (не каналізований майданчик);

$n_2$  – число працюючих в найбільш завантажену зміну ;

$K_2$  – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води (дорівнює 1,5...3).

Витрата води для пожежогасіння визначається за таблицею 19 «Посібника з розробки ПОБ і ПВР для житлово-цивільного будівництва» і становить 10 л/с. Також ця величина може бути визначена по таблиці 8 ДБН А.3.1-5-2016, що становить 15 л/с. Загальна витрата води для забезпечення будмайданчика становить, л / с:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0,160 + 0,05 + 15 = 15,21 \text{ л/с}$$

Для підключення тимчасового водопостачання будмайданчика застосовуємо колодязь існуючого водопроводу.

### 3.3.11. Техніко - економічні показники будгенплану:

1. Площа будівельного майданчика,

$$S_n = A * B = 70,9 * 86,5 = 6133 \text{ м}^2$$

2. Площа забудови

$$S_3 = a * b = 9,17 * 25 = 229 \text{ м}^2$$

3. Площа тимчасових будівель ,

$$S_{т.б.} = 223,8 \text{ м}^2$$

4. Компактність:

$$K_1 = B_3/S_n = 229 / 6133 = 0,037$$

5. Відношення площ тимчасових будівель до площі забудови:

$$K_2 = S_{т.б.}/ S_3 = 223,8/229 = 0,98$$

### **3.3.12. Заходи щодо охорони праці передбачені при проектуванні генерального плану**

Охорона праці - система законодавчих актів й відповідних їм соціально-економічних, технічних, гігієнічних та організаційних заходів; які забезпечують безпеку, зберігання здоров'я та працездатність людини у процесі праці.

У дипломному проекті передбачені основні заходи з забезпечення вимог охорони праці при розробці технологічної карти, календарного плану та буд генплану, а також заходи, спрямовані на зберігання, покращення й раціональне використання природно-ресурсного потенціалу країни.

#### **Вказівки з охорони праці для монтажників будівельних конструкцій**

1. Загальні вимоги

1.1 До виконання монтажних робіт допускаються працівники, не молодше 18 років, які б мали відповідну кваліфікацію та пройшли:

- медичний огляд;
- спеціальне навчання з охорони праці;
- вступний інструктаж та інструктаж на робочому місці.

1.2 Монтажник повинен використовувати спецодяг та засоби індивідуального захисту.

1.3 Повинен пам'ятати про особисту відповідальність за дотримання правил з техніки безпеки.

2. Вимоги охорони праці перед початком монтажу конструкцій, монтажнику необхідно:

2.1 Переконатися у лагідності інструмента та монтажної оснастки.

2.2 Виконати огляд строп та інших вантажно -захватних засобів.

2.3 Перевірити монтажні столики, підмащування, наявність огорож, висотою не менше 1,1 м.

2.4 Перед використанням монтажного поясу перевірити складові елементи поясу, страхові засоби.

### 3. Вимоги охорони праці під час роботи.

При виконанні монтажних робіт монтажник повинен дотримувати такі вимоги техніки безпеки:

3.1 Зачіпку вантажів виконувати згідно зі схемами строповки.

3.2 Елементи конструкцій під час переміщення повинні утримуватися від розгойдування відтяжками із пенькового канату.

3.3 Після установки конструкцій у проектне положення необхідно виконати тимчасове закріплення за допомогою підкосів, кондукторів, розчалок.

3.4 Розстроповку елементів конструкцій, зварку закладних деталей необхідно виконати з інвентарних засобів підмащування.

3.5 Після влаштування плит перекриття необхідно влаштувати огорожувальні влаштування по периметру будівлі (захватки) та огородити чи закрити щитами технологічні пройоми.

3.6 До монтажу конструкцій наступного поверху дозволяється приступати тільки після остаточного закріплення конструкцій попереднього поверху.

Під час виконання робіт монтажникові забороняється:

- Влаштувати конструкції «внатяжку»;
- залишати конструкції на вазі;
- виробляти розстроповку конструкцій до постійного та короткочасного закріплення;
- переміщувати конструкції після їх розстроповки;
- виконання робіт на висоті у відкритих місцях при швидкості вітру 15м/с та більш.

3.7 На ділянці (захватці), де виконуються монтажні роботи, не дозволяється вести інші роботи та знаходитися стороннім особам.

### 4. Вимоги охорони праці після закінчення робіт.

Після закінчення робіт (зміни) монтажник повинен:

4.1 Зібрати інструмент, перевірити відсутність пристосувань інструменту на стінах, у краях перекриттів.

4.2 Перевірити наявність тимчасового закріплення всіх конструкцій.

4.3 Виставити прямокутні знаки небезпечної зони від випадкового доступу по сторонніх осіб.

5. Вимоги охорони праці в аварійних ситуаціях.

5.1 Надати першу допомогу потерпілому на виробництві.

5.2 негайно повідомити майстра (виконроба) у випадку травматизму.

5.3 Прийняти заходи що до усунень порушень техніки безпеки.

Вимоги до штучного освітлення:

1 Висота підвісу світильників над рівнем робочого майданчика не нижче 2,5 м. При неможливості виконання цієї вимоги - напруга в освітлювальній мережі повинна бути не більше 72 В.

2 Створювана штучна освітленість повинна становити: робочої ділянки - не менше 25 лк; площі складування - 10 лк; під'їзні шляхи - 1 лк; загальне освітлення - 2 лк.

На будівельному майданчику небезпечними зонами є:

- місця неізольованих струмопровідних частин;
- необгороджені перепади по висоті вище 1,3 м і більше;
- місця переміщення машин і обладнання, їх елементів і робочих органів;
- місця зберігання шкідливих речовин, які можуть створити концентрації їх у повітрі вище ГДК;
- місця можливого падіння предметів з висоти.

Щоб уникнути доступ сторонніх осіб, небезпечні зони повинні бути захищені огорожами.

Захисними огорожами є пристрої, які запобігають ненавмисному доступу людей в небезпечну зону.

Вимоги безпеки до організації робіт у зимових умовах

Для забезпечення безпечних умов роботи в зимових умовах необхідно:

1. Під'їзні шляхи і пішохідні доріжки своєчасно очищати від снігу і посипати піском або золою.

2. Місця складування будівельних матеріалів необхідно повністю очищати від снігу і льоду. Інакше штабелі конструкцій при підтаванні можуть обвалитися і викликати НВ.

3. Періодично видаляти крижані бурульки, які утворилися, над входами в будівлі, тротуарами, місцями проходів і проїздів.

4. Щоб уникнути обвалення покрівель від снігового навантаження дахи необхідно очищати від снігу і льоду, заздалегідь захистивши небезпечну зону скидання снігу.

5. Для захисту робітників від несприятливих метеорологічних умов необхідно передбачити приміщення для обігріву працюючих розмірами, визначеними з розрахунку 0,1 м на одну людину в найчисленнішій зміні, але не менше 8 м<sup>2</sup>. Температура повітря в цих приміщеннях повинне бути не нижча за +22°C.

У літній період велику небезпеку створюють розряди атмосферної електрики. Тому для захисту працюючих необхідне виконання комплексу заходів від дії блискавки та її вторинних проявів.

На будівельних об'єктах найчастіше влаштовують блискавковідводи стрижневого типу. Їх встановлюють на кутах об'єкта, який зводиться, на відстані один від одного не більше 20 м. Кожний блискавковідвід повинен мати самостійний струмовідвід, приєднаний до заземлення з опором не більше 20 Ом.

З наближенням грози на всіх будівельних майданчиках, кранах, екскаваторах та інших будівельних машинах всі роботи повинні бути припинені, а робітники, відключивши приймачі струму, зобов'язані укритися в приміщеннях, які мають засоби блискавкозахисту.

## **Розділ 4**

# **Економіка будівництва**

#### **4.1. Визначення кошторисної вартості будівель і споруд**

Кошторисна вартість розраховується у відповідності порядком визначення вартості будівництва, кошторисна документація, що знову розробляється, повинна формуватися на основі кошторисно-нормативної бази ціноутворення 2021 року.

Для визначення кошторисної вартості складаємо локальні кошториси на загальнобудівельні роботи, локальні кошториси на спеціальні роботи, об'єктні кошториси по основній будівлі, звідний кошторисний розрахунок вартості будівництва.

Для визначення повної кошторисної вартості будівництва об'єктів, кошторисну вартість будівельно-монтажних робіт збільшуємо на величину додаткових витрат замовника, визначувану за розрахунком:

Зимове дорожчання – 1,9%; складання кошторисних розрахунків – 1%; страхування договірних умов – 2%; узгодження документів – 0,2%; експлуатація доріг – 2%. Всього: 7,1%,  $K_1=1,071$ .

Для визначення капітальних вкладень повну кошторисну вартість будівництва кожного об'єкту збільшуємо на величину: утримання технічного і авторського нагляду – 1,1%; проектні і дослідницькі роботи – 1,5%; монтаж обладнання – 11%. Всього: 13,6%,  $K_2=1,136$ .

#### **4.2. Визначення кошторисної вартості в локальних і об'єктних кошторисах**

Вартість визначається локальними кошторисами, включає прямі витрати, накладні витрати, кошторисний прибуток. Прямі витрати на загальнобудівельні роботи по проектуваному об'єкту встановлюються на основі об'ємів робіт, а також ресурсних показників цін на відповідні ресурси.

До ресурсних показників відносяться:

– дані про трудомісткість робіт (людино-годин) для визначення величини основної заробітної плати робітників, що виконують відповідні роботи;

- дані про час використання будівельних машин (машино-годин);
- дані про витрату матеріалів, виробів (деталей) і конструкцій.

Для виділення ресурсних показників використовують:

- проектні матеріали про проектні ресурси (відомості потреби матеріалів, дані про витрати праці і часу використання будівельних машин );
- кошторисно-нормативна база 2021 року, збірки ресурсних елементних кошторисних норм РЕКН.

Оцінка ресурсів при визначенні вартості виробляється в базовому рівні цін. Базисний (постійний) рівень цін в системі кошторисного утворення, діючий з 1.09.2021 р. з перерахунком в поточний рівень цін за допомогою перехідних коефіцієнтів.

У локальному кошторисі на загальнобудівельні роботи визначається сума витрат по кожному розділу (конструктивному елементу або виду робіт) і в цілому по підсумку усіх розділів.

Кошторисна вартість прямих витрат по внутрішніх сантехнічних, електромонтажних роботах, монтаж слабкострумівих пристроїв і обладнання визначається в локальних кошторисах на укрупнену одиницю виміру (1 м<sup>3</sup> будівлі, 1 м<sup>2</sup> площі та ін.).

Накладні витрати приймаються у відсотках від фонду заробітної плати робітників відповідно до методичних вказівок за визначенням величини накладних витрат в будівництві.

Кошторисний прибуток нараховується на фонд заробітної плати працівників у розмірі 65%.

Об'єктні кошторисні розрахунки (кошториси) складаються на об'єкти в цілому шляхом підсумовування цих локальних кошторисів з угрупованням робіт і витрат по відповідних графах кошторисної вартості: будівельних робіт і витрат по відповідних графах кошторисної вартості: будівельних робіт, монтажних робіт, обладнання та інших робіт.

У кінці об'єктного кошторису до вартості БМР, визначеної в поточному рівні цін, додатково включаються такі засоби

- на покриття лімітованих витрат:

- на дорожчання робіт, що виконуються в зимовий час та інші подібні витрати, що включаються в кошторисну вартість БМР і передбачаються в главі 9 «Інших робіт і витрати» звідного кошторисного розрахунку, у відповідному відсотку для кожного виду робіт і витрат за підсумками БМР по підсумкових локальних кошторисах (13%);

- резерв засобів на непередбачені роботи і витрати.

Резерв включається лише у тому випадку, коли розрахунки здійснюються на основі остаточної ціни на будівельну продукцію.

#### **4.3. Визначення кошторисної вартості в звідному кошторисному розрахунку**

У звідному кошторисному розрахунку засоби розподіляються по дванадцяти главах. У поясненні до розрахунку вказуються:

- регіон;

- каталоги кошторисних нормативів, прийнятих для визначення вартості будівництва;

- норми накладних витрат і кошторисного прибутку;

- рівень кошторисних цін в яких складений розрахунок.

Кошторисна вартість окремих об'єктів, видів робіт і витрат показується в звідному кошторисному розрахунку окремим рядком. При цьому в розрахунку приводяться наступні підсумки: по кожному рядку і главам 1.7, 1.8, 1.9, 1.12, а також після нарахування резерву засобів на непередбачені роботи і витрати «Усього за звідним розрахунком».

Витрати по окремим главам звідного розрахунку визначаються в наступному порядку .

У главу 1 «Підготовка території будівництва» включаються витрати з очищення і осушення території, вертикального планування майданчика, прибирання і вивезення сміття до початку будівництва враховуються в главі 4. Ці витрати приймаються у відсотках від вартості будівельних робіт по об'єктах, перерахованих в главах 2 і 3 вказаного звідного кошторисного розрахунку, в наступних розмірах: в районі міста, селища – 2...3%; у неосвоєних територіях 4...5%; для об'єктів житлового, культурно-побутового та іншого будівництва 1,5...2,5%.

У графі 7 приводяться витрати на відведення ділянки.

Сума по графам 4 і 7 вказується в графі 8.

У графу 2 «Основні об'єкти будівництва» включається вартість будівель. Дані про вартість головного корпусу переносяться з об'єктного кошторису в графи 4, 5, 6, 8 звідного кошторисного розрахунку. Вартість інших основних об'єктів приймається за проектами-аналогами.

В главі 3 «Об'єкти підсобного і обслуговуючого призначення» враховується вартість відповідних об'єктів: для житлово-цивільного будівництва – господарських корпусів, а також вартість будівель і споруд культурно-побутового призначення.

Вартість вказаних об'єктів приймається за проектом-аналогом і вказується в графах 4, 5, 6, 8.

У главу 5 «Об'єкти транспортного господарства» включається вартість залізничних і під'їзних колій до підприємств, автомобільних доріг, депо, гаражів, майданчиків для стоянки автомашин та ін. Вартість цих об'єктів приймається за проектом-аналогом і вказується в графах 4, 5, 6, 8, а за відсутності аналога визначається виходячи з протяжності доріг на генплані і питомій вартості. Дані про витрати заносяться в графи 4 і 5.

В главі 6 «Зовнішні мережі і споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання і газифікації» враховується вартість відповідних об'єктів. Приймається за проектом-аналогом і вказується в графах 4, 5, 6, 8. За

відсутності проекту-аналога вартість визначається на основі їх протяжності на генплані і питомої вартості. Дані заносяться в графи 4 і 8.

В главі 7 «Благоустрій і озеленення території» враховуються витрати на благоустрій майданчиків і витрати на охорону довкілля. Витрати на благоустрій можуть бути прийняті від суми будівельно-монтажних робіт 2 і 3 глав звідного кошторисного розрахунку: для житлового будівництва – 4%.

Витрати на охорону довкілля приймаються у розмірі 2,5% від суми БМР 2 і 3 глав звідного кошторисного розрахунку. Обидва види витрат вказуються в графах 4, 5, 8.

У главу 8 «Тимчасові будівлі і споруди» включаються засоби на будівництво і розбирання титульних тимчасових будівель і споруд.

Розмір витрат приймається у відсотках від кошторисної вартості будівельно-монтажних робіт за підсумками глав 1...7 звідного кошторисного розрахунку відповідно до «Збірки кошторисних норм і витрат на будівництво тимчасових будівель і споруд».

В главі 9 «Інших робіт і витрати» відповідно до «Порядку визначення вартості будівництва» враховується 16 видів витрат, у тому числі:

- додаткові витрати при виробництві БМР в зимовий час (для житлово-цивільного будівництва 1...2% по підсумку глав 1...8);
- витрати по перевезенню працівників до місця роботи автомобільним транспортом (2,5% від БМР по підсумку глав 1...8);
- премія за введення в дію закінчених будівельних об'єктів (1,5% від БМР по підсумку глав 1...8);
- відрахування до фонду НДДКР (1,5% від собівартості будівельної продукції);
- витрати по виплаті транспортного податку, відрахування до дорожніх фондів та ін.

Витрати по главі 9 укрупнено приймаються у розмірі 12...15% від вартості БМР по підсумку глав 1...8.

У главу 10 «Зміст дирекції (технічний нагляд) підприємства (установи)», що будується, включаються в графи (7 і 8) засоби на тримання апарату замовника, дирекції підприємства, що будується. Приймаються у відсотках від підсумку глав 1...9 по графі 8.

Глава 11 «Підготовка експлуатаційних кадрів» включає засоби на підготовку кадрів для експлуатації промислового підприємства у розмірі 1% від підсумку глав 1...9 по главі 8. Показуються в графах 7 і 8.

Глава 12 «Проектні і дослідницькі роботи, авторський нагляд» включає відповідні витрати, які визначаються за договірними цінами. Укрупнено вони приймаються: для житлово-цивільного будівництва – 3% від підсумку глав 1...9 по графі 8.

У кінці звідного кошторисного розрахунку передбачається резерв засобів на непередбачені роботи і витрати: для об'єктів житлово-цивільного будівництва – 2% від підсумку глав 1...12 по графах 4...8.

За підсумком звідного кошторисного розрахунку вказуються:

– зворотні суми по тимчасовим будівлям і спорудам у розмірі 15% від кошторисної вартості, врахованої в главі 8;

– засоби на покриття витрат при сплаті ПДВ у розмірі 20% від підсумкових даних в кошторисному розрахунку по графах 4...8 без вартості матеріалів, конструкцій і обладнання (з метою уникнення подвійного рахунку).

#### 4.4. Техніко-економічні показники ВКРБ

Таблиця 4.1 - Техніко-економічні показники

№ П/П	Найменування	Од. виміру	Кількість
1	Загальна кошторисна вартість БМР	тис. грн.	112448,60
2	Трудомісткість	люд-дн	8780
3	Тривалість будівництва	місяців	15,5
4	Максимальна чисельність робітників	люд.	45

## ВИСНОВКИ

В результаті виконання випускної кваліфікаційної роботи були визначені об'ємно-планувальні та конструктивні рішення для житлового комплексу, розроблена схема планування земельної ділянки. Проведено теплотехнічний розрахунок зовнішніх стін будівлі.

Проведені розрахунки будівлі на тимчасові й постійні навантаження, а також проведено конструювання та розрахунок монолітної залізобетонної плити перекриття,

Розроблені рішення з охорони навколишнього середовища.

Розроблена технологічна карта на зведення надземної частини будівлі.

Будівельний майданчик організований з урахуванням всіх необхідних заходів безпеки.

Побудований календарний графік виконання робіт. Розраховані техніко-економічні показники ВКРБ.

Завдання, поставлені на початку проєктування можна вважати повністю виконаними.

## ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. ДБН Б.2.2-12:2019. Містобудування. Планування та забудова міських і сільських поселень. – К.: Мінрегіон України, 2019. – 210 с.
2. ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будинки. Основні положення – К.: Мінрегіонбуд України, 2019. – 42 с.
3. ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди. Основні положення». – К.: Мінрегіонбуд України, 2018. – 84 с.
4. ДБН А.3.2-2:2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. – К.: Мінрегіонбуд України 2012. – 122 с.
5. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель.– Київ: Мінрегіон України, 2021. – 70 с.
6. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. – К.: Мінрегіонбуд України 2016. – 42 с.
7. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 72 с.
8. ДБН В.2.2-25: 2009. Підприємства харчування (заклади ресторанного господарства) – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 38 с.
9. Хоменко О.Г. Залізобетонні конструкції: навчальний електронний посібник. Глухів. 2017. – 208 с.
10. Організація та управління будівництвом: підручник / О.А. Тугай та ін. – К.: Видавництво Ліра-К, 2024. – 400 с
11. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. – К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 54 с.
12. Гетун Г.В. Архітектура будівель та споруд. Основи проектування. – К.: Кондор, 2012. – 380 с.
13. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 "Визначення тривалості будівництва об'єктів". – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 39 с.
14. ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд». – К.: Мінрегіон України. 2018. – 36 с.

15. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проєктування. – К.: Мінрегіон України, 2006. – 75 с.
16. ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проєктної документації на будівництво. К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 36 с.
17. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 – Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 123 с.
18. ДБН В.2.3-15:2007 Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів – К.: Мінбуд України, 2007. – 40 с.
19. Настанова з визначення вартості будівництва. - Київ: Міністерство розвитку громад та територій України, 2021. 88 с. (Кошторисні норми України).
20. КНУ Ресурсні кошторисні норми експлуатації будівельних машин і механізмів. – К.: Міністерство розвитку громад та територій України, 2021. – 24 с.
21. ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» – К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 174 с.
22. ДСТУ 3760:2019 Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. - К.: Мінрегіон України, 2019. – 28 с.
23. ДСТУ ISO 6935-1:2014 Сталь для армування бетону. Частина 1. Гладкі прутки (ISO 6935-1:2007, IDT). К.: Мінрегіонбуд України, 2014. – 36 с.
24. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. К.: Мінрегіонбуд України, 2018. – 42 с.
25. ДБН В.1.2-7:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека. - К.: Мінрегіон України, 2021. – 28 с.